

R&S®ESCI

Funkstörmessemmpfänger

Bedienhandbuch



1166.6256.11 – 02

In dem Bedienhandbuch werden folgende Modelle und Optionen des R&S®ESCI beschrieben:

- R&S ESCI (1166.5950K03)
- R&S ESCI7 (1166.5950K07)
- R&S FSP-B6 (1129.8594.02)
- R&S FSP-B9 (1129.6991.02)
- R&S FSP-B10 (1129.8042.03)
- R&S FSP-B16 (1129.8042.03)

© 2009 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

81671 München, Germany

Printed in Germany – Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich..

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

In dem vorliegenden Handbuch werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

R&S®ESCI wird abgekürzt als R&S ESCI.

Grundlegende Sicherheitshinweise

Lesen und beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Anweisungen und Sicherheitshinweise!

Alle Werke und Standorte der Rohde & Schwarz Firmengruppe sind ständig bemüht, den Sicherheitsstandard unserer Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und unseren Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Das vorliegende Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Benutzer alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen die Rohde & Schwarz Firmengruppe jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Das Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. wenn ausdrücklich zugelassen auch für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb des bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Produktdokumentation innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung des Produkts erfordert Fachkenntnisse und zum Teil englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass das Produkt ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden darf. Sollte für die Verwendung von Rohde & Schwarz-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen. Bewahren Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise und die Produktdokumentation gut auf und geben Sie diese an weitere Benutzer des Produkts weiter.

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise vor der Benutzung des Produkts sorgfältig gelesen und verstanden, sowie bei der Benutzung des Produkts beachtet werden. Sämtliche weitere Sicherheitshinweise wie z.B. zum Personenschutz, die an entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

Achtung, allgemeine Gefahrenstelle Produktdokumentation beachten	Vorsicht beim Umgang mit Geräten mit hohem Gewicht	Gefahr vor elektrischem Schlag	Warnung vor heißer Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdungsanschluss	Masseanschluss

Grundlegende Sicherheitshinweise

						
Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen	EIN-/AUS-Versorgungs -spannung	Stand-by-Anzeige	Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)	Gleichstrom-/Wechselstrom (DC/AC)	Gerät durchgehend durch doppelte (verstärkte) Isolierung geschützt

Signalworte und ihre Bedeutung

Die folgenden Signalworte werden in der Produktdokumentation verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.

 GEFAHR kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

 WARNUNG kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

 VORSICHT kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden führen.

Betriebszustände und Betriebslagen

Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

1. Sofern nicht anders vereinbart, gilt für R&S-Produkte Folgendes:
als vorgeschriebene Betriebslage grundsätzlich Gehäuseboden unten, IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von $\pm 10\%$, für die Nennfrequenz eine Toleranz von $\pm 5\%$.

Grundlegende Sicherheitshinweise

2. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände und Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers. Bei Installation abweichend von der Produktdokumentation können Personen verletzt ggf. sogar getötet werden.
3. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften (z.B. Radiatoren und Heizlüfter). Die Umgebungstemperatur darf nicht die in der Produktdokumentation oder im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten. Eine Überhitzung des Produkts kann elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

Elektrische Sicherheit

Werden die Hinweise zur elektrischen Sicherheit nicht oder unzureichend beachtet, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

1. Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netznennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
2. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
3. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig. Es kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
4. Sofern das Produkt nicht mit einem Netzschatzer zur Netztrennung ausgerüstet ist, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, ca. 2m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschatzer in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
5. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
6. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind (höhere Absicherung nur nach Rücksprache mit der Rohde & Schwarz Firmengruppe).
7. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen-/buchsen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
8. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
9. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen $U_{eff} > 30$ V ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).

Grundlegende Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten, z.B. PC oder Industrierechner, ist darauf zu achten, dass diese der jeweils gültigen IEC60950-1 / EN60950-1 oder IEC61010-1 / EN 61010-1 entsprechen.
11. Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, darf der Deckel oder ein Teil des Gehäuses niemals entfernt werden, wenn das Produkt betrieben wird. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
12. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
13. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass alle Personen, die Zugang zum Produkt haben, sowie das Produkt selbst ausreichend vor Schäden geschützt sind.
14. Jedes Produkt muss durch geeigneten Überspannungsschutz vor Überspannung (z.B. durch Blitzschlag) geschützt werden. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
15. Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, dürfen nicht in die Öffnungen des Gehäuses eingebracht werden. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
16. Sofern nicht anders spezifiziert, sind Produkte nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, siehe auch Abschnitt "Betriebszustände und Betriebslagen", Punkt 1. Daher müssen die Geräte vor Eindringen von Flüssigkeiten geschützt werden. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
17. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder ggf. bereits stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebungen bewegt wurde. Das Eindringen von Wasser erhöht das Risiko eines elektrischen Schlag.
18. Trennen Sie das Produkt vor der Reinigung komplett von der Energieversorgung (z.B. speisendes Netz oder Batterie). Nehmen Sie bei Geräten die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

Betrieb

1. Die Benutzung des Produkts erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Benutzung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die das Produkt bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitsgebers/Betreibers, geeignetes Personal für die Benutzung des Produkts auszuwählen.
2. Bevor Sie das Produkt bewegen oder transportieren, lesen und beachten Sie den Abschnitt "Transport".
3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen,

Grundlegende Sicherheitshinweise

Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt aufzusuchen, um die Ursachen zu klären und Gesundheitsschäden bzw. -belastungen zu vermeiden.

4. Vor der mechanischen und/oder thermischen Bearbeitung oder Zerlegung des Produkts beachten Sie unbedingt Abschnitt "Entsorgung", Punkt 1.
5. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des unborenen Lebens müssen Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber/Betreiber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und zu kennzeichnen und mögliche Gefahren abzuwenden.
6. Im Falle eines Brandes entweichen ggf. giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt, die Gesundheitsschäden an Personen verursachen können. Daher sind im Brandfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Atemschutzmasken und Schutzkleidung zu verwenden.
7. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), dürfen keine anderen Einstellungen oder Funktionen verwendet werden, als in der Produktdokumentation beschrieben, um Personenschäden zu vermeiden (z.B. durch Laserstrahl).

Reparatur und Service

1. Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schläges.
2. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschatzer, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzeleiter-test, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

Batterien und Akkumulatoren/Zellen

Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.

Grundlegende Sicherheitshinweise

4. Zellen und Batterien von Kindern fernhalten. Falls eine Zelle oder eine Batterie verschluckt wurde, ist sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
5. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
6. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
7. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste), um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
8. Zellen oder Batterien müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

Transport

1. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Daher muss es vorsichtig und ggf. unter Verwendung eines geeigneten Hebemittels (z.B. Hubwagen) bewegt bzw. transportiert werden, um Rückenschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
2. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für den Transport des Produkts durch Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in Ihrer Verantwortung, die Produkte sicher an bzw. auf geeigneten Transport- oder Hebemitteln zu befestigen. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingesetzter Transport- oder Hebemittel, um Personenschäden und Schäden am Produkt zu vermeiden.
3. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug benutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer und angemessener Weise zu führen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, sofern dies den Fahrzeugführer ablenken könnte. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend ab, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern.

Entsorgung

1. Werden Produkte oder ihre Bestandteile über den bestimmungsgemäßem Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können ggf. gefährliche Stoffe (schwermetallhaltiger Staub wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
2. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften einzuhalten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation. Die unsachgemäße Entsorgung von Gefahren- oder Betriebsstoffen kann zu Gesundheitsschäden von Personen und Umweltschäden führen.

Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)

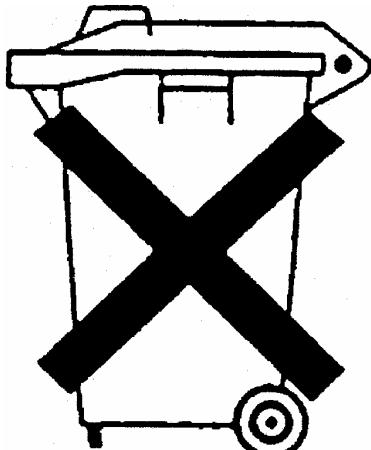
Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

Safety Regulations for Batteries (according to BattV)

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.



Normas de Seguridad para Baterías (Según BattV)

Este equipo lleva una batería que contiene sustancias perjudiciales, que no se debe desechar en los contenedores de basura domésticos.

Después de la vida útil, la batería sólo se podrá eliminar en un centro de servicio de Rohde & Schwarz o en un depósito apropiado.

Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)

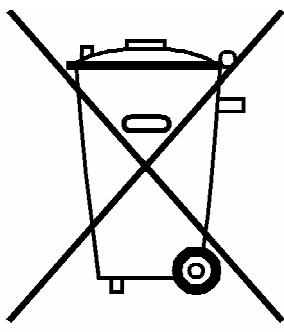
Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.

Kundeninformation zur Produktentsorgung

Das ElektroG setzt die folgenden EG-Richtlinien um:

- 2002/96/EG (WEEE) für Elektro- und Elektronikaltgeräte und
- 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie).



Produktkennzeichnung nach EN 50419

Am Ende der Lebensdauer des Produktes darf dieses Produkt nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden. Auch die Entsorgung über die kommunalen Sammelstellen für Elektroaltgeräte ist nicht zulässig.

Zur umweltschonenden Entsorgung oder Rückführung in den Stoffkreislauf hat die Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG ein Entsorgungskonzept entwickelt und übernimmt die Pflichten der Rücknahme- und Entsorgung des ElektroG für Hersteller in vollem Umfang..

Wenden Sie sich bitte an Ihren Servicepartner vor Ort, um das Produkt zu entsorgen.



Qualitätszertifikat

Certificate of quality

Certificat de qualité

Certified Quality System

ISO 9001

Certified Environmental System

ISO 14001

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Der Umwelt verpflichtet

- Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to standards such as ISO 9001 and ISO 14001.

Environmental commitment

- Energy-efficient products
- Continuous improvement in environmental sustainability
- ISO 14001-certified environmental management system

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué, entre autres, conformément aux normes ISO 9001 et ISO 14001.

Engagement écologique

- Produits à efficience énergétique
- Amélioration continue de la durabilité environnementale
- Système de gestion de l'environnement certifié selon ISO 14001

75 Years of Driving Innovation

 **ROHDE & SCHWARZ**



Zertifikat-Nr.: 2004-13

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Materialnummer	Benennung
ESCI	1166.5950.03	Funkstörmessempfänger
ESCI7	1166.5950.07	Funkstörmessempfänger
ESCI-B20	1155.1606.xx	Erweiterte Umweltspezifikation

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN 61010-1: 2001
EN 61326-1: 2006
EN 61326-2-1: 2006
EN 55011: 2007 + A2: 2007

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

München, den 30. Juni 2009

Zentrales Qualitätsmanagement MF-QZ / Radde

1166.5950.xx

CE

D-3

Customer Support

Technischer Support – wo und wann Sie ihn brauchen

Unser Customer Support Center bietet Ihnen schnelle, fachmännische Hilfe für die gesamte Produktpalette von Rohde & Schwarz an. Ein Team von hochqualifizierten Ingenieuren unterstützt Sie telefonisch und arbeitet mit Ihnen eine Lösung für Ihre Anfrage aus - egal, um welchen Aspekt der Bedienung, Programmierung oder Anwendung eines Rohde & Schwarz Produktes es sich handelt.

Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihr Gerät auf dem aktuellsten Stand zu halten sowie Informationen über Applikationsschriften zu Ihrem Gerät zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an das Customer Support Center. Geben Sie hierbei den Gerätenamen und Ihr Anliegen an. Wir stellen dann sicher, dass Sie die gewünschten Informationen erhalten.

USA & Kanada	Montag - Freitag 8:00 – 20:00	(außer US-Feiertage) Eastern Standard Time (EST)
	Tel. USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
	Von außerhalb USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
	Fax	+1 410 910 7801
	E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com
Ostasien	Montag - Freitag 08:30 – 18:00	(außer an Feiertagen in Singapur) Singapore Time (SGT)
	Tel.	+65 6 513 0488
	Fax	+65 6 846 1090
	E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com
Alle anderen Länder	Montag - Freitag 08:00 – 17:00	(außer deutsche Feiertage) Mitteleuropäische Zeit (MEZ)
	Tel. Europa	+49 (0) 180 512 42 42*
	Von außerhalb Europa	+49 89 4129 13776
	Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
	E-Mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com



Rohde & Schwarz Adressen

Firmensitz, Werke und Tochterunternehmen

Firmensitz

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstraße 15 · D-81671 München
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

Phone +49 (89) 41 29-0
Fax +49 (89) 41 29-121 64
info.rs@rohde-schwarz.com

Werke

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdts@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ závod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsdcc@rohde-schwarz.com
service.rsdcc@rohde-schwarz.com

Tochterunternehmen

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

Phone +49 (30) 658 91-122
Fax +49 (30) 655 50-221
info.ftk@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +49 (30) 658 84-0
Fax +49 (30) 658 84-183
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH
Graf-Zeppelin-Straße 18
D-51147 Köln

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Weltweite Niederlassungen

Auf unserer Homepage finden Sie: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Vertriebsadressen
- ◆ Serviceadressen
- ◆ Nationale Webseiten

Registerübersicht

Sicherheitshinweise finden Sie auf der CD-ROM

Register

Dokumentationsübersicht

Kapitel 1: Inbetriebnahme

Kapitel 3: Manuelle Bedienung

Kapitel 4: Gerätefunktionen

Kapitel 5: Fernsteuerung – Grundlagen

Kapitel 6: Fernbedienung – Beschreibung der Befehle

Kapitel 7: Fernsteuerung – Programmbeispiele

Kapitel 8: Wartung und Geräteschnittstellen

Kapitel 9: Fehlermeldungen

Index

Dokumentationsübersicht

Die Dokumentation des R&S ESCI besteht aus Grundgerätehandbüchern und Optionsbeschreibungen. Alle Handbücher werden im PDF-Format auf der CD-ROM, die mit dem Gerät ausgeliefert wird, zur Verfügung gestellt. Jede Software-Option, mit der das Gerät zusätzlich ausgestattet werden kann, ist in einer extra Softwarebeschreibung dokumentiert.

Die Grundgerätedokumentation besteht aus den folgenden Handbüchern und Dokumenten:

- [Kompakthandbuch](#)
- [Bedienhandbuch](#)
- [Servicehandbuch](#)
- [Internet Site](#)
- [Release Notes](#)

Diese Handbücher beschreiben neben dem Grundgerät die nachstehend aufgeführten Modelle und Optionen des Messempfängers R&S ESCI. Nicht aufgeführte Optionen sind in separaten Handbüchern beschrieben. Diese Handbücher sind auf einer extra CD-ROM enthalten. Einen Überblick über alle Optionen, die für den R&S ESCI verfügbar sind, erhalten Sie auf der Messempfänger R&S ESCI Internetseite.

3.6 bis 26.5 GHz
100 kHz bis 50 GHz

Gerätemodelle

- R&S ESCI
- R&S ESCI7

Optionen, die im Grundgerätehandbuch beschrieben sind:

- R&S FSP-B3 (Audiodemodulator, integriert)
- R&S FSP-B4 (OCXO - Referenzoszillator)
- R&S FSP-B6 (TV- und HF-Trigger)
- R&S FSP-B9 (Mitlaufgenerator)
- R&S FSP-B10 (Externe Generatorsteuerung)
- R&S FSP-B16 (LAN-Schnittstelle)
- R&S ESCI-B20 (Erweiterte Umweltspezifikation)

Kompakthandbuch

Dieses Handbuch liegt dem Gerät in gedruckter Form sowie als CD-ROM im PDF-Format bei. Es enthält wichtige Informationen über die Aufstellung und Inbetriebnahme des Gerätes sowie grundlegende Bedienabläufe und wesentliche Messfunktionen. Außerdem gibt es eine kurze Einführung zum Thema Fernsteuerung. Eine detailliertere Beschreibung liefert das Bedienhandbuch. Das Kompakthandbuch beinhaltet allgemeine Informationen (z.B. Sicherheitshinweise) und die folgenden Kapitel:

Kapitel 1	Front- und Rückansicht
Kapitel 2	Inbetriebnahme
Kapitel 3	Firmware-Update und Installation von Firmware-Optionen
Kapitel 4	Manuelle Bedienung
Kapitel 5	Einfache Messbeispiele
Kapitel 6	LAN-Interface
Kapitel 7	Kurzeinführung Fernsteuerung
Anhang A	Druckerschnittstelle
Anhang B	Externe Generatorsteuerung

Bedienhandbuch

Das Bedienhandbuch ist eine Ergänzung zum Kompakthandbuch und liegt dem Gerät als CD-ROM im PDF-Format bei. Um die übliche Struktur beizubehalten, die für alle Bedienhandbücher für Rohde & Schwarz-Messgeräte gilt, sind die Kapitel 1 und 3 aufgenommen, jedoch nur in Form von Verweisen auf die entsprechenden Kapitel des Kompakthandbuch.

Das Bedienhandbuch gliedert sich in die folgenden Kapitel:

Kapitel 1	Inbetriebnahme siehe Kompakthandbuch, Kapitel 1 und 2
Kapitel 2	Kurzeinführung beschreibt das Arbeiten mit dem R&S ESCI anhand von detailliert erklärten, typischen Messbeispielen.
Kapitel 3	Manuelle Bedienung siehe Kompakthandbuch, Kapitel 4
Kapitel 4	Gerätefunktionen bietet als Referenzteil für die manuelle Bedienung des R&S ESCI eine detaillierte Beschreibung aller Gerätefunktionen und ihrer Bedienung.
Kapitel 5	Fernsteuerung – Grundlagen beschreibt die Grundlagen der Programmierung des Geräts, die Befehlsbearbeitung und das Status-Reporting-System.
Kapitel 6	Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle beschreibt alle Fernsteuerbefehle, die für das Gerät definiert sind.
Kapitel 7	Fernsteuerung – Programmbeispiele enthält Programmbeispiele für eine Reihe von typischen Anwendungen des R&S ESCI.
Kapitel 8	Wartung und Geräteschnittstellen beschreibt die vorbeugende Wartung des Geräts und die Eigenschaften der Geräteschnittstellen des R&S ESCI.
Kapitel 9	Fehlermeldungen enthält eine Liste aller möglichen Fehlermeldungen des R&S ESCI.
Index	enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

Servicehandbuch

Das Servicehandbuch liegt dem Gerät als CD-ROM im PDF-Format bei. Es enthält Anleitungen zur Überprüfung der Einhaltung der Spezifikationen und der ordnungsgemäßen Funktion sowie zur Reparatur, Fehlersuche und Fehlerbehebung. Das Servicehandbuch Gerät enthält alle notwendigen Informationen, um den R&S ESCI durch Austausch von Baugruppen instandzuhalten. Das Handbuch enthält folgende Kapitel:

- Kapitel 1** Performance Test
- Kapitel 2** Abgleich
- Kapitel 3** Instandsetzung
- Kapitel 4** Software Update/Installation von Optionen
- Kapitel 5** Unterlagen

Internet Site

Im Internet finden Sie auf der [Produktseite des R&S ESCI](#) die aktuellen Informationen. Im Download-Bereich dieser Website können Sie auch das jeweils aktuelle Bedienhandbuch als druckfähige PDF-Datei herunterladen. Daneben stehen Firmware-Updates, zugehörige Release Notes, Gerätetreiber, aktuelle Datenblätter und Anwendungshinweise zum Herunterladen bereit.

Release Notes

Die Release Notes beschreiben die Installation der Firmware, neue und geänderte Funktionen, eliminierte Probleme und Änderungen der mitgelieferten Dokumentation. Die entsprechende Firmware-Version steht auf der Titelseite der Release Notes. Die aktuellen Release Notes stehen im Internet zur Verfügung.

1 Inbetriebnahme

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in den Kapiteln 1, "Front- und Rückansicht", und 2, "Inbetriebnahme", enthalten.

2 Messbeispiele

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in Kapitel 5, "Einfache Messbeispiele".

3 Manuelle Bedienung

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in Kapitel 4, "Manuelle Bedienung", enthalten.

4 Gerätefunktionen

4.1 Einleitung Gerätefunktionen	4.5
4.2 Gerätegrundeinstellung – Taste PRESET	4.5
4.3 Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste	4.8
4.4 Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL	4.9
4.5 Empfängerbetrieb	4.10
4.5.1 Betrieb auf einer Frequenz – Taste FREQ	4.12
4.5.2 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT	4.14
4.5.3 Einstellen der ZF-Bandbreite – Taste BW	4.17
4.5.3.1 Liste der verfügbaren Kanalfilter	4.20
4.5.4 Auswahl der Messfunktion – Taste MEAS	4.21
4.5.4.1 Auswahl des Detektors	4.24
4.5.4.2 Einstellen der Messzeit	4.27
4.5.4.3 NF-Demodulation	4.29
4.5.4.4 Datenreduktion und Peak-Liste	4.29
4.5.4.5 Automatische Nachmessung mit Threshold-Scan	4.31
4.5.4.6 Auswahl der Detektoren für die Nachmessung	4.43
4.5.5 Frequenzablauf (Scan) und Zeitbereichsablauf – Taste SWEEP	4.48
4.5.5.1 Stufen-Scan im Frequenzbereich	4.48
4.5.5.2 Scan im Zeitbereich	4.49
4.5.5.3 Anzeige der Messergebnisse	4.50
4.5.5.4 Einstellen der Scan-Parameter	4.51
4.5.5.5 Starten des Scans	4.57
4.5.6 Triggern des Scans – Taste TRIG	4.58
4.5.7 Marker-Funktionen – Taste MKR	4.59
4.5.8 Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR->	4.60
4.5.9 Marker-Funktionen – Taste MKR FCTN	4.64
4.5.10 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE	4.65
4.5.10.1 Auswahl der Messkurven-Funktion	4.66
4.6 Betriebsart Spektrumanalyse	4.72
4.6.1 Hotkey Spectrum	4.72
4.6.2 Wahl der Frequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste FREQ	4.72
4.6.3 Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste SPAN	4.76
4.6.4 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT	4.77
4.6.5 Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW	4.81
4.6.5.1 Filtertypen	4.87
4.6.5.2 Liste der verfügbaren Kanalfilter	4.88

4.6.6 Einstellen des Sweeps – Taste SWEEP	4.90
4.6.7 Triggern des Sweeps– Taste TRIG	4.92
4.6.8 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE	4.99
4.6.9 Auswahl der Messkurven-Funktion	4.100
4.6.9.1Auswahl des Detektors	4.108
4.6.9.2Mathematik-Funktionen mit Messkurven	4.112
4.6.10 Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL	4.113
4.6.11 Marker und Deltamarker – Taste MKR	4.115
4.6.11.1Frequenzmessung mit dem Frequenzzähler	4.117
4.6.12 Markerfunktionen – Taste MKR FCTN	4.123
4.6.12.1Aktivieren der Marker	4.124
4.6.12.2Messung der Rauschleistungsdichte	4.124
4.6.12.3Messung des Phasenrauschens	4.126
4.6.12.4Messung der Filter- oder Signalbandbreite	4.128
4.6.12.5Messung einer Peak-Liste	4.129
4.6.12.6NF-Demodulation	4.131
4.6.12.7Auswählen der Messkurve	4.133
4.6.13 Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR-> ..	4.133
4.6.14 Leistungsmessungen – Taste MEAS	4.140
4.6.14.1Leistungsmessung im Zeitbereich	4.141
4.6.14.2Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen	4.146
4.6.14.3Messung der belegten Bandbreite	4.168
4.6.14.4Messung der Signalamplitudenverteilung	4.171
4.6.14.5Messung des Signal-Rauschabstands C/N und C/No	4.180
4.6.14.6Messung des AM-Modulationsgrades	4.182
4.6.14.7Messung des Interceptpunktes dritter Ordnung (TOI)	4.183
4.6.14.8Harmonic Distortion Messung	4.186
4.6.14.9Messung von Spurious Emissions	4.188
4.6.14.10Messung der Spectrum Emission Mask	4.195
4.7 Grundeinstellungen	4.214
4.7.1 Einstellen von Grenzwert- und Anzeigelinien – Taste LINES	4.214
4.7.1.1Auswahl von Grenzwertlinien	4.215
4.7.1.2Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien	4.219
4.7.1.3Anzeigelinien (Display Lines)	4.224
4.7.2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISP	4.226

4.7.3 Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP	4.235
Taste	
4.7.3.1Externe Referenz	4.238
4.7.3.2Steuerung von Netznachbildungen (LISNs)	4.238
4.7.3.3Vorselektion und Vorverstärkung	4.239
4.7.3.4Messwandler (Transducer)	4.242
4.7.3.5Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit	4.252
4.7.3.6System-Informationen	4.264
4.7.3.7Service-Menü	4.266
4.7.3.8Firmware Update	4.269
4.7.3.9Externe Rauschquelle	4.270
4.7.4 Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE	4.270
4.7.4.1Einleitung	4.270
4.7.4.2Bedienung des File-Managers	4.276
4.7.5 Dokumentation der Messergebnisse – Taste HCOPY	4.280
4.7.5.1Auswahl der Druckerfarben	4.283
4.8 Option R&S FSP-B6 – TV- und RF Power-Trigger	4.287
4.9 Option Mitlaufgenerator – R&S FSP-B9	4.290
4.9.1 Einstellungen des Mitlaufgenerators	4.290
4.9.2 Transmissionsmessung	4.292
4.9.2.1Kalibrierung der Transmissionsmessung	4.292
4.9.2.2Normalisierung	4.293
4.9.3 Reflexionsmessung	4.297
4.9.3.1Kalibrierung der Reflexionsmessung	4.298
4.9.4 Arbeitsweise der Kalibrierung	4.298
4.9.5 Frequenzumsetzende Messungen	4.300
4.9.6 Externe Modulation des Mitlaufgenerators	4.301
4.9.7 Power Offset für den Tracking-Generator	4.303
4.10 Externe Generatorsteuerung – Option R&S FSP-B10	4.304
4.10.1 Einstellungen des externen Generators	4.305
4.10.2 Transmissionsmessung	4.307
4.10.2.1Kalibrierung der Transmissionsmessung	4.307
4.10.2.2Normalisierung	4.309
4.10.3 Reflexionsmessung	4.312
4.10.3.1Kalibrierung der Reflexionsmessung	4.313
4.10.4 Arbeitsweise der Kalibrierung	4.313
4.10.5 Frequenzumsetzende Messungen	4.315
4.10.6 Konfiguration des externen Generators	4.316
4.10.7 Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen	4.319

4.11 LAN-Schnittstelle	4.323
4.11.0.1NOVELL Netzwerke	4.323
4.11.0.2MICROSOFT Netzwerk	4.323
4.11.0.3Datenfernübertragung bei TCP/IP-Diensten	4.323
4.12 RSIB-Protokoll	4.325
4.12.1 Fernsteuerung über RSIB-Protokoll	4.325
4.12.1.1Windows-Umgebungen	4.325
4.12.1.2Unix-Umgebungen	4.326
4.12.2 RSIB-Schnittstellenfunktionen	4.326
4.12.3 Übersicht der Schnittstellenfunktionen	4.327
4.12.3.1Variablen ibsta, iberr, ibcntl	4.327
4.12.3.2Beschreibung der Schnittstellenfunktionen	4.328
4.12.4 Programmierung über das RSIB-Protokoll	4.335
4.12.4.1Visual Basic	4.335
4.12.4.2Visual Basic für Applikationen (Winword und Excel)	4.338
4.12.4.3C / C++	4.339

4.1 Einleitung Gerätefunktionen

Dieses Kapitel erklärt ausführlich alle Funktionen des R&S ESCI und ihre Anwendung. Die Reihenfolge der beschriebenen Menügruppen orientiert sich an der Vorgehensweise beim Konfigurieren und Starten einer Messung:

1. Rücksetzen des Gerätes
 - „[Gerätegrundeinstellung – Taste PRESET](#)“ auf Seite 4.5
2. Einstellen der Betriebsart
 - „[Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste](#)“ auf Seite 4.8
 - „[Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL](#)“ auf Seite 4.9
3. Auswählen und Konfigurieren der Messfunktion – Tasten *MKR*, *MKR->*, *MKR FCTN*, *MEAS*
4. Am Ende des Kapitels sind die Gerätefunktionen für allgemeine Einstellungen, Ausdruck und Datenverwaltung beschrieben – Tasten *LINES*, *DISP*, *SETUP*, *FILE* und *HCOPY*.

Das Bedienkonzept ist im Kompakthandbuch, Kapitel 4 “Manuelle Bedienung” beschrieben.

Zu jedem Softkey wird der oder die zugehörigen Fernsteuer-Befehle (soweit vorhanden) angegeben. Zur schnellen Orientierung befindet sich am Ende des Kapitels „[Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle](#)“ eine Softkeyliste mit den zugehörigen GPIB-Befehlen.

Eine weitere Orientierungshilfe bildet der Index am Schluss dieses Handbuchs.

4.2 Gerätegrundeinstellung – Taste PRESET

PRESET

Die Taste *PRESET* versetzt den R&S ESCI in einen definierten Grundzustand.

Im SETUP-Seitenmenü besteht die Möglichkeit zwischen zwei verschiedenen Grundeinstellungen zu wählen. Standardmäßig ist der *PRESET – RECEIVER* gewählt. Der *PRESET – ANALYZER* ist kompatibel zum Messempfänger R&S ESPI und zum Spektrumanalysator R&S FSP und erleichtert z.B. die Entwicklung von Steuersoftware, die mehrere dieser Gerätetypen ansteuern soll.



Die Einstellung ist so gewählt, dass der HF-Eingang in jedem Fall vor Überlast geschützt ist, sofern die anliegenden Signalpegel im für das Gerät zulässigen Bereich liegen.

Die bei *PRESET* durchgeführte Grundeinstellung kann mit Hilfe der Funktion *STARTUP RECALL* an eigene Bedürfnisse angepasst werden. In diesem Fall wird mit Betätigen der Preset-Taste der *STARTUP RECALL*-Datensatz geladen. Nähere Erläuterungen zu *STARTUP RECALL* siehe Kapitel „[Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE](#)“ auf Seite 4.179.

Nach Betätigung der Taste *PRESET* stellt der R&S ESCI die ausgewählte Grundeinstellung nach [Tab. 4-4](#) oder nach [Tab. 4-5](#) ein:

Tab. 4-4 Grundeinstellung RECEIVER-Preset

Parameter	Einstellung
Betriebsart (Mode)	Mixed (Bargraph in Screen A und Spectrum in Screen B)
Mittenfrequenz (Center Frequency)	100 MHz
Schrittweite der Mittenfrequenz (Center Frequency Step)	AUTO COARSE
Frequenzdarstellbereich (Span)	5 MHz
Eingangsdämpfung (RF Attenuation)	auto (10 dB)
Referenzpegel (Ref Level)	87 dB μ V (-20 dBm)
Pegelbereich (Level Range)	100 dB log
Pegeleinheit	dB μ V
Auflösebandbreite (Res BW)	Bargraph 120 kHz / 6 dB, Analyzer auto (100 kHz / 3 dB)
Videobandbreite (Video BW)	Bargraph 1 MHz, Analyzer auto (300 kHz)
FFT Filters	off
Span / RBW	50
RBW / VBW	Analyzer 0,33
Sweep	cont
Trigger	free run
Messkurve (Trace 1)	clr write
Messkurve (Trace 2/3)	blank
Detektor (Detector)	Bargraph Average, Analyzer auto peak
Trace Math	off
Frequenzoffset	0 Hz
Referenzpegeloffset	0 dB
Referenzpegelposition	100 %
Bildschirmraster (Grid)	abs
Cal Correction	on
Rauschquelle	off
Eingang	RF
Darstellung	Split Screen
Mitlaufgenerator (nur mit Option R&S FSP-B9)	off
Externer Generator 1/2 (nur mit Option R&S FSP-B10)	off
Vorverstärker	off
Vorselektion	off

Tab. 4-5 Grundeinstellung ANALYZER-Preset

Parameter	Einstellung
Betriebsart (Mode)	Spectrum
Mittenfrequenz (Center Frequency)	1,5 GHz
Schrittweite der Mittenfrequenz (Center Frequency Step)	0.1 * Center Frequency
Frequenzdarstellbereich (Span)	3 GHz
Eingangsdämpfung (RF Attenuation)	auto (10 dB)
Referenzpegel (Ref Level)	-20 dBm
Pegelbereich (Level Range)	100 dB log
Pegeleinheit	dBm
Auflösebandbreite (Res BW)	auto (3 MHz)
Videobandbreite (Video BW)	auto (10 MHz)
FFT Filter	off
Span / RBW	50
RBW / VBW	0,33
Sweep	cont
Trigger	free run
Messkurve (Trace 1)	clr write
Messkurve (Trace 2/3)	blank
Detektor (Detector)	auto peak
Trace Math	off
Frequenzoffset	0 Hz
Referenzpegeloffset	0 dB
Referenzpegelposition	100 %
Bildschirmraster (Grid)	abs
Cal Correction	on
Rauschquelle	off
Eingang	RF
Darstellung	Full Screen, Active Screen A
Mitlaufgenerator (nur mit Option R&S FSP-B9)	off
Externer Generator 1/2 (nur mit Option R&S FSP-B10)	off
Vorverstärker	off
Vorselektion	off

4.3 Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste

Zur schnellen Auswahl verschiedener Betriebsarten besitzt der R&S ESCI unterhalb des Displays sieben Tasten (die sog. *HOTKEYs*), die abhängig von vorhandenen Geräteoptionen unterschiedlich belegt sein können. Auf der rechten Seite des Messbildschirms werden die Softkey-Menüs angezeigt, die für den ausgewählten Modus zur Verfügung stehen.

In diesem Abschnitt werden nur die Hotkeys beschrieben, die im Grundgerät enthalten sind. Informationen zu den anderen Hotkeys ist der entsprechenden Optionsbeschreibungen zu entnehmen.

SPECTRUM

Der Hotkey *SPECTRUM* versetzt den R&S ESCI wieder zurück in die Betriebsart Spektrumanalyse.

Fernsteuerungsbefehl: INST:SEL SAN

MIXED

Der Hotkey *MIXED* stellt eine Kombination aus *SPECTRUM* und *RECEIVER* ein. Das Display wird dazu in Split Screen-Darstellung geschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: INST:CONF:MIX ON
 INST:CONF1 REC

SCREEN A / SCREEN B

Der Hotkey *SCREEN A / SCREEN B* erlaubt im FULL SCREEN Betrieb die Auswahl zwischen zwei unterschiedlichen Geräteeinstellungen.

Im SPLIT SCREEN Betrieb wechselt die Taste zwischen aktivem Diagramm A und B. Die Tastenbezeichnung entspricht dem Diagramm, das mittels der Taste aktiviert wurde.

Das gerade aktive Messfenster wird durch die Anzeige **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND<1|2>:SEL A

4.4 Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL

LOCAL

Das Menü *LOCAL* wird automatisch eingeblendet, sobald das Gerät in den Fernsteuerbetrieb geschaltet wird.

Gleichzeitig wird auch die *HOTKEY*-Leiste ausgeblendet und alle Tasten mit Ausnahme der Taste *PRESET* gesperrt. Schließlich werden Diagramm, Messkurven und Anzeigefelder ausgeblendet (diese können mit dem Fernsteuer-Kommando *SYSTem:DISPLAY:UPDATE ON* wieder eingeschaltet werden).

Das Menü enthält als einzigen Softkey die Taste *LOCAL*. Diese schaltet das Gerät um von der Fernsteuerung auf manuelle Bedienung, sofern nicht bei Fernsteuerung die Funktion *LOCAL LOCKOUT* aktiv ist. Die Umschaltung beinhaltet:

- **Freigabe der Frontplattentastatur**

Bei der Rückkehr in den manuellen Betrieb werden die gesperrten Tasten wieder freigegeben, das Hotkey-Menü wieder eingeblendet und als Softkey-Menü das Hauptmenü der aktuellen Betriebsart ausgewählt.

- **Einblenden der Messdiagramme**

Die ausgeblendeten Diagramme, Messkurven und Anzeigefelder werden wieder eingeblendet.

- **Erzeugung der Nachricht OPERATION COMPLETE**

Ist zum Zeitpunkt des Drucks auf den Softkey *LOCAL* der Synchronisierungsmechanismus über *OPC, *OPC? oder *WAI aktiv, so wird der gerade laufende Messvorgang abgebrochen und die Synchronisierung durch Setzen der betreffenden Bits in den Registern des Status-Reporting-Systems durchgeführt.

- **Setzen des Bit 6 (User Request) im Event-Status-Register**

Mit diesem Bit wird bei entsprechender Konfiguration des Status-Reporting-Systems gleichzeitig ein Bedienungsruf (SRQ) erzeugt, um dem Steuerrechner mitzuteilen, dass der Anwender die Rückkehr zur Frontplattenbedienung wünscht. Diese Mitteilung kann beispielsweise verwendet werden, um das Steuerprogramm zu unterbrechen, wenn manuelle Korrekturen der Einstellungen am Gerät notwendig sind. Das Setzen dieses Bit erfolgt bei jedem Druck auf den Softkey *LOCAL*.



Ist die Funktion *LOCAL LOCKOUT* im Fernsteuerbetrieb aktiv, so wird auch die Taste *PRESET* auf der Frontplatte gesperrt. Der Zustand *LOCAL LOCKOUT* wird wieder verlassen, sobald der Steuerrechner die Leitung REN deaktiviert oder das GPIB-Kabel vom Gerät abgesteckt wird.

4.5 Empfängerbetrieb

RECEIVER

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt mit dem Hotkey *RECEIVER* für die Darstellung beider Teilbildschirme oder mit dem Hotkey *MIXED* für die Darstellung eines Teilbildschirms als Empfänger. Hier wird die Variante *RECEIVER* beschrieben. Für *MIXED* gilt das Beschriebene anteilig (siehe auch Abschnitt "Mode Selection – Hotkey Bar" auf Seite 4.7).

RECEIVER FREQUENCY	
ADD TO PEAK LIST	
CONTINUOUS BARGRAPH	
SINGLE BARGRAPH	
DETECTOR	MAX PEAK
	MIN PEAK
	QUASIEPEAK
	AVERAGE
	CISPR AVERAGE
	RMS
	CISPR RMS
	CISPR RBW UNCOUPLED
MEAS TIME	
DEMOD	DEMOD ON/OFF
	AM / FM
	SQUELCH
THRESHOLD SCAN	THRESHOLD ON OFF
	EDIT PEAK LIST
	NO OF PEAKS
	NB/BB DISCR
	MARGIN
	FINAL MEAS TIME
	AUTOMATIC FINAL
	INTERACTIVE
	RUN SCAN
	Seitenmenü
	ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF
	PRESCAN PHASES FINAL PHASES
	RUN SCAN
FINAL MEAS	PEAK SEARCH

	EDIT PEAK LIST
	NO OF PEAKS
	PEAKS SUBRANGES
	MARGIN
	FINAL MEAS TIME
	AUTOMATIC FINAL
	INTERACTIVE
	RUN FINAL MEAS
	Seitenmenü
	ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF
	PRESCAN PHASES FINAL PHASES
	RUN SCAN
RUN PRE-SCAN+FINAL	HOLD SCAN
	STOP SCAN
RUN SCAN	HOLD SCAN
	STOP SCAN
Seitenmenü	
RECEIVER FREQUENCY	
ADD TO PEAK LIST	
CONTINUOUS BARGRAPH	
SINGLE BARGRAPH	

Der Hotkey *RECEIVER* wählt die Betriebsart Empfänger (Funkstörmessemmpfang) aus und aktiviert das Menü zum Einstellen der Empfängerparameter.

Fernsteuerungsbefehl: INST REC

Einige Softkeys werden in mehr als einem Menü angeboten, die Beschreibung dieser Softkeys befindet sich in den folgenden Abschnitten:

RECEIVER FREQUENCY	“Betrieb auf einer Frequenz – Taste FREQ“ auf Seite 4.12
ADD TO PEAK LIST	“Auswahl der Messfunktion – Taste MEAS“ auf Seite 4.21
DETECTOR	“Auswahl des Detektors“ auf Seite 4.24
MEAS TIME	“Einstellen der Messzeit“ auf Seite 4.27
DEMOD	“NF-Demodulation“ auf Seite 4.29
THRESHOLD SCAN	“Automatische Nachmessung mit Threshold-Scan“ auf Seite 4.31

<i>FINAL MEAS</i>	"Datenreduktion und Peak-Liste" auf Seite 4.29
<i>RUN PRE SCAN+FINAL</i>	"Starten des Scans" auf Seite 4.57
<i>RUN SCAN</i>	"Starten des Scans" auf Seite 4.57
<i>Seitenmenü</i>	
<i>CONTINUOUS BARGRAPH</i>	"Auswahl der Messfunktion – Taste MEAS" auf Seite 4.21
<i>SINGLE BARGRAPH</i>	"Auswahl der Messfunktion – Taste MEAS" auf Seite 4.21

Im Empfängerbetrieb misst, R&S ESCI auf der eingestellten Frequenz den Pegel mit der gewählten Bandbreite und Messzeit (Softkeys *RES BW* und *MEAS TIME*). Die Signalbewertung erfolgt über die Detektoren Average, Max Peak, Min Peak, RMS und Quasi-Peak, CISPR-RMS und CISPR-AV (Softkey *DETECTOR*).

Die Funktionen für Datenreduktion und zur direkten Ansteuerung von Netznachbildungen stehen in den Untermenüs *THRESHOLD SCAN* und *FINAL MEAS* zur Verfügung.

Ein Frequenzablauf (Scan) kann mit Start-, Stoppfrequenz und Schrittweite durchgeführt werden. In einer Tabelle können die Scan-Teilbereiche festgelegt werden (Softkey *DEFINE SCAN*).

Gestartet wird der Scan mit dem Softkey *RUN SCAN*.

Der Hotkey *RECEIVER* öffnet direkt das Receiver-Menü, falls die Betriebsart Empfänger aktiv ist.

Der R&S ESCI verfügt über eine Vorselektion mit zuschaltbaren Vorverstärker. Die Vorselektion ist in der Betriebsart Empfänger immer eingeschaltet.

4.5.1 Betrieb auf einer Frequenz – Taste FREQ

Die Taste *FREQ* öffnet das Menü *FREQUENCY* zum Einstellen der Empfangsfrequenz im manuellen Betrieb der Frequenzachse für das Scan-Display.

FREQ

RECEIVER FREQUENCY	
STEP SIZE ↓	AUTO COARSE
	AUTO FINE
	STEP SIZE MANUAL
	STEP SIZE = FREQ
START	
STOP	
RUN PRE SCAN+FINAL	
RUN SCAN	

RECEIVER FREQUENCY	<p>Der Softkey <i>RECEIVER FREQUENCY</i> aktiviert die Eingabe der Empfangsfrequenz. Diesen Softkey gibt es auch im Menü <i>RECEIVER / MEAS</i> Menü.</p> <p>Die Abstimmfrequenz muss mindestens auf die zweifache ZF-Bandbreite eingestellt werden.</p> <p>Wenn die Abstimmfrequenz kleiner als die zweifache ZF-Bandbreite wird, wird die ZF-Bandbreite automatisch reduziert, damit diese Bedingung wieder eingehalten wird.</p> <p>Wird die Frequenz anschließend wieder erhöht, wird die ursprüngliche ZF-Bandbreite wiederhergestellt (Memory-Funktion). Der Speicher wird gelöscht, wenn die ZF-Bandbreite von Hand verändert wird.</p> <p>Die Auflösung der Empfangsfrequenz ist 0.1 Hz, der Wertebereich $9 \text{ kHz} \leq f_{\text{rec}} \leq f_{\text{max}}$</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT 300 MHz</p>
STEPSIZE	<p>Der Softkey <i>STEPSIZE</i> öffnet ein Untermenü für die Einstellung der Schrittweite der Empfangsfrequenz. Die Schrittweite kann an die eingestellte Frequenz gekoppelt manuell auf einen festen Wert eingestellt werden. Die Softkeys des Menüs sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.</p>
AUTO COARSE	<p>Bei aktiviertem Softkey <i>AUTO COARSE</i> wird die Empfangsfrequenz in groben Schritten eingestellt. Die 4. Stelle der gewählten Frequenz wird geändert.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: --</p>
AUTO FINE	<p>Bei aktiviertem Softkey <i>AUTO FINE</i> wird die Empfangsfrequenz in feinen Schritten eingestellt. Die 7. Stelle der gewählten Frequenz wird geändert.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: --</p>
STEPSIZE = MANUAL	<p>Der Softkey <i>STEPSIZE MANUAL</i> aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP 50 kHz</p>
STEPSIZE = FREQ	<p>Der Softkey <i>STEPSIZE = FREQ</i> stellt die Schrittweite auf den Wert der Empfangsfrequenz ein.</p> <p>Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Empfangsfrequenz mit jedem Betätigen der <i>STEP</i>-Taste die Empfangsfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: --</p>
START	<p>Der Softkey <i>START</i> öffnet ein Fenster zur Eingabe der Startfrequenz des Scan-Diagramms.</p> <p>Der erlaubte Range für die Startfrequenz ist:</p> <p>$f_{\text{min}} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - 10 \text{ Hz}$</p> <p>$f_{\text{start}}$: Startfrequenz</p> <p>$f_{\text{max}}$: Maximalfrequenz</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STAR 20 MHz</p>

STOP

Der Softkey **STOP** öffnet ein Fenster zur Eingabe der Stoppfrequenz des Scan-Diagramms.

Der erlaubte Range für die Startfrequenz ist:

$$f_{\min} + 10 \text{ Hz} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\max}$$

f_{stop} : Stoppfrequenz

f_{\max} : Maximalfrequenz

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STOP 2000 MHz

**RUN PRE
SCAN+FINAL**

Für Einzelheiten siehe Menü **SWEEP**, „RUN PRE-SCAN+FINAL“ auf Seite 4.56.

RUN SCAN

Für Einzelheiten siehe Menü **SWEEP**, „RUN SCAN“ auf Seite 4.57.

4.5.2 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT

Die Taste **AMPT** wird zum Einstellen der Eingangsdämpfung, der Vorverstärkung, der Autorange-Funktion und der Einheit der Anzeige verwendet.

Außerdem kann der Bereich der Pegelanzeige (Level) für den Scan eingestellt werden.

AMPT

RF ATTEN MANUAL	
PREAMP ON/OFF	
10 dB MIN ON/OFF	
AUTO RANGE ON/OFF	
AUTOPREAMP ON/OFF	
UNIT↓	
RF INPUT AC/DC	
GRID RANGE LOG MANUAL	
GRID MIN LEVEL	

**RF ATTEN
MANUAL**

Der Softkey **RF ATTEN MANUAL** aktiviert die Eingabe der Dämpfung.

Die HF-Dämpfung kann von 0 und 75 dB in 5-dB-Schritten eingestellt werden. Andere Eingaben werden auf die nächst höhere ganze Zahl gerundet.



Um den Eingangsmischer gegen unbeabsichtigte Überlastung zu schützen, können 0 dB nur eingeschaltet werden, wenn der Softkey **10 dB MIN** ausgeschaltet ist.

Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT 40 dB

Vorverstärker

Der R&S ESCI verfügt im gesamten Frequenzbereich über einen schaltbaren Vorverstärker mit 20 dB Verstärkung.

Durch Einschalten des Vorverstärkers wird das Gesamtrauschmaß des R&S ESCI vermindert und damit dessen Empfindlichkeit gesteigert. Der Nachteil einer verringerten Großsignalfestigkeit (Intermodulation) ist dabei durch die vorgesetzte Vorselektion reduziert. Der nachfolgende Mischer erhält 20 dB mehr Signalpegel, so dass der maximale Eingangspiegel um die Verstärkung des Vorverstärkers reduziert ist. Die gesamte Rauschzahl wird bei der Verwendung des Vorverstärker von ca. 18 dB auf ca. 10 dB reduziert.

Wenn eine Messung mit möglichst hoher Empfindlichkeit durchzuführen ist, ist die Verwendung des Vorverstärkers zu empfehlen. Wenn es dagegen auf einen möglichst hohen Dynamikbereich ankommt, ist die Messung ohne Vorverstärker die bessere Wahl.

Die Vorverstärkung wird bei der Pegelanzeige automatisch berücksichtigt. Der Vorverstärker ist hinter den Vorselektionsfiltern angeordnet, sodass die Übersteuerungsgefahr durch starke Außerbandsignale minimiert wird.

PREAMP ON/OFF Der Softkey *PREAMP ON/OFF* schaltet die Vorverstärkung ein bzw. aus.
Grundeinstellung ist OFF.

Fernsteuerungsbefehl: INP:GAIN:STAT ON | OFF

10 dB MIN ON/OFF Der Softkey *10 dB MIN* legt fest, ob die 10-dB-Stellung des Dämpfers bei der manuellen und automatischen Einstellung der Dämpfung mit benutzt werden darf.

10 dB MIN ON ist die Grundeinstellung, d. h. der R&S ESCI lässt immer mindestens 10 dB HF-Dämpfung eingeschaltet, um den Eingangsmischer zu schützen.

Die 0-dB-Stellung kann auch manuell nicht eingeschaltet werden. Insbesondere bei Messungen an Objekten mit hoher Funkstörspannung wird damit verhindert, dass unabsichtlich 0 dB eingeschaltet werden.

Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT:PROT ON | OFF

AUTO RANGE ON/OFF Der Softkey *AUTO RANGE ON/OFF* schaltet die Autorange-Funktion ein- bzw. aus.

ON Die Dämpfungseinstellung wird automatisch so eingestellt, dass ein guter Signal-Rausch-Abstand gewährleistet ist, ohne dass Empfängerstufen übersteuert werden

OFF Die Dämpfung wird manuell eingestellt.

Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT:AUTO ON | OFF



Je nach RF-Signal kann es sein, dass der Empfänger nicht den maximal mögliche Dynamikbereich nutzt. Die Messergebnisse sind trotzdem gültig, weil sichergestellt ist, dass es beim Durchführen einer Messung nicht zu einer Übersteuerung kommt.

AUTOPREAMP ON/OFF Der Softkey *AUTOPREAMP ON/OFF* schaltet die Autopreampl-Funktion ein- bzw. aus.

- ON Der Vorverstärker wird in den Autorange-Vorgang einbezogen. Der Vorverstärker wird erst dann eingeschaltet, wenn die HF-Dämpfung auf den minimal einstellbaren Wert reduziert worden ist.
- OFF Der Vorverstärker wird nicht in den Autorange-Vorgang einbezogen.

Fernsteuerungsbefehl: INP:GAIN:AUTO ON | OFF

Display Unit

UNIT

UNIT	dB μ V
	dBm
	dB μ A
	dBpW
	dBpT

UNIT

Der Softkey *UNIT* öffnet das Untermenü zu Auswahl der Einheiten für die Pegelanzeige. Grundeinstellung ist dB μ V.

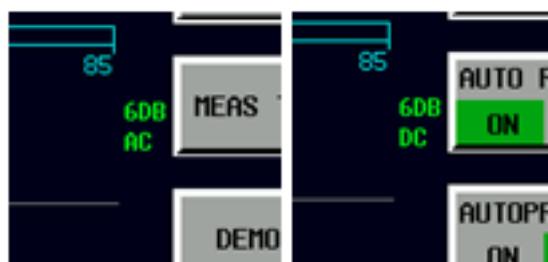
Grundsätzlich misst der Empfänger die Signalspannung am HF-Eingang. Die Pegelanzeige ist in Effektivwerten eines unmodulierten Sinussignals geeicht.

Über den bekannten Eingangswiderstand von 50Ω kann eine Umrechnung in andere Einheiten durchgeführt werden. Damit sind die Einheiten dBm, dB μ A, dBpW und dBpT direkt umrechenbar.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:UNIT:POWeR DBM

RF INPUT AC/DC

Der Softkey *RF INPUT AC/DC* schaltet den Eingang des Gerätes um zwischen AC- und DC-Kopplung. Der Zustand der Eingangskopplung wird mit einer Hervorhebungs-Kennzeichnung an der rechten Seite des Diagramms angezeigt.



Zustand der Eingangskopplung

- | | |
|--------------|-----------------|
| DC gekoppelt | 20 Hz bis 8 GHz |
| AC gekoppelt | 1 MHz bis 8 GHz |

Frequenz

Messungen außerhalb des gültigen Frequenzbereichs werden mit einer AC-Kennzeichnung in rot markiert.



Fernsteuerungsbefehl: INP:COUP AC

GRID RANGE LOG MANUAL

Der Softkey *GRID RANGE LOG MANUAL* aktiviert die Eingaben des Pegeldarstellbereichs für das Scan-Diagramm.

Der Darstellbereich geht von 10 bis 200 dB in 10-dB-Schritten. Ungültige Eingaben werden auf die nächste gültige Eingabe gerundet.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG
DISP:WIND:TRAC:Y 120DB

GRID MIN LEVEL

Der Softkey *GRID MIN LEVEL* aktiviert die Eingabe des Minimalpegels des Darstellbereichs. Zulässige Werte sind:

- 200 ≤ GRID MIN LEVEL ≤ + 200 dB – GRID RANGE

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG
DISP:WIND:TRAC:Y:BOTT 0DBM

4.5.3 Einstellen der ZF-Bandbreite – Taste BW

Die Taste *BW* ruft ein Menü zur Einstellung der Auflösebandbreite (*RES BW*) für den Empfänger.

Der R&S ESCI bietet die Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz in 1-, 3-, 10-Schritten als 3-dB-Bandbreiten, 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz als 6-dB-Bandbreiten und 1 MHz als Impulsbandbreite.

Die Auflösebandbreiten bis 120 kHz sind durch digitale Filter mit Gaußcharakteristik realisiert. Hinsichtlich ihrer Dämpfungseigenschaft verhalten sie sich wie analoge Filter, sie haben jedoch eine viel höhere Messgeschwindigkeit als vergleichbare analoge Filter. Das liegt daran, dass aufgrund des genau definierten Verhaltens der Filter das Einschwingverhalten rechnerisch kompensiert werden kann.

Die Bandbreiten ab 300 kHz sind durch entkoppelte LC-Filter realisiert. Diese Filter bestehen aus 4 Kreisen.

BW

RES BW
200 Hz
9 kHz
120 kHz
1 MHz
CISPR RBW UNCOUPLED
FILTER TYPE

Die Taste *BW* öffnet ein Menü zur Einstellung der Auflösebandbreite.

RES BW

Der Softkey *RES BW* Softkey aktiviert die manuelle Eingabe der Auflösebandbreite.

Die Bandbreite ist bei Filtertyp NORMAL (3dB) in 1, 3, und 10-Schritten zwischen 10 Hz und 10 MHz, und bei Filtertyp EMI (6dB) auf die 6-dB-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz einstellbar.

Bei numerischen Eingaben werden die Werte immer auf die nächste gültige Bandbreite gerundet. Bei der Drehrad- oder *UP/DOWN*-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Bei Filtertyp CHANNEL oder RRC erfolgt die Bandbreitenauswahl aus der Liste der verfügbaren Kanalfilter am Ende dieses Abschnitts. Durch die Liste kann mit den Tasten und gescrollt werden, um ein Filter zu wählen (siehe Abschnitt „Liste der verfügbaren Kanalfilter“ auf Seite 4.20).

Bei eingeschaltetem Quasi-Peak-Detektor ist die Bandbreite frequenzabhängig fest vorgegeben. Die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich bei eingeschaltetem Quasipeak-, CISPR Average oder CISPR RMS-Detektor kann aber mit dem Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* ausgeschaltet werden (s. unten).

Die einstellbare Bandbreite wird durch die eingestellte Empfangsfrequenz begrenzt:

$$\text{RES BW} \leq f_{\text{in}} / 2$$

Fernsteuerungsbefehl: BAND 1 MHz

200 Hz

Der Softkey *200 Hz* stellt die CISPR-Bandbreite 200 Hz ein.

Fernsteuerungsbefehl: BAND 200 Hz

9 kHz

Der Softkey *9 kHz* stellt die CISPR-Bandbreite 9 Hz ein.

Fernsteuerungsbefehl: BAND 9 kHz

120 kHz

Der Softkey *120 kHz* stellt die CISPR-Bandbreite 120 Hz ein.

Fernsteuerungsbefehl: BAND 120 kHz

1 MHz

Der Softkey *1 MHz* stellt die 6-dB-Bandbreite 1 MHz ein.

Fernsteuerungsbefehl: BAND 1 MHz

CISPR RBW UNCOUPLED

Der Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* schaltet die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich bei aktiviertem Quasi-Peak-Detektor, CISPR-AV-Detektor oder CISPR-RMS-Detektor aus.

Bei aufgehobener Kopplung können die vier CISPR-Bandbreiten (200 Hz, 9 kHz, 120 kHz) unabhängig vom Frequenzbereich eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:AUTO ON

FILTER TYPE

Der Softkey *FILTER TYPE* öffnet eine Liste verfügbarer Filtertypen. Gaußsche Bandfilter mit Bandbreiten von 3 dB und 6 dB sowie besonders steilflankige Kanalfilter für Leistungsmessungen stehen zur Verfügung.

NORMAL (3 dB)
EMI (6dB)
CHANNEL
RRC

- *NORMAL (3 dB)*

Die Auflösebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 3 dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Rauschbandbreite. Für Bandbreiten bis 100 kHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:TYPE NOIS
BAND:TYPE NORM

- *EMI (6dB)*

Die Auflösebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 6 dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Impulsbandbreite. Für Bandbreiten bis 120 kHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:TYPE PULS

- *CHANNEL*
steilflankige Kanalfilter

Fernsteuerungsbefehl: BAND:TYPE CFIL

- *RRC*
Root Raised Cosine (Filter mit Wurzel-Kosinus-Charakteristik)

Fernsteuerungsbefehl: BAND:TYPE RRC

4.5.3.1 Liste der verfügbaren Kanalfilter

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kanalfilter sind als Auflösefilter erhältlich (Softkey *RES BW*) nach Aktivieren mit Softkey *FILTER TYPE*.

Die Kanalfilter ≥ 2.0 MHz stehen nur für IF Filter-Module ab Modell ≥ 3 zur Verfügung (Siehe Spalte *MODEL* in der *HARDWARE INFO* Tabelle, Menü *SETUP SYSTEM INFO*).



Bei Filtern vom Typ RRC (Root Raised Cosine) beschreibt die Filterbandbreite (Filter Bandwidth) die Abtastrate des Filters. Bei allen anderen Filtern (CFILter) ist die Filterbandbreite die 3-dB-Bandbreite.

Filterbandbreite	Filtertyp	Anwendung
100 Hz	CFILter	
200 Hz	CFILter	A0
300 Hz	CFILter	
500 Hz	CFILter	
1 kHz	CFILter	
1,5 kHz	CFILter	
2 kHz	CFILter	
2,4 kHz	CFILter	SSB
2,7 kHz	CFILter	
3 kHz	CFILter	
3,4 kHz	CFILter	
4 kHz	CFILter	DAB, Satellit
4,5 kHz	CFILter	
5 kHz	CFILter	
6 kHz	CFILter	
8,5 kHz	CFILter	ETS300 113 (12,5-kHz-Kanäle)
9 kHz	CFILter	MW-Radio
10 kHz	CFILter	
12,5 kHz	CFILter	CDMAone
14 kHz	CFILter	ETS300 113 (20-kHz-Kanäle)
15 kHz	CFILter	
16 kHz	CFILter	ETS300 113 (25-kHz-Kanäle)
18 kHz, $\alpha = 0,35$	RRC	TETRA
20 kHz	CFILter	
21 kHz	CFILter	PDC
24,3 kHz, $\alpha = 0,35$	RRC	IS 136
25 kHz	CFILter	
30 kHz	CFILter	CDPD, CDMAone
50 kHz	CFILter	

Filterbandbreite	Filtertyp	Anwendung
100 kHz	CFILter	
150 kHz	CFILter	UKW-Radio
192 kHz	CFILter	PHS
200 kHz	CFILter	
300 kHz	CFILter	
500 kHz	CFILter	J.83 (8-VSB DVB, USA)
1,0 MHz	CFILter	CDMAone
1,2288 MHz	CFILter	CDMAone
1,5 MHz	CFILter	DAB
2,0 MHz*	CFILter	
3,0 MHz*	CFILter	
3,84 MHz, $\alpha = 0,22^*$	RRC	W-CDMA 3GPP
4,096 MHz, $\alpha = 0,22^*$	RRC	W-CDMA NTT DOCOMO
5,0 MHz*	CFILter	

4.5.4 Auswahl der Messfunktion – Taste MEAS

Die Taste **MEAS** öffnet das Menü zur Auswahl der Detektoren und Einstellung der Messzeit für den Empfänger und den Hördemodulator.

Zur Datenreduktion bei Funkstörspannungsmessungen kann eine Liste von Teilbereichsmaxima (Softkey **PEAK SEARCH**) aus den vorliegenden Scan-Ergebnissen erzeugt werden und eine Akzeptanzschwelle (Softkey **MARGIN**) im Untermenü **FINAL MEAS** definiert werden. Eine Nachmessung erfolgt nur für Frequenzen mit hohem Störpegel.

Für die Nachmessung kann zwischen automatischem (Softkey **AUTOMATIC FINAL**) und interaktivem Ablauf gewählt werden (Softkey **INTERACTIVE**). Es stehen Funktionen zur automatischen Ansteuerung von Netznachbildungen (Softkey **LISN**) im Seitenmenü zur Verfügung. Gestartet wird die Nachmessung mit dem Softkey **RUN FINAL MEAS**.

Die Funktion **THRESHOLD SCAN** wird auch für Datenreduktion verwendet. Der Scan wird sofort unterbrochen, wenn eine Grenzwertüber-/unterschreitung erkannt wird, und die Nachmessung wird innerhalb kurzer Zeit durchgeführt.

MEAS

Die Taste **MEAS** öffnet das Menü zur Auswahl der Detektoren und Einstellung der Messzeit für den Empfänger und den Hördemodulator.

RECEIVER FREQUENCY		
ADD TO PEAK LIST		
DETECTOR ↓	MAX PEAK	
	MIN PEAK	
	QUASIPEAK	
	AVERAGE	
	CISPR AVERAGE	
	RMS	
	CISPR RMS	

	CISPR RBW UNCOUPLED	
MEAS TIME		
DEMOD↓	DEMOD ON/OFF	
	AM / FM	
	SQUELCH	
THRESHOLD SCAN↓	THRESHOLD ON OFF	
	EDIT PEAK LIST↓	EDIT FREQUENCY
		INSERT
		DELETE
		SORT BY FREQUENCY
		SORT BY DELTA LIMIT
		ASCII FILE EXPORT
		DECIM SEP
		PAGE UP / PAGE DOWN
	NO OF PEAKS	
	NB/BB DISCR	
	MARGIN	
	FINAL MEAS TIME	
	AUTOMATIC FINAL	
	INTERACTIVE	
	RUN SCAN	
	Seitenmenü	
	ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF	
	PRESCAN PHASES FINAL PHASES↓	
	RUN SCAN	
FINAL MEAS↓	PEAK SEARCH	
	EDIT PEAK LIST↓	EDIT FREQUENCY
		INSERT
		DELETE
		SORT BY FREQUENCY
		SORT BY DELTA LIMIT
		ASCII FILE EXPORT
		DECIM SEP
		PAGE UP / PAGE DOWN
	NO OF PEAKS	
	PEAKS SUBRANGES	

	MARGIN	
	FINAL MEAS TIME	
	AUTOMATIC FINAL	
	INTERACTIVE	
	RUN FINAL MEAS	RUN FINAL MEAS
		STOP FINAL MEAS
	Seitenmenü	
	ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF	
	PRESCAN PHASES FINAL PHASES ↓	PHASE N PHASE L1 PHASE L2 PHASE L3
		PE GROUNDED PE FLOATING
	RUN FINAL MEAS	
RUN PRE-SCAN+FINAL		
RUN SCAN		
Seitenmenü		
RECEIVER FREQUENCY		
ADD TO PEAK LIST		
CONTINUOUS BARGRAPH		
SINGLE BARGRAPH		

**RECEIVER
FREQUENCY**

Der Softkey *RECEIVER FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Empfangsfrequenz. Diesen Softkey gibt es auch im Menü *RECEIVER / FREQ*.

Die Abstimmfrequenz muss mindestens auf die zweifache ZF-Bandbreite eingestellt werden.

Wenn die Abstimmfrequenz kleiner als die zweifache ZF-Bandbreite wird, wird die ZF-Bandbreite automatisch reduziert, damit diese Bedingung wieder eingehalten wird.

Wird die Frequenz anschließend wieder erhöht, wird die ursprüngliche ZF-Bandbreite wiederhergestellt (Memory-Funktion). Der Speicher wird gelöscht, wenn die ZF-Bandbreite von Hand verändert wird.

Die Auflösung ist 0.1 Hz, der Bereich $20 \text{ Hz} \leq f_{\text{rec}} \leq f_{\text{max}}$.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT 300 MHz

**ADD TO PEAK
LIST**

Der Softkey *ADD TO PEAK LIST* trägt die Empfangsfrequenz des aktuellen Markerwerts in die Peak-Liste ein (siehe auch Abschnitt 4.5.4.4 "Datenreduktion und Peak-Liste" auf Seite 4.29).

Fernsteuerungsbefehl: --

CONTINUOUS BARGRAPH

Der Softkey *CONTINUOUS BARGRAPH* schaltet den kontinuierlichen Messungsbetrieb ein.

Fernsteuerungsbefehl: INITiate:CONTinuous ON

SINGLE BARGRAPH

Der Softkey *SINGLE BARGRAPH* löst eine Einzelpegelmessung aus. Als Hinweis, dass Einzelpegelmessung eingestellt ist, erscheint am Bildschirmrand das Enhancement-Label SGL.

Fernsteuerungsbefehl: INITiate:CONTinuous OFF

4.5.4.1 Auswahl des Detektors

Es stehen sechs verschiedene Detektoren zur Auswahl, die das Empfangssignal gewichten.

- Der Spitzenwertdetektor Max-Peak liefert den größten Abtastwert des gemessenen Pegels während der eingestellten Messzeit.
- Der Spitzenwertdetektor Min-Peak liefert den kleinsten Abtastwert des gemessenen Pegels während der eingestellten Messzeit.
- Der Mittelwert-Detektor bildet den Mittelwert der Abtastwerte des gemessenen Pegels während der eingestellten Messzeit.
- Der CISPR-Average-Detektor liefert einen bewerteten Mittelwert. Bei der Messung des Mittelwerts nach CISPR 16-1 wird der Maximalwert des linearen Mittelwerts dargestellt, der während der Messzeit auftritt. Der Detektor wird z. B. eingesetzt, um gepulste Sinussignale mit einer niedrigen Puls-Wiederholfrequenz zu messen. Der Detektor wird mit dem RMS-Wert eines unmodulierten Sinussignals kalibriert. Die Mittelung erfolgt mit Tiefpass-Filtren zweiter Ordnung (Simulation eines mechanischen Instruments). Die Tiefpasszeitkonstanten und die ZF-Bandbreiten sind frequenzabhängig fest vorgegeben. Die wesentlichen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

	Band A	Band B	Band C/D
Frequenzbereich	< 150 kHz	150 kHz bis 30 MHz	30 MHz bis 1 GHz
ZF-Bandbreite	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Zeitkonstante des Instruments	160 ms	160 ms	100 ms

Für Frequenzen über 1 GHz verwendet der R&S ESCI die 120-kHz-Bandbreite von Band C/D.

Die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich mit dem CISPR-Mittelwertdetektor kann mit dem Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* ausgeschaltet werden.

- Der RMS-Detektor liefert den RMS-Pegel der gemessenen Abtastwerte. Die Integrationszeit entspricht der eingestellten Messzeit.

- Der CISPR-RMS-Detektor liefert einen bewerteten Mittelwert. Bei der Messung des Mittelwerts nach CISPR 16-1 wird der Maximalwert des linearen Mittelwerts dargestellt, der während der Messzeit auftritt. Der Detektor wird z. B. eingesetzt, um gepulste Sinussignale mit einer niedrigen Puls-Wiederholfrequenz zu messen. Der Detektor wird mit dem RMS-Wert eines unmodulierten Sinussignals kalibriert. Die Mittelung erfolgt mit Tiefpass-Filtren zweiter Ordnung (Simulation eines mechanischen Instruments). Die Tiefpasszeitkonstanten und die ZF-Bandbreiten sind frequenzabhängig fest vorgegeben. Die wesentlichen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

	Band A	Band B	Band C/D	Band E
Frequenzbereich	< 150 kHz	150 kHz bis 30 MHz	30 MHz bis 1 GHz	> 1 GHz
ZF-Bandbreite	200 Hz	9 kHz	120 kHz	1 MHz
Zeitkonstante des Instruments	160 ms	160 ms	100 ms	100 ms
Eckfrequenz	10 Hz	100 Hz	100 Hz	1 kHz

Die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich bei eingeschaltetem CISPR RMS-Detektor kann mit dem Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* aufgehoben werden.

- Der Quasi-Peak-Detektor bildet den Maximalwert des nach CISPR 16 bewerteten Signals. Je nach eingestellter Frequenz, wählt der R&S ESCI automatisch die Detektoren und ZF-Bandbreite, die für Bänder A, B und C/D definiert und in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind:

	Band A	Band B	Band C/D
Frequenzbereich	< 150 kHz	150 kHz bis 30 MHz	> 30 MHz
ZF-Bandbreite	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Ladezeitkonstante	45 ms	1 ms	1 ms
Entladezeitkonstante	500 ms	160 ms	550 ms
Zeitkonstante des Instruments	160 ms	160 ms	100 ms

Für Frequenzen über 1 GHz verwendet der R&S ESCI die 120-Hz-Bandbreite von Band C/D.

Die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich bei eingeschaltetem Quasi-Peak-Detektor kann mit dem Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* aufgehoben werden.

- Das Eingangssignal des R&S ESCI kann mit drei Detektoren gleichzeitig bewertet angezeigt werden.

Mehrachtdetektoren sind bei EMI-Messungen wichtig, da z. B. zivile Normen Grenzwerte für Quasi-Peak- und Mittelwerte angeben. Dank der Verwendung mehrerer Detektoren ist nur ein Testlauf erforderlich. Der Spitzenwert-Detektor kann mit jedem anderen Detektor kombiniert werden, da er der schnellste Detektor ist und deshalb ideal für Übersichtsmessungen ist.

DETECTOR

Der Softkey *DETECTOR* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Detektors und Kombination von Detektoren. Diesen Softkey gibt es auch im Menü *RECEIVER / FREQ*.

Der Detektor-Typ wird für die Bargraph-Messung eingestellt und wird nach der Auswahl angezeigt. Es können bis zu drei Detektoren gleichzeitig angezeigt werden.

MAX PEAK
MIN PEAK
QUASIPEAK
AVERAGE
CISPR AVERAGE
RMS
CISPR RMS
CISPR RBW UNCOUPLED

MAX PEAK Der Softkey *MAX PEAK* aktiviert den Max-Peak-Detektor.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC POS

MIN PEAK Der Softkey *MIN PEAK* aktiviert den Min-Peak-Detektor.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC NEG

QUASIPEAK Der Softkey *QUASIPEAK* aktiviert den Quasi-Peak Detektor.

Die ZF-Bandbreite wird abhängig vom Frequenzbereich angepasst. Diese Kopplung kann durch den Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* aufgehoben werden.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC QPE

AVERAGE Der Softkey *AVERAGE* aktiviert den Mittelwert-Detektor.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC AVER

CISPR AVERAGE Der Softkey *CISPR AVERAGE* aktiviert den bewerteten Mittelwert-Detektor nach CISPR 16-1. Die ZF-Bandbreite wird automatisch auf den erforderlichen Wert entsprechend der Empfangsfrequenz eingestellt. Diese Kopplung kann durch den Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED*.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC CAV

RMS Der Softkey *RMS* aktiviert den RMS-Detektor.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC RMS

CISPR RMS Der Softkey *CISPR RMS* aktiviert den bewerteten RMS-Detektor nach CISPR 16-1. Die ZF-Bandbreite wird automatisch auf den erforderlichen Wert entsprechend der Empfangsfrequenz eingestellt. Diese Kopplung kann durch den Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED*.

Fernsteuerungsbefehl: DET:REC CRMS

CISPR RBW UNCOUPLED Der Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* hebt die Kopplung der ZF-Bandbreite zum Frequenzbereich mit aktivierte Quasi-Peak- CISPR RMS oder CISPR-Mittelwert-Detektor auf.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:AUTO OFF

4.5.4.2 Einstellen der Messzeit

Die Messzeit ist im Bereich von 33 µs bis 100 s mit einer zweistelligen Auflösung einstellbar.

Die Messzeit ist die Zeit, in der der R&S ESCI das Eingangssignal beobachtet und abhängig vom gewählten Detektor das Messergebnis bildet. Einschwingzeiten des Synthesizer und des IF-Filters sind in der Messzeit nicht enthalten. Der R&S ESCI wartet automatisch so lange, bis die Einschwingvorgänge abgeschlossen sind.

Bei Verwendung des Quasi-Peak-Detektors ist die minimale Messzeit auf 500 µs begrenzt. Der CISPR-Mittelwert-Detektor oder CISPR-RMS-Detektor verhält sich wie ein RMS- oder Mittelwert-Detektor mit Messzeiten unter 20ms. Beim Mittelwert-, RMS- und Min/Max-Peak-Detektor ist die kleinste einstellbare Messzeit von der Bandbreite abhängig.

Bandbreite	Kleinste Messzeit AV, RMS	Kleinste Messzeit PK+, PK-
≤ 30 Hz	1 s	10 ms
100 Hz	100 ms	1 ms
200 Hz... 300 Hz	50 ms	1 ms
1 kHz... 3 kHz	10 ms	0,1 ms
9 kHz... 30 kHz	1 ms	0,1 ms
≥ 100 kHz	0,1 ms	33 µsec

MEAS TIME

Der Softkey *MEAS TIME* aktiviert die Eingabe der Messzeit. Diesen Softkey gibt es auch im Menü *RECEIVER / FREQ*.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME 100ms

Einfluss der Messzeit bei den verschiedenen Bewertungsarten:

- Spitzenwertmessung MIN/MAX PEAK:

Bei Spitzenwertanzeige wird das Maximum oder Minimum des Pegels während der gewählten Messzeit angezeigt. Bei Beginn jeder Messung wird der Spitzenwertdetektor zurückgesetzt. Am Ende der Messzeit wird der Maximalwert oder der Minimalwert des während der Messzeit aufgetretenen Pegels angezeigt. Der Spitzenwertdetektor ist beim R&S ESCI rein digital ausgeführt, sodass die Entladung auch bei langen Messzeiten keine Rolle spielt.

Unmodulierte Signale können mit der kürzestmöglichen Messzeit gemessen werden. Bei Pulssignalen muss die Messzeit wenigstens so lang gewählt werden, dass mindestens ein Puls während der Messzeit auftritt.

- Mittelwertmessung (Average):

Bei Mittelwertanzeige wird die Videospansnung (Hüllkurve des ZF-Signals) während der Messzeit gemittelt. Die Mittelung wird digital durchgeführt, d. h. die digitalisierten Werte der Videospansnung werden aufsummiert und am Ende der Messzeit durch die Anzahl der Messwerte geteilt. Das entspricht einer Filterung mit einem Rechteckfenster im Zeitbereich und Filterung mit Sinus-x/x-Eigenschaft im Frequenzbereich. Bei unmodulierten Signalen kann die kürzestmögliche Messzeit gewählt werden. Bei modulierten Signalen richtet sich die Messzeit nach der niedrigsten Modulationsfrequenz, die ausgemittelt werden soll. Bei Pulssignalen ist die Messzeit so lang zu wählen, dass für die Mittelung genügend Pulse (> 10) in das Messfenster fallen.

- Messung nach CISPR AVERAGE und CISPR RMS:

Bei einer CISPR-AVERAGE- oder einer CISPR-RMS-Messung wird der Maximalwert des bewerteten Signals während der Messzeit zur Anzeige gebracht. Die relativ langen Zeitkonstanten, die bei den CISPR-AVERAGE- und CISPR-RMS-Detektoren zur Anwendung kommen, resultieren in langen Messzeiten, um ein korrektes Messergebnis zu erhalten. Bei unbekannten Signalen sollte die Messzeit mindestens eine Sekunde betragen. Damit werden Pulse bis herunter zu 5 Hz Pulsfrequenz richtig bewertet.

Nach einem Frequenzwechsel oder einer Dämpfungsänderung wartet der R&S ESCI, bis der Tiefpass eingeschwungen ist, bevor die Messzeit beginnt. Die Wahl der Messzeit hängt von der ZF-Bandbreite und den Eigenschaften des zu messenden Signals ab. Unmodulierte Sinussignale, sowie Signale mit entsprechend hoher Modulationsfrequenz, können mit kurzer Messzeit gemessen werden. Langsam schwankende Signale oder Pulssignale benötigen längere Messzeiten.

- Effektivwertmessung (RMS):

Bei Effektivwertmessung gelten die gleichen Empfehlungen für die zu wählende Messzeit wie bei der Mittelwertmessung.

- Quasi-Peak-Messung:

Bei Quasi-Peak-Messung wird der Maximalwert des bewerteten Signals während der Messzeit zur Anzeige gebracht. Die relativ langen Zeitkonstanten, die bei den Quasi-Peak-Detektoren zur Anwendung kommen, resultieren in langen Messzeiten, um ein korrektes Messergebnis zu erhalten. Bei unbekannten Signalen sollte die Messzeit mindestens eine Sekunde betragen. Damit werden Pulse bis herunter zu 5 Hz Pulsfrequenz richtig bewertet.

Nach internen Umschaltvorgängen wartet der R&S ESCI automatisch, bis sich das Messergebnis stabilisiert, und beginnt danach mit der eigentlichen Messung. Bekannte Signale (z. B. reine Breitbandstörungen) können dadurch auch mit deutlich kürzeren Messzeiten richtig gemessen werden, da sich der Pegel während eines Frequenzablaufs nicht ändert.

- Messung mit mehreren Detektoren:

Wenn mehrere Detektoren gleichzeitig benutzt werden, sollte die Messzeit passend zu dem langsamsten Detektor gewählt werden, um für beide Bewertungen das richtige Messergebnis zu erhalten. So ist z. B. zu empfehlen, bei der Messung mit dem Peak- und Average-Detektor die Messzeit zum Average-Detektor passend einzustellen.

4.5.4.3 NF-Demodulation

Der R&S ESCI enthält Demodulatoren für AM- und FM-Signale. Damit kann ein Signal akustisch mit dem internen Lautsprecher oder mit einem angeschlossenen Kopfhörer identifiziert werden.

DEMOD

DEMOD ON/OFF
AM / FM
SQUELCH

Der Softkey *DEMOD* öffnet ein Untermenü, in dem die Demodulation eingeschaltet und die gewünschte Demodulationsart ausgewählt wird. Dieser Softkey ist auch im Menü *RECEIVER / FREQ* verfügbar.

Die Lautstärke für den Lautsprecher und den Kopfhörer wird über den Lautstärkeregler an der Frontplatte eingestellt. Die Lautstärke kann auch über die Fernsteuerung eingestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:SPE:VOL 0.7

Eine Squelch-Funktion erlaubt die Eingabe eines Pegelschwellwertes, unter dem die hörbare NF abgeschaltet wird.

DEMOD ON/ OFF

Der Softkey *DEMOD ON/OFF* schaltet die Demodulation ein bzw. aus.

Fernsteuerungsbefehl: DEM OFF
(DEModulation ON automatisch eingeschaltet mit
DEM AM | FM)

AM / FM

Die Softkeys *AM* und *FM* sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiviert sein kann. Sie stellen die gewünschte Demodulationsart, AM oder FM, ein.

Fernsteuerungsbefehl: DEM AM | FM

SQUELCH

Der Softkey *SQUELCH* erlaubt die Eingabe eines Pegelschwellwertes, unter dem die hörbare NF abgeschaltet wird. Die Squelch-Funktion ist mit der internen Triggerfunktion (Menü *TRIGGER*) verknüpft, die automatisch zusammen mit dem Squelch aktiviert wird. Der Squelch-Pegel und der Trigger-Pegel haben den gleichen Wert.

In der Grundeinstellung ist der Squelch ausgeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:DEM:SQU ON | OFF
SENS:DEM:SQU:LEV 80 PCT

4.5.4.4 Datenreduktion und Peak-Liste

Funkstörmessungen erfordern teilweise einen erheblichen zeitlichen Aufwand, weil die von der Norm für die Quasi-Peak-Bewertung vorgeschriebenen Zeitkonstanten Einschwingvorgänge bedingen, die zu großen Messzeiten je Messwert führen. Außerdem schreiben die Normen Suchvorgänge vor, um lokale Störstrahlungsmaxima zu finden, wie z. B. Verschieben der Absorberzange, Variation der Mess-Antennenhöhe und Drehen des Messobjekts. Ein Messen mit Quasi-Peak-Bewertung bei jeder Frequenz und bei jeder Einstellung der Messkonfiguration würde zu unannehbaren Ablaufzeiten führen. Aus diesem Grund hat R&S ein Verfahren entwickelt, das bei einem Optimum an Erfassungssicherheit die zeitintensiven Messvorgänge auf ein Minimum reduziert.

Datenreduktion mit Teilbereichsmaximum

Damit der Messablauf zeitlich optimiert werden kann, wird das Störspektrum zunächst mit dem schnellen Prescan voranalysiert. Anschließend erfolgt die Datenreduktion, sodass die zeitaufwendige Nachmessung nur noch auf wenigen wichtigen Frequenzen durchzuführen ist:

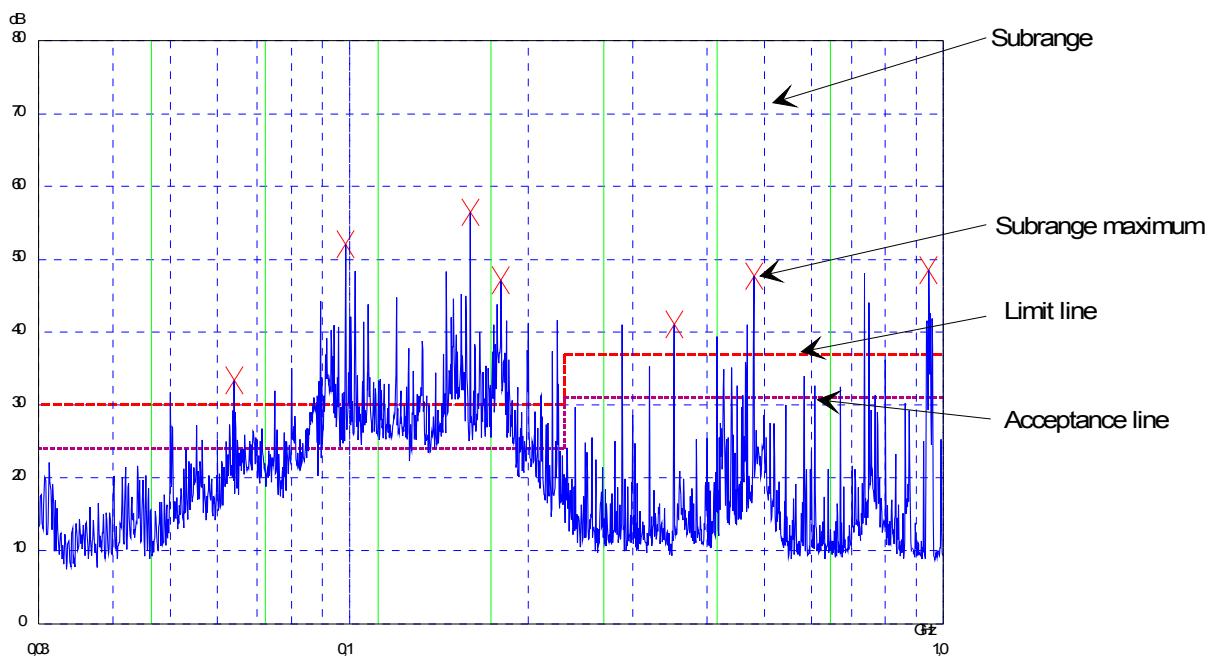


Bild 4.13 Beispiel für eine Unterteilung des Spektrums in acht Teilbereiche

Von entscheidender Bedeutung ist die Datenreduktion. Sie wird nach dem Prescan vom Benutzer durch Tastendruck ausgelöst und dann vom Empfänger automatisch durchgeführt. Mit ihrer Hilfe werden Frequenzen mit besonders hohem Störpegel herausgesucht. Dabei kommen verschiedene Datenreduktionsverfahren zur Anwendung:

- Akzeptanzanalyse, d. h., das Störspektrum wird nur bei Frequenzen mit Pegeln über einer Linie parallel zu einer Grenzwertlinie weiter untersucht.
- Bildung von Teilbereichsmaxima, d. h., das Störspektrum wird nur auf Frequenzen mit dem höchsten Störpegel eines Frequenzteilbereichs weiter untersucht (Suchmethode SUBRANGES).
- Ermittlung einer bestimmten Anzahl der relativ zur Grenzwertlinie höchsten Pegelwerte unabhängig von ihrer Verteilung über das Frequenzspektrum (Suchmethode PEAKS).

Bei Bildung von Teilbereichsmaxima wird der gesamte Frequenzbereich in äquidistante Teilbereiche eingeteilt. Zu jedem Teilbereich wird ein Teilbereichsmaximum ermittelt (Suchmethode SUBRANGES).

Die Ermittlung der Maxima unabhängig von ihrer Verteilung über das Frequenzspektrum (Suchmethode PEAKS) eignet sich für Messvorschriften, die die Ermittlung der relativ höchsten Pegelwerte unabhängig von der Verteilung im gemessenen Frequenzbereich verlangen, wie z. B. FCC.

Wenn der Prescan mit mehreren Detektoren parallel durchgeführt wird, typischerweise mit Spitzenwert und mit Mittelwert, werden die Maxima für die beiden Detektoren getrennt ermittelt, damit der unterschiedlichen Verteilung von Schmalband- und Breitbandstörern Rechnung getragen wird. Es kann dann beispielsweise für die

Nachmessung mit dem Mittelwertdetektor die Frequenz des damit ermittelten Maximums verwendet werden und für die Nachmessung mit dem Quasi-Peak-Detektor die Frequenz, die im Prescan mit dem Spitzenwertdetektor gefunden wurde.

Die Berücksichtigung der Grenzwertlinien sorgt dafür, dass die Nachmessung nicht auf Frequenzen stattfindet, auf denen der Störpegel weit unter dem Grenzwert liegt. Der Sicherheitsabstand der gedachten Akzeptanzlinie von der Grenzwertlinie ist vom Benutzer in Form des *MARGIN* in dB wählbar. Die Grenzwertlinien werden jeweils einer Messkurve zugeordnet, d. h. für verschiedene Detektoren werden auch verschiedene Grenzwertlinien herangezogen.

Dazu sind deshalb zwei Werte festzulegen:

- die Zahl der Teilbereiche bzw. der höchsten Pegelwerte (*NO OF PEAKS* im Bereich von 1 bis 500; Grundeinstellung: 25)
- der Akzeptanz-Abstand (*MARGIN*; Grundeinstellung: 6 dB). Dieser gilt für alle Grenzwertlinien.

Als alternatives Verfahren besteht die Möglichkeit, eine Liste mit Frequenzen vorzugeben, auf denen die Nachmessungen stattfinden. Eine Anwendung dafür ist z. B. die Untersuchung von mehreren Geräten zur statistischen Auswertung.

Die Peak-Liste kann entweder manuell editiert werden oder durch eine direkte Übernahme von Markerwerten mit den gewünschten Einträgen gefüllt werden.

Wenn keine Grenzwertlinien eingeschaltet werden, wird so verfahren, als ob alle Messwerte die Grenzwertlinie überschreiten würden.

4.5.4.5 Automatische Nachmessung mit Threshold-Scan

Damit der Messablauf zeitlich optimiert werden kann, wird das Störspektrum zunächst mit dem schnellen Prescan voranalysiert. Sobald die Grenzwertlinie überschritten wird, bzw. der gemessene Pegel einen vorgegebenen Abstand dazu unterschreitet, erfolgt die zeitaufwendige Nachmessung. Sie wird also nur auf einer reduzierten Anzahl wichtiger Frequenzen durchgeführt. Zu diesem Zweck muss zu jedem Scan-Trace, der berücksichtigt werden soll, eine Grenzwertlinie zugewiesen und mit der Funktion Limit Check aktiviert werden (*LIMIT LINE*-Menü).

Da die Vormessung für jede Nachmessung sofort unterbrochen wird, erfolgt die Nachmessung sehr zeitnah zur Vormessung. Das erhöht bei driftenden und schwankenden Störern die Wahrscheinlichkeit, dass das betreffende Signal bei der Nachmessung zuverlässig erfasst wird.

Mit der Funktion Schmalband/Breitband-Unterscheidung (Softkey *NB/BB DISCR*) übernimmt der R&S ESCI selbst die Entscheidung, mit welchem Detektor die Nachmessung durchgeführt wird. Dazu vergleicht der R&S ESCI den positiven und den negativen Spitzenwert der Vormessung. Überschreitet die Differenz eine durch den Benutzer einstellbare Schwelle, wird ein Breitbandstörer angenommen und der Quasi-Peak-Detektor für die Nachmessung verwendet. Unterschreitet die Differenz diese Schwelle, handelt es sich um einen Schmalbandstörer und die Nachmessung erfolgt mit dem Mittelwertdetektor. (Die positiven und negativen Spitzenwerte werden bei der Vormessung vom R&S ESCI automatisch mit ermittelt.)

Der Nachmesswert wird dann in die Peak-Liste aufgenommen und ersetzt dort das Ergebnis der Vormessung. Der Parameter *NO OF PEAKS* bestimmt die Anzahl der Werte, die höchstens in die Liste aufgenommen werden. Ist diese Anzahl erreicht, wird der Prescan zwar fortgesetzt, es werden aber keine Nachmessungen mehr durchgeführt.

**THRESHOLD
SCAN**

Das Untermenü **THRESHOLD SCAN** wird aus dem übergeordneten Menü **RECEIVER** aufgerufen:

THRESHOLD ON OFF	
EDIT PEAK LIST ↓	EDIT FREQUENCY
	INSERT
	DELETE
	SORT BY FREQUENCY
	SORT BY DELTA LIMIT
	ASCII FILE EXPORT
	DECIM SEP
	PAGE UP/PAGE DOWN
NO OF PEAKS	
NB/BB DISCR	
MARGIN	
FINAL MEAS TIME	
AUTOMATIC FINAL	
INTERACTIVE	
RUN SCAN	
Seitenmenü	
ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF	
PRESCAN PHASES FINAL PHASES ↓	
RUN SCAN	

- THRESHOLD ON OFF** Der Softkey **THRESHOLD ON/OFF** aktiviert oder deaktiviert die Messfunktion **THRESHOLD SCAN**. Beim Betreten dieses Menüs über den Softkey **THRESHOLD SCAN** im übergeordneten Menü **RECEIVER** wird die Funktion ebenfalls aktiviert.
- EDIT PEAK LIST** Der Softkey **EDIT PEAK LIST** öffnet das Untermenü **EDIT PEAK LIST** zum Editieren der Peak-Liste. Damit kann eine Liste mit Frequenzen vorgeben werden, auf denen die Nachmessungen stattfinden. Das Untermenü wird auch im Menü **FINAL MEAS** angeboten und ist dort beschrieben (siehe **EDIT PEAK LIST**).
- Zum Arbeiten mit der Peak-Liste siehe Abschnitt "[Messung einer Peak-Liste](#)" auf Seite 4.196.
- NO OF PEAKS** Der Softkey **NO OF PEAKS** aktiviert die Eingabe der Anzahl der Nachmesswerte, die gespeichert werden. Der Wertebereich geht von 1 bis 500. Wird die eingestellte Anzahl erreicht, werden keine Nachmessungen mehr durchgeführt.
- Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:SUBR 1...500

NB/BB DISCR	Mit Softkey <i>NB/BB DISCR</i> aktiviert die Eingabe des Entscheidungskriteriums, das zur Erkennung von Breitbandstörern benutzt wird. Der Wertebereich geht von 0 dB bis 200 dB.
	Fernsteuerungsbefehl: FME:NBBB ON | OFF FME:NBBB:LEVel 0..200dB
MARGIN	Der Softkey <i>MARGIN</i> aktiviert die Eingabe des Sicherheitsabstandes, d. h. der Akzeptanzschwelle für die Ermittlung der Peak-Liste. Um diesen Betrag wird die jeweilige Grenzwertlinie bei der Feststellung der Maxima verschoben. Der Wertebereich geht von -200 dB bis 200 dB.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:MARG -200dB...200dB
FINAL MEAS TIME	Der Softkey <i>FINAL MEAS TIME</i> aktiviert die Eingabe der Messzeit für die Nachmessung.
	Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME:FME <num_value>
AUTOMATIC FINAL	Der Softkey <i>AUTOMATIC FINAL</i> wählt für die Nachmessung den automatischen Ablauf aus, d. h. die Nachmessung wird unmittelbar nach Erkennen einer Grenzwertüberschreitung automatisch ausgeführt.
	Fernsteuerungsbefehl: FME:AUTO ON
INTERACTIVE	Der Softkey <i>INTERACTIVE</i> wählt folgenden Ablauf für die Nachmessung:
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Vormessung (Prescan) wird unterbrochen – Zustand <i>HOLD SCAN</i>. • Die Balkendiagramm-Messung wird freilaufend gestartet. • Das Signal kann durch Verändern von Empfängereinstellungen genau untersucht werden. • Die eigentliche Nachmessung wird gestartet, wobei die Empfängereinstellungen mit Ausnahme der Frequenz wieder restauriert werden. • Die aktuelle Frequenz ersetzt die ursprüngliche in der Frequenzliste (driftende Störer). • Die Vormessung wird an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt.



Mit Softkey *AUTOMATIC FINAL* im Untermenü *CONTINUE FINAL MEAS* kann vor jedem Neustart zum automatischen Messablauf gewechselt werden.

	Fernsteuerungsbefehl: FME:AUTO OFF
RUN SCAN	Der Softkey <i>RUN SCAN</i> startet den Ablauf der Vormessung. Der Softkey <i>HOLD SCAN</i> wird aufgerufen (siehe Abschnitt "Starten des Scans" auf Seite 4.57).

Grenzwertüberschreitung für AUTOMATIC FINAL

Sobald ein Überschreitungswert erkannt wird, wechselt der R&S ESCI automatisch in den Zustand *HOLD SCAN* und startet die Nachmessung. Das Untermenü *HOLD FINAL MEAS* wird dargestellt. Sobald die Nachmessung beendet wurde, setzt der R&S ESCI die Vormessung fort und das Menü *HOLD SCAN* wird wieder dargestellt.

Grenzwertüberschreitung für *INTERACTIVE*

Sobald ein Überschreitungswert erkannt wird, wechselt der R&S ESCI automatisch in den Zustand HOLD SCAN. Es erscheint das HOLD FINAL MEAS Untermenü für INTER ACTIVE. Sobald die Nachmessung beendet wurde, setzt der R&S ESCI die Vormessung fort und das Menü HOLD SCAN wird wieder dargestellt.

FINAL MEAS

Der Softkey *FINAL MEAS* öffnet folgendes Untermenü:

PEAK SEARCH		
EDIT PEAK LIST ↓	EDIT FREQUENCY	
	INSERT	
	DELETE	
	SORT BY FREQUENCY	
	SORT BY DELTA LIMIT	
	ASCII FILE EXPORT	
	DECIM SEP	
	PAGE UP / PAGE DOWN	
NO OF PEAKS		
PEAKS SUBRANGES		
MARGIN		
FINAL MEAS TIME		
AUTOMATIC FINAL		
INTERACTIVE		
RUN FINAL MEAS	RUN FINAL MEAS	
	STOP FINAL MEAS	
ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF		
PRESCAN PHASES FINAL PHASES ↓	PHASE N PHASE L1 PHASE L2 PHASE L3	
	PE GROUNDED PE FLOATING	
RUN FINAL MEAS	HOLD FINAL MEAS	AUTOMATIC FINAL
		INTERACTIVE
		SKIP FREQUENCY
		GET MAXHOLD
		MEASURE
	STOP FINAL MEAS	STOP FINAL MEAS

PEAK SEARCH Der Softkey **PEAK SEARCH** startet die Ermittlung der Liste der Teilbereichsmaxima aus den vorliegenden Scan-Ergebnissen. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden, um z. B. mit verschiedenen Einstellungen von Abständen (Margin) und Teilbereichen (Subrange) zu experimentieren.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK

Die folgende Tabelle zeigt das Beispiel einer Peak-Liste, die nach dem Prescan durch die Peak Search-Funktion ermittelt wird:

EDIT PEAK LIST (Prescan results)				
TRACE	FREQUENCY	LEVEL dBpT	DELTA	LIMIT dB
1 Average	80.0000 MHz	35.34	-3.91	
2 Average	89.4800 MHz	38.83	-0.91	
1 Max Peak	98.5200 MHz	47.53	-2.63	
2 Average	98.5200 MHz	46.63	6.47	
1 Max Peak	100.7200 MHz	54.14	3.88	
2 Average	102.3200 MHz	50.89	10.56	
1 Max Peak	113.2400 MHz	49.68	-1.08	
2 Average	116.9200 MHz	44.81	3.91	
1 Max Peak	125.8800 MHz	55.01	3.78	
2 Average	125.8800 MHz	53.55	12.33	
1 Max Peak	138.4800 MHz	45.68	-5.95	
2 Average	138.4800 MHz	42.17	0.53	
2 Average	144.0400 MHz	43.72	1.90	
2 Average	167.0400 MHz	44.77	2.32	
2 Average	176.2400 MHz	45.52	2.83	
1 Max Peak	200.4800 MHz	52.49	-0.75	
2 Average	200.4800 MHz	48.76	5.51	
1 Max Peak	210.2800 MHz	60.55	7.09	
2 Average	226.5600 MHz	59.02	15.24	
2 Average	239.0000 MHz	48.59	4.75	

EDIT PEAK LIST Der Softkey **EDIT PEAK LIST** öffnet das Untermenü **EDIT PEAK LIST** zum Editieren der Peak-Liste. Damit kann eine Liste mit Frequenzen vorgeben werden, auf denen die Nachmessungen stattfinden.

EDIT FREQUENCY
INSERT
DELETE
SORT BY FREQUENCY
SORT BY DELTA LIMIT
ASCII FILE EXPORT
DECIM SEP
PAGE UP / PAGE DOWN

Die Peak-Liste kann auch durch die Übernahme von Markerwerten erzeugt werden (siehe Abschnitt „[Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR->](#)“ auf Seite 4.60)

EDIT FREQUENCY	Der Softkey <i>EDIT FREQUENCY</i> aktiviert die Tabelle <i>EDIT PEAK LIST</i> . Der Auswahlbalken springt in das oberste Feld der Spalte <i>FREQUENCY</i> .
	Fernsteuerungsbefehl: --
INSERT	Der Softkey <i>INSERT</i> fügt in die Tabelle eine leere Zeile oberhalb der markierten Zeile ein.
	Fernsteuerungsbefehl: --
DELETE	Der Softkey <i>DELETE</i> löscht die markierte Zeile. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.
	Fernsteuerungsbefehl: --
SORT BY FREQUENCY	Der Softkey <i>SORT BY FREQUENCY</i> sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte <i>FREQUENCY</i> .
	Fernsteuerungsbefehl: --
SORT BY DELTA LIMIT	Der Softkey <i>SORT BY DELTA LIMIT</i> sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte <i>DELTA LIMIT</i> .
	Fernsteuerungsbefehl: --
ASCII FILE EXPORT	Der Softkey <i>ASCII FILE EXPORT</i> speichert die Nachmessdaten im ASCII-Format in eine Datei, z. B. auf einem Memorystick.
	Fernsteuerungsbefehl: FORM ASC; MMEM:STOR:FIN 1, 'FINAL.DAT'
	Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, mehreren Datenteilen mit den Scan-Einstellungen und einem Datenteil, der die Nachmessdaten enthält.
	Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch einen Strichpunkt getrennt sind:
	Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit
	Der Datenteil für die Tracedaten beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n> Final", wobei <n> die Anzahl der abgespeicherten Traces enthält. Danach folgen die Messdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch Strichpunkt getrennt sind.
	Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z. B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.



Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Daher kann zwischen den Trennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) mit Softkey *DECIM SEP* gewählt werden.

DECIM SEP Der Softkey *DECIM SEP* wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion ASCII FILE EXPORT aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrenzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.

Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP POIN

Struktur der ASCII-Datei

Tabelle 4-1 Receiver Mode, Nachmessdaten – Dateikopf

Inhalt der Datei	Beschreibung
Typ; R&S ESCI;	Gerätemodell
Version;2.32;	Firmwareversion
Datum;03.Aug 2004;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;Receiver;	Betriebsart des Gerätes
Start;10000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs
Stop;100000;Hz	Einheit: Hz
x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Scan Count;1;	Eingestellte Anzahl der Scan-Durchläufe
Transducer;TRD1;	Transducername (sofern eingeschaltet)
Scan 1:	Schleife über alle definierten Scan-Ranges (1-10)
Start;150000;Hz	Bereich – Anfangsfrequenz in Hz
Stop;1000000;Hz	Bereich – Endfrequenz in Hz
Step;4000;Hz	Range-Schrittweite in Hz bei linearer Schrittweite oder in % (1-100) bei logarithmischer Schrittweite
RBW;100000;Hz	Bereich – Auflösebandbreite
Meas Time;0.01;s	Bereich – Messzeit
Auto Ranging;ON;	Auto-Ranging ein (ON)- oder ausgeschaltet (OFF) für aktuellen Range
RF Att;20;dB	Bereich – Eingangsdämpfung
Auto Preamp;OFF;	Auto-Preamp ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF) für aktuellen Range
Preamp;0;dB	Range-Vorverstärker ein- (20 dB) oder ausgeschaltet (0 dB)

Tabelle 4-2 Betriebsart RECEIVER, Nachmessdaten – Datenteil der Datei

Inhalt der Datei	Beschreibung
TRACE 1 FINAL:	Ausgewählte Messkurve
Trace Mode;CLR/WRITE;	Darstellart der Messkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAX HOLD,MIN HOLD, VIEW, BLANK
Final Detector, QUASI PEAK;	Nachmessdetektor MAX PEAK, MIN PEAK, RMS, AVERAGE, QUASI PEAK
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte:
y-Unit;dBuV;	Einheit der y-Werte:
Final Meas Time;1.000000;s	Nachmesszeit
Margin;6.000000:s	Abstand zur Grenzwertlinie
Values;8;	Anzahl der Messpunkte

Inhalt der Datei	Beschreibung
2;154000.000000;81.638535;15.638	Messwerte:
535;N;GND	<Trace>;<x-Wert>, <y-Wert>; <Phase>; <Schutzerde>
1;158000.000000;86.563789;7.5637	Phase und Schutzerde werden nur ausgegeben, wenn eine
89;N;GND	Netznachbildung aktiviert war. Sie geben die Einstellung an,
2;1018000.000000;58.689873;-	für die der maximale Störpegel auf der betreffenden
1.310127;N;GND	Frequenz ermittelt wurde.
...	

Beispiel für exportierte Nachmessdaten

```
Type;R&S ESCI;
Version;2.23;
Date;03.Mar 09;
Mode;Receiver;
Start;150000.000000;Hz
Stop;3000000.000000;Hz
x-Axis;LOG;
Scan Count;1;
Transducer;;
Scan 1:
Start;150000.000000;Hz
Stop;3000000.000000;Hz
Step;4000.000000;Hz
RBW;9000.000000;Hz
Meas Time;0.001000;s
Auto Ranging;OFF;
RF Att;10.000000;dB
Auto Preamp;OFF;
Preamp;0.000000;dB
TRACE 1 FINAL:
Trace Mode;CLR/WRITE;
```

```

Final Detector;MAX PEAK;
TRACE 2 FINAL:
Trace Mode;CLR/WRITE;
Final Detector;AVERAGE;
x-Unit;Hz;
y-Unit;dBuV;
Final Meas Time;1.000000;s
Margin;6.000000;dB
Values;11;
2;154000.000000;81.638535;15.638535;N;GND
1;158000.000000;86.563789;7.563789;N;GND
2;1018000.000000;58.689873;-1.310127;N;GND
2;302000.000000;63.177345;-2.822655;L1;GND
2;3294000.000000;56.523022;-3.476978;N;GND
2;1122000.000000;53.849747;-6.150253;N;GND
2;10002000.000000;47.551216;-12.448784;N;GND
1;3390000.000000;59.762917;-13.237083;N;GND
1;9998000.000000;58.309189;-14.690811;L1;GND
2;20002000.000000;45.142456;-14.857544;L1;GND
2;7502000.000000;36.406967;-23.593033;L1;GND

```

NO OF PEAKS	Der Softkey <i>NO OF PEAKS</i> aktiviert die Eingabe der Anzahl der Teilbereiche für die Ermittlung der Peak-Liste. Der Wertebereich geht von 1 bis 500.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:SUBR 1 to 500
PEAKS SUBRANGES	Der Softkey <i>PEAKS SUBRANGES</i> bestimmt die Suchmethode, mit der existierende Maxima innerhalb eines vorhandenen Scans gesucht werden.
PEAKS	Ermittlung einer bestimmten Anzahl der relativ zur Grenzwellenlinie höchsten Pegelwerte unabhängig von ihrer Verteilung über das Frequenzspektrum.
SUBRANGES	Bildung von Teilbereichsmaxima, d. h., das Störspektrum wird nur auf Frequenzen mit dem höchsten Störpegel eines Frequenzteilbereichs weiter untersucht.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:METH SUBR|PEAK
MARGIN	Der Softkey <i>MARGIN</i> aktiviert die Eingabe des Sicherheitsabstands, d. h. einer zusätzlichen Akzeptanzschwelle für die Ermittlung der Peak-Liste. Um diesen Betrag wird die jeweilige Grenzwertlinie bei der Feststellung der Maxima verschoben. Der Wertebereich geht von -200 dB bis 200 dB.
	Fernsteuerungsbefehl: :CALC:PEAK:MARG -200dB to 200dB
FINAL MEAS TIME	Der Softkey <i>FINAL MEAS TIME</i> aktiviert die Eingabe der Messzeit für die Nachmessung.
	Fernsteuerungsbefehl: SWEep:TIME:FME <num_value>

AUTOMATIC FINAL Der Softkey *AUTOMATIC FINAL* wählt für die Nachmessung den automatischen Ablauf aus, der gemäß der vorhandenen Frequenzliste abläuft.

Fernsteuerungsbefehl: FME : AUTO ON

INTERACTIVE Der Softkey *INTERACTIVE* wählt folgenden Ablauf für die Nachmessung:

- Eine Frequenz aus der Frequenzliste wird am Empfänger zusammen mit den zugehörigen Einstellungen aus dem betreffenden Teilscan eingestellt.
- Im Scan-Diagramm wird der Marker auf diese Frequenz gesetzt.
- Der Ablauf der Nachmessung wechselt in den Zustand *Interrupted*.
- Das Signal kann durch Verändern von Empfängereinstellungen genau untersucht werden.
- *CONTINUE AT HOLD* startet die eigentliche Nachmessung, wobei die Empfängerinstellungen mit Ausnahme der Frequenz wieder restauriert werden.
- Die aktuelle Frequenz ersetzt die ursprüngliche in der Frequenzliste (driftende Störer).
- Nächste Frequenz in der Frequenzliste....



Mit dem Softkey *AUTOMATIC FINAL* im Untermenü *CONTINUE FINAL MEAS* kann vor jedem Neustart zum automatischen Messablauf gewechselt werden.

Fernsteuerungsbefehl: FME : AUTO OFF

RUN FINAL MEAS **Ablauf für RUN FINAL MEAS**

Der Softkey *RUN FINAL MEAS* startet den Ablauf der Nachmessung wie oben beschrieben. Das Untermenü *HOLD FINAL MEAS* wird aufgerufen.

Abhängig von dem gewählten Messungs-Modus (*AUTOMATIC FINAL* oder *INTERACTIVE*) für die endgültige Messung werden zwei verschiedene Untermenüs des Menüs *HOLD FINAL MEAS* angezeigt.

Die für die Nachmessung verwendeten Detektoren ersetzen in der Liste ggf. die für die Vormessung verwendeten Detektoren.

Die Überschreitung des Grenzwertes zeigt sich im positiven Vorzeichen der Werte in der Spalte *DELTA LIMIT* (siehe folgende Tabelle).



Die Nachmessung ist nur bei manueller Bedienung möglich. Bei Fernbedienung ist es günstiger, die Ergebnisse der Vormessung und ggf. die bereits datenreduzierte Peak-Liste mit dem Steuerrechner aus dem R&S ESCI auszulesen und anschließend die Einzelmessungen unter der Kontrolle des Steuerrechners durchzuführen. Das erleichtert besonders die Steuerung des interaktiven Ablaufs erheblich

Fernsteuerungsbefehl: --

- HOLD FINAL MEAS** Abhängig von dem gewählten Messungs-Modus (AUTOMATIC FINAL oder INTER ACTIVE) für die endgültige Messung werden zwei verschiedene Untermenüs des Menüs HOLD FINAL MEAS angezeigt.
- Der Softkey *HOLD FINAL MEAS* unterbricht den automatischen Ablauf der Nachmessung.
- Das Untermenü *CONTINUE FINAL MEAS* wird angezeigt.

Ablauf für AUTOMATIC FINAL

HOLD FINAL MEAS ↓	AUTOMATIC FINAL
	INTERACTIVE
	MEASURE
STOP FINAL MEAS	STOP FINAL MEAS

Bei angehaltener Nachmessungen können alle Empfängereinstellungen verändert werden, um zum Beispiel das Signal näher zu untersuchen.

Die Art der Messung (automatisch oder interaktiv) kann erneut gewählt werden.

Die Nachmessung wird durch den Softkey *MEASURE* wieder gestartet.

Fernsteuerungsbefehl: --

- AUTOMATIC FINAL** Der Softkey *AUTOMATIC FINAL* wählt für die Nachmessung den automatischen Ablauf aus (siehe oben).

Fernsteuerungsbefehl: FME : AUTO ON

- INTERACTIVE** Der Softkey *INTERACTIVE* wählt den interaktiven Ablauf für die Nachmessung wie oben beschrieben.

Fernsteuerungsbefehl: FME : AUTO OFF

- MEASURE** Der Softkey *MEASURE* setzt die Nachmessung fort. Die Nachmessung startet beim nächsten Frequenzeintrag in der Peak-Liste bzw. bei der markierten Frequenz, wenn mit Softkey *SKIP FREQUENCY* eine oder mehrere Zeilen übersprungen wurden.

Fernsteuerungsbefehl: --

- STOP FINAL MEAS** Der Softkey *STOP FINAL MEAS* bricht die Nachmessung ab. Die Nachmessung beginnt bei einem Neustart wieder von vorne. Die aufgenommenen Messdaten sind dann verloren.

Fernsteuerungsbefehl: --

Ablauf für *INTERACTIVE*

HOLD FINAL MEAS	AUTOMATIC FINAL
	INTER ACTIVE
	SKIP FREQUENCY
	GET MAXHOLD
	MEASURE
STOP FINAL MEAS	STOP FINAL MEAS

Bei angehaltener Nachmessungen können alle Empfängereinstellungen verändert werden, um zum Beispiel das Signal näher zu untersuchen. Der Modus der Messung (automatisch oder interaktiv) kann erneut gewählt werden. Die endgültige Messung kann übersprungen werden. Der höchste gemessene Pegel kann mit GET MAXHOLD akzeptiert werden. Die Nachmessung wird durch den Softkey MEASURE wieder gestartet.

- | | |
|-----------------|---|
| AUTOMATIC FINAL | Der Softkey AUTOMATIC FINAL wählt den Automatik-Modus für die endgültige Messung. |
| INTER ACTIVE | Der Softkey INTERACTIVE wählt den interaktiven Modus für die endgültige Messung, wie oben beschrieben. |
| SKIP FREQUENCY | Der Softkey SKIP FREQUENCY überspringt die Nachmessung und setzt die Vormessung fort. |
| GET MAXHOLD | Der Softkey GET MAXHOLD akzeptiert den höchsten bis zum HOLD SCAN Stand gemessenen Level als Ergebnis der Nachmessung und setzt die Vormessung fort. (Der betreffende Level wird im Balkendiagramm als kleiner Balken dargestellt.) |
| MEASURE | Der Softkey MEASURE fährt mit der endgültigen Messung fort. Die Nachmessung startet beim nächsten Frequenzeintrag in der Peak-Liste bzw. bei der markierten Frequenz, wenn mit Softkey SKIP FREQUENCY eine oder mehrere Zeilen übersprungen wurden. |
| STOP FINAL MEAS | Der Softkey STOP FINAL MEAS hält die endgültige Messung an. Die Nachmessung beginnt bei einem Neustart wieder von vorne. Die aufgenommenen Messdaten sind dann verloren. |

Die Peak-Liste, wie sie nach der Nachmessung zur Verfügung steht:

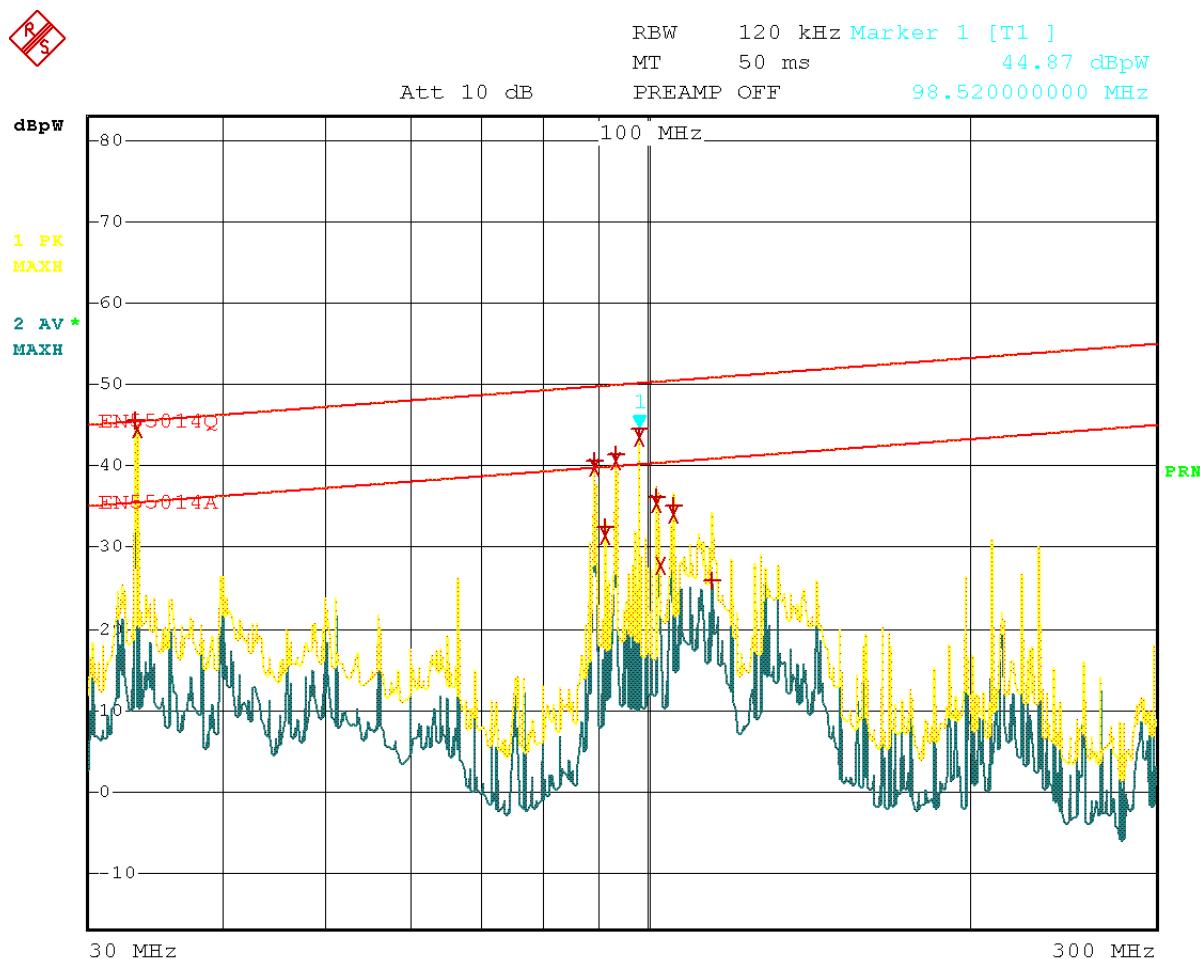
EDIT PEAK LIST (Final Measurement Results)			
TRACE	FREQUENCY	LEVEL dBpT	DELTA LIMIT dB
1 Average	80.0000 MHz	29.99	-9.25
2 Average	89.4800 MHz	35.64	-4.09
1 Quasi Peak	98.5200 MHz	49.94	-0.22
2 Average	98.5200 MHz	48.32	8.15
1 Quasi Peak	100.7200 MHz	55.33	5.07
2 Average	102.3200 MHz	50.86	10.53
1 Quasi Peak	113.2400 MHz	42.50	-8.26
2 Average	116.9200 MHz	44.44	3.53
1 Quasi Peak	125.8800 MHz	54.91	3.68
2 Average	125.8800 MHz	53.86	12.64
1 Quasi Peak	138.4800 MHz	41.83	-9.81
2 Average	138.4800 MHz	39.38	-2.25
2 Average	144.0400 MHz	40.77	-1.04
2 Average	167.0400 MHz	44.82	2.37
2 Average	176.2400 MHz	46.56	3.87
1 Quasi Peak	200.4800 MHz	50.93	-2.31
2 Average	200.4800 MHz	48.27	5.02
1 Quasi Peak	210.2800 MHz	58.71	5.25
2 Average	226.5600 MHz	59.07	15.29
2 Average	230.0000 MHz	46.90	3.05

4.5.4.6 Auswahl der Detektoren für die Nachmessung

Die Auswahl der Detektoren für die Nachmessung erfolgt im Menü *TRACE DETECTOR* (siehe Abschnitt „Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE“ auf Seite 4.65).

Die für die Nachmessung zu verwendenden Detektoren können in diesem Menü für jeden Trace individuell eingestellt werden, d. h. es sind beliebige Kombinationen für Vor- und Nachmessung möglich. Das ergibt die nötige Flexibilität für die breite Anzahl von Messvorschriften, die mit dem R&S ESCI abgedeckt werden.

In der Betriebsart *THRESHOLD SCAN* wird bei aktiver Funktion *NB/BB DISCR* der Nachmessdetektor vom R&S ESCI aufgrund der Vormessergebnisse selbst bestimmt.



Date: 8.AUG.2001 16:41:37

Bild 4.14 Die Ergebnisse von Vor- und Nachmessung im Diagramm

Automatische Ansteuerung von Netznachbildungen

Bei eingeschalteter Netznachbildung (LISN) werden bei Vormessung und Nachmessung die gewählten Phasen über den USERPORT gesteuert.

Für den Prescan kann nur eine Phase und nur eine PE-Einstellung (1 aus n) gewählt werden. Für die Nachmessung können beliebig viele Einstellungen gewählt werden (m aus n).

Bei der Nachmessung werden alle gewählten Phasen-PE-Kombinationen durchgemessen und das Maximum wird ermittelt.

Die Softkeys zur Auswahl der Netznachbildung, die in PRESCAN PHASES und in FINAL PHASES zu steuern ist, sind entweder über das Seiten-Menü des Untermenüs FINAL MEAS oder über das Seiten-Menü des Untermenüs THRESHOLD SCAN verfügbar.

Im Gegensatz dazu dient das Menü LISN im Menü SETUP der direkten Ansteuerung der Netznachbildung und ist nicht in die automatischen Abläufe eingebunden.

Im Seitenmenü **FINAL MEAS** stehen folgende Softkeys zur Verfügung:

ESH2-Z5 ESH3-Z5 ENV 4200 ENV 216 OFF		
PRESCAN PHASES FINAL PHASES ↓	PHASE N PHASE L1 PHASE L2 PHASE L3	
	150 kHz HIGHPASS	
	PE GROUNDED PE FLOATING	
RUN FINAL MEAS ↓	HOLD FINAL MEAS	AUTOMATIC FINAL
		INTER ACTIVE
		SKIP FREQUENCY
		GET MAXHOLD
		MEASURE
	STOP FINAL MEAS	STOP FINAL MEAS

ESH2-Z5 Die Softkeys *ESH2-Z5*, *ESH3-Z5*, *ENV 4200*, *ENV 216* und *OFF* wählen die Netznachbildung aus, die über den Userport gesteuert werden soll.

ESH3-Z5 *ESH2-Z5* 4-Leiter-Netznachbildung wird angesteuert,

ENV 4200 *ESH3-Z5* 2-Leiter-Netznachbildung wird angesteuert,

ENV 216 *ENV 4200* 4-Leiter-Netznachbildung wird angesteuert,

OFF *ENV 216* 2-Leiter-Netznachbildung wird angesteuert,

OFF *Fernsteuerung ist deaktiviert.*

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN[:TYPE] TWOPhase | FOURphase |
ENV4200 | ENV216 | OFF

PRESCAN PHASES Die Softkeys *PRESCAN PHASES* und *FINAL PHASES* öffnen das Untermenü zur Auswahl der Phase und der PE-Einstellung (Schutzerde).

FINAL PHASES *PRESCAN PHASES*: Die Softkeys ESH2-Z5, ESH3-Z5, ENV 4200, ENV 216 und OFF oder PHASE N, PHASE L1, PHASE L2 und PHASE L3 sowie PE GROUNDED und PE FLOATING sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann.

FINAL PHASES: Alle Kombinationen von Phasen und PE-Einstellung sind möglich

PHASE N Die Softkeys *PHASE N*, *PHASE L1*, *PHASE L2* und *PHASE L3* wählen die Phase der Netznachbildung aus, auf der die Störspannung gemessen werden soll.

PHASE L1 *PHASE N* Die Störspannung auf der Phase N wird gemessen,

PHASE L2 *PHASE L1* Die Störspannung auf der Phase L1 wird gemessen,

PHASE L3 *PHASE L2* Die Störspannung auf der Phase L2 wird gemessen (nur bei ESH2-Z5/ENV 4200),

PHASE L3 Die Störspannung auf der Phase L3 wird gemessen (nur bei ESH2-Z5/ENV 4200).

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN:PHAS L1 | L2 | L3 | N

PE GROUNDED Die Softkeys *PE GROUNDED* und *PE FLOATING* schalten die Schutzleiterdrossel ein bzw. aus.

<i>PE GROUNDED</i>	Schutzleiterdrossel ausgeschaltet,
<i>PE FLOATING</i>	Schutzleiterdrossel eingeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN:PEAR GRO | FLO

Werden Einstellungen im Menü *PRESCAN PHASES* vorgenommen, werden diese sofort über den Userport ausgegeben. d. h. dieses Menü kann benutzt werden, um bei manuellen Messungen die Netznachbildung fernzusteuern.

Zur automatischen Phasenwahl mit den Netznachbildungen müssen der Userport des R&S ESCI und die Netznachbildung mit einem Steuerkabel verbunden werden:

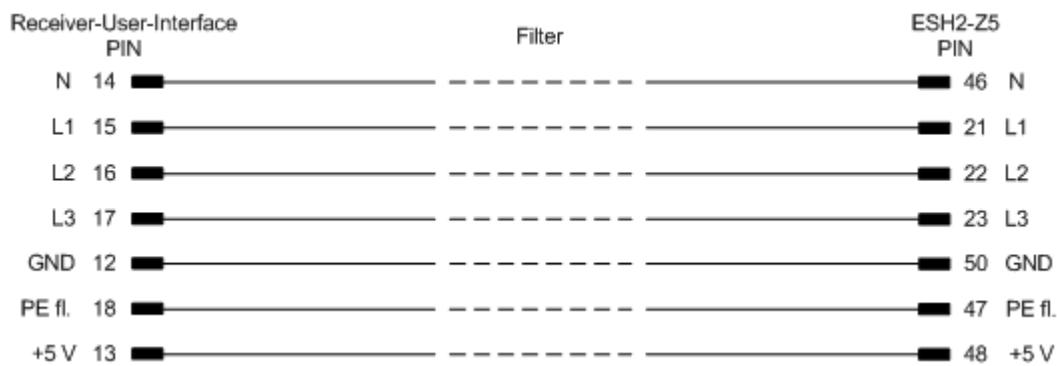


Bild 4.15 Verbindung R&S ESCI mit R&S ESH2-Z5 (zur Direktverbindung ohne Filter: Kabel EZ-13)

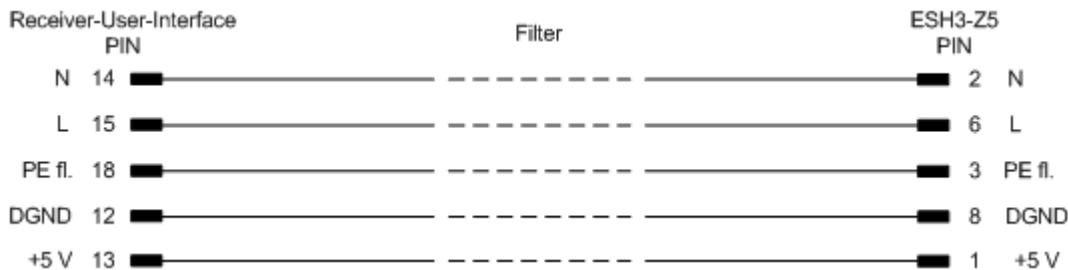


Bild 4.16 Verbindung R&S ESCI mit R&S ESH3-Z5 (zur Direktverbindung ohne Filter: Kabel EZ-14, Modell 02)

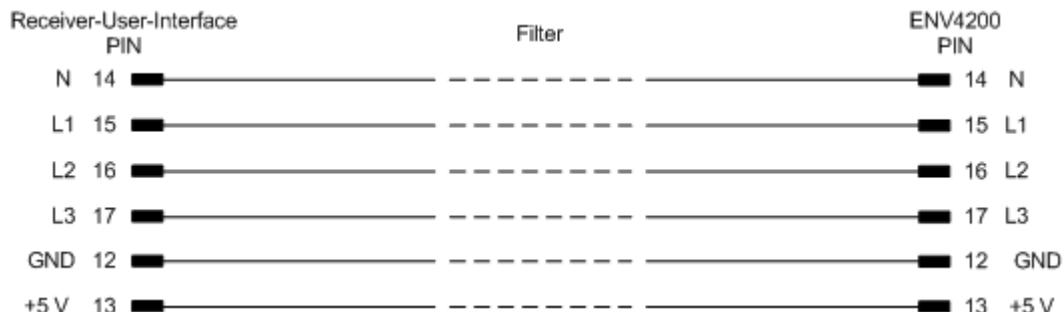


Bild 4.17 Verbindung R&S ESCI mit R&S ENV4200 (zur Direktverbindung ohne Filter: Kabel EZ-21)

Zur Steuerung der Phasenwahl und der Schutzleiternachbildung der Netznachbildungen ESH2-Z5, ESH3-Z5 und ENV4200 sind die Versorgungsspannung +5 V und einige Steuerleitungen durch die Wand des geschirmten Raumes zu führen.

Für die Vierleiternetznachbildung ESH2-Z5 sind die Verbindungskabel EZ-14 und EZ-5, für die Zweileiternetznachbildung ESH3-Z5 die Verbindungskabel EZ-14 und EZ-6 und für die Vierleiternetznachbildung ENV4200 die Verbindungskabel EZ-14 und EZ-21 lieferbar.



Bei Verwendung des R&S ESCI in der Schirmkabine entfällt die Filteranordnung. Das Kabel EZ-14 dient dann zur Steuerung des R&S ESH3-Z5, das Kabel EZ-13 zur Steuerung des R&S ESH2-Z5 und das Kabel EZ-21 zur Steuerung des R&S ENV4200.

Suggested configuration of cables EZ-14/EZ-5/EZ-6/EZ-21

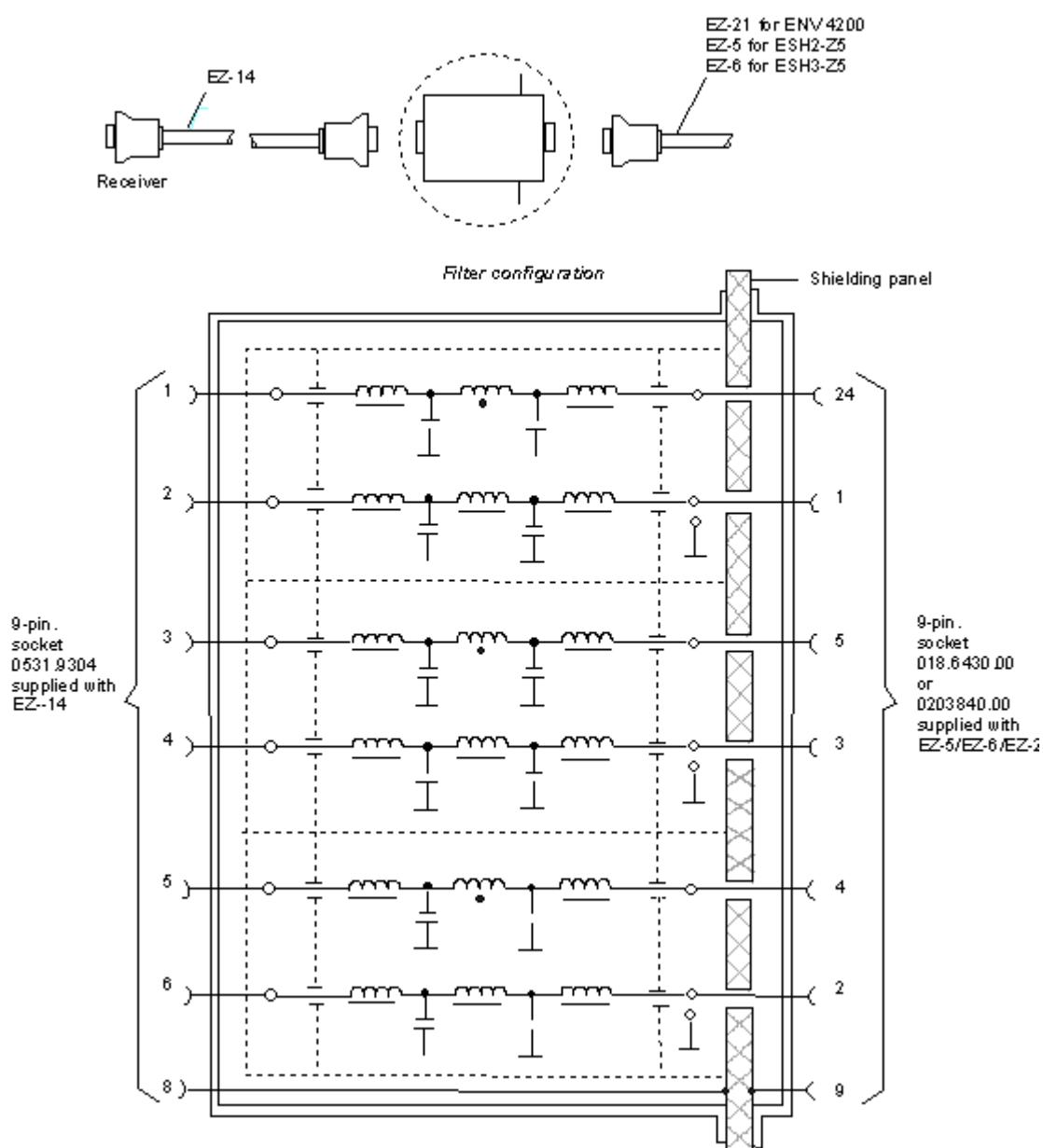


Bild 4.18 Zuordnung der Verbindungskabel EZ-5, -6, -14 und -21 mit NF-Filtern zur Zuführung der 5-V-Versorgung und der Steuerinformationen für die Netznachbildungen R&S ESH2-Z5, R&S ENV4200 und R&S ESH3-Z5 in einen geschirmten Raum.

4.5.5 Frequenzablauf (Scan) und Zeitbereichsablauf – Taste SWEEP

4.5.5.1 Stufen-Scan im Frequenzbereich

Im Scan-Modus misst der R&S ESCI in einem vordefinierten Frequenzbereich mit einer einstellbaren Schrittweite und Messzeit pro Frequenzwert.

Dabei werden entweder die aktuellen Empfängereinstellungen, oder die Einstellungen aus der SCAN TABLE verwendet. Dabei sind bis zu 10 Teilbereiche definierbar, die nicht aneinander anschließen müssen und über die der R&S ESCI nacheinander scannt. Die Messbereiche dürfen jedoch nicht überlappen. Die Messparameter in jedem Teilbereich sind unabhängig voneinander wählbar (Menü SWEEP Tabelle SCAN TABLE).

Transducerfaktoren oder -Sets und Limit Lines werden unabhängig vom Scan definiert und dargestellt und sind nicht Bestandteil des Scan-Datensatzes.

Der Frequenzbereich, der tatsächlich gescannt wird, wird über die von den Scan-Bereichen unabhängigen Parametern Start- und Stopffrequenz (Tabelle SCAN TABLE oder Menü FREQUENCY) eingestellt. Damit ist es möglich, für eine Messaufgabe eine Scan-Tabelle zu definieren, die auch abgespeichert und wieder geladen werden kann, und den eigentlich zu messenden Frequenzbereich schnell und einfach über zwei Parameter einzustellen, ohne dass aufwendiges Editieren in der Scan-Tabelle nötig wird.

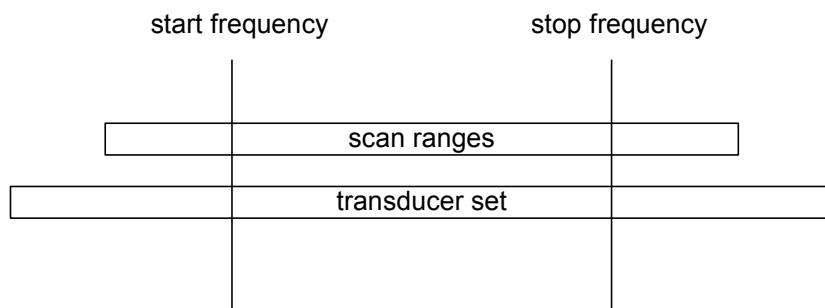


Bild 4.19 Definition des Scan-Bereichs

Der Scan wird mit dem Softkey *RUN SCAN* gestartet. Er ist als einmaliger Ablauf (SINGLE) oder auch als kontinuierlicher Ablauf (CONTINUOUS) möglich. Bei SINGLE bleibt der Scan nach Erreichen der Stopffrequenz stehen. Bei CONTINUOUS kann der Scan entweder mit dem Softkey *HOLD SCAN* unterbrochen oder mit Softkey *STOP SCAN* abgebrochen werden.

Die Anzahl der gemessenen Frequenzpunkte ist auf 1.000.000 begrenzt. Es können maximale 3 x 1.000.000 Messwerte (1.000.000 je Detektor) für eine spätere Bearbeitung gespeichert werden. Wenn die Scan-Teilbereiche so definiert wurden, dass mehr als 1.000.000 Werte gemessen würden, erfolgt beim Starten des Scans eine Meldung an den Benutzer. Der Scan läuft anschließend bis zum Maximalwert.

Es ist immer mindestens ein Scan-Bereich definiert. In der Grundeinstellung sind zwei Teilbereiche definiert. Alle anderen Parameter können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 4-1 Grundeinstellung des Scans

	Range 1	Range 2
Startfrequenz (Start)	150 kHz	30 MHz
Stoppfrequenz (Stop)	30 MHz	1 GHz
Frequenzschrittweite (Step)	Auto	Auto
ZF-Bandbreite	9 kHz	120 kHz
Messzeit	1 ms	100 µs
Auto-Ranging	OFF	OFF
Dämpfungsmode	Normal	Normal
HF-Dämpfung	10 dB	10 dB
Vorverstärkung (Preamp)	OFF	OFF

Die Diagrammgrenzen sind mit Start 150 kHz, Stopp 1 GHz, Min Level 0 dBV, Grid Range log 100 dB, logarithmischer Frequenzachse und Continuous Scan festgelegt.

Die Messparameter entsprechen den für Übersichtsmessungen nach CISPR 16 empfehlenswerten Einstellungen.

4.5.5.2 Scan im Zeitbereich

Im Zeitbereich kann auch ein Scan bei einer festen Frequenz durchgeführt werden. Die Zeitbereichsanalyse wird üblicherweise eingesetzt, um die Zeiteigenschaften von Störungen zu untersuchen. Die Bewertung der entdeckten Spannung mit einem Oszilloskop ist nützlich, um die Empfängermesszeit richtig einzustellen. Dadurch kann festgestellt werden, ob und wie stark eine Schmalbandstörung schwankt, ob sie amplitudenmoduliert oder gepulst ist. Außerdem kann die Pulsrate einer Breitbandstörung bestimmt werden. Die Messzeit kann auf einen Wert eingestellt werden, der größer oder gleich dem Kehrwert der Pulsrate ist.

Thermostatgeregelte, softwaregeregelte und andere elektrisch geregelte Instrumente generieren diskontinuierliche Störungen. CISPR 14 oder EN 55014 enthalten Grenzwerte der Funkstörspannung mit Knackratenbewertung im Bereich 0,15 MHz bis 30 MHz. Knacken kann mit Knackratenanalysatoren gemessen werden. Kritisch für Messungen mit konventionellen Knackratenanalysatoren sind aufeinander folgende Impulse. Deren Amplitudenhöhe kann im Einzelnen durch die Zeitkonstanten der Quasi-Peak-Bewertung nicht exakt zugeordnet werden und dies kann zu Grenzwertüberschreitungen führen.

Die Zeitbereichsanalyse kann Impulshöhe und -dauer bestimmen und somit in solchen Fällen helfen. Sie erfüllt die Forderungen der CISPR 16-1-10 hinsichtlich der Genauigkeit einer Impulsdauermessung bei Impulsdauern von 10 ms und mehr. Die Triggerung kann intern durchgeführt werden – der Pegel kann dabei mit Display Line eingestellt werden – oder extern mit einem TTL-Pegel.

Der Messwertspeicher kann in der Zeitbereichsanalyse eine Kapazität von 1440001. Messwerten pro Trace aufnehmen. Die Messwerte werden intern gespeichert und sind z. B. anschließend mit dem Marker gezoomt analysierbar. Bei einer Messzeit pro Messwert von 5 ms reicht die Speichertiefe aus, um zwei Stunden lang Spitzenwerte und Quasipeak-Werte lückenlos aufzuzeichnen. Damit können Messobjekte wie Waschmaschinen auf Knackstörungen hin untersucht werden.

Nach Abschluss der Messung kann die Anzeige der Messwerte mit der Zoom-Funktion bis auf den einzelnen Messwert vergrößert werden. Jede einzelne Knackstörung lässt sich so bei Bedarf im Detail untersuchen.

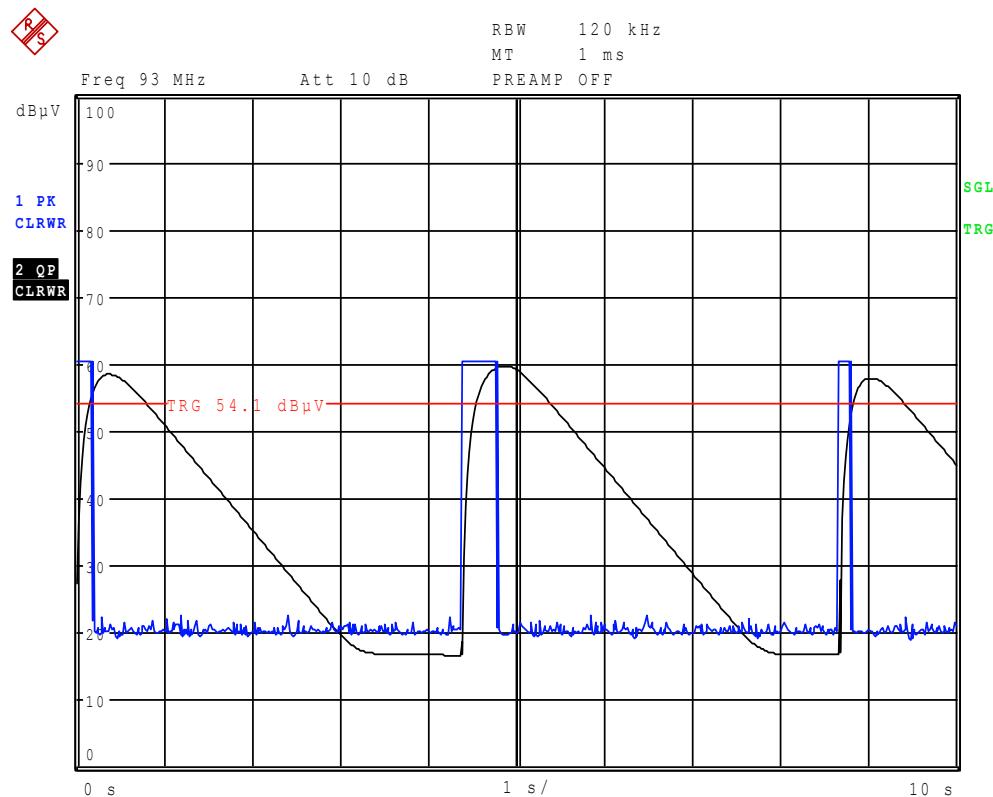


Bild 4.20 Scan im Zeitbereich

Die Zeitbereichsanalyse wird mit dem Softkey *RUN* gestartet. Sie kann als einzelner Vorgang (*SINGLE*) oder als wiederholter Vorgang durchgeführt werden (*CONTINUOUS*). Bei einem *SINGLE*-Vorgang, hält die Zeitbereichsanalyse an, nachdem die Gesamtzeit abgelaufen ist. Bei einem *CONTINUOUS*-Vorgang wird die Zeitbereichsanalyse entweder mit dem Softkey *HOLD SCAN* unterbrochen oder mit dem Softkey *STOP SCAN* gestoppt. Die eigentliche Messung ist kontinuierlich d. h., wenn das Ende des Diagramms erreicht ist und die Aufzeichnung wieder am Anfang des Diagramms beginnt, läuft die Messung intern weiter ohne Unterbrechung.

4.5.5.3 Anzeige der Messergebnisse

Für die Ergebnisanzeige kann zwischen Splitscreen-Darstellung oder Vollbild gewählt werden. In der Vollbild-Darstellung nimmt das Ergebnisdiagramm den gesamten Bildschimbereich ein.

In der Splitscreen-Darstellung werden in der oberen Hälfte des Bildschirms die Frequenz und der Pegel, z. B. in einem Balkendiagramm dargestellt. Das Ergebnisdiagramm wird in der unteren Hälfte angezeigt.

Bis zu 3 Detektoren können gleichzeitig messen. Sie werden Traces 1 bis 3 zugewiesen. Da die Detektoren nur einmal eingestellt werden, kann nicht mit unterschiedlichen Detektoren in unterschiedlichen Teilbereichen gemessen werden.

4.5.5.4 Einstellen der Scan-Parameter

Die Taste **SWEET** öffnet ein Menü, in dem die Einstellungen für den Scan vorgenommen werden und der Scan gestartet wird.

SWEET

USE SCAN TABLE	ADJUST AXIS		
	INS BEFORE RANGE		
	INS AFTER RANGE		
	DELETE RANGE		
	RANGES 1-5/6-10		
	FREQ AXIS LIN/LOG		
	10 dB MIN ON/OFF		
	RUN SCAN	HOLD SCAN	CONT AT REC FREQ
		STOP SCAN	CONT AT HOLD
			STOP SCAN
USE CURR SETTINGS			
TIME DOMAIN			
SINGLE SCAN			
CONTINUOUS SCAN			
FREQ AXIS LIN/LOG			
RUN SCAN	HOLD SCAN	CONT AT REC FREQ	
	STOP SCAN	CONT AT HOLD	
		STOP SCAN	

Der Scan wird in Tabellen definiert oder mit den aktuellen Empfängereinstellungen ausgeführt. In der Tabelle **SCAN** werden die einzelnen Scan-Bereiche definiert. Jeder Scan-Bereich ist gekennzeichnet durch Startfrequenz, Stoppfrequenz, Schrittweite und die für den Bereich gültigen Messparameter.

Der Scan ist als einmaliger Ablauf oder auch als kontinuierlicher Ablauf möglich (Softkeys **SINGLE SCAN** und **CONTINUOUS SCAN**). Der Scan wird mit dem Softkey **RUN SCAN** gestartet.

USE SCAN TABLE

Der Softkey **USE SCAN TABLE** öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Scan-Tabellen editiert oder neue Tabellen erzeugt werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Scan-Einstellungen.

ADJUST AXIS		
INS BEFORE RANGE		

INS AFTER RANGE		
DELETE RANGE		
RANGES 1-5/6-10		
FREQ AXIS LIN/ LOG		
10 dB MIN ON/OFF		
RUN SCAN	HOLD SCAN	CONT AT REC FREQ
	STOP SCAN	CONT AT HOLD
		STOP SCAN

Fernsteuerungsbefehl: --

In der Tabelle *SCAN TABLE* werden die Einstellungen für die Teilbereiche vorgenommen.

Scan Start	Startfrequenz des Darstellbereichs
Scan Stop	Stoppfrequenz des Darstellbereichs
Step Mode	Schritt-Modus (lineare oder logarithmische Frequenzfortschaltung)
Start	Startfrequenz des Scan-Bereichs
Stop	Stoppfrequenz des Scan-Bereichs
Step Size	Schrittweite
RES BW	Auflösebandbreite
MEAS TIME	Messzeit
Auto Ranging	automatische Wahl der Dämpfung
RF Attn	HF-Dämpfung
Preamp	20-dB-Vorverstärkung
Auto Preamp	Autorange mit Vorverstärkung

SCAN TABLE					
	RANGE1	RANGE2	RANGE3	RANGE4	RANGE5
Scan Start	20.000 MHz				
Scan Stop	1.250 GHz				
Step Mode	LIN				
Start	150.000 kHz	30.000 MHz	1.000 GHz		
Stop	30.000 MHz	1.000 GHz	2.000 GHz		
Step Size	4 kHz	40 kHz	400 kHz		
Res BW	9 kHz	120 kHz	1 MHz		
Meas Time	1 ms	100 us	100 us		
Auto Ranging	OFF	OFF	OFF		
RF Attn	10 dB	10 dB	10 dB		
Preamp	OFF	OFF	OFF		
Auto Preamp	OFF	OFF	OFF		

Scan Start – Startfrequenz des Darstellbereichs

Einstellbereich ist f_{\min} bis $f_{\max} - 10$ Hz

Dieser Wert kann auch über das Menü *FREQ* (Softkey *START*) eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STAR 20 MHz

Scan Stop – Stoppfrequenz des Darstellbereichs

Einstellbereich ist $f_{\min} + 10$ Hz bis f_{\max} .

Dieser Wert kann auch über das Menü *FREQ* (Softkey *STOP*) eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STOP 1250 MHz

Step Mode – Auswahl der Frequenzfortschaltung

Für die Schrittweite kann lineare oder logarithmische Frequenzfortschaltung gewählt werden. Diese Einstellung gilt für alle Scan-Bereiche.

LIN lineare Frequenzfortschaltung.

Auto lineare Frequenzfortschaltung.

Die Schrittweite wird abhängig von der eingestellten Auflösebandbreite automatisch so gewählt, dass sicher alle im Scan-Bereich vorkommenden Signale ohne größeren Messfehler erfasst werden (etwa ein Drittel der Auflösebandbreite).

LOG logarithmische Frequenzfortschaltung.

Die Frequenz wird in % von der aktuellen Frequenz fortgeschaltet.

Start – Startfrequenz des Scan-Bereichs

Die Startfrequenz eines Teilbereichs muss immer größer oder gleich der Stoppfrequenz des vorhergehenden Teilbereichs sein.

Bei der Eingabe von Startfrequenz wird der vorhergehende Scan-Bereich – bei Bedarf – automatisch angepasst, um sicherzustellen, dass sich die Scan-Bereiche nicht überlappen.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:STAR 150 kHz

Stop – Stoppfrequenz des Scan-Bereichs

Die Stoppfrequenz eines Teilbereichs muss immer kleiner oder gleich der Stoppfrequenz des folgenden Teilbereichs sein.

Bei der Eingabe von Stoppfrequenz wird der nachfolgende – Scan-Bereich bei Bedarf – automatisch angepasst, um sicherzustellen, dass sich die Scan-Bereiche nicht überlappen.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:STOP 30 MHz

Step Size – Eingabe des Schrittweite

Bei linearer Frequenzfortschaltung sind Schrittweiten zwischen 1 Hz und der maximalen R&S ESCI-Frequenz möglich. Wenn die Schrittweite größer als der Scanbereich gewählt wurde (Stop bis Start), führt der R&S ESCI eine Messung auf der Start- und eine auf der Stopffrequenz durch.

Bei logarithmischer Frequenzfortschaltung sind Werte von 0,1% bis 100% in der Schrittweite 1/2/3/5 möglich.

Wenn bei *STEP AUTO* gewählt worden ist, dann kann die *STEP SIZE* nicht mehr verändert werden, da sie automatisch entsprechend der ZF-Bandbreite, vorgegeben wird.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:STEP 4 kHz

RES BW – Eingabe der Auflösebandbreite

Die Bandbreite ist beim Detektor Quasi-Peak, CISPR Average und CISPR RMS fest vorgegeben (CISPR-Bestimmungen) und kann nicht verändert werden.

Sie kann aber mit dem Softkey *CISPR RBW UNCOUPLED* im Menü *MEAS DETECTOR* aufgehoben werden.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:BAND:RES 9 kHz

Meas Time – Eingabe der Messzeit

Der Einstellbereich der Messzeit ist getrennt für jeden Teilbereich 100 µs bis 100 s. Sie muss beim Detektor Quasi-Peak mindestens 1 ms betragen. Die Messzeit kann für jeden Scan-Bereich getrennt eingestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:TIME 1ms

Auto Ranging – Ein-/Ausschalten der automatischen Wahl der Dämpfung

NOTICE

Mögliche Zerstörung des Eingangsmischers /Auftreten von sehr hohen Pulsen

Wird bei eingeschaltetem Auto Ranging die 0-dB-HF-Dämpfung mitbenutzt, dann muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der zulässige Signalpegel am HF-Eingang nicht überschritten wird.

Eine Überschreitung hat die Zerstörung des Eingangsmischers zur Folge.

Vor allem bei Funkstörspannungsmessung mit Netznachbildungen kann die 0-dB-Dämpfung nicht benutzt werden, da hier in der Regel bei der Phasenumschaltung sehr hohe Pulse auftreten.

ON Der R&S ESCI stellt die Eingangsdämpfung und die ZF-Verstärkung abhängig vom Signalpegel automatisch ein.

OFF Es wird der in der Scan-Tabelle vorgegebene Wert für die HF-Dämpfung verwendet

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:INP:ATT:AUTO OFF

RF Atten – Eingabe der HF-Dämpfung

Die HF-Dämpfung kann für jeden Teilbereich getrennt eingestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:INP:ATT 10dB

Preampl – Ein-/Ausschalten der 20-dB-Vorverstärkung

Die Vorverstärkung kann für jeden Teilbereich getrennt ein bzw. ausgeschaltet werden.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:INP:GAIN:STAT OFF

Auto Preampl – Ein-/Ausschalten des Autorangings mit Vorverstärkung

ON Der Vorverstärker wird bei der Auto Range-Funktion mitverwendet. Er wird erst dann eingeschaltet, wenn die Eichleitungsdämpfung auf den minimal einstellbaren Wert reduziert worden ist.

ON Auto-Ranging ohne Vorverstärkung.

Fernsteuerungsbefehl: SCAN1:INP:GAIN:AUTO OFF

ADJUST AXIS Der Softkey *ADJUST AXIS* passt die Frequenzachsen des Messwertdiagramms automatisch so an, dass die Startfrequenz der Startfrequenz des ersten Scan-Bereichs entspricht und die Stoppfrequenz der Stoppfrequenz des letzten Scan-Bereichs.

Fernsteuerungsbefehl: --

INS BEFORE RANGE Der Softkey *INS BEFORE RANGE* verschiebt den zur Eingabe aktiven Teil-Scan eine Spalte nach links. Es entsteht eine neue Spalte mit den gleichen Einstellungen. Die Frequenzgrenzen können entsprechend geändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: --

INS AFTER RANGE Der Softkey *INS AFTER RANGE* verschiebt den zur Eingabe aktiven Teil-Scan eine Spalte nach rechts. Es entsteht eine neue Spalte mit den gleichen Einstellungen. Die Frequenzgrenzen können entsprechend geändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: --

DELETE RANGE Der Softkey *DELETE RANGE* löscht den zur Eingabe aktiven Teil-Scan. Alle folgenden Bereiche verschieben sich um eine Spalte nach links.

Fernsteuerungsbefehl: --

RANGES 1-5/6-10 Der Softkey *RANGES 1-5/6-10* schaltet zwischen der Darstellung der Teilbereiche 1-5 oder 6-10 um.

Fernsteuerungsbefehl: --

FREQ AXIS LIN/LOG Für Einzelheiten siehe "[FREQ AXIS LIN/LOG](#)" auf Seite 4.56.

10 dB MIN ON/ OFF	Für Einzelheiten siehe “ 10 dB MIN ON/OFF “ auf Seite 4.15 (AMPT-Menü).
RUN PRE SCAN+FINAL	Für Einzelheiten siehe “ RUN PRE-SCAN+FINAL “ auf Seite 4.56.
RUN SCAN	Für Einzelheiten siehe “ RUN SCAN “ auf Seite 4.57.
USE CURR SETTINGS	Der Softkey <i>USE CURR SETTINGS</i> aktiviert den Scan, bei dem die aktuellen Empfängereinstellungen verwendet werden. Die Schrittweite der Frequenzfortschaltung ist fest an die ZF-Bandbreite gekoppelt (Step Mode Auto). Die Start- und Stopfrequenz wird über das Menü <i>FREQUENCY</i> eingestellt. Fernsteuerungsbefehl: --
TIME DOMAIN	Der Softkey <i>TIME DOMAIN</i> schaltet die Zeitbereichsanalyse ein. Ein Dateneingabefeld wird geöffnet, um die Gesamtablaufzeit der Zeitbereichsanalyse einzugeben zu können. Der Wertebereich liegt zwischen 100 µs und 10.000 s. Der eingegebene Wert wird auf ein ganzzahlig Vielfaches der Messzeit pro Einzelmessung gerundet, die bei der Bargraphmessung eingestellt wurde. Der minimal einstellbare Wert muss außerdem mindestens das Doppelte dieser Messzeit pro Einzelmessung betragen. Fernsteuerungsbefehl: FREQ:MODE CW SCAN:TDOM 100 s
SINGLE SCAN	Der Softkey <i>SINGLE SCAN</i> schaltet den einmaligen Ablauf eines Scans ein. Der R&S ESCI bleibt danach auf der Endfrequenz stehen. Als Hinweis, dass Single Scan eingestellt ist, erscheint am Bildschirmrand das Enhancement-Label SGL. Fernsteuerungsbefehl: INIT2:CONT OFF
CONTINUOUS SCAN	Der Softkey <i>CONTINUOUS SCAN</i> schaltet den kontinuierlichen Ablauf eines Scans ein. Der R&S ESCI misst, bis der Scan gestoppt wird. Fernsteuerungsbefehl: INIT2:CONT ON
FREQ AXIS LIN/LOG	Der Softkey <i>FREQ AXIS LIN/LOG</i> schaltet zwischen linearer oder logarithmischer Frequenzachse um. Grundeinstellung ist LOG. Fernsteuerungsbefehl: DISP:TRAC:X:SPAC LOG
RUN PRE- SCAN+FINAL	Der Softkey <i>RUN PRE SCAN+FINAL</i> startet einen Ablauf bestehend aus einer Vormessung, der Peak Search-Funktion und der Nachmessung. Fernsteuerungsbefehl: INIT:EMIT

RUN SCAN**4.5.5.5 Starten des Scans**

HOLD SCAN	CONT AT REC FREQ
STOP SCAN	CONT AT HOLD
	STOP SCAN

Der Softkey *RUN SCAN* startet den Frequenz-Scan mit den gewählten Einstellungen. Das Untermenü *HOLD SCAN* wird anstelle des Menüs vor dem Start angezeigt.

Beim Start des Scans baut der R&S ESCI das Messwertdiagramm im gewählten Messfenster auf und läuft im gewählten Modus los (*SINGLE* oder *CONTINUOUS*). Bei *SINGLE* führt der R&S ESCI einen einmaligen Frequenzdurchlauf durch und bleibt danach auf der Endfrequenz stehen. Bei *CONTINUOUS* läuft der Scan so lange, bis er abgebrochen wird.

Die Messung kann mit *HOLD SCAN* unterbrochen oder mit *STOP SCAN* abgebrochen werden. Die beiden Softkeys erscheinen anstelle des vor dem Start des Scans angezeigten Menüs.

Wenn ein Transducer-Set mit Haltepunkten definiert wurde, hält der Scan automatisch an den Frequenzen an, die zu einem neuen Teilbereich des Transducer-Sets gehören, um dem Benutzer z. B. den Wechsel der verwendeten Antenne zu ermöglichen.

Dies wird durch folgende Meldung angezeigt.

TDS Range # reached, CONTINUE / BREAK

Der Scan wird bei der Auswahl von (*CONTINUE*) am Haltepunkt des Transducer-sets fortgesetzt. Bei der Auswahl von (*BREAK*) wird der Transducer ausgeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: INIT2

HOLD SCAN Der Softkey *HOLD SCAN* unterbricht den Scan.

Der Scan bleibt an der Stelle stehen, an der er abgebrochen wurde, bis er wieder mit Softkey *CONT AT REC FREQ* oder *CONTINUE AT HOLD* gestartet wird.

Wenn der Scan angehalten ist, können alle Empfängereinstellungen verändert werden, um zum Beispiel die bereits aufgenommene Messkurve näher zu untersuchen.

Fernsteuerungsbefehl: HOLD

CONT AT REC FREQ Der Softkey *CONT AT REC FREQ* setzt den Scan fort. Ist die aktuelle Frequenz kleiner als die Frequenz, an der abgebrochen wurde, erfolgt die Fortsetzung des Scans an der aktuellen Frequenz. Andernfalls erfolgt die Fortsetzung des Scans an der Frequenz, an der unterbrochen wurde.

Die Fortsetzung des Scans erfolgt immer mit den in der Scan-Tabelle definierten Einstellungen.

Fernsteuerungsbefehl: :INIT2:CONN

CONT AT HOLD Der Softkey *CONT AT HOLD* setzt den Scan an der Stelle des Unterbrechung wieder fort. Die Fortsetzung des Scans erfolgt immer mit den in der Scan-Tabelle definierten Einstellungen

Fernsteuerungsbefehl: --

STOP SCAN Der Softkey *STOP SCAN* bricht den Scan ab. Der Scan beginnt bei einem Neustart wieder von vorne. Die aufgenommenen Messdaten sind dann verloren.

Fernsteuerungsbefehl: ABOR

4.5.6 Triggern des Scans – Taste TRIG

Die Taste *TRIG* öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen und zur Auswahl der Polarität des externen Triggers. Der aktive Trigger-Modus wird durch Hinterlegung des entsprechenden Softkeys angezeigt.

Als Hinweis, dass ein von *FREE RUN* verschiedener Trigger-Modus eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label **TRG** angezeigt. Wenn zwei Fenster angezeigt werden, steht TRG neben dem zugehörigen Fenster.

TRIG

FREE RUN
VIDEO
EXTERN
POLARITY POS/NEG

FREE RUN

Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Messablauf, d. h. es erfolgt keine explizite Triggerung des Messanfangs. Nach einer abgelaufenen Messung wird sofort eine neue gestartet.

FREE RUN ist die Grundeinstellung des R&S ESCI.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR IMM

VIDEO

Der Softkey *VIDEO* aktiviert die Triggerung durch die Anzeigespannung.

Bei Videotriggerung wird eine horizontale Trigger-Linie ins Diagramm eingeblendet. Mit ihr kann die Triggerschwelle zwischen 0 % und 100% der Diagrammhöhe eingestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR VID
TRIG:LEV:VID 50 PCT

EXTERN

Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch ein TTL-Signal an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR EXT

POLARITY POS/NEG

Der Softkey *POLARITY POS/NEG* legt die Polarität der Triggerflanke fest.

Der Messablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Die gültige Einstellung ist entsprechend hinterlegt.

Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig.

Die Grundeinstellung ist **POLARITY POS**.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SLOP POS

4.5.7 Marker-Funktionen – Taste MKR

MKR

MARKER 1/2/3/4 MARKER NORM | DELTA
MKR->TRACE
EXTERN

**MARKER 1/2/3/
4**

**MARKER
NORM | DELTA**

Die Softkeys **MARKER 1/2/3/4** wählen den betreffenden Marker aus und schalten ihn gleichzeitig ein.

MARKER 1 ist immer der Normal-Marker. Nach dem Einschalten sind **MARKER 2 bis 4** Deltamarker, die sich auf **MARKER 1** beziehen. Über den Softkey **MARKER NORM DELTA** können diese Marker in Marker mit absoluter Messwertanzeige umgewandelt werden. Ist **MARKER 1** der aktive Marker, so wird mit Softkey **MARKER NORM/DELTA** ein zusätzlicher Deltamarker eingeschaltet.

Durch nochmaliges Drücken der Softkeys **MARKER 1/2/3/4** wird der ausgewählte Marker ausgeschaltet.

Beispiel

- [PRESET] R&S ESCI wird in die Grundeinstellung zurückgesetzt.
- [MKR] Mit Aufruf des Menüs wird der Marker 1 eingeschaltet (Nummer 1 im Softkey ist hinterlegt) und auf den Maximalwert der Messkurve positioniert. Er ist ein Normal-Marker. Daher ist der Softkey **MARKER NORMAL** hinterlegt.
- [MARKER 2] Marker 2 wird eingeschaltet (Softkey hinterlegt). Er wird beim Einschalten automatisch als Delta-Marker definiert. Daher ist **DELTA** im Softkey **MARKER NORM DELTA** hinterlegt. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 relativ zum Marker 1 ausgegeben.
- [MARKER NORM DELTA] Im Softkey **MARKER NORM DELTA** ist **NORM** hinterlegt. Marker 2 wird zum Normal Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 als Absolutwerte ausgegeben.
- [MARKER 2] Marker 2 wird ausgeschaltet. Marker 1 wird zum für Dateneingabe aktiven Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 1 ausgegeben.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK ON;
CALC:MARK:X 10.7MHz;
CALC:MARK:Y?
CALC:DELT ON;
CALC:DELT:MODE ABS|REL
CALC:DELT:X <value>;
CALC:DELT:X:REL?
CALC:DELT:Y?
```

Bei mehreren dargestellten Messkurven (Traces) wird der Marker nach dem Einschalten auf den Spitzenwert (Peak) der aktiven Messkurve mit der niedrigsten Nummer (1 bis 3) gesetzt. Falls sich dort bereits ein Marker befindet, wird er auf die Frequenz mit dem nächstniedrigeren Pegel (Next Peak) gesetzt.

Ein Marker kann nur eingeschaltet werden, wenn mindestens eine Messkurve im entsprechenden Fenster sichtbar ist.

Wird eine Messkurve abgeschaltet, werden die dieser Messkurve zugeordneten Marker und Markerfunktionen ebenfalls gelöscht. Beim erneuten Einschalten der Messkurve (*VIEW*, *CLR/ WRITE*;..) werden diese Marker mit eventuell verknüpften Funktionen an den ursprünglichen Positionen wiederhergestellt, sofern sie nicht zwischenzeitlich auf eine andere Messkurve gesetzt wurden.

MKR->TRACE

Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den Marker auf eine neue Messkurve. Die Messkurve wird dabei im Dateneingabefeld eingegeben. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist.

Beispiel:

Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.

[*MKR ->TRACE*] "2"<ENTER>

Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.

[*MKR ->TRACE*] "3"<ENTER>

Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:TRAC 1
 CALC:DELT:TRAC 1

ALL MARKER OFF

Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker aus.

4.5.8 Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR->

Das Menü *MKR->* bietet Funktionen, mit denen Geräteparameter mit Hilfe des gerade aktiven Markers verändert werden können. Die Funktionen können sowohl auf Marker als auch auf Deltamarker angewandt werden.

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert; ist kein Marker eingeschaltet, so wird *MARKER 1* eingeschaltet und eine Maximumsuche durchgeführt.

MKR->

SELECT MARKER	
PEAK	
NEXT PEAK	
NEXT PEAK RIGHT	
NEXT PEAK LEFT	
ADD TO PEAK LIST	
TUNE TO MARKER	
TUNE TO MARKER	

MARKER TRACK	
MKR->TRACE	
Seitenmenü	
MKR->STEPSIZE	
MIN	
NEXT MIN	
NEXT MIN LEFT	
NEXT MIN RIGHT	
SETTINGS COUPLED	
SEARCH LIMITS	LEFT LIMIT/ RIGHT LIMIT
	THRESHOLD
	SEARCH LIMIT OFF
PEAK EXCURSION	

SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Die Eingabe erfolgt numerisch. Ist kein Marker aktiv, wenn das Menü *MKR->* aufgerufen wird, wird *MARKER 1* automatisch eingeschaltet. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von „0“ ausgewählt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1 ON;
 CALC:MARK1:X <value>;
 CALC:MARK1:Y?

PEAK

Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum der zugehörigen Messkurve.

Ist kein Marker aktiv, wenn das Menü *MKR->* aufgerufen wird, wird *MARKER 1* automatisch eingeschaltet und die Peak-Funktion ausgeführt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MAX
 CALC:DELT:MAX

NEXT PEAK

Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Messkurve. Die Suchrichtung wird durch die Einstellung im Untermenü *NEXT MODE* vorgegeben (siehe Analysatorbetrieb).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MAX:NEXT
 CALC:DELT:MAX:NEXT

NEXT PEAK RIGHT

Der Softkey *NEXT PEAK RIGHT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert rechts von der Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MAX:RIGH
 CALC:DELT:MAX:RIGH

NEXT PEAK LEFT	Der Softkey <i>NEXT PEAK LEFT</i> setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert links von der Messkurve.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MAX:LEFT CALC:DELT:MAX:LEFT
ADD TO PEAK LIST	Der Softkey <i>ADD TO PEAK LIST</i> trägt den Markerwert in die PEAK-Liste für die Nachmessung ein (siehe Abschnitt " Datenreduktion und Peak-Liste " auf Seite 4.29).
	Fernsteuerungsbefehl: --
TUNE TO MARKER	Der Softkey <i>TUNE TO MARKER</i> stellt die Empfangsfrequenz auf die Markerfrequenz ein.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:CENT
MARKER TRACK	Der Softkey <i>MARKER TRACK</i> schaltet die Kopplung der momentanen Empfängerfrequenz an die Markerfrequenz ein.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:COUP ON
MKR->TRACE	Der Softkey <i>MKR->TRACE</i> platziert den Marker auf einem neuen Trace. Die Nummer der Messkurve (1, 2 oder 3) wird dabei im Dateneingabefeld eingegeben. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist. Die Funktion des Softkeys ist identisch zum Softkey <i>MKR->TRACE</i> im Menü MKR FCNT und MKR.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:TRAC 2
Beispiel:	
	Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.
	[MKR ->TRACE] "2"<ENTER>
	Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.
	[MKR ->TRACE] "3" <ENTER>
	Der Marker springt auf Trace 3.
MKR->STEPSIZE	Der Softkey <i>MKR->STEPSIZE</i> setzt die Schrittweite für die Veränderung der Empfängerfrequenz auf die eingestellte Markerfrequenz und stellt den Modus der Schrittweitenanpassung auf <i>MANUAL</i> . <i>STEPSIZE</i> bleibt so lange auf diesem Wert, bis im Menü <i>STEPSIZE</i> der Empfangsfrequenzeingabe wieder von <i>MANUAL</i> auf <i>AUTO</i> umgeschaltet wird.
	Die Funktion <i>MKR->STEPSIZE</i> ist vor allem bei Oberwellenmessung hilfreich.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:CST
MIN	Der Softkey <i>MIN</i> setzt den aktiven Marker auf den Minimalwert der zugehörigen Messkurve.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MIN CALC:DELT:MIN

NEXT MIN Der Softkey *NEXT MIN* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Messkurve. Die Suchrichtung wird durch die Einstellung im Untermenü *NEXT MODE* vorgegeben (siehe unten).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MIN:NEXT
 CALC:DELT:MIN:NEXT

NEXT MIN LEFT Der Softkey *NEXT MIN LEFT* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert links von der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MIN:LEFT
 CALC:DELT:MIN:LEFT

NEXT MIN RIGHT Der Softkey *NEXT MIN RIGHT* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert rechts von der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MIN:RIGH
 CALC:DELT:MIN:RIGH

SETTINGS COUPLED Der Softkey *SETTINGS COUPLED* schaltet die Kopplung der Empfängereinstellungen aus dem betreffenden Teilscan an die Markerfrequenz für die Funktionen *TUNE TO MARKER* und *MARKER TRACK* ein.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:SCO ON

SEARCH LIMITS

LEFT LIMIT/ RIGHT LIMIT
THRESHOLD
SEARCH LIMIT OFF

Der Softkey *SEARCH LIMITS* begrenzt den Suchbereich für die Maximum- oder Minimum-Suche. Der Softkey wechselt in ein Untermenü, in dem die Grenzen des Suchbereichs in x- und y-Richtung definiert werden können.

LEFT LIMIT/ RIGHT LIMIT Die Softkeys *LEFT LIMIT* und *RIGHT LIMIT* definieren die beiden vertikalen Linien F1 und F2 im Frequenzbereich (Darstellbreite > 0) und T1 / T2 im Zeitbereich (Darstellbreite = 0), zwischen denen im Frequenz- und Zeitbereich die Suche durchgeführt wird.

Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Linie SL1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist SL2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ
 CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ
 CALC:MARK:X:SLIM ON

THRESHOLD Der Softkey *THRESHOLD* definiert eine horizontale Schwellenlinie.

Die Schwellenlinie begrenzt den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten und für die Minimum-Suche nach oben.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:THR -20dBm
 CALC:THR ON

SEARCH LIMIT OFF Der Softkey *SEARCH LIMIT OFF* schaltet alle Begrenzungen des Suchbereichs gleichzeitig ab.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM OFF
 CALC:THR OFF

PEAK EXCURSION Der Softkey *PEAK EXCURSION* aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muss, um von den Suchfunktionen *NEXT PEAK* und *NEXT MIN* als Maximum oder Minimum erkannt zu werden.

Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0,1 dB.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:PEXC 10 dB

Für eine genauere Erläuterung siehe Softkey *PEAK EXCURSION* in ANALYZER-Modus

4.5.9 Marker-Funktionen – Taste MKR FCTN

MKR FCNT

SELECT MARKER
PEAK
MARKER ZOOM
PREV ZOOM RANGE
ZOOM OFF
MKR->TRACE

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert (*SELECT MARKER*); ist kein Marker eingeschaltet, so wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumsuche (Softkey *PEAK*) durchgeführt. Mit Softkey *MKR -> TRACE* kann der Marker auf die gewünschte Messkurve gesetzt werden.

SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die numerische Auswahl des Markers im Dateneingabefeld. Delta-Marker 1 wird durch die Eingabe von '0' ausgewählt. Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1 ON;
 CALC:MARK1:X <value>;
 CALC:MARK1:Y?

PEAK

Der Softkey *PEAK* stellt den aktiven Marker/Delta-Marker auf den Spitzenwert des Trace.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:MAX
 CALC:DELT1:MAX

MARKER ZOOM

Der Softkey *MARKER ZOOM* stellt 10% des Diagramms um den aktuellen Marker herum gedehnt dar. Gleichzeitig öffnet er ein Dateneingabefeld, mit dem ein beliebiger Frequenzbereich, der angezeigt wird, eingegeben werden kann.

Wiederholtes Drücken des Softkeys dehnt das Diagramm so lange, bis nur noch 3 Messwerte dargestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:ZOOM <num_value>

PREV ZOOM RANGE Der Softkey *PREV ZOOM RANGE* stellt den vorherigen Frequenzbereich wieder ein.

Fernsteuerungsbefehl: --

ZOOM OFF Der Softkey *ZOOM OFF* schaltet die gezoomte Darstellung wieder aus.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:TRAC:X:ZOOM OFF

MKR->TRACE Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den Marker auf eine neue Messkurve. Die Messkurve wird dabei im Dateneingabefeld eingegeben. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist.

Der Softkey ist identisch mit dem *MRK-> TRACE* Softkey im *MKR* und *MKR->* Menü

Beispiel:

Drei Messkurven werden angezeigt. Beim Aktivieren wird der Marker immer zuerst auf Messkurve 1 gesetzt.

[*MKR ->TRACE*] "2"

Der Marker springt auf Messkurve 2 aber behält seine verhergehende Frequenz oder Zeit.

[*MKR ->TRACE*] "3"

Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:TRAC 1
CALC:DELT:TRAC 1

4.5.10 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE

Der R&S ESCI kann im Scan drei verschiedene Messkurven (Traces) gleichzeitig in einem Diagramm darstellen. Eine Messkurve besteht aus 625 Pixel in horizontaler Richtung (Frequenzachse). Wenn mehr Messwerte anfallen als Pixel zur Verfügung stehen, werden mehrere Messwerte zu einem Pixel zusammengefasst.

Der R&S ESCI speichert intern bis zu 1 Million Werte pro Trace bei einem Frequenz-Scan und bis zu 1.44 Millionen Messwerte pro Trace bei einem Scan auf einer festen Frequenz (Time Domain).

Die Auswahl der Messkurven erfolgt mit dem Softkey *SELECT TRACE* im Menü der Taste *TRACE*.

Die Messkurven können einzeln für eine Messung eingeschaltet oder nach erfolgter Messung eingefroren werden. Nicht eingeschaltete Messkurven werden nicht dargestellt.

Für die einzelnen Messkurven ist die Art der Darstellung wählbar. Sie können bei jedem Messdurchlauf neu geschrieben werden (CLEAR/WRITE-Modus) oder es kann der Maximal- oder Minimalwert aus mehreren Messdurchläufen dargestellt werden (MAX HOLD bzw. MIN HOLD).

Für die verschiedenen Messkurven sind individuell Detektoren wählbar. Der Max Peak-Detektor und Min Peak-Detektor stellen den Maximalwert bzw. Minimalwert des Pegels innerhalb eines Pixels dar. Der RMS-Detektor stellt die Leistung (Effektivwert) innerhalb eines Pixels dar, der Average-Detektor stellt den Mittelwert dar.

Der Quasi-Peak-Detektor stellt den nach CISPR 16 bewerteten Pegel dar.

4.5.10.1 Auswahl der Messkurven-Funktion

Die Messkurven-Funktionen sind unterteilt in

- Darstellart der Messkurve (CLEAR/WRITE, VIEW und BLANK)
- Bewertung der Messkurve als Ganzes (AVERAGE, MAX HOLD und MIN HOLD)
- Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve (MAX PEAK, MIN PEAK, QUASIPEAK, AVERAGE und RMS).

TRACE

SELECT TRACE	
CLEAR / WRITE	
MAX HOLD	
VIEW	
BLANK	
SCAN COUNT	
DETECTOR ↓	MAX PEAK
	MIN PEAK
	QUASIPEAK
	AVERAGE
	RMS
	Seitenmenü
	FINAL MAX PEAK
	FINAL MIN PEAK
	FINAL QUASIPEAK
	FINAL AVERAGE
	FINAL CISPR AV
	FINAL RMS
	FINAL CISPR RMS
PEAK LIST ON / OFF	
Seitenmenü	
MIN HOLD	
ASCII FILE EXPORT	
DECIM SEP	
COPY TRACE	

Die Taste *TRACE* öffnet ein Menü, das die Einstellungen für die gewählte Messkurve anbietet. In diesem Menü wird festgelegt, wie die Messdaten im Frequenzbereich auf die 625 darstellbaren Pixel am Display abgebildet werden. Dabei kann jede Kurve beim Start der Messung neu oder aufbauend auf den vorherigen dargestellt werden.

Messkurven können angezeigt, ausgeblendet und kopiert werden. Der Messdetektor für die einzelnen Darstellungsformen kann gezielt gewählt werden.

Im Grundzustand ist die Messkurve 1 im Überschreibmodus (*CLEAR / WRITE*) und der Detektor *MAX PEAK* gewählt, die Messkurve 2 im Überschreibmodus *CLEAR / WRITE*) und der Detektor *AVERAGE* gewählt, Messkurve 3 ist ausgeschaltet (*BLANK*).

Die Softkeys *CLEAR/WRITE*, *MAX HOLD*, *MIN HOLD*, *AVERAGE*, *VIEW* und *BLANK* sind Auswahlschalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.

SELECT TRACE

Der Softkey *SELECT TRACE* aktiviert die numerische Auswahl der aktiven Messkurve (1, 2 oder 3).

Fernsteuerungsbefehl: -- (Auswahl erfolgt durch numerisches Suffix bei :TRACe)

CLEAR / WRITE

Der Softkey *CLEAR / WRITE* aktiviert den Überschreibmodus für die aufgenommenen Messwerte, d. h. die Messkurve wird bei jedem Scan-Durchlauf neu geschrieben.

Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR / WRITE* löscht der R&S ESCI den angewählten Messwertspeicher und startet die Messung neu.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT

MAX HOLD

Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der R&S ESCI übernimmt bei jedem Scan-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er größer ist als der vorherige.

Dies ist vor allem nützlich bei modulierten oder pulsförmigen Signalen. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Scan auf, bis alle Signalkomponenten in einer Art Hüllkurve erfasst sind.

Erneutes Drücken des Softkeys *MAX HOLD* löscht den Messwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung von neuem.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH

VIEW

Der Softkey *VIEW* friert den Inhalt des Messwertspeichers ein und bringt ihn zur Anzeige.

Wenn in der Darstellung *VIEW* der Pegeldarstellbereich (*GRID RANGE*) oder der Referenzpegel (*GRID MIN LEVEL*) geändert wird, passt der R&S ESCI die Messdaten automatisch an den geänderten Darstellbereich an. Damit kann nachträglich zur Messung ein Amplitudenzoom durchgeführt werden, um Details in der Messkurve besser sichtbar zu machen.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE VIEW

BLANK

Der Softkey *BLANK* blendet die ausgewählte Messkurve am Bildschirm aus.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC OFF

SCAN COUNT	Der Softkey <i>SCAN COUNT</i> legt die Anzahl der Scandurchläufe fest, die im Mode <i>SCAN SINGLE</i> ausgeführt werden. Der zulässige Wertebereich geht von 0 bis 30000. Die Grundeinstellung ist 1.
	Fernsteuerungsbefehl: SWE:COUN 10
DETECTOR	Der Softkey <i>DETECTOR</i> öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Detektors. Der Detektor-Typ wird für den Trace-Scan eingestellt und kann für jeden Trace getrennt eingestellt werden. Die verschiedenen Detektoren sind im Abschnitt " Auswahl des Detektors " auf Seite 4.170 beschrieben.
MAX PEAK	Der Softkey <i>MAX PEAK</i> aktiviert den Max-Peak-Detektor. Fernsteuerungsbefehl: DET POS
MIN PEAK	Der Softkey <i>MIN PEAK</i> aktiviert den Min-Peak-Detektor. Fernsteuerungsbefehl: DET NEG
QUASIPEAK	Der Softkey <i>QUASIPEAK</i> aktiviert den Quasi-Peak Detektor. Die ZF-Bandbreite wird abhängig vom Frequenzbereich angepasst. Diese Kopplung kann durch den Softkey <i>CISPR RBW UNCOUPLED</i> aufgehoben werden. Fernsteuerungsbefehl: DET QPE
AVERAGE	Der Softkey <i>AVERAGE</i> aktiviert den Mittelwert-Detektor. Fernsteuerungsbefehl: DET AVER
RMS	Der Softkey <i>RMS</i> aktiviert den RMS-Detektor. Fernsteuerungsbefehl: DET RMS
FINAL MAX PEAK	Der Softkey <i>FINAL MAX PEAK</i> wählt den Max Peak-Detektor für die Nachmessung. Fernsteuerungsbefehl: DET:FME POS
FINAL MIN PEAK	Der Softkey <i>FINAL MIN PEAK</i> wählt den Min Peak-Detektor für die Nachmessung. Fernsteuerungsbefehl: DET:FME NEG
FINAL QUASIPEAK	Der Softkey <i>FINAL QUASIPEAK</i> wählt den Quasi-Peak-Detektor für die Nachmessung. Fernsteuerungsbefehl: DET:FME QPE
FINAL AVERAGE	Der Softkey <i>FINAL AVERAGE</i> wählt den Mittelwert-Detektor für die Nachmessung. Fernsteuerungsbefehl: DET:FME AVER

FINAL CISPR AV	Der Softkey <i>FINAL CISPR AV</i> wählt den bewerteten Mittelwert-Detektor nach CISPR 16-1 für die Nachmessung.
	Fernsteuerungsbefehl: DET:FME CAV
FINAL RMS	Der Softkey <i>FINAL RMS</i> wählt den RMS-Detektor für die Nachmessung.
	Fernsteuerungsbefehl: DET:FME RMS
FINAL CISPR RMS	Der Softkey <i>FINAL CISPR RMS</i> wählt den bewerteten RMS-Detektor nach CISPR 16-1-1 für die Nachmessung
	Fernsteuerungsbefehl: DET:FME CRMS
PEAK LIST ON / OFF	Der Softkey <i>PEAK LIST ON / OFF</i> schaltet die Darstellung der Messwerte aus der Peak-Liste bzw. der Nachmessergebnisse im Diagramm ein und aus. Die einzelnen Messwerte werden als + oder x dargestellt. Das Symbol ist dem jeweiligen Trace fest zugeordnet. Die Funktion <i>RUN SCAN</i> schaltet <i>PEAK LIST</i> automatisch <i>AUS</i> , damit die Nachmessergebnisse einer evtl. Vorherigen Messungen nicht mehr dargestellt werden. Die Funktion <i>PEAK SEARCH</i> schaltet <i>PEAK LIST</i> automatisch <i>EIN</i> (siehe "Datenreduktion und Peak-Liste" auf Seite 4.29)
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:TRAC:SYMB CROS | OFF
MIN HOLD	Der Softkey <i>MIN HOLD</i> aktiviert den Min-Peak-Detektor. Der <i>R&S ESCI</i> übernimmt bei jedem Scan-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Messwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten in den aktualisierten Messwertspeicher. Die Funktion ist z. B. nützlich, um unmodulierte Träger aus einem Signalgemisch sichtbar werden zu lassen. Rauschen, Störsignale oder modulierte Signale werden durch die Minimalwertbildung unterdrückt, während ein CW-Signal eine konstante Amplitude aufweist. Der Softkey <i>MIN HOLD</i> löscht den Messwertspeicher und startet die Minimalwertbildung von Neuem.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE MINH
ASCII FILE EXPORT	Der Softkey <i>ASCII FILE EXPORT</i> speichert die aktive Messkurve im ASCII-Format, z. B. auf einem Memorystick.
	Fernsteuerungsbefehl: FORM ASC; MMEM:STOR:TRAC 1, 'TRACE.DAT'
	Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, mehreren Datenteilen mit den Scaneinstellungen und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält. Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch einen Strichpunkt getrennt sind: Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit Der Datenteil für die Scancbereiche beginnt mit dem Schlüsselwort "Scan<n> Final", wobei <n> die Anzahl der abgespeicherten Traces enthält. Danach folgen die Messdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch Strichpunkt getrennt sind.

Der Datenteil für die Tracedaten beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n> Final", wobei <n> die Anzahl der abgespeicherten Traces enthält. Danach folgen die Messdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch Strichpunkt getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z. B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.

Tabelle 4-1 Beispiel – Kopfteil der Datei:

Inhalt der Datei	Beschreibung
Typ;R&S ESCI	Gerätemodell
Version;1.00;	Firmwareversion
Date;10.Aug 09;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;Receiver;	Betriebsart des Gerätes
Start;150000.000000;Hz Stop;100000000.000000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs Einheit: Hz
x-Axis;LOG;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Detector;AVERAGE;	Eingestellter Detektor MAXPEAK, MINPEAK, AVERAGE, RMS, QUASIPEAK
Scan Count;1;	Eingestellte Anzahl der Scandurchläufe
Transducer;	Transducername (sofern eingeschaltet)

Tabelle 4-2 Beispiel – Datenteil der Datei Scanbereiche

Inhalt der Datei	Beschreibung
Scan 1:	Einstellungen für den 1. Scanbereich
Start;150000.000000;Hz	Bereich 1 – Anfangsfrequenz in Hz
Stop;30000000.000000;Hz	Bereich 1 – Endfrequenz in Hz–
Step; 4000.000000;Hz	Bereich 1 – Schrittweite
RBW;9000.000000;Hz	Bereich 1 – Auflösebandbreite
Meas Time;0.001000;s	Bereich 1 – Messzeit
Auto Ranging;OFF;	Bereich 1 – Auto Range ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF)
RF Att;10.000000;dB	Bereich 1 – Eingangsdämpfung
Auto Preamp;OFF;	Bereich 1 – Auto Preamp ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF)
Preamp;0.000000;dB	Bereich 1 – Vorverstärker ein (20 dB)- oder ausgeschaltet (0 dB)
Scan 2:	Einstellungen für den 2. Scanbereich
Start;30000000.000000;Hz	Bereich 2 – Anfangsfrequenz in Hz
Stop;1000000000.000000;Hz	Bereich 2 – Endfrequenz in Hz–
Step; 50000.000000;Hz	Bereich 2 – Schrittweite
RBW;120000.000000;Hz	Bereich 2 – Auflösebandbreite
Meas Time;0.000100;s	Bereich 2 – Messzeit

Inhalt der Datei	Beschreibung
Auto Ranging;OFF;	Bereich 2 – Auto Range ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF)
RF Att;10.000000;dB	Bereich 2 – Eingangsdämpfung
Auto Preamp;OFF;	Bereich 2 – Auto Preamp ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF)
Preamp;0.000000;dB	Bereich 2 – Vorverstärker ein (20 dB)- oder ausgeschaltet (0 dB)

Tabelle 4-3 Beispiel – Datenteil der Datei Messkurve

Inhalt der Datei	Beschreibung
Messkurve 1:	Ausgewählte Messkurve
Trace Mode;CLR/WRITE;	Darstellart der Messkurve: CLR/WRITE, MAXHOLD
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte: Hz bei Span > 0
y-Unit;dB μ V;	Einheit der y-Werte: dB*/V/A/W abhängig von gewählter Einheit
Values;26863;	Anzahl der Messpunkte
150000.000000;15.604355; 154000.000000;13.236252; 158000.000000;11.907021; ...;...;	Messwerte: <x value>, <y value>;

DECIM SEP

Der Softkey *DECIM SEP* wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion ASCII FILE EXPORT aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrenzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.

Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP POIN

COPY TRACE

Der Softkey *COPY TRACE* kopiert den Bildschirminhalt der aktuellen Messkurve in einen anderen Messwertspeicher. Der gewünschte Messwertspeicher wird durch Eingabe der Nummer 1, 2 oder 3 ausgewählt.

Beim Kopieren wird der Inhalt des Ziel-Messwertspeichers überschrieben und im View-Modus dargestellt.

Fernsteuerungsbefehl: TRAC:COPY TRACE1,TRACE2

4.6 Betriebsart Spektrumanalyse

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt mit dem Hotkey SPECTRUM (siehe auch Abschnitt „Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste“ auf Seite 4.10)

4.6.1 Hotkey Spectrum

SPECTRUM

Der Hotkey *SPECTRUM* wählt die Betriebsart Spektrumanalyse aus.

Die verfügbaren Funktionen entsprechen denen eines konventionellen Spektrumanalyzers. Der R&S ESCI misst das Spektrum über dem eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösebandbreite und Ablaufzeit oder stellt bei einer festen Frequenz den Zeitverlauf des Videosignals dar.



Wenn zwei Messfenster (Screen A und Screen B) beim Einschalten der Signalanalyse geöffnet sind, wird die Betriebsart nur für das aktive Fenster eingestellt (gekennzeichnet an der oberen rechten Ecke des Diagramms). Für das andere Fenster bleiben die bisherigen Einstellungen gültig.

Die Aufnahme und Darstellung der Messwerte erfolgt dann sequentiell, erst im oberen, dann im unteren Messfenster.

4.6.2 Wahl der Frequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste FREQ

Mit der Taste FREQ wird die Frequenzachse des aktiven Messfensters festgelegt. Die Frequenzachse kann entweder mit der Start- und Stopffrequenz oder mit der Mittenfrequenz und dem Darstellbereich (Taste SPAN) definiert werden. Die Eingabe bezieht sich bei der gleichzeitigen Darstellung von zwei Messfenstern (SPLIT SCREEN) immer auf das gewählte Messfenster.

Die Softkeys im Menü CF STEPSIZE sind abhängig von dem gewählten Bereich: Frequenzbereich oder Zeitbereich.

FREQ

CENTER	
CF STEPSIZE ↓	0.1 * SPAN / 0.1 * RBW
	0.5 * SPAN / 0.5 * RBW
	X * SPAN / X * RBW
	= CENTER
	= MARKER
	MANUAL
START	
STOP	
FREQUENCY OFFSET	
SIGNAL TRACK ↓	TRACK ON/OFF
	TRACK BW
	TRACK THRESHOLD
	SELECT TRACE

CENTER Der Softkey CENTER öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe der Mittenfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

- für den Frequenzbereich (Span > 0):
 $Minspan/2 \leq f_{center} \leq f_{max} - Minspan/2$

- und für den Zeitbereich (Span = 0):

$$0 \text{ Hz} \leq f_{center} \leq f_{max}$$

f_{center} Mittenfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span >0 Hz (10Hz)

f_{max} Maximalfrequenz

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT 100MHz

CF STEPSIZE Der Softkey CF STEPSIZE öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Schrittweite der Mittenfrequenz. Die Schrittweite kann an den Frequenzdarstellbereich (Frequenzbereich) bzw. die Auflösebandbreite (Zeitbereich) gekoppelt werden oder sie kann manuell auf einen festen Wert eingestellt werden. Die Softkeys des Menüs sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.

Die Softkeys werden entsprechend des gewählten Bereichs (Frequenz- oder Zeitbereich) dargestellt.

Softkeys im Frequenzbereich:

0.1 * SPAN Der Softkey 0.1 * SPAN stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 10% des Spans ein.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 10PCT

0.5 * SPAN Der Softkey 0.5 * SPAN stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% des Spans ein.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 50PCT

X * SPAN Der Softkey X * SPAN aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % des Frequenzdarstellbereichs.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT

= CENTER Der Softkey = CENTER stellt die Schrittweitenkopplung auf MANUAL und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der STEP-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerungsbefehl: --

= MARKER Der Softkey = *MARKER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert des Markers. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen des Signals an der Markerposition nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerungsbefehl: --

MANUAL Der Softkey *MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP 120MHz

Softkeys im Zeitbereich:

0.1 * RBW Der Softkey *0.1 * RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe 10% der Auflösebandbreite ein.

*AUTO 0.1 * RBW* entspricht der Grundeinstellung.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK RBW
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 10PCT

0.5 * RBW Der Softkey *0.5 * RBW* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% der Auflösebandbreite ein.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK RBW
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 50PCT

X * RBW Der Softkey *X * RBW* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % der Auflösebandbreite.

Einstellbereich ist 1 bis 100 % in 1%-Schritten, Grundeinstellung ist 10%.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP:LINK RBW
FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT

= CENTER Der Softkey = *CENTER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerungsbefehl: --

= MARKER Der Softkey = *MARKER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert des Markers. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen des Signals an der Markerposition nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerungsbefehl: --

MANUAL Der Softkey *MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:CENT:STEP 120MHz

START

Der Softkey *START* aktiviert die manuelle Eingabe der Startfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Startfrequenz beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}$$

f_{start} Startfrequenz (Start)

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

f_{max} Maximalfrequenz

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STAR 20MHz

STOP

Der Softkey *STOP* aktiviert die Eingabe der Stoppfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Stoppfrequenz beträgt:

$$\text{Minspan} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\text{max}}$$

f_{stop} Stoppfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

f_{max} Maximalfrequenz

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:STOP 2000MHz

**FREQUENCY
OFFSET**

Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Frequenzoffsets, der zur Frequenzachsenbeschriftung addiert wird. Der Wertebereich für den Offset ist -100 GHz bis 100 GHz. Die Grundeinstellung ist 0 Hz.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:OFFS 10 MHz

**SIGNAL
TRACK**

Der Softkey *SIGNAL TRACK* schaltet die "Verfolgung" eines in der Nähe der Mittenfrequenz liegenden Signals ein. Das Signal wird verfolgt, solange es sich innerhalb der mit *TRACK BW* festgelegten Suchbandbreite um die Mittenfrequenz und oberhalb der mit *TRACK THRESHOLD* festgelegten Pegelschwelle befindet.

Zu diesem Zweck wird nach jedem Frequenzdurchlauf innerhalb der Suchbandbreite das maximale Signal auf dem Bildschirm gesucht (*PEAK SEARCH*) und die Mittenfrequenz auf dieses Signal (*MARKER ->CENTER*) gesetzt. Damit folgt bei driftenden Signalen die Mittenfrequenz dem Signal.

Fällt das Signal unter die Pegelschwelle oder springt es aus der Suchbandbreite um die Mittenfrequenz heraus, so wird die Mittenfrequenz so lange nicht verstellt, bis sich wieder ein Signal innerhalb der Suchbandbreite und oberhalb der Pegelschwelle befindet. Dies kann z. B. durch manuelle Veränderung der Mittenfrequenz erreicht werden.

Beim Einschalten wird der Softkey hinterlegt und zusätzlich werden im Diagramm Suchbandbreite und Schwellwert durch zwei vertikale und eine horizontale Linie gekennzeichnet. Alle diese Linien sind mit der Bezeichnung "TRK" versehen.

Gleichzeitig öffnet sich das Untermenü, in dem die Suchbandbreite, der Schwellwert und die Messkurve (Trace) für die Maximumsuche verändert werden kann.

Die Funktion ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:STR OFF

TRACK ON/OFF

Der Softkey *TRACK ON/OFF* schaltet die Signalverfolgung ein bzw. aus.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:STR OFF

TRACK BW	Der Softkey <i>TRACK BW</i> legt die Suchbandbreite für die Signalverfolgung fest. Der Frequenzbereich liegt symmetrisch zur Mittenfrequenz.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:STR:BAND 10KHZ
TRACK THRESHOLD	Der Softkey <i>TRACK THRESHOLD</i> legt den Schwellwert für die Signalerkennung fest. Der Wert wird stets als absoluter Pegelwert eingegeben.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:STR:THR -70DBM
SELECT TRACE	Der Softkey <i>SELECT TRACE</i> legt fest, auf welcher Messkurve (Trace) die Signalverfolgung durchgeführt wird.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:STR:TRAC 1

4.6.3 Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste SPAN

Die Taste **SPAN** öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung des Frequenzdarstellbereichs des Sweeps anbietet.

Im Frequenzbereich (Span > 0) ist die Eingabe des Spans (Softkey *SPAN MANUAL*) automatisch aktiv,

Im Zeitbereich (Span = 0) die Eingabe der Ablaufzeit (*SWEEPTIME MANUAL*).

Die Eingabe bezieht sich bei der gleichzeitigen Darstellung von zwei Messfenstern (*SPLIT-SCREEN*) immer auf das mit Hotkey *SCREEN A/B* gewählte Messfenster.

SPAN

SPAN MANUAL
SWEEPTIME MANUAL
FULL SPAN
ZERO SPAN
LAST SPAN
FREQ AXIS LIN | LOG

SPAN MANUAL

Der Softkey *SPAN MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Frequenzbereichs, wobei die Mittenfrequenz konstant gehalten wird.

Zulässiger Eingabebereich des Frequenzdarstellbereichs:

- für den Zeitbereich (Span = 0):0
- und für den Frequenzbereich (span >0): $\text{minspan} \leq f_{\text{span}} \leq f_{\text{max}}$

f_{span} Frequenzdarstellbereich

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

f_{max} Maximalfrequenz

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:SPAN 2GHz

SWEEPTIME MANUAL

Der Softkey *SWEEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit bei Span = 0. Für Span > 0 ist der Softkey nicht verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME 10s

FULL SPAN Der Softkey *FULL SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf den gesamten Frequenzbereich des R&S ESCI ein.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:SPAN:FULL

ZERO SPAN Der Softkey *ZERO SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf 0 Hz ein. Die x-Achse wird zur Zeitachse, wobei die Gridlinien jeweils 1/10 der aktuellen Sweepzeit (SWT) entsprechen.

Fernsteuerungsbefehl: FREQ:SPAN 0Hz

LAST SPAN Der Softkey *LAST SPAN* schaltet die Geräteeinstellung nach Änderung des Frequenzdarstellbereichs zurück auf die vorherige Einstellung. Damit kann zwischen einer Übersichtsmessung (*FULL SPAN*) und einer Detailmessung (manuell eingestellte Mittenfrequenz und Span) umgeschaltet werden



Es wird nur der letzte Wert für Span > 0 restauriert, d. h. es erfolgt kein automatischer Übergang in den Zeitbereich.

Fernsteuerungsbefehl: --

FREQ AXIS LIN | LOG Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um. Das Umschalten ist nur möglich, wenn das Verhältnis von Stopp-/Startfrequenz ≥ 1.4 ist. Zusätzlich wird die Startfrequenz bei logarithmischer Frequenzachse nach unten auf 10 Hz begrenzt.

Der Default-Wert ist LIN.

Die logarithmische Frequenzachse ist nur im Spektrum-Mode verfügbar. Sie ist nicht verfügbar im Zero-Span-Modus, im externen Mixer-Modus, mit Frequenzablage oder wenn das Verhältnis Stopp- zu Startfrequenz unter 1,4 liegt.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND<1|2>:TRAC:X:SPAC LIN

4.6.4 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT

Mit der Taste *AMPT* werden der Referenzpegel, der Maximalpegel und der Anzeigebereich des aktiven Fensters sowie die Eingangsimpedanz und Eingangsdämpfung des HF-Eingangs eingestellt.

Die Taste *AMPT* öffnet ein Menü zum Einstellen des Referenzpegels und der Eingangsdämpfung des aktiven Messfensters. Die Eingabe des Referenzpegels (Softkey *REF LEVEL*) wird dabei automatisch geöffnet.

Zusätzlich können im Menü weitere Einstellungen zur Pegelanzeige und Dämpfung vorgenommen werden.

AMPT

REF LEVEL	
RANGE LOG 100 dB	
RANGE LOG MANUAL	
RANGE LINEAR ↓	RANGE LINEAR %

	RANGE LINEAR dB
UNIT ↓	dBm / dBmV / dB μ V / dB μ A / dB μ W / VOLT / AMPERE / WATT
RF INPUT AC/DC	
RF ATTEN AUTO	
10 dB MIN ON/OFF	
Seitenmenü	
REF LEVEL POSITION	
REF LEVEL OFFSET	
IGRID ABS/REL	
RF INPUT 50 W / 75 W	

REF LEVEL

Der Softkey *REF LEVEL* aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in der gerade aktiven Einheit (dBm, dB μ V, usw.).

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm

**RANGE LOG
100 dB**

Der Softkey *RANGE LOG 100 dB* stellt den Pegeldarstellbereich auf 100 dB ein.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG
DISP:WIND:TRAC:Y 100DB

**RANGE LOG
MANUAL**

Der Softkey *RANGE LOG MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Pegeldarstellbereichs. Dabei sind die Darstellbereiche von 10 bis 200 dB in 10-dB-Schritten zugelassen. Nicht zugelassene Eingaben werden auf den nächstzulässigen Wert gerundet.

Die Grundeinstellung ist 100 dB.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG
DISP:WIND:TRAC:Y 120DB

**RANGE
LINEAR**

Der Softkey *RANGE LINEAR* schaltet den Anzeigebereich des R&S ESCI auf lineare Skalierung um und wechselt ins Untermenü zur Auswahl der Diagrammbeschriftung in % oder dB.

Beim ersten Umschalten wird die Darstellung in % ausgewählt (siehe Softkey *RANGE LINEAR dB*).

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN

**RANGE LINEAR
%**

Der Softkey *RANGE LINEAR %* schaltet den Anzeigebereich des R&S ESCIs auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in %. Das Grid ist dekadisch unterteilt. Marker werden in der eingestellten Einheit, Deltamarker in % bezogen auf den Spannungswert an der Position von Marker 1 dargestellt.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN

RANGE LINEAR dB Der Softkey *RANGE LINEAR dB* schaltet den Anzeigebereich des R&S ESCI auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in dB.

Marker werden in der eingestellten Einheit, Deltamarker in dB bezogen auf die Leistung an der Position von Marker 1 dargestellt.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB

UNIT

Der Softkey *UNIT* öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Pegelachse ausgewählt werden kann.

dBm
dBmV
dB μ V
dB μ A
dB μ W
VOLT
AMPERE
WATT

Die Grundeinstellung ist dBm.

Grundsätzlich misst der R&S ESCI die Signalspannung am HF-Eingang. Die Pegelanzeige ist in Effektivwerten eines unmodulierten Sinussignals geeicht. In der Grundeinstellung wird der Pegel über 1 Milliwatt Leistung angezeigt (= dBm). Über den bekannten Eingangswiderstand (50Ω bzw. 75Ω) kann eine Umrechnung in andere Einheiten durchgeführt werden. Damit sind die Einheiten dBm, dBmV, dB μ V, dB μ A, dB μ W, V, A und W direkt umrechenbar.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:UNIT:POW DBM

RF INPUT AC/DC

Der Softkey *RF INPUT AC/DC* schaltet den Eingang des Gerätes um zwischen AC- und DC-Kopplung.

Fernsteuerungsbefehl: INP:COUP AC

RF ATTEN MANUAL

Der Softkey *RF ATTEN MANUAL* aktiviert die Eingabe der Dämpfung, unabhängig vom Referenzpegel.

Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 75 dB verändert werden.

Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

Wenn der definierte Referenzpegel bei der gegebenen HF-Dämpfung nicht mehr eingestellt werden kann, wird der Referenzpegel entsprechend angepasst und die Meldung "Limit reached" ausgegeben.



Der Wert 0 dB kann nur eingeschaltet werden, wenn die Funktion 10 dB MIN ausgeschaltet ist, um den Eingangsmischer vor versehentlicher Überlastung zu schützen

Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT 40 DB

RF ATTEN AUTO	Der Softkey <i>RF ATTEN AUTO</i> stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein. Damit ist sichergestellt, dass immer die vom Benutzer gewünschte optimale HF-Dämpfung verwendet wird. <i>RF ATTEN AUTO</i> ist die Grundeinstellung.
10 dB MIN ON/OFF	Der Softkey <i>10 dB MIN ON/OFF</i> legt fest, ob die 0 dB-Position der Eichleitung verwendet wird, wenn die Dämpfung manuell oder automatisch eingestellt wird. Die Grundeinstellung ist <i>ON</i> . Das bedeutet, dass die HF-Dämpfung beim R&S ESCI immer mindestens 10 dB beträgt, um den Eingangsmischer gegen Zerstörung zu schützen. Die 0 dB Position kann nicht manuell eingeschalten werden. Dadurch wird verhindert, dass 0 dB versehentlich eingestellt wird, vor allem bei Messungen an Objekten mit hoher Signalspannung.
REF LEVEL POSITION	Der Softkey <i>REF LEVEL POSITION</i> aktiviert die Eingabe der Position des Referenzpegels. Der Einstellbereich ist -200% bis +200%, dabei entspricht der Wert 0% der unteren und der Wert 100% der oberen Diagrammbegrenzung.
REF LEVEL OFFSET	Der Softkey <i>REF LEVEL OFFSET</i> aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Pegeloffsets. Dieser wird zum gemessenen Pegel unabhängig von der gewählten Einheit addiert. Die Skalierung der Y-Achse wird entsprechend geändert. Der Einstellbereich ist ± 200 dB in 0,1-dB-Schritten.
GRID ABS/REL	Der Softkey <i>GRID ABS/REL</i> schaltet zwischen der absoluten und relativen Skalierung der Pegelachse um. <i>GRID ABS</i> ist die Grundeinstellung. ABS Die Beschriftung der Pegellinien bezieht sich auf den Absolutwert des Referenzpegels. REL Die obere Linie des Bildschirmrasters liegt immer auf 0 dB. Die Einheit der Skalierung ist dB, der Referenzpegel wird dagegen immer in der eingestellten Einheit (dBm, dB μ V,..) angezeigt.
	Der Softkey wird bei einer Einstellung von <i>RANGE LINEAR</i> (lineare Skalierung mit einer Beschriftung der Achsen in Prozent) nicht dargestellt, da die Einheit % selbst eine relative Skalierung vorgibt.
	Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT:AUTO ON
	Fernsteuerungsbefehl: INP:ATT:PROT ON
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:RPOS 100PCT
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:RLEV:OFFS -10dB
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:MODE ABS

RF INPUT 50 Ω / 75 Ω

Der Softkey *RF INPUT 50 Ω / 75 Ω* schaltet die Bezugsimpedanz für die gemessenen Pegelwerte zwischen 50 Ω (= Grundeinstellung) und 75 Ω um.

Die Einstellung 75 Ω ist dann zu wählen, wenn die 50-Ω-Eingangsimpedanz durch ein 75-Ω-Anpassglied vom Typ RAZ (= 25 Ω in Serie zur Eingangsimpedanz des R&S ESCI) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei 1.76 dB = 10 log (75Ω / 50Ω).

Alle Pegelangaben in diesem Bedienhandbuch beziehen sich auf die Grundeinstellung (50 Ω) des Gerätes.

Fernsteuerungsbefehl: INP:IMP 50OHM

RF INPUT 50 Ω | 75 Ω

Der Softkey *RF INPUT 50 Ω / 75 Ω* schaltet den Eingangsimpedanz des Gerätes zwischen 50 Ω (= Grundeinstellung) und 75 Ω.

Die Einstellung 75 Ω ist dann zu wählen, wenn die 50-Ω-Eingangsimpedanz durch ein 75-Ω-Anpassglied vom Typ RAZ (= 25 Ω in Serie zur Eingangsimpedanz des R&S ESCIs) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei 1,76 dB = 10 log (75Ω / 50Ω).

Alle Pegelangaben in diesem Bedienhandbuch beziehen sich auf die Grundeinstellung (50 Ω) des Gerätes.

Fernsteuerungsbefehl: INP:IMP 50OHM

4.6.5 Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW

Die Taste *BW* ruft ein Menü auf, in dem die Größen Auflösebandbreite (*RBW*), Videobandbreite (*VBW*) und Ablaufzeit (*SWT*) eingestellt werden, die den Frequenzablauf bestimmen. Die Parameter können abhängig vom Darstellbereich (Stopp- minus Startfrequenz) miteinander gekoppelt werden oder auch frei nach Maßgabe des Benutzers eingestellt werden. Die Einstellungen beziehen sich bei Split-Screen-Darstellung immer auf das für die Eingabe aktive Fenster.

Der R&S ESCI bietet die Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 3 MHz in 1-, 3-, 10-Schritten als 3-dB-Bandbreiten, 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz als 6-dB-Bandbreiten und 1 MHz als Impulsbandbreite.

Die Auflösebandbreiten bis 120 kHz sind durch digitale Bandfilter mit Gaußcharakteristik realisiert. Sie verhalten sich von der Dämpfungscharakteristik her wie analoge Filter, sind jedoch von der Messgeschwindigkeit her deutlich schneller als vergleichbare analoge Filter. Der Grund dafür liegt darin, dass aufgrund des genau definierten Verhaltens der Filter das Einschwingverhalten rechnerisch kompensiert werden kann.

Die Bandbreiten ab 120 kHz sind durch entkoppelte LC-Filter realisiert. Diese Filter bestehen aus 4 Kreisen.

Alternativ zu den analogen Filtern stehen FFT-Filter für die Bandbreiten zwischen 1 Hz und 30 kHz zur Verfügung. Für Bandbreiten bis ca. 30 kHz liefert der FFT-Algorithmus deutliche Vorteile in Bezug auf Messgeschwindigkeit bei sonst gleichen Einstellungen. Der Grund dafür ist, dass die notwendige Ablaufzeit für einen gegebenen Darstellbereich bei analog implementierten Filtern proportional zu $(\text{Span}/\text{RBW}^2)$ ist. Bei Verwendung des FFT-Algorithmus ist diese Zeit proportional zu (Span/RBW) .

Die Videobandbreiten sind in 1-, 3-, 10-Stufen zwischen 1 Hz und 10 MHz verfügbar. Sie sind abhängig von der Auflösebandbreite einstellbar.

Die Videofilter dienen zur Glättung der Messkurve. Im Verhältnis zur Auflösebandbreite kleine Videobandbreiten mitteln Rauschspitzen und pulsförmige Signale aus, so dass nur der Mittelwert der Signale zur Anzeige kommt. Zur Messung von Pulssignalen ist daher eine im Verhältnis zur Auflösebandbreite große Videobandbreite empfehlenswert ($VBW \geq 10 \times RBW$), damit die Amplitude von Pulsen richtig gemessen werden kann.



Der R&S ESCI verfügt für analoge und digitale Filter über unterschiedliche hohe Übersteuerungsreserven oberhalb des Referenzpegels. Aufgrund des LO-Durchschlags führt dies dazu, dass die Overload-Anzeige OVLD bei digitalen Filtern mit $RBW < 100$ kHz anspricht, sobald die Startfrequenz $< 6 * \text{Auflösebandbreite}$ gewählt wird, bei $RBW = 100$ kHz, sobald die Startfrequenz < 3 MHz ist.

BW

RES BW MANUAL	
VIDEO BW MANUAL	
SWEETIME MANUAL	
RES BW AUTO	
VIDEO BW AUTO	
SWEETIME AUTO	
COUPLING RATIO ↓	RBW/VBW SINE [1/3]
	RBW/VBW PULSE [.1]
	RBW/VBW NOISE [10]
	RBW/VBW MANUAL
	SPAN/RBW AUTO [50]
	SPAN/RBW MANUAL
DEFAULT COUPLING	
FILTER TYPE	
Seitenmenü	
VBW MODE LIN/LOG	

Die Taste **BW** ruft ein Menü zum Einstellen der Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit und deren Kopplungen auf.

Die Kopplungen werden durch die Softkeys ... **BW AUTO** hergestellt. Die Wahl der Kopplungsverhältnisse erfolgt mit Softkey **COUPLING RATIO**.

Die Softkeys ... **BW MANUAL** aktivieren die Eingabe des entsprechenden Parameters. Eine Kopplung mit den übrigen Parametern findet dann nicht statt.



Mit den Softkeys ... **BW AUTO** können die Werte für die Auflösebandbreite, die Videobandbreite und die Ablaufzeit für den Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und den Zeitbereich (Span = 0 Hz) unabhängig voneinander eingegeben werden.

Mit den Softkeys ... **BW MANUAL** dagegen gelten die eingestellten Werte für Frequenz- und Zeitbereich.

**RES BW
MANUAL**

Der Softkey *RES BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Auflösebandbreite.

Die Auflösebandbreite ist in 1, 3, und 10-Schritten zwischen 10 Hz und 3 MHz einstellbar. Die nominellen Werte für die Auflösebandbreiten sind die 3-dB-Bandbreiten. 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz als 6-dB-Bandbreiten und 1 MHz als Impulsbandbreite.

Bei Verwendung der FFT-Filterung ist die untere Grenze der Bandbreite 1 Hz. Die FFT-Filterung erfolgt bis zu Bandbreiten von 30 kHz.

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Bei Filtertyp CHANNEL oder RRC erfolgt die Bandbreitenauswahl aus der Liste der verfügbaren Kanalfilter am Ende des Kapitels ([„Filtertypen“ auf Seite 4.87](#)).

Bei der Eingabe scrollen die Pfeiltasten \uparrow und \downarrow durch diese Liste. Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Auflösebandbreite wird das Anzeigefeld mit einem grünen Sternchen (*) versehen.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:AUTO OFF;
 BAND 1MHz

**VIDEO BW
MANUAL**

Der Softkey *VIDEO BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Videobandbreite.

Die Video-Bandbreite ist in 1, 3, 10-Schritten zwischen 1 Hz und 10 MHz einstellbar.

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Videobandbreite wird das Anzeigefeld mit einem grünen Sternchen (*) versehen.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:AUTO OFF;
 BAND:VID 10 kHz

**SWEEPTIME
MANUAL**

Der Softkey *SWEEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit. Gleichzeitig wird die Kopplung der Ablaufzeit aufgehoben. Andere Kopplungen (*VIDEO BW*, *RES BW*) bleiben nach wie vor erhalten.

Im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und bei Auflösebandbreiten ab 1 kHz sind Ablaufzeiten zwischen 2,5 ms und 16000 s für Spans > 3,2 kHz zugelassen. Unterhalb von 3,2 kHz Span reduziert sich die maximal mögliche Sweepzeit auf 5 s * Span/Hz.

Bei Verwendung der FFT-Filter ist die Sweepzeit durch die Wahl des Darstellbereichs und der Bandbreite fest vorgegeben. Die Sweepzeit ist daher nicht veränderbar.

In der Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) ist der Bereich der Ablaufzeiten 1 μ s bis 16000 s in Schritten von maximal 5% der Ablaufzeit wählbar. Bei der numerischen Eingabe runden der R&S ESCI immer auf die nächstmögliche Sweepzeit, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe schaltet er die Sweepzeit schrittweise nach unten oder oben durch.

Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Sweepzeit wird das Anzeigefeld mit einer grünen Sternchen (*) versehen. Ist die gewählte Sweepzeit für die eingestellte Bandbreite und den Span zu klein, entstehen Pegelfehler, da die Einschwingzeit für die Auflöse- oder Videofilter nicht ausreicht.

Der R&S ESCI meldet daher *UNCAL* im Display und kennzeichnet die Anzeige der Sweepzeit in diesem Fall mit einem roten Sternchen (*).

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME:AUTO OFF;
 SWE:TIME 10s

RES BW AUTO

Der Softkey *RES BW AUTO* koppelt die Auflösebandbreite an den eingestellten Frequenzdarstellbereich. Bei Änderung des Frequenzdarstellbereichs wird die Auflösebandbreite automatisch angepasst.

Die automatische Kopplung der Auflösebandbreite an den Frequenzdarstellbereich ist immer dann zu empfehlen, wenn man eine für das Messproblem günstige Einstellung der Auflösebandbreite im Verhältnis zum gewählten Span haben will.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Der Softkey *RES BW AUTO* steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Im Zeitbereich ist der Softkey inaktiv.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:AUTO ON

VIDEO BW AUTO

Der Softkey *VIDEO BW AUTO* koppelt die Videobandbreite des R&S ESCI an die Auflösebandbreite. Bei Änderung der Auflösebandbreite wird die Videobandbreite automatisch angepasst.

Die Kopplung der Videobandbreite ist immer dann zu empfehlen, wenn bei gewählter Auflösebandbreite eine maximale Ablaufgeschwindigkeit erreicht werden soll. Kleinere Videobandbreiten erfordern aufgrund der notwendigen Einschwingzeit längere Sweepzeiten. Größere Videobandbreiten verringern den Signal-/Rauschabstand.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Die Kopplung der Video-Bandbreite an das Auflösefilter ist auch bei Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) zugelassen.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:AUTO ON

SWEEPTIME AUTO

Der Softkey *SWEEPTIME AUTO* koppelt die Ablaufzeit fest an den Frequenzdarstellbereich, an die Videobandbreite (VBW) und an die Auflösebandbreite (RBW). Bei Änderung des Spans, der Auflösebandbreite oder der Videobandbreite wird die Ablaufzeit automatisch angepasst.

Der Softkey steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Im Zeitbereich ist der Softkey ausgeblendet.

Der R&S ESCI wählt immer die schnellstmögliche Ablaufzeit, bei der das Signal nicht verfälscht wird. Der maximale Pegelfehler gegenüber einer langsameren Sweepzeit ist < 0,1 dB. Wenn der zusätzliche Bandbreiten- und Pegelfehler vermieden werden soll, ist die Sweepzeit auf das Dreifache der im gekoppelten Mode angebotenen Sweepzeit einzustellen.

Die bei Verwendung des Quasi-Peak-Detektors erforderlichen Frequenzabtastraten sind in Anhang B in CISPR 16-2-x angegeben::

	Band A	Band B	Band C/D
Frequenzbereich	< 150 kHz	150 kHz bis 30 MHz	> 30 MHz
ZF-Bandbreite	200 Hz	9 kHz	120 kHz
Frequenzabtastraten	20 s/kHz	200 s/MHz	20 s/MHz

Die Funktion SWEETIME AUTO ist für Detektoren wie "Sample", "Max Peak" oder "Average" vorgesehen. Für Sweep-Abläufe mit dem Quasi-Peak-Detektor sollte stets eine manuelle Einstellung für die Sweep-Zeit verwendet werden.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME:AUTO ON

COUPLING RATIO

Der Softkey COUPLING RAT/O öffnet ein Untermenü, in dem die Kopplungsverhältnisse ausgewählt werden können.

RBW/VBW SINE [1/3]
RBW/VBW PULSE [.1]
RBW/VBW NOISE [10]
RBW/VBW MANUAL
SPAN/RBW AUTO [50]
SPAN/RBW MANUAL

Im Grundzustand, d.h., wenn der Softkey COUPLING RAT/O ausgeschaltet (nicht hinterlegt) ist, ist das Verhältnis von Span zu Auflösebandbreite SPAN/RBW 50 (entspricht SPAN / RBW AUTO [50]) und das Verhältnis von Auflösebandbreite zu Videobandbreite 0.33 (entspricht RBW / VBW SINE [1/3]).

Entspricht das Verhältnis RBW/VBW oder Span/RBW nicht dem Default-Zustand, so wird der Softkey COUPLING RAT/O hinterlegt dargestellt.

Die Softkeys RBW/VBW bzw. SPAN/RBW sind Auswahlschalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.

Die Auswahl eines der Softkeys RBW / VBW... ist nur bei der Einstellung VBW AUTO wirksam.

Die Auswahl eines der Softkeys SPAN / RBW... ist nur bei der Einstellung RBW AUTO wirksam.

RBW/VBW SINE [1/3]

Der Softkey RBW/VBW SINE [1/3] stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein
Videobandbreite = 3 x Auflösebandbreite

Dies ist die Grundeinstellung für das Koppelverhältnis Auflösebandbreite zu Videobandbreite.

Das Koppelverhältnis ist zu empfehlen, wenn Sinussignale gemessen werden sollen.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:RAT 3

Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung VBW AUTO wirksam.

- RBW/VBW PULSE [1]** Der Softkey *RBW/VBW PULSE [1]* stellt folgendes Kopplungsverhältnis ein:
Videobandbreite = 10 x Auflösebandbreite
oder
Videobandbreite = 10 MHz (= max VBW)
Dieses Kopplungsverhältnis ist immer dann zu empfehlen, wenn pulsförmige Signale amplitudenrichtig gemessen werden sollen. Für die Pulsformung ist hier allein das ZF-Filter maßgebend. Durch das Videofilter findet keine zusätzliche Bewertung statt.
Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:RAT 10
Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- RBW/VBW NOISE [10]** Der Softkey *RBW/VBW NOISE [10]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein:
Videobandbreite = Auflösebandbreite/10
Damit werden im Videobereich Rauschen und pulsförmige Signale unterdrückt. Bei Rauschsignalen zeigt der R&S ESCI den Mittelwert an.
Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:RAT 0.1
Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- RBW/VBW MANUAL** Der Softkey *RBW/VBW MANUAL* aktiviert die Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Auflösebandbreite zu Videobandbreite.
Das Verhältnis von Auflösebandbreite zu Videobandbreite kann im Bereich von 0,001 bis 1000 eingestellt werden.
Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:RAT 10
Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- SPAN/RBW AUTO [50]** Der Softkey *SPAN/RBW AUTO [50]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein:
Auflösebandbreite = Frequenzdarstellbereich/50
Diese Kopplung entspricht der Grundeinstellung.
Fernsteuerungsbefehl: BAND:RAT 0.02
Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *RBW AUTO* wirksam.
- SPAN/RBW MANUAL** Der Softkey *SPAN/RBW MANUAL* aktiviert die Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Frequenzdarstellbereich und Auflösebandbreite.
Das Verhältnis von Frequenzdarstellbereich zu Auflösebandbreite kann im Bereich 1 und 10000 eingestellt werden.
Fernsteuerungsbefehl: BAND:RAT 0.1
Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *RBW AUTO* wirksam.

DEFAULT COUPLING

Der Softkey **DEFAULT COUPLING** stellt bei allen koppelbaren Funktionen die Grundeinstellung (**AUTO**) ein. Außerdem werden im Untermenü **COUPLING RATIO** die Verhältnisse **RBW / VBW** auf **SINE [1/3]** und **SPAN/RBW** auf 50 gestellt (Grundeinstellung, Softkey **COUPLING RATIO** nicht hinterlegt).

Fernsteuerungsbefehl:

```
BAND:AUTO ON
BAND:VID:AUTO ON
SWE:TIME:AUTO ON
```

FILTER TYPE

Der Softkey **FILTER TYPE** öffnet die Auswahlliste für unterschiedliche Filtertypen. Zur Auswahl stehen hier im Bereich bis 30 kHz die digitalen Bandfilter mit Gauß-Charakteristik und die Filterung mit dem FFT-Algorithmus.

**4.6.5.1 Filtertypen**

- **NORMAL (3dB):** Die Auflösebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 3-dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Rauschbandbreite. Für Bandbreiten bis 100 kHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.
- **EMI (6dB):** Die Auflösebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 6-dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Impulsbandbreite. Für Bandbreiten bis 120 kHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.
- **FFT:** Eine FFT wird durchgeführt. Dazu wird das Zwischenfrequenzsignal digitalisiert und mittels FFT in den Spektralbereich transformiert. Der Transformationsbereich hängt von der gewählten Filterbandbreite ab und liegt im Bereich von 4 kHz bis 50 kHz. Wenn der Darstellbereich (SPAN) größer als der Transformationsbereich ist, werden mehrere Transformationen durchgeführt und spektral aneinander gereiht.

Ist der Darstellbereich kleiner als der Transformationsbereich, so werden die Messergebnisse interpoliert, wenn die Anzahl der von der FFT gelieferten Messpunkte kleiner ist als die Zahl der Bildpunkte in x-Richtung (625).

Als Fensterfunktion im Zeitbereich wird ein Flattop-Fenster benutzt, um hohe Amplitudengenauigkeit bei guter Selektion zu erzielen.

Mit den FFT-Filters lässt sich ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil gegenüber Bandfiltern erzielen. Zum Beispiel reduziert sich bei 50 kHz Darstellbereich und 100 Hz Bandbreite die Sweepzeit von 5 s auf 40 ms. Die FFT-Filterung ist sehr gut für stationäre Signale (Sinussignale oder zeitkontinuierlich modulierte Signale) verwendbar. Für Burst-Signale (TDMA) oder Pulssignale sind die herkömmlichen Bandfilter vorzuziehen.



Bei aktiven FFT-Filtern ($\text{RBW} \leq 30 \text{ kHz}$) wird statt der Sweepzeit (SWT) die Datenerfassungszeit (Acquisition Time AQT) im Sweepzeitfeld dargestellt.

Die FFT ist eine Blocktransformation und das Messergebnis hängt von der zeitlichen Lage des zu transformierenden Datensatzes zum Burst oder Pulssignal ab. Daher wird die 'Gated Sweep' Messung für TDMA-Signale bei Verwendung der FFT-Filter nicht angeboten.

Bei Verwendung des Mitlaufgenerators (Option R&S FSP-B9) als Signalquelle für das Messobjekt ist eine Filterung mittels FFT-Algorithmus nicht sinnvoll. Die Auswahl FFT ist daher bei eingeschaltetem Mitlaufgenerator nicht verfügbar.

I

Zusätzlich stehen eine Reihe von besonders steilflankigen Kanalfiltern zur Leistungsmessung zur Verfügung.

Dabei wird unterschieden zwischen den Filtertypen

- CHANNEL = allgemeine, steilflankige Kanalfilter
- RRC = Filter mit Wurzel-Kosinus-Charakteristik
(RRC = Root Raised Cosine)

Bei Auswahl dieser Filtertypen ist die automatische Kopplung der Auflösebandbreite an den Span nicht verfügbar. Die Filter selbst werden über den Softkey *RES BW* ausgewählt.

Eine Liste der verfügbaren Kanalfilter mit zugehöriger Anwendung befindet sich am Ende des Kapitels.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:BAND:RES:TYPE NORM | FFT | CFIL | RRC
 | NOISE | PULSE

4.6.5.2 Liste der verfügbaren Kanalfilter

Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Kanalfilter können über den Softkey *FILTER TYPE* aktiviert werden und stehen dann als Auflösefilter (Softkey *RES BW*) zur Verfügung.



Bei Filtern vom Typ RRC (Root Raised Cosine) beschreibt die Filterbandbreite (Filter Bandwidth) die Abtastrate des Filters.

Bei allen anderen Filtern (CFILter) ist die Filterbandbreite die 3-dB-Bandbreite

Filterbandbreite	Filtertyp	Anwendung
100 Hz 200 Hz 300 Hz 500 Hz	CFILter CFILter CFILter CFILter	A0
1 kHz 3 kHz 3.4 kHz 4 kHz 8.5 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter	DAB, Satellite ETS300 113 (12.5 kHz channels)
10 kHz 12.5 kHz 14 kHz 16 kHz 18 kHz, $\alpha=0.35$ 21 kHz 24.3 kHz, $\alpha=0.35$ 30 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter RRC CFILter RRC CFILter	CDMAone ETS300 113 (20 kHz channels) ETS300 113 (25 kHz channels) TETRA PDC IS 136 CDPD, CDMAone
100 kHz 150 kHz 192 kHz 300 kHz 500 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter	FM Radio J.83 (8-VSB DVB, USA)
1.0 MHz 1.2288 MHz 1.5 MHz	CFILter CFILter CFILter	CDMAone CDMAone DAB

VBW MODE LIN/LOG

Der Softkey *VBW MODE LIN/LOG* bestimmt die Position des Videofilters im Signalfpfad für Auflösebandbreiten ≤ 100 kHz:

- Bei Auswahl *LINear* wird das Videofilter vor den Logarithmieverstärker geschaltet (default).
- Bei Auswahl *LOGarithmic* wird das Videofilter hinter den Logarithmieverstärker geschaltet.

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten besteht im Einschwingverhalten an fallenden Signalflanken:

Bei Auswahl *LINear* wird die abfallende Signalflanke "flacher" als bei Auswahl *LOGarithmic*.

Die Ursache dafür liegt in der Umrechnung von linearer Leistung in logarithmische Pegelleinheiten: eine Verringerung der linearen Leistung um 50 % führt lediglich zu einer Verringerung des logarithmischen Signalpegels um 3 dB.

Dies ist wichtig für EMI-Messungen oberhalb von 1 GHz. Unterhalb von 1 GHz definiert CISPR 16-1-1 nur den linearen Mittelwert-Detektor. Oberhalb von 1 GHz können sowohl der lineare als auch der logarithmische Mittelwert-Detektor in den Produkt-Standards spezifiziert werden. Einige Standards (z.B. ANSI C63.4:2000)

erfordern den linearen Mittelwert-Detektor, während Messungen an Mikrowellenherden mit dem logarithmischen Mittelwert-Detektor durchgeführt werden können. CISPR 11 spezifiziert gewichtete Messungen mit einer VBW von 10 Hz.

Bild 4.21 zeigt das Ansprechverhalten des linearen und des logarithmischen Mittelwert-Detektors für pulsmodulierte Signale.

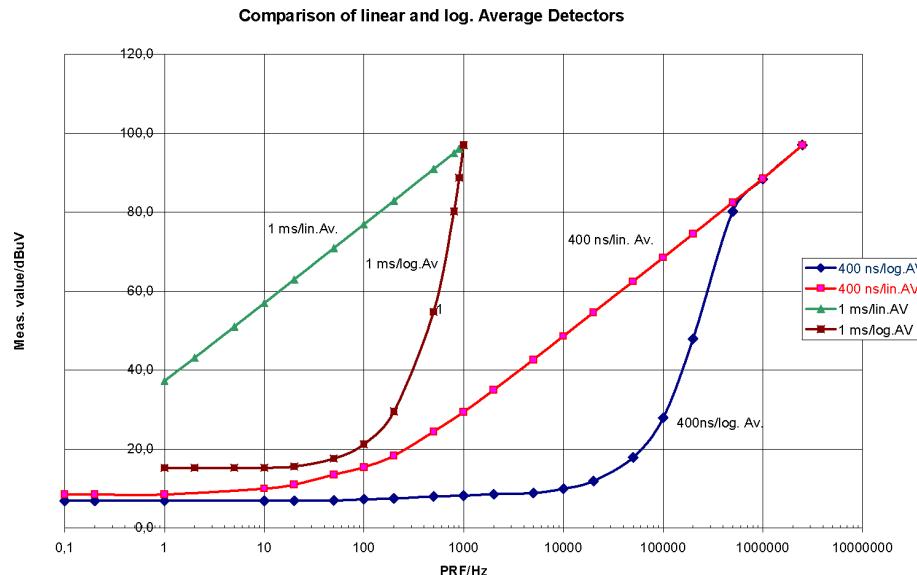


Bild 4.21 Ansprechverhalten des linearen und des logarithmischen Mittelwert-Detektors als Funktion der Pulswiederholfrequenz (PRF) für pulsmodulierte Signale mit Impulsdauern von 400 ns und 1 ms. Die Auflösungsbandbreite ist 1 MHz.

Fernsteuerungsbefehl: BAND:VID:TYPE LIN

4.6.6 Einstellen des Sweeps – Taste SWEEP

Mit der Taste SWEEP wird die Art des Frequenzablaufs festgelegt und öffnet das Softkey-Menü SWEEP. Im Split-Screen-Modus gelten die Eingaben für das jeweils aktive Messfenster.

Die Softkeys *CONTINUOUS SWEEP*, *SINGLE SWEEP* und *SGL SWEEP DISP OFF* sind Auswahlschalter und schließen sich gegenseitig aus.

SWEETP

CONTINUOUS SWEEP
SINGLE SWEEP
CONTINUE SGL SWEEP
SWEEPTIME MANUAL
SWEEPTIME AUTO
SWEETP COUNT
SWEETP POINTS
SGL SWEEP DISP OFF

CONTINUOUS SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* stellt die kontinuierliche Sweepauslösung ein. D.h., der Frequenzablauf findet kontinuierlich nach Maßgabe der Triggereinstellung statt.

Bei Split-Screen-Darstellung und unterschiedlichen Einstellungen in beiden Messfenstern wird erst in Screen A und dann in Screen B geswept. Nach Drücken des Softkeys wird der Sweep grundsätzlich neu gestartet.

CONTINUOUS SWEEP ist die Grundeinstellung des R&S ESCI.

Fernsteuerungsbefehl: INIT:CONT ON

SINGLE SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet einen n-maligen Frequenzdurchlauf nach Eintragen des Trigger-Ereignisses. Die Anzahl der Sweepdurchläufe wird mit Softkey *SWEEP COUNT* festgelegt.

In Split-Screen-Darstellung werden die Frequenzbereiche beider Fenster nacheinander durchlaufen.

Wird eine Messkurve mit *TRACE AVERAGE* oder *MAXHOLD* aufgenommen, so gibt der mittels Softkey *SWEEP COUNT* eingestellte Wert die Anzahl der Messdurchläufe vor. Beim Wert 0 wird ein Sweep durchgeführt.

Fernsteuerungsbefehl: INIT:CONT OFF

CONTINUE SGL SWEEP

Der Softkey *CONTINUE SGL SWEEP* wiederholt die unter *SWEEP COUNT* eingesetzte Anzahl von Messdurchläufen, jedoch ohne am Anfang die Messkurve zu löschen.

Interessant ist dies vor allem bei Verwendung der Funktionen *TRACE AVERAGE* und *MAXHOLD*, wenn bereits aufgenommene Messwerte bei der Mittelung / Maxumbildung berücksichtigt werden sollen.

Ist *SGL SWEEP DISP OFF* aktiv, so wird auch bei der Wiederholung der Messdurchläufe der Bildschirm abgeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: INIT:CONN

SWEEPTIME MANUAL

Der Softkey *SWEEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit (siehe auch Menü BW).

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME 10s

SWEEPTIME AUTO

Der Softkey *SWEEPTIME AUTO* aktiviert die automatische Wahl der Ablaufzeit abhängig von der Bandbreite der Auflöse- und Videofilter (siehe auch Menü BW).

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME:AUTO ON

SWEEP COUNT

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die der R&S ESCI nach dem Start eines Single Sweeps durchführt. Wenn Trace Average, Max Hold oder Min Hold eingeschaltet ist, liegt damit zugleich die Anzahl der Mittelungen oder der Maximalwertbildungen fest.

Beispiel

[TRACE1: MAX HOLD]
 [SWEEP: SWEEP COUNT: {10} ENTER]
 [SINGLE SWEEP]

Der R&S ESCI führt über 10 Sweeps die Max-Hold-Funktion aus.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei Sweep Count = 0 oder 1 wird ein Sweep durchgeführt. Bei Trace-Mittelung (Average) führt der R&S ESCI bei Sweep Count = 0 im Continuous Sweep die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch, bei Sweep Count = 1 findet keine Mittelung statt.

Der Sweep Count ist für alle Messkurven in einem Diagramm gültig.



Die Einstellung der Sweepanzahl im Menü TRACE ist äquivalent zur Einstellung im Menü SWEEP

In der Einstellung SINGLE SWEEP wird nach Erreichen der gewählten Anzahl von Sweeps die Messung gestoppt.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:COUN 64

SWEEP POINTS

Der Softkey **SWEEP POINTS** wählt die Anzahl der Messpunkte für einen Sweep.

Folgende Einstellung sind möglich: 125, 201, 251, 401, 501 (default), 801, 1001, 1601, 2001, 4001, 8001.



Der AUTOPEAK Detektor wird automatisch abgeschaltet, wenn die Zahl der Messpunkte ungleich der Defaulteinstellung gewählt ist.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:POIN 501

SGL SWEEP DISP OFF

Der Softkey **SGL SWEEP DISP OFF** startet einen Sweep und schaltet während eines Single Sweeps das Display ab. Nach Beendigung des Sweeps wird das Display wieder eingeschaltet und die Messkurve dargestellt.

Fernsteuerungsbefehl: INIT:DISP OFF

4.6.7 Triggern des Sweeps – Taste TRIG

Die Taste **TRIG** öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen, zur Auswahl der Polarität des Triggers und zum Einstellen der externen Gate-Funktion. Der aktive Trigger-Modus wird durch Hinterlegung des entsprechenden Softkeys angezeigt.

Für den Video-Trigger kann zusätzlich eine Triggerschwelle eingegeben werden, die durch eine horizontale Trigger-Linie im Diagramm gekennzeichnet wird.

Als Hinweis, dass ein von **FREE RUN** verschiedener Trigger-Modus eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label **TRG** angezeigt. Wenn zwei Fenster angezeigt werden, steht TRG neben dem zugehörigen Fenster.

Die Option TV- und RF-Trigger (R&S FSP-B6) fügt den Triggerfunktionen des Gerätes eine Reihe weiterer Funktionen im Seitenmenü hinzu. Die Funktionen dienen zur Analyse von Fernsehsignalen und sind im Abschnitt „[Option R&S FSP-B6 – TV- und RF Power-Trigger](#)“ auf Seite 4.287 beschrieben.

TRIG

FREE RUN	
VIDEO	
EXTERN	
IF POWER	
RF POWER	
TRIGGER OFFSET	
POLARITY POS/NEG	
GATED TRIGGER	
GATE SETTINGS ↓	GATE MODE LEVEL/EDGE
	POLARITY POS/NEG
	GATE DELAY
	GATE LENGTH
	SWEETIME
Seitenmenü	
TV TRIGGER SETTINGS	

FREE RUN

Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Messablauf, d.h. es erfolgt keine explizite Triggerung des Messanfangs. Nach einer abgelaufenen Messung wird sofort eine neue gestartet.

FREE RUN ist die Grundeinstellung des R&S ESCI.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR IMM

VIDEO

Der Softkey *VIDEO* aktiviert die Triggerung durch die Anzeigespannung.

Bei Videotriggerung wird eine horizontale Trigger-Linie ins Diagramm eingeblendet. Mit ihr kann die Triggerschwelle zwischen 0% und 100% der Diagrammhöhe eingestellt werden.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR VID
TRIG:LEV:VID 50 PCT

EXTERN

Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch ein TTL-Signal an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

Der externe Triggerpegel kann im Bereich von 0,5 V bis 3,5 V abgeglichen werden. Der Default-Wert ist 1,4 V.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR EXT <numeric_value>
SWE:EGAT:SOUR EXT
TRG:SEQ:LEV:EXT

IF POWER

Der Softkey *IF POWER* aktiviert die Triggerung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Messkanals befinden.

Der R&S ESCI verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der zweiten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -30 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer. Der resultierende Triggerpegel am HF-Eingang berechnet sich über die Formel:

$\text{MixerLevel}_{\min} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain} \leq \text{InputSignal} \leq \text{MixerLevel}_{\max} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain}$

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt 10 MHz. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 5-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz (= Startfrequenz im Frequenzsweep) die Triggerschwelle überschritten wird.

Damit ist die Messung von Störaussendungen (Spurious Emissions) z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellbereich liegt.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SOUR IFP
 SWE:EGAT:SOUR IFP

RF POWER

Siehe Abschnitt „*Option R&S FSP-B6 – TV- und RF Power-Trigger“ auf Seite 4.287*“

**TRIGGER
OFFSET**

Der Softkey *TRIGGER OFFSET* aktiviert die Eingabe einer Zeitverschiebung zwischen dem Triggersignal und dem Start des Sweeps.

Die Triggerung wird um die eingegebene Zeit gegenüber dem Triggersignal verzögert (Eingabewert > 0) oder vorgezogen (Eingabewert < 0). Die Zeit kann in Vielfachen von 125 ns im Wertebereich -100 s bis 100 s eingegeben werden (Default 0 s).



Ein negativer Offset (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) eingestellt werden, sofern dort GATED TRIGGER nicht aktiv ist.

Der maximale Einstellbereich und die maximale Auflösung sind durch die eingestellte Ablaufzeit (SWEEP TIME) begrenzt:

max. Einstellbereich = $-499/500 \times \text{SWEEP TIME}$
max. Auflösung = $\text{SWEEP TIME}/500$.

Eine negative Delay-Zeit kann auch nicht eingestellt werden, wenn der RMS- oder Average-Detektor eingeschaltet ist.

Durch das gemeinsame Eingangssignal für Trigger und Gate bei Auswahl *EXTERN* bzw. *IF POWER* wirken sich Veränderungen des Gate-Delays auch gleichermaßen auf die Triggerverzögerung (*TRIGGER OFFSET*) aus.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:HOLD 10US

**POLARITY
POS/NEG**

Der Softkey *POLARITY POS/NEG* legt die Polarität der Triggerflanke fest.

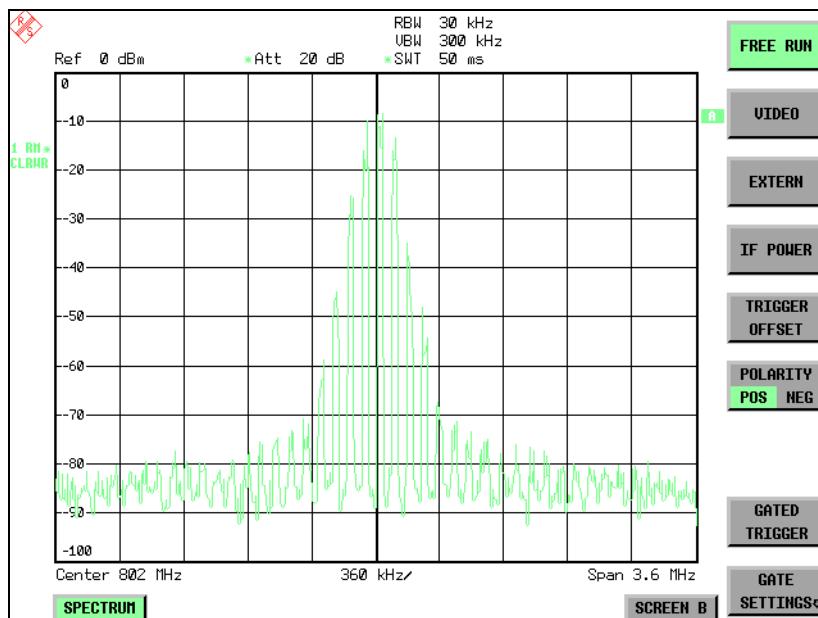
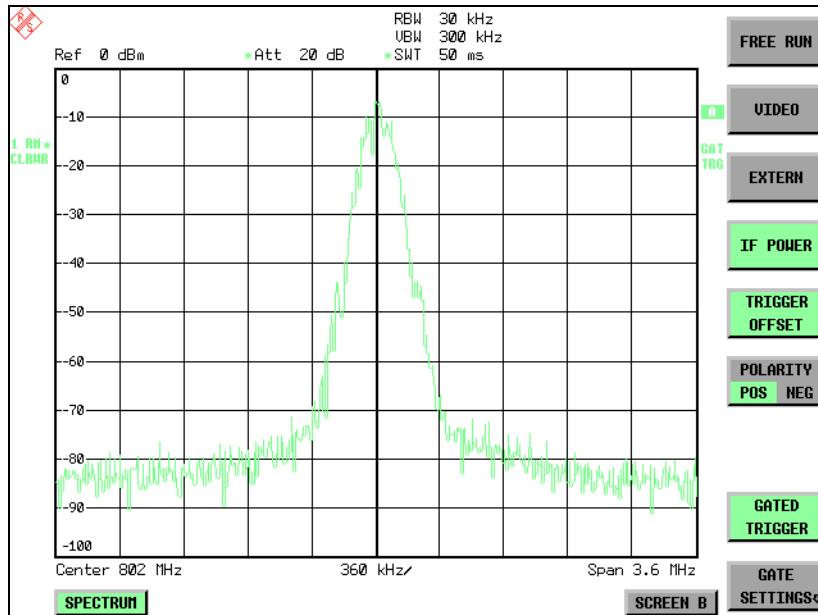
Der Messablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Die gültige Einstellung ist entsprechend hinterlegt.

Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig; im Gate-Betrieb gilt sie auch für die Gate-Polarität.

Die Grundeinstellung ist *POLARITY POS*.

Fernsteuerungsbefehl: TRIG:SLOP POS

Bei Sweepbetrieb mit einem Gate kann durch Anhalten der Messung bei inaktivem Gate-Signal das Spektrum gepulster HF-Träger dargestellt werden, ohne dass Frequenzanteile der Ein- und Ausschaltvorgänge überlagert werden. Analog kann auch das Spektrum bei inaktivem Träger untersucht werden. Der Sweepablauf kann von einem externen Gate oder vom internen Power Trigger gesteuert werden.

**Bild 4.22 Gepulstes Signal GATE OFF****Bild 4.23 TDMA- Signal mit GATE ON**

Die Betriebsart Gated Sweep wird mit dem Softkey **GATED TRIGGER** aktiviert. Die Einstellungen zur Betriebsart erfolgen im Untermenü **GATE SETTINGS**.

GATED TRIGGER

Der Softkey **GATED TRIGGER** schaltet den Sweepbetrieb mit Gate ein bzw. aus.

Bei eingeschaltetem Gate steuert ein an der Rückwandbuchse **EXT TRIGGER/GATE** angelegtes Gate-Signal oder der interne ZF-Leistungsdetektor den Frequenzablauf des R&S ESCI. Die Auswahl erfolgt dabei für Trigger und Gate gemeinsam über die Softkeys **EXTERN** und **IF POWER**.

Die Länge des Gatesignals legt fest, wann der Sweep unterbrochen wird. Zu unterscheiden ist dabei zwischen flankengetriggerte und pegelgetriggerte Betriebsart: Bei Flankentriggerung kann die Gate-Länge mit dem Softkey *GATE LENGTH* eingestellt werden, bei Pegeltriggerung wird die Gate-Länge von der Länge des Gate-Signals selbst bestimmt.

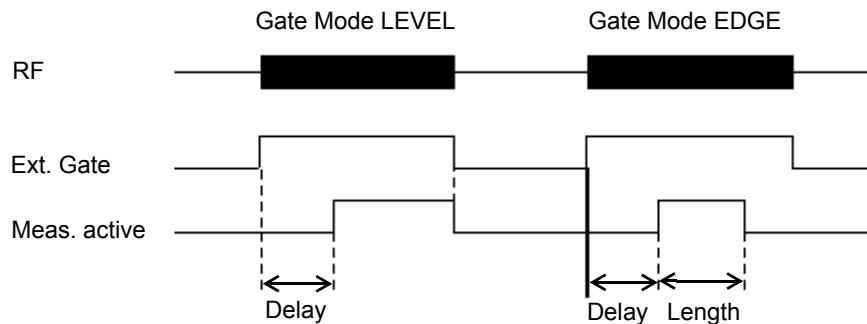


Bild 4.24 Zusammenwirken der Parameter GATE MODE, GATE DELAY und GATE LENGTH

Der Softkey erfordert die Trigger-Modi *EXTERN* oder *IF POWER*. Ist ein anderer Modus eingeschaltet, so wird automatisch *IF POWER* ausgewählt.

Der Gated Sweep Betrieb ist auch im Zeitbereich möglich. Damit können z.B. bei Burst-Signalen Pegelabhängigkeiten einzelner Slots auch über der Zeit dargestellt werden.

Als Hinweis, dass ein Gate zur Messung benutzt wird, wird am Bildschirm das Enhancement Label **GAT** dargestellt. Das Label erscheint rechts neben dem Fenster, für das das Gate konfiguriert ist.

Fernsteuerungsbefehl:	SWE:EGAT ON
	SWE:EGAT:SOUR IFP
oder:	
	SWE:EGAT:SOUR EXT

GATE SETTINGS

GATE MODE LEVEL/EDGE
POLARITY POS/NEG
GATE DELAY
GATE LENGTH
SWEETIME

Der Softkey *GATE SETTINGS* ruft ein Untermenü auf für alle Einstellungen, die für den Gated Sweep notwendig sind.

Gleichzeitig werden auf der Mittenfrequenz in den Zeitbereich (Span = 0) umgeschaltet und die Zeiten *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* durch vertikale Zeitlinien dargestellt. Dadurch ist die Einstellung der erforderlichen Gate-Zeiten problemlos möglich.

Um Gate Delay und Gate Length möglichst exakt einzustellen zu können, kann die x-Achse mit dem Softkey *SWEETIME* so verändert werden, dass der interessierende Signalbereich (z. B. ein voller Burst) dargestellt wird.

Danach können mit *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* der Abtastzeitpunkt und die Abtastdauer so eingestellt werden, dass der gewünschte Ausschnitt des Signals im Spektralbereich erfasst wird.

Bei Verlassen des Untermenüs wird in den Frequenzbereich zurückgekehrt, sofern dieser vorher aktiv war. Der ursprüngliche Darstellbereich wird wieder hergestellt, so dass die gewünschte Messung nun mit exakt eingestelltem Gate durchgeführt werden kann.

Fernsteuerungsbefehl: --

GATE MODE LEVEL/EDGE Der Softkey *GATE MODE LEVEL/EDGE* stellt die Art der Triggerung ein. Der Sweepbetrieb *GATE* ist sowohl pegel- als auch flankengetriggert möglich.

Bei Pegeltriggerung wird der Softkey *GATE LENGTH* deaktiviert und kann nicht bedient werden.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:EGAT:TYPE EDGE

POLARITY POS/NEG Der Softkey *POLARITY POS/NEG* steuert die Polarität der Triggerquelle.

Bei Pegeltriggerung wird bei der Einstellung *POLARITY POS* und dem logischen Signal '0' der Sweep angehalten, bei '1' wird der Sweep nach Ablauf der Verzögerungszeit *GATE DELAY* wieder fortgesetzt.

Bei Flankentriggerung wird der Sweep beim Wechsel von '0' auf '1' nach einer Verzögerung (*GATE DELAY*) für die Dauer von *GATE LENGTH* fortgesetzt.

Die Veränderung der Polarität bewirkt automatisch das Umschalten der Polarität der Triggerflanke (Softkey *POLARITY* im übergeordneten Menü).

Fernsteuerungsbefehl: SWE:EGAT:POL POS

GATE DELAY Der Softkey *GATE DELAY* aktiviert die Eingabe der Verzögerungszeit zwischen dem Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweeps.

Damit können z. B. Verzögerungen zwischen dem Gate-Signal und Stabilisierung eines HF-Trägers berücksichtigt werden.

Für das Gate-Delay sind Werte zwischen 125 ns und 100 s einstellbar. Die Position des Delay-Zeitpunkts in bezug auf die Messkurve wird durch die Zeitlinie **GD** gekennzeichnet.

Durch das gemeinsame Eingangssignal für Trigger und Gate bei Auswahl *EXTERN* bzw. *IF POWER* wirken sich Veränderungen des Gate-Delays auch gleichermaßen auf die Trigger-Verzögerung (*TRIGGER OFFSET*) aus.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:EGAT:HOLD 1US

GATE LENGTH Der Softkey *GATE LENGTH* aktiviert bei Flankentriggerung die Eingabe des Zeitintervalls, in dem der R&S ESCI sweepst.

Für die Gate-Länge sind Werte zwischen 125 ns und 100 s einstellbar. Die Gate-Länge bezogen auf die Messkurve wird durch die Zeitlinie **GL** gekennzeichnet.

Der Softkey steht nur bei der Einstellung *GATE MODE EDGE* (Flankentriggerung) zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:EGAT:LENG 100US

SWEPTIME Der Softkey *SWEPTIME* erlaubt die Veränderung Zeitachse, um eine höhere Auflösung für die Positionierung von Gate-Delay und Gate-Length zu erhalten.

Zu diesem Zweck wird die Sweepzeit temporär verändert, wobei beim Verlassen des Menüs der ursprüngliche Wert wiederhergestellt wird.

Fernsteuerungsbefehl: --

Messbeispiel

Das Modulationsspektrum eines GSM-900-Signals soll mit der Gated Sweep-Funktion gemessen werden. Das Signal wird vom Signalgenerator erzeugt. Dessen HF-Ausgang ist direkt mit dem HF-Eingang des R&S ESCI verbunden.

Einstellungen am Signalgenerator:

FREQ:	802 MHz
Level:	0 dBm: Return
Digital Mod:	Select: GMSK: Select
Source:	Select: PRBS: Select: Return
Level Attenuation:	Select: 60 dB: Return

Der Signalgenerator liefert ein GMSK-moduliertes TDMA-Signal (GSM).

Bediensequenz am R&S ESCI:

Notation:

[TASTE]	Menü, das durch diese Taste aufgerufen wird. Alle Angaben innerhalb der Klammer beziehen sich auf dieses Menü.
{Zahl}	Wert, der für den jeweiligen Parameter eingegeben werden soll.
SOFTKEY	Softkey, mit dem eine Auswahl erfolgt oder ein Wert eingegeben wird.

[PRESET]

[FREQ:	<i>CENTER {802} MHz</i>
[SPAN	<i>{3.6} MHz</i>
[AMPT:	<i>REF LEVEL {0} dBm: RF ATTEN MANUAL: {10} dB</i>
[BW:	<i>RES BW MANUAL: {30} kHz</i>
[TRACE:	<i>TRACE 1 DETECTOR: RMS</i>
[SWEEP:	<i>SWEETIME MANUAL: {50} ms</i>
[TRIG:	<i>EXTERN GATED TRIGGER; GATE SETTINGS: GATE MODE EDGE; POLARITY POS SWEETIME MANUAL {1} ms: GATE DELAY {300} µs: GATE LENGTH: {250} µs</i>

Das folgende Bild zeigt die Bildschirmdarstellung zur Einstellung der Gate-Parameter. Die senkrechten Linien für die Gate-Verzögerung (GD) und die Gate-Dauer (GL) können durch Zifferneingabe oder mit dem Drehknopf an das Burstsignal angepasst werden.

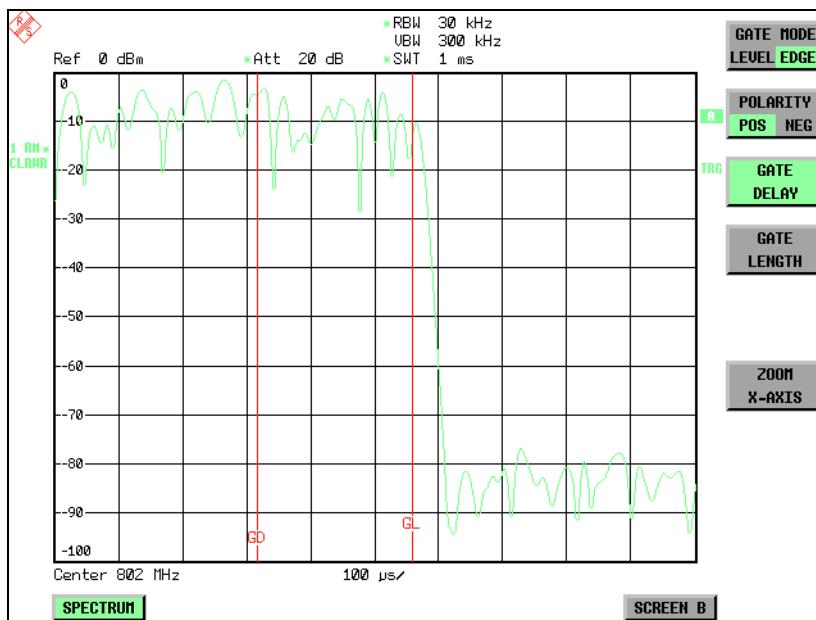


Bild 4.25 Einstellung der Zeiten GATE DELAY und GATE LENGTH im Zeitbereich mit Hilfe der Linien GD und GL

Bei Verlassen des Menüs GATE SETTINGS schaltet der R&S R&S ESCI wieder auf die vorherige Darstellung um.

TV TRIGGER SETTINGS

Der Softkey TV and RF Trigger steht mit Option R&S ESCI-B6 zur Verfügung, siehe Abschnitt „Option R&S FSP-B6 – TV- und RF Power-Trigger“ auf Seite 4.287“

DELAY COMP ON/OFF

Der Softkey *DELAY COMP ON/OFF* aktiviert die Gruppenlaufzeitkompensation für die Auflösefilter bei aktivem externem Trigger und IF POWER-Trigger. Bei aktiver Gruppenlaufzeitkompensation werden die steigenden Flanken von gebursteten Signalen durch das Umschalten der Auflösebandbreite nicht beeinflusst.

Der Default ist *OFF*.

Fernsteuerungsbefehl: `TRIG:HOLD:ADJ:AUTO ON|OFF`

4.6.8 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE

Der R&S ESCI kann drei verschiedene Messkurven (Traces) gleichzeitig in einem Diagramm darstellen. Eine Messkurve besteht aus maximal 501 Pixeln in horizontaler Richtung (Frequenz- oder Zeitachse). Wenn mehrere Messwerte anfallen als Pixel zur Verfügung stehen, werden mehrere Messwerte zu einem Pixel zusammengefasst.

Die Auswahl der Messkurven erfolgt mit dem Softkey *SELECT TRACE* im Menü der Taste *TRACE*.

Die Messkurven können einzeln für eine Messung eingeschaltet oder nach erfolgter Messung eingefroren werden. Nicht eingeschaltete Messkurven werden nicht dargestellt.

Für die einzelnen Messkurven ist die Art der Darstellung wählbar. Sie können bei jedem Messdurchlauf neu geschrieben werden (CLEAR/WRITE-Modus), über mehrere Messdurchläufe gemittelt werden (AVERAGE-Modus) oder es kann der Maximal- oder Minimalwert aus mehreren Messdurchläufen dargestellt werden (MAX HOLD bzw. MIN HOLD).

Für die verschiedenen Messkurven sind individuell Detektoren wählbar. Der Auto-peak-Detektor stellt den Maximalwert und den Minimalwert, verbunden durch eine senkrechte Gerade, dar. Der Max Peak-Detektor und Min Peak-Detektor stellen den Maximalwert bzw. Minimalwert des Pegels innerhalb eines Pixels dar. Der Sample-Detektor stellt den Augenblickswert des Pegels an einem Pixel dar. Der RMS-Detektor stellt die Leistung (Effektivwert) innerhalb eines Pixels dar, der Average-Detektor stellt den Mittelwert dar.

4.6.9 Auswahl der Messkurven-Funktion

Die Messkurven-Funktionen sind unterteilt in

- Darstellart der Messkurve (CLEAR/WRITE, VIEW und BLANK)
- Bewertung der Messkurve als ganzes (AVERAGE, MAX HOLD und MIN HOLD)
- Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve mit Hilfe von Detektoren

TRACE

SELECT TRACE	
CLEAR/WRITE	
MAX HOLD	
AVERAGE	
VIEW	
BLANK	
SWEEP COUNT	
DETECTOR ↓	AUTO SELECT
	DETECTOR AUTO PEAK
	DETECTOR MAX PEAK
	DETECTOR MIN PEAK
	DETECTOR SAMPLE
	DETECTOR RMS
	DETECTOR AVERAGE
	DETECTOR QPK
	DETECTOR CISPR RMS
	DETECTOR CISPR AV
TRACE MATH ↓	T1-T2->T1 | T1-T3->T1
	TRACE POSITION
	TRACE MATH OFF
Seitenmenü	
MIN HOLD	
HOLD CONT	
AVG MODE	
ASCII FILE EXPORT	

DECIM SEP	
COPY TRACE	

Die Taste *TRACE* öffnet ein Menü, das die Einstellungen für die gewählte Messkurve anbietet.

In diesem Menü wird festgelegt, wie die Messdaten im Frequenz- oder Zeitbereich auf die 501 darstellbaren Punkte am Display abgebildet werden. Dabei kann jede Kurve beim Start der Messung neu oder aufbauend auf den vorherigen dargestellt werden.

Messkurven können angezeigt, ausgeblendet und kopiert werden. Mit Hilfe mathematischer Funktionen können die Kurven korrigiert werden.

Der Messdetektor für die einzelnen Darstellungsformen kann gezielt gewählt oder durch den R&S ESCI automatisch eingestellt werden.

Im Grundzustand ist die Messkurve 1 im Überschreibmodus (*CLEAR / WRITE*) eingeschaltet, die übrigen Messkurven 2 bis 3 sind ausgeschaltet (*BLANK*).

Die Softkeys *CLEAR/WRITE*, *MAX HOLD*, *MIN HOLD*, *AVERAGE*, *VIEW* und *BLANK* sind Auswahlschalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.

SELECT TRACE

Der Softkey *SELECT TRACE* aktiviert die numerische Auswahl der aktiven Messkurve (1, 2 oder 3).

Fernsteuerungsbefehl: -- (Auswahl erfolgt durch numerisches Suffix bei :TRACe)

CLEAR/WRITE

Der Softkey *CLEAR/WRITE* aktiviert den Überschreibmodus für die aufgenommenen Messwerte, d.h. die Messkurve wird bei jedem Sweep-Durchlauf neu geschrieben.

Bei der Darstellart *CLEAR/WRITE* sind alle verfügbaren Detektoren wählbar. In der Grundeinstellung (Detektor auf *AUTO*) ist der Autopeak-Detektor eingestellt.

Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR / WRITE* löscht der R&S ESCI den angewählten Messwertspeicher und startet die Messung neu.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT

MAX HOLD

Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der R&S ESCI übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er größer ist als der vorherige.

Der Detektor ist hier automatisch auf *MAX PEAK* eingestellt. Damit lässt sich der Maximalwert eines Signals über mehrere Messdurchläufe ermitteln.

Dies ist vor allem nützlich bei modulierten oder pulsförmigen Signalen. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Sweep auf, bis alle Signalkomponenten in einer Art Hüllkurve erfasst sind.

Erneutes Drücken des *MAX HOLD*-Softkeys löscht den Messwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung von neuem.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH

AVERAGE

Der Softkey **AVERAGE** schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweepdurchläufen wird der Mittelwert gebildet. Die Mittelung kann mit jedem verfügbaren Detektor durchgeführt werden. Bei automatischer Wahl des Detektors durch den R&S ESCI wird der Sample-Detektor verwendet.

Die Mittelwertbildung erfolgt abhängig von der Einstellung AVG MODE auf den logarithmierten Pegelwerten oder auf den gemessenen Leistungen/Spannungen.

Die Mittelwertbildung startet immer von neuem, wenn der Softkey **AVERAGE** gedrückt wird. Der Messwertspeicher wird dabei gelöscht.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE AVER

Beschreibung des Average-Verfahrens

Die Mittelung erfolgt über die aus den Messwert-Samples abgeleiteten Bildpunkte. Diese beinhalten unter Umständen mehrere Messwerte, die zu einem Bildpunkt zusammengefasst wurden. Das bedeutet bei linearer Pegelanzeige, dass die Mittelung über lineare Amplitudenwerte, bei logarithmischer Pegelanzeige, dass die Mittelung über Pegel durchgeführt wird. Aus diesem Grund muss bei Wechsel der Darstellungsart *LIN/LOG* die Kurve neu gemessen werden. Die Einstellungen *CONT/SINGLE SWEEP* und die gleitende Mittelung gilt für die Average-Anzeige gleichermaßen.

Zur Mittelwertbildung stehen zwei Berechnungsverfahren zur Verfügung. Bei Sweepanzahl= 0 wird ein fortlaufender Mittelwert nach folgender Formel gebildet:

$$\text{TRACE} = \frac{9 \cdot \text{TRACE} + \text{Messwert}}{10}$$

Durch die Verteilung der Gewichtung zwischen dem neuen Messwert und dem Trace-Mittelwert liefert die "Vergangenheit" nach etwa zehn Sweeps keinen Beitrag mehr zur angezeigten Messkurve. In dieser Einstellung wird das Signalrauschen bereits wirksam reduziert, ohne dass bei einer Signaländerung die Mittelwertbildung neu gestartet werden muss.

Ist die Sweepanzahl >1, erfolgt eine Mittelwertbildung über die festgelegte Anzahl von Sweeps. In diesem Fall wird die angezeigte Kurve während der Mittelung nach folgender Formel ermittelt:

$$\text{Trace}_n = \frac{1}{n} \cdot \left[\sum_{i=1}^{n-1} (T_i) + \text{Messwert}_n \right]$$

wobei n die Nummer des aktuellen Sweeps angibt (n = 2 ... SWEEP COUNT). Beim ersten Sweep wird keine Mittelwertbildung durchgeführt, sondern der Messwert direkt in den Messwertspeicher übernommen. Mit wachsendem n glättet sich die angezeigte Kurve immer mehr, da mehr Einzelsweeps zur Mittelung zur Verfügung stehen.

Der Mittelwert ist nach Ablauf der eingegebenen Anzahl an Sweeps im Messwertspeicher abgelegt. Bis zum Erreichen dieser Sweepzahl wird der jeweilige Teilmittelwert angezeigt.

Nach Beendigung der Mittelwertbildung, d.h., wenn die mit SWEEP COUNT definierte Mittelungslänge erreicht ist, wird die Mittelwertbildung bei *CONTINUOUS SWEEP* gleitend fortgesetzt nach der Formel:

$$\text{Trace} = \frac{(N - 1) \cdot \text{Trace}_{\text{old}} + \text{Messwert}}{N}$$

wobei

Trace = neue Messkurve

Trace_{old} = alte Messkurve

N = SWEEP COUNT

Die Anzeige "Sweep N of N" ändert sich dann nicht mehr, bis ein neuer Start ausgelöst wird.

Bei *SINGLE SWEEP* werden mit *SWEEP START* n Einzelsweeps ausgelöst. Die Sweeps werden gestoppt, sobald die gewählte Zahl an Sweeps erreicht ist. Die Nummer des aktuellen Sweeps und die Gesamtzahl der Sweeps werden im Display angezeigt: "Sweep 3 of 200"

VIEW

Der Softkey *VIEW* friert den Inhalt des Messwertspeichers ein und bringt ihn zur Anzeige.

Wird eine Messkurve mit *VIEW* eingefroren, kann anschließend die Geräteeinstellung geändert werden, ohne dass sich die angezeigte Messkurve ändert (Ausnahme: Pegeldarstellbereich und Referenzpegel, s.u.). Die Tatsache, dass Messkurve und aktuelle Geräteeinstellung nicht mehr übereinstimmen wird durch das Enhancement Label "*" am rechten Gridrand markiert.

Wenn in der Darstellung *VIEW* der Pegeldarstellbereich (*RANGE*) oder der Referenzpegel (*REF LEVEL*) geändert wird, passt der R&S ESCI die Messdaten an den geänderten Darstellbereich an. Damit kann nachträglich zur Messung ein Amplitudenzoom durchgeführt werden, um Details in der Messkurve besser sichtbar zu machen.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE VIEW

BLANK

Der Softkey *BLANK* blendet die ausgewählte Messkurve am Bildschirm aus.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC OFF

SWEEP COUNT

Der Softkey *SWEEP COUNT* legt die Anzahl der Sweepdurchläufe fest, über die der Mittelwert gebildet wird. Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 30000, wobei folgendes zu beachten ist:

- Sweep Count = 0 bedeutet fortlaufende Mittelwertbildung
- Sweep Count = 1 bedeutet keine Mittelwertbildung
- Sweep Count > 1 bedeutet Mittelung über die angegebene Zahl von Sweeps, wobei im Continuous Sweep nach Erreichen dieser Anzahl zur fortlaufenden Mittelwertbildung übergegangen wird.

Die Grundeinstellung ist gleitende Mittelwertbildung (Sweep Count = 0). Die Zahl der Sweeps, die zur Mittelung herangezogen werden, ist für alle aktiven Messkurven im ausgewählten Diagramm gleich.



Diese Einstellung der Sweepanzahl im Trace-Menü ist äquivalent zur Einstellung im Sweep-Menü.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:COUN 64

DETECTOR Siehe nachfolgenden Abschnitt „[Auswahl des Detektors](#)“ auf Seite 4.108.

TRACE MATH Siehe Abschnitt „[Mathematik-Funktionen mit Messkurven](#)“ auf Seite 4.112.

MIN HOLD Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung. Der R&SR&S ESCI übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Messwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten in den aktualisierten Messwertspeicher. Der Detektor ist dabei automatisch auf *MIN PEAK* eingestellt. Damit lässt sich der Minimalwert eines Signals über mehrere Messdurchläufe ermitteln.

Die Funktion ist z. B. nützlich, um unmodulierte Träger aus einem Signalgemisch sichtbar werden zu lassen. Rauschen, Störsignale oder modulierte Signale werden durch die Minimalwertbildung unterdrückt, während ein CW-Signal eine konstante Amplitude aufweist.

Erneutes Drücken des Softkey *MIN HOLD* löscht den Messwertspeicher und startet die Minimalwertbildung von Neuem.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE MINH

HOLD CONT Der Softkey *HOLD CONT ON/OFF* definiert, ob die Messkurven in Betriebsart Average, Max Hold oder Min Hold nach der Veränderung bestimmter Einstellungen rückgesetzt werden.

- OFF: Die Traces werden bei der Veränderung der Parameter rückgesetzt (Default).
- ON: Der Mechanismus ist ausgeschaltet.

Im Allgemeinen ist bei Veränderung von Einstellungen grundsätzlich ein Rücksetzen der Messkurven erforderlich, bevor die Messergebnisse, z. B. mit dem Marker, ermittelt werden. Bei Einstellungen, die eine neue Messung erfordern (z. B. Änderungen des Span), wird die Messkurve in der Grundeinstellung automatisch zurückgesetzt, so dass falsche Auswertungen von früheren Ergebnissen ausgeschlossen werden.

In Fällen, wo dieses Rücksetzen unerwünscht ist, kann durch Einschalten der Funktion der automatische Rücksetzvorgang unterdrückt werden.

Fernsteuerungsbefehl: :DISP:WIND:TRAC:MODE:HCON ON|OFF

AVG MODE Der Softkey *AVG MODE LIN/LOG* schaltet bei logarithmischer Pegeldarstellung die Mittelung zwischen logarithmisch und linear um.

Gleichzeitig wird auch die Differenzbildung im Untermenü *TRACE MATH* zwischen linear und logarithmisch umgeschaltet.

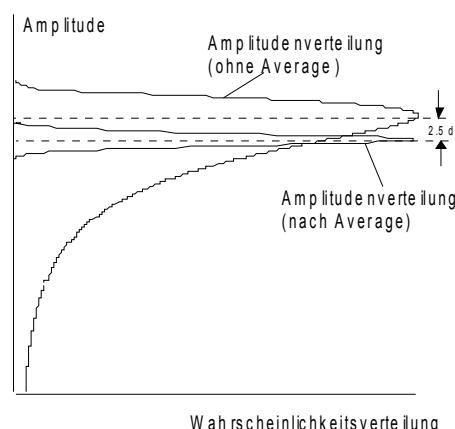
Fernsteuerungsbefehl: CALC:MATH:MODE LIN|LOG|POWER

Bei logarithmischer Mittelung werden die dB-Werte der Anzeigespannung gemittelt bzw. bei Trace-Mathematikfunktionen voneinander subtrahiert. Bei linearer Mittelung werden die Pegelwerte in dB vor der Mittelung in lineare Spannungen oder Leistungen umgerechnet. Diese werden dann gemittelt bzw. miteinander verrechnet und anschließend wieder in Pegelwerte umgerechnet.

Bei stationären Sinussignalen führen beide Verfahren zu gleichen Ergebnissen.

Die logarithmische Mittelung bzw. Verrechnung ist dann zu empfehlen, wenn Sinus-signale im Rauschen besser sichtbar gemacht werden sollen, da das Rauschen besser unterdrückt wird, während die Sinussignale unverändert bleiben.

Bei Rauschsignalen oder rauschartigen Signalen werden bei logarithmischer Mitte-lung aufgrund der logarithmischen Kennlinie positive Spitzenwerte in der Amplitude verringert und negative Spitzenwerte gegenüber dem Mittelwert vergrößert. Wenn über diese verzerrte Amplitudenverteilung gemittelt wird, ergibt sich ein zu kleiner Wert gegenüber dem realen Mittelwert. Die Abweichung beträgt -2,5 dB.



Der zu kleine Mittelwert wird üblicherweise bei Rauschleistungsmessungen durch den 2,5-dB-Korrekturfaktor korrigiert. Der R&S ESCI bietet daher die Möglichkeit, auf lineare Mittelung umzuschalten. Dabei werden die Tracewerte vor der Mittelung delogarithmiert, anschließend gemittelt und zur Darstellung am Bildschirm wieder logarithmiert. Der Mittelwert wird damit unabhängig von der Charakteristik des Signals immer richtig angezeigt.

Folgende Einstellungen sind möglich:

LOG	Logarithmische Mittelwertsbildung
LIN	Lineare Mittelwertsbildung (Delogarithmisierung hängt von der gewählten Einheit ab.)
	Für die Einheiten VOLT und AMPERE werden die Werte vor der Mittelwertbildung zuerst in lineare Spannungen umgerechnet.
POWER	Lineare Mittelwertsbildung (Delogarithmisierung für alle Einheiten.)



Für eine korrekte Mittelwertbildung mit den Einheiten VOLT oder AMPERE muss die Einstellung POWER benutzt werden.

ASCII FILE EXPORT

Der Softkey **ASCII FILE EXPORT** speichert die aktive Messkurve im ASCII-Format auf Diskette oder Memorystick.

Fernsteuerungsbefehl:

```
FORM ASC;
MMEM:STOR:TRAC 1, 'TRACE.DAT'
```

Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch einen Strichpunkt getrennt sind:

Parametername; Zahlenwert; Grundgerät

Der Datenteil beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n>", wobei <n> die Nummer der abgespeicherten Messkurve enthält. Danach folgen die Messdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch Strichpunkt getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z. B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.



Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Daher kann zwischen den Trennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und',' (Komma) gewählt werden.

Beispiel: Kopfteil der Datei

Inhalt der Datei	Beschreibung
Type;R&S ESCI<Modell>;	Gerätemodell
Version;1.00;	Firmwareversion
Date;01.Jul 2009;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;Spectrum;	Betriebsart des Gerätes
Center Freq;55000;Hz	Mittenfrequenz
Freq Offset;0;Hz	Frequenzoffset
Span;90000;Hz	Frequenzbereich (0 Hz bei Zero Span und Statistik-Messungen)
x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Start;10000;Hz Stop;100000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz für Span > 0, s für Span = 0, dBm/dB für Statistik-Messungen
Ref.Level;-30;dBm	Referenzpegel
Level Offset;0;dB	Pegeloffset
Ref Position;75;%	Position des Referenzpegels bezogen auf Diagrammgrenzen (0% = unterer Rand)
y-Axis;LOG;	Skalierung der y-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Level Range;100;dB	Darstellbereich in y-Richtung. Einheit: dB bei x-Axis LOG, % bei x-Axis LIN
RF Att;20;dB	Eingangsdämpfung

Inhalt der Datei	Beschreibung
RBW;100000;Hz	Auflösebandbreite
VBW;30000;Hz	Videobandbreite
SWT;0.005;s	Ablaufzeit
Trace Mode;AVERAGE;	Darstellart der Messkurve: CLR/ WRITE, AVERAGE, MAXHOLD, MINHOLD
Detector;SAMPLE;	Eingestellter Detektor: AUTOPEAK, MAXPEAK, MINPEAK, AVERAGE, RMS, SAMPLE, QUASIPEAK
Sweep Count;20;	Eingestellte Anzahl der Sweeps

Beispiel: Datenteil der Datei

Inhalt der Datei	Beschreibung
Trace 1:;;	Ausgewählte Messkurve
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte: Hz bei Span > 0; s bei Span = 0; dBm/dB bei Statistik-Messungen
y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte: dB*/V/A/W abhängig von gewählter Unit bei y-Axis LOG oder % bei y-Axis LIN
Preamplifier;OFF;	Status Vorverstärker (OFF = keine Vorverstärkung)
Transducer;OFF;	Status Transducer (OFF = kein Messwandler aktiv; bei aktivem Messwandler wird derName angegeben)
Values;625;	Anzahl der Messpunkte
10000;-10.3;-15.7 10180;-11.5;-16.9 10360;-12.0;-17.4 ...;...;	Messwerte: <x-Wert>, <y1>, <y2> wobei <y2> nur bei Detektor AUTOPEAK vorhanden ist und in diesem Fall den kleineren der beiden Messwerte eines Messpunkts enthält.

DECIM SEP

Der Softkey DECIM SEP wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion [ASCII FILE EXPORT](#) aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrenzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.

Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP POIN

COPY TRACE

Der Softkey COPY TRACE kopiert den Bildschirminhalt der aktuellen Messkurve in einen anderen Messwertspeicher. Der gewünschte Messwertspeicher wird durch Eingabe der Nummer 1, 2 oder 3 ausgewählt.

Beim Kopieren wird der Inhalt des Ziel-Messwertspeichers überschrieben und im View-Modus dargestellt.

Fernsteuerungsbefehl: TRAC:COPY TRACE1,TRACE2

4.6.9.1 Auswahl des Detektors

Die Detektoren beim R&S ESCI sind rein digital realisiert. Die folgenden Detektoren sind verfügbar:

- „Spitzenwert-Detektoren (MAX PEAK bzw. MIN PEAK)“ auf Seite 4.108
- „Autopeak DeteKtor“ auf Seite 4.108
- „Sample Detektor“ auf Seite 4.108
- „RMS Detektor“ auf Seite 4.109
- „Average Detektor“ auf Seite 4.109
- „Quasipeak-Detektor“ auf Seite 4.109
- „CISPR RMS Detektor“ auf Seite 4.110
- „CISPR-Mittelwert-Detektor“ auf Seite 4.110

Bei den Peak-Detektoren wird der aktuelle Pegelwert mit dem maximalen bzw. minimalen Pegel aus den vorhergehenden Abtastwerten verglichen. Wenn die durch die Geräteeinstellung bestimmte Anzahl von Samples erreicht ist, werden sie zu anzeigenbaren Bildpunkten zusammengefasst. Jeder der 625 Bildpunkte des Displays repräsentiert damit 1/625 des Sweepbereichs und enthält komprimiert alle Einzelmessungen (Frequenzsamples) in diesem Teilbereich. Je nach Messkurvendarstellung werden intern automatisch verschiedene optimierte Einzel-Detektoren eingesetzt. Da die Peak-Detektoren und der Sample-Detektor parallel aufgebaut sind, reicht ein einziger Sweep zur Erfassung aller Detektorwerte für 3 Messkurven.

Spitzenwert-Detektoren (MAX PEAK bzw. MIN PEAK)

Die Spitzenwertdetektoren sind durch digitale Komparatoren realisiert. Sie ermitteln den größten aller positiven (Max Peak) bzw. kleinsten aller negativen (Min Peak) Spitzenwerte der gemessenen Pegel bei den Einzelfrequenzen, die in einem der 625 Bildpunkte zusammengefasst dargestellt werden. Das gleiche wiederholt er für jeden weiteren Bildpunkt, so dass bei großen Frequenzdarstellbereichen trotz der beschränkten Auflösung der Anzeige eine erheblich größere Anzahl von Einzelmessungen bei der Darstellung des Spektrums berücksichtigt wird.

Autopeak DeteKtor

Der Detektor AUTOPEAK kombiniert die beiden Spitzenwert-Detektoren. Der Max Peak-Detektor und der Min Peak-Detektor ermitteln parallel den Maximal- und den Minimalpegel innerhalb eines dargestellten Messpunkts und bringen ihn als gemeinsamen Messwert zur Anzeige. Der Maximal- und Minimalpegel innerhalb eines Frequenzpunktes werden durch eine senkrechte Gerade verbunden.

Sample Detektor

Der SAMPLE-Detektor reicht alle Abtastwerte ohne weitere Bewertung durch und bringt sie entweder direkt zur Anzeige oder schreibt sie bei kurzen Sweepzeiten aus Geschwindigkeitsgründen erst in einen Messwertspeicher und verarbeitet sie anschließend.

Eine Datenreduktion, d. h. eine Zusammenfassung von Messwerten benachbarter Frequenzen oder Zeitsamples, erfolgt hier nicht. Wenn bei einem Frequenzablauf mehr Messwerte anfallen als dargestellt werden können, gehen Messwerte verloren. Diskrete Signale können dadurch verloren gehen.

Der Sample-Detektor ist daher nur für Verhältnisse des Darstellbereichs zur Auflösebandbreite bis ca. 250 zu empfehlen, da hier sichergestellt ist, dass kein Signal unterdrückt wird. (Beispiel: Span 1 MHz, -> min. Bandbreite 5 kHz).

RMS Detektor

Der RMS-Detektor bildet den Effektivwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der R&S ESCI benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden quadriert, aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Messsamples geteilt (= quadratischer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus der Quadratsumme gebildet. Bei linearer Darstellung wird der quadratische Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit der Leistung der im Bildpunkt zusammengefassten Messwerte.

Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer die Leistung des Signals. Korrekturfaktoren, die bei den anderen Detektoren zur Leistungsmessung für die verschiedenen Signalklassen notwendig sind, entfallen.

Average Detektor

Der Average-Detektor bildet den Mittelwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der R&S ESCI benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Messsamples geteilt (= linearer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus dem Mittelwert gebildet. Bei linearer Darstellung wird der Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit dem Mittelwert der im Bildpunkt zusammengefassten Messwerte.

Der Average-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer den Mittelwert des Signals.

Quasipeak-Detektor

Der Quasipeak-Detektor bildet das Verhalten eines analogen Voltmeters nach, indem die Messwerte innerhalb eines Bildpunktes entsprechend bewertet werden.

Der Quasipeak-Detektor ist speziell auf die Bedürfnisse der Störmesstechnik zugeschnitten und wird zur Bewertung pulsförmiger Störsignale verwendet.



Der R&S ESCI schaltet bei einem Frequenzablauf den 1. Oszillatort in Schritten fort, die kleiner als etwa 1/10 der Bandbreite sind. Damit ist sichergestellt, dass der Pegel eines Signals richtig erfasst wird. Bei kleinen Bandbreiten und großen Frequenzbereichen entstehen dabei sehr viele Messwerte. Die Anzahl der Frequenzschritte ist jedoch immer ein Vielfaches von 625 (= Anzahl der darstellbaren Messpunkte). Ist der Sample Detektor gewählt, wird nur jeder n-te Wert angezeigt. Der Wert n hängt ab von der Anzahl der Messwerte, d. h. vom Frequenzdarstellbereich, der Auflösebandbreite und der Messrate.

CISPR RMS Detektor

Der CISPR RMS Average-Detektor liefert eine gewichtete Anzeige des Eingangssignals. Bei der Messung des RMS-Mittelwerts gemäß der vorgeschlagenen Änderung von CISPR 16-1-1 (CISPR/A/628/CD) wird der maximale Wert des RMS-Mittelwerts dargestellt, der während der Messzeit auftritt. Der Detektor wird z.B. eingesetzt, um gepulste Sinussignale mit einer niedrigen Puls-Wiederholfrequenz zu messen. Der Detektor wird mit dem RMS-Wert eines unmodulierten Sinussignals kalibriert. Die Mittelung erfolgt mit Tiefpass-Filtren zweiter Ordnung (Simulation eines mechanischen Instruments).

CISPR-Mittelwert-Detektor

Der CISPR-Mittelwert-Detektor liefert einen bewerteten Mittelwert. Bei der Messung des Mittelwerts gemäß CISPR 16-1-1, wird der maximale Wert des linearen Mittelwerts dargestellt, der während der Messzeit auftritt. Der Detektor wird z.B. eingesetzt, um gepulste Sinussignale mit einer niedrigen Puls-Wiederholfrequenz zu messen. Der Detektor wird mit dem RMS-Wert eines unmodulierten Sinussignals kalibriert. Die Mittelung erfolgt mit Tiefpass-Filtren zweiter Ordnung (Simulation eines mechanischen Instruments).

DETECTOR

AUTO SELECT
DETECTOR AUTO PEAK
DETECTOR MAX PEAK
DETECTOR MIN PEAK
DETECTOR SAMPLE
DETECTOR RMS
DETECTOR AVERAGE
DETECTOR QPK
DETECTOR CISPR RMS
DETECTOR CISPR AV

Der Softkey *DETECTOR* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Detektors für den ausgewählten Trace. Der Softkey wird hinterlegt dargestellt, wenn die Detektorauswahl nicht über *AUTO SELECT* erfolgt.

Der Detektor kann für jede Messkurve unabhängig ausgewählt werden. Die Betriebsart *AUTO SELECT* stellt für jede Darstellart der Messkurve (Clear Write, Max Hold oder Min Hold) den geeigneten Detektor ein.

Die Softkeys für die Detektoren sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur immer einer aktiv sein kann.

AUTO SELECT Der Softkey *AUTO SELECT* (= Grundeinstellung) wählt abhängig von der eingestellten Darstellung der Messkurve (Clear Write, Max Hold und Min Hold) und der Art der Filterung (Bandfilter/ FFT) den jeweils günstigsten Detektor aus.

Darstellung	Detektor (Bandfilter)	Detektor (FFT)
Clear/Write	Auto Peak	Max Peak
Average	Sample	Sample
Max Hold	Max Peak	Max Peak
Min Hold	Min Peak	Max Peak

Der für die betreffende Messkurve aktive Detektor wird im jeweiligen Trace-Anzeigefeld durch folgende Bezeichnungen gekennzeichnet:

Detektor

Auto Peak	AP
Max Peak	PK
Min Peak	MI
Average	AV
RMS	RM
Sample	SA
Quasipeak	QP

Fernsteuerungsbefehl: DET :AUTO ON

DETECTOR AUTO PEAK Der Softkey *DETECTOR AUTOPEAK* aktiviert den Autopeak-Detektor.

Fernsteuerungsbefehl: DET APE

DETECTOR MAX PEAK Der Softkey *DETECTOR MAX PEAK* aktiviert den Max Peak-Detektor. Er ist zu empfehlen, wenn pulsartige Signale zu messen sind.

Fernsteuerungsbefehl: DET POS

DETECTOR MIN PEAK Der Softkey *DETECTOR MIN PEAK* aktiviert den Min Peak-Detektor. Schwache Sinussignale werden mit dem Min Peak-Detektor im Rauschen deutlich sichtbar. Bei einem Signalgemisch aus Sinus- und Pulssignalen werden die Pulssignale unterdrückt.

Fernsteuerungsbefehl: DET NEG

DETECTOR SAMPLE Der Softkey *DETECTOR SAMPLE* aktiviert den Sample-Detektor.

Er wird verwendet, wenn unkorrelierte Signale wie Rauschen zu messen sind. Dabei kann über feste Korrekturfaktoren für die Bewertung und den Logarithmierer die Leistung bestimmt werden.

Fernsteuerungsbefehl: DET SAMP

DETECTOR RMS Der Softkey *DETECTOR RMS* aktiviert den RMS-Detektor.

Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform immer die Leistung des Signals. Dazu wird der quadratische Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes gebildet. Die Sweepzeit bestimmt

somit die Anzahl der gemittelten Werte, so dass mit zunehmender Sweepzeit die Messkurve besser gemittelt wird. Der RMS-Detektor stellt somit eine Alternative für die Mittelwertbildung über mehrere Sweeps dar (siehe TRACE AVERAGE).

Da die Videobandbreite mindestens 10fache der Auflösebandbreite (RBW) betragen muss, damit der Effektivwert des Messsignals nicht durch die Videofilterung verfälscht wird, wird dieses Verhältnis beim Einschalten des Detektors automatisch eingestellt.

Fernsteuerungsbefehl: DET RMS

- | | |
|---------------------|--|
| DETECTOR
AVERAGE | <p>Der Softkey <i>DETECTOR AVERAGE</i> aktiviert den Average-Detektor.
Der Average-Detektor liefert im Gegensatz zum RMS-Detektor den linearen Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes
Es gelten die gleichen Verknüpfungen wie beim RMS-Detektor (s. oben)</p> |
|---------------------|--|

Fernsteuerungsbefehl: DET AVER

- | | |
|-----------------|---|
| DETECTOR
QPK | <p>Der Softkey <i>DETECTOR QPK</i> aktiviert den Quasipeak-Detektor.
Dieser Detektor bewertet die abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes wie ein analoges Voltmeter.
Beim Einschalten des Quasipeak-Detektors wird die Videobandbreite automatisch auf 10 MHz gestellt, um Einflüsse des Videofilters auf die Signalbewertung auszuschließen
Bei aktivem Quasipeak-Detektor sind nur die Auflösebandbreiten 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz verfügbar.</p> |
|-----------------|---|

Fernsteuerungsbefehl: DET QPE

- | | |
|-----------------------|---|
| DETECTOR
CISPR RMS | <p>Der Softkey <i>DETECTOR CISPR RMS</i> aktiviert den CISPR-RMS-Detektor.
Fernsteuerungsbefehl: DET CRMS</p> |
|-----------------------|---|

- | | |
|----------------------|--|
| DETECTOR
CISPR AV | <p>Der Softkey <i>DETECTOR CISPR AV</i> aktiviert den CISPR-Mittelwert-Detektor.
Fernsteuerungsbefehl: DET CAV</p> |
|----------------------|--|



Die Softkeys *DETECTOR CISPR RMS* und *DETECTOR CISPR AV* sind nur im Zero-Span-Modus verfügbar. Die Bandbreite ist auf die Werte 200Hz, 9kHz, 120kHz und 1 MHz beschränkt. Um die normalen Bandbreiten wieder verwenden zu können, muss der Detektor gewechselt werden, z.B. mittels AUTO SELECT

4.6.9.2 Mathematik-Funktionen mit Messkurven

- | | |
|------------|--|
| TRACE MATH | <p>Der Softkey <i>TRACE MATH</i> öffnet ein Untermenü, in dem die Differenzbildung zwischen der gewählten Messkurve und Messkurve 1 festgelegt wird. Der Softkey wird entsprechend hinterlegt, wenn eine Mathematikfunktion aktiv ist.</p> |
|------------|--|

T1-T2->T1 | T1-T3->T1
TRACE POSITION
TRACE MATH OFF

T1-T2->T1 | T1-T3->T1 Die Softkeys *T1-T2* und *T1-T3* subtrahieren die angegebenen Messkurven voneinander. Das Ergebnis wird bezogen auf den mit *TRACE POSITION* festgelegten Nullpunkt im Diagramm dargestellt.

Als Hinweis, dass der Trace durch Differenzbildung entstanden ist, wird in der Trace-Info von Trace 1 die Differenz "1 - 2" bzw. "1 - 3" dargestellt und im *TRACE* Hauptmenü der Softkey *TRACE MATH* hinterlegt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MATH (TRACE1 - TRACE2)
CALC:MATH (TRACE1 - TRACE3)

TRACE POSITION Der Softkey *TRACE POSITION* aktiviert die Eingabe der Position der Messkurve, an der die Differenz 0 zu liegen kommt. Die Position wird in % der Diagrammhöhe angegeben.

Der Wertebereich ist -100% bis +200%

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MATH:POS 50PCT

TRACE MATH OFF Der Softkey *TRACE MATH OFF* schaltet die Differenzbildung ab.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MATH:STAT OFF

4.6.10 Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL

Der R&S ESCI erhält seine hohe Messgenauigkeit durch die eingebauten Verfahren zur Systemfehlerkorrektur.

Die dafür benötigten Korrektur- und Kennliniendaten werden durch Vergleich der Messergebnisse bei unterschiedlichen Einstellungen mit den bekannten Eigenschaften der hochgenauen Kalibriersignalquelle des R&S ESCI bei 128 MHz ermittelt. Die Korrekturdaten stehen anschließend als Datei im Gerät zur Verfügung und können über den Softkey **CAL RESULTS** zur Anzeige gebracht werden.

Zu Servicezwecken kann die Berücksichtigung der Korrekturdaten mittels Softkey **CAL CORR ON/OFF** abgeschaltet werden. Im Falle des Abbruchs der Korrekturdatenaufnahme wird der letzte vollständige Korrekturdatensatz im Gerät restauriert.



Der früher gebräuchliche Begriff "Kalibrierung" für die eingebaute Systemfehlerkorrektur führte leicht zu Verwechslungen mit der "echten" Kalibrierung des Gerätes am Messplatz in der Fertigung und im Service. Er wird daher nicht weiter verwendet, obwohl er noch in abgekürzter Form in den Namen der Tasten ("CAL...") erscheint.

Die Taste **CAL** öffnet ein Menü mit den verfügbaren Funktionen zur Aufnahme, Anzeige und Aktivieren der Daten für die Systemfehlerkorrektur.

CAL

CAL TOTAL
CAL ABORT
CAL CORR ON | OFF
CAL RESULTS
PAGE UP | PAGE DOWN

CAL TOTAL	Der Softkey <i>CAL TOTAL</i> startet die Aufnahme der Korrekturdaten des R&S ESCI. Wird die Korrekturdatenaufnahme nicht erfolgreich durchlaufen oder sind die Korrekturwerte abgeschaltet (Softkey CAL CORR = OFF), so zeigt das Statusfeld <i>UNCAL</i> an.
	Fernsteuerungsbefehl: *CAL?
CAL ABORT	Der Softkey <i>CAL ABORT</i> bricht die Aufnahme der Korrekturdaten ab und restauriert den letzten vollständigen Korrekturdatensatz.
	Fernsteuerungsbefehl: CAL:ABOR
CAL CORR ON | OFF	Der Softkey <i>CAL CORR ON/OFF</i> schaltet die Kalibrierwerte ein bzw. aus. <ul style="list-style-type: none">• ON: Die Anzeige in der Statusanzeige hängt von den Ergebnissen der Totalkalibrierung ab.• OFF: Die Statuszeile des R&S ESCI zeigt <i>UNCAL</i> an.
	Fernsteuerungsbefehl: CAL:STAT ON
CAL RESULTS	Der Softkey <i>CAL RESULTS</i> ruft die Tabelle <i>CALIBRATION RESULTS</i> auf, die die ermittelten Korrekturwerte anzeigt. Die Tabelle <i>CALIBRATION RESULTS</i> enthält die folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none">– Datum/Uhrzeit der letzten Korrekturwertaufnahme– Gesamtergebnis der Korrekturwertaufnahme– Liste der ermittelten Korrekturwerte, nach Funktionsblöcken geordnet. Die Ergebnisse werden wie folgt klassifiziert:
PASSED	Die Kalibrierung war ohne Einschränkung erfolgreich
CHECK	Der Korrekturwert ist größer als geplant, kann aber eingestellt werden
FAILED	Der Korrekturwert ist außerhalb des zulässigen Wertebereichs und kann nicht eingestellt werden. Die ermittelten Korrekturdaten sind ungültig.
ABORTED	Die Kalibrierung wurde abgebrochen

CALIBRATION RESULTS

Total Calibration Status: PASSED

Rohde&Schwarz,ESCI-40,123456/999,4.22

Date (dd/mm/yyyy): 22/02/2008 Time: 11:47:26

Runtime: 01:27

Linear detector offset [%] 3.75

LC center frequencies

LC-cycle	DAC [%]	Error[kHz]	
1	44.09	-2.00	PASSED
2	45.65	0.00	PASSED
3	42.53	0.00	PASSED
4	44.88	0.00	PASSED

Bandwidths and center frequency offsets

RBW	DAC [%]	E [RBW %]	
300 kHz 3 dB CenterFreq	46.97	0.60	PASSED

Fernsteuerungsbefehl: CAL:RES?

PAGE UP |
PAGE DOWN

Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *CALIBRATION RESULTS* eine Seite vor bzw. zurück. Bei geschlossener Tabelle sind sie ohne Funktion.

Fernsteuerungsbefehl: --

4.6.11 Marker und Deltamarker – Taste MKR

Die Marker werden zum Markieren von Punkten auf Messkurven, zum Auslesen der Messwerte und zum schnellen Einstellen des Bildschirmausschnitts verwendet. Beim R&S ESCI stehen pro Messfenster 4 Marker zur Verfügung. Alle Marker können dabei wahlweise als Marker oder Deltamarker verwendet werden. Die Verfügbarkeit von Markerfunktionen richtet sich danach, ob im Frequenz-, Zeit- oder Pegelbereich gemessen wird.

Der Marker, der vom Benutzer bewegt werden kann, wird im Folgenden als **aktiver Marker** bezeichnet.

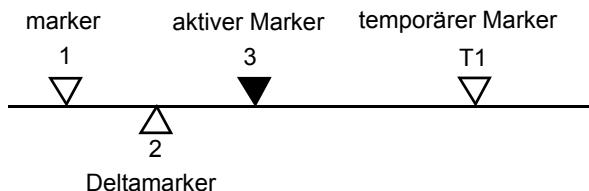
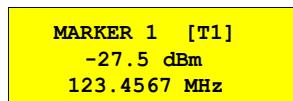


Bild 4.26 Beispiele für die Darstellung der Marker:

Temporäre Marker werden bei einigen Messfunktionen zur Auswertung der Messergebnisse zusätzlich zu Markern und Deltamarkern verwendet. Sie verschwinden mit dem Abschalten der betreffenden Messfunktion.

Die Messwerte des aktiven Markers (auch als **Markerwerte** bezeichnet) werden im Markerfeld ausgegeben. Das Markerfeld im oberen rechten Bildschirmbereich zeigt die Markerposition (hier die Frequenz), den Pegel und die für den Marker gültige Messkurve [T1] an.



Die Taste **MKR** ruft ein Menü auf, das alle Marker- und Deltamarker-Standardfunktionen enthält. Gleichzeitig wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumsuche (Peak Search) durchgeführt, sofern noch kein Marker aktiv ist; ansonsten wird die Dateneingabe für den zuletzt aktiven Marker geöffnet.

MKR

MARKER 1|2|3|4 / MARKER NORM | DELTA	
SIGNAL COUNT	
REFERENCE FIXED ↓	REF FXD ON | OFF
	REF POINT LEVEL
	REF POINT LVL OFFSET
	REF POINT FREQUENCY
	REF POINT TIME
	PEAK SEARCH
MARKER ZOOM	
ALL MARKER OFF	
Seitenmenü	
MKR->TRACE	
LINK MKR1 AND DELTA1	
CNT RESOL ...	
Seitenmenü	
STEPSIZE STANDARD	
STEPSIZE SWP POINTS	
MKR FILE EXPORT	
DECIM SEP	

MARKER 1|2|3|4 / MARKER NORM | DELTA

Die Softkeys **MARKER 1|2|3|4** wählen den betreffenden Marker aus und schalten ihn gleichzeitig ein.

MARKER 1 ist immer nach dem Einschalten Normal-Marker. Marker 2 bis 4 sind nach dem Einschalten Deltamarker, die sich auf Marker 1 beziehen. Über den Softkey **MARKER NORM DELTA** können diese Marker in Marker mit absoluter Messwertanzeige umgewandelt werden. Ist Marker 1 der aktive Marker, so wird mit **MARKER NORM DELTA** ein zusätzlicher Deltamarker eingeschaltet.

Durch nochmaliges Drücken der Softkeys **MARKER 1...4** wird der ausgewählte Marker ausgeschaltet.

Beispiel

- [PRESET] R&S ESCI wird in die Grundeinstellung zurückgesetzt.
- [MKR] Mit Aufruf des Menüs wird der Marker 1 eingeschaltet (Nummer 1 im Softkey ist hinterlegt) und auf den Maximalwert der Messkurve positioniert. Er ist ein Normal-Marker. Daher ist der Softkey *MARKER NORMAL* hinterlegt.
- [MARKER 2] Marker 2 wird eingeschaltet (Softkey hinterlegt). Er wird beim Einschalten automatisch als Delta-Marker definiert. Daher ist *DELTA* im Softkey *MARKER NORM DELTA* hinterlegt. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 relativ zum Marker 1 ausgegeben.
- [MARKER NORM DELTA] Im Softkey *MARKER NORM DELTA* ist *NORM* hinterlegt. Marker 2 wird zum Normal Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 als Absolutwerte ausgegeben.
- [MARKER 2] Marker 2 wird ausgeschaltet. Marker 1 wird zum für Dateneingabe aktiven Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 1 ausgegeben.

Fernsteuerungsbefehl:

```

CALC:MARK ON
CALC:MARK:X <value>
CALC:MARK:Y?
CALC:DELT ON
CALC:DELT:MODE ABS|REL
CALC:DELT:X <value>
CALC:DELT:X:REL?
CALC:DELT:Y?

```

Bei mehreren dargestellten Messkurven (Traces) wird der Marker nach dem Einschalten auf den Spitzenwert (Peak) der aktiven Messkurve mit der niedrigsten Nummer (1 bis 3) gesetzt. Falls sich dort bereits ein Marker befindet, wird er auf die Frequenz mit dem nächstniedrigeren Pegel (Next Peak) gesetzt.

Bei Split-Screen-Darstellung wird der Marker in das für die Eingabe aktive Fenster positioniert. Ein Marker kann nur eingeschaltet werden, wenn mindestens eine Messkurve im entsprechenden Fenster sichtbar ist.

Wird eine Messkurve abgeschaltet, werden die dieser Messkurve zugeordneten Marker und Markerfunktionen ebenfalls gelöscht. Beim erneuten Einschalten der Messkurve (*VIEW*, *CLR/ WRITE*;..) werden diese Marker mit eventuell verknüpften Funktionen an den ursprünglichen Positionen wieder restauriert, sofern sie nicht zwischenzeitlich auf eine andere Messkurve gesetzt wurden.

4.6.11.1 Frequenzmessung mit dem Frequenzzähler

Zur sehr genauen Bestimmung der Frequenz eines Signals enthält der R&S ESCI einen Frequenzzähler. Dieser misst die Frequenz des HF-Signals auf der Zwischenfrequenz. Mit der gemessenen Zwischenfrequenz berechnet der R&S ESCI die HF-Frequenz des Eingangssignals unter Anwendung der ihm bekannten Beziehungen bei der Frequenzumsetzung.

Der Fehler der Messung hängt nur vom verwendeten Frequenznormal ab (externe oder interne Referenz). Obwohl der R&S ESCI den Frequenzablauf immer - unabhängig vom eingestellten Frequenzdarstellbereich - synchron durchführt, liefert der Frequenzzähler genauere Ergebnisse als die Messung der Frequenz mit dem Marker. Folgende Gründe sind dafür maßgebend:

- Der Marker misst nur die Position des Bildpunktes auf der Messkurve und schließt daraus auf die Frequenz des Signals. Die Messkurve enthält jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Bildpunkten, die je nach Darstellbereich viele Messwerte pro Bildpunkt enthalten. Damit ergibt sich zwangsläufig eine Unschärfe in der Frequenzauflösung.
- Die Auflösung, mit der die Frequenz gemessen werden kann, ist proportional zur Messzeit. Aus Zeitgründen wird man immer versuchen die Bandbreite möglichst groß und die Sweepzeit möglichst kurz einzustellen. Damit verliert man jedoch an Frequenzauflösung.

Bei der Messung mit dem Frequenzzähler wird der Frequenzablauf an der Position des Referenzmarkers angehalten, die Frequenz mit der gewünschten Auflösung gezählt und anschließend der Frequenzablauf wieder fortgesetzt.

SIGNAL COUNT

Der Softkey *SIGNAL COUNT* schaltet den Frequenzzähler ein bzw. aus.

Die Frequenz wird an der Stelle des Referenzmarkers (Marker 1) gezählt. Der Frequenzablauf stoppt an der Stelle des Referenzmarkers solange, bis der Frequenzzähler ein Ergebnis geliefert hat. Die Zeit für die Frequenzmessung hängt von der gewählten Frequenzauflösung ab. Diese wird im Seitenmenü eingestellt.

Ist beim Einschalten von *SIGNAL COUNT* kein Marker vorhanden, wird Marker 1 eingeschaltet und auf das größte Signal der Messkurve gestellt.

Im Markerfeld des Bildschirms wird die Funktion *SIGNAL COUNT* zusätzlich durch [Tx CNT] gekennzeichnet.

MARKER 1 [T1 CNT]
-27.5 dBm
23.4567891 MHz

Das Abschalten von *SIGNAL COUNT* erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:COUN ON;
 CALC:MARK:COUN:FREQ?

Die Auflösung des Frequenzzählers wird im Menü *NEXT* des Menüs MARKER eingestellt. Der R&S ESCI bietet Zählerauflösungen zwischen 0,1 Hz und 10 kHz an.

REFERENCE FIXED

REF FXD ON | OFF
REF POINT LEVEL
REF POINT LVL OFFSET
REF POINT FREQUENCY
REF POINT TIME
PEAK SEARCH

Der Softkey **REFERENCE FIXED** legt den Pegel und die Frequenz oder die Zeit des Markers 1 zum Bezug für den oder die Delta-Marker fest. Die Messwerte für den oder die Delta-Marker im Marker-Info-Feld werden dann von diesem Bezugspunkt abgeleitet anstatt von den aktuellen Werten des Referenzmarkers (Marker 1).

Bei Betätigung des Softkeys wird die Funktion eingeschaltet und damit werden unmittelbar der Pegelwert und der Frequenz-, Zeit- oder x-Pegelwert von Marker 1 zum Bezugspunkt.

Zusätzlich öffnet der Softkey **REFERENCE FIXED** das Untermenü. Darin kann manuell ein Bezugspunkt mit Pegel und Frequenz, Zeit oder x-Achsenpegel festgelegt werden, ein Pegel-Offset definiert oder der Bezugspunkt ausgeschaltet werden.

Die Funktion "REFERENCE FIXED" ist z. B. nützlich zur Messung des Oberwellenabstandes mit kleinem Span (Grundwelle wird nicht dargestellt).

REF FXD ON | OFF Der Softkey **REF FXD ON/OFF** schaltet die relative Messung zu einem festen, von der Messkurve unabhängigen Bezugswert (**REFERENCE POINT**) ein bzw. aus.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX ON

REF POINT LEVEL Der Softkey **REF POINT LEVEL** aktiviert die Eingabe eines Bezugspegels, der unabhängig vom Pegel des Bezugs-Markers ist. Alle relativen Pegelwerte der Delta-Marker beziehen sich auf diesen Bezugspegel.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y -10dBm

REF POINT LVL OFFSET Der Softkey **REF POINT LVL OFFSET** aktiviert die Eingabe eines Pegeloffset zum Referenzpegel. Die relativen Pegelwerte der Delta-Marker beziehen sich auf den Pegel des Bezugspunktes plus dem Pegel-Offset.

Der Pegeloffset ist beim Einschalten der Funktionen **REFERENCE FIXED** oder **PHASE NOISE** auf 0 dB gestellt.

Fernsteuerungsbefehl: :CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 0dB

REF POINT FREQUENCY Der Softkey **REF POINT FREQUENCY** aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Delta-Marker bei Verwendung der Funktionen **REFERENCE FIXED** oder **PHASE NOISE**.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 10.7MHz

REF POINT TIME Der Softkey **REF POINT TIME** aktiviert die Eingabe einer Bezugszeit für die Funktion **REFERENCE FIXED** im Zeitbereich (Span = 0 Hz).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 5MS

Die Eingabe einer Bezugszeit ist für die Funktion **PHASE NOISE** nicht möglich.

PEAK SEARCH Der Softkey **PEAK SEARCH** definiert das Maximum der ausgewählten Messkurve als Referenzpegel für alle Deltamarker bei der Benutzung der **REFERENCE FIXED**-Funktion.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT2:FUNC:FIX:RPO:X -5DBM

Messbeispiel

- Oberwellenmessung mit kleinem Span zur Erhöhung der Empfindlichkeit
- CW-Signal (z. B. 100 MHz, 0 dBm) mit Oberwellen am HF-Eingang des R&S ESCI.
- | | |
|--------------------------|--|
| [PRESET] | Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt. |
| [CENTER: 100 MHz] | Die Mittenfrequenz des R&S ESCI wird auf 100 MHz eingestellt. |
| [SPAN: 1 MHz] | Der Span wird auf 1 MHz eingestellt. |
| [AMPL: 3 dBm] | Der Referenzpegel wird auf 3 dBm gestellt (3 dB über dem erwarteten HF-Pegel). |
| [MKR] | Marker 1 wird eingeschaltet ("1" im Softkey ist hinterlegt) und auf das Signalmaximum gesetzt. |
| [MARKER 2] | Marker 2 wird eingeschaltet und automatisch zum Delta-Marker erklärt (der Softkey MARKER DELTA ist hinterlegt). |
| [REFERENCE FIXED] | Frequenz und Pegel des Marker 1 sind Bezug für den Delta-Marker. |
| [CENTER: 200 MHz] | Die Mittenfrequenz wird auf 200 MHz eingestellt (= Frequenz der ersten Oberwelle). Damit die erste Oberwelle aus dem Rauschen sichtbar wird, muss eventuell der Referenzpegel erniedrigt werden. Dies hat keinen Einfluss auf den Bezugspegel, der mit REFERENCE FIXED eingestellt wurde. |
| [MKR->: PEAK] | Der Delta-Marker springt auf die erste Oberwelle des Signals. Im Marker-Info-Feld wird der Pegelabstand der Oberwelle zur Grundwelle angezeigt. |

MARKER ZOOM

Der Softkey **MARKER ZOOM** stellt einen Bereich um Marker 1 vergrößert dar. Dadurch wird es möglich, z. B. mehr Details im Spektrum zu erkennen. Der gewünschte Darstellbereich kann in einem Eingabefenster festgelegt werden.

Der folgende Frequenzablauf wird an der Position des Referenzmarkers gestoppt. Die Frequenz des Signals wird gezählt und die gemessene Frequenz zur neuen Mittelfrequenz. Der gezoomte Darstellbereich wird dann eingestellt. Bei den weiteren Messungen benutzt der R&S ESCI die neuen Einstellungen.

Solange die Umschaltung auf den neuen Frequenzdarstellbereich noch nicht vorgenommen wurde, kann durch nochmaliges Drücken des Softkeys der Vorgang abgebrochen werden.

Ist beim Betätigen des Softkeys Marker 1 noch nicht eingeschaltet, wird er automatisch aktiviert und auf den größten Pegel im Messfenster gesetzt.

Wird nach Anwahl von **MARKER ZOOM** eine Geräteeinstellung geändert, wird die Funktion abgebrochen.

Der Softkey **MARKER ZOOM** steht nur bei Messung im Frequenzbereich (Span > 0) zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:ZOOM 1kHz

ALL MARKER OFF Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker (Referenz- und Deltamarker) aus. Ebenso schaltet er die mit den Markern oder Delta-Markern verbundenen Funktionen und Anzeigen ab.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:AOFF

MKR->TRACE Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den aktiven Marker auf eine neue Messkurve. Die Messkurve wird dabei im Dateneingabefeld eingegeben. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist.

Die Funktion dieses Softkeys ist identisch mit der des Softkeys *MKR->TRACE* im Menü *MKR->* (siehe „*MKR->TRACE*“ auf Seite 4.136).

Beispiel

Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.

[MKR ->TRACE] "2" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.

[MKR ->TRACE] "3" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:TRAC 1
CALC:DELT:TRAC 1

LINK MKR1 AND DELTA1 Mit dem Softkey *LINK MKR1 AND DELTA1* kann der Delta-Marker1 mit Marker 1 verbunden werden, d. h., falls der X-Achsen-Wert von Marker 1 verändert wird, folgt der Delta-Marker1 auf die gleiche X-Position. In der Grundeinstellung ist der Link ausgeschaltet.

Setup-Beispiel:

- PRESET
- TRACE | MAX HOLD
- TRACE | SELECT TRACE | 2 | AVERAGE
- MKR (Einschalten von Marker 1)
- MARKER NORM DELTA | DELTA (Delta Marker 1 ON)
- MKR-> | MKR->TRACE | 2
- LINK MKR1 AND DELTA1

Nun den Marker1 auswählen (durch Zurückschalten des MARKER1 von DELTA auf NORM). Bei Verändern des x-Achsen-Wertes (durch den Drehknopf oder die Tasten UP/DOWN) wird der Deltamarker1 automatisch verändert.

Der x-Wert des Delta-Marker1 kann nicht verändert werden und bleibt so lange auf 0 bis die Linkfunktionalität deaktiviert wird.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:LINK ON | OFF

CNT RESOL ... Die Softkeys *CNT RESOL ...* wählen die Auflösung des Frequenzzählers aus. Die Softkeys sind Auswahlschalter, von denen jeweils immer nur einer aktiv sein kann.

Die Marker-Stoppzeit, d. h., die Messzeit für die Frequenz, hängt von der gewählten Auflösung ab.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:COUN:RES <value>

Messbeispiel

Die Frequenz eines CW-Signals soll mit dem Frequenzzähler mit 10 Hz Auflösung bestimmt werden.

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[MARKER] Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Maximalwert des dargestellten Spektrums gesetzt.

[SIGNAL COUNT] Der Frequenzzähler wird eingeschaltet. Der R&S ESCI zählt die Frequenz des Signals an der Markerposition mit 1 kHz Auflösung. Die gezählte Frequenz wird in Marker-Ausgabefeld angezeigt.

[NEXT] Wechsel in das Seitenmenü zur Einstellung der Zählerauflösung.

[CNT RESOL 10 Hz] Die Auflösung des Frequenzzählers wird auf 10 Hz erhöht.

STEPSIZE STANDARD Der Softkey *STEPSIZE STANDARD* stellt die Schrittweite für die Änderung der Markerposition mit den Drehknopf auf die Auflösung des Bildschirmasters ein (Span/501).

STEPSIZE SWP POINTS Der Softkey *STEPSIZE SWP POINTS* stellt die Schrittweite für die Änderung der Markerposition mit den Drehknopf auf die verfügbaren Sweep-Punkte ein, die im Menü *SWEEP* konfiguriert sind.

MKR FILE EXPORT Der Softkey *MKR FILE EXPORT* speichert die Daten aller aktiven Marker des Fensters in einer spezifizierten Datei. Das Format des Dezimalpunktes wird durch den Softkey *DECIM SEP* definiert.

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:STOR:MARK 'C:\marker.txt'

DECIM SEP Der Softkey *DECIM SEP* wählt zwischen den Dezimaltrennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) bei Gleitkommazahlen für die Funktion *MKR FILE EXPORT*.

Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP POIN

4.6.12 Markerfunktionen – Taste MKR FCTN

Das *MKR FCTN*-Menü bietet weitere Messungen mit den Markern an:

- Messung der Rauschleistungsdichte ([Softkey NOISE MEAS](#))
- Messung des Phasenrauschen ([Softkey PHASE NOISE](#))
- Messung der Filter- oder Signalbandbreite ([Softkey N DB DOWN](#))
- Aktivieren der NF-Demodulation ([Softkey MARKER DEMOD](#))

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert ([SELECT MARKER](#) Softkey); ist kein Marker eingeschaltet, so wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumssuche([PEAK](#) Softkey) durchgeführt. Mit [Softkey MKR->TRACE](#) kann der Marker auf die gewünschte Messkurve gesetzt werden.

MKR FCTN

SELECT MARKER	
PEAK	
NOISE MEAS	
PHASE NOISE ↓	PH NOISE ON | OFF
	REF POINT LEVEL
	REF POINT LVL OFFSET
	REF POINT FREQUENCY
	PEAK SEARCH
	AUTO PEAK SEARCH
N DB DOWN	
PEAK LIST ↓	NEW SEARCH
	SORT MODE FREQ | LEVEL
	PEAK EXCURSION
	LEFT LIMIT | RIGHT LIMIT
	THRESHOLD
	PEAK LIST OFF
MARKER DEMOD ↓	MKR DEMOD ON | OFF
	AM | FM
	SQUELCH
	MKR STOP TIME
	CONT DEMOD
MKR->TRACE	

4.6.12.1 Aktivieren der Marker

SELECT MARKER Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von „0“ ausgewählt.
Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK1 ON;
CALC:MARK1:X <value>;
CALC:MARK1:Y?
```

PEAK Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK1:MAX
CALC:DELT1:MAX
```

4.6.12.2 Messung der Rauschleistungsdichte

NOISE MEAS Der Softkey *NOISE MEAS* schaltet die Rauschmessung für den aktiven Marker ein- bzw. aus. Der betreffende Marker wird dabei zum *NORMAL* Marker.

Bei der Rauschmessung wird an der Position des Markers die Rauschleistungsdichte gemessen. Bei Zeitbereichsdarstellung werden alle Punkte der Messkurve zur Bestimmung der Rauschleistungsdichte verwendet. Bei Messung im Frequenzbereich werden je zwei Punkte rechts und links vom Marker zur Messung mit verwendet, um ein stabileres Messergebnis zu erhalten.

Die Anzeige der Rauschleistungsdichte erfolgt im Markerfeld. Bei logarithmischen Amplitudeneinheiten (dBm, dBmV, dB μ V, dB μ A) wird die Rauschleistungsdichte in dBm/Hz ausgegeben, d. h. als Pegel in 1 Hz Bandbreite über 1 mW. Bei linearen Amplitudeneinheiten (V, A, W) wird die Rauschspannungsdichte in μ V/ $\sqrt{\text{Hz}}$, die Rauschstromdichte in μ A/ $\sqrt{\text{Hz}}$ oder die Rauschleistungsdichte in μ W/Hz ermittelt.

Damit die Messung der Rauschleistungsdichte korrekte Werte liefert, müssen folgende zusätzlichen Einstellungen vorgenommen werden:

Detector:	Sample oder RMS
Video bandwidth:	$\leq 0,1 \times$ Auflösebandbreite bei Detektor Sample (entspricht RBW / VBW NOISE)
	$\geq 3 \times$ Auflösebandbreite bei Detektor RMS (entspricht RBW / VBW SINE)

In der Grundeinstellung verwendet der R&S ESCI nach Aufruf den Funktion Noise den Sample-Detektor.

Mit dem Sample-Detektor kann der Trace zusätzlich auf AVERAGE eingestellt werden, damit die Messwerte stabil werden. Bei Verwendung des RMS-Detektors darf die Tracemittelung nicht benutzt werden, da diese zu niedrige Rauschpegel ergibt, die bei Verwendung des RMS-Detektors nicht korrigiert werden. Statt dessen kann für stabile Messergebnisse die Sweepzeit erhöht werden.

Der R&S ESCI verwendet folgende Korrekturfaktoren, um aus dem Markerpegel die Rauschleistungsdichte zu ermitteln:

- Da die Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite angezeigt wird, wird vom Markerpegel der Bandbreitenkorrekturwert abgezogen. Dieser ist $10 \times \lg(1\text{Hz}/\text{BW}_{\text{Rausch}})$, wobei $\text{BW}_{\text{Rausch}}$ die Rausch- oder Leistungsbandbreite des eingestellten Auflösefilters (RBW) ist.
- Sample-Detektor

Zum Markerpegel werden aufgrund der Mittelung durch das Video-Filter und eventuell durch Trace-Mittelung 1,05 dB addiert. Dies ist die Differenz zwischen Mittelwert und Effektivwert von weißem Rauschen.

Bei logarithmischer Pegelachse werden zusätzlich 1,45 dB addiert. Damit wird der logarithmischen Mittelung Rechnung getragen, die einen gegenüber der linearen Mittelung um 1,45 dB niedrigeren Wert ergibt.

- RMS-Detektor

Außer der Bandbreitenkorrektur sind beim RMS-Detektor keine weiteren Korrekturwerte notwendig, da der RMS-Detektor bereits in jedem Pixel der Messkurve die Leistung anzeigt.

Um eine ruhigere Rauschanzeige zu ermöglichen, werden benachbarte (symmetrisch zur Messfrequenz) Punkte der Messkurve gemittelt.

In Zeitbereichsdarstellung erfolgt eine Mittelung der Messwerte über der Zeit (jeweils nach Sweep-Ablauf).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:NOIS ON;
 CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?

Beispiel: Messung des R&S ESCI-Eigenrauschen

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[MARKER] Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Maximalwert des dargestellten Spektrums gesetzt. Mit dem Drehknopf den Marker auf die gewünschte Frequenz einstellen.

[NOISE] Der R&S ESCI schaltet den Sample-Detektor ein und stellt die Videobandbreite auf 300 kHz ($0,1 \times \text{RBW}$). Im Marker-Info-Feld wird der Leistungsdichte-Pegel des Eigenrauschen in dBm/Hz angezeigt.



Aus dem gemessenen Leistungsdichte-Pegel kann das Rauschmaß des R&S ESCI berechnet werden. Dazu ist vom angezeigten Rauschpegel die eingestellte HF-Dämpfung (RF Att) abzuziehen. Zum Ergebnis ist 174 zu addieren, um das Rauschmaß des R&S ESCI zu erhalten.

4.6.12.3 Messung des Phasenrauschen

PHASE NOISE

PH NOISE ON | OFF
REF POINT LEVEL
REF POINT LVL OFFSET
REF POINT FREQUENCY
PEAK SEARCH
AUTO PEAK SEARCH

Der Softkey PHASE NOISE schaltet die Messung des Phasenrauschen ein und wechselt in das Untermenü zur manuellen Einstellung des Bezugspunktes. Die Phasenrauschmessung kann im Untermenü wieder ausgeschaltet werden.

Als Bezug bei der Phasenrauschmessung wird der Marker 1 (= Referenzmarker) verwendet. Frequenz und Pegel des Referenzmarkers werden als feste Bezugswerte übernommen, d. h., die Funktion *REFERENCE FIXED* wird aktiviert. Damit kann nach Einschalten der Phasenrauschmessung der Referenzpegel und/oder die Mittenfrequenz so verstellt werden, dass der Träger außerhalb des dargestellten Frequenzbereichs liegt, oder z. B. ein Notchfilter zur Unterdrückung des Trägers eingeschaltet werden.

Mit dem Delta-Marker oder den Delta-Markern wird eine Messung der Rauschleistungsdichte durchgeführt. Diese ist äquivalent zur Funktion "NOISE" im Marker-Menü (MKR). Das Ergebnis der Phasenrauschmessung ist die Differenz zwischen dem Pegel des Bezugspunktes und dem Pegel der Rauschleistungsdichte.

Folgende Varianten sind beim Einschalten von *PHASE NOISE* möglich:

1. Kein Marker eingeschaltet:

- [MKR FCTN] Marker 1 wird eingeschaltet und auf Peak gesetzt.
- [PHASE NOISE] Der Marker 1 wird zum Referenzmarker, Marker 2 zum Deltamarker; Frequenz = Frequenz des Referenzmarkers. Der Deltamarker ist der aktive Marker, d. h., er kann direkt mit dem Drehknopf bewegt oder durch Zifferneingabe verstellt werden.

Die Phasenrauschmessung ist eingeschaltet und der Messwert wird ausgegeben.

2. Marker sind eingeschaltet:

- [MKR FCTN] Die bisherige Markerkonstellation bleibt erhalten.
- [PHASE NOISE] Der Marker 1 wird zum Referenzmarker. Falls weitere Marker eingeschaltet sind, werden diese zu Deltamarkern und messen das Phasenrauschen an ihrer jeweiligen Position.

Wenn bei eingeschalteter Phasenrauschmessung weitere Marker eingeschaltet werden, werden diese automatisch zu Deltamarkern und messen das Phasenrauschen an der jeweiligen Position.

Wenn die Phasenrauschmessung ausgeschaltet wird, bleibt die Markerkonstellation erhalten und die Deltamarker messen den relativen Pegel zum Referenzmarker (Marker 1).

Die Funktion Phasenrauschen misst die Rauschleistung an der Stelle der Deltamarker bezogen auf 1 Hz Bandbreite. Es wird automatisch der Sample-Detektor verwendet und die Videobandbreite auf 0,1-mal der Auflösebandbreite (RBW) eingestellt. Beide Einstellungen finden in den verwendeten Korrekturwerten zur Rauschleistungsmessung ihre Berücksichtigung.

Um stabile Messergebnisse zu erhalten werden je zwei Pixel rechts und links von der jeweiligen Deltamarkerposition mit in die Messung einbezogen. Das Verfahren zur Ermittlung der Rauschleistung ist identisch zur Methode bei der Rauschleistungsmessung (siehe Softkey *NOISE*). Der gemessene Rauschpegel bezogen auf 1 Hz Bandbreite wird vom Trägerpegel an der Position des Referenzmarkers (Marker 1) abgezogen. Die Messwertausgabe im Deltamarkerfeld erfolgt in dBc/Hz (= Abstand in dB der Rauschleistung vom Trägerpegel in 1 Hz Bandbreite).

Bei mehreren eingeschalteten Deltamarkern erfolgt die Messwertausgabe des aktiven Deltamarkers im Markerfeld. Sind mehrere Deltamarker aktiv, so werden deren Messergebnisse im Marker-Info-Feld angezeigt.

Der Bezugswert für die Phasenrauschmessung kann *mit REF POINT LEVEL*, *REF POINT FREQUENCY* und *REF POINT LVL OFFSET* abweichend von der Position des Bezugsmarkers festgelegt werden.

Fernsteuerungsbefehl: --

**PH NOISE
ON | OFF** Der Softkey *PH NOISE ON/OFF* schaltet die Phasenrauschmessung aus- oder ein. Das Einschalten erfolgt bereits mit dem Softkey *PHASE NOISE* und ist nur notwendig, wenn die Phasenrauschmessung im Untermenü ausgeschaltet wurde.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT1:FUNC:PNO ON
CALC:DELT1:FUNC:PNO:RES?

**REF POINT
LEVEL** Der Softkey *REF POINT LEVEL* aktiviert die Eingabe eines Bezugspegels abweichend vom Pegel des Bezugsmarkers. Die Funktion ist identisch zur Funktion des gleichnamigen Softkeys im Marker-Menü (MKR).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT1:FUNC:FIX:RPO:Y -10dB

**REF POINT LVL
OFFSET** Mit dem Softkey *REF POINT LVL OFFSET* kann ein Pegeloffset für die Berechnung des Phasenrauschens eingegeben werden.

Dieser Pegeloffset ist beim Einschalten der Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE* auf 0 dB gestellt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 10dB

**REF POINT
FREQUENCY** Der Softkey *REF POINT FREQUENCY* aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT1:FUNC:FIX:RPO:X 10.7MHz

PEAK SEARCH Der Softkey *PEAK SEARCH* setzt den Bezugspunkt für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster auf das Maximum der ausgewählten Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:MAX

AUTO PEAK SEARCH Der Softkey *AUTO PEAK SEARCH* aktiviert nach jedem Sweepende eine automatische Maximumssuche für den *REFERENCE FIXED* Marker 1.

Diese Funktion kann zur Verfolgung einer wegdriftenden Quelle während der Messung des Phasenrauschen benutzt werden. Der Deltamarker 2, der das Ergebnis der Phasenrauschmessung anzeigt, behält den Delta-Frequenzwert bei. Deshalb ist die Phasenrauschmessung in einem bestimmten Offset trotz driftender Quelle gültig. Nur wenn der Deltamarker 2 die Grenze des Darstellbereichs erreicht, wird der Wert des Markers so angepasst, dass er innerhalb des Darstellbereichs liegt. In diesem Fall wählt man einen größeren Darstellbereich.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:DELT:FUNC:PNO:AUTO ON | OFF

Messbeispiel

Das Phasenrauschen eines CW-Signals bei 100 MHz mit 0 dBm Pegel soll in 800 kHz Abstand vom Träger gemessen werden

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[CENTER: 100 MHz] Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.

[SPAN: 2 MHz] Frequenzdarstellbereich auf 2 MHz einstellen.

[AMPT: 0 dBm] Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.

[MKR FCTN] Marker 1 einschalten. Er wird auf das Maximum der dargestellten Messkurve positioniert.

[PHASE NOISE: 800 kHz] Die Phasenrauschmessung einschalten.

Der Deltamarker wird beim Hauptmarker positioniert und der Messwert für das Phasenrauschen wird im Marker-Info-Feld angezeigt. Als Detektor wird der Sample-Detektor verwendet und die Video-Bandbreite ist auf $3 \times$ RBW eingestellt. Mit dem Einschalten der Phasenrauschmessung ist die Eingabe der Deltamarkerfrequenz aktiviert. Sie kann unmittelbar eingegeben werden.

4.6.12.4 Messung der Filter- oder Signalbandbreite

N DB DOWN Der Softkey *N dB DOWN* aktiviert die temporären Marker T1 und T2, die sich n dB unter dem aktiven Referenzmarker befinden. Der Marker T1 befindet sich dabei links, der Marker T2 rechts vom Referenzmarker. Der Wert n kann in einem Eingabefenster eingegeben werden.

Die Grundeinstellung ist 3 dB.

Bei Span > wird der Frequenzabstand der beiden temporären Marker im 0: Marker-Info-Feld des Bildschirms angezeigt.

Bei Span = wird die Pulsdauer zwischen den beiden temporären Markern 0: angezeigt.

Wenn es z. B. aufgrund der Rauschanzeige nicht möglich ist, den Frequenzabstand für den n-dB-Wert zu bilden, sind statt eines Messwerts Striche eingetragen.

Falls ein negativer Wert eingegeben ist, werden die beiden Marker n dB über den aktiven Referenzmarker gesetzt. Diese n-dB-up-Funktion, kann bei Notchfilter-Messungen angewendet werden:

Schaltet n dB ein oder aus:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:NDBD:STAT ON

Abfrage der Ergebnis-Impulsbreite:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:NDBD:RES?

Abfrage der beiden Marker-x-Werte (in Sekunden), getrennt durch Komma:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:NDBD:TIME? 'Span = 0

Weitere Fernbedienungsbefehle:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:NDBD 3dB
CALC:MARK1:FUNC:NDBD:FREQ? 'Span > 0

4.6.12.5 Messung einer Peak-Liste

PEAK LIST

NEW SEARCH
SORT MODE FREQ | LEVEL
PEAK EXCURSION
LEFT LIMIT | RIGHT LIMIT
THRESHOLD
PEAK LIST OFF
PEAK LIST EXPORT
DECIM SEP

Der Softkey *PEAK LIST* ermittelt die Maxima der Messkurve und trägt sie in eine Liste mit max. 50 Einträgen ein. Die Reihenfolge der Einträge wird über den *SORT MODE* festgelegt:

- FREQ: Anordnung nach aufsteigenden Frequenz-Werten (s. Abbildung). Bei Span = 0 wird nach aufsteigenden Zeit-Werten sortiert.
- LEVEL: Anordnung nach Pegel

PEAK LIST			
#	FREQUENCY	POWER	
1	794.871794871 MHz	-55.37 dBm	[+]
2	2.397435897 GHz	-74.70 dBm	
3	4.01280512 GHz	-38.00 dBm	
4	5.615384615 GHz	-26.04 dBm	
5	6.435897435 GHz	-38.02 dBm	
6	7.217948717 GHz	-55.39 dBm	

Der Suchbereich kann mit den Softkeys *LEFT LIMIT*, *RIGHT LIMIT* und *THRESHOLD* eingeschränkt werden. Ebenso kann die Definition der Maxima mit dem Softkey *PEAK EXCURSION* verändert werden. Die Auswahl der Messkurve für die Suche der Maxima erfolgt über den Softkey *MKR->TRACE* im Hauptmenü.

Bei einer vordefinierten Anzahl von Sweeps (Single Sweep Modus) wird die Suche einmalig am Sweepende durchgeführt. Der Softkey *NEW SEARCH* löst einen neuen Sweep aus, ermittelt die Maxima der Messkurve am Sweepende und trägt sie erneut in die Liste ein.

Bei einem kontinuierlichen Sweep wird die Suche nach Maxima sofort nach Anfang des Sweeps gestartet. Dadurch wird die Maximasuche auch bei Messkurvenmodus AVERAGE oder MAX HOLD ermöglicht.

Die Liste kann mit der Taste *PEAK LIST OFF* wieder vom Bildschirm gelöscht werden.

Fernsteuerungsbefehl:

```
INIT:CONT OFF;
CALC:MARK:TRAC 1;
CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X;
INIT;*WAI;
CALC:MARK:FUNC:FPE 10;
CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?;
CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?;
CALC:MARK:FUNC:FPE:X?
```

NEW SEARCH Der Softkey *NEW SEARCH* startet eine neue Messung und trägt die Ergebnisse in die Peak Liste ein.

Fernsteuerungsbefehl:

```
INIT;*WAI;
CALC:MARK:FUNC:FPE 10;
CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?;
CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?;
CALC:MARK:FUNC:FPE:X?
```

SORT MODE Der Softkey *SORT MODE FREQ/LEVEL* definiert die Anordnung der Kurvenmaxima in der Liste:

- **FREQ:** Anordnung nach aufsteigenden Frequenz-Werten (Zeitwerten bei Span = 0)
- **LEVEL:** Anordnung nach Pegel

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X;
```

PEAK EXCURSION Der Softkey *PEAK EXCURSION* aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muss, um von der Suchfunktion als Maximum erkannt zu werden.

Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0.1 dB

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:PEXC 6dB
```

LEFT LIMIT | RIGHT LIMIT Die Softkeys *LEFT LIMIT* und *RIGHT LIMIT* definieren die vertikalen Linien F1 und F2 im Frequenzbereich (Span > 0) und T1/T2 im Zeitbereich (Span = 0), zwischen denen im Frequenz- und Zeitbereich die Suche durchgeführt wird.

Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Linie F1/T1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist SL2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHz
CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHz
CALC:MARK:X:SLIM ON
```

THRESHOLD	Der Softkey <i>THRESHOLD</i> definiert eine horizontale Schwellenlinie, die den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten begrenzt.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:THR -20dBm CALC:THR ON
PEAK LIST OFF	Der Softkey <i>PEAK LIST OFF</i> schaltet die Tabelle mit den Suchergebnissen aus.
	Fernsteuerungsbefehl: --
PEAK LIST EXPORT	Der Softkey <i>PEAK LIST EXPORT</i> speichert den Inhalt der Marker-Peak-Liste im ASCII-Format in der spezifizierten Datei. Das Format des Dezimalpunktes wird durch den Softkey <i>DECIM SEP</i> definiert.
	Fernsteuerungsbefehl: MMEM:STOR:PEAK 'C:\filename.txt'
DECIM SEP	Der Softkey <i>DECIM SEP</i> wählt zwischen den Dezimaltrennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) bei Gleitkommazahlen für die Funktion <i>PEAK LIST EXPORT</i> . Durch die Auswahl des Dezimaltrennzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.
	Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP P0IN

4.6.12.6 NF-Demodulation

Der R&S ESCI enthält Demodulatoren für AM- und FM-Signale,. Damit kann ein dargestelltes Signal akustisch mit dem internen Lautsprecher oder mit einem angegeschlossenen Kopfhörer identifiziert werden. Die Frequenz, bei der die Demodulation eingeschaltet wird, ist mit den Markern verknüpft. Der Frequenzablauf stoppt an der Frequenz des aktiven Markers für eine wählbare Zeit und demoduliert das HF-Signal. Bei der Messung im Zeitbereich (Span = 0 Hz) ist die Demodulation kontinuierlich eingeschaltet.

Die Schwellenlinie (MKR->:SEARCH LIMITS:THRESHOLD) wirkt bei der Demodulation als Rauschsperrre (Squelch). Ist sie gesetzt, schaltet der R&S ESCI die NF-Demodulation nur dann ein, wenn das zu demodulierende Signal die Schwellenlinie überschreitet.

MARKER DEMOD

MKR DEMOD ON | OFF
AM | FM
SQUELCH
MKR STOP TIME
CONT DEMOD

Der Softkey *MARKER DEMOD* schaltet den Hördemodulator ein. Gleichzeitig ruft er ein Untermenü auf, in dem die gewünschte Demodulationsart ausgewählt und die Dauer der Demodulation eingestellt werden kann.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM ON

MKR DEMOD ON | OFF	<p>Der Softkey <i>MKR DEMOD ON/OFF</i> schaltet die Demodulation ein- bzw. aus.</p> <p>Im Frequenzbereich (Span > 0) wird bei eingeschalteter Demodulation der Frequenzablauf an der Frequenz des aktiven Markers - soweit der Pegel über der Schwellenlinie liegt – angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stopzeit demoduliert.</p> <p>Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation dauerhaft, d. h. nicht nur an der Markerposition, aktiv.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM ON</p>
AM | FM	<p>Die Softkeys <i>AM</i> und <i>FM</i> sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiviert sein kann. Sie stellen die gewünschte Demodulationsart, FM oder AM, ein. Grundeinstellung ist AM.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM:SEL AM; CALC:MARK1:FUNC:DEM:SEL FM</p>
SQUELCH	<p>Der Softkey <i>SQUELCH</i> erlaubt die Eingabe eines Pegelschwellwertes, unter dem die hörbare NF abgeschaltet wird. Die Squelch-Funktion ist mit der internen Triggerfunktion (Menü <i>TRIGGER</i>) verknüpft, die automatisch zusammen mit dem Squelch aktiviert wird. Der Squelch-Pegel und der Trigger-Pegel haben den gleichen Wert.</p> <p>In der Grundeinstellung ist der Squelch ausgeschaltet.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM:SQU ON | OFF CALC:MARK1:FUNC:DEM:SQU:LEV 80 PCT</p>
MKR STOP TIME	<p>Der Softkey <i>MKR STOP TIME</i> legt die Stopzeit zur Demodulation am Marker oder an den Markern fest.</p> <p>Der R&S ESCI hält den Frequenzablauf an Stelle des Markers bzw. der Marker während der Dauer der eingegebenen Stopzeit an und schaltet solange die Demodulation ein (siehe auch <i>MKR DEMOD ON/OFF</i>).</p> <p>Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation unabhängig von der eingestellten Stopzeit dauerhaft aktiv.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM:HOLD 3s</p>
CONT DEMOD	<p>Der Softkey <i>CONT DEMOD</i> schaltet die permanente Demodulation im Frequenzbereich ein. Bei entsprechend langer Sweepzeit kann damit der eingestellte Frequenzbereich akustisch überwacht werden.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK1:FUNC:DEM:CONT ON</p>

4.6.12.7 Auswählen der Messkurve

- MKR->TRACE** Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den aktiven Marker auf eine andere Messkurve. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist. Die Funktion des Softkeys ist identisch zum gleichnamigen Softkey im Menü MKR.

Beispiel

Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.

- [MKR ->TRACE] "2" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.
 [MKR ->TRACE] "3" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:TRAC 2

4.6.13 Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR- >

Das Menü *MKR* → bietet Funktionen, mit denen Geräteparameter mit Hilfe des gerade aktiven Markers verändert werden können. Die Funktionen können sowohl auf Marker als auch auf Deltamarker angewandt werden.

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert; ist kein Marker eingeschaltet, so wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumsuche durchgeführt.

MKR->

SELECT MARKER	
PEAK	
CENTER = MKR FREQ	
REF LEVEL = MKR LVL	
NEXT PEAK	
NEXT PEAK RIGHT	
NEXT PEAK LEFT	
SEARCH LIMITS ↓	LEFT LIMIT / RIGHT LIMIT
	THRESHOLD
	SEARCH LIMIT OFF
MKR->TRACE	
Seitenmenü	
MKR->CF STEPSIZE	
MIN	
NEXT MIN	
NEXT MIN RIGHT	
NEXT MIN LEFT	
EXCLUDE LO	

PEAK EXCURSION	
2. Seitenmenü	
AUTO MAX PEAK AUTO MIN PEAK	

SELECT MARKER

Der Softkey **SELECT MARKER** wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von „0“ ausgewählt.

Fernsteuerungsbefehl:

CALC:MARK1:ON
CALC:MARK1:X <value>
CALC:MARK1:Y?

PEAK

Der Softkey **PEAK** setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum der zugehörigen Messkurve. Wenn bei Aufruf des Menüs **MKR->** noch kein Marker aktiviert war, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet und die Peak-Funktion ausgeführt.

Fernsteuerungsbefehl:

CALC:MARK:MAX
CALC:DELT:MAX

CENTER = MKR FREQ

Der Softkey **CENTER = MKR FREQ** stellt die Mittenfrequenz auf die aktuelle Marker- bzw. Deltamarkerfrequenz ein.

Damit kann ein Signal z. B. einfach in die Mitte des Frequenzdarstellbereichs gebracht werden, um es anschließend mit kleinerem Span detailliert zu untersuchen.

Der Softkey steht in der Zeitbereichsdarstellung (Zero Span) nicht zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl:

CALC:MARK:FUNC:CENT

Beispiel

Ein Spektrum wird nach PRESET mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[MKR->] Marker 1 einschalten. Er springt automatisch auf das größte Signal der Messkurve.

[CENTER=MKR FREQ] Mittenfrequenz auf die Frequenz des Markers einstellen. Der Span wird so angepasst, dass die Minimafrequenz (=0 Hz) oder die Maximalfrequenz nicht überschritten wird.

[SPAN] Den Span nun verringern, z. B. mit dem Drehknopf.

REF LEVEL = MKR LVL

Der Softkey **REF LEVEL = MKR LVL** stellt den Referenzpegel auf den Wert des aktuellen Marker-Pegels ein.

Fernsteuerungsbefehl:

CALC:MARK:FUNC:REF

Beispiel

Ein Spektrum wird nach PRESET mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[MKR->] Marker 1 einschalten. Er springt automatisch auf das größte Signal der Messkurve.

[CENTER=MKR FREQ] Mittenfrequenz auf die Frequenz des Markers einstellen. Der Span wird so angepasst, dass die Minimalfrequenz (=0 Hz) oder die Maximalfrequenz nicht überschritten wird.

[REF LEVEL = MKR LVL] Referenzpegel auf den gemessenen Markerpegel einstellen.

[SPAN] Den Span nun verringern, z. B. mit dem Drehknopf.

NEXT PEAK

Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerungsbefehl:
CALC:MARK:MAX:NEXT
CALC:DELT:MAX:NEXT

**NEXT PEAK
RIGHT**

Der Softkey *NEXT PEAK RIGHT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert, der sich auf der zugehörigen Messkurve rechts von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerungsbefehl:
CALC:MARK:MAX:RIGH
CALC:DELT:MAX:RIGH

**NEXT PEAK
LEFT**

Der Softkey *NEXT PEAK LEFT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert, der sich auf der zugehörigen Messkurve links von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerungsbefehl:
CALC:MARK:MAX:LEFT
CALC:DELT:MAX:LEFT

**SEARCH
LIMITS**

Der Softkey *SEARCH LIMITS* begrenzt den Suchbereich für die Maximum- oder Minimum-Suche. Der Softkey wechselt in ein Untermenü, in dem die Grenzen des Suchbereichs in x- und y-Richtung definiert werden können.

**LEFT LIMIT /
RIGHT LIMIT**

Die Softkeys *LEFT LIMIT* und *RIGHT LIMIT* definieren die vertikalen Linien F1 und F2 im Frequenzbereich (Span > 0) und T1 / T2 im Zeitbereich (Span = 0), zwischen denen im Frequenz- und Zeitbereich die Suche durchgeführt wird.

Ist nur *LEFT LIMIT* eingeschaltet, so gilt die Linie F1/T1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist *RIGHT LIMIT* ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ
 CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ
 CALC:MARK:X:SLIM ON

THRESHOLD Der Softkey *THRESHOLD* definiert eine horizontale Schwellenlinie.
 Die Schwellenlinie begrenzt den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten und für die Minimum-Suche nach oben.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:THR -20dBm
 CALC:THR ON

SEARCH LIMIT OFF Der Softkey *SEARCH LIMIT OFF* schaltet alle Begrenzungen des Suchbereichs gleichzeitig ab.
 Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM OFF
 CALC:THR OFF

MKR->TRACE Die Funktion dieses Softkeys ist identisch zu der des [Softkeys MKR->TRACE](#) im Menü *MKR* (siehe „[MKR->TRACE](#)“ auf Seite 4.121).

MKR->CF STEPSIZE Der Softkey *MKR->CF STEPSIZE* setzt die Schrittweite für die Veränderung der Mittenfrequenz auf die eingestellte der Markerfrequenz und stellt den Modus der Schrittweitenanpassung auf *MANUAL*. Die *CF STEP SIZE* bleibt solange auf diesem Wert, bis im *STEP*-Menü der Mittenfrequenzeingabe wieder von *MANUAL* auf *AUTO* umgeschaltet wird.
 Die Funktion *MKR->CF STEPSIZE* ist vor allem hilfreich bei Oberwellenmessung mit hoher Messdynamik (kleine Bandbreite und kleiner Frequenz-Darstellbereich).
 Der Softkey steht im Zeitbereich (Span = 0 Hz) nicht zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:CST

Beispiel

Die Pegel von Harmonischen eines CW-Trägers bei 100 MHz sollen gemessen werden.

- | | |
|--------------------|--|
| [PRESET] | Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt. |
| [CENTER: 100 MHz] | R&S ESCI Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
Der Span wird auf 200 MHz eingestellt. |
| [SPAN: 1 MHz] | Frequenzdarstellbereich auf 100 MHz einstellen. |
| [MKR->] | Marker 1 einschalten. Er springt auf den Maximalwert des Signals. |
| [NEXT] | R&S ESCI in das Seitenmenü wechseln. |
| [MKR->CF STEPSIZE] | Schrittweite der Mittenfrequenzeinstellung gleich der Markerfrequenz (100 MHz) setzen. |
| [CENTER] | Eingabe der Mittenfrequenz aktivieren. |
| [STEP UP] | Mittenfrequenz auf 200 MHz einstellen. Die erste Oberwelle des Messsignals wird dargestellt. |

	[MKR->: PEAK]	Marker auf die Oberwelle setzen. Der Pegel wird im Marker-Info-Feld ausgegeben.
MIN	Der Softkey <i>MIN</i> setzt den aktiven Marker auf Minimalwert der zugehörigen Messkurve.	
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:MIN CALC:DELT:MIN
NEXT MIN	Der Softkey <i>NEXT MIN</i> setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Messkurve.	
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:MIN:NEXT CALC:DELT:MIN:NEXT
NEXT MIN RIGHT	Der Softkey <i>NEXT MIN RIGHT</i> setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Messkurve rechts von der aktuellen Position befindet.	
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:MIN:RIGH CALC:DELT:MIN:RIGH
NEXT MIN LEFT	Der Softkey <i>NEXT MIN LEFT</i> setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Messkurve links von der aktuellen Position befindet.	
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:MIN:LEFT CALC:DELT:MIN:LEFT
EXCLUDE LO	Der Softkey <i>EXCLUDE LO</i> schränkt den Frequenzbereich für die Markersuchfunktionen ein oder hebt die Einschränkung auf.	
	aktiviert	Bedingt durch den Durchschlag des ersten Umsetzoszillators auf die erste Zwischenfrequenz am Eingangsmischer wird dieser als Signal bei der Frequenz 0 Hz abgebildet. Damit bei Einstellungen des Darstellbereichs, die die Frequenz 0 Hz mit einschließen, der Marker z. B. bei der Peak-Funktion nicht auf den Lokaloszillator bei 0 Hz springt, wird diese Frequenz bei der Suche ausgeschlossen. Die minimale Frequenz, auf die der Marker springt, ist $\geq 6 \times$ Auflösebandbreite (RBW).
	deaktiviert	Der Suchbereich ist nicht eingeschränkt. Die Frequenz 0 Hz wird bei den Marker-Suchfunktionen mit eingeschlossen
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:LOEX ON
PEAK EXCURSION	Der Softkey <i>PEAK EXCURSION</i> aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muss, um von den Suchfunktionen <i>NEXT PEAK</i> und <i>NEXT MIN</i> als Maximum oder Minimum erkannt zu werden.	
	Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0.1 dB	
	Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:PEXC 10 dB
	Die Voreinstellung der Peak Excursion beträgt 6 dB. Dies ist für die Funktionen <i>NEXT PEAK</i> (bzw. <i>NEXT MIN</i>) ausreichend, da immer das nächst kleinere (bzw. größere) Signal gesucht wird.	

Die Funktionen *NEXT PEAK LEFT* oder *NEXT PEAK RIGHT* suchen unabhängig von der aktuellen Signalamplitude nach dem nächsten relativen Maximum rechts oder links von der augenblicklichen Markerposition. Ein relatives Maximum ist dann gegeben, wenn die Signalamplitude beidseitig vom Maximum um einen bestimmten Betrag, der Peak Excursion abfällt.

Die in der Peak Excursion voreingestellte 6-dB-Pegeländerung kann bereits durch das Eigenrauschen des Gerätes erreicht werden. Damit identifiziert der R&S ESCI Rauschspitzen als Peaks. In diesem Fall muss die *PEAK EXCURSION* größer eingegeben werden als der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Messwert der Rauschanzeige.

Das folgende Beispiel erläutert die Wirkung unterschiedlicher Einstellungen von *PEAK EXCURSION*.

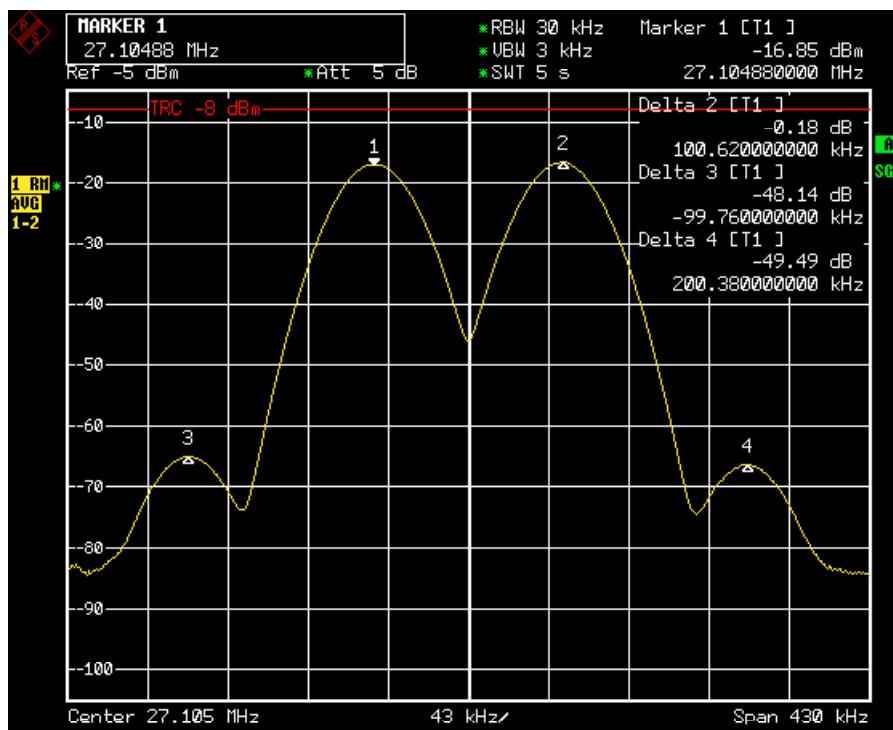


Bild 4.27 Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion

Die nachfolgende Tabelle enthält die Signale, wie im Diagramm durch die Markernummern gekennzeichnet, sowie das Minimum der Pegelabsenkung nach rechts und links:

Signal	min. Pegelabsenkung nach rechts bzw. links
1	30 dB
2	29.85 dB
3	7 dB
4	7 dB

Die Einstellung Peak Excursion 40 dB führt dazu, dass bei *NEXT PEAK* bzw. *NEXT PEAK RIGHT* oder *NEXT PEAK LEFT* kein weiteres Signal gefunden wird, weil der Pegel bei keinem Signal beidseitig weiter als 30 dB abfällt, bevor er wieder ansteigt.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)

oder

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK LEFT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)
NEXT PEAK RIGHT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)

Die Einstellung Peak Excursion 20 dB führt dazu, dass bei NEXT PEAK bzw. NEXT PEAK RIGHT jetzt auch Signal 2 erkannt wird, da hier der Pegel nach beiden Seiten um mindestens 29.85 dB abfällt. Der Abstand von Signal 3 und 4 zum nächsten lokalen Minimum (7 dB) reicht aber nach wie vor nicht aus, um als Peak erkannt zu werden.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK: Signal 2
NEXT PEAK: Signal 2 (kein weiterer Peak gefunden)

oder

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK LEFT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)
NEXT PEAK RIGHT: Signal 2
NEXT PEAK RIGHT: Signal 2 (kein weiterer Peak gefunden)

Bei Einstellung Peak Excursion 6 dB erkennen NEXT PEAK und NEXT PEAK LEFT / NEXT PEAK RIGHT alle Signale.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK: Signal 2
NEXT PEAK: Signal 3
NEXT PEAK: Signal 4

oder

PEAK: Signal 1
NEXT PEAK LEFT: Signal 3
NEXT PEAK RIGHT: Signal 1
NEXT PEAK RIGHT: Signal 2
NEXT PEAK RIGHT: Signal 4

**AUTO MAX
PEAK
AUTO MIN
PEAK**

Die Softkeys *AUTO MAX PEAK* / *AUTO MIN PEAK* dienen zur Hinzufügung einer automatischen Peak-Such-Aktion für Marker 1 an Ende jedes einzelnen Sweeps. Diese Funktion kann z.B. bei Anpassungen eines Geräts während des Tests verwendet werden, um die aktuelle Position und den Pegel des Minimummarkers zu verfolgen.

Die aktuellen Einstellungen für die Grenzen des Suchbereichs (Search Limits LEFT LIMIT, RIGHT LIMIT, THRESHOLD, EXCLUDE LO) werden berücksichtigt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:MAX:AUTO ON | OFF
 CALC:MARK:MIN:AUTO ON | OFF

4.6.14 Leistungsmessungen – Taste MEAS

Mit seinen Leistungsmessfunktionen ist der R&S ESCI in der Lage, alle notwendigen Parameter mit hoher Genauigkeit und Dynamik zu messen.

Bei der hochfrequenten Übertragung von Nachrichten wird nahezu immer (Ausnahme z.B.: SSB-AM) ein modulierter Träger übertragen. Durch die dem Träger aufmodulierte Information belegt dieser ein Spektrum, das durch die Modulation, die übertragene Datenrate und die Filterung des Signals bestimmt ist. Jedem Träger ist innerhalb eines Übertragungsbandes ein Kanal zugewiesen, der diese Parameter berücksichtigt. Damit eine fehlerfreie Übertragung möglich wird, sind von jedem Sender die ihm vorgegebenen Parameter einzuhalten. Unter anderem sind dies

- die Ausgangsleistung,
- die belegte Bandbreite, d. h. die Bandbreite, innerhalb der sich ein vorgegebener Prozentsatz der Leistung befinden muss und
- die Leistung, die in den Nachbarkanälen abgegeben werden darf.

Zusätzlich enthält das Menü Funktionen zur Bestimmung des Modulationsgrads bei AM-modulierten Signalen und zur Bestimmung des Interceptpunkts 3. Ordnung.

Im Menü ist außerdem die Messung der Spurious Emissions, also der Aussendungen außerhalb des zugewiesenen Sendebandes enthalten.

Die Auswahl und die Einstellung der Messungen werden im Menü *MEAS* durchgeführt.

MEAS

TIME DOM POWER ↓
CHAN PWR ACP MULT CARR ACP ↓
OCCUPIED BANDWIDTH ↓
SIGNAL STATISTIC ↓
C/N / C/NO ↓
MODULATION DEPTH
SPURIOUS EMISSIONS ↓
SELECT MARKER
Seitenmenü
TOI
TOI MKR CALC SRCH
HARMONIC DISTOR ↓

Die Taste MEAS ruft das Menü zum Einstellen der Leistungsmessungen auf.

Folgende Messungen sind möglich:

- Leistung im Zeitbereich („TIME DOM POWER“ auf Seite 4.142)

- Kanal- und Nachbarkanalleistung im Frequenzbereich mit einem bzw. mehreren Trägern („[CHAN PWR ACP MULT CARR ACP](#)“ auf Seite 4.150)
- Belegte Bandbreite („[OCCUPIED BANDWIDTH](#)“ auf Seite 4.169)
- Signal- / Rauschleistung („[C/N / C/NO](#)“ auf Seite 4.181)
- Amplitudenverteilung („[SIGNAL STATISTIC](#)“ auf Seite 4.174)
- Modulationsgrad („[MODULATION DEPTH](#)“ auf Seite 4.182)
- Nebenaussendungen („[SPURIOUS EMISSIONS](#)“ auf Seite 4.123)
- Interceptpunkt 3. Ordnung („[TOI](#)“ auf Seite 4.185)
- Klirrfaktor („[HARMONIC DISTOR](#)“ auf Seite 4.186)

Die oben genannten Messungen werden alternativ durchgeführt.

4.6.14.1 Leistungsmessung im Zeitbereich

Mit der Messfunktion "Time Domain Power" ermittelt der R&S ESCI im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) die Leistung des Signals durch Integration der Leistungen an den einzelnen Bildpunkten und anschließender Division mit der Anzahl der Bildpunkte. Damit kann die Leistung von TDMA-Signalen z. B. während der Sendephase oder während der Stummphase gemessen werden. Dabei ist die Messung des Leistungsmittelwerts (MEAN) oder des Effektivwerts (RMS) über die Einzelleistungen möglich.

Das Messergebnis wird im Marker-Infofeld angezeigt.

Die Messwerte werden entweder nach jedem Sweep aktualisiert oder über eine definierbare Zahl von Sweeps gemittelt (AVERAGE ON/OFF und NUMBER OF SWEEPS), um z. B. den Leistungsmittelwert über mehrere Bursts zu ermitteln. Bei der Maximalwertbildung (PEAK HOLD ON) wird jeweils der größte Wert aus mehreren Sweeps angezeigt.

Beispiel

Marker Infofeld bei: MEAN eingeschaltet, AVERAGE ON und PEAK HOLD ON:

MEAN HOLD	-2.33 dBm
MEAN AV	-2.39 dBm

Wenn sowohl die Einschalt- als auch die Ausschaltphase eines Burstsignals dargestellt wird, kann mit Senkrechten Linien der Messbereich auf die Sendephase oder die Stummphase eingeschränkt werden. Durch Setzen einer Messung als Bezugswert und anschließender Veränderung des Messbereichs kann z. B. das Verhältnis zwischen Signal- und Rauschleistung eines TDMA-Signals gemessen werden.

Beim Einschalten der Leistungsmessung wird der Sample-Detektor aktiviert (*TRACE-DETECTOR-SAMPLE*).

TIME DOM POWER

POWER ON | OFF
PEAK
RMS
MEAN
STANDARD DEVIATION
LIMIT ON | OFF
START LIMIT
STOP LIMIT
Seitenmenü
SET REFERENCE
POWER ABS | REL
MAX HOLD ON | OFF
AVERAGE ON | OFF
NUMBER OF SWEEPS

Der Softkey **TIME DOM POWER** schaltet die Messung der Leistung im Zeitbereich ein und wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung.

Im Untermenü stehen die Art der Leistungsmessung (Effektiv- oder Mittelwertbildung), die Einstellungen zur Maximalwertbildung und Mittelung und die Definition der Messgrenzen zur Auswahl.

Der Bereich für die Leistungsmessung kann durch Grenzwerte eingeschränkt werden.



Die Messung ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

POWER ON | OFF

Der Softkey **POWER ON/OFF** schaltet die Leistungsmessung aus- oder ein. Er ist bei Aufruf des Untermenüs im Zustand **ON**, da die Leistungsmessung bereits durch den Softkey **TIME DOM POWER** im übergeordneten Menü eingeschaltet wird.

Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit Softkey **SELECT TRACE** im Menü MKR auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?
CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?
CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?
CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?
```

	PEAK Der Softkey <i>PEAK</i> schaltet die Ausgabe des Maximalwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.
	Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von <i>MAX HOLD ON</i> bisher größte Maximalwert angezeigt.
	Bei <i>AVERAGE ON</i> werden die Maximalwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
	Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey <i>NUMBER OF SWEEPS</i> eingestellt.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?
	RMS Der Softkey <i>RMS</i> schaltet die Bildung des Effektivwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.
	Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von <i>MAX HOLD ON</i> bisher größte Effektivwert angezeigt.
	Bei <i>AVERAGE ON</i> werden die Effektivwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
	Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey <i>NUMBER OF SWEEPS</i> eingestellt.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?
	MEAN Der Softkey <i>MEAN</i> schaltet die Bildung des Mittelwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein. Berechnet wird der lineare Mittelwert der äquivalenten Spannungen.
	Damit kann beispielsweise die mittlere Trägerleistung (Mean Power) während eines GSM-Bursts gemessen werden.
	Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von <i>MAX HOLD ON</i> bisher größte Mittelwert angezeigt.
	Bei <i>AVERAGE ON</i> werden die Mittelwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
	Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey <i>NUMBER OF SWEEPS</i> eingestellt.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?
	STANDARD DEVIATION Der Softkey <i>STANDARD DEVIATION</i> schaltet die Berechnung der Standardabweichung der Tracepunkte zum Mittelwert ein und gibt diese als Messwert aus. Dazu wird automatisch die Messung der mittleren Trägerleistung (Mean Power) eingeschaltet.
	Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von <i>MAX HOLD ON</i> bisher größte Standardabweichung angezeigt.
	Bei <i>AVERAGE ON</i> werden die Standardabweichungen einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey **NUMBER OF SWEEPS** eingestellt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON
 CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?

LIMIT ON | OFF Der Softkey **LIMIT ON/OFF** schaltet zwischen eingeschränktem (ON) und nicht-eingeschränktem (OFF) Auswertebereich um.

Der Auswertebereich wird durch die Softkey **START LIMIT** und **STOP LIMIT** festgelegt. Ist **LIMIT = ON** wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.

Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Zeitlinie 1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht dem Sweepende. Ist die Zeitlinie 2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Ist keine Linie eingeschaltet, erfolgt keine Einschränkung des Auswertebereichs.

Die Grundeinstellung ist **LIMIT = OFF**.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM OFF

START LIMIT Der Softkey **START LIMIT** aktiviert die Eingabe der unteren Grenze des Auswertebereichs.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM:LEFT <value>

STOP LIMIT Der Softkey **STOP LIMIT** aktiviert die Eingabe der oberen Grenze des Auswertebereichs.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:X:SLIM:RIGH <value>

SET REFERENCE Der Softkey **SET REFERENCE** setzt die augenblicklich bei der Bildung des Mittelwerts (**MEAN**) und des Effektivwerts (**RMS**) gemessenen Leistungen als Referenzwerte. Diese Referenzwerte werden verwendet, um relative Messungen durchzuführen.

Ist die Bildung des Mittelwerts (**MEAN**) und des Effektivwerts (**RMS**) nicht eingeschaltet, so wird als Referenzwert 0 dBm verwendet.

Ist die Mittelwert- (**AVERAGE**) oder Maximalwertbildung (**MAX HOLD**) über mehrere Sweeps eingeschaltet, so ist der Augenblickswert der zum betrachteten Zeitpunkt aufsummierte Messwert.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE

POWER ABS | REL Der Softkey **POWER ABS/REL** wählt die Messung der Leistung zwischen absoluten Leistungen (Grundeinstellung) und relativen Leistungen aus. Der Bezugswert für die relative Leistung ist die mit **SET REFERENCE** definierte Leistung.

Fehlt die Festlegung des Bezugswerts, so wird der Wert 0 dBm verwendet.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:SUMM:MODE ABS

MAX HOLD ON | OFF	<p>Der Softkey MAX HOLD ON/OFF schaltet die Maximalwertbildung aus den Messungen bei aufeinanderfolgenden Sweeps ein- und aus.</p>
	<p>Die Anzeige des Maximalwerts nach jedem Sweep wird nur aktualisiert, wenn größere Werte aufgetreten sind.</p>
	<p>Ein Rücksetzen des Maximalwerts ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys MAX HOLD ON / OFF möglich.</p>
	<p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:PHOL:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:PHOL:RES?</pre>
AVERAGE ON | OFF	<p>Der Softkey AVERAGE ON/OFF schaltet die Mittelwertbildung aus den Messungen aufeinander folgender Sweeps ein- und aus.</p>
	<p>Ein Rücksetzen der Messwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys AVERAGE ON / OFF möglich.</p>
	<p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:AVER:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:AVER:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:AVER:RES? CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:AVER:RES?</pre>
NUMBER OF SWEEPS	<p>Der Softkey NUMBER OF SWEEPS aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die zur Maximal- oder Mittelwertbildung herangezogen werden.</p>
Bei SINGLE SWEEP	<p>Der R&S ESCI sweepst solange, bis die eingestellte Anzahl von Sweeps erreicht ist, und stoppt dann.</p>
Bei CONTINOUS SWEEP	<p>Die Mittelwertbildung erfolgt bis zum Erreichen der eingestellten Anzahl von Sweeps und geht dann in eine gleitende Mittelwertbildung über. Die Maximalwertbildung (MAX HOLD) erfolgt unabhängig von der eingestellten Anzahl an Sweeps endlos.</p>
	<p>Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767.</p>
	<p>Die Mittelung wird abhängig von der spezifizierten Anzahl von Sweeps nach folgenden Regeln durchgeführt:</p>
NUMBER OF SWEEPS = 0	<p>10 Messwerte werden für eine gleitende Mittelung herangezogen.</p>
NUMBER OF SWEEPS = 1	<p>Es findet keine Mittelung statt.</p>
NUMBER OF SWEEPS > 1	<p>Es findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Messwerte statt.</p>



Diese Einstellung ist äquivalent zu den Einstellungen der Sweepanzahl in den Menüs TRACE.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:COUN <value>

Beispiel

Die Mean Power eines GSM-Bursts mit 0 dBm Nominalleistung bei 800 MHz soll gemessen werden.

[PRESET]	R&S ESCI in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[SPAN: ZERO SPAN]	Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[BW: RES BW MANUAL: 30 kHz]	Auflösebandbreite gemäß der Messanforderung der GSM-Standards auf 30 kHz einstellen.
[SWEEP: SWEETIME MANUAL 600 µs]	Sweepzeit auf 600 µs einstellen.
[TRIG: VIDEO: 50 %]	Videosignal als Triggerquelle das Videosignal verwenden
[MEAS]	Menü für die Messfunktionen aufrufen.
[TIME DOM POWER]	Leistungsmessung im Zeitbereich einschalten. Der R&S ESCI errechnet aus den Punkten der gesamten Messkurve die Leistung (Mean Power).
	Gleichzeitig öffnet sich das Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung. Eingeschaltet ist bereits MEAN .
[LIMITS ON]	Einschränkung des Zeitbereichs für die Leistungsmessung aktivieren.
[START LIMIT: 250 µs]	Beginn für die Leistungsmessung auf 250 µs festlegen.
[STOP LIMIT: 500 µs]	Ende für die Leistungsmessung auf 500 µs einstellen.



Die GSM-Vorschriften verlangen, dass die Leistung zwischen 50 und 90 % des TDMA-Bursts gemessen wird. Die oben eingestellten Zeiten entsprechen etwa dem geforderten Zeitbereich.

4.6.14.2 Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen

Bei allen Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen wird von einer vorgegebenen Kanalkonfiguration ausgegangen, die sich z. B. an einem Funkübertragungssystem orientiert.

Diese Konfiguration ist durch die nominale Kanalfrequenz (= Mittenfrequenz des R&S ESCI, falls nur ein Träger aktiv ist), die Kanalbandbreite, den Kanalabstand, die Nachbarkanalbandbreite und den Nachbarkanalabstand definiert. Der R&S ESCI kann die Leistung in bis zu zwölf Nutzkanälen und bis zu drei Nachbarkanälen (18 Kanäle: 12 Nutzkanäle, 3 untere und 3 obere Nachbarkanäle) gleichzeitig messen.

Er bietet zwei Methoden zur Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung an:

- Die Integrated Bandwidth Method (IBW-Methode), d. h. die Integration der Tracepixel innerhalb der Bandbreite des messenden Kanals zu der Gesamtleistung im Kanal,
- Die Messung im Zeitbereich (Fast ACP) mit Hilfe von steilen Auflösefiltern, die den Kanal nachbilden.

Beide Methoden führen zu gleichen Ergebnissen. Die Messung im Zeitbereich kann jedoch wesentlich schneller durchgeführt werden, da das komplette Signal innerhalb eines Kanals gleichzeitig gemessen wird. Bei der IBW-Methode wird der Kanal mit einer im Vergleich zur Kanalbandbreite kleinen Auflösebandbreite erst in Teilspektren zerlegt. Anschließend werden diese durch Integration der Tracepixel wieder zu einer Gesamtleistung zusammengefasst.

Bei der IBW-Methode erfolgt die Kennzeichnung der Übertragungskanäle oder der Nachbarkanäle am Bildschirm durch senkrechte Linien im Abstand der halben Kanalbandbreite links und rechts von der jeweiligen Kanal-Mittenfrequenz. (siehe [Bild 4.28](#)).

Bei der Time-Domain-Methode wird der Zeitverlauf der Leistung in den verschiedenen Kanälen dargestellt. Die Grenzen zwischen den Kanälen werden durch senkrechte Linien am Bildschirm gekennzeichnet (siehe [Bild 4.29](#)).

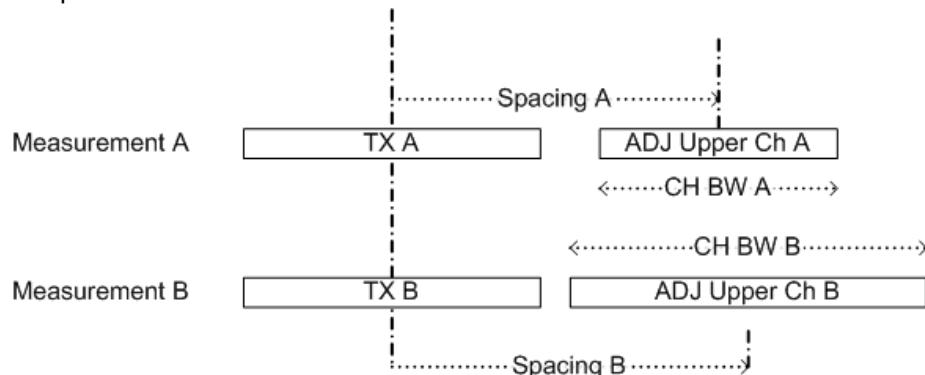
Bei beiden Methoden werden die Messergebnisse tabellarisch in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt.

Für die üblichen Standards aus dem Mobilfunkbereich bietet der R&S ESCI vordefinierte Standardeinstellungen an, die aus einer Tabelle ausgewählt werden können. Damit wird die Kanalkonfiguration automatisch ohne separate Eingabe der entsprechenden Parameter vorgenommen.

Bei einigen Standards ist die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistung mit einem dem Empfangsfilter entsprechenden Wurzel-Kosinus-Filter zu bewerten. Diese Art der Filterung wird bei Auswahl der entsprechenden Standards (z. B. NADC, TETRA oder 3GPP W-CDMA) bei beiden Methoden automatisch eingeschaltet.

Ab Firmware 4.3x ist es möglich, überlappende Nachbarkanalmessungen durchzuführen. Basierend auf einer gemeinsamen Trägereinstellung können zwei geringfügig unterschiedliche ADJ-Kanäle gleichzeitig gemessen werden.

Beispiel



ACP Measurement A und Measurement B benutzen dieselben TX Kanal-Einstellung (Channel Bandwidth).

Die ADJ Einstellungen sind unterschiedlich für Messung A und B, beide Messungen können gleichzeitig durchgeführt werden. Folgende Schritte sind dafür notwendig:

1. Einstellen der ACP Messung mit zwei ADJ Kanälen (ADJ Channel = 2).
2. Festlegen der ADJ-Einstellungen (Bandbreite, Spacing) für Messung A.

3. Festlegen der ALT1-Einstellungen (Bandbreite, Spacing) für den ADJ-Kanal der Messung B.
4. Durchführen der ACP Messung
5. Auslesen der ACP Messergebnisse:
 'Carrier Power' gilt für Messung A und B
 'ADJ result' ist das ADJ Ergebnis der Messung A.
 'ALT1 result' ist das ADJ Ergebnis der Messung B.



Die gleichzeitige Messung wird für ACP-Messung angeboten, jedoch nicht für Multi Carrier ACP-Messung.

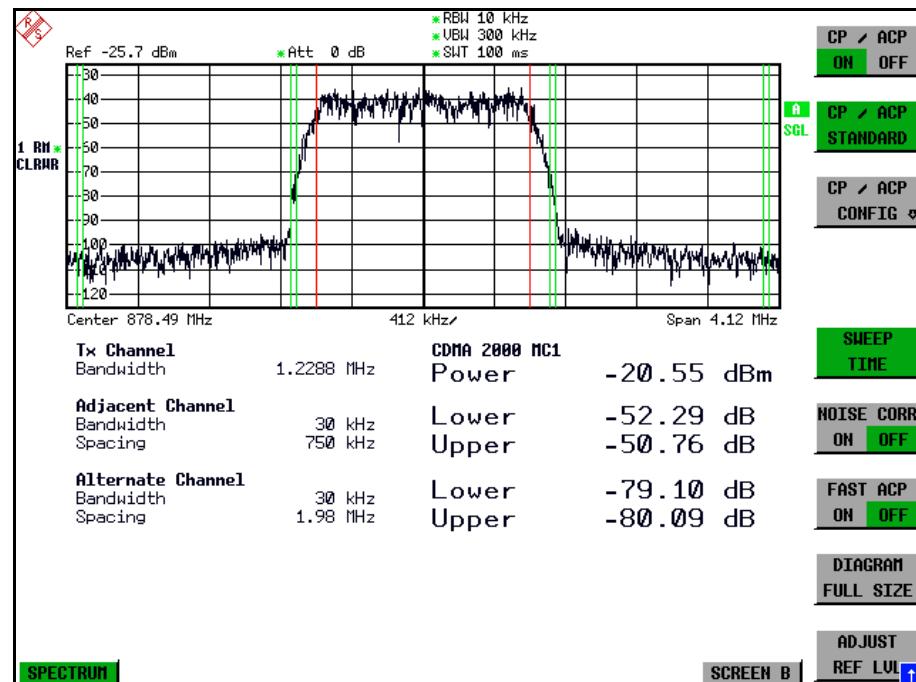


Bild 4.28 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanaleistungsmessung nach der IBW-Methode

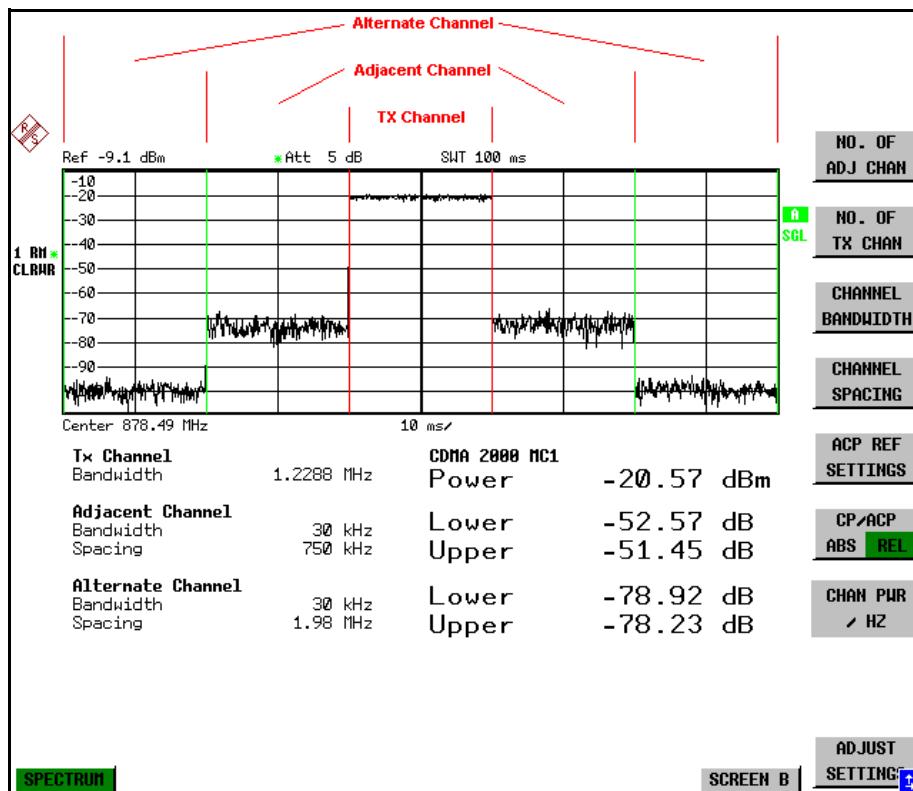


Bild 4.29 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanalleistungsmessung nach der Time Domain-Methode

Für die Messung können Grenzwerte für die Leistungen in den Nachbarkanälen definiert werden. Wenn die Grenzwertüberprüfung eingeschaltet ist, wird bei der Messung eine Pass-/Fail-Information mit Kennzeichnung der überschrittenen Leistung in der Tabelle in der unteren Bildschirmhälfte ausgegeben.



Bei eingeschalteter CP/ACP-Messung sind die Funktionen SPLIT SCREEN und FULL SCREEN blockiert.

Die Kanalkonfiguration erfolgt in den Untermenüs *MEAS - CHAN PWR ACP* oder *MEAS - MULT CARR ACP*:

**CHAN PWR A
CP**
**MULT CARR A
CP**

CP/ACP ON | OFF		
CP/ACP STANDARD		
CP/ACP CONFIG ↓	NO. OF ADJ CHAN	
	NO. OF TX CHAN	
	CHANNEL BANDWIDTH	
	CHANNEL SPACING	
	ACP REF SETTINGS	
	CP/ACP ABS | REL	
	CHAN PWR / HZ	
	POWER MODE ↓	CLEAR/WRITE
		MAX HOLD
	ADJUST SETTINGS	
	Seitenmenü	
	ACP LIMIT CHECK	
	EDIT ACP LIMITS	
	SELECT TRACE	
SET CP REFERENCE		
SWEEP TIME		
NOISE CORR ON | OFF		
FAST ACP ON | OFF		
FULL SIZE DIAGRAM		
ADJUST REF LVL		

Die beiden Softkeys *CHAN PWR ACP* und *MULT CARR ACP* starten eine Kanal- bzw. Nachbarkanalleistungsmessung, entweder für ein einzelnes Trägersignal (*CHAN PWR ACP*) oder mehrere Trägersignale (*MULT CARR ACP*), abhängig von der momentanen Messkonfiguration. Zusätzlich öffnet sich ein Untermenü, in dem die Parameter für Kanalleistungsmessungen eingestellt werden können. Die Softkeys werden farbig hinterlegt zum Hinweis, dass eine Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung eingeschaltet ist.



Die Softkeys sind nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**CP/ACP
ON | OFF** Der Softkey *CP/ACP ON/OFF* schaltet die Berechnung der Kanalleistung oder der Nachbarkanalleistung ein bzw. aus.

Die Messung erfolgt in der Grundeinstellung durch Summation der Leistungen an den Anzeigepunkten innerhalb des spezifizierten Kanals (IBW-Methode).

Die Leistungen in den Nachbarkanälen werden entweder absolut oder relativ zur Leistung im Übertragungskanal berechnet. Die Grundeinstellung ist die relative Messung (siehe Softkey *CP/ACP ABS/REL*).

Beim Einschalten der Multi Carrier ACP Messung wird die Anzahl der Messpunkte erhöht, um ausreichende Genauigkeit beim Bestimmen der Leistung in den Kanälen sicherzustellen.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CPOW|ACP|MCAC  
CALC:MARK:FUNC:POW:RES?  
CPOW|ACP|MCAC  
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```

CP/ACP STANDARD Der Softkey *CP/ACP STANDARD* öffnet eine Tabelle zur Auswahl von Einstellungen gemäß vordefinierter Standards. Die Messparameter für die Kanal- oder Nachbar-kanalleistungsmessung werden nach Maßgabe des gewählten Mobilfunkstandards eingestellt.

NONE
E-UTRA/LTE Square
E-UTRA/LTE Square/RRC
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA IS95A FWD
CDMA IS95A REV
CDMA IS95C Class 0 FWD
CDMA IS95C Class 0 REV
CDMA J-STD008 FWD
CDMA J-STD008 REV
CDMA IS95C Class 1 FWD
CDMA IS95C Class 1 REV
CDMA2000 DS
CDMA2000 MC1
CDMA2000 MC3
TD-SCDMA
WLAN 802.11a
WLAN 802.11b
WIMAX
WIBRO
USER ()
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD

Es stehen die Standards gemäß der obenstehenden Tabelle zur Auswahl.



Beim R&S ESCI ist der Kanalabstand als Abstand der Mittenfrequenz des entsprechenden Nachbarkanals von der Mittenfrequenz des Übertragungskanals definiert. Die Definition des Nachbarkanalabstands bei den Standards IS95 B und C, IS97 B und C und IS98 B und C weicht von dieser Definition ab. Diese Standards definieren den Nachbarkanalabstand von der Mitte des Übertragungskanals bis zu dem Rand des Nachbarkanals, der dem Übertragungskanal am nächsten liegt. Diese Definition wird auch beim R&S ESCI bei der Wahl der entsprechenden Standardeinstellungen übernommen:

- CDMA IS95C Class 0 FWD
- CDMA IS95C Class 0 REV
- CDMA IS95C Class 1 FWD
- CDMA IS95C Class 1 REV

Die Auswahl eines Standards beeinflusst die Parameter:

- Kanal- und Nachbarkanalabstand
- Kanal- und Nachbarkanalbandbreite und Art der Filterung
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Detektor
- Anzahl der Nachbarkanäle

Wenn ein WLAN-Standard oder der Standard WiMAX oder WiBro ausgewählt ist, steht FAST ACP nicht zur Verfügung.

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch die Einstellung eines Standards nicht beeinflusst. Er ist für optimale Messdynamik so einzustellen, dass sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet, ohne dass eine Overloadanzeige auftritt.

Die Grundeinstellung ist **CP/ACP STANDARD NONE**.

Ab Firmwareversion 4.4x können ACP USER Standards durch Ändern vorgegebener Standards definiert werden. Die benutzerdefinierte Standards werden mit der Auswahl USER () aktiviert. In der Klammer wird der Standard angegeben, auf dem der USER Standard basiert. Mit dem Softkey SELECT USER STD wird der gewünschte User Standard ausgewählt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <standard>
 CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <file name>

CP/ACP CONFIG Siehe folgenden Abschnitt „[Einstellung der Kanalkonfiguration](#)“ auf Seite 4.156.

SET CP REFERENCE Der Softkey **SET CP REFERENCE** setzt bei aktiver Kanalleistungsmessung die Leistung im momentan gemessenen Kanal als Referenzwert. Der Referenzwert wird im Feld CH PWR REF angezeigt; der Default-Wert ist 0 dBm.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Bei der Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung mit einem oder mehreren Trägersignalen wird die Leistung immer auf einen Übertragungskanal bezogen; die Anzeige *CH PWR REF* entfällt.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:REF:AUTO ONCE

SWEET TIME Der Softkey *SWEET TIME* aktiviert die Eingabe der Sweepzeit. Mit dem RMS-Detektor führt eine längere Sweepzeit zu stabileren Messergebnissen.

Diese Einstellung ist identisch zur Einstellung *SWEET TIME MANUAL* im Menü *BW*.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:TIME <value>

NOISE CORR ON | OFF Der Softkey *NOISE CORR ON/OFF* schaltet die Korrektur der Messergebnisse um das Eigenrauschen des Gerätes ein und erhöht dadurch die Messdynamik.

Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschens des Gerätes vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert.

Das Eigenrauschen des Gerätes ist von der gewählten Mittenfrequenz, Auflösebandbreite und Pegeleinstellung abhängig. Daher wird die Korrektur bei jeder Veränderung dieser Einstellungen abgeschaltet, eine entsprechende Meldung erscheint auf dem Bildschirm.

Um die Korrektur des Eigenrauschens mit der geänderten Einstellung wieder einzuschalten muss der Softkey erneut gedrückt werden. Die Referenzmessung wird dann erneut durchgeführt.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:NCOR ON

FAST ACP ON | OFF Der Softkey *FAST ACP* schaltet zwischen der Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) und der Messung im Zeitbereich (*FAST ACP ON*) um.

Bei *FAST ACP ON* erfolgt die Messung der Leistung in den verschiedenen Kanälen im Zeitbereich. Der R&S ESCI stellt seine Mittenfrequenz der Reihe nach auf die verschiedenen Kanal-Mittenfrequenzen und misst dort die Leistung mit der eingestellten Messzeit (= Sweep Time/Anzahl der gemessenen Kanäle). Dabei werden automatisch die für den gewählten Standard und Frequenzoffset geeigneten RBW-Filter verwendet (z. B. root raised cos bei IS136).

Eine Liste mit verfügbaren Filtern ist im [Abschnitt „Filtertypen“ auf Seite 4.87](#) enthalten.

Zur korrekten Leistungsmessung wird der RMS-Detektor verwendet. Damit sind keinerlei Software-Korrekturfaktoren notwendig.

Die Messwertausgabe erfolgt in Tabellenform, wobei die Leistungen in den Nutzkanälen in dBm und die Leistungen in den Nachbarkanälen in dBm (*CP/ACP ABS*) oder dB (*CP/ACP REL*) ausgegeben werden.

Die Wahl der Sweepzeit (= Messzeit) hängt ab von der gewünschten Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Je länger die Sweepzeit gewählt wird, desto reproduzierbarer werden die Messergebnisse, da die Leistungsmessung dann über eine längere Zeit durchgeführt wird.

Als Faustformel kann für eine Reproduzierbarkeit von 0.5 dB (99 % der Messungen liegen innerhalb von 0.5 dB vom wahren Messwert) angenommen werden, dass ca. 500 unkorrelierte Messwerte notwendig sind. Dies gilt für weißes Rauschen. Als unkorreliert werden die Messwerte angenommen, wenn deren zeitlicher Abstand dem Kehrwert der Messbandbreite entspricht (=1/BW).

Bei IS 136 ist die Messbandbreite ca. 25 kHz, d. h. Messwerte im Abstand von 40 μ s werden als unkorreliert angenommen. Für 1000 Messwerte ist damit eine Messzeit (Sweepzeit) von 20 ms pro Kanal notwendig. Dies ist die Default-Sweepzeit, die der R&S ESCI im gekoppelten Mode einstellt. Für 0.1 dB Reproduzierbarkeit (99 %) sind ca. 5000 Messwerte, d. h. die Messzeit ist auf 200 ms zu erhöhen.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:HSP ON

FULL SIZE DIAGRAM Der Softkey *FULL SIZE DIAGRAM* schaltet das Diagramm auf volle Bildschirmgröße um.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND1:SIZE LARG|SMAL

ADJUST REF LVL Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des mitgelieferten R&S ESCI an die gemessene Kanalleistung an. Damit wird sichergestellt, dass die Einstellungen der HF-Dämpfung und des Referenzpegels optimal an den Signalpegel angepasst werden, ohne dass der R&S ESCI übersteuert wird oder die Dynamik durch zu geringen Signal-Rauschabstand eingeschränkt wird.

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

Bei manueller Einstellung der Messparameter abweichend von der mit *ADJUST SETTINGS* vorgenommenen ist für die verschiedenen Parameter folgendes zu beachten:

Frequency span

Die Frequenzdarstellbereich muss mindestens die zu messenden Kanäle zuzüglich einer Messreserve von etwa 10% umfassen.

Bei Messung der Kanalleistung ist dies $1.1 \times$ Kanalbandbreite.



Ist der Frequenzdarstellbereich (Span) groß im Vergleich zur betrachteten Kanalbandbreite (bzw. zu den Nachbarkanalbandbreiten, so stehen pro Kanal nur noch wenige Punkte der Messkurve zur Verfügung. Dadurch sinkt die Genauigkeit bei der Berechnung der Kurvenform für das verwendete Kanalfilter, was wiederum die Messgenauigkeit ungünstig beeinflusst.

Es wird daher dringend empfohlen, bei der Wahl des Frequenzdarstellbereichs die genannten Formeln zu berücksichtigen.

Auflösebandbreite (RBW)

Um sowohl eine akzeptable Messgeschwindigkeit wie auch die nötige Selektion (zur Unterdrückung von spektralen Anteilen außerhalb des zu messenden Kanals, insbesondere der Nachbarkanäle) sicherzustellen, darf die Auflösebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden. Als Daumenregel ist die Auflösebandbreite auf Werte zwischen 1% und 4% der Kanalbandbreite einzustellen.

Die Auflösebandbreite kann dann größer eingestellt werden, wenn das Spektrum innerhalb und um den zu messenden Kanal einen ebenen Verlauf hat. So wird in der Standardeinstellung z. B. beim Standard IS95A REV bei einer Nachbarkanalbandbreite von 30 kHz eine 30 kHz Auflösebandbreite verwendet. Dies führt zu richtigen

Ergebnissen, da das Spektrum im Bereich der Nachbarkanäle in der Regel einen konstanten Pegelverlauf hat. Beim Standard NADC/IS136 ist dieses z. B. nicht möglich, da das Spektrum des Sendesignals in die Nachbarkanäle hineinragt und eine zu hohe Auflösebandbreite zu einer zu geringen Selektion der Kanalfilterung führt. Die Nachbarkanalleistung würde damit zu hoch gemessen.

Mit Ausnahme der IS95 CDMA-Standards stellt der Softkey **ADJUST SETTINGS** die Auflösebandbreite (RBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:

$\text{RBW} \leq 1/40$ der Kanalbandbreite.

Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Auflösebandbreite größtmögliche Auflösebandbreite (bei Einhaltung der Forderung $\text{RBW} \leq 1/40$) wird eingestellt.

Videobandbreite (VBW)

Für eine korrekte Leistungsmessung darf das Videosignal nicht bandbegrenzt werden. Eine Bandbegrenzung des logarithmischen Videosignals würde zu einer Mittelung führen und damit zu einer zu geringen Anzeige der Leistung (-2,51 dB bei sehr kleiner Videobandbreite). Die Videobandbreite muss daher mindestens das Dreifache der Auflösebandbreite betragen.

Softkey **ADJUST SETTINGS** stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:

$\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW}$.

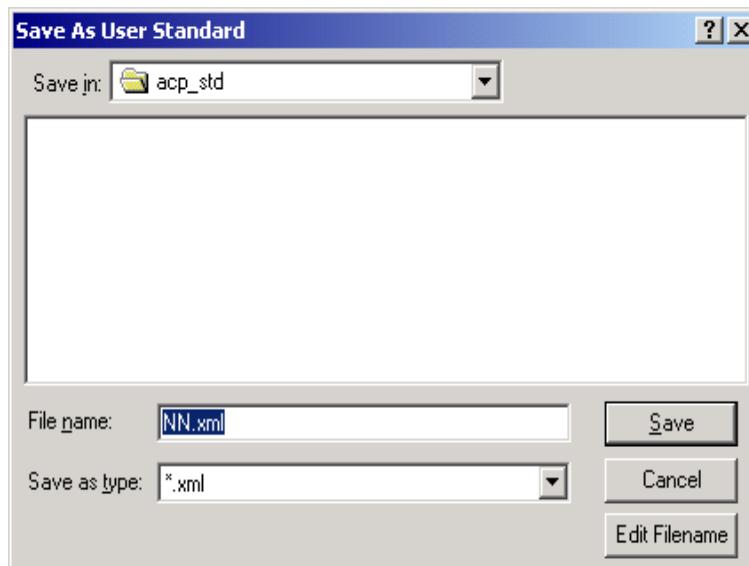
Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Videobandbreite (1, 3) kleinstmögliche VBW wird eingestellt.

Detector

Softkey **ADJUST SETTINGS** wählt den RMS-Detektor aus.

Der RMS-Detektor wird deshalb gewählt, weil er unabhängig von der zu Signalcharakteristik des zu messenden Signals immer korrekt die Leistung anzeigt. Prinzipiell wäre auch der Sample-Detektor möglich. Dieser führt aber aufgrund der begrenzten Anzahl von Trace-Pixels zur Berechnung der Leistung im Kanal zu instabileren Ergebnissen. Eine Mittelung, die oft zur Stabilisierung der Messergebnisse durchgeführt wird, resultiert in einer zu geringen Pegelanzeige und muss daher vermieden werden. Die Pegelminderanzeige ist abhängig von der Anzahl der Mittelungen und der Signalcharakteristik im zu messenden Kanal.

SELECT USER STD	Der Softkey SELECT USER STD wählt einen USER ACP Standard aus. Der ausgewählte Standard erscheint in der ACP Standard-Auswahlliste als Eintrag USER () und kann dort aktiviert werden.
SAVE AS USER STD	Der Softkey SAVE AS USER STD öffnet ein Fenster, in dem der benutzerdefinierte Standard abgespeichert werden kann. Der Datensatz wird als XML-Datei auf der internen Festplatte gespeichert.



Die folgenden Parameter eines bestehenden Standards können verändert und anschließend in einer Datei als USER Standard abgespeichert werden (siehe auch Softkey „WEIGHTING FILTER“ auf Seite 4.164):

- Anzahl der Nachbarkanäle
- Kanalbreite des TX-, ADJ- und ALT-Kanals
- Kanalabstände
- Auflösebandbreite und Videobandbreite
- ACP Grenzwertlinien und deren Status
- Sweepzeit, Sweepzeit-Kopplung
- Detektor
- Trace Modus (Clr/Write,...)

Für Fast ACP- und Multi Carrier ACP-Messungen kann kein USER Standard definiert werden.

Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:FUNC:POW:PRES FW3G CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:SAVE <file name> CALC:LIM:ACP:ACH:REL -60,-60 SENS:POW:ACH:FIILT:STAT:ALL ON SENS:POW:ACH:PRES:RLEV:OFFS 10dB ... CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:SAVE <file name> CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <file name>
-----------------------	--

DELETE USER STD Der Softkey DELETE USER STD öffnet ein Fenster, in dem ACP USER Standards gelöscht werden können.

Fernsteuerungsbefehl:	CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:DEL <file name>
-----------------------	---

Einstellung der Kanalkonfiguration

NO. OF TX CHAN	
CHANNEL BANDWIDTH	
CHANNEL SPACING	
ACP REF SETTINGS	
CP/ACP ABS | REL	
CHAN PWR / HZ	
POWER MODE ↓	CLEAR/WRITE
	MAX HOLD
ADJUST SETTINGS	
Seitenmenü	
ACP LIMIT CHECK	
EDIT ACP LIMITS	
WEIGHTING FILTER	
ADJ REFLVL OFFSET	
SELECT TRACE	

Der Softkey **CP/ACP CONFIG** wechselt in ein Untermenü, in dem die Kanal- bzw. Nachbarkanalleistungsmessung unabhängig vom den angebotenen Standards konfiguriert werden kann.

Die Kanalkonfiguration besteht aus der Anzahl der Kanäle, die gemessen werden sollen, den Kanalbandbreiten (**CHANNEL BANDWIDTH**) und den Abständen der Kanäle (**CHANNEL SPACING**).

Zusätzlich können Grenzwerte für die Nachbarkanalleistungen spezifiziert werden (**ACP LIMIT CHECK** und **EDIT ACP LIMITS**), die bei der Messung auf Einhaltung überprüft werden.

NO. OF ADJ CHAN Der Softkey **NO. OF ADJ CHAN** aktiviert die Eingabe der Anzahl ±n der Nachbar-kanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.

Möglich sind die Eingaben 0 bis 12.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

- 0 Nur die Kanalleistungen wird gemessen.
- 1 Die Kanalleistungen und die Leistung des oberen und unteren Nachbar-kanals (adjacent channel) wird gemessen.
- 2 Die Kanalleistungen, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals und des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) wird gemessen.
- 3 Die Kanalleistungen, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals, des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) und des übernächsten unteren und oberen Nachbarkanals (alternate channel 2) werden gemessen.

Bei einer höheren Anzahl werden die Messungen entsprechend fortgesetzt.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:ACP 1

Eine erhöhte Anzahl der Nachbarkanäle ist für alle relevanten Einstellungen möglich:

ACL R LIMIT CHECK	:CALC:LIM:ACP:ACH:RES? :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:RES?
EDIT ACLR LIMITS	:CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm, -10dBm :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON :CALC:LIM:ACP:ALT1..11 0dB, 0dB :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:STAT ON :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:ABS -10dBm, -10dBm :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:ABS:STAT ON
ADJ CHAN BANDWIDTH	:SENS:POW:ACH:BWID:ALT1..11 30kHz
ADJ CHAN SPACING	:SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1..11 4MHz

NO. OF TX
CHAN Der Softkey *NO. OF TX CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl der belegten Trägersignale, die für die Kanal- und Nachbarkanaleistungsmessung berücksichtigt werden sollen.

Möglich sind die Eingaben 1 bis 12.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 12

CHANNEL Über den Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* wird eine Tabelle zum Festlegen der BANDWIDTH Kanalbandbreiten für die Übertragungs- und Nachbarkanäle geöffnet.

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	14 kHz
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	14 kHz
ALT3	14 kHz
ALT4	14 kHz
ALT5	14 kHz
ALT6	14 kHz
ALT7	14 kHz
ALT8	14 kHz
ALT9	14 kHz
ALT10	14 kHz
ALT11	14 kHz

Die Nutzkanalbandbreite ist in der Regel durch das Übertragungsverfahren festgelegt. Sie wird bei der Messung nach einem vorgegebenen Standard (siehe Softkey *CP/ACP STANDARD*) automatisch richtig eingestellt.

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) werden die Kanalbandbreiten am Bildschirm durch zwei senkrechte Linien links und rechts von der jeweiligen Kanalmittenfrequenz dargestellt. Damit kann visuell überprüft werden, ob sich die gesamte Leistung des zu messenden Signals innerhalb der gewählten Kanalbandbreite befindet.

Bei der Messung nach der Zeitbereichsmethode (*FAST ACP ON*) erfolgt die Messung im Zero Span. Im Zeitverlauf werden die Kanalgrenzen durch senkrechte Linien dargestellt. Wenn von dem ausgewählten Standard abweichende Kanalbandbreiten notwendig sind, ist die Messung nach der IBW-Methode durchzuführen.

Eine Liste mit verfügbaren Filtern ist im [Abschnitt „Filtertypen“ auf Seite 4.87](#) enthalten.

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) sind die Bandbreiten der verschiedenen Nachbarkanäle numerisch einzugeben. Da häufig alle Nachbarkanäle die gleiche Bandbreite haben, werden mit der Eingabe der Nachbarkanalbandbreite (ADJ) auch die übrigen Kanäle Alt1 und Alt2 auf die Bandbreite des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Nachbarkanalbandbreiten nur ein Wert eingegeben werden. Ebenso wird mit den Alt2-Kanälen (Alternate Channel 2) bei der Eingabe der Bandbreite des Alt1-Kanals (Alternate Channel 1) verfahren.



Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

Der TX-Eingang ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl:

```
SENS:POW:ACH:BWID:CHAN 14kHz  
SENS:POW:ACH:BWID:ACH 14kHz  
SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 14kHz  
SENS:POW:ACH:BWID:ALT2 14kHz
```

CHANNEL SPACING Der Softkey *CHANNEL SPACING* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalabstände für die TX-Kanäle und die Nachbarkanäle.



Der TX-Eingang ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

TX Kanäle

Der Abstand zwischen allen TX-Kanälen kann getrennt definiert werden. Somit lässt sich ein TX-Abstand 1-2 für den Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Kanal, ein TX-Abstand 2-3 für den Abstand zwischen dem zweiten und dem dritten Kanal usw. definieren. Um eine komfortable Systemeinstellung mit einheitlichem TX-Kanalabstand zu ermöglichen, wird der Eingabewert für den TX-Abstand 1-2 für alle nachfolgenden Abstände übernommen, der TX-Abstand 2-3 wird ebenfalls für alle nachfolgenden Abstände übernommen, usw.



Bei unterschiedlichen Abständen muss die Einstellung von oben nach unten erfolgen.

Wenn die Abstände nicht gleich sind, erfolgt die Kanalverteilung gemäß Mittenfrequenz wie folgt:

- Ungerade Anzahl von TX-Kanälen:

Der mittlere TX-Kanal wird auf die Mittenfrequenz eingestellt.

- Gerade Anzahl von TX-Kanälen:

Die beiden TX-Kanäle in der Mitte dienen als Basis für die Berechnung der Frequenz zwischen diesen beiden Kanälen. Diese Frequenz wird auf die Mittenfrequenz abgestimmt.

TX/ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
TX1-2	20 kHz
TX2-3	20 kHz
TX3-4	20 kHz
TX4-5	20 kHz
TX5-6	20 kHz
TX6-7	20 kHz
TX7-8	20 kHz
TX8-9	20 kHz
TX9-10	20 kHz
TX10-11	20 kHz
TX11-12	20 kHz
ADJ	20 kHz
ALT1	40 kHz
ALT2	60 kHz
ALT3	80 kHz
ALT4	100 kHz
ALT5	120 kHz
ALT6	140 kHz
ALT7	160 kHz
ALT8	180 kHz
ALT9	200 kHz
ALT10	220 kHz
ALT11	240 kHz

Nachbarkanäle

Da die Nachbarkanäle oft untereinander die gleichen Abstände haben, werden mit der Eingabe des Nachbarkanalabstands (ADJ) der Kanal ALT1 auf das Doppelte und der Kanal ALT2 auf das Dreifache des Kanalabstandes des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Kanalabständen nur ein Wert eingegeben werden. Analog wird mit den Alt2-Kanälen bei der Eingabe der Bandbreite des Alt1-Kanals verfahren.



Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

Wird die Nachbarkanalleistungs- bzw. MCACP-Messung (mehrere TX-Kanäle werden von einer Antenne abgestrahlt) gestartet, so werden alle Einstellungen gemäß Norm inklusive der Kanalbandbreiten und Kanalabstände eingestellt und können danach angepasst werden.

Fernsteuerungsbefehl:

SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN 20kHz

SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 20kHz

SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 40kHz

SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 60kHz

...

ACP REF SETTINGS	Der Softkey <i>ACP REF SETTING</i> s öffnet eine Tabelle zum Festlegen des Referenzkanals für die relativen Nachbarkanalleistungen.
TX CHANNEL 1 - 12	Manuelle Auswahl eines Übertragungskanals.
MIN POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der kleinsten Leistung wird verwendet.
MAX POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der größten Leistung wird verwendet.
LOWEST & HIGHEST CHANNEL	Für die unteren Nachbarkanäle wird der linke Übertragungskanal und für die oberen Nachbarkanäle der rechte Übertragungskanal verwendet.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl:

SENS : POW : ACH : REF : TXCH : MAN 1
SENS : POW : ACH : REF : TXCH : AUTO MIN

CP/ACP ABS | REL Der Softkey *CP/ACP ABS/REL* (Channel Power Absolute /Relative) schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung im Kanal um.

CP/ACP ABS Der Absolutwert der Leistung im Übertragungskanal und in den Nachbarkanälen wird in der Einheit der Y-Achse angezeigt, z. B. in dBm, dB μ V.

CP/ACP REL Bei der Nachbarkanalleistungsmessung (NO. OF ADJ CHAN > 0) wird der Pegel der Nachbarkanäle relativ zum Pegel des Übertragungskanals in dBc angezeigt.

Bei der Kanalleistungsmessung (NO. OF ADJ CHAN = 0) mit einem Träger wird die Leistung in einem Übertragungskanal relativ zur Leistung in einem mit SET CP REFERENCE definierten Referenzkanals angezeigt. D. h.:

1. Die Leistung des aktuellen gemessenen Kanals mit Softkey SET CP REFERENCE zum Referenzwert erklären.
2. Durch Änderung der Kanalfrequenz (R&S ESCI-Mittenfrequenz) den interessierenden Kanal einstellen.

Bei linearer Skalierung der Y-Achse wird die relative Leistung (CP/CP_{ref}) des neuen Kanals zum Referenzkanal angezeigt. Bei dB-Skalierung wird das logarithmische Verhältnis $10 \times \lg (CP/CP_{ref})$ angezeigt.

Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden. Jeder Kanal wird dabei einzeln gemessen.

Fernsteuerungsbefehl:

SENS : POW : ACH : MODE ABS

CHAN PWR / HZ Der Softkey *CHAN PWR / HZ* schaltet zwischen der Messung der Gesamtleistung im Kanal und der Messung der Leistung im Kanal bezogen auf 1 Hz Bandbreite um.

Der Umrechnungsfaktor ist $\lg \frac{1}{\text{CHANNEL BANDWID}}$.

Mit der Funktion können z. B. die Rauschleistungsdichte oder zusammen mit den Funktionen *CP/ACP REL* und *SET CP REFERENCE* der Signal- Rauschabstand gemessen werden.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF

POWER MODE Der Softkey *POWER MODE* öffnet das Untermenü zum Umschalten zwischen dem normalen Power-Modus (*CLEAR/WRITE*) und dem MAX HOLD-Modus.



CLEAR/ WRITE Im *CLEAR/ WRITE*-Modus werden die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistung direkt aus der aktuellen Kurve ermittelt. (Grundeinstellung).

MAX HOLD Im *MAX HOLD*-Modus werden die Leistungen auch aus der aktuellen Kurve ermittelt, aber mit einem maximalen Algorithmus mit dem vorangegangenen Leistungswert verglichen. Der größere Wert wird beibehalten.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH

ADJUST SETTINGS Über den Softkey *ADJUST SETTINGS* erfolgt die automatische Optimierung der Geräteeinstellungen für die gewählte Leistungsmessung (s. u.).

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen werden dann in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt:

- Frequenzdarstellbereich:

Der Frequenzdarstellbereich muss mindestens alle zu betrachtenden Kanäle umfassen.

Bei der Messung der Kanalleistung wird als Span

$(\text{Anzahl der Nutzkanäle} - 1) \times \text{Nutzkanalabstand} + 2 \times \text{Nutzkanalbandbreite} + \text{Messreserve}$ eingestellt.

Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig von der Anzahl der Nutzkanäle, dem Nutzkanalabstand, dem Nachbarkanalabstand und der Nachbarkanalbandbreite der von den Übertragungskanälen am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.

$(\text{Anzahl der Nutzkanäle} - 1) \times \text{Nutzkanalabstand} + 2 \times (\text{Nachbarkanalabstand} + \text{Nachbarkanalbreite}) + \text{Messreserve}$

Die Messreserve beträgt etwa 10% des aus Kanalabstand und Kanalbandbreite ermittelten Wertes.

- Auflösebandbreite: RBW 1/40 der Kanalbandbreite.
- Video-Bandbreite: VBW 3 × RBW.
- Detektor: RMS-Detector

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist durch *ADJUST REF LVL* separat einzustellen.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:PRES ACP | CPOW | MCAC | OBW

ACP LIMIT CHECK Softkey *ACP LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACP-Messung ein bzw. aus.

Fernsteuerungsbefehl:
CALC:LIM:ACP ON
CALC:LIM:ACP:ACH:RES?
CALC:LIM:ACP:ALT:RES?

EDIT ACP LIMITS Der Softkey *EDIT ACP LIMITS* öffnet eine Tabelle, in denen Grenzwerte für die ACP-Messung definiert werden können.

CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-45 dB	✓		
ALT1	-60 dB	✓		
ALT2				
ALT3				
ALT4				
ALT5				
ALT6				
ALT7				
ALT8				
ALT9				
ALT10				
ALT11				

Folgende Regeln gelten für die Grenzwerte:

- Für jeden der Nachbarkanäle kann ein eigener Grenzwert bestimmt werden. Der Grenzwert gilt für den unteren und den oberen Nachbarkanal gleichzeitig.
- Es kann ein relativer Grenzwert und/oder ein absoluter Grenzwert definiert werden. Die Überprüfung beider Grenzwerte kann unabhängig voneinander aktiviert werden.
- Der R&S ESCI überprüft die Einhaltung der aktiven Grenzwerte unabhängig davon, ob die Grenzwerte absolut oder relativ sind und ob die Messung selbst in absoluten Pegeln oder relativen Pegelabständen durchgeführt wird. Sind beide Überprüfungen aktiv und ist der höhere von beiden Grenzwerten überschritten, so wird der betroffene Messwert gekennzeichnet.



Messwerte, die den Grenzwert verletzen, werden mit einem vorangestellten Stern gekennzeichnet.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:LIM:ACP ON
CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB
CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON
CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm
CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON
CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB
CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON
CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm
CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON
CALC:LIM:ACP:ALT2 0dB,0dB
CALC:LIM:ACP:ALT2:STAT ON
CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -10dBm,-10dBm
CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS:STAT ON
```

WEIGHTING
FILTER

Der Softkey WEIGHTING FILTERS öffnet ein Untermenü, in dem die Filterparameter für alle TX- und ADJ-Kanäle eingestellt werden können. Das gilt, wenn kein Standard (Auswahl NONE) oder ein benutzerdefinierte ACP-Standards (Auswahl USER ()) gewählt ist.

Ab Firmware 4.4x können die Filterparameter für jeden TX-Kanal und ADJ-Kanal separat eingestellt werden. Die Funktion steht nicht für vordefinierte ACP-Standards und Fast ACP-Messungen zur Verfügung.

Ab Firmware 4.5x steht die Funktion auch für Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Für vordefinierte Standards, für die ein Bewertungsfilter spezifiziert ist, wird diese Einstellung bei der Auswahl des Standards automatisch vorgenommen und kann nicht geändert werden.

TX/ACP WEIGHTING FILTER			
TX CH	Alpha	ADJ CH	Alpha
✓TX1	0.22	ADJ	0.22
✓TX2	0.25	ALT1	0.22
TX3	0.22	ALT2	0.22
✓TX4	0.22	ALT3	0.22
TX5	0.22	ALT4	0.22
TX6	0.22	ALT5	0.22
TX7	0.22	ALT6	0.22
TX8	0.22	ALT7	0.22
TX9	0.22	ALT8	0.22
TX10	0.22	ALT9	0.22
TX11	0.22	ALT10	0.22
TX12	0.22	ALT11	0.22

Die Einstellung der Bewertungsfilter kann wie folgt geändert werden:

- Vordefinierten Standard mit Softkey **CP/ACP STANDARD** aktivieren
- Die Einstellungen als benutzerdefinierten Standard mit Softkey **SAVE AS USER STD** speichern.
- Benutzerdefinierten Standard mit Softkey **SELECT USER STD** auswählen.
- Für den benutzerdefinierten Standard können nun die Einstellungen geändert werden.

- Benutzerdefinierten Standard mit geänderten Einstellungen wieder mit Softkey **SAVE AS USER STD** speichern.

Fernsteuerungsbefehl:

```

POW:ACH:FILT:ALPH:ALL 0.3
POW:ACH:FILT:ALPH:CHAN2 0.3
POW:ACH:FILT:ALPH:ACH 0.3
POW:ACH:FILT:ALPH:ALT 0.3
POW:ACH:FILT:STAT:ALL ON
POW:ACH:FILT:STAT:CHAN ON
POW:ACH:FILT:STAT:ACH OFF
POW:ACH:FILT:STAT:ALT ON

```

WEIGHT TX ON OFF	Der Softkey WEIGHT TX ON/OFF aktiviert/deaktiviert das Bewertungsfilter für den TX-Kanal. Die meisten Standards erfordern identische Einstellungen für alle Kanäle.
	Fernsteuerungsbefehl:
	<pre> POW:ACH:FILT:STAT:ALL ON POW:ACH:FILT:STAT:CHAN2 ON </pre>
WEIGHT TX ALPHA	Der Softkey WEIGHT TX ALPHA definiert den Roll-off-Faktor des RCC-Bewertungs-filters für den TX-Kanal.
	Fernsteuerungsbefehl:
	<pre> POW:ACH:FILT:ALPH:ALL 0.3 POW:ACH:FILT:ALPH:CHAN2 0.3 </pre>
WEIGHT ADJ ON OFF	Der Softkey WEIGHT ADJ ON/OFF aktiviert/deaktiviert das Bewertungsfilter für den Nachbarkanal und die ALT-Kanäle. Die meisten Standards erfordern identische Ein-stellungen für alle Kanäle.
	Fernsteuerungsbefehl:
	<pre> POW:ACH:FILT:STAT:ACH OFF POW:ACH:FILT:STAT:ALT ON </pre>
WEIGHT ADJ ALPHA	Der Softkey WEIGHT ADJ ALPHA definiert den Roll-off-Faktor des RCC-Bewer-tungsfilters für den Nachbarkanal und die ALT-Kanäle.
	Fernsteuerungsbefehl:
	<pre> POW:ACH:FILT:ALPH:ACH 0.3 POW:ACH:FILT:ALPH:ALT 0.3 </pre>
ADJ REFLVL OFFSET	Der Softkey ADJ REFLVL OFFSET definiert einen zusätzlichen Pegeloffset, der bei der Einstellung des Referenzpegels berücksichtigt wird. Damit kann die ADJUST REF LEVEL-Funktion für ACP USER Standards geändert werden. Der Offsetwert eines vordefinierten Standards kann wie folgt geändert werden:
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vordefinierten Standard mit Softkey CP/ACP STANDARD aktivieren ➤ Die Einstellungen als benutzerdefinierten Standard mit Softkey SAVE AS USER STD speichern. ➤ Benutzerdefinierten Standard mit Softkey SELECT USER STD auswählen. ➤ Für den benutzerdefinierten Standard können nun die Einstellungen geändert werden. ➤ Benutzerdefinierten Standard mit geänderten Einstellungen wieder mit Softkey SAVE AS USER STD speichern.
	Fernsteuerungsbefehl:
	<pre> POW:ACH:PRES:RLEV:OFFS 10dB </pre>

SELECT TRACE Der Softkey *SELECT TRACE* wählt die Messkurve aus, auf die die CP/ACP-Messung angewendet wird, aus. Es können nur Traces ausgewählt werden, die eingeschaltet, d. h. nicht auf BLANK gestellt sind.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:TRAC 1

Beispiele

Messung der Nachbarkanalleistung für einen angebotenen Standard:

Die Nachbarkanalleistung an einem Signal bei 800 MHz mit 0 dBm Pegel soll nach IS136 gemessen werden.

[**PRESET**] R&S ESCI in die Grundeinstellung setzen.

[**FREQ: CENTER: 800 MHz**] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.

[**AMPT: 0 dBm**] Setzt den Referenzpegel auf 0 dBm.

[**MEAS**] Menü für die Messfunktionen aufrufen.

[**CHAN PWR / ACP**] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung aufrufen. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.

[**CP/ACP STANDARD: select IS136: ENTER**] NADC-Standard (IS136) auswählen.

[**CP/ACP CONFIG**] Untermenü zur Konfiguration der Nachbarkanalleistung aufrufen.

[**NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER**] Zwei Nachbarkanäle zur Messung auswählen, d. h., die Messung des Adjacent Channels und des Alternate Channels wird durchgeführt.

[**ADJUST SETTINGS**] Automatisch geeigneten Span, Auflösebandbreite (RBW), Videobandbreite (VBW) und Detektor für die Messung einstellen. Am Bildschirm werden der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle am Bildschirm ausgegeben.

PREV

[**ADJUST REF LVL**] Wechsel ins Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung

Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

Messung mit anwenderspezifischer Kanalkonfiguration:

Messung der Adjacent Channel Power Ratio (ACPR) eines IS95-CDMA-Signals bei 800 MHz, Pegel 0 dBm. Die Einstellung kann auch einfacher über CP/ACP STANDARD analog zum Beispiel 1 erfolgen.

[**PRESET**] R&S ESCI in die Grundeinstellung setzen.

[**FREQ: CENTER: 800 MHz**] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.

[**AMPT: 0 dBm**] Setzt den Referenzpegel auf 0 dBm.

[**MEAS**] Menü für die Messfunktionen aufrufen.

[CHAN PWR / ACP] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung aufrufen. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.

[CP/ACP CONFIG] Unteremenü zur Definition der Kanalkonfiguration aufrufen.

[NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER] Zwei Nachbarkanäle zur Messung auswählen, d. h., die Messung des Adjacent Channels und des Alternate Channels wird durchgeführt.

[CHANNEL BANDWIDTH: 1.23 MHz] Die Kanalbandbreite nach IS 95 auf 1,23 MHz einstellen. Die Auflösebandbreite auf 30 kHz stellen.

[: 30 kHz] Mit der Eingabe von 30 kHz für den Adjacent Channel werden auch die Alternate Channels auf 30 kHz gesetzt.

[CHAN SPACING: 1.25 MHz: 885 kHz: : - 1.98 MHz] Liste zur Eingabe der verschiedenen Kanalabstände öffnen und Werte eingeben.

[: 2.97 MHz] Mit der Eingabe von 885 kHz für den Adjacent Channel werden die Kanäle ALT1 und ALT2 auf 1770 kHz bzw. 2655 kHz eingestellt. Mit der Eingabe von 1.98 MHz für den Alternate Channel 1 wird der Alternate Channel 2 auf 2,97 MHz einstellt.

[ADJUST SETTINGS] Geeigneten Span (= 5 MHz), Auflösebandbreite (RBW = 30 kHz), Videobandbreite (VBW = 300 kHz) und Detektor (RMS) automatisch für die Messung einstellen. Der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle Adj Channel und Alternate Channel wird am Bildschirm ausgegeben.

In das Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung wechseln.

[ADJUST REF LVL] Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

Messung der Signal/Rauschleistungsdichte (C/No) eines IS95 CDMA-Signals (Frequenz 800 MHz, Pegel 0 dBm)

- [PRESET] R&S ESCI in die Grundeinstellung setzen.
- [FREQ: CENTER: 800 MHz] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
- [AMPT: 0 dBm] Setzt den Referenzpegel auf 0 dBm.
- [MEAS] Menü für die Messfunktionen aufrufen.
- [CHAN PWR / ACP] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung einschalten. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.
- [CP/ACP CONFIG] Untermenü zur Definition der Kanalkonfiguration aufrufen.
- [NO. OF ADJ CHAN: 0 ENTER] Messung auf einem Kanal auswählen (kein Nachbarkanal zur Messung ausgewählt).
- [CHANNEL BANDWIDTH: 1.23 MHz] Die Kanalbandbreite nach IS 95 auf 1,23 MHz einstellen.
- [ADJUST SETTINGS] Geeigneten Span (= 5 MHz), Auflösebandbreite (RBW = 30 kHz), Videobandbreite (VBW = 300 kHz) und Detektor (RMS) für die Messung automatisch einstellen. Der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle Adj Channel und Alternate Channel wird am Bildschirm ausgegeben.
- PREV** In das Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung wechseln.
- [ADJUST REF LVL] Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.
- [SET CP REFERENCE] Gemessene Kanalleistung zur Referenz für die folgenden Messungen festlegen.
- [CP/ACP ABS / REL] Relative Messung bezogen auf die mit SET REFERENCE eingestellte Referenzleistung einschalten (Messergebnis 0 dB).
- [CHAN PWR / HZ] Leistungsmessung bezogen auf 1 Hz Bandbreite einschalten (Messergebnis -60,9 dB).
- [FREQ: CENTER: 805 MHz] Mittenfrequenz des auf 805 MHz einstellen. Der R&S ESCI misst die Kanalleistung in 1,23 MHz Bandbreite und gibt das Ergebnis bezogen auf die Referenzleistung und auf 1 Hz Bandbreite in dB aus.

4.6.14.3 Messung der belegten Bandbreite

Eine wichtige Eigenschaft eines modulierten Signals ist dessen belegte Bandbreite. Sie muss z. B. in einem Funkübertragungssystem begrenzt bleiben, damit in Nachbarkanälen ungestörte Übertragung möglich ist. Die belegte Bandbreite ist definiert als die Bandbreite, in der ein bestimmter Prozentsatz der gesamten Leistung eines Senders enthalten ist. Der Prozentsatz der Leistung kann im R&S ESCI zwischen 10 und 99,9% festgelegt werden.

**OCCUPIED
BANDWIDTH**

OCCUP BW ON | OFF
% POWER BANDWIDTH
CHANNEL BANDWIDTH
ADJUST REF LVL
ADJUST SETTINGS

Der Softkey **OCCUPIED BANDWIDTH** schaltet die Messung der belegten Bandbreite entsprechend der momentanen Konfiguration ein und wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Messung. Der Softkey ist nur für den Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar; bei eingeschalteter Messung ist er farbig hinterlegt.

Die Messung "Occupied Bandwidth" ermittelt bei Spektrumdarstellung diejenige Bandbreite, in der ein vordefinierter Prozentsatz der Leistung des dargestellten Frequenzbereichs enthalten ist (Softkey % **POWER BANDWIDTH**). Die belegte Bandbreite wird im Markeranzeigefeld ausgegeben und auf der Messkurve mit temporären Markern markiert.



- Die Funktion ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.
- Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mittels SELECT TRACE im Menü MKR auf einen anderen Trace gesetzt werden.

OCCUP BW
ON | OFF

Der Softkey **OCCUP BW ON/OFF** schaltet die Messung der belegten Bandbreite aus oder ein.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```

% POWER
BANDWIDTH

Der Softkey **% POWER BANDWIDTH** öffnet ein Feld zur Eingabe des prozentualen Anteils der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung im dargestellten Frequenzbereich, durch welche die belegte Bandbreite definiert ist (prozentualer Anteil an der Gesamtleistung).

Der zulässige Wertebereich ist 10% - 99,9%.

Fernsteuerungsbefehl:

```
SENS:POW:BWID 99PCT
```

CHANNEL
BANDWIDTH

Der Softkey **CHANNEL BANDWIDTH** öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Übertragungskanal. Bei Messung nach Übertragungsstandards ist die im Standard festgelegte Bandbreite des Übertragungskanals einzugeben.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Messparameter des R&S ESCI mit **ADJUST SETTINGS**.

Fernsteuerungsbefehl:

```
SENS:POW:ACH:BWID 14kHz
```

ADJUST REF
LVL

Der Softkey **ADJUST REF LVL** passt den Referenzpegel des R&S ESCI an die gemessene Gesamtleistung des Signals an. Der Softkey wird aktiv nachdem der erste Sweep mit der Messung der belegten Bandbreite beendet und damit die Gesamtleistung des Signals bekannt ist.

Durch Anpassung des Referenzpegels wird sichergestellt, dass der Signalzweig des R&S ESCI nicht übersteuert wird und die Messdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

ADJUST SETTINGS Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt die Einstellungen gemäß der spezifizierten Kanalbandbreite für die Messung der belegten Bandbreite an.

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen wie:

- frequency span: $3 \times$ Kanalbandbreite
- resolution bandwidth: $\text{RBW} \leq 1/40$ der Kanalbandbreite
- video bandwidth: $\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW}$
- detector: RMS

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist für optimale Messdynamik so einzustellen, dass sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:PRES OBW

Messprinzip:

Beispielsweise soll die Bandbreite ermittelt werden, in der sich 99% der Leistung eines Signals befinden. Die Routine berechnet dazu zunächst die Gesamtleistung aller angezeigten Punkte der Messkurve. Im nächsten Schritt werden die Messpunkte vom rechten Rand der Messkurve auf integriert, bis 0,5% der Gesamtleistung erreicht ist. Bei der entsprechenden Frequenz wird der Hilfsmarker 1 positioniert. Dann integriert der R&S ESCI analog vom linken Rand der Messkurve bis 0,5% der Leistung erreicht ist. Dort positioniert er den Hilfsmarker 2. 99% der Leistung befindet sich damit zwischen den beiden Marken. Die Abstand der beiden Frequenzmarken ist die belegte Bandbreite. Sie wird im Marker-Infofeld angezeigt.

Voraussetzung für die korrekte Arbeitsweise ist, dass nur das zu vermessende Signal auf dem Bildschirm des R&S ESCI sichtbar ist. Ein weiteres Signal würde die Messung verfälschen.

Um vor allem bei rauschförmigen Signalen korrekte Leistungsmessung zu erreichen und damit die richtige belegte Bandbreite zu messen, ist auf die Wahl folgender Einstellungen zu achten:

RBW	<< belegte Bandbreite (ca. 1/20 der belegten Bandbreite, bei Sprechfunk typ. 300 Hz oder 1 kHz)
VBW	$\geq 3 \times \text{RBW}$
Detector	RMS oder Sample
Span	$\geq 2 - 3 \times$ belegte Bandbreite

In manchen Messvorschriften (z. B. PDC, RCR STD-27B) ist gefordert, die belegte Bandbreite mit dem Peak-Detektor zu messen. Der Detektor des R&S ESCI ist dann entsprechend zu korrigieren.

Beispiel

Messung der belegten Bandbreite eines PDC-Signals bei 800 MHz, Pegel 0 dBm

[PRESET] R&S ESCI in die Grundeinstellung setzen.

[FREQ: CENTER: 800 MHz] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.

[AMPT: 0 dBm] Setzt den Referenzpegel auf 0 dBm.

[MEAS] Menü für die Messfunktionen aufrufen.

[OCCUPIED BANDWIDTH] Messung der belegten Bandbreite einschalten. Das Untermenü zur Konfiguration der Messung wird geöffnet.

[% POWER BANDWIDTH: 99%] Die zu messende Bandbreite wird auf die 99 %-Bandbreite festlegen.

[CHANNEL BANDWIDTH: 21 kHz] Die bei PDC spezifizierte Kanalbandbreite von 21 kHz eingeben.

[ADJUST SETTINGS] Messparameter an die spezifizierte Kanalbandbreite anpassen.

Einen kompletten Frequenzablauf abwarten, damit der R&S ESCI die Gesamtleistung des Signals bestimmen kann.

[ADJUST REF LVL] Referenzpegel an die gemessene Signalleistung anpassen.

[TRACE: DETECTOR: DETECTOR MAX PEAK] PDC erfordert die Messung der belegten Bandbreite mit dem Peak-

Die Verschlechterung der Übertragungsqualität durch einen Übertragungsvierpol hängt sowohl von der Amplitude der Spitzenwerte als auch von der Häufigkeit ab.

Die Häufigkeit der Amplituden kann mit der Funktion APD (Amplitude Probability Distribution) bestimmt werden. Über eine wählbare Messzeit werden alle auftretenden Amplituden eines Signals Amplitudengrenzen zugeordnet und die Anzahl der im jeweiligen Bereich auftretenden Messwerte wird gezählt. Das Ergebnis wird in Form eines Histogramms dargestellt, wobei jeder Balken des Histogramms den prozentualen Anteil der gemessenen Amplituden im entsprechenden Bereich darstellt.

4.6.14.4 Messung der Signalamplitudenverteilung

Digital modulierte Signale verhalten sich im Übertragungskanal ähnlich wie weißes Rauschen, unterscheiden sich aber in der Amplitudenverteilung. Um das modulierte Signal verzerrungsfrei zu übertragen, müssen alle Amplituden z. B. von einem Ausgangsverstärker linear übertragen werden. Besonders kritisch sind dabei natürlich die Spitzenwerte.

Die Häufigkeit der Amplituden kann mit der Funktion APD (Amplitude Probability Distribution) bestimmt werden. Über eine wählbare Messzeit werden alle auftretenden Amplituden eines Signals Amplitudengrenzen zugeordnet und die Anzahl der im jeweiligen Bereich auftretenden Messwerte wird gezählt. Das Ergebnis wird in Form eines Histogramms dargestellt, wobei jeder Balken des Histogramms den prozentualen Anteil der gemessenen Amplituden im entsprechenden Bereich darstellt.

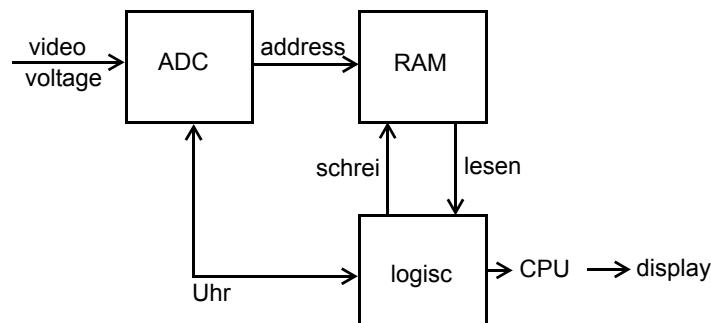


Bild 4.30 Prinzipschaltbild zur Messung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung (APD)

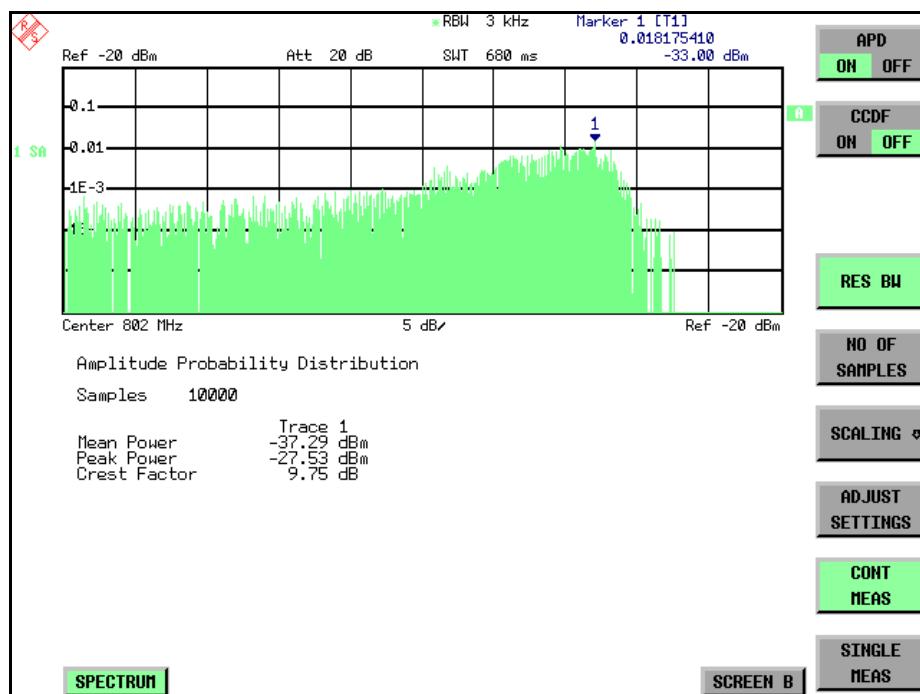


Bild 4.31 Darstellung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung

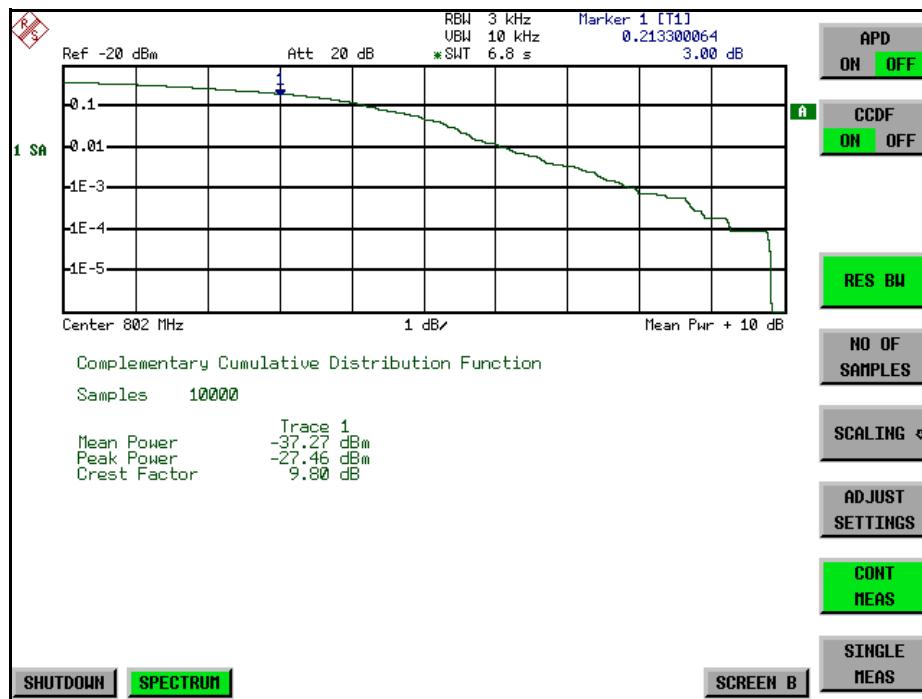


Bild 4.32 Darstellung der komplementären Verteilungsfunktion (CCDF)

Alternativ zur Darstellung der APD als Histogramm kann die komplementäre Verteilungsfunktion (Complementary Cumulative Distribution Function (CCDF)) dargestellt werden. Sie zeigt die Überschreitungswahrscheinlichkeit für einen bestimmten Amplitudenwert an.

Für die APD-Funktion ist die X-Achse in absoluten Werten in dBm skaliert, wohingegen für die CCDF-Funktion die X-Achse bezogen auf den gemessenen Leistungsmittelwert (MEAN POWER) skaliert ist.

Definitionen:

Crest-Faktor = Verhältnis der Spitzenspannung zur Effektivwertspannung

CCDF = komplementäre Verteilungsfunktion



Während einer aktiven Verteilungsmessung sind die Funktionen FULL SCREEN, SPLIT SCREEN und Auswahl des aktiven Diagramms über SCREEN A / SCREEN B deaktiviert.

**SIGNAL
STATISTIC**

Der Softkey *SIGNAL STATIC* öffnet eine Untermenü für die Messung der Amplitudenverteilung.

APD ON | OFF	
CCDF ON | OFF	
PERCENT MARKER	
RES BW	
NO OF SAMPLES	
SCALING ↓	X-AXIS REF LEVEL
	X-AXIS RANGE
	Y-UNIT %/ABS
	Y-AXIS MAX VALUE
	Y-AXIS MIN VALUE
	ADJUST SETTINGS
	DEFAULT SETTINGS
ADJUST SETTINGS	
CONT MEAS	
SINGLE MEAS	
Seitenmenü	
GATED TRIGGER	
GATE RANGES	

In diesem Untermenü kann entweder die Messung der Amplitudenwahrscheinlichkeitsverteilung (APD) oder der komplementären Verteilung (CCDF) ausgewählt werden. Es ist jeweils nur die Wahl einer der Amplitudenverteilungsfunktionen möglich.

In der Grundeinstellung sind alle Verteilungsmessfunktionen ausgeschaltet.

Bei Einschalten einer Verteilungsmessfunktion wird der R&S ESCI automatisch auf ZERO SPAN Darstellbereich eingestellt.

Der R&S ESCI misst die Verteilungsparameter des an den HF-Eingang angelegten Signals mit der gewählten Auflösebandbreite. Um die Spitzenamplituden nicht zu beeinflussen, wird die Videobandbreite automatisch auf das Zehnfache der Auflösebandbreite gesetzt. Um eine Beeinflussung der Spitzenamplituden zu vermeiden, wird die Videobandbreite automatisch auf den zehnfachen Wert der Auflösebandbreite eingestellt.

APD ON | OFF Der Softkey APD ON/OFF schaltet die Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion ein oder aus. Wenn die CCDF-Funktion eingeschaltet ist, wird APD-Funktion automatisch ausgeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:APD ON

CCDF ON | OFF Der Softkey *CCDF ON/OFF* schaltet die komplementäre Verteilungsfunktion ein oder aus. Wenn die CCDF-Funktion eingeschaltet ist, wird APD-Funktion automatisch ausgeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:CCDF ON

PERCENT MARKER Bei aktiver CCDF-Funktion erlaubt der Softkey *PERCENT MARKER* die Positionierung von Marker 1 durch Eingabe einer gesuchten Wahrscheinlichkeit. Damit lässt sich auf einfache Weise die Leistung ermitteln, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit überschritten wird.

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er automatisch eingeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:Y:PERC 0...100%

RES BW Der Softkey *RES BW* stellt die Auflösebandbreite direkt im Menü *STATISTIC FUNCTION* ein, ohne in das entsprechende Menü (BW) wechseln zu müssen. Die Funktion dieses Softkeys ist identisch mit der des Softkeys *RES BW MANUAL* im Menü *BW*.

Für die korrekte Messung der Amplitudenverteilung muss die Auflösebandbreite größer sein als die Signalbandbreite, damit die tatsächlichen Spitzenwerte der Signalamplitude korrekt übertragen werden. Bei Einschalten einer Verteilungsmessfunktion wird die Videobandbreite automatisch auf 10 MHz eingestellt.

Fernsteuerungsbefehl: BAND 3 MHz

NO OF SAMPLES Der Softkey *NO OF SAMPLES* stellt die Anzahl der Leistungsmesswerte ein, die für die Verteilungsmessfunktion zu berücksichtigen sind.

Bitte beachten Sie, dass die Gesamtzeit sowohl von der gewählten Anzahl der Messungen als auch von der für die Messung gewählten Auflösebandbreite beeinflusst wird, da sich die Auflösebandbreite direkt auf die Messgeschwindigkeit auswirkt.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:NSAM <value>

SCALING Der Softkey *SCALING* öffnet ein Menü, in dem die Skalierungsparameter für die X- und die Y-Achse geändert werden können.

X-AXIS REF LEVEL
X-AXIS RANGE
Y-UNIT %/ABS
Y-AXIS MAX VALUE
Y-AXIS MIN VALUE
ADJUST SETTINGS
MEAN PWR POSITION
DEFAULT SETTINGS

X-AXIS REF LEVEL Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegeleinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im Menü *AMPT*.

Für die APD-Funktion wird dieser Wert am rechten Diagrammrand aufgetragen. Für die CCDF-Funktion wird dieser Wert nicht direkt im Diagramm dargestellt, weil die X-Achse relativ zur gemessenen *MEAN POWER* skaliert ist.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>

X-AXIS RANGE Der Softkey *X-AXIS RANGE* ändert den Pegelbereich der von der gewählten Verteilungsmessfunktion zu erfassen ist.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *RANGE LOG MANUAL* im Menü *AMPT*.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>

Y-UNIT %/ABS Der Softkey *Y-UNIT %/ABS* schaltet die Skalierung der Y-Achse zwischen Prozent und Absolut um. Die Grundeinstellung ist Absolut. Dies kann in Prozentwerte geändert werden. Die Softkeys *Y-AXIS MIN* und *Y-AXIS MAX* verwenden Werte, die auf dieser Einstellung basieren.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT | ABS

Die Pegelwerte 0,01 %, 0,1 %, 1 % und 10 % der CCDF-Messung werden in der unteren Bildschirmhälfte angezeigt. Diese Werte können auch über die Fernbedienung abgefragt werden:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:CCDF:X? P0_01 | P0_1 | P1 | P10

Y-AXIS MAX VALUE Der Softkey *Y-AXIS MAX VALUE* definiert die obere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs.

Die Werte auf der Y-Achse sind normalisiert, d. h. der Maximalwert ist 1,0. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>

Y-AXIS MIN VALUE Der Softkey *Y-AXIS MIN VALUE* definiert die untere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs.

Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen. Zulässiger Wertebereich 0 < Wert < 1.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>

ADJUST SETTINGS Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegeleinstellungen des R&S ESCI entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.

Der Pegelbereich wird für die APD-Messung entsprechend der gemessenen Differenz zwischen dem Spitzenwert und dem Minimalwert der Leistung und für die CCDF-Messung zwischen dem Spitzenwert und dem Mittelwert der Leistung eingestellt, um die maximale Leistungsauflösung zu erzielen.

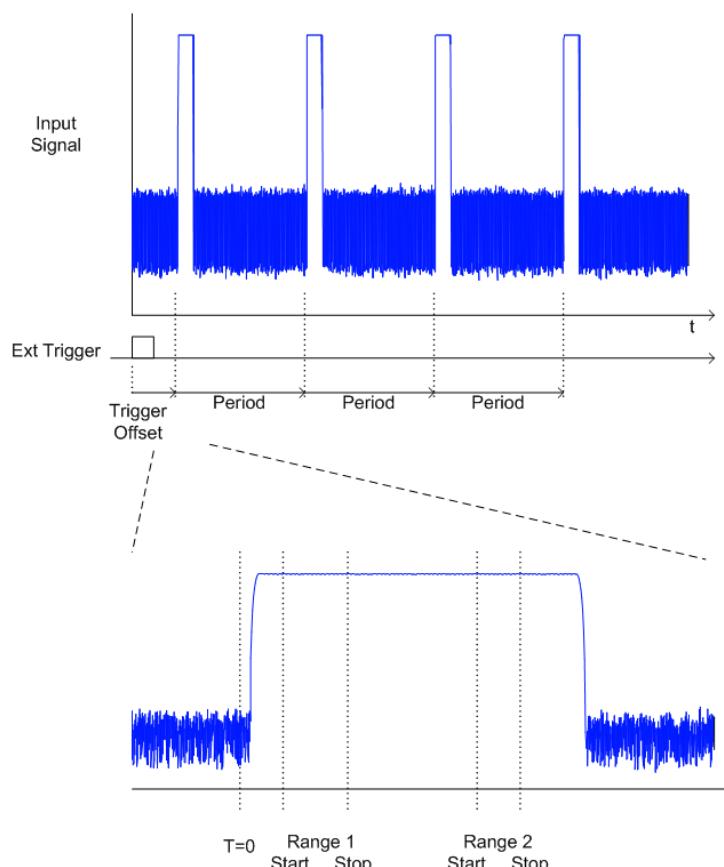
Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Messwerten angepasst.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE

MEAN PWR POSITION	Der Softkey <i>MEAN PWR POSITION</i> definiert die relative X-Position des Mittelwert der Leistung für CCDF-Messung. Default ist 0 % (linke Ecke des Displays). Der Softkey ist nur bei CCDF-Messung aktiv.
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:SCAL:X:MPOS 10PCT
DEFAULT SETTINGS	Der Softkey <i>DEFAULT SETTINGS</i> setzt die Skalierungen der X- und Y-Achse auf ihre voreingestellten Werte (PRESET-Werte) zurück.
	<ul style="list-style-type: none"> • x-axis ref level: -20 dBm • x-axis range APD: 100 dB • x-axis range CCDF: 20 dB • y-axis upper limit: 1.0 • y-axis lower limit: 1E-6
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:STAT:PRES
ADJUST SETTINGS	siehe „ ADJUST SETTINGS “ auf Seite 4.176
CONT MEAS	Der Softkey <i>CONT MEAS</i> startet die Aufnahme neuer Messdatenreihen und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die nächste Messung wird automatisch gestartet sobald die angezeigte Anzahl der Messwerte erreicht wurde.
	Fernsteuerungsbefehl: INIT:CONT ON; INIT:IMM
SINGLE MEAS	Der Softkey <i>SINGLE MEAS</i> startet die Aufnahme einer neuen Messdatenreihe und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die Messung endet nach Erreichen der angezeigten Anzahl von Messwerten.
	Fernsteuerungsbefehl: INIT:CONT OFF; INIT:IMM
Hinweis für die Verwendung von Marker-Funktionen bei der Messung der Signalamplitudenverteilung:	
Bei der Messung der Amplitudenverteilung wird immer der Pegel auf der X-Achse angezeigt. Die Y-Achse ist immer ein normalisierter Wert zwischen 0 und 1. Im Gegensatz zu den Markern im Frequenz- oder Zeitbereich wird der Marker als Pegelwert eingegeben und als Prozentwert ausgegeben.	
Beispiel	
Messung der CCDF eines IS95 BTS-Signals, Pegel 0 dBm, Frequenz 800 MHz	
[PRESET]	in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[AMPT: 10 dBm]	Referenzpegel auf 10 dBm einstellen.

[BW: 3 MHz]	Auflösebandbreite auf 3 MHz einstellen (Auflösebandbreite muss größer sein als die Signalbandbreite (1,25 MHz), um ein vollständiges Signal innerhalb der Auflösebandbreite zu erhalten).
[MEAS]	Menü für die Messfunktionen aufrufen.
[SIGNAL STATISTIC]	Menü für die Amplitudenverteilungsmessung aufrufen.
[CCDF ON / OFF]	Messung der komplementären Verteilung einschalten. Der R&S ESCI schaltet in den ZERO SPAN Modus. Die Leistung des Signals und die CCDF werden aus der gewählten Anzahl der Messwerte berechnet. Bei der CCDF-Messfunktion werden Sample-Detektor und Videobandbreite automatisch eingestellt.
[NO OF SAMPLES: 10000]	Anzahl der Messwerte auf 10000 einstellen.
[SINGLE MEAS]	Messfolge starten. Am Ende zeigt die Kurve die CCDF für die 10000 gemessenen Werte an.

GATED TRIGGER Statistische Messung mit *GATED TRIGGER* an gepulsten Signalen können unter Verwendung des Softkeys *GATED TRIGGER* durchgeführt werden. Ein externer Rahmen-Trigger ist als Zeit- (Rahmen-) Referenz erforderlich.



Der Gate-Bereich definiert den Teil der erfassten I/Q-Daten, der für die statistische Berechnung berücksichtigt wird.

Diese Bereiche werden bezogen auf einen Referenzpunkt T=0 definiert. Das Gate-Intervall wird jede Periodendauer wiederholt, bis das Ende des I/Q Erfassungs-Puffers erreicht ist.

Der Referenzpunkt T=0 wird durch das externe Triggerereignis und den Trigger-Offset des Messgerätes definiert.

GATED TRIGGER aktiviert das Gating für Statistik-Funktionen. Die Triggerquelle wird auf EXTERN geändert, wenn diese Funktion eingeschaltet ist.



Die Erfassung der I/Q-Daten wird wiederholt, bis die konfigurierte Anzahl gültiger Abtastwerte erreicht wird. Wenn die aktive Gate-Periode sich außerhalb des I/Q-Erfassungs-Puffers befindet, oder die resultierende Gate-Zeit Null ist, wird die Messung das Ende nicht erreichen. In diesem Fall müssen der Start- und der Stopp-Wert des Bereichs überprüft werden.

Fernsteuerungsbefehl: SWE:EGAT ON

GATE RANGES Der Softkey **GATED RANGES** öffnet eine Tabelle zur Konfiguration von bis zu 3 Gate-Bereichen für jeden Trace.

GATE RANGES			
	Trace 1	Trace 2	Trace 3
Comment Period	4.615 ms		
Range 1 Start Stop Use Range	0 us 200 us YES		
Range 2 Start Stop Use Range			
Range 3 Start Stop Use Range			

Comment	Kommentar
Period	Periode des zu messenden Signals
Range x Start	Start der betrachteten Periode
Range x Stop	Stopp der betrachteten Periode
Use Range	YES / NO: ein Range kann vorübergehend ausgeblendet werden



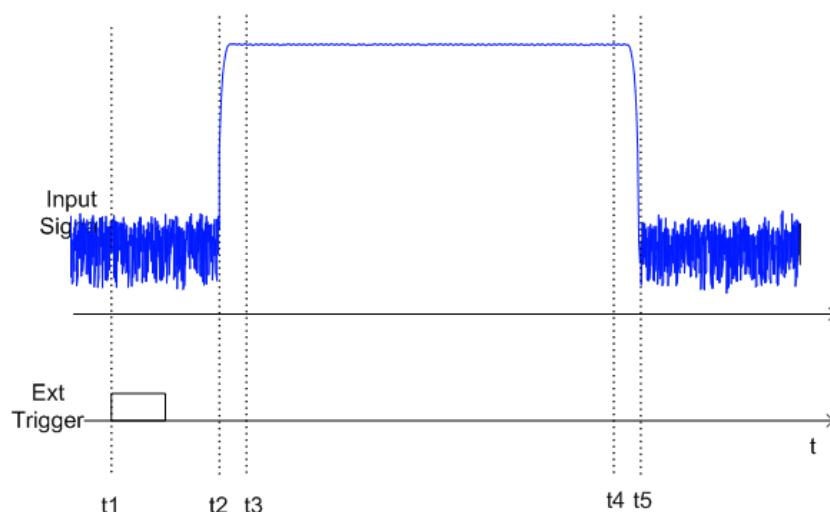
Die Timing-Werte haben die volle numerische Auflösung und werden nur zur Anzeige gerundet.

Fernsteuerungsbefehl:

```
SWE:EGAT:TRACE<1..3>:COMM
SWE:EGAT:TRACE<1..3>:STAT<1..3> ON
SWE:EGAT:TRACE<1..3>:STAR<1..3> <value>
SWE:EGAT:TRACE<1..3>:STOP<1..3> <value>
SWE:EGAT:TRACE<1..3>:PER <value>
```

Konfigurationsbeispiel für Gated Statistics:

Es soll eine statistische Berechnung über den nutzbaren Teil des Signals zwischen t3 und t4 durchgeführt werden. Die Periodendauer des GSM-Signals ist 4,61536 ms.



- T1 Externer positiver Trigger Slope
- T2 Beginn des Burst-Signals (nach 25 µs)
- T3 Beginn des statistisch auswertbaren Bereichs (nach 40 µs)
- T4 Ende des statistisch auswertbaren Bereichs (nach 578 µs)
- t5 Ende des Burst-Signals (nach 602 µs)

Das Gerät muss folgendermaßen konfiguriert werden:

TRIGGER	$t_2 - t_1 = 25$	Gate ranges sind relativ zu t2
OFFSET		
Range 1 Start	$t_3 - t_2 = 15$	Start von Range 1 relativ zu t2
Range 1 End	$t_4 - t_2 = 553$	Ende von Range 1 relativ zu t2

4.6.14.5 Messung des Signal-Rauschabstands C/N und C/No

Mit der Messfunktion "Carrier to Noise" ermittelt der R&S ESCI den Signal-Rauschabstand C/N, der wahlweise auch normiert auf 1Hz Bandbreite dargestellt werden kann (Funktion C/No).

Zur Ermittlung der Rauschleistung wird dabei ein Messkanal an der eingestellten Mittenfrequenz betrachtet, dessen Bandbreite über die Funktion *CHANNEL BANDWIDTH* festgelegt wird.

Als Trägersignal (Carrier) wird das größte Signal im Darstellbereich festgelegt. Es wird beim Einschalten der Funktion gesucht und mit dem Reference Fixed Marker markiert. Von dem so ermittelten Signalpegel wird die im Messkanal ermittelte Rauschleistung subtrahiert (C/N) und bei der C/No-Messung auf 1 Hz Bandbreite bezogen.

Für die Messung des Signal-Rauschabstands gibt es somit grundsätzlich zwei Methoden:

1. Das Trägersignal befindet sich außerhalb des betrachteten Messkanals:

In diesem Fall genügt es, die gewünschte Messfunktion einzuschalten und die Bandbreite des Messkanals einzustellen. Der Signal-Rauschabstand kann direkt auf dem Bildschirm abgelesen werden.

2. Das Trägersignal befindet sich innerhalb des betrachteten Messkanals:

Hier muss die Messung in zwei Schritten vorgenommen werden. Zunächst muss die Bezugsmessung bei aktivem Trägersignal durchgeführt werden. Dazu wird die gewünschte Messfunktion C/N oder C/No einfach eingeschaltet und das Ende des nächsten Messablaufs abgewartet. Anschließend wird das Trägersignal abgeschaltet, so dass im Messkanal nur noch das Rauschen der Messanordnung aktiv ist. Nach dem nächsten Messablauf wird der gemessene Signal-Rauschabstand angezeigt.

Die Auswahl des zur Kanalbandbreite passenden Frequenzbereichs wird durch die Funktion ADJUST SETTINGS vereinfacht: die Funktion stellt den SPAN automatisch auf etwa $4 \times$ Kanalbandbreite ($= 4 \times$ Channel Bandwidth)

Beim Einschalten der Leistungsmessung wird der RMS-Detektor aktiviert (*TRACE-DETECTOR-RMS*).

C/N / C/NO

Der Softkey C/N C/No wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Messung des Signal-Rauschabstands.

C/N / C/NO
CHANNEL BANDWIDTH
ADJUST SETTINGS

Das Untermenü erlaubt die Auswahl zwischen Messung ohne (C/N) und mit Bandbreitenbezug (C/No). Zusätzlich kann die Bandbreite des Messkanals ausgewählt und der Frequenzdarstellbereich (Span) entsprechend angepasst werden.



Die Messungen sind nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

C/N / C/NO

Die Softkeys C/N und C/No schalten die Messung des Signal-Rauschabstands ein bzw. aus, wobei bei C/No zusätzlich der Bezug auf 1 Hz Bandbreite aktiviert wird.

Beim Einschalten der Funktion wird das Maximum der aktuellen Messkurve bestimmt und mit dem *REFERENCE FIXED* Marker markiert.



Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit Softkey *SELECT TRACE* im Menü MKR auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Ist kein Marker aktiv, so wird Marker 1 beim Einschalten der Funktion eingeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CN
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CN
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CN0
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CN0
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```

CHANNEL BANDWIDTH Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Messkanal.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Messparameter des R&S ESCI mit *ADJUST SETTINGS*.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:BWID 14kHz

ADJUST SETTINGS Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt den Frequenzdarstellbereich (Span) an die gewählte Kanalbandbreite an.

Bei der Messung des Signal-Rauschabstands wird als Span Folgendes eingestellt:

4 × Kanalbandbreite + Messreserve

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall kann die Geräteeinstellung anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:POW:ACH:PRES CN | CN0

4.6.14.6 **Messung des AM-Modulationsgrades**

MODULATION DEPTH Der Softkey *MODULATION DEPTH* schaltet die Messung des AM-Modulationsgrades ein. Für die korrekte Funktion wird ein AM-modulierter Träger am Bildschirm vorausgesetzt.

Als Trägerpegel wird der Pegelwert des Marker 1 angenommen. Mit dem Einschalten der Messung werden automatisch Marker 2 und Marker 3 als Deltamarker symmetrisch zum Träger auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt und Marker 2 für die Eingabe aktiviert.

Bei Veränderung der Position von Marker 2 (Delta) wird Marker 3 (Delta) symmetrisch bezogen auf den Bezugsmarker (Marker 1) bewegt.

Wird die Dateneingabe für Marker 3 aktiviert (Softkey *MARKER 3*), so kann dieser für den Feinabgleich unabhängig von Marker 2 bewegt werden.

Der R&S ESCI berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen. Aus dem Verhältnis der Leistungen am Bezugsmarker und an den Deltamarkern wird der AM-Modulationsgrad errechnet. Wenn die Leistung der beiden AM-Seitenbänder ungleich ist, wird der Mittelwert aus beiden Leistungen zur AM-Modulationsgrad-Berechnung verwendet.

Messbeispiel

Es soll der AM-Modulationsgrad eines mit 1 kHz modulierten Trägers bei 100 MHz gemessen werden.

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[CENTER: 100 MHz] Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.

[SPAN: 5 kHz] Frequenzdarstellbereich auf 5 kHz einstellen.

[AMPT: 0 dBm] Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.

[MKR FCTN] Marker 1 einschalten. Er wird auf das Maximum der dargestellten Messkurve positioniert.

[MODULATION DEPTH: 1 kHz] Messung des AM-Modulationsgrades einschalten. Marker 2 und 3 (Delta-Marker) werden auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt und sind für die Frequenzeingabe aktiviert.

Im Marker-Info-Feld wird der AM-Modulationsgrad in % ausgegeben.

Mit der Eingabe von 1 kHz können anschließend Marker 2 ganz exakt auf 1 kHz und Marker 3 auf -1 kHz vom Referenzmarker positioniert werden.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:MDEP ON;  
CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?
```

4.6.14.7 Messung des Interceptpunktes dritter Ordnung (TOI)

Werden auf einen Übertragungsvierpol mit einer nichtlinearen Kennlinie mehrere Signale gegeben, dann treten an dessen Ausgang durch Summen und Differenzbildung der Signale Intermodulationsprodukte auf. Die nichtlineare Kennlinie verursacht Oberwellen der Nutzsignale, die sich wiederum an der Kennlinie mischen. Besondere Bedeutung haben dabei die Mischprodukte niedriger Ordnung, da deren Pegel am größten ist und sie sich in der Nähe der Nutzsignale befinden. Die größten Störungen verursacht das Intermodulationsprodukt dritter Ordnung. Bei ihm handelt es sich im Fall der Zweitonaussteuerung um das Mischprodukt aus dem einem Nutzsignal und der ersten Oberwelle des zweiten Nutzsignals.

Die Frequenzen der Störprodukte liegen im Abstand der Nutzsignale oberhalb und unterhalb der Nutzsignale. Bild 4.33 Intermodulationsprodukte PS1 und PS2 zeigt die Intermodulationsprodukte P_{I1} und P_{I2} , die durch die beiden Nutzsignale P_{U1} und P_{U2} entstehen.

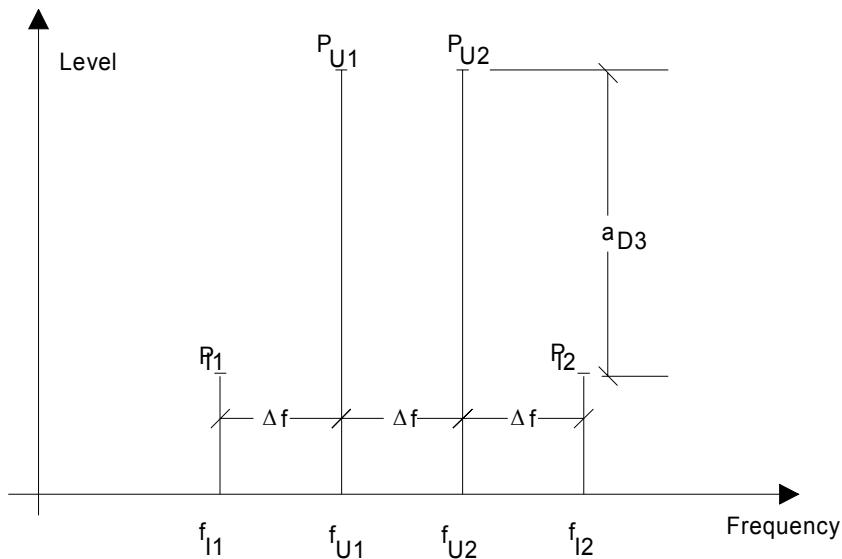


Bild 4.33 Intermodulationsprodukte P_{S1} und P_{S2}

Das Intermodulationsprodukt bei f_{S2} entsteht durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals P_{N2} mit dem Signal P_{N1} , das Intermodulationsprodukt bei f_{S1} durch Mischung der ersten Oberwelle des Nutzsignals P_{N1} mit dem Signal P_{N2} .

$$f_{S1} = 2 \times f_{n1} - f_{n2} \quad (34)$$

$$f_{S2} = 2 \times f_{n2} - f_{n1} \quad (35)$$

Der Pegel der Störprodukte ist abhängig vom Pegel der Nutzsignale. Wenn beide Nutzsignale um 1 dB erhöht werden, erhöht sich der Pegel der Störsignale um 3 dB. Das heißt, der Abstand a_{d3} der Störsignale von den Nutzsignalen vermindert sich um 2 dB. Dies veranschaulicht Bild 4.36 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale.

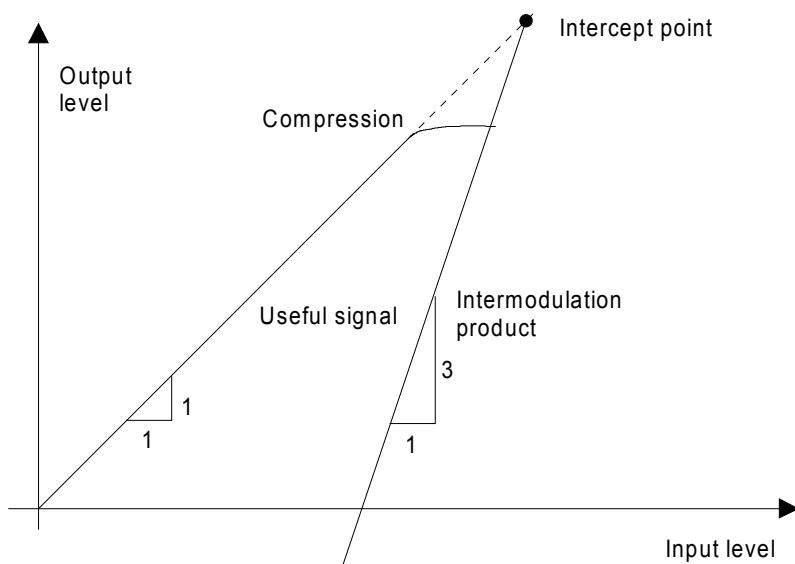


Bild 4.36 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale

Die Nutzsignale am Ausgang eines Vierpols erhöhen sich proportional zum Eingangspegel, solange der Vierpol sich im linearen Bereich befindet. 1 dB Pegeländerung am Eingang bewirkt 1 dB Pegeländerung am Ausgang. Ab einem bestimmten Eingangspegel geht der Übertragungsvierpol in Kompression und der

Ausgangspegel erhöht sich nicht weiter. Die Intermodulationsprodukte dritter Ordnung steigen dreimal so schnell wie die Nutzsignale. Der Intercept-Punkt ist der fiktive Pegel, in dem sich beide Geraden schneiden. Er kann nicht direkt gemessen werden, da der Nutzpegel vorher durch die maximale Ausgangsleistung des Vierpols begrenzt wird.

Aus den bekannten Steigungen der Geraden und dem gemessenen Intermodulationsabstand a_{D3} bei einem gegebenen Pegel kann er jedoch nach der folgenden Formel errechnet werden.

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (37)$$

Bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB und einem Eingangspegel PN von -20 dBm errechnet man zum Beispiel den Intercept dritter Ordnung IP3 zu:

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20\text{dBm}) - 10\text{dBm} \quad (38)$$

TOI

Mit dem Softkey *TOI* wird die Messung des Intercepts dritter Ordnung ausgelöst.

Am Eingang des R&S ESCI wird dazu ein Zweitonsignal mit gleichen Trägerpegeln erwartet. Marker 1 und Marker 2 (beide Normal-Marker) werden auf das Maximum der beiden Signale gesetzt. Marker 3 und Marker 4 (beide Delta-Marker) werden auf die Intermodulationsprodukte positioniert. Mit dem Einschalten der Funktion ist die Frequenzeingabe für die Delta-Marker aktiviert. Sie können damit manuell verstellt werden.

Aus dem Pegelabstand zwischen den Normal-Markern und den Delta-Markern berechnet der R&S ESCI den Intercept dritter Ordnung und gibt diesen im Marker-Info-Feld aus.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:TOI ON;
 CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?

Beispiel

Am HF-Eingang des R&S ESCI liege ein Zweitonsignal mit den Frequenzen 100 MHz und 101 MHz an. Die Pegel beider Signale betragen -10 dBm.

[PRESET] Der R&S ESCI wird in die Grundeinstellung versetzt.

[CENTER: 100.5 MHz] Mittenfrequenz auf 100,5 MHz einstellen.

[SPAN: 3 MHz] Span auf 3 MHz einstellen.

[AMPT: -10 dBm] Referenzpegel auf -10 dBm einstellen.

[MKR FCTN] Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Spitzenwert des Signals gesetzt.

[TOI] Der R&S ESCI setzt die 4 Marker auf die Nutzsignale und die Störprodukte und berechnet den Intercept dritter Ordnung. Das Messergebnis wird im Marker-Info-Feld ausgegeben.

SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die Auswahl eines Markers für die Funktionen *MODULATION DEPTH* und *TOI*. Damit können die verwendeten Marker bei diesen Funktionen fein justiert werden.

Die Auswahl erfolgt numerisch in einem Dateneingabefeld. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK1 ON;
CALC:MARK1:X <value>;
CALC:MARK1:Y?
```

TOI MKR CALC SRCH

Der Softkey TOI MKR CALC SRCH schaltet zwischen der berechneten Markerposition (CALC, Default) und der Durchführung einer lokalen Spitzenwertsuche in der Nähe der erwarteten Frequenzen (SRCH) um.

Die TOI-Messung basiert darauf, dass die Marker 3 und 4 auf die Position der berechneten Intermodulationsprodukte gesetzt werden. Die Genauigkeit dieser Frequenzberechnungen hängt von der Präzision der beiden Trägerfrequenzen ab, die bei einer Spitzenwertsuche gefunden wurden. Wenn SRCH ausgewählt wird, lässt sich die Genauigkeit durch eine zusätzliche Spitzenwertsuche in der Nähe der erwarteten Frequenzen verbessern.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:TOI:MARK CALC
```

4.6.14.8 Harmonic Distortion Messung

HARMONIC DISTOR

HARMONIC ON | OFF
NO. OF HARMONICS
HARMONIC SWEETIME
HARMONIC RBW AUTO
ADJUST SETTINGS

Der Softkey *HARMONIC DISTOR* öffnet dieses Untermenü und aktiviert die Klirrfaktor-Messung.

In der oberen Bildhälfte werden die Zero-Span-Sweeps auf allen Oberwellen gezeigt, wobei durch eine Gitterlinie getrennt wird. Dadurch erhält man einen guten Überblick über die Messung. In der unteren Bildhälfte werden die mittleren RMS-Ergebnisse in Form numerischer Werte angezeigt. Die Gesamtklirrfaktorwerte sind im Marker-Info-Feld sichtbar.

Die Auflösebandbreite wird automatisch eingestellt: $RBW_n = RBW_1 * n$; falls diese Auflösebandbreite nicht verfügbar ist, wird der nächst größere Wert benutzt.

Bei Fernbedienung erhält man die Ergebnisse über die folgenden Befehle:

Auslesen des Trace über das normale Trace-Subsystem. Die erste harmonische Frequenz kann über den Mittenfrequenz-Befehl ausgelesen werden.

THD-Wert, getrennt in % und dB:

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:MARK:FUNC:HARM:DIST? TOT
```

Durch Komma getrennte Liste von Pegeln der Harmonischen, ein Wert für jede Harmonische:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:LIST?

Durch Komma getrennte Liste der Auflösebandbreiten der Harmonischen, ein Wert für jede Harmonische:

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND:LIST?

HARMONIC ON | OFF Der Softkey *HARMONIC ON/OFF* aktiviert die Harmonic Distortion Messung. Mit dieser Messung ist es einfach möglich, die Oberwellen von beispielsweise einem VCO zu messen. Darüber hinaus wird der Gesamtklirrfaktor in % und dB berechnet.

Innerhalb der Harmonic Distortion Messung unterscheidet man zwei mögliche Modi. Wird die Harmonic Distortion Messung von einem Frequenzsweep (Darstellbreite >0 Hz) aus begonnen, wird innerhalb dieses gegebenen Frequenzbereiches eine automatische Suche nach der ersten Harmonischen (Grundwelle) durchgeführt. Es wird ebenfalls ein Pegelabgleich durchgeführt. Ist der Zero-Span-Mode aktiviert bevor die Harmonic Distortion Messung begonnen wird, bleibt die Mittelfrequenz unverändert.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:STAT ON | OFF
(Abfrage der Ergebnisse siehe oben)

NO. OF HARMONICS Mit dem Softkey *NO. OF HARMONICS* kann die Anzahl der zu messenden Oberwellen eingestellt werden. Der Bereich erstreckt sich von 1 bis 26.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:NHAR <numerical value>

HARMONIC SWEETIME Der Softkey *HARMONIC SWEETIME* setzt den Wert, der bestimmt, wie lange die Zero-Span-Messung auf jeder harmonischen Frequenz durchgeführt werden soll. Die Funktion dieses Softkeys entspricht dem Softkey *SWEETIME* im SWEEP-Menü. Daher sind die gleichen Kommandos wie bei diesem zu benutzen.

HARMONIC RBW AUTO Der Softkey *HARMONIC RBW AUTO* deaktiviert die automatische Einstellung der Auflösebandbreite.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND:AUTO ON | OFF

ADJUST SETTINGS Der Softkey *ADJUST SETTINGS* aktiviert die Frequenzsuche im Frequenzbereich vor Start der Harmonic Distortion Messung (sofern die Harmonic Distortion Messung von einem Frequenzsweep gestartet wurde) sowie den Pegelabgleich.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:HARM:PRES

4.6.14.9 Messung von Spurious Emissions

Außerhalb des zugewiesenen Frequenzbandes werden von allen realen Verstärkern auch unerwünschte HF-Produkte erzeugt. Die Messung dieser sog. Nebenaussendungen (engl. „Spurious emissions“) erfolgt im allgemeinen über einen weiten Frequenzbereich von z.B. 9 kHz bis 7 GHz. Die Einstellungen des Analysators sind je nach Frequenzbereich vorgeschrieben.

SPURIOUS EMISSIONS

SPURIOUS ON | OFF	
SWEET LIST ↓	EDIT SWEET LIST
	INS BEFORE RANGE
	INS AFTER RANGE
	DELETE RANGE
	NEXT RANGES
	PREVIOUS RANGES
	ADJUST AXIS
	START MEAS
	STOP MEAS
LIST EVALUATION	
PAGE UP / PAGE DOWN	
START MEAS	
STOP MEAS	
Seitenmenü	
PEAK SEARCH	
PEAKS PER RANGE	
MARGIN	
VIEW PEAK LIST ↓	SORT BY FREQUENCY
	SORT BY DELTA LIM
	ASCII FILE EXPORT
	DECIM SEP
	PAGE UP / PAGE DOWN

Im Modus der Spurious Emissions misst der R&S ESCI in vordefinierten Frequenzbereichen mit Einstellungen, die für jeden der Bereiche unterschiedlich angegeben werden können.

Dabei werden die Einstellungen der SWEEP TABLE, bzw. die aktuellen Geräteeinstellungen verwendet. Es sind bis zu 20 Teilbereiche definierbar, die nicht aneinander anschließen müssen und über die der R&S ESCI nacheinander sweepet. Die Messbereiche dürfen jedoch nicht überlappen. Die Messparameter in jedem Teilbereich sind unabhängig voneinander wählbar (Menü SWEET LIST, EDIT SWEET LIST).

Limit Lines werden unabhängig von den Sweep Ranges definiert und dargestellt und sind deshalb nicht Bestandteil der Sweep Ranges. Die Einheit der Limit Lines ist auf dB bzw. dBm beschränkt.

Der Frequenzbereich, in dem tatsächlich gemessen wird, wird über die von den Sweep-Bereichen unabhängigen Parametern Start- und Stoppfrequenz des R&S ESCI eingestellt. Damit ist es möglich, für eine Messaufgabe Sweep-Ranges zu definieren, die auch abgespeichert und wiedergeladen werden können, und den eigentlich zu messenden Frequenzbereich schnell und einfach über zwei Parameter einzustellen, ohne dass aufwendiges Editieren in der Sweep-Tabelle nötig wird.



Wenn eine Grenzwertlinie in Schritten definiert ist, wird der kleinere Grenzwert am Frequenzpunkt mit dem geraden vertikalen Bereich verwendet.

SPURIOUS ON | OFF Der Softkey **SPURIOUS ON/OFF** schaltet die Messung der Nebenaussendungen entsprechend der momentanen Konfiguration ein oder aus.

Fernsteuerungsbefehl: **SWEET:MODE LIST**
 schaltet die Spurious Liste ein
 SWEET:MODE AUTO
 schaltet die Spurious Liste aus

SWEET LIST Der Softkey **SWEET LIST** öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Sweep-Ranges editiert oder neue Ranges erzeugt bzw. gelöscht werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Sweep-Ranges.

Fernsteuerungsbefehl: --

EDIT SWEET LIST Der Softkey **EDIT SWEET LIST** öffnet die Tabelle zum Editieren der Sweep Ranges,

SWEET LIST					
	RANGE 1	RANGE 2	RANGE 3	RANGE 4	RANGE 5
Range Start	9 kHz	150 MHz	30 MHz		
Range Stop	150 kHz	30 MHz	1 GHz		
Filter Type	NORMAL (3 dB)	NORMAL (3 dB)	NORMAL (3 dB)		
RBW	1 kHz	10 kHz	100 kHz		
VBW	3 kHz	30 kHz	300 MHz		
Sweep time mode	AUTO	AUTO	AUTO		
Sweep time	145 ms	300 ms	100 ms		
Detector	RMS	RMS	RMS		
REF-Level	-10 dBm	-10 dBm	-10 dBm		
RF-Att. mode	AUTO	AUTO	AUTO		
RF-Attenuator	20 dB	20 dB	20 dB		
PRE-AMP	OFF	OFF	OFF		
Sweep Points	501	4001	8001		
Stop after sweep	OFF	OFF	OFF		
Transd. factor	<NONE>	<NONE>	<NONE>		
Limit check	ON	ON	ON		
Limit	-13 dBm	-13 dBm	-13 dBm		

In der Tabelle *SWEET LIST* werden die Einstellungen für jeden Sweep-Bereich vorgenommen.

Range Start:	Startfrequenz des Bereiches
Range Stop:	Stoppfrequenz des Bereiches
Filter Type:	NORMAL (3dB), EMI (6dB), CHANNEL, RRC
RBW:	Bandbreite des Resolution Filters
VBW:	Bandbreite des Video Filters
VBW:	Bandbreite des Video Filters; wird für CHANNEL- und RRC-Filter ignoriert
Sweep Time Mode:	AUTO, MANUAL
Sweep Time:	wenn unter Sweep Time mode AUTO angegeben ist, so wird die automatisch berechnete Sweepzeit angezeigt. Wird die Zelle editiert, so wird der zugehörige „Sweep time mode“ automatisch auf „MANUAL“ gestellt.
Detector:	Gibt den Detektor für den Range an: Sample, Average, Max Peak, RMS, Min Peak und Auto Peak
REF-Level:	Referenzpegel in dBm Die Oberkante des angezeigten Bildschirmbereichs ist der Wert des höchsten Referenzpegels, korrigiert um den zugehörigen Transducer Faktor.
RF-Attenuator-Mode:	AUTO, MANUAL
RF-Attenuator:	Zahl; wie bei Sweep Time
PRE-AMP:	ON / OFF; Auswahl des Vorverstärkers (Option B23, B25; sofern vorhanden)
Sweep Points:	Anzahl der Sweep Punkte pro Range (sweep Segment). Die Anzahl der Punkte im gesamten Sweep darf 8001 nicht überschreiten.
Stop after Sweep:	ON / OFF; wenn ON, wird der Sweep nach dem Range angehalten und erst nach Benutzerbestätigung über eine Messagebox wieder fortgeführt (Bit 10 des „ STA-Tus:OPERation Register “ auf Seite 5.26).
Transd. factor:	NONE oder Faktor (über Auswahlliste eingeben)
LIMIT CHECK:	ON, OFF (für alle Bereiche)
Limit:	Limit in dBm (wird über Auswahlliste eingegeben) Eine temporäres Limit _SPUL_IN_ wird verwendet, das auf den Range Limits basiert. Dieses temporäre Limit wird beim Start der Messung erzeugt und kann kopiert und weiter verwendet werden.

Fernsteuerungsbefehl: SENS:LIST:RANG<1...20>:...

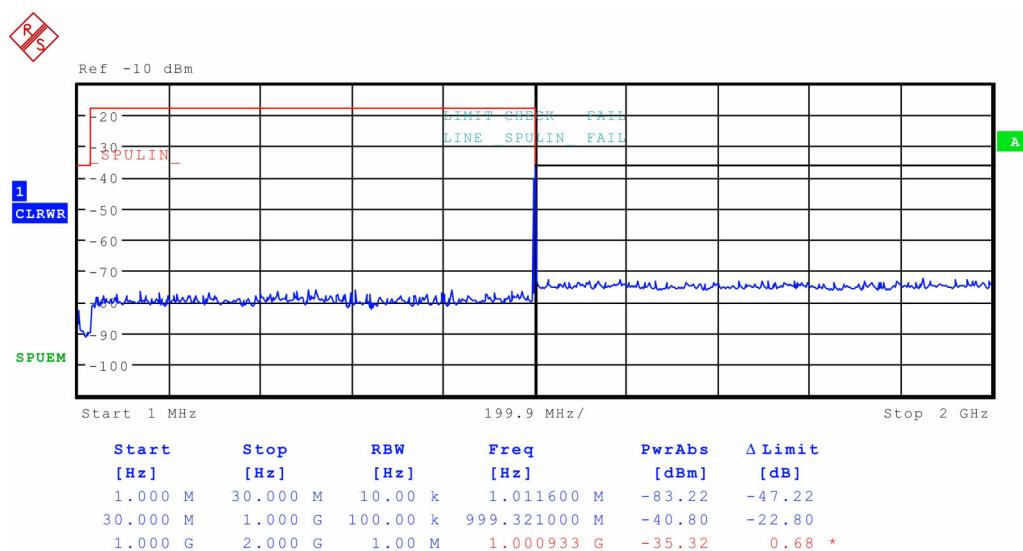
INS BEFORE RANGE	Der Softkey <i>INS BEFORE RANGE</i> fügt vor der markierten Zeile einen Range ein. Fernsteuerungsbefehl: --
INS AFTER RANGE	Der Softkey <i>INS AFTER RANGE</i> fügt nach der markierten Zeile einen Range ein. Fernsteuerungsbefehl: --

DELETE RANGE	Der Softkey <i>DELETE RANGE</i> löscht den aktuellen Range. Alle höheren Ranges werden um eins zurückgestuft.
	Fernsteuerungsbefehl: LIST:RANGE<1...20>:DELetE
NEXT RANGES	Der Softkey <i>NEXT RANGES</i> schaltet die Darstellungen der nächst höheren Teilbereiche 6 bis 10, 11 bis 15 oder 16 bis 20 ein.
	Fernsteuerungsbefehl: --
PREVIOUS RANGES	Der Softkey <i>PREVIOUS RANGES</i> schaltet zwischen die Darstellungen der nächstniedrigen Teilbereiche 1 bis 5, 6 bis 10 oder 11 bis 15 ein.
	Fernsteuerungsbefehl: --
ADJUST AXIS	Der Softkey <i>ADJUST AXIS</i> passt die Frequenzachse des Messwertdiagramms automatisch so an, dass die Startfrequenz der Startfrequenz des ersten Sweep-Bereichs entspricht und die Stoppfrequenz der Stoppfrequenz des letzten Sweep-Bereichs.
	Fernsteuerungsbefehl: -- (über FREQuency:STARt <num_value> / FREQuency:STOP <num_value>)
START MEAS	Mit dem Softkey <i>START MEAS</i> wird die Messung gestartet. Gleichzeitig wird das Untermenü verlassen. Beim Start der Messung baut der R&S ESCI das Messwertdiagramm im gewählten Messfenster auf und beginnt die Messung im gewählten Modus. Bei <i>CONTINUOUS</i> R&S ESCII läuft die Messung solange, bis sie abgebrochen wird. Bei <i>CONTINUOUS</i> läuft die Messung solange, bis sie abgebrochen wird. Die Messung kann mit <i>STOP SWEEP</i> abgebrochen werden. Wenn im Range ein Haltepunkt definiert wurde (<i>STOP AFTER SWEEP</i>), hält der Sweep automatisch am Ende der entsprechenden Ranges an, um dem Benutzer z.B. den Wechsel der externen Verschaltung zu ermöglichen. Dies wird durch eine Message-Box angezeigt: SWEEP Range# reached CONTINUE/BREAK Der Sweep wird bei der Auswahl von <i>CONTINUE</i> mit dem nächsten Range fortgesetzt. Bei der Auswahl von <i>BREAK</i> wird der Sweep abgebrochen.
	Fernsteuerungsbefehl: INIT:SPUR startet Messung INIT:CONN startet Messung nach Erreichen eines BREAKs ABORT bricht Messung nach Erreichen eines Ranges ab
STOP MEAS	Der Softkey <i>STOP MEAS</i> bricht die Messung ab. Die Daten der Messung können analysiert werden.
	Fernsteuerungsbefehl: ABORT

LIST EVALUATION Der Softkey *LIST EVALUATION* aktiviert oder deaktiviert die Funktion LIST EVALUATION für die Messung der Störaussendung. Die Bewertung der Peaksuche erfolgt automatisch während der Messung und die Ergebnisse werden tabellarisch in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt.

Folgende Ergebnisse werden angezeigt:

- frequency range
- Frequenz der absoluten Spitzenleistung in diesem Bereich in dBm
- Pegelabstand zum Grenzwert mit Reserve in dB
- Status der Grenzwertüberprüfung (Grenzwertverletzung (Fail) wird durch andere Farbe und Sternchen am Ende der Zeile angezeigt)



Bei eingeschalteter Funktion *LIST EVALUATION*, stehen die Funktionen *PEAKS PER RANGE*, *MARGIN*, *PEAK SEARCH* und *VIEW PEAK LIST* nicht zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: CALC1:PEAK:AUTO ON | OFF

STOP MEAS siehe “**STOP MEAS**” auf Seite 4.191.

START MEAS siehe “**START MEAS**” auf Seite 4.191.

PEAK SEARCH Der Softkey *PEAK SEARCH* startet die Ermittlung der Liste der Teilbereichsmaxima aus den vorliegenden Sweepergebnissen. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden, um z.B. mit verschiedenen Einstellungen von Threshold zu experimentieren.

Er ist erst aktiviert, nachdem eine Messung mit *START MEAS* durchgeführt wurde.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK

PEAKS PER RANGE Der Softkey *PEAKS PER RANGE* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Peaks je Range, die in der Liste gespeichert werden. Der Wertebereich geht von 1 bis 50. Wird die eingestellte Anzahl der Peaks erreicht, wird die Peaksuche im aktuellen Range abgebrochen und im nächsten Range weitergeführt. Der Defaultwert ist 25 dB.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:SUBR 1...50

MARGIN Der Softkey *MARGIN* aktiviert die Eingabe des Margins, d.h. der Akzeptanzschwelle für die Ermittlung der Peak-Liste. Um diesen Betrag wird die jeweilige Grenzwertlinie bei der Feststellung der Maxima verschoben. Der Wertebereich geht von -200 dB bis 200 dB. Der Defaultwert ist 6 dB

Fernsteuerungsbefehl: CALC:PEAK:MARG -200dB...200dB

VIEW PEAK LIST Der Softkey *VIEW PEAK LIST* öffnet das Untermenü zum Betrachten der Peakliste. Er ist zur Anzeige erst aktiviert, nachdem eine PEAK Suche mit *PEAK SEARCH* durchgeführt wurde.

VIEW PEAK LIST			
TRACE / Detector	FREQUENCY	LEVEL dBm	DELTA LIMIT dB
1 RMS	80.0000 MHz	-36.02	-5.02
1 RMS	80.0001 MHz	-30.07	+0.24
1 RMS	85.1234 MHz	-30.02	-0.02
1 AVERAGE	130.234 MHz	-29.12	-5.12

Ist kein Limit-Check aktiv, so wird ein Deltalimit von +200dB angezeigt.

Fernsteuerungsbefehl: TRACe? SPURious

SORT BY FREQUENCY Der Softkey *SORT BY FREQUENCY* sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte *FREQUENCY*.

Fernsteuerungsbefehl: --

SORT BY DELTA LIM Der Softkey *SORT BY DELTA LIM* sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte *DELTA LIM* (default). Ist keine Limitline angegeben, so wird für alle Peaks ein Abstand von 200 dB angenommen.

Fernsteuerungsbefehl: --

ASCII FILE EXPORT Der Softkey *ASCII FILE EXPORT* speichert die Peakliste im ASCII-Format in eine Datei ab.

Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, aus mehreren Datenteilen welche die Sweepinstellungen je Range enthalten, und einem Datenteil der die Peakliste enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch ';' getrennt sind:

Parametername; Zahlenwert; Grundgerät

Tabelle 4-1 Beispiel: Kopfteil der Datei

Dateiinhalt	Beschreibung
Type;R&S ESCI;	Model
Version;3.90;	Firmware version
Date;02.Aug 2006;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;ANALYZER;SPURIOUS;	Betriebsart des Gerätes
Start;9000.000000;Hz Stop;7000000000.000000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz
x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) (zukünftig)
Sweep Count;1;	Eingestellte Anzahl der Sweep Durchläufe

Der Datenteil für die Messwerte beginnt mit dem Schlüsselwort "TRACE <n>:", wobei <n> die Nummer des abgespeicherten Traces enthält. Danach folgt die Peakliste in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Tabelle 4-2 Beispiel: Datenteil der Datei

Dateiinhalt	Beschreibung
TRACE 1:	Ausgewählte Messkurve
Trace Mode;CLR/WRITE;	Darstellart der Messkurve: CLR/ WRITE,AVERAGE,MAX HOLD,MIN HOLD, VIEW, BLANK
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte:
y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte:
Margin;6.000000:s	Abstand zur Grenzwertlinie
Values;8;	Anzahl der Messpunkte
1;1548807257.5999999000;- 65.602280;-5.602280 1;1587207214.4000001000;- 65.327530;-5.327530 1;2112006624.0000000000;- 4.388008;55.611992	Messwerte: <Trace>;<x -Wert>; <y-Wert>;<das Delta zum Grenzwert>

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. MS-Excel eingelesen werden. Hierfür muss ';' als Trennzeichen für die Zellen der Tabelle verwendet werden.



Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen eventuell eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Mit dem Softkey *DECIM SEP* kann deshalb zwischen '.' (Dezimalpunkt) und',' (Komma).

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:STOR:TRAC,'A:\TEST.ASC'

DECIM SEP Der Softkey *DECIM SEP* wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion ASCII FILE EXPORT aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrenzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z.B. MS-Excel) unterstützt.

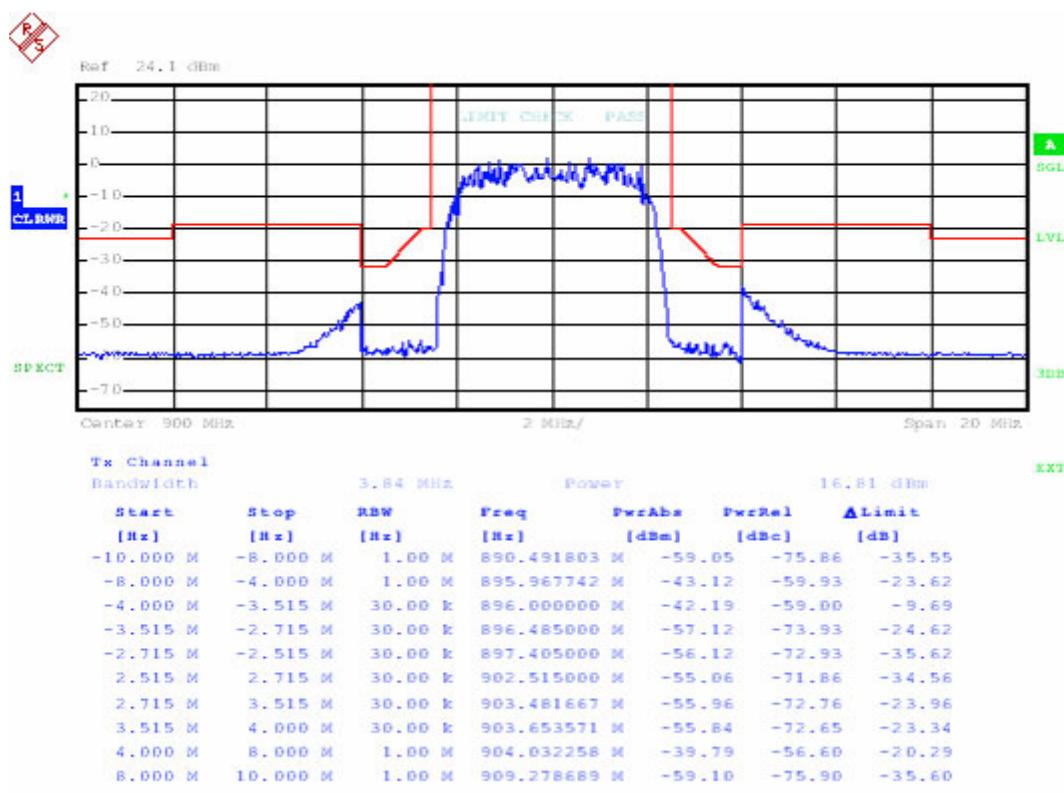
Fernsteuerungsbefehl: FORM:DEXP:DSEP POIN

PAGE UP / PAGE DOWN Mit *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* kann in der Peakliste seitenweise geblättert werden.

Sie sind nur aktiviert, solange eine Peakliste angezeigt wird.

4.6.14.10 Messung der Spectrum Emission Mask

Die Messung der Frequenzausgabemaske (Spectrum Emission Mask - SEM) ist ein Messverfahren, bei dem die Übereinstimmung mit einer Frequenzmaske überwacht wird. Die SEM-Messung des Grundgeräts ermöglicht eine flexible Festlegung sämtlicher Parameter bei der SEM-Messung. Der Analysator führt Messungen in vordefinierten Frequenzbereichen mit Einstellungen durch, die für jeden dieser Bereiche individuell festgelegt werden können.



Zu diesem Zweck werden die Einstellungen der SWEEP-LISTE oder die aktuellen Geräteeinstellungen verwendet. Es können bis zu 20 Teilbereiche festgelegt werden (die nicht unbedingt direkt aufeinanderfolgen müssen), in denen der Analysator jeweils nacheinander einen Sweep-Ablauf durchführt. Die Messbereiche dürfen jedoch nicht überlappen. Die Messparameter sind in jedem Teilbereich unabhängig voneinander wählbar (Menü SWEEP LIST, EDIT SWEEP LIST).

Störaussendungen dazu, ein Segment zu definieren, für das die folgenden Parameter getrennt definiert werden können: Start- und Stoppfrequenz, RBW, VBW, Sweep-Zeit, Referenzpegel, Dämpfungseinstellungen und Grenzwerte. Die Bereiche und ihre Einstellungen (ausführliche Informationen zu den Einstellungen finden Sie beim Softkey SWEEP LIST) werden über die Sweep-Liste festgelegt.

Für Bereiche gelten die folgenden Regeln:

- Die Mindestdarstellbreite eines Bereichs beträgt 10 Hz
- Die einzelnen Bereiche dürfen sich nicht überlappen (müssen aber nicht direkt aufeinanderfolgen).
- "Die maximale Anzahl der Bereiche beträgt 20.
- Mindestens drei Bereiche müssen vorhanden sein.
- Der Referenzbereich kann nicht gelöscht werden (er ist mit "Ref" gekennzeichnet).

Der Frequenzbereich, in dem tatsächlich Messungen durchgeführt werden, wird durch die Parameter für die Start- und Stoppfrequenz des Analysators festgelegt; diese Parameter sind von den Sweep-Bereichen unabhängig. Damit ist es möglich, für eine Messaufgabe Sweep-Ranges zu definieren, die auch abgespeichert und wiedergeladen werden können, und den eigentlich zu messenden Frequenzbereich schnell und einfach über zwei Parameter einzustellen, ohne dass aufwendiges Editieren in der Sweep-Tabelle nötig wird.

XML-Dateien für die Messung der Frequenzausgabemaske

Die Einstellungen können entweder manuell oder über XML-Dateien geändert werden. Die XML-Dateien bieten eine schnelle Möglichkeit zum Ändern der Konfiguration. Ein Satz von einsatzbereiten XML-Dateien für verschiedene Standards wird bereits mitgeliefert. Ausführlichere Informationen dazu enthält die folgende Tabelle. Zusätzlich können benutzereigene XML-Dateien verwendet werden (ausführlichere Informationen enthält der Abschnitt „Formatbeschreibung der XML-Dateien für die Frequenzausgabemaske“ auf Seite 4.201). Alle XML-Dateien sind unter D:\r_s\instr\sem_std gespeichert. Mit dem Softkey LOAD STANDARD haben Sie schnellen Zugriff auf die verfügbaren XML-Dateien.

Path and file name	Displayed standard characteristics*
D:\r_slinstr\sem_std\cdma2000\DL	cmnda2000 BC0 DL
...\\default0.xml	
...\\default1.xml	cmnda2000 BC1 DL
D:\r_slinstr\sem_std\cdma2000\UL	
...\\default0.xml	cmnda2000 BC0 UL
...\\default1.xml	cmnda2000 BC1 UL
D:\\r_slinstr\sem_std\EUTRA-LTE\DL\CategoryA	
...\\BW_01_4_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_01_4_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_03_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_03_0_MHz_CFlow1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_05_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_05_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_10_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_10_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_15_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_15_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_20_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category A (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_20_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category A (Freq. < 1GHz) DL
D:\\r_slinstr\sem_std\EUTRA-LTE\UL\CategoryB	
...\\BW_01_4_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_01_4_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_03_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_03_0_MHz_CFlow1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_05_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_05_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL
...\\BW_10_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
...\\BW_10_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL

Path and file name	Displayed standard characteristics*
... \BW_15_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
... \BW_15_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL
... \BW_20_0_MHz_CFhigher1GHz.xml	LTE Category B (Freq. > 1GHz) DL
... \BW_20_0_MHz_CFlower1GHz.xml	LTE Category B (Freq. < 1GHz) DL
D:\r_sinstr\sem_std\EUTRA-LTE\UL\Standard	
... \BW_05_0_MHz.xml	LTE UL
... \BW_10_0_MHz.xml	LTE UL
... \BW_15_0_MHz.xml	LTE UL
... \BW_20_0_MHz.xml	LTE UL
D:\r_sinstr\sem_std\WCDMA\3GPP\DL	
... \PowerClass_31_39.xml	W-CDMA 3GPP (31,39)dBm DL
... \PowerClass_39_43.xml	W-CDMA 3GPP (39,43)dBm DL
... \PowerClass_43_INF.xml	W-CDMA 3GPP (43,INF)dBm DL
... \PowerClass_negINF_31.xml	W-CDMA 3GPP (-INF,31)dBm DL
D:\r_sinstr\sem_std\WCDMA\3GPP\UL	
... \3GPP_UL.xml	W-CDMA 3GPP UL
D:\r_sinstr\sem_std\WiBro\DL	
... \PowerClass_29_40.xml	WiBro TTA (29,40)dBm DL
... \PowerClass_40_INF.xml	WiBro TTA (40,INF)dBm DL
... \PowerClass_negINF_29.xml	WiBro TTA (-INF,29)dBm DL
D:\r_sinstr\sem_std\WiBro\UL	
... \PowerClass_23_INF.xml	WiBro TTA (23,INF)dBm UL
... \PowerClass_negINF_23.xml	WiBro TTA (-INF,23)dBm UL
D:\R_Sinstr\sem_std\WiMAX\DL\ETSI\...MHz (1.75 MHz, 2.00 MHz, 3.50 MHz, 7.00 MHz, 14.00 MHz, 28.00 MHz)	
... \System_Type_E.xml	WiMAX System Type_E DL
... \System_Type_F.xml	WiMAX System Type_F DL
... \System_Type_G.xml	WiMAX System Type_G DL

Path and file name	Displayed standard characteristics*
D:\R_S\instrsem_std\WIMAX\DL\IEEE	
...\\10MHz.xml	WIMAX 10MHz DL
...\\20MHz.xml	WIMAX 20MHz DL
D:\R_S\instrsem_std\WIMAX\UL\IEEE	
...\\10MHz.xml	WIMAX 10MHz UL
...\\20MHz.xml	WIMAX 20MHz UL
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11	
...\\802_11_highpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_M_5MHz.xml	802.11 high-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask M 5MHz
...\\802_11_highpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_M_10MHz.xml	802.11 high-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask M 10MHz
...\\802_11_highpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_M_20MHz.xml	802.11 high-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask M 20MHz
...\\802_11_lowpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_L_5MHz.xml	802.11 low-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask L 5MHz
...\\802_11_lowpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_L_10MHz.xml	802.11 low-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask L 10MHz
...\\802_11_lowpower_US_4_9GHz_public_safety_band_Mask_L_20MHz.xml	802.11 low-power U.S. 4.9GHz public safety band Mask L 20MHz
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11_TURBO	
...\\802_11n_40MHz_5GHz_band.xml	802.11n 40MHz 5GHz band
...\\ETSI.xml	ETSI 5GHz RLAN
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11a	
...\\802_11a_10MHz_5GHz_band.xml	802.11a 10MHz 5GHz band
...\\802_11a_20MHz_5GHz_band.xml	802.11a 20MHz 5GHz band
...\\ETSI.xml	ETSI 5GHz RLAN
D:\\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11b	
...\\802_11b.xml	802.11b

Path and file name	Displayed standard characteristics*
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11j_10MHz\...\\802_11j_10MHz_4_9_and_5GHz_band.xml	802.11j 10MHz 4.9 and 5GHz band
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11j_20MHz\...\\802_11j_20MHz_4_9_and_5GHz_band.XML	802.11j 20MHz 4.9 and 5GHz band
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11n\...\\802_11n_20MHz_5GHz_band.xml	802.11n 20MHz 5GHz band
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11n\...\\802_11n_40MHz_5GHz_band.xml	802.11n 40MHz 5GHz band
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_5MHz_US_5GHz_band_power_class_A_0dBm.xml	802.11p 5MHz US 5GHz band power class A 0dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_5MHz_US_5GHz_band_power_class_C_20dBm.xml	802.11p 5MHz US 5GHz band power class C 20dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_5MHz_US_5GHz_band_power_class_B_10dBm.xml	802.11p 5MHz US 5GHz band power class B 10dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_5MHz_US_5GHz_band_power_class_D_28_8dBm.xml	802.11p 5MHz US 5GHz band power class D 28.8dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_10MHz_US_5GHz_band_power_class_A_0dBm.xml	802.11p 10MHz US 5GHz band power class A 0dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_10MHz_US_5GHz_band_power_class_B_10dBm.xml	802.11p 10MHz US 5GHz band power class B 10dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_10MHz_US_5GHz_band_power_class_C_20dBm.xml	802.11p 10MHz US 5GHz band power class C 20dBm
D:\R_S\instrsem_std\WLAN\802_11p\...\\802_11p_10MHz_US_5GHz_band_power_class_D_28_8dBm.xml	802.11p 10MHz US 5GHz band power class D 28.8dBm

*abbreviations:
BC: band class
UL: uplink
DL: downlink
TTA: telecommunications technology association

Formatbeschreibung der XML-Dateien für die Frequenzausgabemaske

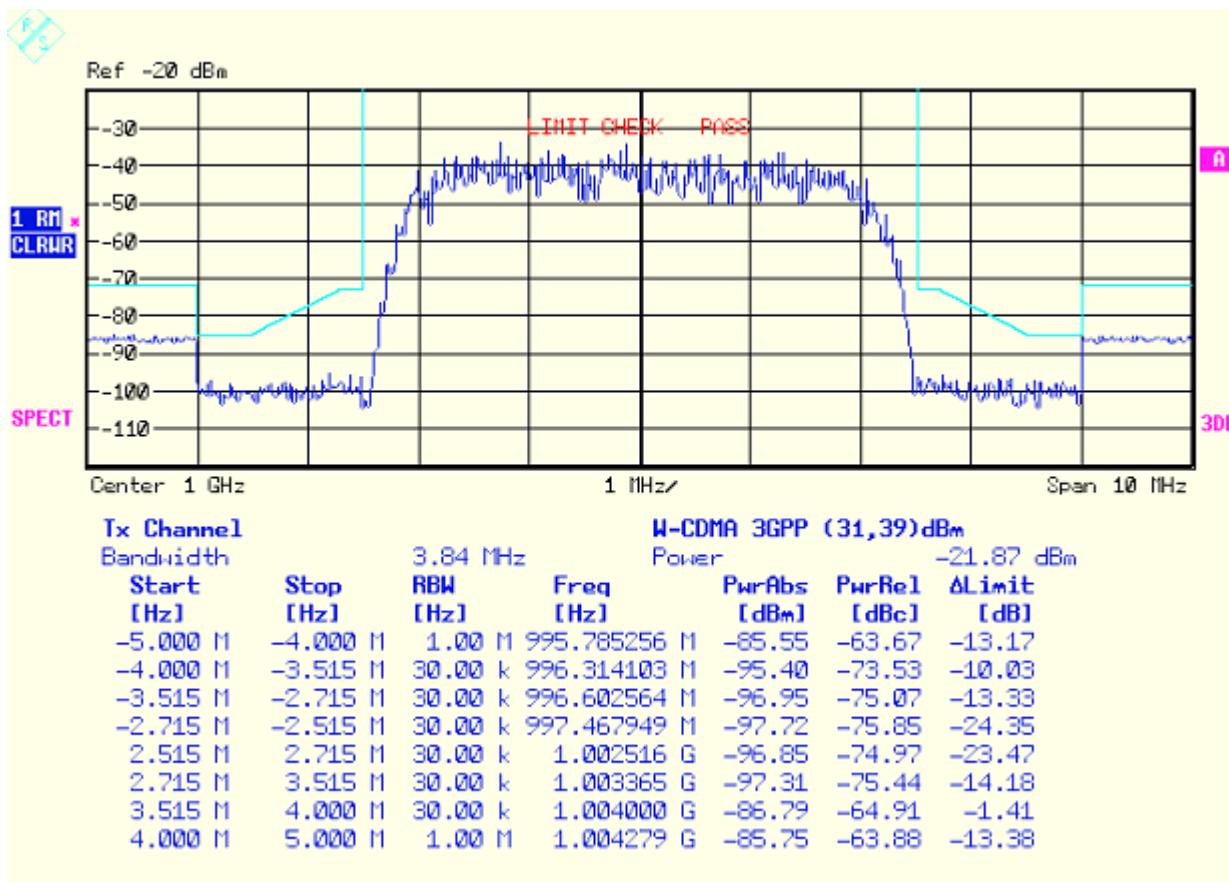
Die Dateien zum Importieren von Bereichseinstellungen liegen im XML-Format vor und entsprechen daher den Regeln des XML-Standards. Die untergeordneten Knoten, die Attribute und die für den Datenimport festgelegte Struktur werden weiter unten beschrieben. Benutzereigene XML-Dateien müssen diesen Konventionen entsprechend aufgebaut sein, da das Messgerät nur XML-Dateien mit einer ihm bekannten Struktur auswerten kann. Beispieldateien stehen im Ordner D:\r_s\instr\sem_std zur Verfügung.



Die unten dargestellte Struktur muss genau eingehalten werden; andernfalls kann der Analysator die XML-Datei nicht auswerten und liefert entsprechende Fehlermeldungen. Daher empfiehlt es sich, eine Kopie einer Beispieldatei anzufertigen und diese Kopie der Datei zu bearbeiten. Die Beispieldateien befinden sich im Ordner D:\r_s\instr\sem_std.

Im Wesentlichen besteht die Datei aus drei definierbaren Elementen.

- Das erste Element der Struktur ist das Element BaseFormat. Es liefert Informationen über Grundeinstellungen. In diesem Element hat nur der untergeordnete Knoten ReferencePower Einfluss auf die Messung selbst. Die anderen Attribute und untergeordneten Knoten dienen dazu, Informationen über den Standard für die Frequenzausgabemaske auf dem Messbildschirm darzustellen. Die untergeordneten Knoten und die Attribute dieses Elements sind in [Tabelle 4-3 Attribute und Kindelemente der Basis-Formatelemente](#) dargestellt.



Im obigen Beispiel (PowerClass_31_39.xml unter D:\r_s\instr\sem_std\WCDMA\3GPP) sind diese Attribute wie folgt festgelegt:

```
Standard="W-CDMA 3GPP"
LinkDirection="DL"
PowerClass="(31,39)dBm"
```

- Das zweite Element ist das Element PowerClass, das in das Element BaseFormat eingebettet ist. Es enthält Einstellungsinformationen bezüglich der Leistungsklassen. Die untergeordneten Knoten und die Attribute dieses Elements sind in [Tabelle 4-4 Attribute und Kindelemente des PowerClass-Elements](#) dargestellt.
- Das dritte Element ist das Element Range, das wiederum in das Element PowerClass eingebettet ist. Es enthält die Einstellungsinformationen für den Bereich. Es müssen mindestens drei definierte Bereiche vorhanden sein: ein Referenzbereich und mindestens ein Bereich auf jeder Seite des Referenzbereichs. Die maximale Anzahl der Bereiche beträgt zwanzig.

Bitte beachten Sie, dass zwei Limit-Knoten festgelegt werden müssen: einer, der den Grenzwert in absoluten Werten angibt, und einer, der ihn in relativen Werten angibt. Vergewissern Sie sich, dass die Einheiten für den Start- und Stopp-Knoten für jeden Limit-Knoten identisch sind. Einzelheiten hierzu können Sie der Beschreibung für den Softkey SWEEP LIST und die zugehörigen Parameter entnehmen. Die untergeordneten Knoten und die Attribute dieses Elements sind in [Tabelle 4-5 Attribute und Kindelemente des Rangeelements \(normale Ranges\)](#) dargestellt.

Die folgenden Tabellen zeigen die untergeordneten Knoten und die Attribute jedes Elements und geben an, ob ein untergeordneter Knoten oder ein Attribut dafür erforderlich ist, dass der Analysator die Datei auswerten kann, oder nicht. Da die Hierarchie der XML-Dateien aus den Tabellen nicht ersichtlich ist, sehen Sie sich entweder eine der Beispieldateien an, die im Analysator bereits im Verzeichnis D:\r_s\instr\sem_std gespeichert sind, oder prüfen Sie die Struktur, wie unten gezeigt.

Weiter unten ist ein grundlegendes Beispiel der Dateistruktur dargestellt, das alle obligatorischen Attribute und untergeordneten Knoten enthält. Beachten Sie, dass das Element PowerClass und das Bereichselement selbst Elemente des Base Format-Elements sind und an den angegebenen Positionen eingefügt werden müssen. Sie sind hier lediglich zur besseren Übersichtlichkeit abgetrennt. Außerdem sind hier keine Beispielwerte eingesetzt, damit ein schneller Vergleich mit den obigen Tabellen möglich ist. Die Platzhalter für die Werte sind durch Kursivschrift gekennzeichnet.

- Die Basis-Formatelemente besitzen folgende Struktur:

```
<RS_SEM_ACP_FileFormat Version="1.0.0.0" Date="2008-02-28T15:21:39Z">
<Name>Standard</Name>
<Instrument>
  <Type>Gerätetyp</Type>
  <Application>Applikation</Application>
</Instrument>
<MinimumSweepPoints>30001</MinimumSweepPoints>
<LinkDirection Name="Name">
  <ReferencePower>
```

```
<Method>Methode</Method>
</ReferencePower>
<PowerClass Index="n">
<!-- für Inhalte des PowerClass Knotens siehe Tabelle 4-4 --&gt;
<!-- Definieren von bis zu vier PowerClass Knoten --&gt;
&lt;/PowerClass&gt;
&lt;/LinkDirection&gt;
&lt;/RS_SEM_ACP_File&gt;
• Die PowerClass-Elemente besitzen folgende Struktur:
&lt;PowerClass Index="n"&gt;
    &lt;StartPower Unit="dBm" InclusiveFlag="true" Value="StartPowerValue"/&gt;
    &lt;StopPower Unit="dBm" InclusiveFlag="false" Value="StopPowerValue"/&gt;
    &lt;DefaultLimitFailMode&gt;Art der Grenzwertverletzung&lt;/DefaultLimitFailMode&gt;
    &lt;Range Index="n"&gt;
        &lt;!-- für Inhalte des PowerClass Knotens siehe Tabelle 4-5 --&gt;
        &lt;!-- Definieren von bis zu zwanzig Range Knoten --&gt;
        &lt;/Range&gt;
        ...
    &lt;/PowerClass&gt;
• Die Range-Elemente besitzen folgende Struktur:
&lt;Range Index="n"&gt;
    &lt;Name="Name"&gt;
        &lt;ChannelType&gt;Kanaltyp&lt;/Channel Type&gt;
        &lt;WeightingFilter&gt;
            &lt;Type&gt;Filtertyp&lt;/Type&gt;
            &lt;RollOffFactor&gt;Roll-off-Factor&lt;/RollOffFactor&gt;
            &lt;Bandwidth&gt;Bandbreite&lt;/Bandwidth&gt;
        &lt;/WeightingFilter&gt;
        &lt;FrequencyRange&gt;
            &lt;Start&gt;RangeStart&lt;/Start&gt;
            &lt;Stop&gt;RangeStopp&lt;/Stop&gt;
        &lt;/FrequencyRange&gt;
        &lt;Limit&gt;
            &lt;Start Unit="Unit" Value="Value"/&gt;
            &lt;Stop Unit="Unit" Value="Value"/&gt;
        &lt;/Limit&gt;
        &lt;Limit&gt;</pre>
```

```

<Start Unit="Unit" Value="Value" />
<Stop Unit="Unit" Value="Value" />
</Limit>
<RBW Bandwidth="Bandwidth" Type="FilterType" />
<VBW Bandwidth="Bandwidth" />
<Detector>Detektor</Detector>
<Sweep Mode="SweepMode" Time="SweepTime" />
<Amplitude>
    <ReferenceLevel Unit="dBm" Value="Value" />
    <RFAttenuation Mode="Auto" Unit="dB" Value="Value" />
    <Preamplifier State="State" />
</Amplitude>
</Range>

```

Tabelle 4-3 Attribute und Kindelemente der Basis-Formatelemente

Kindelement	Attribut	Wert	Parameterbeschreibung	zwingend notwendig
	FileFormatVersion	1.0.0.0		Ja
	Date	"YYYY-MM-DD HH:MM:SS"	Datum im ISO 8601 Format	Nein
Name		<string>	Name des Standards	Ja
Instrument	Type	FSP	Name des Gerätes	Nein
	Application	SA	Name der Anwendung	Nein
LinkDirection	Name	Downlink | Uplink | None		Ja
	ShortName	DL | UL		Nein
ReferencePower				Ja
Method	TX Channel Power | TX Channel Peak Power			Ja
ReferenceChannel	<string>			Nein

Tabelle 4-4 Attribute und Kindelemente des PowerClass-Elements

Kindelement	Attribut	Wert	Parameterbeschreibung	zwingend notwendig
	Index	0	Nur Index 0 wird unterstützt, alle anderen Eingaben werden ignoriert	Ja
StartPower	Value	<power in dBm>	Die Startleistung muss identisch zur Stoppleistung der vorangehenden PowerClass sein. Die Startleistung der ersten Range ist -200 dBm	Ja

Kindelement	Attribut	Wert	Parameterbeschreibung	zwingend notwendig
	Unit	dBm		Ja
	InclusiveFlag	"true"		Ja
StopPower	Value	<power in dBm>	Die Stoppleistung muss identisch zur Startleistung der nächsten PowerClass sein. Die Stoppleistung der letzten Range ist +200 dBm	Ja
	Unit	dBm		Ja
	InclusiveFlag	"false"		Ja
DefaultLimitFailMode		Absolute | Relative | Absolute and Relative | Absolute or Relative		Ja

Tabelle 4-5 Attribute und Kindelemente des Rangeelements (normale Ranges)

Kindelement	Attribut	Wert	Parameterbeschreibung	zwingend notwendig
	Index	0...19	Indexes sind fortlaufend und müssen mit 0 starten	Ja
	Name	<string>	Name der Range	nur wenn der ReferenceChannel keinen Namen hat und die Range die Referenzrange ist.
	ShortName	<string>	kurzname der Range	Nein
ChannelType		TX | Adjacent		Ja
WeightingFilter				Nur wenn die ReferencePower Methode "TX Channel Power" ist und die Range die Referenzrange ist
Type		RRC | CFILTER	Art des Bewertungsfilters	Ja
RollOfffactor		0...1	Überschussbandbreite des Filters	Nur bei Filtertyp RRC
Bandwidth		<bandwidth in Hz>	Filterbandbreite	Nur bei Filtertyp RRC
FrequencyRange				Ja
Start		<frequency in Hz>	Startwert der Range	Ja
Stop		<frequency in Hz>	Stoppwert der Range	Ja

Kindelement	Attribut	Wert	Parameterbeschreibung	zwingend notwendig
Limit			Eine Range muss genau zwei Limitelemente enthalten; eines davon muss eine relative Einheit haben (z.B. dBc), das andere muss eine absolute Einheit haben (z.B. dBm)	Ja
Start	Value	<numeric value>	Leistungsgrenzwert bei der Startfrequenz	Ja
	Unit	dBm/Hz | dBm | dBc | dBr | dB	Einheit des Grenzwerts bei der Startfrequenz	Ja
Stop	Value	<numeric value>	Leistungsgrenzwert bei der Stopfrequenz	Ja
	Unit	dBm/Hz | dBm | dBc | dBr | dB	Einheit des Grenzwerts bei der Stopfrequenz	Ja
LimitFailMode		Absolute | Relative | Absolute and Relative | Absolute or Relative		Nein (falls angegeben, muss der Wert mit DefaultLimitFailMode identisch sein)
RBW	Bandwidth	<bandwidth in Hz>		Ja
	Type	NORMAl | CFILter | RRC | FFT | NOISe | PULSe		Nein
VBW	Bandwidth	<bandwidth in Hz>		Ja
Detector		NEG | POS | SAMP | RMS | AVER		Nein (falls angegeben muss der Wert für alle Ranges gleich sein)
Sweep	Mode	Manual | Auto		Ja
	Time	<time in sec>		Nein
Amplitude				Nein
ReferenceLevel	Value	<power in dBm>		Ja, wenn das ReferenceLevel Kindelement genutzt wird
	Unit	dBm		Ja, wenn das ReferenceLevel Kindelement genutzt wird
RF Attenuation	Mode	Manual | Auto		Ja, wenn das ReferenceLevel Kindelement genutzt wird

ASCII File Export Format (Spectrum Emission Mask)

Der erste Teil listet die Dateiinformation über das Gerät und die allgemeinen Setup-Einstellungen auf.

Dateinhalt	Beschreibung
RefType;CPOWER; TxBandwidth;9540000M;Hz FilterState; ON; Alpha;0.22; PeaksPerRange;1; Values;4; 0;-22500000;-9270000;1000000;2986455000; -74.762840270996094;-10.576210021972656; -45.762840270996094;PASS; 1;-9270000;-4770000;1000000;2991405000; -100.17695617675781;-35.990325927734375; -1.490325927734375;PASS 3;4770000;9270000;1000000;3005445000; -100.17695617675781;-35.990325927734375 ;-1.490325927734375;PASS; 4;9270000;22500000;1000000;3018225000; -74.762840270996094;-10.576210021972656; -45.762840270996094;PASS;	Einstellungen der Referenzrange gewählte Ergebnisdarstellung (List Evaluation) Information über jeden Spitzenwert: <Rangeindex>; <Startfrequenz>; <Stopfrequenz>; <Auflösebandbreite des Ranges>; <Frequenz des Spitzenwertes>; <absoluter Spitzenwert in dBm>; <relativer Spitzenwert in dBc>; (bezogen auf Kanalleistung) <Abstand zur Grenzwertlinie in dB> (positive Werte bedeuten über der Linie) <limit fail> (pass = 0, fail = 1)

SPECTRUM EMISSION MASK

SPEC EM ON OFF		
SWEEP LIST ↓	EDIT SWEEP LIST	
	INS BEFORE RANGE	
	INS AFTER RANGE	
	DELETE RANGE	
	NEXT RANGES	
	PREVIOUS RANGES	
	REFERENCE RANGE ↓	POW REF CHAN PEAK
		TX BANDWIDTH
		RRC FILT (ON OFF)
		ALPHA BT
	START MEAS	
	STOP MEAS	
LIST EVAL ↓	LIST EVAL ON OFF	
	MARGIN	
IF SHIFT	(siehe SETUP IF SHIFT)	
LOAD STANDARD		
RESTORE STANDARDS		
START MEAS		

STOP MEAS		
------------------	--	--

SPEC EM ON Der Softkey **SPEC EM ON OFF** aktiviert/deaktiviert die Spectrum Emission Mask Messung mit der aktuellen Konfiguration.

Fernsteuerungsbefehl:
SENS:SWE:MODE ESP
INIT:ESP

SWEEP LIST Der Softkey **SWEEP LIST** öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Sweep-Ranges editiert oder neue Ranges erzeugt bzw. gelöscht werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Sweep-Ranges. Nach einem Preset enthält die Liste einen Satz an voreingestellten Ranges und Parametern.

SWEEP LIST					
	RANGE 1	RANGE 2 Ref	RANGE 3	RANGE 4	RANGE 5
Range Start	-250 MHz	-2.52 MHz	2.52 MHz		
Range Stop	-2.52 MHz	2.52 MHz	250 MHz		
Filter Type	NORMAL	NORMAL	NORMAL		
RBW	30 kHz	30 kHz	30 kHz		
VBW	10 MHz	10 MHz	10 MHz		
Sweep Time Mode	AUTO	AUTO	AUTO		
Sweep Time	270 ms	10 ms	270 ms		
Ref Level	-10 dBm	-10 dBm	-10 dBm		
RF Att Mode	AUTO	AUTO	AUTO		
RF Attenuator	15 dB	15 dB	15 dB		
PRE AMP	OFF	OFF	OFF		
Transd Factor	<NONE>	<NONE>	<NONE>		
Limit Check	ON	ON	ON		
Limit	-13 dBm	-13 dBm	-13 dBm		
Abs Limit Start	-13 dBm	-13 dBm	-13 dBm		
Abs Limit Stop	-13 dBm	-13 dBm	-13 dBm		
Rel Limit Start	-50 dBc	-50 dBc	-50 dBc		
Rel Limit Stop	-50 dBc	-50 dBc	-50 dBc		

EDIT SWEEP LIST	
INS BEFORE RANGE	
INS AFTER RANGE	
DELETE RANGE	
NEXT RANGES	
PREVIOUS RANGES	
REFERENCE RANGE ↓	POW REF CHAN PEAK
	TX BANDWIDTH
	RRC FILT (ON OFF)
	ALPHA BT
START MEAS	
STOP MEAS	

EDIT SWEEP LIST Der Softkey **EDIT SWEEP LIST** öffnet die Tabelle zum Editieren der Sweep Ranges

- Range Start

Startfrequenz des Bereiches (relativ zu Mittenfrequenz = Trägerfrequenz)

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:STAR 1GHz

- Range Stop

Stoppfrequenz des Bereiches (relativ zu Mittenfrequenz = Trägerfrequenz)

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:STOP 1.5GHz

- Filter Type

Normal (3 dB), EMI (6 dB), Channel, RRC

Normal (3 dB), EMI (6 dB), Channel, RRC

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:FILT:TYPE RRC

- RBW

Bandbreite des Resolution Filters

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:BAND:RES 5 kHz

- VBW

Bandbreite des Video Filters; wird für CHANNEL- und RRC-Filter ignoriert

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:BAND:VID 5000000

- Sweep Time Mode

AUTO, MANUAL

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:SWE:TIME:AUTO ON

- Sweep Time

Sweepdauer. Bei der Einstellung Sweep Time Mode AUTO berechnet der R&S ESCI die Sweepdauer automatisch und zeigt sie in der Tabelle an. Wenn der Wert editiert wird, wechselt der Sweep Time Mode zu MANUAL.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:SWE:TIME 1

- REF Level

Referenzpegel in dBm. Die oberste Rasterlinie am Bildschirm repräsentiert den Referenzpegel, unter Berücksichtigung der Korrektur durch den zugeordneten Transducer-Faktor. Die Einheit hängt von der Einstellung mit Softkey UNIT ab.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:RLEV 0

- RF Attenuator Mode

AUTO, MANUAL

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:INP:ATT:AUTO ON

- RF Attenuator

HF-Dämpfung. Bei der Einstellung RF Attenuation Mode AUTO berechnet der R&S ESCI die Abschwächung automatisch und zeigt sie in der Tabelle an. Wenn der Wert editiert wird, wechselt der RF Attenuation Mode zu MANUAL.

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:INP:ATT 10`

- PRE AMP

Vorverstärkung (nur mit Option B25).

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:INP:GAIN:STAT ON`

- Transd. Factor

Name des Transducer-Faktors, der für die Messung verwendet wird. NONE wird angezeigt, wenn kein Transducer-Faktor gewählt ist.

Die Auswahlliste der Transducer-Faktoren kann aufgerufen werden, indem der Fokus in das Tabellenfeld gesetzt wird und die ENTER-Taste gedrückt.

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:TRAN <string>`

- Limit Check

Art der Grenzwertüberprüfung für alle Bereiche.

ABSOLUTE:

Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten Grenzwerten

RELATIVE:

Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den relativen Grenzwerten. Relative Grenzwerte beziehen sich auf die gemessene Leistung im Referenzbereich.

ABS & REL:

Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten und relativen Grenzwerten. Das Ergebnis FAILED wird ausgegeben, wenn beide Grenzwerte verletzt wurden.

ABS or REL:

Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten und relativen Grenzwerten. Das Ergebnis FAILED wird ausgegeben, wenn einer der Grenzwerte verletzt wurde.

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:LIM:STAT ABS`

- Abs Limit Start

Absoluter Grenzwert bei der Startfrequenz des zugehörigen Bereichs. Die Einheit wird mit dem Softkey UNIT festgelegt.

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:LIM:ABS:STAR 10`

- Abs Limit Stop

Absoluter Grenzwert bei der Stoppfrequenz des zugehörigen Bereichs. Die Einheit wird mit dem Softkey UNIT festgelegt.

Fernsteuerungsbefehl: `ESP:RANG1:LIM:ABS:STOP 20`

- Rel Limit Start

Relativer Grenzwert bei der Startfrequenz des zugehörigen Bereichs. Die Einheit ist dBc.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:LIM:REL:STAR -20

- Rel Limit Stop

Relativer Grenzwert bei der Stoppfrequenz des zugehörigen Bereichs. Die Einheit ist dBc.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:LIM:REL:STOP -20

INS BEFORE RANGE Der Softkey INSERT BEFORE RANGE fügt einen weiteren Bereich links von aktuellen Bereich in der Sweep-Liste ein. Der RANGE-Index wird entsprechend angepasst.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:INS:BEF

INS AFTER RANGE Der Softkey INSERT AFTER RANGE fügt einen weiteren Bereich rechts von aktuellen Bereich in der Sweep-Liste ein. Der RANGE-Index wird entsprechend angepasst.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:INS:AFT

DELETE RANGE Der Softkey DELETE RANGE löscht den aktuellen Bereiche in der Sweep-Liste. Der RANGE-Index wird entsprechend angepasst.

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RANG1:DEL

NEXT RANGES Der Softkey NEXT RANGES verschiebt die angezeigten Bereiche in der Sweep-Liste wenn mehr als 5 Bereichen definiert sind in Richtung höheren Index.

PREVIOUS RANGES Der Softkey PREVIOUS RANGES verschiebt die angezeigten Bereiche in der Sweep-Liste wenn mehr als 5 Bereichen definiert sind in Richtung niedrigerer Index.

REFERENCE RANGE Der Softkey REFERENCE RANGE öffnet das Untermenü zum Konfigurieren der Referenz-Leistungsmessung.

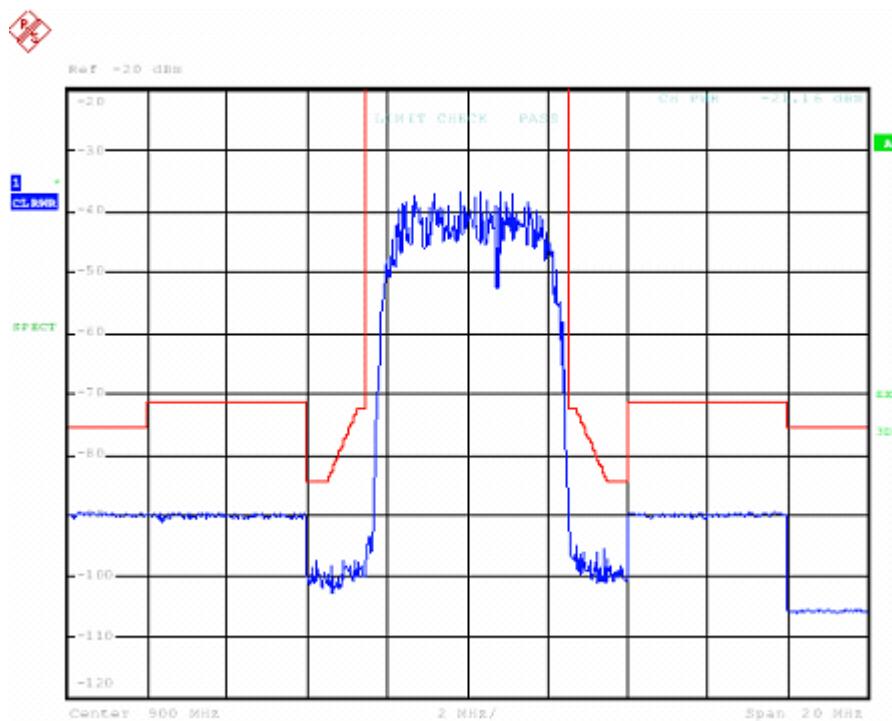
POW REF CHAN PEAK
TX BANDWIDTH
RRC FILT (ON OFF)
ALPHA BT

POW REF CHAN PEAK Der Softkey POW REF CHAN PEAK wählt die Art der Leistungsmessung im Referenzbereich.

- Peak
misst den Spitzenwert im Referenzbereich.
- Chan
misst die Kanalleistung im Referenzbereich (integrale Bandbreitenmethode).

Fernsteuerungsbefehl: ESP:RTYP PEAK

TX BANDWIDTH	Der Softkey TX BANDWIDTH definiert die Bandbreite für die Messung der Kanal-leistung. Wertebereich: 20 Hz... Span des Referenzbereichs.		
	Fernsteuerungsbefehl: ESP:BWID 2MHZ		
RRC FILT (ON OFF)	Der Softkey RCC FILTER ON /OFF aktiviert oder deaktiviert den RRC-Filter für die Referenzleistungsmessung.		
	Fernsteuerungsbefehl: ESP:FILT:RRC:STAT ON		
ALPHA BT	Der Softkey ALPHA BT definiert den Roll-off-Faktor des RRC-Filters		
	Fernsteuerungsbefehl: ESP:FILT:RRC:ALPH 0.22		
START MEAS	Der Softkey START MEAS startet die Spectrum Emission Mask-Messung. Im Single-Sweep-Modus stoppt der R&S ESCI die Messung automatisch nach einem Sweepdurchlauf.		
	Fernsteuerungsbefehl: INIT:ESP		
STOP MEAS	Der Softkey STOP MEAS stoppt die Spectrum Emission Mask-Messung im Continu-ous Sweep-Modus.		
	Fernsteuerungsbefehl: ABOR		
LIST EVAL	Der Softkey LIST EVAL öffnet ein Untermenü, in dem die Darstellung der Messergebnisse in Listenform (LIST EVALUATION) konfiguriert werden kann.		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">LIST EVAL ON OFF</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">MARGIN</td> </tr> </table>	LIST EVAL ON OFF	MARGIN
LIST EVAL ON OFF			
MARGIN			
LIST EVAL ON OFF	<p>Der Softkey LIST EVAL ON OFF aktiviert/deaktiviert die List Evaluation.</p> <p>Eine Auswertung der Spitzenwertsuche wird automatisch während der Messung durchgeführt, die Ergebnisse werden tabellarisch unter dem Messdiagramm darge-stellt.</p> <p>Die Tabelle listet folgende Ergebnisse auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzbereich • Frequenz und Wert des absoluten Spitzenwerts im jeweiligen Bereich. • Frequenz und Wert des relativen Spitzenwerts im jeweiligen Bereich. • Differenz zwischen der Grenzwertlinie und der aktuellen Leistung in dB. • Ergebnis der Grenzwertüberprüfung (Änderung der Farbe und ein Sternchen* markieren die Über-/Unterschreitung der Grenzwertlinie (FAILED)). <p>Die Messkurve, die Grenzwertlinie, das Ergebnis der Grenzwertüberprüfung und die Kanalleistung des Referenzbereichs werden auch bei ausgeschalteter List Evalu-a-tion in Full Screen angezeigt.</p>		



Fernsteuerungsbefehl: CALC:ESP:PSE:AUTO ON

- | | |
|-------------------|---|
| MARGIN | Der Softkey MARGIN definiert den Sicherheitsabstand für die Grenzwertüberprüfung/Spitzenwertsuche. |
| LOAD STANDARD | Der Softkey LOAD STANDARD öffnet ein Fenster zur Auswahl einer XML-Datei mit Standardeinstellung. Siehe „ XML-Dateien für die Messung der Frequenzausgabe-maske “ auf Seite 4.196 und „ Formatbeschreibung der XML-Dateien für die Frequenzausgabemaske “ auf Seite 4.201 für Information zu den bereitgestellten Standards und zum Definieren eigener Standards. |
| RESTORE STANDARDS | Der Softkey RESTORE STANDARDS stellt den Auslieferungszustand der XML-Dateien wieder her, indem er die Dateien des Verzeichnisses <i>D:\r_s\instr\sem_backup</i> ins Verzeichnis <i>D:\r_s\instr\sem_std</i> kopiert. Gleichnamige Dateien werden überschrieben. |
| RESTORE STANDARDS | Der Softkey RESTORE STANDARDS stellt den Auslieferungszustand der XML-Dateien wieder her, indem er die Dateien des Verzeichnisses <i>D:\r_s\instr\sem_backup</i> ins Verzeichnis <i>D:\r_s\instr\sem_std</i> kopiert. Gleichnamige Dateien werden überschrieben. |

4.7 Grundeinstellungen

4.7.1 Einstellen von Grenzwert- und Anzeigelinien – Taste LINES

Grenzwertlinien (*LIMIT LINES*) werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe oder spektrale Verteilungen zu markieren, die nicht unter- oder überschritten werden dürfen. Sie kennzeichnen z. B. die Obergrenzen von Störaussendungen oder Nebenwellen, die für ein Messobjekt zulässig sind. Bei der Nachrichtenübertragung im TDMA-Verfahren (z.B. GSM) müssen die Bursts eines Zeitschlitzes einen vorgegebenen Pegelverlauf einhalten. Dieser ist durch einen Toleranzschlauch vorgegeben. Der untere und der obere Grenzwert kann durch je eine Grenzwertlinie vorgegeben werden. Der Pegelverlauf kann damit entweder visuell oder durch automatische Prüfung auf Unter- bzw. Überschreitung (Go-/Nogo-Test) kontrolliert werden.

Im R&S ESCI können Grenzwertlinien mit maximal 50 Stützpunkten definiert werden. Von den im Gerät abgespeicherten Grenzwertlinien können 8 gleichzeitig verwendet werden, wobei diese bei Split Screen Darstellung wahlweise in Screen A, Screen B oder beiden Messfenstern eingeschaltet werden können. Die Anzahl der im Gerät speicherbaren Grenzwertlinien ist lediglich durch die Kapazität der verwendeten Harddisk begrenzt.

Für eine Grenzwertlinie sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Der Name der Grenzwertlinie. Unter dem Namen wird die Grenzwertlinie abgespeichert und ist in der Tabelle *LIMIT LINES* wieder auffindbar.
- Der Bereich (Domain), in dem die Grenzwertlinie verwendet werden soll. Dabei wird zwischen Zeitbereich (Span = 0 Hz, nur Betriebsart Analysator) und Frequenzbereich (Span > 0 Hz) unterschieden.
- Der Bezug der Stützwerte zur X-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Frequenzen oder Zeiten spezifiziert werden oder für Frequenzen relativ zur eingestellten Mittenfrequenz und Zeiten relativ zur Zeit an der linken Diagrammgrenze. In der Betriebsart Empfänger wird die absolute Skalierung verwendet.
- Der Bezug der Stützwerte zur Y-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Pegel bzw. Spannungen, oder aber relativ zum eingestellten Maximalpegel (Ref Lvl) gewählt werden. Die Position auf dem Bildschirm ist dabei abhängig von der *REF LEVEL POSITION*. In der Betriebsart Empfänger wird die absolute Skalierung verwendet.
- Bei relativen Stützwerten bezüglich der Y-Achse kann zusätzlich eine absolute Schwelle (*THRESHOLD*) eingegeben werden, die die relativen Grenzwerte nach unten begrenzt, nur Betriebsart Analysator.
- Die Art der Grenzwertlinie, oberer oder unterer Grenzwert, untere Grenzwertlinie nur Betriebsart Analysator. Mit dieser Definition und eingeschalteter Grenzwertüberprüfung (Tabelle *LIMIT LINES*, Spalte *LIMIT CHECK* auf ON, nur Betriebsart Analysator überprüft der R&S ESCI die Einhaltung des Grenzwerts).
- Die Einheit, bei der der Grenzwert verwendet werden soll. Bei Verwendung des Grenzwerts muss diese Einheit mit der Einheit der Pegelachse des aktiven Messfensters kompatibel sein (s.u.).
- Die Messkurve (Trace), der die Grenzwertlinie zugeordnet ist. Damit weiß der R&S ESCI bei gleichzeitiger Darstellung mehrerer Messkurven, mit welcher der Grenzwert zu vergleichen ist.

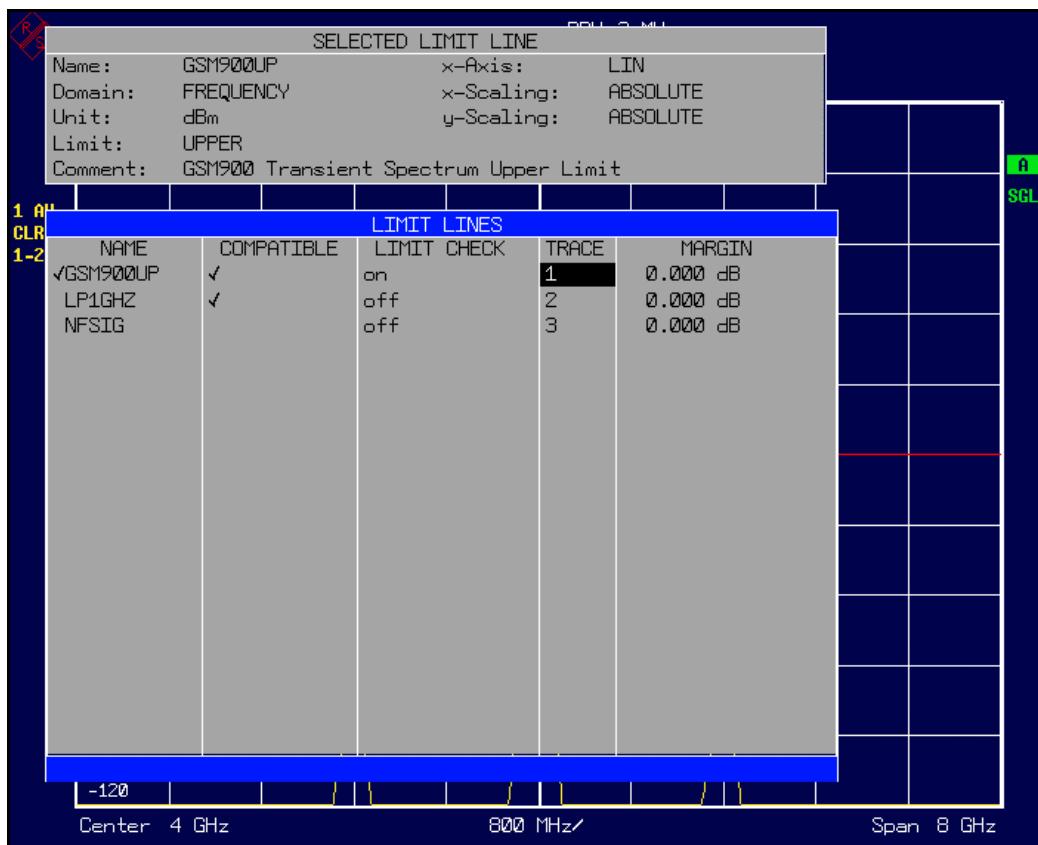
- Für jede Grenzwertlinie kann ein Sicherheitsabstand (Margin) definiert werden, der dann bei automatischer Überprüfung als Schwelle dient.
- Zusätzlich kann zu jeder Grenzwertlinie ein Kommentar eingegeben werden, um z. B. die Verwendung zu beschreiben.

Anzeigelinien (*DISPLAY LINES*) dienen ausschließlich der optischen Markierung relevanter Frequenzen bzw. Zeitpunkte (Span = 0) sowie von konstanten Pegelwerten. Eine automatische Prüfung auf Über- oder Unterschreitung der markierten Pegelwerte ist bei diesen Linien nicht möglich.

4.7.1.1 Auswahl von Grenzwertlinien

LINES

SELECT LIMIT LINE	
EDIT LIMIT LINE / NEW LIMIT LINE ↓	NAME
	VALUES
	INSERT VALUE
	DELETE VALUE
	SHIFT X LIMIT LINE
	SHIFT Y LIMIT LINE
	SAVE LIMIT LINE
COPY LIMIT LINE	
DELETE LIMIT LINE	
X OFFSET	
Y OFFSET	
DISPLAY LINES ↓	DISPLAY LINE 1 / DISPLAY LINE 2
	FREQUENCY LINE 1/ FREQUENCY LINE 2
	TIME LINE 1 / TIME LINE 2



Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie.

In der Tabelle *LIMIT LINES* können die zu den Einstellungen des aktiven Messfenzers kompatiblen Grenzwertlinien eingeschaltet werden.

Neue Grenzwertlinien können in den Untermenüs *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* erzeugt und editiert werden.

Die horizontalen und vertikalen Linien des Untermenüs *DISPLAY LINES* dienen zur Markierung individueller Pegel bzw. Frequenzen (Span > 0) oder Zeitpunkte (Span = 0) im Diagramm.

Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie:

<i>Name</i>	Name
<i>Domain</i>	Darstellbereich (Frequenz oder Zeit)
<i>Unit</i>	Vertikale Einheit
<i>X-Axis</i>	Auswahl der Interpolation
<i>Limit</i>	Oberer/unterer Grenzwert
<i>X-Scaling</i>	Absolute Frequenzen/Zeiten oder relative
<i>Y-Scaling</i>	Absolute oder relative Y-Einheiten
<i>Threshold</i>	Absolute Begrenzung bei relativer Y-Einheit
<i>Comment</i>	Kommentar

Die Eigenschaften der Grenzwertlinie werden im Untermenü ***EDIT LIMIT LINE*** (***=NEW LIMIT LINE***) festgelegt.

SELECT LIMIT LINE

Der Softkey *SELECT LIMIT LINE* aktiviert die Tabelle *LIMIT LINES*, der Auswahlbalken springt ins oberste Namensfeld der Tabelle.

Die Spalten der Tabelle enthalten folgende Informationen:

<i>Name</i>	Einschalten der Grenzwertlinie.
<i>Compatible</i>	Anzeige, ob die Grenzwertlinie kompatibel zum Messfenster des angegebenen Trace ist.
<i>Limit Check</i>	Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts.
<i>Trace</i>	Auswahl der Messkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist.
<i>Margin</i>	Einstellen eines Sicherheitsabstands.

Name und Compatible - Einschalten der Grenzwertlinie

Maximal können 8 Grenzwertlinien gleichzeitig eingeschaltet werden, wobei diese bei Split Screen Darstellung wahlweise in Screen A, Screen B oder beiden Messfenstern eingeschaltet werden können. Ein Häkchen am linken Rand einer Zeile zeigt an, dass die Grenzwertlinie eingeschaltet ist.

Eine Grenzwertlinie lässt sich nur einschalten, wenn sie in der Spalte *Compatible* mit einem Häkchen gekennzeichnet ist, d.h., wenn die Darstellart in x-Richtung (Zeit- oder Frequenzdarstellung) sowie die Vertikal-Einheit **identisch** mit der im Messfenster sind. Zu beachten ist lediglich, dass Linien mit der Einheit dB zu allen dB(..)-Einstellungen der Y-Achse kompatibel sind.

Bei Änderung der Einheit der Y-Achse oder Umschalten des Bereichs (Frequenz- oder Zeitbereich) werden nicht kompatible Grenzwertlinien automatisch ausgeschaltet, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Sie müssen nach Zurückschalten auf die ursprüngliche Bildschirmdarstellung neu eingeschaltet werden.

Fernsteuerungsbefehl:
 CALC:LIM3:NAME "GSM1"
 CALC:LIM3:UPP:STAT ON
 CALC:LIM4:LOW:STAT ON

Limit Check - Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts (nicht Betriebsart Empfänger)

Die automatische Grenzwertüberprüfung wird mit *LIMIT CHECK ON* für das aktive Messfenster eingeschaltet. In der Mitte des Diagramms erscheint ein Anzeigefeld, das das Ergebnis der Überprüfung anzeigt:

<i>LIMIT CHECK: PASSED</i>	Keine Über- oder Unterschreitung der aktiven Grenzwertlinien
<i>LIMIT CHECK: FAILED</i>	Eine oder mehrere aktive Grenzwertlinien wurden über- oder unterschritten.
	Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, die unter- bzw. überschritten wurden oder deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

LIMIT CHECK: MARGIN Der Sicherheitsabstand mindestens einer aktiven Grenzwertlinie wurde über- bzw. unterschritten, jedoch keine Grenzwertlinie.

Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

Beispiel für 2 aktive Grenzwertlinien:

```
LIMIT CHECK: FAILED
LINE VHF MASK: Failed
LINE UHF2MASK: Margin
```

Eine Prüfung auf Über-/Unterschreiten erfolgt nur, wenn die der Grenzwertlinie zugeordnete Messkurve (Trace) eingeschaltet ist.

In der Betriebsart Empfänger ist kein Limit Check möglich.

Steht bei allen aktiven Grenzwertlinien *LIMIT CHECK* auf *OFF*, erfolgt keine Grenzwertüberprüfung und das Anzeigefeld wird nicht eingeblendet.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:LIM:STAT ON
INIT;*WAI
CALC:LIM:FAIL?
```

Trace - Auswahl der Messkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist

Die Auswahl der Messkurve erfolgt bezogen auf das aktive Messfenster. Zulässig sind Zahleneingaben 1, 2, oder 3. Die Grundeinstellung ist Trace 1.

Ist die selektierte Grenzwertlinie nicht kompatibel zur zugewiesenen Messkurve, wird die Grenzwertlinie ausgeschaltet (Anzeige und Limit Check)

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:LIM:TRAC 1
```

NEW LIMIT LINE und EDIT LIMIT LINE

COPY LIMIT LINE

Der Softkey *COPY LIMIT LINE* kopiert den Datensatz der markierten Grenzwertlinie und speichert ihn unter einem neuen Namen ab. Damit kann aus einer existierenden Grenzwertlinie durch Parallelverschiebung oder Editieren sehr einfach eine neue erzeugt werden. Der Name kann selbst gewählt und in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen).

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:LIM3:COPY 2
oder
CALC:LIM3:COPY "GSM2"
```

DELETE LIMIT LINE

Der Softkey *DELETE LIMIT LINE* löscht die markierte Grenzwertlinie. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerungsbefehl:

```
CALC:LIM3:DEL
```

X OFFSET

Der Softkey **X OFFSET** verschiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die X-Achse (Frequenz oder Zeit) als relativ deklariert sind, in horizontaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.



Bei Grenzwertlinien, deren Werte für die X-Achse als absolut deklariert sind, hat dieser Softkey keine Auswirkung.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:OFFS 10kHz

Y OFFSET

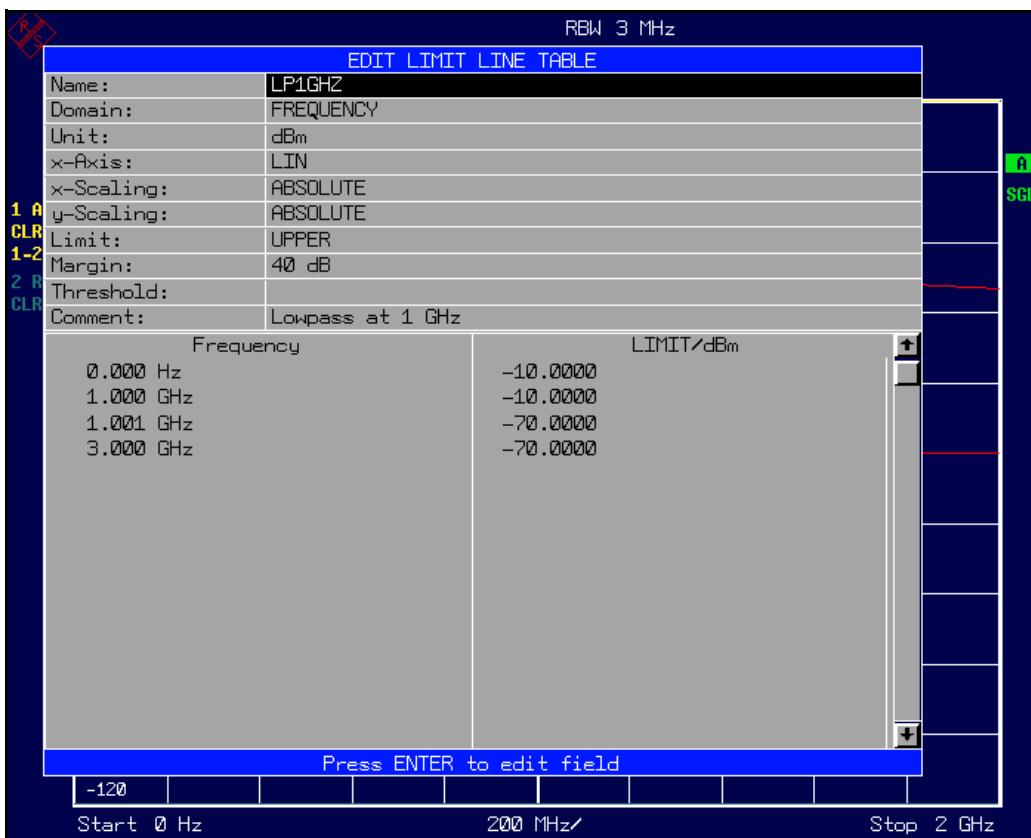
Der Softkey **Y OFFSET** verschiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die Y-Achse (Pegel oder lineare Einheiten wie Volt) als relativ deklariert sind, in vertikaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.



Bei Grenzwertlinien, deren Werte für die Y-Achse als absolut deklariert sind, hat dieser Softkey keine Auswirkung.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:LOW:OFFS 3dB
CALC:LIM3:UPP:OFFS 3dB

4.7.1.2 Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien



Eine Grenzwertlinie ist gekennzeichnet durch

- den Namen
- die Zuweisung des Darstellbereichs (Frequenz- oder Zeitbereich; Domain)
- die Skalierung in absoluten oder relativen Zeiten oder Frequenzen
- die vertikale Einheit
- die Interpolation
- die vertikale Skalierung
- den vertikalen Schwellwert (nur bei relativer vertikaler Skalierung)
- den Sicherheitsabstand (Margin)
- die Zuweisung, ob die Grenzwertlinie oberer (upper) oder unterer (lower) Grenzwert ist.
- die Stützwerte mit Frequenz- bzw. Zeit- und Pegelwerten

Bereits bei der Eingabe überprüft der R&S ESCI die Grenzwertlinie nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen:

- Die Frequenzen bzw. Zeiten für die Stützwerte sind in aufsteigender Reihenfolge einzugeben, es können aber auch auf einer Frequenz bzw. Zeit zwei Stützwerte definiert werden (senkrechttes Teilstück einer Grenzwertlinie).

Die Stützwerte werden in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge verbunden. Unterbrechungen sind nicht möglich. Sind Unterbrechungen gewünscht, müssen zwei getrennte Grenzwertlinien definiert und beide eingeschaltet werden.

- Die eingegebenen Frequenzen bzw. Zeiten müssen nicht am R&S ESCI einstellbar sein, die Grenzwertlinie kann auch den Frequenz- oder Zeitdarstellbereich überschreiten. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist -200 GHz, die Maximalfrequenz 200 GHz. Bei Zeitbereichsdarstellung können auch negative Zeiten eingegeben werden, der mögliche Bereich ist -1000 s bis +1000s.
- Der minimale bzw. maximale Wert für den Grenzwert ist -200 dB bzw. 200 dB bei logarithmischer Pegelskalierung oder 10⁻²⁰ bis 10⁺²⁰ oder -99.9% bis + 999.9% bei linearer Pegelskalierung.

EDIT LIMIT LINE / NEW LIMIT LIN E

NAME
VALUES
INSERT VALUE
DELETE VALUE
SHIFT X LIMIT LINE
SHIFT Y LIMIT LINE
SAVE LIMIT LINE

Die Softkeys *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* rufen beide das Untermenü zum Editieren der Grenzwertlinien auf. Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften der Grenzwertlinie eingegeben werden, in den Spalten die Stützwerte mit Frequenz/Zeit- und Pegelwerten.

- | | |
|---------------|------------------------------|
| <i>Name</i> | Eingabe des Namens |
| <i>Domain</i> | Auswahl des Darstellbereichs |

<i>Unit</i>	Auswahl der Einheit
<i>X-Axis</i>	Auswahl der Interpolation
<i>Limit</i>	Auswahl oberer/unterer Grenzwert
<i>X-Scaling</i>	Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die X-Achse
<i>Y-Scaling</i>	Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die Y-Achse
<i>Margin</i>	Eingabe des Sicherheitsabstands für die Grenzwertlinie
<i>Threshold</i>	Eingabe des vertikalen Schwellwerts (nur bei relativer vertikaler Skalierung)
<i>Comment</i>	Eingabe eines Kommentars
<i>Time/Frequency</i>	Eingabe der Zeit/Frequenz der Stützwerte
<i>Limit/dBm</i>	Eingabe des Pegels der Stützwerte



Die Eigenschaften Domain, Unit, X-Scaling und Y-Scaling können nicht mehr verändert werden können, sobald im Datenteil der Tabelle Stützwerte eingegeben wurden.

NAME Der Softkey *NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften im Kopffeld der Tabelle.

Name - Eingabe des Namens

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für MS-DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Grenzwertlinien mit der Erweiterung.LIM ab.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:NAME "GSM1"

Domain - Auswahl des Darstellbereichs (Zeit- oder Frequenzbereich)



Eine Änderung des Darstellbereichs ist nur möglich, wenn in der Stützwerttabelle noch keine Werte stehen.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:DOM FREQ

X-Axis - Auswahl der Interpolation

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Taste, die zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONTrol:SPACing LIN
 CALC:LIM3:UPPer:SPACing LIN
 CALC:LIM3:LOWer:SPACing LIN

Scaling - Wahl der Skalierung (absolut oder relativ)

Die Grenzwertlinie kann entweder in absoluten Einheiten (Frequenz oder Zeit) skaliert werden oder in relativen. In der Betriebsart Empfänger wird die absolute Skalierung verwendet. Die Umschaltung zwischen *ABSOLUTE* und *RELATIVE* erfolgt mit einer der Einheiten-Tasten, der Cursor muss dabei auf der Zeile X-Scaling oder Y-Scaling stehen.

X-Scaling ABSOLUTE Die Frequenzen oder Zeiten werden als absolute physikalische Einheiten interpretiert.

X-Scaling RELATIVE Die Frequenzen werden in der Stützwerttabelle auf die aktuell eingestellte Mittenfrequenz bezogen.

In der Zeitbereichsdarstellung ist der Bezugspunkt die linke Diagrammgrenze.

Y-Scaling ABSOLUTE Die Grenzwerte beziehen sich auf absolute Pegel oder Spannungen

Y-Scaling RELATIVE Die Grenzwerte beziehen sich auf den oberen Diagrammrand.

Grenzwerte mit der Einheit dB sind immer relativ.

Die Skalierung *RELATIVE* ist immer zu empfehlen, wenn im Zeitbereich Masken für Bursts definiert werden oder im Frequenzbereich Masken für modulierte Signale notwendig sind.

Um die Maske im Zeitbereich in die Bildmitte zu schieben, kann ein X-Offset mit der halben Sweepzeit eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:MODE ABS
 CALC:LIM3:UPP:MODE ABS
 CALC:LIM3:LOW:MODE ABS

Unit - Auswahl der vertikalen Einheit der Grenzwertlinie

Die Auswahl der Einheit erfolgt in einer Auswahlbox. Die Grundeinstellung ist dBm.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:UNIT DBM

Limit - Auswahl des oberen/unteren Grenzwerts

Die Grenzwertlinie kann als oberer (*UPPER*) oder unterer (*LOWER*) Grenzwert definiert werden. In der Betriebsart Empfänger ist die Einstellung *UPPER* fest vorgegeben.

Fernsteuerungsbefehl: -- (Wird durch Schlüsselwort :UPPer bzw :LOWer definiert)

Margin - Einstellen eines Sicherheitsabstands

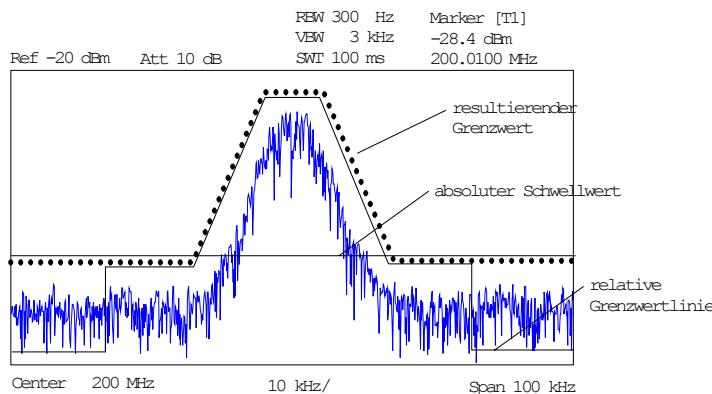
Der Sicherheitsabstand ist definiert als Pegelabstand zur Grenzwertlinie. Wenn die Linie als oberer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, dass dieser unterhalb des Grenzwerts liegt. Wenn die Linie als unterer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, dass er oberhalb des Grenzwertes liegt. Die Grundeinstellung ist 0 dB (d.h., kein Sicherheitsabstand).

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:UPP:MARG 10dB
 CALC:LIM3:LOW:MARG 10dB

Threshold - Auswahl des Schwellwerts bei relativer Y-Skalierung

Bei relativer Y-Skalierung kann ein absoluter Schwellwert definiert werden, der die relativen Grenzwerte nach unten hin begrenzt. Diese Funktion ist speziell bei Mobilfunkanwendungen nützlich, wenn Grenzwerte nur solange relativ zur Trägerleistung festgelegt sind, wie sie oberhalb eines absoluten Grenzwerts liegen.

Beispiel:



Der voreingestellte Wert liegt bei -200 dBm. Das Feld ist nur sichtbar, wenn im Feld Y-SCALING der Wert RELATIVE eingetragen ist.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:UPP:THR -30 dBm
bzw.
CALC:LIM3:LOW:THR -30 dBm

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er darf maximal 40 Zeichen betragen.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:COMM "Upper limit"

VALUES Der Softkey **VALUES** aktiviert die Eingabe der Stützwerte in den Tabellenspalten *Time* bzw. *Frequency* und *Limit/ dB*.

Welche der Tabellenspalten erscheint, *Time* oder *Frequency*, hängt von der Auswahl in der Zeile *Domain* im Kopffeld der Tabelle ab.

Die gewünschten Stützwerte können in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge (zwei gleiche Frequenzen bzw. Zeiten sind zulässig) eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:DATA 1MHz, 3MHz, 30MHz
CALC:LIM3:UPP:DATA -10, 0, 0
CALC:LIM3:LOW:DATA -30, -40, -40

INSERT VALUE Der Softkey **INSERT VALUE** schafft oberhalb des Stützwerts an der Cursorposition eine freie Zeile, in die ein neuer Stützwert eingefügt werden kann. Bei der Eingabe ist jedoch auf die aufsteigende Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge zu achten.

Fernsteuerungsbefehl: --

DELETE VALUE	Der Softkey <i>DELETE VALUE</i> löscht den Stützwert (ganze Zeile) an der Cursorposition. Die folgenden Stützwerte rücken nach.
	Fernsteuerungsbefehl: --
SHIFT X LIMIT LINE	<p>Der Softkey <i>SHIFT X LIMIT LINE</i> ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.</p> <p>Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Horizontalskalierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Frequenzbereich in Hz, kHz, MHz oder GHz - im Zeitbereich in ns, µs, ms oder s <p>Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie horizontal parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey <i>NAME</i>) abgespeichert werden (Softkey <i>SAVE LIMIT LINE</i>).</p>
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:SHIF 50KHz
SHIFT Y LIMIT LINE	<p>Der Softkey <i>SHIFT Y LIMIT LINE</i> ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.</p> <p>Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Vertikalskalierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei logarithmischen Einheiten relativ in dB - bei linearen Pegeleinheiten als Faktor <p>Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey <i>NAME</i>) abgespeichert werden (Softkey <i>SAVE LIMIT LINE</i>).</p>
	Fernsteuerungsbefehl: CALC:LIM3:CONT:UPP:SHIF 20dB CALC:LIM3:CONT:LOW:SHIF 20dB
SAVE LIMIT LINE	Der Softkey <i>SAVE LIMIT LINE</i> speichert die aktuell editierte Grenzwertlinie ab. Der Name kann in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen)
	Fernsteuerungsbefehl: --

4.7.1.3 Anzeigelinien (Display Lines)

Anzeigelinien sind Hilfsmittel, die – ähnlich wie Marker – die Auswertung einer Messkurve erleichtern. Die Funktion einer Anzeigelinie ist mit der eines Lineals vergleichbar, das zum Markieren von Absolutwerten auf der Messkurve verschoben werden kann.

Der R&S ESCI bietet zwei verschiedene Typen von Anzeigelinien an:

- zwei horizontale Pegellinien zum Markieren von Pegeln – Display Line 1/2,
- zwei vertikale Frequenz- bzw. Zeitlinien zum Kennzeichnen von Frequenzen bzw. Zeiten – Frequency/Time Line 1/2.

Die Linien werden zur leichteren Unterscheidbarkeit mit folgenden Abkürzungen gekennzeichnet:

D1	Display Line 1	T1	Time Line 1
D2	Display Line 2	T2	Time Line 2
F1	Frequency Line 1		
F2	Frequency Line 2		

Die Pegellinien verlaufen als durchgezogene Linien horizontal über die gesamte Breite eines Diagramms und können in y-Richtung verschoben werden.

Die Frequenz- oder Zeitlinien verlaufen als durchgezogene Linien vertikal über die gesamte Höhe des Diagramms und können in x-Richtung verschoben werden.

Das Untermenü *DISPLAY LINES* zum Einschalten und Einstellen der Anzeigelinien unterscheidet sich je nach gewählter Darstellung im aktiven Messfenster (Frequenz- oder Zeitbereichsdarstellung).

Bei Darstellung des Spektrums ($\text{Span} \neq 0$) sind die Softkeys *TIME LINE 1* und *TIME LINE 2* nicht bedienbar, in der Zeitbereichsdarstellung ($\text{Span} = 0$) die Softkeys *FREQUENCY LINE 1* und *FREQUENCY LINE 2*.

Mit Anzeigelinien arbeiten

Die Softkeys zum Einstellen und Ein-/Ausschalten der Anzeigelinien wirken wie Dreifachschalter:

Ausgangssituation: Die Linie ist ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey)

1. Drücken: Die Linie wird eingeschaltet (Softkey wird rot hinterlegt) und die Dateneingabe aktiviert. Die Position der Anzeigelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

2. Drücken: Die Anzeigelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

Ausgangssituation: Linie eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

1. Drücken: Die Dateneingabe wird aktiviert (Softkey wird rot hinterlegt). Die Position der Anzeigelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

2. Drücken: Die Anzeigelinie wird ausgeschaltet (grau hinterlegter Softkey).

DISPLAY LINES

DISPLAY LINE 1 /	DISPLAY LINE 2
FREQUENCY LINE 1 /	FREQUENCY LINE 2
TIME LINE 1 /	TIME LINE 2

DISPLAY LINE 1 /
DISPLAY LINE 2 Die Softkeys *DISPLAY LINE 1/2* schaltet die Pegellinien ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linien.
 Die Pegellinien markieren den gewählten Pegel im Messfenster.



Diese Softkeys sind nur bei $\text{Span} = 0$ (Zeitbereich) verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl:

CALC:DLIN:STAT ON

CALC:DLIN -20dBm

FREQUENCY LINE 1/	Die Softkeys <i>FREQUENCY LINE 1/2</i> schalten die Frequenzlinie 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.
FREQUENCY LINE 2	Die Frequenzlinien markieren die gewählten Frequenzen im Messfenster.



Diese Softkeys sind nur bei Span > 0 (Frequenzbereich) verfügbar.

TIME LINE 1 / TIME LINE 2	Die Softkeys <i>TIME LINE 1/2</i> schalten die Zeitlinien 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien. Die Zeitlinien markieren die gewählten Zeiten im Messfenster oder definieren Suchbereiche (siehe Abschnitt " Markerfunktionen – Taste MKR FCTN " auf Seite 4.123)
---------------------------	---



Diese Softkeys sind nur bei Span > 0 (Frequenzbereich) verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl:
CALC:FLIN:STAT ON
CALC:FLIN 120MHz

Fernsteuerungsbefehl:

4.7.2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISP

Das Menü *DISPLAY* erlaubt sowohl die Konfiguration der Diagrammdarstellung auf dem Bildschirm als auch die Auswahl der dargestellten Bildelemente und Farben. Schließlich wird auch der *POWER SAVE* Modus für das Display in diesem Menü konfiguriert.

Die Darstellung der Messergebnisse am Bildschirm des R&S ESCI erfolgt wahlweise in einem, bildschirmfüllenden Messfenster oder in zwei, übereinander angeordneten Messfenstern. Die beiden Messfenster werden als Screen A und Screen B bezeichnet.

In der Grundeinstellung des Empfängermodus ist in der oberen Hälfte des Bildschirms die Bargraphmessung des Empfängers (Screen A) und in der unteren Hälfte der Sweep des R&S ESCI eingestellt (Screen B). Verschiedene Geräteeinstellungen, wie z.B. HF-Dämpfung, sind für die beiden Messfenster aneinander gekoppelt, d.h. werden diese Einstellungen in einem Messfenster geändert, ändern sie sich auch automatisch im anderen Messfenster.

Im Menü *PARAM COUPLING* kann ausgewählt werden, welche Geräteeinstellungen gekoppelt werden.

In der Grundeinstellung des Analysatormodus sind die beiden Messfenster vollkommen voneinander entkoppelt, d.h. sie verhalten sich wie zwei vollkommen voneinander unabhängige Geräte. Dies ist beispielsweise bei Oberwellenmessungen oder Messungen an frequenzumsetzenden Messobjekten sehr nützlich, da hier Eingangs- und Ausgangssignal in unterschiedlichen Frequenzbereichen liegen.

Bei Bedarf können jedoch in beiden Darstellarten bestimmte Einstellungen der beiden Messfenster (Referenzpegel, Mittenfrequenz) miteinander verknüpft werden, so dass z.B. bei *CENTER B = MARKER A* durch die Bewegung des Markers im Screen A der angezeigte, ggf. gespreizte Frequenzbereich im Screen B parallel mitverschoben wird.

Neue Einstellungen werden in dem Diagramm durchgeführt, das über den Hotkey *SCREEN A* bzw. *SCREEN B* ausgewählt wurde. Bei Darstellung von nur einem Messfenster ist dies gleichzeitig das Diagramm, in dem auch die Messungen durchgeführt werden; das jeweils nicht sichtbare Diagramm ist in Bezug auf Messungen inaktiv.

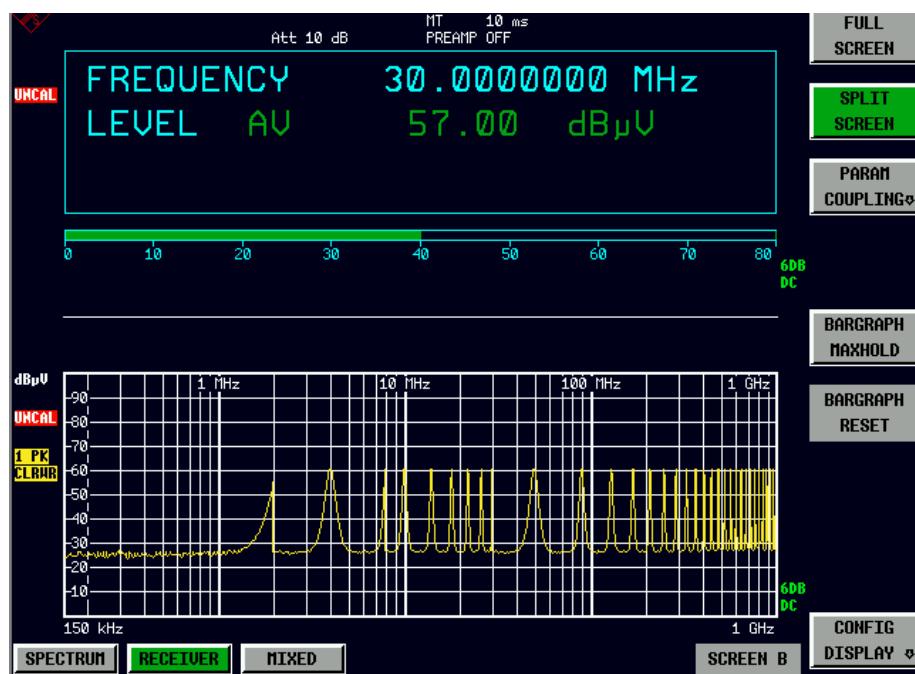


Bild 4.39 Beispiel für eine Darstellung von 2 Messfenstern (Split Screen).

Taste DISP

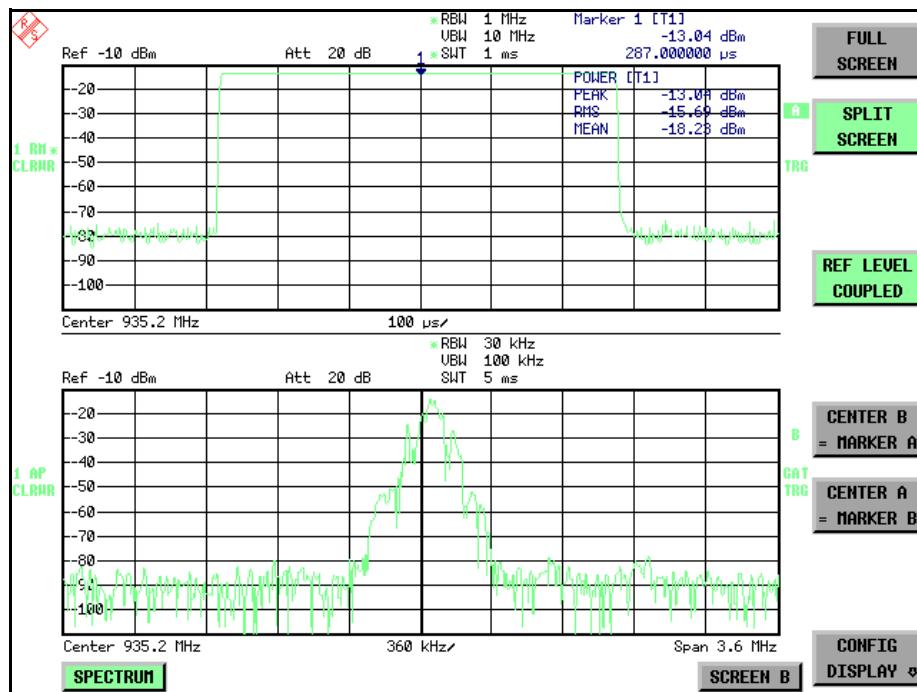


Bild 4.40 Beispiel für eine Darstellung von 2 Messfenstern (Split Screen). Die Einstellungen sind nicht gekoppelt

DISP

Die Taste *DISP* ruft das Menü zum Konfigurieren der Bildschirmanzeige und zur Auswahl des aktiven Diagramms bei SPLIT-SCREEN-Darstellung auf.

FULL SCREEN	
SPLIT SCREEN	
PARAM COUPLING	COUPLING TABLE
	DEFAULT CONFIG
	ENABLE ALL ITEMS
	DISABLE ALL ITEMS
REF LEVEL COUPLED (Analyzer Mode only)	
CENTER B = MARKER A / CENTER A = MARKER B (Analyzer Mode only)	
BARGRAPH MAXHOLD (Receiver Mode only)	
BARGRAPH RESET (Receiver Mode only)	
CONFIG DISPLAY ↓	SCREEN TITLE
	TIME+DATE ON/OFF
	LOGO ON/OFF
	ANNOTATION ON/OFF
	DATA ENTRY OPAQUE

	DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COLORS 2
	DISPLAY PWR SAVE
	Side menu
	SELECT OBJECT
	BRIGHTNESS
	TINT
	SATURATION
	PREDEFINED COLORS

FULL SCREEN

Der Softkey **FULL SCREEN** schaltet die Darstellung mit einem Diagramm ein. Dies entspricht der Grundeinstellung des R&S ESCI in der Betriebsart Analysator. In der Betriebsart Empfänger wird der Scan als Vollbild angezeigt.

In der Betriebsart Analysator kann durch die Auswahl des aktiven Messfensters (Screen A bzw. Screen B) zwischen zwei unterschiedlichen Geräteeinstellungen hin- und hergeschaltet werden.

Die Umschaltung zwischen **SCREEN A** und **SCREEN B** erfolgt dabei über die betreffende Taste in der **HOTKEY**-Leiste (siehe „[Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste](#)“ auf Seite 4.8).

Zu beachten ist, dass Messungen in der Betriebsart **FULL SCREEN** nur im sichtbaren (aktiven) Messfenster durchgeführt werden.

Das aktive Messfenster wird durch die Anzeige **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

Fernsteuerungsbefehl:
DISP:FORM SING
DISP:WIND<1 | 2>:SEL

SPLIT SCREEN

Der Softkey **SPLIT SCREEN** schaltet die Darstellung mit zwei Diagrammen ein. Das obere Diagramm wird als **SCREEN A**, das untere als **SCREEN B** bezeichnet.

Das Umschalten zwischen **SCREEN A** und **SCREEN B** erfolgt wie beim Softkey **FULL SCREEN** über die betreffende Taste in der **HOTKEY**-Leiste. Das aktive Messfenster wird durch Hinterlegung der Felder **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

In der Betriebsart Empfänger stellt Screen A den Receiver Bargraph und Screen B das Scan-Diagramm dar.

Für die Betriebsart **MIXED** kann zwischen zwei Kombinationen gewählt werden:

- Pegel- und Frequenzanzeige (Screen A) und Analysator-Spektrum (Screen B) oder
- Analysator-Spektrum (Screen A) und Scan-Spektrum (Screen B)

Fernsteuerungsbefehl: **DISP:FORM SPL**

PARAM COUPLING

Der Softkey *PARAM COUPLING* öffnet eine Tabelle, in der ausgewählt werden kann, ob die darin aufgelisteten Parameter für die Betriebsarten Analysator und Empfänger getrennt einstellbar sein sollen, oder ob sie für beide Betriebsarten immer gleich sein sollen.

Bei einem Wechsel vom Analysatormodus in den Empfängermodus oder gemischten Modus und zurück, werden Messkurven, die im Modus AVERAGE, MAX HOLD oder MIN HOLD angezeigt wurden, auf den Modus VIEW gesetzt.

Grenzwertlinien bleiben bei einem Wechsel zwischen Empfänger- und Analysatormodus aktiv.

COUPLING TABLE
DEFAULT CONFIG
ENABLE ALL ITEMS
DISABLE ALL ITEMS

PARAMETER COUPLING	
	Frequency
✓	Analyzer Center <-> Receiver Frequency Start - Stop (Sweep <-> Scan) Analyzer Marker Frequency -> Receiver Frequency
	Amplitude
✓	Attenuation + Unit Minimum Attenuation Preamp
	Other
✓	Preselector Demodulator Bandwidth
Press ENTER to select/deselect field	

COUPLING TABLE

Der Softkey *COUPLING TABLE* öffnet die Tabelle Parameter Coupling, falls sie z.B. mit der Esc-Taste geschlossen wurde.

Fernsteuerungsbefehl:

Parameter	Fernsteuerungsbefehl
Analyzer Center	INST:COUP:CENT ALL
Start-Stop	INST:COUP:SPAN ALL
Marker	INST:COUP:MARK ALL
Attenuation, Unit	INST:COUP:ATT ALL
Minimum Attenuation	INST:COUP:PROT ALL
Preamp	INST:COUP:GAIN ALL
Preselector	INST:COUP:PRES ALL
Demodulator	INST:COUP:DEM ALL
Bandwidth	INST:COUP:BWID ALL

DEFAULT CONFIG Der Softkey *DEFAULT CONFIG* stellt die Grundeinstellung der in der Tabelle dargestellten Parameter ein. Dies entspricht der Einstellung in obigem Bild.

Fernsteuerungsbefehl: --

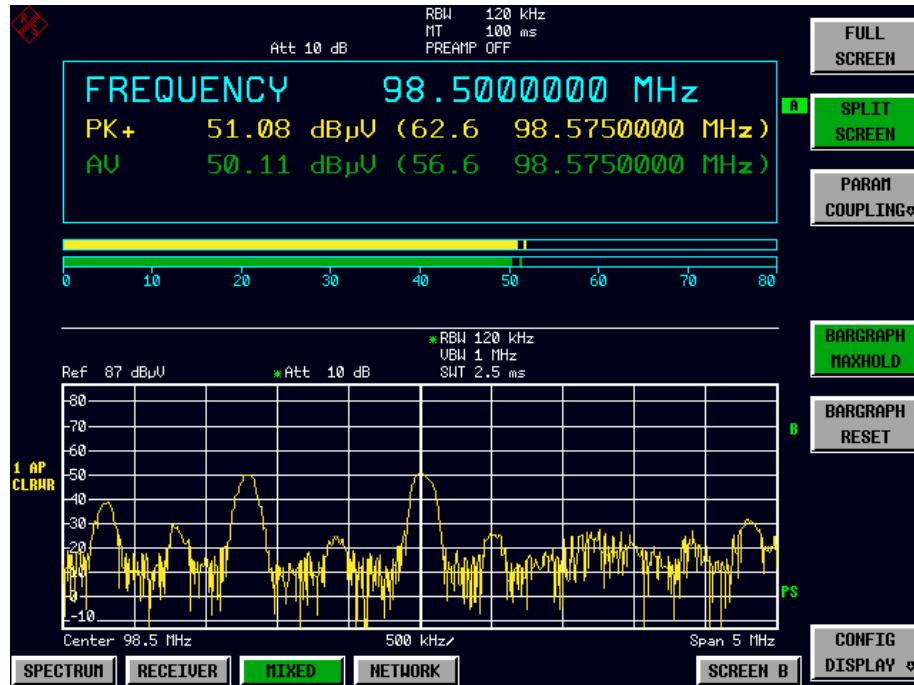
ENABLE ALL ITEMS Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* schaltet alle Kopplungen ein, mit Ausnahme der Start-Stopp-Kopplung, die sich mit der Center-Kopplung gegenseitig ausschließt.

Fernsteuerungsbefehl: --

DISABLE ALL ITEMS Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* schaltet alle Kopplungen aus.

Fernsteuerungsbefehl: --

BARGRAPH MAXHOLD Der Softkey *BARGRAPH MAXHOLD* schaltet die Maxhold-Darstellung der Einzelmessung ein.



Der Softkey *BARGRAPH MAXHOLD* schaltet die Darstellung der Ergebnisse der Bargraphmessung so um, dass sowohl der höchste gemessene Pegel je Detektor und die Frequenz, bei der er gemessen wurde, angezeigt werden. Dieser Maxhold-Wert wird vom Gerät nur dann automatisch zurückgesetzt, wenn *BARGRAPH MAXHOLD* ausgeschaltet wird oder wenn, z.B. durch Wechsel in die Betriebsart Analyzer, die Betriebsart Messempfänger abgeschaltet wird.

Dadurch können auch in der Frequenz schwankende Störsignale verfolgt werden und der höchste gemessene Wert bleibt zusammen mit der dazugehörigen Frequenz bleibt in der Anzeige stehen.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:BARG:PHOL ON

BARGRAPH RESET Der Softkey *BARGRAPH RESET* setzt den oder die gespeicherten Maximalwerte der Bargraphmessung zurück.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:BARG:PHOL:RES

REF LEVEL COUPLED Der Softkey *REF LEVEL COUPLED* schaltet die Kopplung des Referenzpegels ein bzw. aus. Neben dem Referenzpegel werden auch der Mischerpegel und die Eingangsdämpfung miteinander verknüpft.

Für die Pegelmessung gilt, dass der Referenzpegel und die Eingangsdämpfung für beide Diagramme gleich eingestellt sind.

Der Softkey ist nur im Spektrumanalysatorbetrieb verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: INST:COUP RLEV

CENTER B = MARKER A / CENTER A = MARKER B Der Softkey *CENTER B = MARKER A bzw. CENTER A = MARKER B* verknüpft die Mittenfrequenz im Diagramm B mit der Frequenz von Marker 1 im Diagramm A bzw. die Mittenfrequenz im Diagramm A mit der Frequenz von Marker 1 im Diagramm B. Die beiden Softkeys schließen sich gegenseitig aus.

Diese Kopplung ist nützlich, um z.B. das Signal, auf dem der Marker im Diagramm A sitzt, im Diagramm B mit höherer Frequenzauflösung oder im Zeitbereich zu betrachten.

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und auf das Maximum der Messkurve im aktiven Diagramm gesetzt.

Die Softkeys sind nur im Spektrumanalysatorbetrieb verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: INST:COUP CF_B
INST:COUP CF_A

CONFIG DISPLAY

SCREEN TITLE
TIME+DATE ON/OFF
LOGO ON/OFF
ANNOTATION ON/OFF
DATA ENTRY OPAQUE
DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COLORS 2
DISPLAY PWR SAVE
Seitenmenü
SELECT OBJECT
BRIGHTNESS
TINT
SATURATION
PREDEFINED COLORS

Der Softkey *CONFIG DISPLAY* ruft ein Untermenü auf, in dem zusätzliche Anzeigen im Bildschirm eingeblendet werden können. Zusätzlich erfolgt hier die Einstellung des Display-Energiesparmodus (*DISPLAY PWR SAVE*) und der Farben der Anzeigeelemente.

SCREEN TITLE	Der Softkey <i>SCREEN TITLE</i> erlaubt die Eingabe eines Titels für das aktive Diagramm A bzw. B sowie das Ein- und Ausschalten eines bereits eingegebenen Texts. Die Länge des Textes darf max. 20 Zeichen nicht überschreiten.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND1:TEXT 'Noise Meas' DISP:WIND1:TEXT:STATe ON
TIME+DATE ON/OFF	Der Softkey <i>TIME+DATE</i> schaltet die Anzeige des Datums und der Uhrzeit oberhalb des Diagramms ein bzw. aus.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:TIME OFF
LOGO ON/OFF	Der Softkey <i>LOGO</i> schaltet das Rohde & Schwarz Firmenlogo in der linken oberen Ecke des Bildschirms ein- bzw. aus.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:LOGO ON
ANNOTATION ON/OFF	Der Softkey <i>ANNOTATION</i> schaltet die Frequenzanzeigen am Bildschirm an bzw. aus. <ul style="list-style-type: none"> • ON: Die Frequenzinformationen werden angezeigt. • OFF: Die Frequenzinformationen werden auf dem Bildschirm nicht mehr ausgegeben. Dies dient z.B. dem Schutz vertraulicher Daten.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:ANN:FREQ ON
DATA ENTRY OPAQUE	Der Softkey <i>DATA ENTRY OPAQUE</i> schaltet die Darstellung der Dateneingabefelder auf undurchsichtig. Dies bedeutet, dass die Eingabefelder mit der Hintergrundfarbe für Tabellen unterlegt werden.
	Fernsteuerungsbefehl: --
DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COLORS 2	Die Softkeys <i>DEFAULT COLORS 1</i> und <i>DEFAULT COLORS 2</i> stellen die Grundeinstellung für Helligkeit, Farbton und Farbsättigung aller Bildschirmobjekte ein. Die Farbschemata sind dabei so gewählt, dass wahlweise bei Blickwinkel von oben oder von unten optimale Sichtbarkeit aller Bildelemente erreicht wird. In der Grundeinstellung des Gerätes ist <i>DEFAULT COLORS 1</i> aktiv.
	Fernsteuerungsbefehl: DISP:CMAP:DEF1 DISP:CMAP:DEF2
DISPLAY PWR SAVE	Der Softkey <i>DISPLAY PWR SAVE</i> erlaubt das Ein-/ Ausschalten des Energiesparmodus für das Display und die Eingabe der Wartezeit bis zum Ansprechen der Energiesparschaltung. Nach Ablauf der Ansprechzeit wird das Display vollständig, d.h. einschließlich Hintergrundbeleuchtung, abgeschaltet.



Diese Betriebsart wird zur Schonung des TFT-Displays besonders empfohlen, wenn das Gerät ausschließlich über Fernsteuerung betrieben wird.

Der Energiesparmodus wird wie folgt konfiguriert:

- Der erste Tastendruck aktiviert den Energiesparmodus und öffnet den Editor für die Ansprechzeit (*POWER SAVE TIMEOUT*). Die Eingabe der Ansprechzeit erfolgt in Minuten im Bereich von 1min bis 60min und wird mit *ENTER* abgeschlossen.

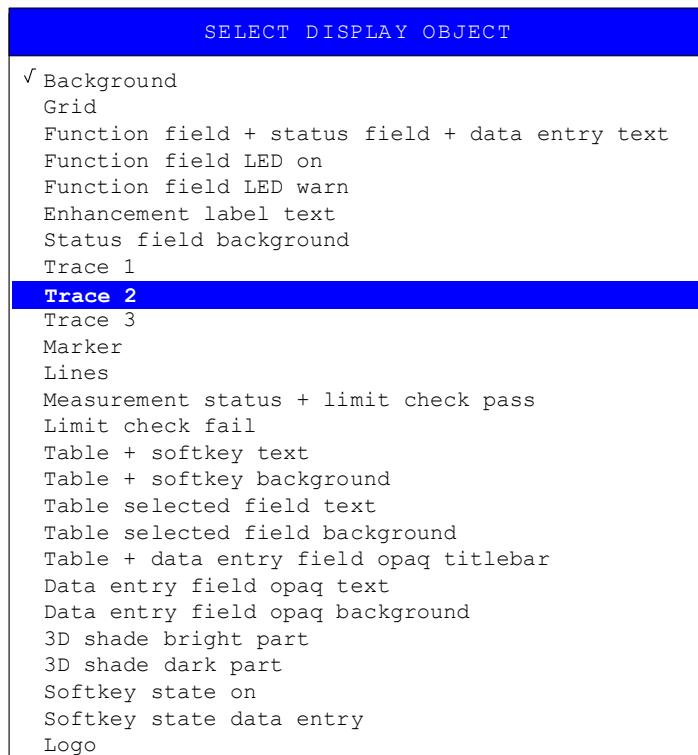
- Erneuter Druck auf den Softkey schaltet den Energiesparmodus wieder aus.

Wird das Menü bei eingeschaltetem Energiesparmodus verlassen, so ist der Softkey bei Rückkehr ins Menü farbig hinterlegt und öffnet beim Drücken erneut den Editor für die Ansprechzeit. Nochmaliger Druck schaltet den Energiesparmodus ab.

Fernsteuerungsbefehl:

DISP:PSAV ON
DISP:PSAV:HOLD 15

SELECT OBJECT Der Softkey *SELECT OBJECT* aktiviert die Auswahl von Bildelementen, für die nachfolgend die Farbeinstellung verändert werden soll. Nach der Auswahl kann mit den Softkeys *PREDEFINED COLORS*, *BRIGHTNESS*, *TINT* und *SATURATION* die Gesamtfarbe oder Helligkeit, Farbton und Farbsättigung des ausgewählten Elements einzeln geändert werden.



BRIGHTNESS Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

TINT Der Softkey *TINT* aktiviert die Eingabe des Farbtöns für das ausgewählte Graphikelement. Der eingegebene Prozentwert bezieht sich auf ein von rot (0%) bis blau (100%) reichendes, kontinuierliches Farbspektrum.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

SATURATION Der Softkey **SATURATION** aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerungsbefehl: DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

PREDEFINED COLORS Der Softkey **PREDEFINED COLORS** öffnet eine Liste zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte:

COLOR
✓ BLACK
BLUE
BROWN
GREEN
CYAN
RED
MAGENTA
YELLOW
WHITE
GRAY
LIGHT GRAY
LIGHT BLUE
LIGHT GREEN
LIGHT CYAN
LIGHT RED
LIGHT MAGENTA

Fernsteuerungsbefehl: DISP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>

4.7.3 Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP Taste

Die Taste **SETUP** öffnet das Menü für die Voreinstellungen des R&S ESCI:

SETUP

LISN	ESH2-Z5 / ESH3-Z5 / ENV 4200 / ENV 216 / OFF	
	PHASE N / PHASE L1 / PHASE L2 / PHASE L3	
	150 KHZ HIGHPASS	
	PE GROUNDED / PE FLOATING	
PREAMP ON/OFF		
PRESELECT ON/OFF		
TRANSDUCER ↓	TRANSDUCER FACTOR	
	TRANSDUCER SET	
	NEW und EDIT ↓ (transducer factors)	TRD FACTOR NAME
		TRD FACTOR UNIT
		TRD FACTOR VALUES
		SAVE TRD FACTOR

	NEW und EDIT ↓ (transducer sets)	INS BEFORE RANGE
		INS AFTER RANGE
		DELETE RANGE
		RANGES 1-5 / 6-10
		SAVE TRD SET
	DELETE	
	VIEW TRANSDUCER	
	REFLVL ADJ AUTO / MAN	
GENERAL SETUP ↓	GPIB ↓	GPIB ADDRESS
		ID STRING FACTORY
		ID STRING USER
		GPIB LANGUAGE
		IF GAIN NORM / PULS
		SWEEP REP ON/OFF
		COUPLING FSP/HP
	USER PORT ↓	USER PORT IN/OUT
		PORT 0 0/1
	COM INTERFACE	
	TIME+DATE	
	CONFIGURE NETWORK	COMPUTER NAME
		IP ADDRESS
		.SUBNET MASK
		DHCP ON | OFF
		CONFIGURE NETWORK
		SHOW CONFIG
	NETWORK LOGIN	
	OPTIONS ↓	INSTALL OPTION
		REMOVE OPTION
	Seitenmenü	
	SOFT FRONTPANEL	
SYSTEM INFO ↓	HARDWARE INFO	
	STATISTICS	
	SYSTEM MESSAGES	
	CLEAR ALL MESSAGES	
SERVICE ↓	INPUT RF	
	INPUT CAL	

	SELFTEST	
	SELFTEST RESULTS	
	1. Side menu	
	CAL GEN 128 MHZ	
	PULSE xx	
	2.Seitenmenü	
	COMMAND TRACKING	
Seitenmenü		
FIRMWARE UPDATE ↓	FIRMWARE UPDATE	
	RESTORE FIRMWARE	
	UPDATE PATH	
NOISE SRC ON/OFF		
PRESET RECEIVER		
PRESET ANALYZER		

Folgende Einstellungen können darin verändert werden:

- Der Softkey *REFERENCE INT/EXT* legt die Quelle für die verwendete Referenzfrequenz fest. Details siehe Abschnitt “[Externe Referenz](#)” auf Seite 4.238.
- Der Softkey *LISN* öffnet das Menü zur direkten Ansteuerung von Netznachbildungen (LISN).. Details siehe Abschnitt “[Steuerung von Netznachbildungen \(LISNs\)](#)” auf Seite 4.238.
- Der Softkey *PREAMP* schaltet die Vorverstärkung in der Betriebsart ANALYZER ein. In der Betriebsart RECEIVER ist der Vorverstärker immer aktiv.
- Der Softkey *PRESELECT ON/OFF* schaltet die Vorselektion in der Betriebsart ANALYZER ein. In der Betriebsart RECEIVER ist die Vorselektion immer aktiv.
- Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü zur Eingabe von Korrekturkennlinien für Messwandler. Details siehe Abschnitt “[Messwandler \(Transducer\)](#)” auf Seite 4.242.
- Der Softkey *GENERAL SETUP* öffnet ein Untermenü für die allgemeinen Einstellungen wie GPIB-Adresse, Datum und Uhrzeit sowie die Konfiguration weiterer Schnittstellen des Gerätes. *FIRMWARE OPTIONS* können ebenfalls unter diesem Menüpunkt installiert werden. Details siehe Abschnitt “[GENERAL SETUP](#)” auf Seite 4.252.
- Der Softkey *SYSTEM INFO* öffnet ein Untermenü zur Anzeige der Hardware-Ausstattung des Gerätes, Schaltzyklus-Statistiken und Systemmeldungen. Details siehe Abschnitt “[SYSTEM INFO](#)” auf Seite 4.264.
- Der Softkey *SERVICE* öffnet ein Untermenü, in dem spezielle Gerätetfunktionen und Systeminformationen zu Servicezwecken ausgewählt werden können. In diesem Untermenü wird auch das Passwort für die Servicefunktionen eingegeben. Details siehe Abschnitt “[SERVICE](#)” auf Seite 4.266.
- Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* öffnet ein Untermenü zur Aktualisierung der Firmware-Version, um die Firmware zu erneuern und den Firmware-Pfad zu aktualisieren. Details siehe Abschnitt “[FIRMWARE UPDATE](#)” auf Seite 4.269.

- Der Softkey *NOISE SRC ON/OFF* schaltet die Spannungsversorgung für eine externe Rauschquelle ein bzw. aus. Details finden Sie im Abschnitt “*NOISE SRC ON/OFF*” auf Seite 4.270.
 - Der Softkey *RECEIVER PRESET* stellt den Empfängermodus als Presetmodus ein.
 - Der Softkey *ANALYZER PRESET* stellt den Analysatormodus als Presetmodus ein.
 - Der Softkey *SERVICE FUNCTIONS* ermöglicht zusätzliche Sondereinstellungen zu Servicezwecken und zur Fehlerdiagnose. Er ist nur nach Eingabe des entsprechenden Passworts unter Softkey *SERVICE* verfügbar.

4.7.3.1 Externe Referenz

Der R&S ESCI kann als Frequenznormal, aus dem alle internen Oszillatoren abgeleitet werden, die interne Referenzquelle oder ein externes Referenzsignal benutzen. Als interne Referenzquelle wird ein Quarzoszillator mit einer Frequenz von 10 MHz verwendet. In der Grundeinstellung (interne Referenz) steht diese Frequenz als Ausgangssignal an der Rückwandbuchse REF OUT zur Verfügung, um zum Beispiel andere Geräte auf die Referenz des R&S ESCI zu synchronisieren.

Die Buchse REF IN wird bei der Einstellung *REFERENCE EXT* als Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal verwendet. Alle internen Oszillatoren des R&S ESCI werden dann auf die externe Referenzfrequenz synchronisiert.

Die Referenzeinstellungen werden bei einem Preset nicht geändert, um das spezifische Setup eines Systems beizubehalten.

4.7.3.2 Steuerung von Netznachbildungen (LISNs)

IISN

Der Softkey *LISN* öffnet das Untermenü, das die zum Steuern von Netznachbildungen (LISNs) erforderlichen Einstellungen enthält.

ESH2-Z5 / ESH3-Z5 / ENV 4200 / ENV 216 / OFF
PHASE N / PHASE L1 / PHASE L2 / PHASE L3
PE GROUNDED / PE FLOATING

ESH2-Z5 /	Die Softkeys <i>ESH2-Z5</i> , <i>ESH3-Z5</i> , <i>ENV 4200</i> , <i>ENV 216</i> und <i>OFF</i> wählen die über den User-Port zu steuernde Netznachbildung aus. Sie sind Umschalt-Softkeys, und nur einer von ihnen kann gleichzeitig aktiviert sein.
ESH3-Z5 /	
ENV 4200 /	
ENV 216 / OFF	<p><i>ESH2-Z5</i>, <i>ENV 4200</i> Vierleiter-Netznachbildung wird gesteuert.</p> <p><i>ESH3-Z5</i>, <i>ENV 216</i> Zweileiter-Netznachbildung wird gesteuert.</p> <p><i>OFF</i> Fernsteuerung wird deaktiviert.</p>

Fernsteuerungsbefehl: INP: L1SN TWOP | FOUR | ENV4200 | ENV216 | QEE

PHASE N / PHASE L1 / PHASE L2 / PHASE L3	Die Softkeys <i>PHASE N</i> , <i>PHASE L1</i> , <i>PHASE L2</i> und <i>PHASE L3</i> wählen die Phase der Netznachbildung, auf der die HF-Störspannung zu messen ist.
<i>PHASE N</i>	Die HF-Störspannung auf Phase N wird gemessen.
<i>PHASE L1</i>	Die HF-Störspannung auf Phase L1 wird gemessen.
<i>PHASE L2</i>	Die HF-Störspannung auf Phase L2 wird gemessen (nur bei ESH2-Z5/ENV 4200).
<i>PHASE L3</i>	Die HF-Störspannung auf Phase L3 wird gemessen (nur bei ESH2-Z5/ENV 4200).

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN:PHAS L1|L2|L3|N

150 KHZ HIGHPASS	Der Softkey <i>150 KHZ HIGHPASS</i> schaltet einen 150-kHz-Hochpass ein, um den Empfängereingang vor hohen Signalpegeln unter 150 kHz zu schützen (nur bei ENV 216).
---------------------	--

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN:FILT:HPAS ON | OFF

PE GROUNDED / PE FLOATING	Die Softkeys <i>PE GROUNDED</i> und <i>PE FLOATING</i> schalten die Drosseln des Schutzleiters an und ab. <i>PE GROUNDED</i> Drossel des Schutzleiters wird abgeschaltet. <i>PE FLOATING</i> Drossel des Schutzleiters wird eingeschaltet.
---------------------------------	--

Fernsteuerungsbefehl: INP:LISN:PEAR GRO|FLO

4.7.3.3 Vorselektion und Vorverstärkung

Der R&S ESCI verfügt über eine Vorselektion mit zuschaltbarem Vorverstärker, die in der Betriebsart Analysator eingeschaltet werden kann. In der Betriebsart Empfänger ist die Vorselektion immer aktiv.

Für den R&S ESCI ist der 20-dB-Vorverstärker nur bei eingeschalteter Vorselektion verfügbar. Beim R&S ESCI7 kann der 20-dB-Vorverstärker unabhängig von der Vorselektion ein- bzw ausgeschaltet werden

Vorselektion

Der Frequenzbereich 9 kHz...3 GHz ist auf elf Filterbereiche aufgeteilt.

Beim R&S ESCI7 ist der Frequenzbereich von 3 GHz bis 7 GHz mit einem YIG Mitlaufbandpassfilter vorselektiert.

Im Bereich bis 2 MHz werden zwei fest abgestimmte Filter, im Bereich 2 bis 2000 MHz acht mitlaufende Band- und Hochpassfilter und über 2 GHz ein fest abgestimmtes Hochpassfilter verwendet.

Die Umschaltung der Filter erfolgt bei 150 kHz mit einem Relais, darüber mit PIN-Dioden-Schaltern.

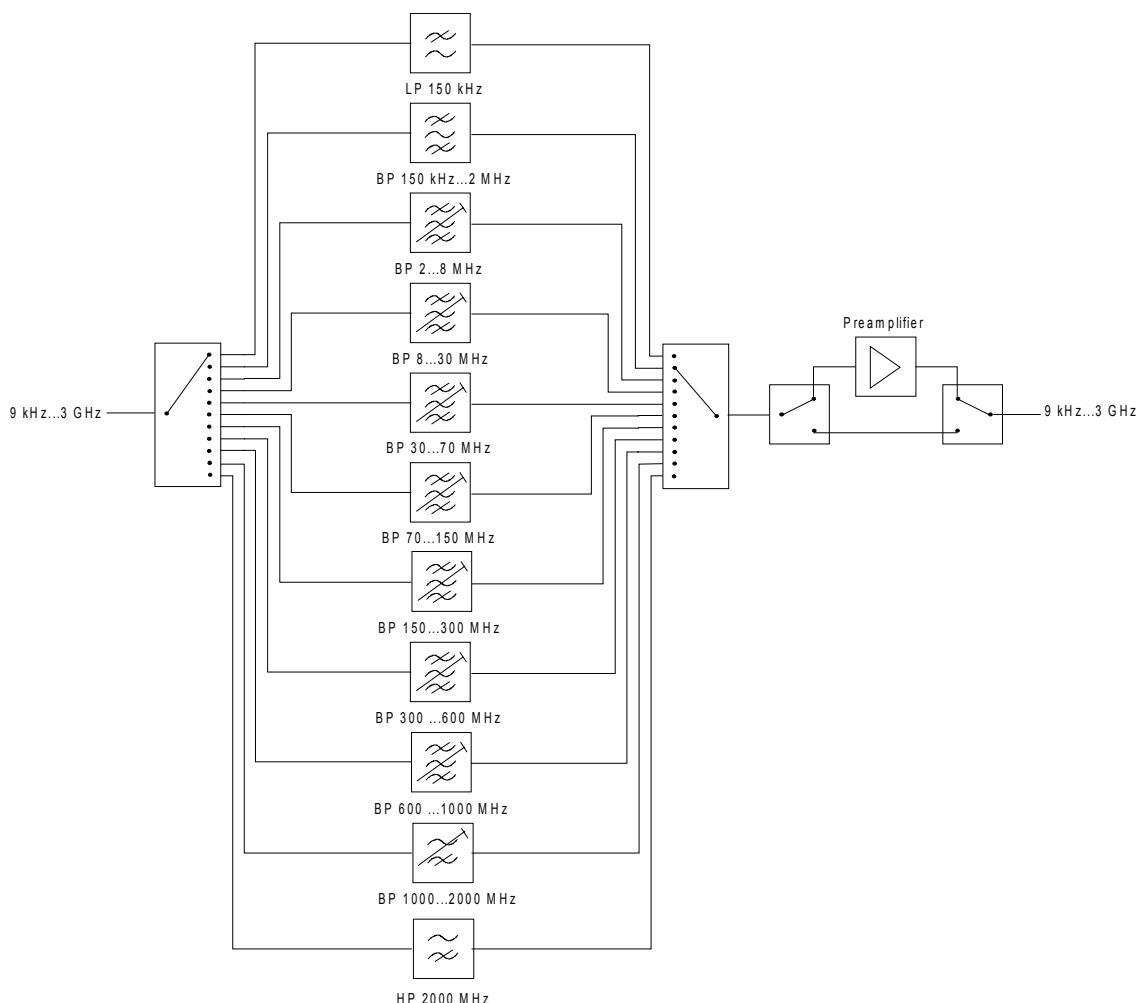


Bild 4.41 Vorselektion und Vorverstärker

**PRESELECT
ON/OFF**

Der Softkey *PRESELECT ON/OFF* schaltet die Vorselektion ein oder aus.

Der Softkey steht nur in der Betriebsart Analysator zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: INP:PRES ON

Auf Grund der technischen Eigenschaften der Vorselektion ergeben sich zusätzliche Abhängigkeiten, die in der gekoppelten Einstellung automatisch berücksichtigt werden.

- Bei eingeschalteter Vorselektion sind die FFT-Bandenbreiten nicht verfügbar.
- Die Startfrequenz wird bei aktiver Vorselektion in der Einstellung FULL SPAN auf 150 kHz gesetzt, um ein ständiges Schalten des Relais an der 150-kHz-Bereichsgrenze zu vermeiden.

- Auf Grund der begrenzten Abstimmgeschwindigkeit der mitlaufenden Bandpassfiltern kann die maximale Sweep-Geschwindigkeit (3 GHz / 15 ms) mit eingeschalteter Vorselektion nicht mehr erreicht werden. Der Einstellbereich für die Sweep-Zeit wird bei eingeschalteter Vorselektion zwar nicht eingeschränkt, die tatsächliche Sweep-Zeit ergibt sich aber als Summe der Ablaufzeiten der beteiligten Filterbereiche.

Filterbereich	Min. Sweepzeit für Filterbereich
9 kHz...150 kHz	-
150 kHz...2 MHz	-
2...8 MHz	500 ms
8...30 MHz	50 ms
30...70 MHz	50 ms
70...150 MHz	50 ms
150...300 MHz	50 ms
300...600 MHz	50 ms
600...1000 MHz	50 ms
1000...2000 MHz	50 ms
2000...3000 MHz	-
3000...7000 MHz	50 ms

Vorverstärkung

Durch Einschalten des Vorverstärkers wird das Gesamtrauschmaß des R&S ESCI vermindert und damit die Empfindlichkeit gesteigert. Der Vorverstärker ist hinter den Vorselektionsfiltern angeordnet, so dass die Übersteuerungsgefahr durch starke Außerbandsignale minimiert wird. Der nachfolgende Mischer erhält 20 dB mehr Signalpegel, so dass der maximale Eingangsspege um die Verstärkung des Vorverstärkers reduziert ist. Das Gesamtrauschmaß des R&S ESCI reduziert sich mit Vorverstärker von ca. 18 dB auf ca. 11 dB. Wenn eine Messung mit möglichst hoher Empfindlichkeit durchzuführen ist, ist die Verwendung des Vorverstärkers zu empfehlen. Wenn dagegen ein möglichst hohen Dynamikbereich erwünscht ist, ist die Messung ohne Vorverstärker die bessere Wahl.

Die Vorverstärkung wird bei der Pegelanzeige automatisch berücksichtigt. In der Betriebsart Analysator wird beim Einschalten des Vorverstärkers abhängig von den Geräteeinstellungen entweder die HF-Dämpfung oder der Referenz-Level angepasst.

PREAMP ON/ OFF

Der Softkey *PREAMP ON/OFF* schaltet den Vorverstärker ein oder aus.

Da der Vorverstärker die aktivierte Vorselektion benötigt, wird in der Betriebsart Analysator ggf. die Vorselektion mit eingeschaltet.

Fernsteuerungsbefehl: INP:GAIN OFF

4.7.3.4 Messwandler (Transducer)

Sowohl bei der Messung von Nutzsignalen als auch in der Störmesstechnik wird dem R&S ESCI oft ein Messwandler vorgeschaltet, der die zu messenden Nutz- oder Störgrößen wie Feldstärke, Strom oder Störspannung in eine Spannung an 50 Ohm wandelt.

Messwandler wie Antennen, Probes oder Stromzangen haben meistens ein frequenzabhängiges Wandlungsmaß. Dieses kann im R&S ESCI gespeichert werden und wird automatisch mit der richtigen Einheit bei der Pegelmessung berücksichtigt.

Wenn ein Transducer eingeschaltet ist, wird bei der Messung dieser als zum Gerät gehörend betrachtet, d. h. die Anzeige der Messwerte erfolgt in der richtigen Einheit und in der richtigen Größe. Bei Betrieb mit zwei Messfenstern ist der Transducer immer beiden Fenstern zugeordnet.

Der R&S ESCI unterscheidet zwischen **Transducer-Faktor** und **Transducer-Set**. Ein Transducer-Faktor berücksichtigt den Frequenzgang eines Übertragungs- gliedes, z. B. einer Antenne. Ein Transducer-Set kann in mehreren Teilbereichen unterschiedliche Transducer-Faktoren (dabei mehrere gleichzeitig) zusammenfassen, z. B. eine Antenne, ein Kabel und eine Frequenzweiche.

Ein Transducer-Faktor besteht aus maximal 50 Stützwerten, die mit Frequenz, Wandlungsmaß und der Einheit definiert werden. Bei der Messung zwischen den Frequenz-Stützwerten kann zwischen linearer und logarithmischer Interpolation des Transducer-Faktors gewählt werden.

Mehrere Transducer-Faktoren können zu einem Transducer-Set zusammengefasst werden. Bedingung für die Zusammenfassung ist, dass alle beteiligten Faktoren entweder die gleiche Einheit oder die Einheit 'dB' haben. Der Frequenzbereich, den ein Set umfasst, kann in maximal 10 Teilbereiche (mit jeweils bis zu 4 Transducer-Faktoren) unterteilt werden, die lückenlos aneinander anschließen, d.h., die Stopffrequenz eines Teilbereichs ist gleich der Startfrequenz des nächsten Teilbereichs.

Die in einem Teilbereich verwendeten Faktoren müssen den Teilbereich vollständig abdecken.

Die Definition eines Transducer-Sets ist dann zu empfehlen, wenn im zu messenden Frequenzbereich verschiedene Messwandler verwendet werden oder wenn zusätzlich eine Kabeldämpfung oder ein Verstärker berücksichtigt werden sollen.

Wenn bei einem Frequenzablauf ein Transducer-Set definiert ist, kann dieser an der Schnittstelle zwischen zwei Transducerbereichen anhalten, und der Benutzer wird aufgefordert, den Messwandler (Transducer) zu wechseln.

Mit einer Meldung wird der Benutzer über die erreichte Grenze informiert:

TDS Range # reached, CONTINUE / BREAK

Er kann den Sweep fortsetzen indem er die Meldung bestätigt (*CONTINUE*) oder den Transducer ausschalten (*BREAK*).

Bei Benutzung der automatischen Umschaltung des Transducers wird der Frequenzablauf nicht unterbrochen.

Aktivieren von Transducer-Faktoren und Transducer-Sets

Der Softkey **TRANSDUCER** öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren oder -Sets aktiviert oder deaktiviert, neue Transducer-Faktoren oder -Sets erzeugt oder bereits bestehende editiert werden können. Es erscheinen Tabellen mit den definierten Transducer-Faktoren und -Sets.

Mit dem Einschalten eines Transducers werden alle Pegeleinstellungen und -ausgaben automatisch in der Einheit des Transducers durchgeführt. Eine Änderung der Einheit im Menü *AMPT* ist nicht mehr möglich, da der R&S ESCI mit dem verwendeten Transducer als ein Messgerät betrachtet wird. Nur wenn der Transducer die Einheit dB hat, bleibt die ursprünglich am R&S ESCI eingestellte Einheit erhalten und kann verändert werden.

Wenn ein Transducer-Faktor aktiv ist, erscheint in der Spalte der Enhancement Labels der Hinweis 'TDF', bei aktivem Transducer-Set der Hinweis 'TDS'.

Nach dem Ausschalten aller Transducer nimmt der R&S ESCI wieder die Einheit an, die vor dem Einschalten eines Transducers gewählt war.

In der Betriebsart Analysator wird ein aktiver Transducer für einen Sweep für jeden dargestellten Punkt nach dessen Einstellung einmalig vorausberechnet und während des Sweeps zum Ergebnis der Pegelmessung addiert. Bei Ändern des Sweepbereichs werden die Korrekturwerte neu berechnet. Wenn mehrere Messwerte zusammengefasst werden, wird nur ein einziger Wert berücksichtigt.

In der Betriebsart Empfänger wird der Transducer ebenfalls für einen eingestellten Scan vorausberechnet. Da hier alle Messwerte intern gespeichert werden und nachträglich gezoomt werden können, wird er für jeden einzustellenden Frequenzpunkt vorausberechnet und zum Ergebnis der Pegelmessung addiert.

Wenn bei der Messung ein eingeschalteter Transducer-Faktor nicht über den ganzen Sweepbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

TRANSDUCER

Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren oder Sets editiert oder neue Transducer-Faktoren oder Sets eingegeben werden können.

TRANSDUCER FACTOR	
TRANSDUCER SET	
NEW und EDIT ↓ (transducer factors)	TRD FACTOR NAME
	TRD FACTOR UNIT
	TRD FACTOR VALUES
	SAVE TRD FACTOR
NEW und EDIT ↓ (transducer sets)	INS BEFORE RANGE
	INS AFTER RANGE
	DELETE RANGE
	RANGES 1-5 / 6-10
	SAVE TRD SET
DELETE	
VIEW TRANSDUCER	
REFLVL ADJ AUTO / MAN	

Es erscheinen Tabellen mit den bereits existierenden Faktoren und Sets, sowie eine Tabelle mit dem aktiven Transducer-Faktor oder dem aktiven Set.

ACTIVE TRANSDUCER FACTOR			
Name:	Cable_1	Freq range:	10 MHz
Unit:	dB	to:	1 GHz
Comment:			

TRANSDUCER FACTOR	
Name	Unit
✓ Cable_1	dB
HK116	dB/m
HK223	dB/m

TRANSDUCER SET	
Name	Unit
30M-1G	dB/m

Die obere Tabelle *ACTIVE TRANSDUCER FACTOR / SET* zeigt den gerade eingeschalteten Faktor oder Set mit dem zugehörigen Namen, dem Frequenzbereich und der Einheit. Wenn kein Faktor oder Set aktiv ist, steht anstatt des Namens NONE in der Tabelle. In der Kommentarzeile *Comment* kann eine ergänzende Beschreibung eingegeben werden.

Die linke Tabelle *TRANSDUCER FACTOR* enthält alle definierten Faktoren mit Namen und Einheit. Wenn die Anzahl der definierten Transducer-Faktoren die mögliche Zeilenanzahl in der Tabelle übersteigt, wird die Tabelle gescrollt.

Die rechte Tabelle *TRANSDUCER SET* enthält alle definierten Transducer-Sets mit den entsprechenden Angaben.

Es kann nur jeweils ein Set oder Faktor eingeschaltet sein. Ein bereits aktiver Transducer-Faktor oder -Set wird automatisch ausgeschaltet, wenn ein anderer eingeschaltet wird. Ein eingeschalteter Transducer-Faktor oder -Set ist mit einem Haken markiert.

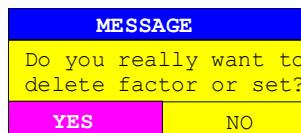
TRANSDUCER FACTOR Der Softkey *TRANSDUCER FACTOR* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Faktors.

Ist kein Transducer-Faktor eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:SEL <name>
CORR:TRAN ON | OFF

NEW und EDIT Die Softkeys *NEW* und *EDIT* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren oder Sets.

DELETE Der Softkey *DELETE* löscht den markierten Faktor oder Set. Um ein versehentlicher Löschen zu vermeiden, muss das Löschen bestätigt werden.



Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN DEL
CORR:TSET:DEL

VIEW TRANSDUCER Der Softkey **VIEW TRANSDUCER** schaltet die Darstellung des aktiven Transducer-Faktors oder –Sets ein. Bei der Messung wird an Stelle der Messwerte der interpolierte Verlauf des aktiven Transducer-Faktors oder –Sets im Diagramm angezeigt.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:VIEW ON

REFLVL ADJ AUTO / MAN Bei Benutzung eines Transducer-Faktors wird die Messkurve um einen berechneten Wert verschoben. Bei Verschiebung nach oben verringert sich jedoch der Dynamikbereich für die angezeigten Messwerte. Der Softkey **REFLVL ADJ** aktiviert eine automatische Anpassung des Reference Level Offset, die den ursprünglichen Dynamikbereich wieder herstellt, indem der Referenzpegel um den Maximalwert des Transducer-Faktors verschoben wird.

Wenn Transducer aktiv sind wird die Einstellung automatisch auf AUTO gesetzt, um die besten Dynamikbereich herzustellen.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:SEL 'FACTOR1'
CORR:TRAN:ADJ:RLEV ON | OFF

PAGE UP und PAGE DOWN Die Softkeys **PAGE UP** und **PAGE DOWN** blättern in umfangreicheren Tabellen, die nicht vollständig am Bildschirm angezeigt werden können.

Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren

Ein Transducer-Faktor ist gekennzeichnet durch

- Stützwerte mit Frequenz und Wandlungsmaß (*Values*)
- die Einheit des Wandlungsmaßes (*Unit*) und
- durch den Namen (*Name*) zur Unterscheidung zwischen den verschiedenen Faktoren.

Bereits bei der Eingabe überprüft der R&S ESCI den Transducer-Faktor nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen.

- Die Frequenzen für die Stützwerte sind stets in aufsteigender Reihenfolge einzugeben. Ansonsten wird die Eingabe nicht angenommen, und es erscheint die Meldung:

Frequency Sequence!

- Die eingegebenen Frequenzen können den Frequenzbereich des R&S ESCI überschreiten, da bei Messungen lediglich der eingestellte Frequenzbereich berücksichtigt wird. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist 0 Hz, die Maximalfrequenz 200 GHz.
- Der minimale bzw. maximale Wert für ein Wandlungsmaß ist -200 dB bzw. 200 dB. Die Einheit 'dB' bedeutet hier nur, dass das Wandlungsmaß immer logarithmisch ist und hat an sich noch nichts mit dem physikalischen Wandlungsmaß zu tun, das z.B. die Beziehung zwischen Feldstärke und Spannung an 50 Ohm herstellt. Bei Überschreitung des Minimal- bzw. Maximalwerts meldet der R&S ESCI:

*Min Level -200 dB bzw.
Max Level 200 dB.*

- Verstärkungen sind als negative Werte, Dämpfungen als positive Werte einzugeben.



Die Softkeys im Untermenü "UNIT" der Taste *AMPT* sind bei eingeschaltetem Transducer nicht bedienbar.

NEW und EDIT

Die Softkeys *NEW* und *EDIT* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren und Transducer-Sets, falls der Softkey *TRANSDUCER FACTOR* oder *TRANSDUCER SET* aktiv ist. Das Menü unterscheidet sich für Transducer Faktoren und Transducer Sets. Hier ist die >DEfinition von Transducer-Faktoren beschrieben, für die Definition von Transducer-Sets siehe "["Neueingabe und Editieren von Transducer-Sets" auf Seite 4.248"](#)"

INSERT LINE
DELETE LINE
SAVE TRD FACTOR

EDIT TRANSDUCER FACTOR			
Name/Unit/Interpolation:	Cable	dB	LIN
Comment:			
FREQUENCY	TDF/dB..	FREQUENCY	TDF/dB..
1.0000000 MHz	1.000		
1.0000000 GHz	5.500		

Es erscheint entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Faktors (Softkey *EDIT*) oder eine leere Tabelle, in der nur folgende Einträge vorbelegt sind (Softkey *NEW*):

Unit: dB

Interpolation: LIN für lineare Frequenzskalierung
LOG für logarithmische Frequenzskalierung

Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften des Faktor eingegeben werden, in den Spalten die Frequenz und das Wandlungsmaß.

Name Eingabe des Namens

Unit Auswahl der Einheit

Interpolation Auswahl der Interpolation

Comment Eingabe eines Kommentars

FREQUENCY Eingabe der Frequenz der Stützpunkte

TDF/dB Eingabe des Wandlungsmaßes.

Während des Editervorgangs bleibt ein Transducer-Faktor so lange im Hintergrund gespeichert, bis der editierte Faktor mit dem Softkey *SAVE TRD FACTOR* abgespeichert oder bis die Tabelle geschlossen wird. Ein versehentlich editierter Faktor kann damit durch Verlassen der Eingabe wiederhergestellt werden.

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:COMM <string>

Name - Eingabe des Namens

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Transducer-Faktoren mit der Erweiterung .TDF ab.

Wenn ein bestehender Name geändert wird, so bleibt der unter dem alten Namen gespeicherte Faktor erhalten und wird nicht automatisch mit der neueren Version überschrieben. Der alte Faktor kann bei Bedarf später mit *DELETE* gelöscht werden. Auf diese Weise können Faktoren kopiert werden.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:SEL <name>

Unit - Auswahl der Einheit

Die Einheit des Transducerfaktors kann aus einer Auswahlbox gewählt werden, die mit der ENTER-Taste aktiviert wird.

FACTOR UNIT
dB
dBm
dB μ V
dB μ V/m
dB μ A
dB μ A/m
✓ dB μ W
dB μ T

Die Grundeinstellung ist dB.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:UNIT <string>

Eingabe der Wertet

Die gewünschten Stützwerte für FREQUENCY und TDF/dB müssen in aufsteigender Frequenzreihenfolge eingegeben werden. Nach der Eingabe der Frequenz springt der Auswahlbalken automatisch auf den zugehörigen Pegelwert.

Nach Eingabe des ersten Stützwerts kann die Tabelle mit den Softkeys *INSERT LINE* und *DELETE LINE* bearbeitet werden. Um einzelne Werte später zu ändern, muss der Wert ausgewählt und ein neuer Wert eingegeben werden.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:DATA <freq>,<level>

Interpolation - Auswahl der Interpolation

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Taste, die wird zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:SCAL LIN|LOG

Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Interpolation auf die errechnete Kurve:

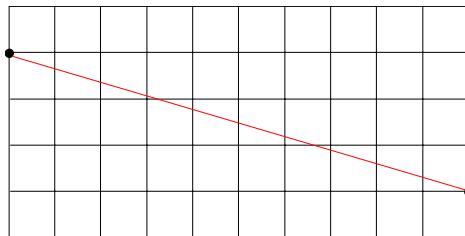


Bild 4.42 Lineare Frequenzachse und lineare Interpolation

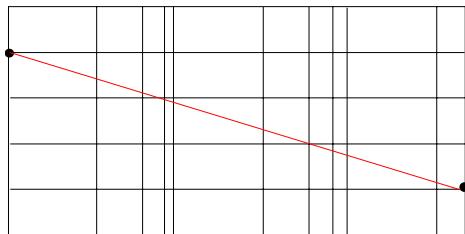


Bild 4.43 Logarithmische Frequenzachse und Interpolation

- | | |
|-----------------|--|
| INSERT LINE | Der Softkey <i>INSERT LINE</i> fügt oberhalb des markierten Stützwerts eine freie Zeile ein. Bei der Eingabe eines neuen Stützwertes in dieser Zeile ist jedoch auf die aufsteigende Frequenzreihenfolge zu achten. |
| DELETE LINE | Der Softkey <i>DELETE LINE</i> löscht den markierten Stützwert (ganze Zeile). Die folgenden Stützwerte rücken nach.

Fernsteuerungsbefehl: -- |
| SAVE TRD FACTOR | Der Softkey <i>SAVE TRD FACTOR</i> sichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte.

Existiert bereits ein Transducer-Faktor mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage.

Ist der neu abgespeicherte Faktor gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig. Ist ein Transducerset eingeschaltet, der den Faktor enthält, werden die Werte erst beim nächsten Einschalten des Sets verwendet.

Fernsteuerungsbefehl: -- (das Abspeichern erfolgt bei GPIB-Betrieb automatisch nach der Definition der Stützwerte) |

Neueingabe und Editieren von Transducer-Sets

Ein Transducer-Set ist gekennzeichnet durch:

- maximal 10 Bereiche (*Ranges*), in denen unterschiedliche Transducer-Faktoren aktiv sein können

- die Kombination mehrerer Transducer-Faktoren pro Bereich (*Factor*)
- einen Transducer-Set-Namen (*Name*)

NEW und EDIT

Die Softkeys *NEW* und *EDIT* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Sets, falls der Softkey *TRANSDUCER SET* aktiv ist.

INS BEFORE RANGE
INS AFTER RANGE
DELETE RANGE
RANGES 1-5 / 6-10
SAVE TRD SET

EINSTELLUNGEN SET							
Name/Unit/Break						dBV	OFF
Comment:							
	RANGE1	RANGE2	RANGE3	RANGE4	RANGE5		
Start	30MHz	300MHz					
Stop	30MHz	1GHz					
Factors	Cable	Cable					
	External	External					

Es erscheint entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Sets (Softkey *EDIT*) oder eine leere Tabelle, in der nur folgende Einträge vorbelegt sind (Softkey *NEW*):

Unit: dB
Break: OFF

Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften des Sets eingegeben werden, in den Spalten die Teilbereiche des Sets.

Name	Eingabe des Namens
Unit	Auswahl der Einheit
Break	Aktivieren der Abfrage bei Wechsel des Teilbereichs
Comment	Eingabe eines Kommentars
Start	Eingabe der Startfrequenz des Teilbereichs
Stop	Eingabe der Stoppfrequenz des Teilbereichs
Factors	Auswahl der Transducer Faktoren für den Teilbereich

Ein überschriebener Transducer-Set bleibt im Hintergrund solange gespeichert, bis der editierte Faktor mit dem Softkey *SAVE TRD SET* abgespeichert oder bis die Tabelle geschlossen wird. Ein versehentlich überschriebener Set kann so lange noch durch Verlassen der Eingabe restauriert werden.

Name - Eingabe des Namens

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Das Gerät speichert automatisch alle Transducer Sets mit der Erweiterung .TDS ab.

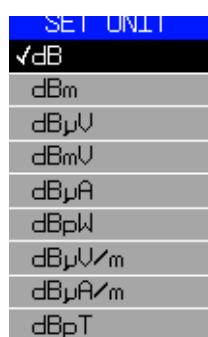
Wenn ein bestehender Name geändert wird, so bleibt der unter dem alten Namen gespeicherte Set erhalten und wird nicht automatisch mit der neueren Version überschrieben. Der alte Set kann bei Bedarf später mit *DELETE* gelöscht werden. Auf diese Weise können Sets kopiert werden.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TSET:SEL <name>

Unit - Auswahl der Einheit

Die Auswahl der Einheit des Transducer Sets erfolgt in einer Auswahlbox, die durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert wird.

Die Einheit sollte vor der weiteren Eingabe festgelegt werden, da sie die einschaltbaren Transducer-Faktoren bestimmt. Voreinstellung bei neuen Sets ist 'dB'.



Fernsteuerungsbefehl: CORR:TSET:UNIT <string>

Break - Aktivieren der Abfrage bei Wechsel des Teilbereichs

Der Sweepablauf kann angehalten werden, wenn auf einen neuen Teilbereich des Transducer-Sets umgeschaltet wird. Mit einer Meldung wird der Benutzer über die erreichte Grenze informiert. Er kann den Sweep fortsetzen oder den Transducer ausschalten.

Die Unterbrechung wird durch Einstellen von Break auf ON aktiviert. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Tasten, die zwischen ON und OFF umschaltet (Toggle Funktion).

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TSET:BRE ON|OFF

Start - Eingabe der Startfrequenz des Teilbereichs

Stop - Eingabe der Stoppfrequenz des Teilbereichs

Die einzelnen Teilbereiche müssen aneinander anschließen. Daher ist ab dem zweiten Teilbereich die Startfrequenz bereits fest vorgegeben (= Stoppfrequenz des vorhergehenden Bereichs).

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TSET:RANG<1..10>
<freq>,<freq>,<name>..

INS BEFORE RANGE Der Softkey *INS BEFORE RANGE* verschiebt den zur Eingabe aktiven Bereich eine Spalte nach links. Es entsteht eine neue Spalte mit den gleichen Einstellungen. Die Frequenzgrenzen können entsprechend geändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: --

INS AFTER RANGE Der Softkey *INS AFTER RANGE* verschiebt den zur Eingabe aktiven Bereich eine Spalte nach rechts. Es entsteht eine neue Spalte mit den gleichen Einstellungen. Die Frequenzgrenzen können entsprechend geändert werden.

Fernsteuerungsbefehl: --

DELETE RANGE Der Softkey *DELETE RANGE* löscht den zur Eingabe aktiven Bereich. Alle folgenden Bereiche verschieben sich um eine Spalte nach links.

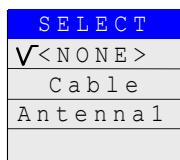
Fernsteuerungsbefehl: --

RANGES 1-5 / 6-10 Der Softkey *RANGES 1-5/6-10* schaltet zwischen der Darstellung der Teilbereiche 1-5 oder 6-10 um.

Fernsteuerungsbefehl: --

Factors - Auswahl der Faktoren für den Teilbereich

In einer Auswahlbox können die für den markierten Teilbereich zugelassenen Transducer-Faktoren ausgewählt werden. Zugelassen sind nur die Faktoren, die zur Einheit des Sets passen und den gewählten Teilbereich vollständig abdecken.



Nach jeder Änderung der Bereichsgrenzen überprüft der R&S ESCI deshalb die Faktorliste, und baut sie gegebenenfalls neu auf.

Nach dem Verkleinern der Startfrequenz oder Vergrößern der Stopffrequenz eines Bereiches kann es vorkommen, dass die für diesen Bereich definierten Faktoren diesen nicht mehr vollständig abdecken. Diese Faktoren werden beim nächsten Öffnen der Transducer-Faktor Tabelle für diesen Bereich gelöscht.

Es können in jedem Teilbereich maximal 4 Transducer-Faktoren gleichzeitig eingeschaltet werden. Wenn keiner eingeschaltet ist, wird als Faktor 0 dB über den ganzen Teilbereich angenommen.

Fernsteuerungsbefehl: --

SAVE TRD SET Der Softkey *SAVE TRD SET* sichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte.

Existiert bereits ein Transducer Set mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage.

Ist das neu abgespeicherte Set gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig.

Fernsteuerungsbefehl: -- (erfolgt bei GPIB automatisch)

4.7.3.5 Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit

Der Softkey *GENERAL SETUP* öffnet ein Untermenü, in dem die allgemeinen Parameter des Gerätes eingestellt werden. Hierzu zählt neben der Konfiguration der digitalen Schnittstellen des Gerätes (*IECBUS, COM*) auch die Eingabe von Datum und Uhrzeit.

Die aktuellen Einstellungen werden in Form von Tabellen beim Aufruf des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und können anschließend editiert werden.

GENERAL SETUP

GPIB ↓	GPIB ADDRESS
	ID STRING FACTORY
	ID STRING USER
	GPIB LANGUAGE
	IF GAIN NORM / PULS
	SWEEP REP ON/OFF
	COUPLING FSP/HP
USER PORT↓	USER PORT IN/OUT
	PORt 0 0/1
COM INTERFACE	
TIME+DATE	
CONFIGURE NETWORK	COMPUTER NAME
	IP ADDRESS
	.SUBNET MASK
	DHCP ON | OFF
	CONFIGURE NETWORK
	SHOW CONFIG
NETWORK LOGIN	
OPTIONS ↓	INSTALL OPTION
	REMOVE OPTION
Seitenmenü	
SOFT FRONTPANEL	

Einstellen der GPIB-Adresse

GPIB

Der Softkey *GPIB* öffnet das Untermenü zur Einstellung der Parameter der Fernsteuerschnittstelle.

Fernsteuerungsbefehl: --

GPIB ADDRESS

Der Softkey *GPIB ADDRESS* aktiviert die Eingabe der GPIB-Adresse.

Einstellbereich ist 0 bis 30. Die Grundeinstellung ist Adresse 20.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:GPIB:ADDR 20

ID STRING FACTORY Der Softkey *ID STRING FACTORY* wählt die Standard-Antwort auf den Befehl *IDN? aus.

Fernsteuerungsbefehl: --

ID STRING USER Der Softkey *ID STRING USER* öffnet den Editor für die Eingabe einer benutzerdefinierten Antwort auf den Befehl *IDN?. Die max. Länge des Ausgabestrings ist 36 Zeichen.

Fernsteuerungsbefehl: --

GPIB LANGUAGE Der Softkey *GPIB LANGUAGE* öffnet eine Liste mit den verfügbaren Fernsteuersprachdialektien.

Zur Auswahl stehen:

- SCPI
- 71100C
- 71200C
- 71209A
- 8560E
- 8561E
- 8562E
- 8563E
- 8564E
- 8565E
- 8566A
- 8566B
- 8568A
- 8568A_DC
- 8568B
- 8568B_DC
- 8591E
- 8594E



Bei der Auswahl 8566A/B, 8568A/B und 8594E, stehen die Kommandosets A und B zur Verfügung. Diese Kommandosets unterscheiden sich insichtlich der Befehlsstruktur, die Befehlserkennung arbeitet nach anderen Syntaxregeln als bei Auswahl "SCPI". Dementsprechend ist die korrekte Erkennung von SCPI-Befehlen in dieser Betriebsart nicht sichergestellt..

Wird eine andere Sprache als SCPI ausgewählt, wird die GPIB-Adresse auf 18 gesetzt, wenn sie vorher 20 war.

Start-/Stoppfrequenz, Bezugspegel und # der Sweep-Punkte werden an das ausgewählte Gerätemodell angepasst.

8568A_DC und 8568B_DC benutzen standardmäßig DC-Eingangskopplung, sofern es vom Gerät unterstützt wird.

Das HP-Modell 8591E ist kompatibel zum HP-Modell 8594E, die HP-Modelle 71100C, 71200C, und 71209A sind kompatibel zu den HP-Modellen 8566A/B.

Beim Umschalten zwischen den verschiedenen Fernbedienungssprachen werden folgende Einstellungen verändert:

- SCPI: Das Gerät führt einen PRESET durch.
- 8566A/B, 8568A/B, 8594E: Das Gerät führt einen PRESET durch. Folgende Geräteeinstellungen werden anschließend verändert:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Ref Level	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	0 dBm	DC
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	0 dBm	AC
8560E	601	0 Hz	2.9 GHz	0 dBm	AC
8561E	601	0 Hz	6.5 GHz	0 dBm	AC
8562E	601	0 Hz	13.2 GHz	0 dBm	AC
8563E	601	0 Hz	26.5 GHz	0 dBm	AC
8564E	601	0 Hz	40 GHz	0 dBm	AC
8565E	601	0 Hz	50 GHz	0 dBm	AC
8594E	401	0 Hz	3 GHz	0 dBm	AC

Fernsteuerungsbefehl:

```
SYST:LANG "SCPI" | "8560E" | "8561E" |
"8562E" | "8563E" | "8564E" | "8565E" |
"8566A" | "8566B" | "8568A" | "8568A_DC" |
"8568B" | "8568B_DC" | "8591E" | "8594E" |
"71100C" | "71200C" | "71209A"
```

IF GAIN NORM / PULS Der Softkey *IF GAIN NORM / PULS* wählt die internen ZF-Verstärkereinstellungen in der Betriebsart HP Emulation. Diese Einstellung wird nur bei einer Auflösebandbreite von <300 kHz berücksichtigt.

NORM Optimiert für hohen Dynamikbereich; die Übersteuerungsgrenze befindet sich nahe am Referenzpegel.

PULS Optimiert für gepulste Signale; die Übersteuerungsgrenze liegt bis zu 10 dB über dem Referenzpegel.

Fernsteuerungsbefehl: `SYST:IFG:MODE PULS`

SWEEP REP ON/OFF Der Softkey *SWEEP REP ON/OFF* steuert einen wiederholten Sweep der HP-Modell-Befehle **E1** und **MKPK HI** (Einzelheiten der Befehle siehe "[GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E](#)" auf Seite 6.273). Wenn der wiederholte Sweep ausgeschaltet ist, wird der Marker ohne vorherigen Sweep gesetzt.

Dieser Softkey ist nur zugänglich, wenn über den Softkey **GPIB LANGUAGE** eine HP-Sprache gewählt worden ist.



Schalten Sie diesen Softkey im Einzelsweepmodus aus, bevor Sie den Marker über die Befehle **E1** und **MKPK HI** setzen, um einen erneuten Sweep zu verhindern.

Fernsteuerungsbefehl: `SYST:RSW:ON | OFF`

COUPLING FSP/HP Der Softkey *COUPLING FSP/HP* stellt das Kopplungsverhältnis von:

- Frequenzbereich und Auflösebandbreite (Span/RBW) und
- Auflöse- und Videobandbreite (RBW/VBW)

für den HP-Emulationsmodus zur Verfügung.

Bei der Auswahl FSP werden die Standardparameter für die Kopplung benutzt. Normalerweise sind damit kürzere Sweepzeiten als bei der Auswahl HP möglich.

Der Softkey steht nur im HP-Emulationsmodus zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: `SYST:HPC FSP`

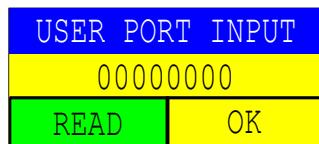
User Port

Der R&S ESCI verfügt über eine parallele Schnittstelle mit 8 Bit Breite, über die beliebige Bitmuster ausgegeben oder eingelesen werden können.

USER PORT Der Softkey *USER PORT* öffnet ein Untermenü zur Einstellung des User Ports.

Im Menü kann die Übertragungsrichtung und der Wert der einzelnen Port-Leitungen eingestellt werden.

USER PORT IN/OUT Der Softkey *USER PORT IN/OUT* schaltet die Übertragungsrichtung des User Ports zwischen Ein- und Ausgang um. In der Einstellung USER PORT IN wird in einem Fenster der gelesene Wert angezeigt. Durch Betätigung der Schaltfläche READ wird der Port erneut gelesen. Die Schaltfläche OK schließt das Fenster.



Fernsteuerungsbefehl: INP:UPOR:STAT ON
INP:UPOR?

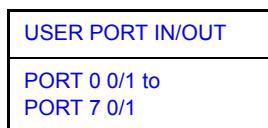
In der Einstellung USER PORT OUT wird das mit den Softkeys PORT 0 bis PORT 7 eingestellte Bitmuster ausgegeben.

Fernsteuerungsbefehl: OUTP:UPOR STAT ON

POR T 0 0/1 Die Softkeys PORT 0 0/1 bis PORT 7 0/1 stellen den Ausgabewert für die Port-Leitungen 0 bis 7 ein. Diese Softkeys sind nur bedienbar, falls die Übertragungsrichtung OUT gewählt ist.

Fernsteuerungsbefehl: OUTP:UPOR STAT ON
OUTP:UPOR #B10110010

Konfiguration der seriellen Schnittstelle



COM INTERFACE Der Softkey COM INTERFACE aktiviert die Tabelle COM INTERFACE zum Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

Baud	Übertragungsgeschwindigkeit
Bits	Anzahl der Datenbits
Parity	Überprüfung der Bit-Parität
Stopbits	Anzahl der Stopbits
HW-Handshake	Hardware-Handshake-Verfahren
SW-Handshake	Software-Handshake-Verfahren
Owner	Zuordnung zu Messgerät oder Rechner

COM INTERFACE	
Baud	9600
Bits	8
Parity	None
Stopbits	1
HW-Handshake	None
SW-Handshake	XON/XOFF
Owner	Instrument

Baud – Übertragungsgeschwindigkeit

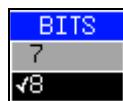
Zulässig sind die angegebenen Werte zwischen 110 und 19200 Baud. Die Grundeinstellung ist 9600 Baud.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:BAUD 9600

Bits – Anzahl der Datenbits pro Datenwort

Für reine Textübertragung ohne Umlaute und Sonderzeichen genügen 7 Bit, bei Binärdaten sowie Texten mit Sonderzeichen und Umlauten müssen 8 Bit (Grundeinstellung) eingestellt werden.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:BITS 7

Parity – Überprüfung der Bit-Parität

- NONE keine Paritätsprüfung (Grundeinstellung)
- EVEN Überprüfung auf gerade Quersumme
- ODD Überprüfung auf ungerade Quersumme.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:PAR NONE

Stopbits – Anzahl der Stopppbits

Zur Auswahl stehen 1 und 2. Die Grundeinstellung ist 1 Stopbit.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:SBIT 1

HW-Handshake – Hardware-Handshake-Verfahren

Die Sicherheit der Datenübertragung kann durch den Einsatz eines Hardware-Handshake-Verfahrens erhöht werden, das verhindert, dass unkontrolliert Daten gesendet werden und dadurch möglicherweise Datenbytes verlorengehen. Bei diesem Verfahren werden über zusätzliche Schnittstellenleitungen Quittungssignale übertragen, mit denen die Datenübertragung kontrolliert und ggf. angehalten wird, bis der Empfänger wieder zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Voraussetzung für dieses Verfahren ist allerdings, dass die betreffenden Schnittstellenleitungen (DTR und RTS) zwischen Sender und Empfänger durchverbunden sind.

Bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung ist dies nicht der Fall, d.h. das Hardware-Handshakeverfahren kann in diesem Fall nicht eingesetzt werden.

Grundeinstellung ist *NONE*.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF
SYST:COMM:SER:CONT:RTS OFF

SW-Handshake – Software-Handshake-Verfahren

Neben dem Quittungsmechanismus über Schnittstellenleitungen besteht auch die Möglichkeit, denselben Effekt über ein Software-Handshake-Protokoll zu erzielen. Dabei werden neben den normalen Datenbytes Kontrollsingale übertragen, die ggf. die Datenübertragung anhalten, bis der Empfänger wieder zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Im Gegensatz zum Hardware-Handshake kann dieses Verfahren auch bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung eingesetzt werden.

Eine Einschränkung ist allerdings, dass dieses Verfahren nicht bei Übertragung von Binärdaten eingesetzt werden kann, da in diesem Fall die für die Steuerzeichen XON und XOFF benötigten Bitkombinationen für Datenbytes verwendet werden.

Grundeinstellung ist *NONE*.



Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:SER:PACE NONE

Owner – Zuordnung der Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle kann wahlweise dem Messgeräteteil oder dem Betriebssystem (OS) zugeordnet werden.

Wird die Schnittstelle nur jeweils einem Geräteteil zugeordnet, so ist sie für den anderen nicht verfügbar.

INSTRUMENT Die Zuordnung zum Messgeräteteil bedeutet, dass Ausgaben auf die Schnittstelle vom Rechner aus nicht möglich sind und sozusagen "ins Leere" gehen.

OS Die Zuordnung zum Betriebssystem bedeutet, dass die Schnittstelle vom Messgeräteteil aus nicht mehr benutzt werden kann, d.h. die Fernsteuerung des Gerätes über diese Schnittstelle ist nicht mehr möglich.



Fernsteuerungsbefehl: --

Einstellen von Datum und Uhrzeit

TIME+DATE Der Softkey *TIME+DATE* aktiviert die Tabelle *TIME AND DATE* für die Eingabe der Uhrzeit und des Datums für die interne Echtzeituhr.

Time - Eingabe der Zeit

Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden:

Fernsteuerungsbefehl: SYST:TIME 21,59

Date - Eingabe des Datums

Im Eingabefeld können Tag, Monat und Jahr getrennt voneinander eingegeben werden:

Bei Auswahl der Monatsangabe wird mit der Einheitentaste eine Liste mit den Abkürzungen der Monatsnamen geöffnet, in der der gewünschte Monat ausgewählt werden kann:

Fernsteuerungsbefehl: SYST:DATE 2009,03,01

Konfiguration der Netzwerkeinstellungen

Mit dem LAN Interface, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. Damit ist es möglich, Daten über das Netzwerk zu übertragen und Netzwerkdrucker zu nutzen. Die Netzwerkkarte arbeitet sowohl mit einem 10-MHz-Ethernet IEEE 802.3 als auch mit einem 100-MHz-Ethernet IEEE 802.3u.

Nähere Informationen sind im Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface" enthalten.

**CONFIGURE
NETWORK**

Der Softkey **CONFIGURE NETWORK** öffnet ein Untermenü für die Netzwerkeinstellungen (siehe auch Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface").

COMPUTER NAME
IP ADDRESS
.SUBNET MASK
DHCP ON | OFF
CONFIGURE NETWORK
SHOW CONFIG

Geräte, die Gerät

Der Softkey in der hier beschriebenen Form gibt es ab der Firmwareversion 4.3x.

Geräte mit Windows Service Pack1 benötigen eine zusätzliche Installation des LXI Installers wenn der Softkey nicht sichtbar ist. Dieses Installationspaket steht auf der Download Area von Rohde&Schwarz zur Verfügung.

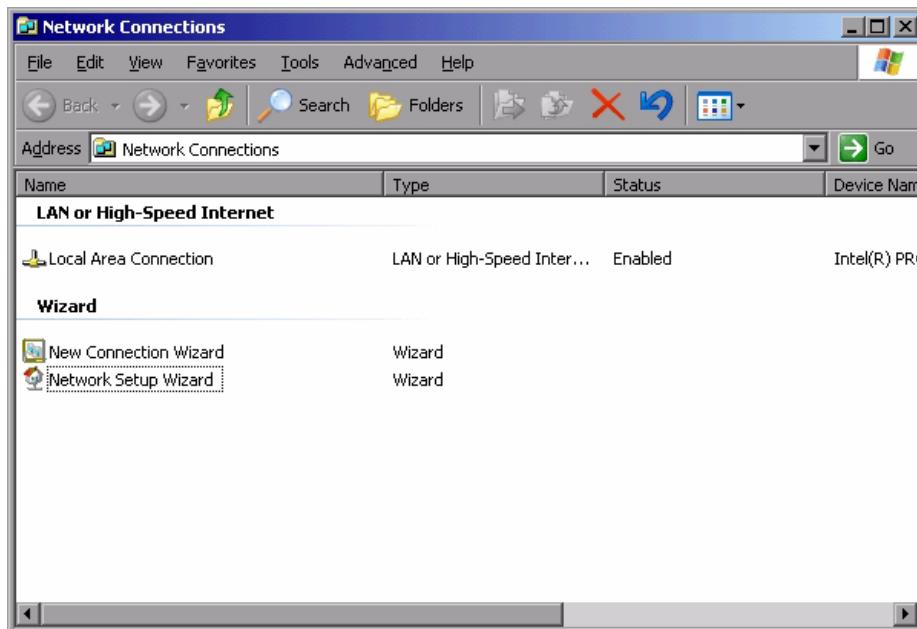
Die Konfiguration ist auch nur dann möglich, wenn das Gerät an ein LAN angegeschlossen ist.

COMPUTER NAME	Der Softkey COMPUTERNAME öffnet ein Eingabefenster für den Computernamen entsprechend der Windows-Konventionen ein.
IP ADDRESS	Der Softkey IP ADDRESS öffnet ein Eingabefenster für die IP Adresse des Gerätes. Das TCP/IP-Protokoll ist mit der IP Adresse 10.0.0.10 vorinstalliert. Bei der Verwendung eines DHCP-Servers (DHCP ON) ist der Softkey nicht verfügbar.
.SUBNET MASK	Der Softkey SUBNET MASK öffnet ein Eingabefenster für die TCP/IP Subnet Mask. Das TCP/IP-Protokoll ist mit der Subnet Mask 255.255.255.0 vorinstalliert.
DHCP ON | OFF	Der Softkey DHCP ON/OFF legt fest, ob die Vergabe der IP ADresse manuell oder automatisch erfolgt. Bei automatischer Vergabe (ON) erhält das Gerät bei jedem Neustart eine neue IP-Adresse, die bei Bedarf im Gerät ermittelt werden muss.



Es wird empfohlen, eine feste IP-Adresse zu verwenden. Fernbedienung über LAN ist nicht möglich, wenn ein DCHP Server zur IP-Adressenvergabe genutzt wird.

CONFIGURE NETWORK Der Softkey **CONFIGURE NETWORK** öffnet ein Menü mit den Netzwerkeinstellungen.



Mit diesem Softkey kann die Konfiguration eines bestehenden Netzwerkes geändert werden, siehe Kompakthandbuch, Kapitel 'LAN-Schnittstelle').



Für die Installation/Konfiguration der Netzwerkunterstützung wird eine PC-Tastatur mit Trackball (oder stattdessen Maus) benötigt.

Fernsteuerungsbefehl: --

SHOW CONFIG Der Softkey **SHOW CONFIG** zeigt die aktuelle Netzwerkkonfiguration an.

NETWORK ADAPTER – CONFIGURATION	
DHCP	ON
COMPUTER NAME	MYINSTRUMENT
IP ADDRESS	10.114.10.235
NETMASK	255.255.0.0

NETWORK LOGIN

Der Softkey **NETWORK LOGIN** öffnet die Dialogbox mit den Autologin-Einstellungen.

Wichtig:

Das voreingestellte Passwort wurde mit der Firmwareversion 4.5 auf '123456' geändert. Für Firmwareversionen kleiner als 4.5 lautet das Passwort 'instrument'.

Der voreingestellte Benutzername "instrument" und das Passwort "123456" können bei einer Netzwerkinstallation an einen neu erstellten Benutzer angepasst werden (siehe Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface").



Falls die Option "Auto Login" aktiviert ist, wird beim Booten mit dem angegebenen Benutzernamen und Passwort eine automatische Anmeldung durchgeführt. Ansonsten erscheint beim Booten die Windows XP Login Aufforderung.



Die Installation/Konfiguration der Netzwerkunterstützung erfordert den Anschluss einer PC-Tastatur mit Trackball (oder statt Trackball einer zusätzlichen Maus).

Für Informationen zur Aktivierung/Deaktivierung des Autologin-Mechanismus siehe Abschnitt "Anmelden im Netzwerk" im Kapitel "LAN-Schnittstelle" des Kompakthandbuchs.

Fernsteuerungsbefehl: --

Aktivieren von Firmware Optionen

Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem Lizenzcodes für Firmware Optionen eingegeben werden können. Die bereits vorhanden Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.

Fernsteuerungsbefehl: *OPT?

OPTIONS

Der Softkey *OPTION* ruft ein Untermenü auf, in dem die installierten Optionen angezeigt und neue Optionen aktiviert werden können.

INSTALL OPTION
REMOVE OPTION

INSTALL OPTION Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Freischalt-Codes für eine Firmware Option.

Bei der Eingabe eines gültigen Schlüsselworts erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY OK* und die Option wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.

Bei ungültigen Schlüsselwörtern erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY INVALID*.

Fernsteuerungsbefehl: --

REMOVE OPTION Der Softkey *REMOVE OPTION* löscht alle vorhandenen Firmware Optionen. Um ein versehentliches Löschen auszuschließen, erfolgt vorher noch eine Sicherheitsabfrage.

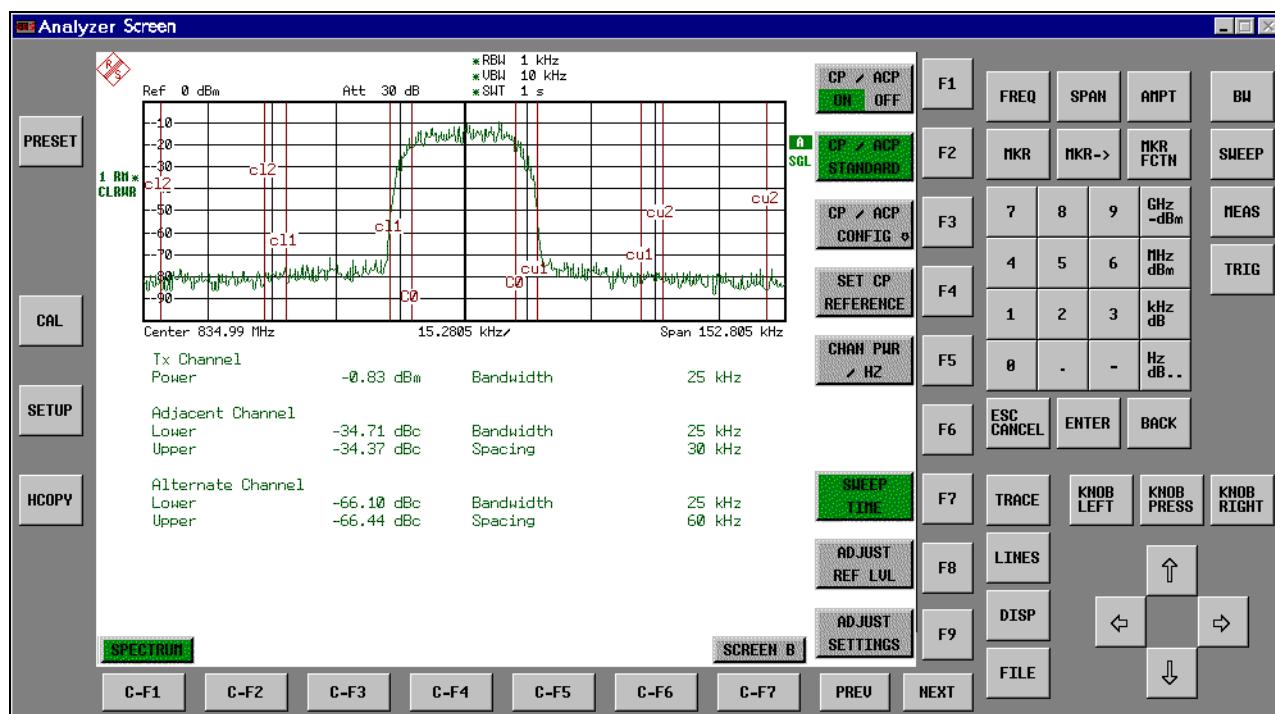
Fernsteuerungsbefehl: --

Emulation der Gerätefrontplatte

SOFT FRONTPANEL

Der Softkey **SOFT FRONTPANEL** schaltet die Darstellung der Frontplattentasten auf dem Bildschirm ein oder aus.

Bei eingeschalteter Darstellung kann das Gerät am Bildschirm per Maus durch Drücken der entsprechenden Buttons bedient werden. Dies ist besonders dann nützlich, wenn das Gerät in einer abgesetzten Station über ein Fernsteuerprogramm wie z.B. den Remote Desktop von Windows-XP betrieben und der Bildschirminhalt über die Fernsteuerverbindung zum Steuerrechner übertragen wird (siehe Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface").



Bildschirmauflösung

Bei eingeschalteter Darstellung der Frontplattentasten wird die Bildschirmauflösung des Gerätes umgestellt auf 1024x768. Auf dem internen LCD-Display ist nur noch ein Teilausschnitt des Gesamtbildschirms sichtbar, der je nach Mausbewegung verschoben wird.

Zur vollständigen Darstellung der Bedienoberfläche ist der Anschluss eines externen Monitors an der dafür vorgesehenen Rückwandbuchse erforderlich. Daher erfolgt vor dem Umschalten der Bildschirmauflösung eine Sicherheitsabfrage, ob der nötige Monitor angeschlossen ist.

Beim Ausschalten der Frontplattendarstellung wird wieder die ursprüngliche Bildschirmauflösung restauriert.

Tastenbelegung

Die Beschriftung der Buttons ist weitestgehend von der Frontplattentastatur übernommen. Die Drehfunktion des Drehknopfs wird auf die Buttons "KNOB LEFT" und "KNOB RIGHT" abgebildet, die Druckfunktion (<ENTER>) auf "KNOB PRESS".

Die Beschriftung der Softkey-Buttons ("F1" ... "F9") und der Hotkey-Buttons ("C-F1"..."C-F7") weist darauf hin, dass diese Tasten bei angeschlossener PS/2-Tastatur direkt mit den Funktionstasten F1...F9 bzw. <CTRL>F1...<CTRL>F7 bedient werden können.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:DISP:FPAN ON

4.7.3.6 System-Informationen

Der Softkey *SYSTEM INFO* öffnet ein Untermenü, in dem nähere Informationen über Baugruppendaten, Gerätestatistik und Systemmeldungen abgefragt werden können.

SYSTEM INFO

HARDWARE INFO
STATISTICS
SYSTEM MESSAGES
CLEAR ALL MESSAGES

Anzeige von Baugruppendaten

HARDWARE INFO

Der Softkey *HARDWARE INFO* öffnet eine Tabelle, in der die vorhandenen Baugruppen (INSTALLED COMPONENTS) mit ihren Änderungszuständen dargestellt werden.

Die Spalten zeigen folgende Daten der Baugruppe:

COMPONENT	Bezeichnung
SERIAL #	Seriенnummer
ORDER #	Identnummer
MODEL	Variante
REV	Änderungsindex
SUB REV	Nebenänderungsindex

HARDWARE INFO							
COMPONENT	SERIAL#	ORDER#	MODEL	HWC	REV	SUB REV	
RF_ATTIEN_7	688557/038	1067.7684	00	00	21	00	
FRONTEND1	694276/035	1093.5540	03	01	07	11	
FRONTEND2	684659/010	1093.5791	03	01	05	12	
IF-FILTER/REF	689712/066	1093.7242	02	00	04	04	
DETECTOR	662771/012	1093.6998	02	00	02	08	
Preselct_EMI	101486/001	1093.7120	02	00	01	00	
AF_DEMOD	740975/052	1093.7620	02	00	03	04	
CPU-Board	000117/125	1091.2489	00	00	04	11	
MOTHERBOARD	101485/001	1142.8171	03	00	01	00	
ESCI	834014/005	1166.5950	03	00	00	00	
LAN Interface	000000/000	1093.9080	00	00	00	00	

Anzeige von Geräte-Statistiken



Das Bild zeigt die Baugruppeninformation eines R&S ESCI mit den Optionen R&S ESPI-B2 (Preselector) und R&S FSP-B16 (LAN-Interface).

STATISTICS

Der Softkey **STATISTICS** öffnet die Tabelle **STATISTICS**. Die Tabelle enthält die Modellbezeichnung, Seriennummer, Firmware-Version und Spezifikationsversion des Grundgeräts. Zusätzlich werden Zählerstände zu Betriebsstunden des Geräts, Ein-/Ausschaltzyklen sowie Schaltzyklen der Eichleitung angezeigt.

Für neue Geräte wird die zugeordnete Version des Datenblattes angezeigt, das die Hardwareeigenschaften beschreibt. Bei schon ausgelieferten Geräten werden Striche (--) angezeigt.

FIRMWARE VERSIONS - STATISTICS	
Model	ESCI-40
Serial #	123456/999
Firmware Rev.	4.22 CP014
BIOS Rev.	47.11
Specifications Version	--.--
Memory Size	2048 MB
Operating Time (hours)	0
Power On Cycles	0
Attenuator Cycles	
Input RF/Cal	1
5dB	1
10dB	0
20dB	1
40dB	1
AC/DC	1
Preselector Cycles	
Bypass	0
PreAmp	0
150 kHz Switch	0

Fernsteuerungsbefehl: --

Anzeige von Systemmeldungen

SYSTEM MESSAGES

Der Softkey **SYSTEM MESSAGES** öffnet die Tabelle **SYSTEM INFO**. Die Tabelle stellt die aufgetretenen Systemmeldungen in der Reihenfolge des Auftretens dar. Die aktuellsten Meldungen stehen dabei am Anfang der Tabelle. Folgende Information wird zur Verfügung gestellt:

No	gerätespezifischer Fehlercode
MESSAGE	Kurzbeschreibung der Meldung
COMPONENT	bei Hardware-Meldungen: Name der betroffenen Baugruppe, bei Software-Meldungen: Name der betroffenen Software-Komponente
DATE/TIME	Datum und Uhrzeit des Auftretens der Meldung.

Fehlermeldungen, die seit dem letzten Aufruf des Menüs hinzugekommen sind, werden mit einem '*' gekennzeichnet.

Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* wird eingeblendet und erlaubt das Löschen des Fehlerspeichers.

Übersteigt die Anzahl der Fehlermeldungen die Kapazität des Fehlerspeichers, so erscheint als erste Meldung "Message buffer overflow".

Fernsteuerungsbefehl: SYST:ERR?

CLEAR ALL MESSAGES

Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* löscht alle Meldungen im Fehlerspeicher. Der Softkey ist nur sichtbar, wenn die Tabelle der Systemmeldungen geöffnet ist.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:ERR?

4.7.3.7 Service-Menü

Das Service-Menü bietet eine Reihe von Zusatzfunktionen zur Wartung und/oder Fehlersuche, die für den normalen Messbetrieb des R&S ESCI nicht notwendig sind.

ACHTUNG

Bei unsachgemäßer Anwendung der Servicefunktionen kann die Funktionsweise bzw. Datenhaltigkeit des R&S ESCI beeinträchtigt werden. Deshalb können die meisten der Funktionen erst nach Eingabe eines Passwortes bedient werden. Diese Funktionen sind im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

SERVICE

Der Softkey *SERVICE* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Servicefunktion.

INPUT RF
INPUT CAL
SELFTEST
SELFTEST RESULTS
1 Seitenmenü
CAL GEN 128 MHZ
PULSE xx
2.Seitenmenü
COMMAND TRACKING

Die Softkeys *INPUT RF* und *INPUT CAL* sind Auswahlschalter, von denen nur immer einer aktiv sein kann.

Allgemeine Service-Funktionen

INPUT RF

Der Softkey *INPUT RF* schaltet den Eingang des R&S ESCI auf die Eingangsbuchse (Normal-Einstellung) um.

INPUT RF ist die Grundeinstellung des R&S ESCI.

Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:INP RF

INPUT CAL

Der Softkey *INPUT CAL* schaltet den Eingang des R&S ESCI auf die interne Kalibrierquelle (128 MHz) um und aktiviert die Eingabe des Ausgangspegels der Kalibriersignalquelle. Mögliche Einstellwerte sind 0 dBm oder -30 dBm.

Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:INP CAL;
 DIAG:SERV:INP:CSO 0 DBM

ENTER PASSWORD

Der Softkey *ENTER PASSWORD* aktiviert die Eingabe eines Passwortes.

Der R&S ESCI enthält eine Reihe von Servicefunktionen, die bei unsachgemäßer Anwendung die Funktionsweise des R&S ESCI beeinträchtigen würde. Diese Funktionen sind normalerweise gesperrt und werden erst nach Eingabe eines Passwortes freigeschaltet. Diese Funktionen sind im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:PASS "Password"

CAL GEN 128 MHZ

Der Softkey *CAL GEN 128 MHZ* wählt als Ausgangssignal der internen Kalibrierquelle das Sinussignal bei 128 MHz aus. Der interne Pulsgenerator wird ausgeschaltet.

CAL GEN 128 MHZ ist die Grundeinstellung des R&S ESCI.

Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:INP CAL
 DIAG:SERV:INP:PULS OFF

PULSE xx

Die Softkeys *PULSE xx* schalten den jeweiligen-Pulsgenerator ein.

Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:INP CAL
 DIAG:SERV:INP:PULS ON;
 DIAG:SERV:INP:PULS:PRAT 2 MHZ

COMMAND TRACKING

Der Softkey *COMMAND TRACKING* aktiviert die SCPI Aufzeichnungsfunktion. Alle Fernbedienungsbefehle, die der R&S ESCI erhält, werden in der folgenden LOG-Datei aufgezeichnet:

D:\R_S\instr\log\IEC_CMDS.LOG

Diese Funktion erleichtert das Auffinden von Fehlern in Programmen.



Wenn dieser Softkey aktiv ist, wird der R&S ESCI langsamer.

Selbsttest

SELFTEST

Der Softkey *SELFTEST* löst den Selbsttest der Gerätebaugruppen aus.

Im Fehlerfall ist das Gerät damit in der Lage, selbstständig eine defekte Baugruppe zu lokalisieren.

Während des Selbsttestablaufs erscheint eine Messagebox, in der der aktuelle Test mit Ergebnis dargestellt wird. Durch Drücken von ENTER ABORT kann der Testlauf abgebrochen werden.

Alle Baugruppen werden nacheinander geprüft und das Testergebnis (Selftest PASSED bzw. FAILED) in der Messagebox ausgegeben.

Fernsteuerungsbefehl: *TST?

SELFTEST RESULTS

Der Softkey *SELFTEST RESULTS* ruft die Tabelle *SELFTEST* auf, in der die Ergebnisse der Baugruppentests dargestellt werden.

Im Fehlerfall werden eine Kurzbeschreibung des fehlgeschlagenen Tests, die betroffene Baugruppe, der zugehörige Wertebereich und das jeweilige Messergebnis angezeigt.

SELFTEST RESULTS				
Total Selftest Status: user mode ---PASSED---				
Rohde&Schwarz,ESCI-40.123456/999.4.22				
Date (dd/mm/yyyy): 24/03/2006 Time: 14:27:26				
Runtime: 01:06				
Supply voltages wideband Detector [Volt]				
test	description	min	max	result
+5V		5.50	6.60	6.16
+8V		7.60	9.20	8.26
+12V		11.39	13.20	12.32
-12V		-14.27	-10.45	-12.47
-5V		-5.97	-4.06	-5.04
-6V		-7.18	-4.86	-6.21
Supply & ref. voltages IF-Filter [Volt]				
test	description	min	max	result
TEMPERATURE		0.20	70.20	39.80
-5VREF		-5.30	-4.70	-5.00

Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:STE:RES?

PAGE UP bzw.
PAGE DOWN Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *SELFTEST RESULTS* eine Seite vor bzw. zurück.

Fernsteuerungsbefehl: --

Hardware-Abgleich

Der R&S ESCI besitzt auf einigen Baugruppen die Möglichkeit zum nachträglichen Abgleich von Baugruppeneigenschaften. Dieser Abgleich kann im Rahmen der Kalibrierung aufgrund von Temperaturdrift oder Alterungserscheinungen der Bauteile notwendig werden. Der Abgleich ist im Servicehandbuch - Gerät beschrieben

ACHTUNG

Der Abgleich darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden, da die hier vorgenommenen Änderungen die Messgenauigkeit des Gerätes wesentlich beeinflussen. Aus diesem Grund ist der Zugriff auf die Softkeys *REF FREQUENCY*, *CAL SIGNAL POWER* und *SAVE CHANGES* erst nach Eingabe eines Passwortes möglich.

4.7.3.8 Firmware Update

Die neueste Firmwareversion steht auf der Rohde&Schwarz Internetseite zum Download zur Verfügung. Die mitgelieferte Release Note informiert über die Installation der neuen Firmware sowie die neuen Features.

Die Installation einer neuen Firmware-Version wird über einen Memory-Stick oder das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt.

Das zugehörige Installationsprogramm wird im Menü *SETUP* aufgerufen.

FIRMWARE UPDATE Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* wechselt ins Unterverzeichnis zum Installieren / Deinstallieren neuer Firmware-Versionen.

Fernsteuerungsbefehl: --

FIRMWARE UPDATE Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* startet das Installationsprogramm und führt den Benutzer durch die restlichen Schritte der Update-Prozedur.



Fernsteuerungsbefehl: --

Durchführen des Updates:

- > Diskette 1 ins Diskettenlaufwerk einlegen.
- > *[SETUP][NEXT]* Seitenmenü *SETUP* aufrufen
- > *[FIRMWARE UPDATE]* Ins Unterverzeichnis wechseln.
- > *[FIRMWARE UPDATE]* Update starten.

RESTORE FIRMWARE Der Softkey *RESTORE FIRMWARE* stellt die vorhergehende Firmware-Version wieder her.

Fernsteuerungsbefehl: --

UPDATE PATH Der Softkey *UPDATE PATH* erlaubt die Auswahl des Laufwerks und Verzeichnisses, unter dem die Archivdateien für das Firmware-Update abgelegt sind.

Damit kann das Firmware-Update auch von Netzwerklaufwerken oder USB-Memory-Sticks / USB-CD-ROM-Laufwerken aus durchgeführt werden.

Fernsteuerungsbefehl: "SYST:FIRM:UPD 'D:\USER\FWUPDATE'"

PRESET RECEIVER Der Softkey *RECEIVER PRESET* stellt den Empfängermodus als Preset-Modus ein. Grundzustand ist der Empfängermodus.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:PRES:COMP OFF

PRESET ANALYZER	Der Softkey ANALYZER PRESET stellt den Analysatormodus als Preset-Modus ein. Der Analysatormodus ist kompatibel mit den Einstellungen des R&S ESCI-Messempfängers und des R&S FSU-Spektrum-Analysators. Er ermöglicht die Programmierung von Steuersoftware für mehrere Instrumententypen.
OPEN START MENU	Fernsteuerungsbefehl: SYST:PRES:COMP FSP Der Softkey OPEN START MENU öffnet das Windows Startmenü und ermöglicht daher einen leichten Zugang zu den Standard-Windowsfunktionen, vorausgesetzt eine Maus ist angeschlossen.
APPL SETUP RECOVERY	Fernsteuerungsbefehl: -- Der Softkey APPL SETUP RECOVERY (Application Setup Recovery) definiert das Geräteverhalten bei einem Wechsel zu einer Applikation und zurück, z.B. von SPECTRUM zu FM DEMOD und zurück von FM DEMOD zu SPECTRUM . Bei der Defaulteinstellung OFF bleiben einige Parametereinstellungen beim Wechsel gültig (z.B. Mittenfrequenz und Pegel). Das heißt, ein Änderung der Frequenz im FM DEMOD Modus gilt nach einem Wechsel zurück auch für den Analyzermodus. Bei der Einstellung ON , sind die Einstellungen unabhängig, d.h. bei einem Wechsel werden die vorherigen Einstellungen wieder aktiviert.



Die Einstellungen der Applikation werden auf der internen Festplatte gespeichert.

Fernsteuerungsbefehl: SYST:APPL:SREC ON

4.7.3.9 Externe Rauschquelle

NOISE SRC ON/OFF	Der Softkey NOISE SRC ON/OFF schaltet die Versorgungsspannung für eine externe Rauschquelle ein oder aus, die an den Anschluss NOISE SOURCE an der Rückwand des Instruments angeschlossen ist.
	Fernsteuerungsbefehl: DIAG:SERV:NSO ON

4.7.4 Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE

4.7.4.1 Einleitung

Die Taste **FILE** ruft folgende Funktionen auf:

- Speicher- und Ladefunktionen, um Geräteeinstellungen wie Gerätekonfiguration (Mess- und Anzeigeeinstellungen etc.) und Messergebnisse aus dem Arbeitsspeicher auf Datenträgern abzulegen (**SAVE**) bzw. die abgespeicherten Daten zurückzuladen (**RECALL**).
- Funktionen zum Verwalten der Datenträger (**FILE MANAGER**). Dazu gehören u.a. das Auflisten von Dateien, Formatieren von Datenträgern, Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien.

Der R&S ESCI besitzt die Möglichkeit, komplette Geräteeinstellungen mit Gerätekonfigurationen und Messdaten intern als Datensatz abzuspeichern. Die betreffenden Daten werden dabei auf der eingebauten Festplatte oder - nach entsprechender Auswahl - auf Diskette oder Memorystick abgelegt. Festplatte und Diskettenlaufwerk haben folgende Laufwerksnamen:

Diskettenlaufwerk A:

Festplatte D: (Laufwerk C: ist für Gerätesoftware reserviert)

Wichtig:

Es möglich, Geräteeinstellungen zu laden, die mit anderen Geräten aus der Analytorfamilie abgespeichert wurden. Dabei müssen jedoch folgende Einschränkungen beachtet werden:

- Der Frequenzbereich des Gerätes, auf dem die Einstellungen geladen werden, muss den Frequenzbereich des Gerätes beinhalten, auf dem die Einstellungen abgespeichert wurden.

Beispiel:

Ein R&S FSQ40 kann Datensätze des R&S FSQ26 laden, aber nicht umgekehrt.

- Die Optionsausstattung des Gerätes, auf dem die Einstellungen geladen werden, muss die Optionsausstattung des Gerätes beinhalten, auf dem die Einstellungen abgespeichert wurden..

Beispiel:

Ein R&S FSQ8 mit Option R&S FSQ-B17 kann Datensätze des R&S FSQ8 ohne diese Option laden, aber nicht umgekehrt.

Die Anordnung der Softkeys im Menü zeigt die folgende Tabelle:

FILE

SAVE | RECALL ↓	SAVE FILE	
	RECALL FILE	
	SELECT PATH	
	SELECT FILE	
	EDIT FILE NAME	
	EDIT COMMENT	
	SELECT ITEMS ↓	SELECT ITEMS
		ENABLE ALL ITEMS
		DISABLE ALL ITEMS
	DELETE FILE	
	NEW FOLDER	
STARTUP RECALL		
FILE MANAGER ↓	EDIT PATH	
	NEW FOLDER	
	PASTE	
	SORT MODE ↓	NAME
		DATE
		EXTENSION
		SIZE

	2 FILE LISTS	
	Seitenmenü	
	FORMAT DISK	

Zu Einzelheiten über Speichern und Laden von Geräteeinstellungen siehe Kompakthandbuch, Kapitel "Speichern und Laden von Geräteeinstellungen".

SAVE | RECALL

Der Softkey *SAVE* öffnet das Dialogfenster zum Eingeben des zu speichernden Datensatzes.

Der Softkey *RECALL* aktiviert das Dialogfeld Recall zur Eingabe des zu ladenden Datensatzes. Die Tabelle *RECALL* zeigt die aktuelle Einstellung bezüglich des Datensatzes.

Die Eingaben werden mit dem Drehrad oder der Taste *CURSOR UP / DOWN* editiert und werden durch Druck auf das Drehrad oder die Taste *ENTER* bestätigt.

Unterverzeichnisse werden mit der Taste *CURSOR RIGHT* aufgeklappt, mit *CURSOR LEFT* wieder zugeklappt.

Im Dialogfeld enthält das Feld bereits einen Vorschlag für einen neuen Namen: Der beim letzten Speichern benutzte Name wird auf den nächsten unbenutzten Namen weitergezählt. Wenn zum Beispiel der zuletzt benutzte Name "test_004" war, wird der neue Name "test_005" vorgeschlagen, aber nur, wenn der Name nicht schon benutzt wird. Falls der Name "test_005" bereits benutzt wird, wird der nächste freie Name vorgeschlagen. Sie können den vorgeschlagenen Namen auf einen beliebigen Namen ändern, der mit den folgenden Namens-Grundsätzen übereinstimmt.

Der Name einer Einstellungs-Datei besteht aus einem Basis-Namen, gefolgt von einem Unterstrich und drei Zahlen, z.B. "limit_lines_005". In dem Beispiel ist der Basis-Name "limit_lines". Der Basis-Name kann Buchstaben, Zahlen und Unterstriche enthalten. Die Dateierweiterung wird automatisch hinzugefügt und kann nicht geändert werden.

Die *SAVE / RECALL* Tabelle enthält folgende Eingabefelder:

Path Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert wird.

Files Liste bereits abgespeicherter Datensätze

File Name Name des Datensatzes.

Der Name kann mit oder ohne Laufwerknamen und Verzeichnis eingegeben werden; Laufwerknamen und Verzeichnis werden, soweit vorhanden, anschließend in das Feld Path übernommen. Eine evtl. vorhandene Extension zum Dateinamen wird ignoriert.

Comment Kommentar zum Datensatz.

Items Auswahl der zu speichernden/ladenden Einstellungen.

Fernsteuerungsbefehl:

```
MMEM:STOR:STAT 1,"a:\test02"
MMEM:LOAD:STAT 1,"a:\test02"
```

SAVE FILE Der Softkey *SAVE FILE* stellt den Fokus auf das Feld File Name zur Eingabe eines zulässigen Dateinamens.

RECALL FILE Der Softkey *RECALL FILE* stellt den Fokus auf das Feld Files zur Auswahl einer abzurufenden gespeicherten Datei.

- SELECT PATH** Der Softkey **SELECT PATH** stellt den Fokus auf das Feld Path und öffnet eine Pull-down-Liste zur Auswahl des richtigen Pfades zum Speichern der Datei.
- SELECT FILE** Der Softkey **SELECT FILE** stellt den Fokus auf das Feld Files zur Auswahl einer bereits gespeicherten Datei. Zusätzlich dazu wird der Softkey **DELETE** angezeigt. Die Liste Files listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.
- Fernsteuerungsbefehl: --
- EDIT FILE NAME** Der Softkey **EDIT FILE NAME** stellt den Fokus auf das Feld File Name und öffnet eine Bildschirm-Tastatur zum Editieren des Dateinamens.
- EDIT COMMENT** Der Softkey **EDIT COMMENT** aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum aktuellen Datensatz. Der Fokus wird auf das Feld Comment gestellt, und es öffnet sich eine Bildschirm-Tastatur.



Zu weiteren Informationen über die Eingabe des Bemerkungstextes über die Frontplatte des Geräts siehe Kompakthandbuch, Kapitel "Bedienung des Gerätes".

- SELECT ITEMS** Der Softkey **SELECT ITEMS** markiert den Eintrag in der ersten Zeile, linke Spalte des Felds *Items*. Ein Eintrag wird ausgewählt, indem die Eingabemarkierung mit Hilfe der Cursortasten auf die entsprechende Teil-Datensätze bewegt wird und dann in der gewünschten Zeile die Taste ENTER gedrückt wird. Nochmaliges Drücken löscht die Auswahl wieder.

Das folgende Untermenü wird geöffnet:

SELECT ITEMS
ENABLE ALL ITEMS
DISABLE ALL ITEMS

- Fernsteuerungsbefehl:
- MMEM:SEL:HWS ON (Aktuelle Einstellungen)
 - MMEM:SEL:LIN:ALL ON (Alle Grenzwertlinien)
 - MMEM:SEL:TRAC ON (Alle Messkurven)
 - MMEM:SEL:SCD ON (Quell-Kal.-Daten)
 - MMEM:SEL:TRAN:ALL ON (Alle Signalwandler)
 - MMEM:SEL:FIN ON (Peak/Final Liste)
 - MMEM:SEL:CLIST ON (Scan-Kanalliste)

Zu beachten ist, dass der Fernbedienungsbefehl MMEM:SEL:SCD ON (Source Cal Data) nur mit Option R&S ESCI-B09 oder R&S ESCI-B10 verfügbar ist.

Der Dialog **SAVE** stellt im Feld *Items* folgende Teildatensätze zur Auswahl:

aktuelle Diese enthält:

Geräteeinstellung.

- aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter
- aktuelle Einstellung der Messhardware
- eingeschaltete Grenzwertlinien:

Ein Datensatz kann je Messfenster max. 8 Grenzwertlinien enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Grenzwertlinien und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Grenzwertlinien. Demzufolge hängt beim Befehl **MMEM : LOAD** die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Grenzwertlinien von der Reihenfolge der Benutzung ab.

- den eingeschalteten Transducerfaktor
- benutzerdefinierte Farbeinstellung
- Konfiguration für die Druckausgabe
- aktives Transducer-Set:

Ein Datenset kann maximal 4 Transducer-Faktoren enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Transducerfaktoren und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Transducerfaktoren. Demzufolge hängt beim Befehl **MMEM : LOAD** die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Transducer-Faktoren von der Reihenfolge der Benutzung ab.

- Einstellungen des Mitlaufgenerators (nur mit Option R&S ESCI B9)

All Limit Lines alle Grenzwertlinien

All Transducer alle Transducerfaktoren

All Transducers alle Messwandler (Transducer)

All Traces alle nicht auf BLANK gesetzten Messkurven

Source Cal Data Korrekturdaten für Messung mit Mitlaufgenerator (Optionen B9 / B10)

Scan Channel List fScan-Kanalliste

Peak Final List Peakliste oder Nachmessergebnisse

SELECT ITEMS Der Softkey **SELECT ITEMS** stellt den Fokus auf das Feld *Items* zur Auswahl des geeigneten zu speichernden Elementes.

ENABLE ALL ITEMS Der Softkey **ENABLE ALL ITEMS** markiert alle Teildatensätze.

Fernsteuerungsbefehl: **MMEM : SEL : ALL**

DISABLE ALL ITEMS Der Softkey **DISABLE ALL ITEMS** löscht die Markierung aller Teildatensätze.

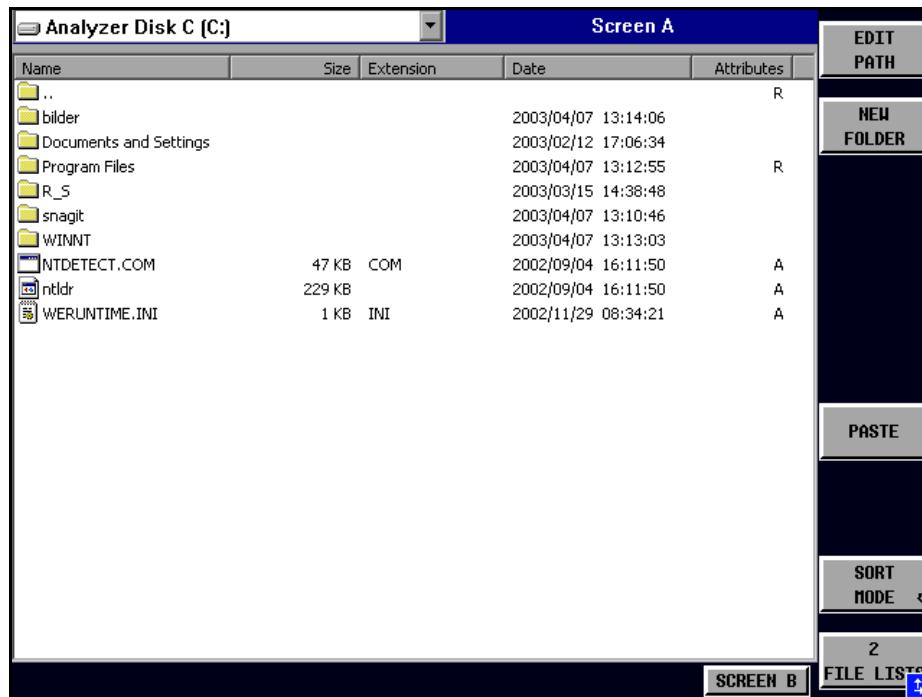
Fernsteuerungsbefehl: **MMEM : SEL : NONE**

DELETE FILE	Der Softkey DELETE FILE stellt den Fokus auf das Feld File Name zur Eingabe des Namens der zu löschen Datei. Alternativ dazu kann die zu löschen Datei aus den Dateilisten ausgewählt werden. Eine Nachrichtenbox zur Bestätigung des Löschens öffnet sich.
	Fernsteuerungsbefehl: MMEM:DEL "test03"
NEW FOLDER	Der Softkey NEW FOLDER öffnet eine Bildschirm-Tastatur zur Eingabe eines neuen Ordner-Namens.
DEFAULT CONFIG	Der Softkey DEFAULT CONFIG stellt die Defaultauswahl für die abzuspeichernden/ aufzurufenden Teildatensätze her und gibt im Feld <i>ITEMS</i> in der Tabelle <i>SAVE/RECALL DATA SET</i> den Wert DEFAULT aus.
	Fernsteuerungsbefehl: MMEM:SEL:DEF
STARTUP RECALL	<p>Der Softkey STARTUP RECALL aktiviert die Auswahl eines Datensatzes, der beim Einschalten des Gerätes und nach <i>RESET</i> automatisch geladen wird. Dazu wird der Dialog <i>Startup Recall</i> geöffnet (analog zu <i>DATA SET LIST</i>).</p> <p>Das Feld <i>Files</i> führt alle Datensätze auf, die im gewählten Ordner gespeichert sind. Der aktuell ausgewählte Datensatz wird überprüft.</p> <p>Zusätzlich zu den vom Benutzer abgespeicherten Datensätzen ist immer der Datensatz FACTORY enthalten, der die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten (Standby) des Geräts enthält (Auslieferzustand).</p> <p>Zur Auswahl eines Datensatzes wird der Eingabefokus mit dem Drehrad auf den betreffenden Eintrag gesetzt und der Datensatz durch Drücken des Drehrads oder der <i>ENTER</i>-Taste aktiviert.</p> <p>Ist ein anderer Datensatz als FACTORY ausgewählt, so wird dieser Datensatz beim Einschalten des Gerätes und nach Drücken der Taste <i>RESET</i> geladen. Damit können der Taste <i>RESET</i> beliebige Einstellungen zugewiesen werden.</p>
	Fernsteuerungsbefehl: MMEM:LOAD:AUTO 1,"D:\user\config\test02"

4.7.4.2 Bedienung des File-Managers

FILE MANAGER

Der Softkey *FILE MANAGER* ruft ein Untermenü zur Verwaltung der Speichermedien und der Dateien auf.



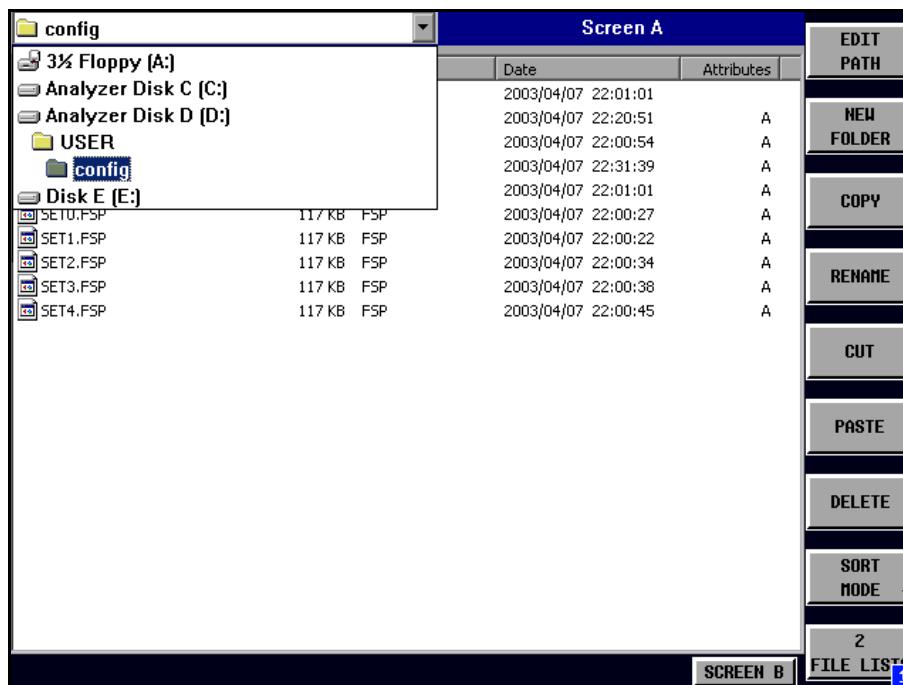
Die Bezeichnung und der Laufwerksbuchstabe des aktuellen Laufwerks werden im Anzeigefeld in der linken oberen Ecke des File-Manager-Dialogs dargestellt.

Die darunterliegende Tabelle zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses sowie eventuell vorhandene Unterverzeichnisse an.

Eine Datei oder ein Ordner in der Tabelle wird über die Cursortasten ausgewählt. Die Taste ENTER wird verwendet, um von einem Unterordner zu einem anderen umzuschalten. Die Softkeys *COPY*, *RENAME*, *CUT* und *DELETE* sind nur sichtbar, wenn der Eingabefokus auf einer Datei, nicht auf einem Verzeichnis sitzt.

Die Punkte ".." führen in das übergeordnete Verzeichnis.

EDIT PATH Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens für nachfolgende Dateioperationen:



Benutzen Sie CURSOR UP / DOWN um ein Laufwerk zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Wahl mit ENTER.

Unterverzeichnisse werden mit CURSOR RIGHT auf und mit CURSOR LEFT wieder zugeklappt.

Sobald das gewünschte Verzeichnis gefunden ist, wird es mit ENTER markiert.

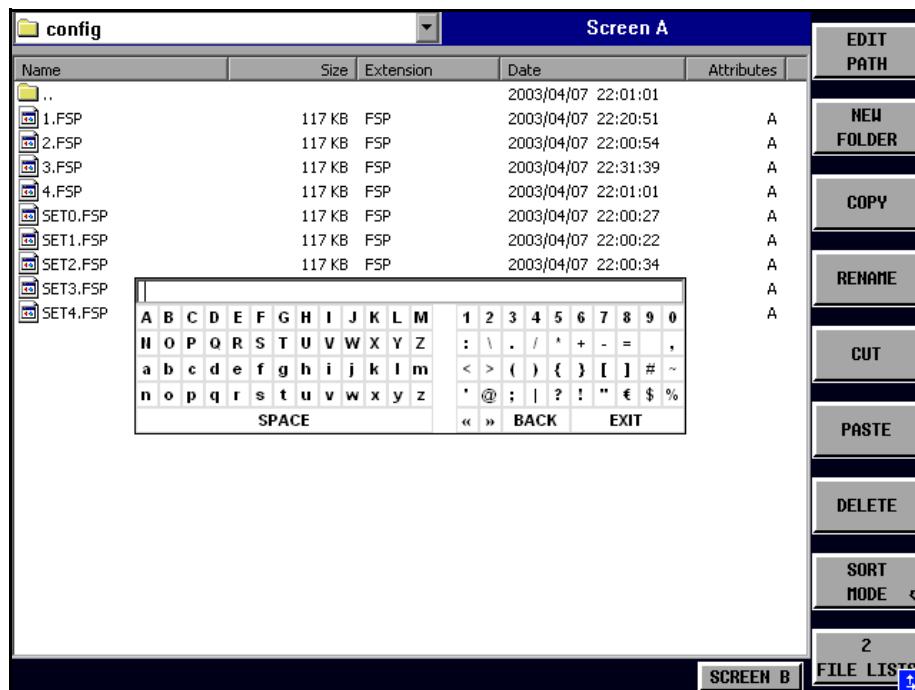
Fernsteuerungsbefehl:
 MMEM:MSIS "a:"
 MMEM:CDIR "D:\user "

NEW FOLDER Der Softkey *NEW FOLDER* legt Unterverzeichnisse (Directories) an.

Die Eingabe eines absoluten Pfades (z.B. "\USERNAME") ist ebenso möglich wie die Eingabe eines Pfades, der relativ zum aktuellen Pfad ist (z.B. "...\\MEAS").

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:MDIR "D:\user\test"

COPY Der Softkey *COPY* öffnet den Hilfszeileneditor zur Eingabe des Zielverzeichnisses für einen Kopievorgang. Zusätzlich wird die Datei in die Zwischenablage kopiert und kann später mit *PASTE* in ein anderes Verzeichnis kopiert werden.



Dateien können auch durch Angabe eines bestimmten Laufwerksbuchstabens auf ein anderes Speichermedium kopiert werden (e.g. D:). Nach dem Abschluss der Eingabe mit der Taste *ENTER* werden die ausgewählten Dateien bzw. Verzeichnisse kopiert.

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:COPY "D:\user\set.cfg", "a:"

RENAME Der Softkey *RENAME* öffnet den Hilfszeileneditor zum Umbenennen einer Datei oder eines Verzeichnisses (analog zum Softkey *COPY*).

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:MOVE "test02.cfg", "set2.cfg"

CUT Der Softkey *CUT* verschiebt die ausgewählte Datei in die Zwischenablage. Von dort aus kann sie später mit *PASTE* in ein anderes Verzeichnis kopiert werden.



Die Datei wird im Ausgangsverzeichnis erst gelöscht, wenn der Softkey *PASTE* gedrückt wurde.

Fernsteuerungsbefehl: --

PASTE Der Softkey *PASTE* kopiert Dateien aus der Zwischenablage ins aktuelle Verzeichnis. Der Wechsel des Verzeichnisses erfolgt entweder mit den Cursortasten und anschließendem Drücken von *ENTER*, oder über den Softkey *EDIT PATH*.

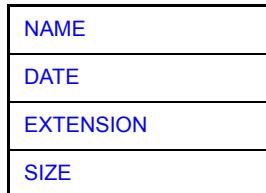
Fernsteuerungsbefehl: --

DELETE Der Softkey *DELETE* löscht die ausgewählte Datei.

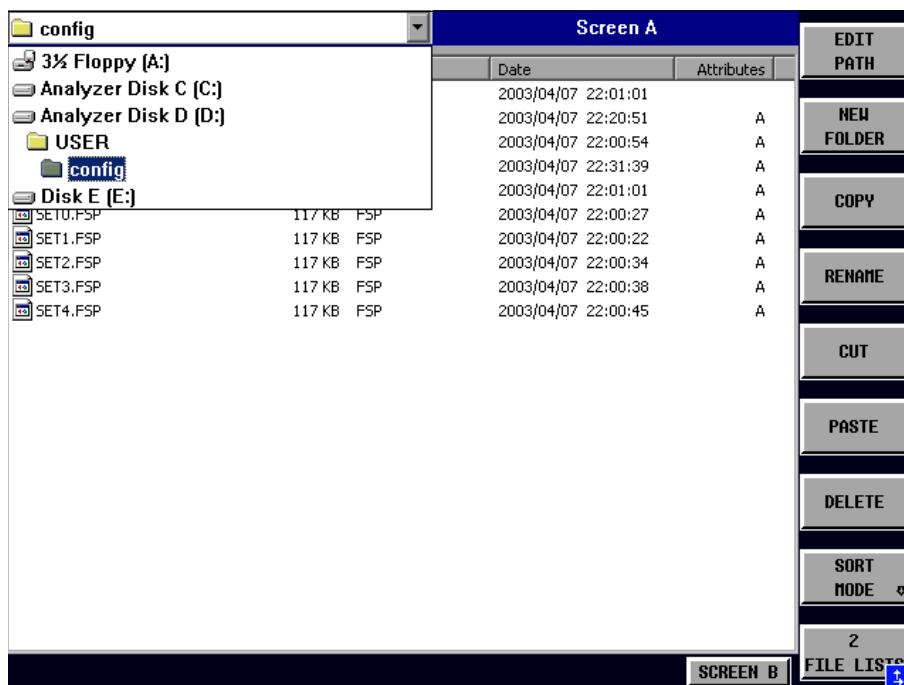
Um einem versehentlichen Löschen von Dateien vorzubeugen, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerungsbefehl:
 MMEM:DEL "test01.hcp"
 MMEM:RDIR "D:\user\test"

SORT MODE



Der Softkey *SORT MODE* öffnet das Untermenü zur Auswahl des Sortiermodus für die dargestellten Dateien.



Verzeichnisnamen stehen unabhängig vom Sortierkriterium am Anfang der Liste nach dem Eintrag für das übergeordnete Verzeichnis ("..").

Fernsteuerungsbefehl: --

NAME Der Softkey *NAME* sortiert die Dateiliste nach Namen.

Fernsteuerungsbefehl: --

DATE Der Softkey *DATE* sortiert die Dateiliste nach Datum.

Fernsteuerungsbefehl: --

EXTENSION Der Softkey *EXTENSION* sortiert die Dateiliste nach Dateierweiterung.

Fernsteuerungsbefehl: --

SIZE Der Softkey *SIZE* sortiert die Dateiliste nach Größe.

Fernsteuerungsbefehl: --

2 FILE LISTS Der Softkey *2 FILE LISTS* öffnet ein zweites Fenster für den File Manager. Mit den Hotkeys *SCREEN A* und *SCREEN B* kann der Eingabefokus zwischen den beiden Fenstern hin- und herbewegt werden.

Damit lassen sich auf einfache Weise Dateien von einem Verzeichnis in ein anderes kopieren oder verschieben.



Die zweite Dateiliste kann auch im Full Screen Modus über den Hotkey *SCREEN B* bzw. *SCREEN A* erreicht werden.

Fernsteuerungsbefehl: -

FORMAT DISK Der Softkey *FORMAT DISK* formatiert Disketten im Laufwerk A: neu.

Um einer versehentlichen Zerstörung des Disketteninhalts vorzubeugen, erfolgt vor dem Formatieren eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerungsbefehl: MMEM:INIT "a:"

4.7.5 Dokumentation der Messergebnisse – Taste HCOPY

Die Taste HCOPY öffnet das Menü HARDCOPY, mit dem Druckeinstellungen geändert und der Druckvorgang gestartet werden können.

Die Installation und Konfiguration von Druckern wird im Kompakthandbuch, Kapitel 2, 6 und Anhang A beschrieben.

HCOPY

PRINT SCREEN		
PRINT TRACE		
PRINT TABLE		
DEVICE SETUP		
DEVICE 1 / 2		
COLORS ↓	COLOR ON OFF	
	SCREEN COLORS	
	OPTIMIZED COLOR SET	
	USER DEFINED ↓	SELECT OBJECT
		BRIGHTNESS
		TINT
		SATURATION
		PREDEFINED COLORS
		SET TO DEFAULT
COMMENT		

Seitenmenü		
INSTALL PRINTER		

Das Drücken eines der Softkeys *PRINT SCREEN*, *PRINT TRACE* oder *PRINT TABLE* im Menü HCOPY löst einen Druckvorgang aus. Dem Ausdruck liegen die im Dialog DEVICE SETUP und im Untermenü COLORS definierten Einstellungen zugrunde. Die auszudruckenden Bildelemente werden in den Druckerpuffer geschrieben, der im Hintergrund ausgegeben wird. Dadurch ist das Gerät anschließend sofort wieder bedienbar.

Bei der Auswahl PRINT SCREEN werden alle Diagramme mit Messkurven und Statusanzeigen so ausgedruckt, wie sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Softkeys, geöffnete Tabellen und Dateneingabefelder erscheinen nicht auf dem Ausdruck.

Bei der Auswahl PRINT TRACE werden nur die dargestellten Messkurven, bei der Auswahl PRINT TABLE nur Tabellen, die auf dem Bildschirm sichtbar sind, ausge- druckt.

Die Auswahl und Konfiguration der Ausgabeschnittstelle erfolgt über die Softkeys **DEVICE 1** und **2**.

Durch die Auswahl von *PRINT TO FILE* im Dialog *DEVICE SETUP* wird die Druckausgabe in eine Datei umgelenkt. Nach dem Start des Ausdrucks mit einem der Softkeys *PRINT...* erfolgt die Abfrage nach dem Namen der Datei, auf den die Ausgabe umgelenkt werden soll.

Das Untermenü **COLORS** erlaubt die Umschaltung zwischen schwarz/weißen und farbigen Ausdrucken (Default), sofern diese vom angeschlossenen Drucker ausgegeben werden können. Außerdem kann hier die Farbeinstellung gewählt werden.

- SCREEN Ausgabe in Bildschirmfarben
 - OPTIMIZED (default) Statt der hellen Farben für Messkurven und Marker werden dunkle Farben verwendet: Trace 1 blau, Trace 2 schwarz, Trace 3 grün, Marker türkis.
 - USER DEFINED In dieser Einstellung können die Farben beliebig verändert werden. Die Einstellmöglichkeiten entsprechen denen des Menüs *DISPLAY – CONFIG DISPLAY – NEXT*.



- Bei Einstellung SCREEN und OPTIMIZED wird der Hintergrund stets weiß ausgedruckt, das Grid schwarz. Bei Einstellung USER DEFINED sind auch diese Farben wählbar.
 - Beim Eintritt ins Untermenü wird die Farbdarstellung auf die gewählten Ausdruckfarben umgeschaltet, beim Verlassen des Menüs die ursprüngliche Farbeinstellung wieder restauriert.

Zur Beschriftung des Ausdrucks stehen die Softkeys **COMMENT SCREEN A** und **COMMENT SCREEN B** zur Verfügung (Datum und Uhrzeit werden automatisch im Ausdruck eingeblendet).

Mit dem Softkey *INSTALL PRINTER* können weitere Druckertreiber installiert werden.

PRINT SCREEN	<p>Der Softkey <i>PRINT SCREEN</i> startet den Ausdruck von Messergebnissen. Ausgedruckt werden alle Diagramme, Messkurven, Marker, Markerlisten, Grenzwertlinien, etc., sofern sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Nicht ausgedruckt werden die Softkeys, Tabellen und geöffnete Dateneingabefelder. Zusätzlich werden am unteren Rand des Ausdrucks die eingegebenen Kommentare, Datum und Uhrzeit ausgegeben.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>HCOP:ITEM:ALL HCOP:IMM</pre>
PRINT TRACE	<p>Der Softkey <i>PRINT TRACE</i> startet den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Messkurven ohne weitere Zusatzinformation. Insbesondere werden <u>keine</u> Marker oder Auswertelinien ausgedruckt.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>HCOP:ITEM:WIND:TRAC:STAT ON HCOP:IMM</pre>
PRINT TABLE	<p>Der Softkey <i>PRINT TABLE</i> startet den Ausdruck von Konfigurationstabellen und Anzeigelisten ohne die dahinterliegenden Messdiagramme und Beschriftungen.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>HCOP:ITEM:WIND:TABL:STAT ON HCOP:IMM</pre>
DEVICE SETUP	<p>Der Softkey <i>DEVICE SETUP</i> öffnet den Auswahldialog für das Dateiformat und die Druckerauswahl. Details zur Druckerauswahl und -konfiguration sowie Ausdrucken der Messergebnisse sind im Kompakthandbuch, Kapitel 2 und 5 beschrieben.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>HCOP:DEV:LANG GDI; SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRS?; SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?; SYST:COMM:PRIN:SEL <Printer>; HCOP:PAGE:ORI PORT; HCOP:DEST "SYST:COMM:PRIN"; HCOP:DEST "SYST:COMM:MMEM"</pre>
DEVICE 1 / 2	<p>Der R&S ESCI ist in der Lage, zwei voneinander unabhängige Hardcopy-Einstellungen zu verwalten. Die Auswahl erfolgt über den Softkey <i>DEVICE 1 / 2</i>, der bei geöffnetem Dialog <i>DEVICE SETUP</i> gleichzeitig die zugehörige Einstellung darstellt. Details zur Druckerauswahl und -konfiguration sowie Ausdrucken der Messergebnisse sind im Kompakthandbuch, Kapitel 2 und 5 beschrieben.</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>--</pre>
COLORS	<p>Der Softkey <i>COLORS</i> öffnet das Untermenü zur Auswahl der Farben für den Ausdruck (siehe Kapitel "Auswahl der Druckerfarben" auf Seite 4.283).</p> <p>Fernsteuerungsbefehl:</p> <pre>--</pre>
COMMENT	<p>Der Softkey <i>COMMENT</i> aktiviert die Eingabe eines Kommentars von max. 2 Zeilen zu je 60 Zeichen. Werden vom Benutzer mehr als 60 Zeichen eingegeben, erscheinen auf dem Ausdruck die folgenden Zeichen in der zweiten Zeile. Es kann jedoch durch die Eingabe des Zeichens "@" ein manueller Zeilenumbruch erzwungen werden.</p>

Der Kommentar wird auf dem Ausdruck unterhalb des Diagrammbereichs ausgegeben. Die eingegebenen Texte erscheinen nicht auf dem Bildschirm, sondern nur auf dem Ausdruck.

Soll ein Kommentar nicht auf dem Ausdruck erscheinen, so muss er gelöscht werden.

Beim Zurücksetzen des Gerätes durch Druck auf die Taste *RESET* werden alle eingegebenen Kommentartexte ebenfalls gelöscht.



Der Softkey **COMMENT** öffnet den sog. Hilfszeileneditor, in dem mittels Drehrad und Cursortasten die gewünschten Buchstaben ins Textfeld eingefügt werden.

Der Auswahlbereich für die Zeichen wird erreicht, indem nach Drücken des Softkey **COMMENT** die Taste gedrückt wird. Die Übernahme ausgewählter Zeichen in die Textzeile erfolgt durch Drücken des Drehrads oder der *ENTER*-Taste.

Zum Abschluss des Editievorgangs wird mit der Taste in die Textzeile zurückgekehrt und mit *ENTER* der fertige Kommentartext bestätigt.

Soll der eingegebene Kommentar verworfen werden, so wird der Hilfszeileneditor mit *ESC* verlassen.



Die Bedienung von Soft- und Hardkeys ist erst wieder möglich, wenn der Hilfszeileneditor mittels *ESC* wieder geschlossen wurde.

Eine genaue Beschreibung der Bedienung des Hilfszeileneditors findet sich im Kompakthandbuch, Kapitel "Manuelle Bedienung".

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:ITEM:WIND:TEXT 'Kommentar'

INSTALL PRINTER

Auf dem Messgerät ist bereits eine Reihe von Druckertreibern vorinstalliert.

Der Softkey **INSTALL PRINTER** öffnet den Dialog *Printers and Faxes*, mit dem weitere Druckertreiber installiert werden können.

Näheres dazu siehe Kompakthandbuch, Anhang "Druckerschnittstelle".

Fernsteuerungsbefehl: --

4.7.5.1 Auswahl der Druckerfarben

COLORS

COLOR ON OFF	
SCREEN COLORS	
OPTIMIZED COLOR SET	
USER DEFINED ↓	SELECT OBJECT
	BRIGHTNESS
	TINT
	SATURATION
	PREDEFINED COLORS

	SET TO DEFAULT
--	----------------

Der Softkey **COLORS** öffnet das Untermenü zur Auswahl der Farben für den Ausdruck. Um die Farbauswahl zu erleichtern wird die gewählte Hardcopy-Farbkomination beim Betreten des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und beim Verlassen des Menüs auf die vorherige Bildschirm-Farbkomposition zurückgeschaltet.

Details zur Druckerauswahl und -konfiguration sowie Ausdrucken der Messergebnisse sind im Kompakthandbuch, Kapitel 2 und 5 beschrieben.

Fernsteuerungsbefehl: --

COLOR ON OFF Der Softkey **COLOR ON OFF** schaltet von Farbausgabe auf Schwarzweißdruck um. Alle farbig hinterlegten Flächen werden dabei weiß ausgedruckt, alle farbigen Linien schwarz. Damit kann der Kontrast auf dem Ausdruck verbessert werden. Die Grundeinstellung ist COLOR ON.

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:DEV:COL ON

SCREEN COLORS Der Softkey **SCREEN COLORS** wählt die aktuellen Bildschirmfarben für den Ausdruck aus.



Der Hintergrund wird stets weiß, das Grid stets schwarz ausgedruckt.

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP:DEF1

OPTIMIZED COLOR SET Der Softkey **OPTIMIZED COLOR SET** wählt eine optimierte Farbeinstellung für den Ausdruck aus, um die Sichtbarkeit der Farben auf dem Ausdruck zu verbessern.

Bei dieser Auswahl wird Trace 1 blau, Trace 2 schwarz, Trace 3 grün und die Marker türkis ausgedruckt.

Die anderen Farben entsprechen den Bildschirmfarben von Softkey **DISP – CONFIG DISPLAY -DEFAULT COLORS 1**.



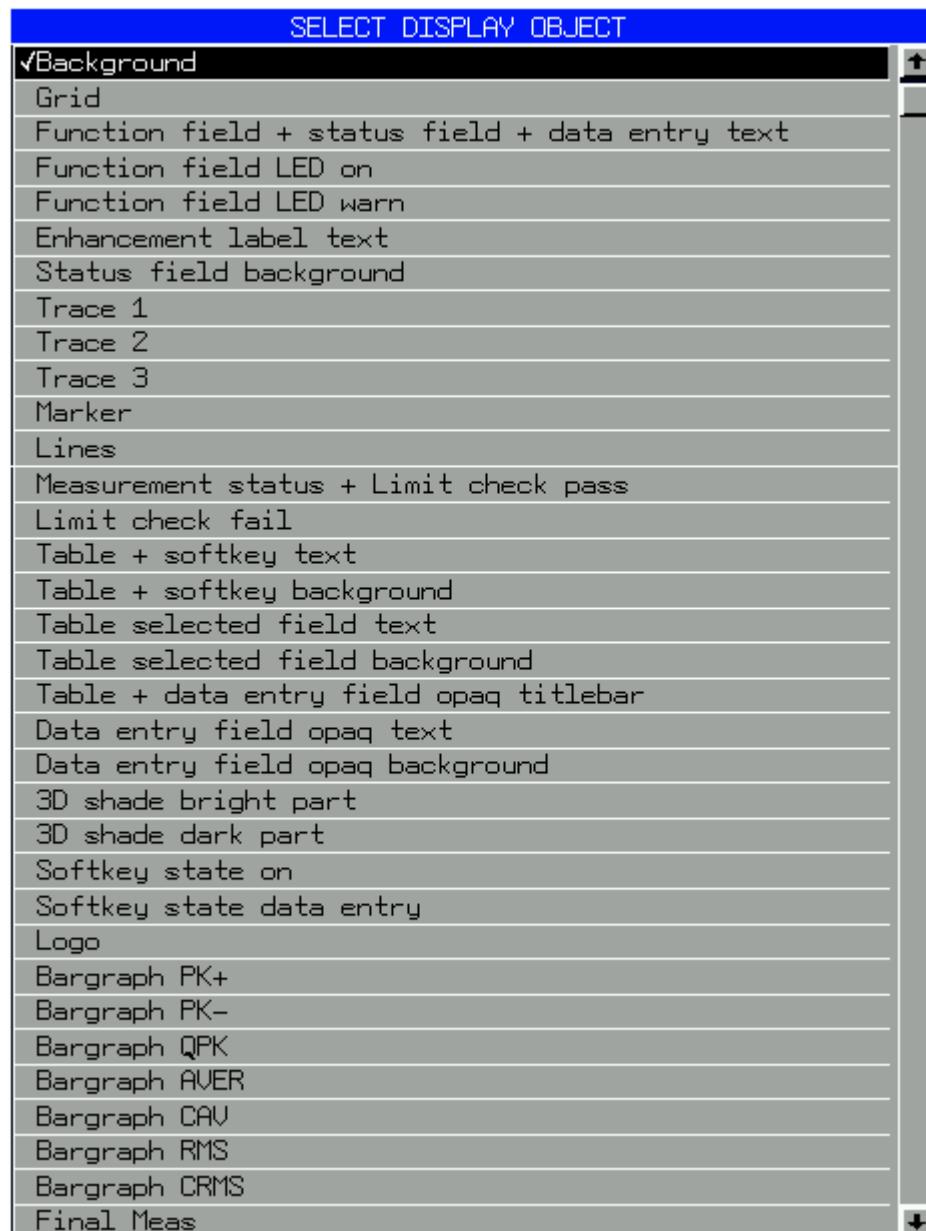
Der Hintergrund wird stets weiß, das Grid stets schwarz ausgedruckt.

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP:DEF2

USER DEFINED Der Softkey **USER DEFINED** öffnet ein Untermenü zur benutzerdefinierten Farbauswahl (siehe Untermenü **USER DEFINED COLORS**).

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP:DEF3

SELECT OBJECT Der Softkey **SELECT OBJECT** aktiviert die Auswahl von Bildelementen, für die nachfolgend die Farbeinstellung verändert werden soll. Nach der Auswahl kann mit den Softkeys **PREDEFINED COLORS**, **BRIGHTNESS**, **TINT** und **SATURATION** die Gesamtfarbe oder Helligkeit, Farnton und Farbsättigung des ausgewählten Elements einzeln geändert werden.



Fernsteuerungsbefehl: --

BRIGHTNESS Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

TINT Der Softkey *TINT* aktiviert die Eingabe des Farbtöns für das ausgewählte Graphikelement. Der eingegebene Prozentwert bezieht sich auf ein von rot (0%) bis blau (100%) reichendes, kontinuierliches Farbspektrum.

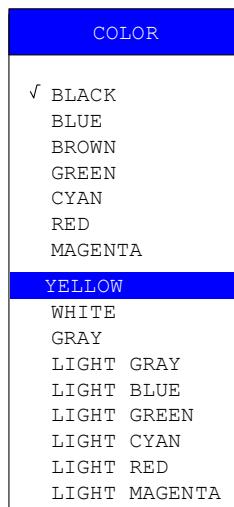
Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

SATURATION Der Softkey *SATURATION* aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

PREDEFINED COLORS Der Softkey *PREDEFINED COLORS* öffnet eine Liste zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte:



Fernsteuerungsbefehl: HCOP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>

SET TO DEFAULT Der Softkey *SET TO DEFAULT* setzt die benutzerdefinierte Farbauswahl auf die Defaultwerte (= Farben von *OPTIMIZED COLOR SET*) zurück.

Fernsteuerungsbefehl: --

4.8 Option R&S FSP-B6 – TV- und RF Power-Trigger

Mit der Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 bietet der R&S ESCI die Möglichkeit, die Triggerung auf ein Fernsehsignal oder auf das Vorhandensein eines HF-Signals außerhalb der Auflösebandbreite einzustellen.

Die Optionsbaugruppe besitzt zu diesem Zweck einen TV-Demodulator, der die zur Analyse von Fernsehsignalen notwendigen Triggersignale zur Verfügung stellt. Zusätzlich zur reinen Triggerfunktion steht auch das demodulierte Fernsehsignal als FBAS-Videosignal zum Betrieb eines Fernsehmonitors zur Verfügung. Daneben kann der R&S ESCI auch die Triggersignale von einem extern eingespeisten FBAS-Signal ableiten. Die zugehörige Buchse befindet sich an der Rückwand des R&S ESCI. Durch die Einstellmöglichkeiten der Videopolarität und des Offsets zwischen Bild- und Tonträgers sind alle bekannten Normen abgedeckt.

Um im Zeitbereich bestimmte Ausschnitte aus dem Fernsehvideosignal darzustellen, leitet der R&S ESCI aus dem Videosignal verschiedene Triggersignale ab. Die Triggerung ist dabei auf den Bildwechsel und auf jede einzelne Zeile des Fernsehvideosignals möglich.

Zusätzlich enthält die Option einen breitbandigen HF-Detektor (Bandbreite = 12 MHz), der das Erkennen eines Trägersignals in einem 6-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz (= Startfrequenz im Frequenzsweep) weitab vom ausgewählten Frequenzbereich zulässt. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellbereich liegt wird. Dieser RF Power Trigger arbeitet, solange das HF-Signal am Eingangsmischer im Bereich von -10 dBm bis -50 dBm liegt. Der Bereich des Eingangssignals am HF-Eingang, in dem der Trigger anspricht, berechnet sich daraus über die Formel.

$$\text{Mixerlevel}_{\min} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain} \leq \text{InputSignal} \leq \text{Mixerlevel}_{\max} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain}$$

Die Auswahl und Einstellung des RF Power Triggers erfolgt im Trigger-Menü (Taste *TRIG*) mit dem Softkey *RF POWER*:

RF POWER

Der Softkey *RF POWER* aktiviert die Triggerung der Messung durch Signale, die sich außerhalb des Messkanals befinden.

Der R&S ESCI verwendet dazu einen Pegeldetektor auf der ersten Zwischenfrequenz. Dessen Schwelle ist wählbar zwischen -50 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer. Das heißt, der Bereich des Eingangssignals, in dem der Trigger anspricht, berechnet sich über die Formel

$$\text{Mixerlevel}_{\min} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain} \leq \text{InputSignal} \leq \text{Mixerlevel}_{\max} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain}$$

Die Bandbreite auf der Zwischenfrequenz beträgt 12 MHz. Die Triggerung erfolgt dann, wenn in einem 6-MHz-Bereich um die eingestellte Frequenz (= Startfrequenz im Frequenzsweep) die Triggerschwelle überschritten wird. Damit ist die Messung von Störaussendungen z.B. bei gepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellbereich liegt.

Remote command:
 TRIG:SOUR RFP
 SWE:EGAT:SOUR RFP

Der Wechsel ins Einstellmenü des TV- und RF-Triggers erfolgt über die Tastenfolge *TRIG – NEXT – TV TRIG SETTINGS*. Das *TRIG* Menü ist in Abschnitt „[Triggern des Sweeps – Taste TRIG](#)“ auf Seite 4.92 beschrieben.

TRIG

TRIG Seitenmenü	
TV TRIG SETTINGS ↓	TV TRIGGER ON/OFF
	VERT SYNC
	VERT SYNC ODD FIELD / VERT SYNC EVEN FIELD
	HOR SYNC
	VIDEO POL POS / NEG
	LINES 625 / 525
	CCVS INT / EXT

TV TRIG SETTINGS

Der Softkey *TV TRIG SETTINGS* schaltet den TV Trigger ein und öffnet zugleich ein Untermenü, in dem die Parameter des Fernsehsignals eingestellt werden.



Triggerung auf Fernsehsignale ist nur im Zeitbereich (Span = 0) möglich. Im Frequenzbereich ist der Softkey *TV TRIG SETTINGS* daher ohne Funktion.

Remote command:

TRIG:SOUR TV

TV TRIGGER ON/OFF

Der Softkey *TV TRIGGER ON/OFF* schaltet den TV Trigger ein bzw. aus. Beim Abschalten des TV-Triggers wird automatisch der *FREE RUN* Trigger wieder aktiv.

Remote command:

SENS:TV ON | OFF

VERT SYNC

Der Softkey *VERT SYNC* stellt den Trigger auf das vertikale Synchronisationssignal. Die Triggerung erfolgt auf den Bildwechsel, ohne dass zwischen den Halbbildern unterschieden wird.

Remote command:

TRIG:VID:FIEL:SEL ALL

**VERT SYNC
ODD FIELD /
VERT SYNC
EVEN FIELD**

Die Softkeys *VERT SYNC ODD FIELD* und *VERT SYNC EVEN FIELD* stellen den Trigger auf das vertikale Synchronisationssignal des ersten oder zweiten Halbbildes ein.

Remote command:

TRIG:VID:FIEL:SEL EVEN | ODD

HOR SYNC

Der Softkey *HOR SYNC* stellt den Trigger auf das horizontale Synchronisationssignal. Er aktiviert die Eingabe der Zeile.

Der Trigger kann auf jede beliebige Zeile eingestellt werden. Je nach Voreinstellung des Zeilensystems sind die Zeilen 1 bis 525 oder 625 möglich. Bei Eingabe einer höheren Zeilennummer wird der Trigger auf die höchstmögliche gestellt.

Um beispielsweise auf die Prüfzeile 17 nach CCIR 473-4 zu triggern, ist der Zeilenwert auf 17 zu setzen. Dies ist auch die Grundeinstellung nach dem Einschalten des TV-Triggers.

Remote command:

TRIG:VID:LINE:NUM 17

VIDEO POL POS / NEG	Der Softkey <i>VIDEO POL POS / NEG</i> legt die Polarität des Videosignals fest. Positive Videopolarität ist z. B. bei Standard-L-Signalen zu wählen, negative bei Signalen nach den Standards B/G/I/M (Farbstandard PAL oder NTSC). Die Grundeinstellung ist <i>VIDEO POL NEG</i> . Remote command: TRIG:VID:SSIG:POL NEG
LINES 625 / 525	Der Softkey <i>LINES 625 / 525</i> stellt das verwendete Zeilensystem ein. Die Grundeinstellung ist <i>625 LINES</i> . Remote command: TRIG:VID:FORM:LPFR 625
CCVS INT / EXT	Der Softkey <i>CCVS INT / EXT</i> wählt das Eingangssignals für den TV Trigger. Das externe Eingangssignal kann über die zugehörige Buchse an der Rückwand des R&S ESCI eingespeist werden. Remote command: SENS:TV:CCVS INT

4.9 Option Mitlaufgenerator – R&S FSP-B9

Der Mitlaufgenerator erzeugt im Normalbetrieb (ohne Frequenzoffset) ein Signal exakt auf der Eingangsfrequenz des R&S ESCI.

Für frequenzumsetzende Messungen besteht die Möglichkeit, einen konstanten Frequenzoffset von ± 150 MHz zwischen der Empfangsfrequenz des R&S ESCI und dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators einzustellen. Zusätzlich kann mit Hilfe zweier analoger Eingangssignale eine I/Q-Modulation oder AM- und FM-Modulation des Ausgangssignals durchgeführt werden.

Der Ausgangspegel ist geregelt und kann im Bereich von -30 bis 0 dBm in 0,1-dB-Schritten eingestellt werden.

Der Mitlaufgenerator kann in allen Betriebsarten verwendet werden. Die Aufnahme von Kalibrierwerten der Messanordnung (*SOURCE CAL*) und die Normalisierung mit diesen Korrekturwerten (*NORMALIZE*) ist nur in der Betriebsart *NETWORK* möglich.



Bei Messobjekten, die hinsichtlich ihrer HF-Eigenschaften bezüglich der Anpassung (VSWR) am Eingang empfindlich sind, wird empfohlen, zwischen Messobjekt und Mitlaufgeneratorausgang ein 20-dB- Dämpfungsglied einzufügen.

Der Mitlaufgenerator wird durch den Hotkey *NETWORK* in der Hotkey-Leiste am unteren Bildschirmrand aktiviert (Näheres dazu siehe „[Betriebsart Spektrumanalyse](#)“ auf Seite 4.72):

4.9.1 Einstellungen des Mitlaufgenerators

NETWORK

Der Hotkey *NETWORK* öffnet das Menü zum Einstellen der Funktionen des Mitlaufgenerators

SOURCE ON / OFF	
SOURCE POWER	
POWER OFFSET	
SOURCE CAL ↓	CAL TRANS
	CAL REFL SHORT
	CAL REFL OPEN
	NORMALIZE
	REF VALUE POSITION
	REF VALUE
	RECALL
	SAVE AS TRD FACTOR
FREQUENCY OFFSET	
MODULATION	EXT AM
	EXT FM
	EXT I/Q
	MODULATION OFF

POWER SWEEP	POWER SWP ON/OFF
	START POWER
	STOP POWER



Bei vorhandener Option Externe Generatorsteuerung R&S FSP-B10 sind in den dargestellten Menüs weitere Softkeys zum Steuern des externen Generators vorhanden. Näheres dazu siehe Abschnitt "[Externe Generatorsteuerung – Option R&S FSP-B10](#)" auf Seite 4.304.

SOURCE ON / OFF Der Softkey **SOURCE ON / OFF** schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus. Grundeinstellung ist **OFF**.



- Mit dem Einschalten des Mitlaufgenerators wird die maximale Stopffrequenz begrenzt auf 3 GHz. Diese Obergrenze verringert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators.
- Für datenhaltige Messungen mit eingeschaltetem Mitlaufgenerator muss die Startfrequenz $\geq 3 \times$ Auflösebandbreite sein.
- Ebenso beträgt die minimale Sweepzeit für datenhaltige Messungen im Frequenzbereich ($\text{Span} > 0$) 100 ms. Wird diese Grenze unterschritten, so wird das Sweepzeit-Anzeigefeld SWT mit einem roten Sternchen versehen und zusätzlich die Meldung UNCAL angezeigt.
- Bei eingeschaltetem Mitlaufgenerator sind die FFT-Filter (FILTER TYPE FFT im Menü BW) nicht verfügbar.

Fernsteuerungsbefehl: OUTP:STAT ON

SOURCE POWER Der Softkey **SOURCE POWER** aktiviert die Eingabe des Mitlaufgenerator-Ausgangspegels.

Der Ausgangspegel kann von -30 dBm bis 0 dBm in Schritten von 0,1 dB eingestellt werden.

Ist der Mitlaufgenerator ausgeschaltet, so schaltet die Eingabe eines Ausgangspegels den Mitlaufgenerator automatisch ein.

Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20 dBm.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:POW -20dBm

POWER OFFSET Der Softkey **POWER OFFSET** aktiviert die Eingabe eines konstanten Pegeloffsets des Mitlaufgenerators.

Mit diesem Offset können z.B. an der Ausgangsbuchse des Mitlaufgenerators angeschlossene Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Ein- und Ausgabe von Ausgangspegeln mit berücksichtigt werden.

Der zulässige Einstellbereich beträgt -200 dB ... +200 dB in Schritten von 0,1 dB. Positive Offsets berücksichtigen einen nachgeschalteten Verstärker und negative Offsets ein Dämpfungsglied.

Die Grundeinstellung ist 0 dB; Offsets \neq 0 werden durch das eingeschaltete Enhancement Label **LVL** gekennzeichnet.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:POW:OFFS -10dB

4.9.2 Transmissionsmessung

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der eingebaute Mitlaufgenerator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Messobjekts verbunden. Der Eingang des R&S ESCI wird vom Ausgang des Messobjekts gespeist

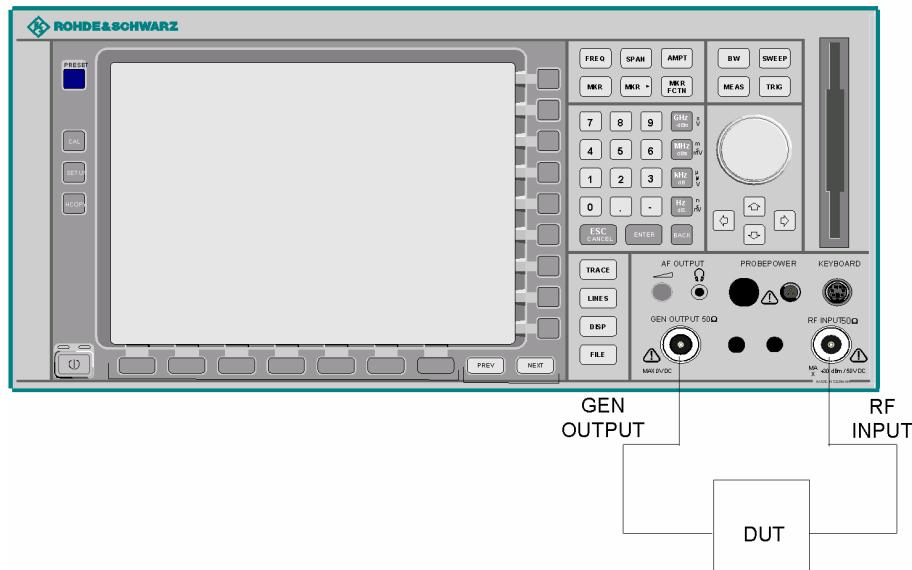


Bild 4.44 Anordnung für Transmissionsmessungen

Um Einflüsse der Messanordnung (z.B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

4.9.2.1 Kalibrierung der Transmissionsmessung

SOURCE CAL

Der Softkey SOURCE CAL öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

CAL TRANS
CAL REFL SHORT
CAL REFL OPEN
NORMALIZE
REF VALUE POSITION
REF VALUE
RECALL
SAVE AS TRD FACTOR

Die Kalibrierung der Reflexionsmessung (CAL REFL...) und die Arbeitsweise der Kalibrierung sind jeweils in eigenen Abschnitten beschrieben.

Zur Kalibrierung der Transmissionsmessung wird der gesamte Messaufbau mit einer Durchverbindung (THRU) versehen.

CAL TRANS

Der Softkey **CAL TRANS** löst die Kalibrierung der Transmissionsmessung aus.

Er startet einen Sweep, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Messkurve wird anschließend für die Differenzbildung der Normalisierung verwendet.

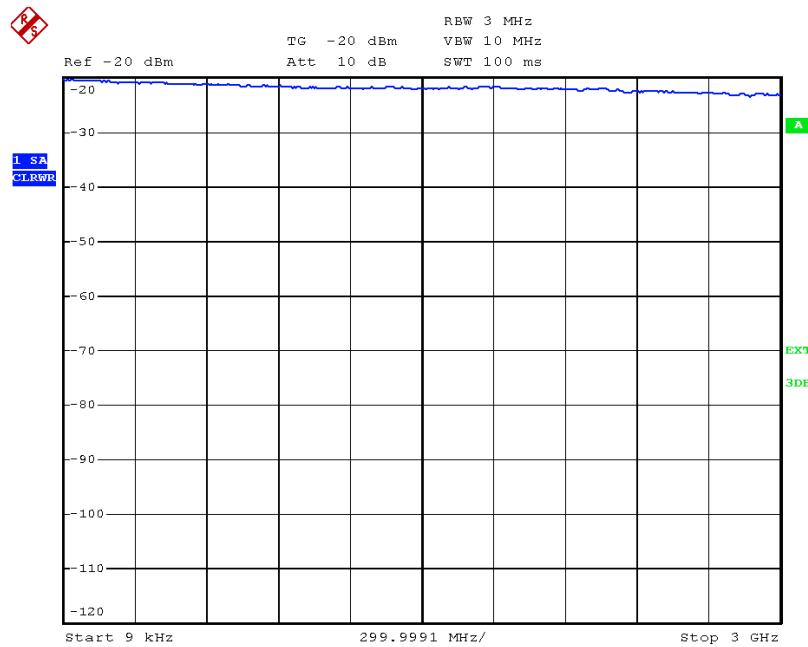


Bild 4.45 Messkurve des Kalibriervorgangs einer Transmissionsmessung

Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:



Diese wird nach ca. 3 s wieder gelöscht.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH:TRAN

4.9.2.2 Normalisierung

NORMALIZE

Der Softkey **NORMALIZE** schaltet die Normalisierung ein bzw. aus. Der Softkey ist nur bedienbar, wenn der Speicher eine Korrekturkurve enthält.

Mit dem Softkey **REF VALUE POSITION** ist es möglich, den relativen Bezugspunkt innerhalb des Grids zu verschieben. Dadurch kann die Messkurve vom oberen Gridrand in Richtung Grid-Mitte verschoben werden:

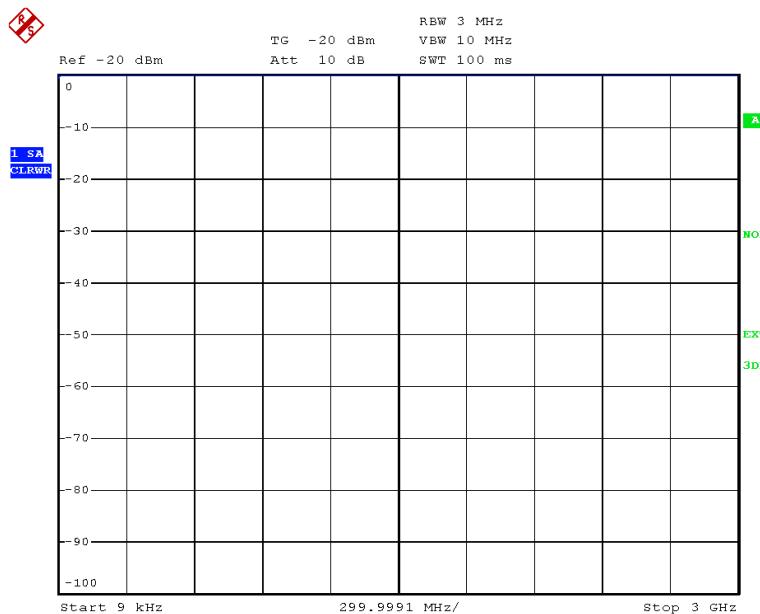


Bild 4.46 Normalisierte Darstellung

In der Einstellung *SPLIT SCREEN* wird die Normalisierung im aktuellen Fenster eingeschaltet, es können in beiden Messfenstern unterschiedliche Normalisierungen aktiv sein.

Die Normalisierung wird abgebrochen, sobald die Betriebsart *NETWORK* verlassen wird.

Fernsteuerungsbefehl: CORR ON

REF VALUE POSITION

Der Softkey *REF VALUE POSITION* (Referenzposition) markiert im aktiven Messfenster eine Bezugsposition, auf der die Normalisierung (Differenzbildung mit einer Referenzkurve) durchgeführt wird.

Beim ersten Drücken schaltet der Softkey die Referenzlinie ein und aktiviert die Eingabe der Position. Die Linie kann dabei in den Grenzen des Grids bewegt werden.

Ein nochmaliges Betätigen des Softkeys schaltet die Referenzlinie wieder aus.

Die Funktion der Referenzlinie wird im Abschnitt “Arbeitsweise der Kalibrierung” auf Seite 4.298 erläutert.

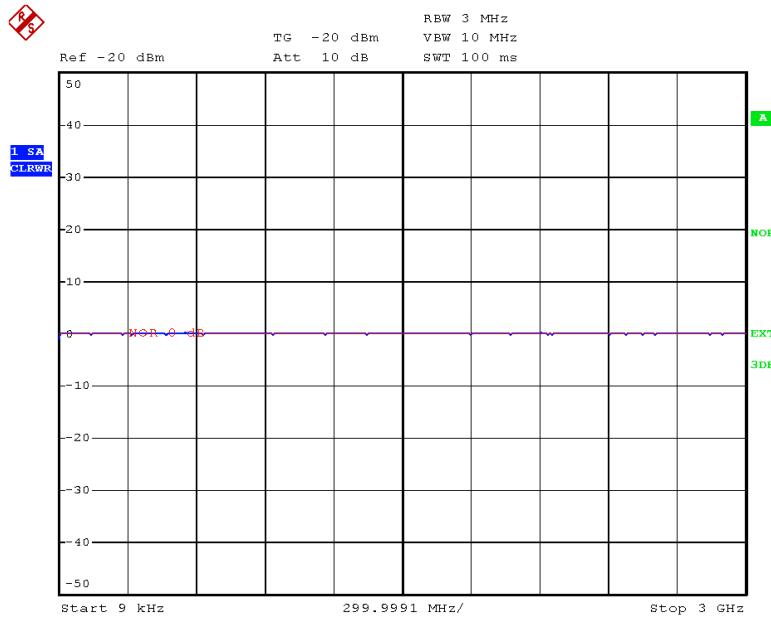


Bild 4.47 Normalisierte Messung, verschoben mit REF VALUE POSITION 50 %

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 10PCT

REF VALUE

Der Softkey *REF VALUE* aktiviert die Eingabe einer Pegeldifferenz, die der Referenzlinie zugeordnet wird.

In der Grundeinstellung entspricht die Referenzlinie einer Pegeldifferenz von 0 dB. Durch Einstellen des *REF VALUE* auf einen anderen Wert können Änderungen der Pegelbedingungen im Signalpfad kompensiert werden, nachdem die Kalibrierdaten aufgenommen wurden. Wird z.B. zwischen Aufnahme der Kalibrierdaten und der Normalisierung ein 10-dB-Dämpfungsglied zwischen Messobjekt und Geräteneingang eingefügt, so verschiebt sich die Messkurve um 10 dB nach unten. Durch Eingabe eines *REF VALUE* von -10 dB kann die Bezugslinie für die Differenzbildung ebenfalls um 10 dB nach unten verschoben werden, so dass die Messkurve wieder auf ihr zu liegen kommt, wie im Bild 4.48 gezeigt.

REF VALUE bezieht sich immer auf das aktive Fenster.

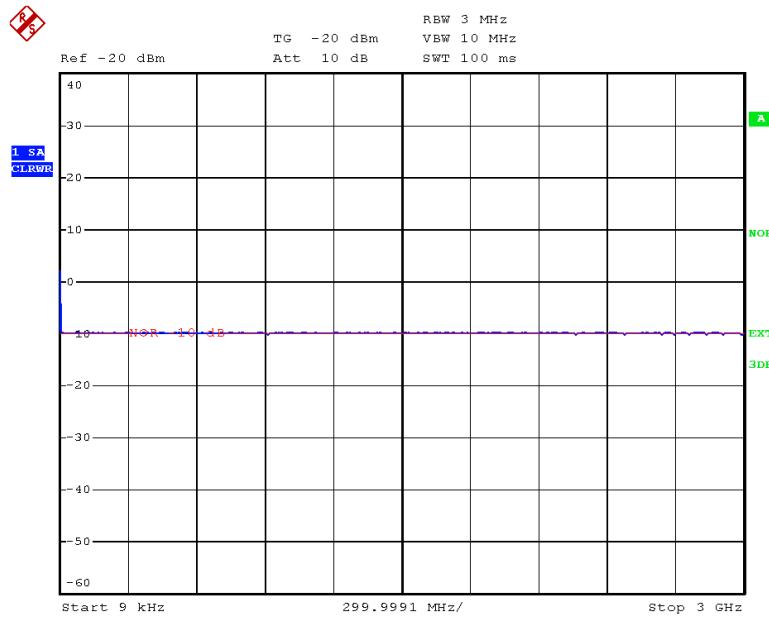


Bild 4.48 Messung mit REF VALUE –10 dB und REF VALUE POSITION 50 %

Nach dem Verschieben der Referenzlinie durch Eingabe von REF VALUE –10 dB können Abweichungen vom Sollwert dann mit hoher Auflösung (z.B. 1 dB / Div.) angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt weiterhin mit den absoluten Messwerten, im obigen Beispiel entspricht 1 dB unter Sollwert (Referenzlinie) = 11 dB Dämpfung.

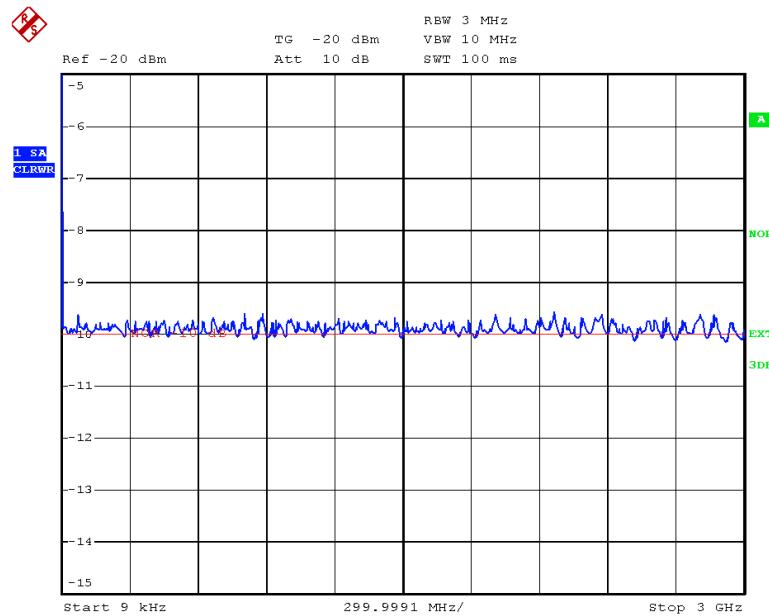


Bild 4.49 Messung eines 10-dB-Dämpfungsgliedes mit 1 dB/DIV

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL –10dB

RECALL

Der Softkey *RECALL* restauriert die Geräteeinstellung, mit der die Kalibrierung durchgeführt wurde.

Dies kann wünschenswert sein, wenn nach der Kalibrierung die Geräteeinstellung geändert wurde (z.B. Frequenzeinstellung Mittenfrequenz, Frequenzhub, Referenzpegel, usw.).

Der Softkey ist nur verfügbar, wenn:

- Betriebsart *NETWORK* eingestellt ist
- Der Speicher einen Kalibrierdatensatz enthält.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:REC

SAVE AS TRD FACTOR

Der Softkey *SAVE AS TRD FACTOR* erzeugt aus einer normalisierten Messkurve einen Transducer Faktor mit bis zu 625 Punkten. Die Messdaten werden auf einen Transducer mit Einheit dB umgerechnet, nachdem der Transducername eingegeben wurde. Die Anzahl der Tabelleneinträge ist durch SWEEP COUNT festgelegt. Die Frequenzpunkte sind dabei äquidistant zwischen Start- und Stoppfrequenz verteilt. Der Transducer Faktor kann anschließend im Menü SETUP – TRANSDUCER weiter bearbeitet werden. *SAVE AS TRD FACTOR* steht nur bei eingeschalteter Normalisierung zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:GEN 'name'

4.9.3 Reflexionsmessung

Mit Hilfe einer Reflexionsfaktor-Messbrücke können skalare Reflexionsmessungen durchgeführt werden.

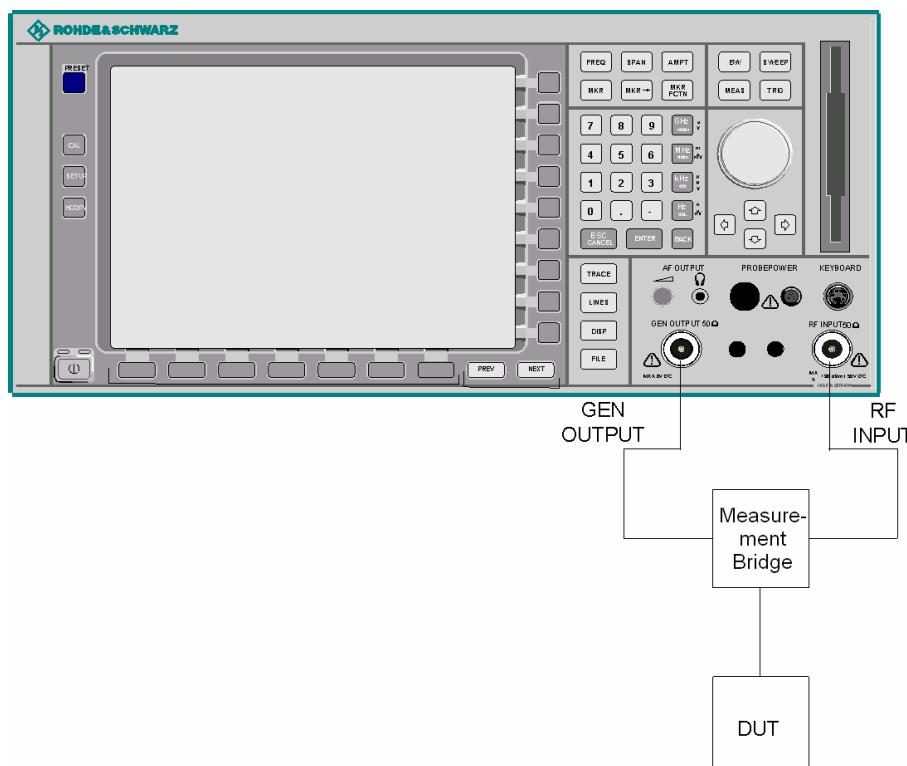


Bild 4.50 Anordnung für Reflexionsmessungen

4.9.3.1 Kalibrierung der Reflexionsmessung

Die Funktionsweise der Kalibrierung entspricht im wesentlichen der Transmissionsmessung.

CAL REFL OPEN

Der Softkey *CAL REFL OPEN* startet die Kalibriermessung für den Leerlauf. Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



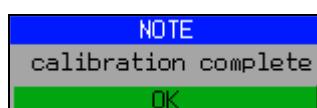
Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH REFL
CORR:COLL OPEN

CAL REFL SHORT

Der Softkey *CAL REFL SHORT* startet die Kalibriermessung für den Kurzschluss.

Werden beide Kalibriermessungen (Leerlauf, Kurzschluss) durchgeführt, dann wird die Kalibrierkurve durch Mittelung der beiden Messungen gebildet und im Speicher abgelegt. Die Reihenfolge der Messungen ist frei wählbar.

Der Abschluss der Kalibrierung wird durch



angezeigt. Die Anzeige wird nach ca. 3 sec. wieder gelöscht.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH REFL
CORR:COLL THR

4.9.4 Arbeitsweise der Kalibrierung

Unabhängig von der gewählten Messung (Transmission/Reflexion) stellt die Kalibrierung eine Differenzbildung der aktuellen Messwerte zu einer Referenzkurve dar. Die für die Messung der Referenzkurve verwendete Hardware-Einstellung ist ebenfalls dem Referenzdatensatz zugeordnet.

Bei eingeschalteter Normalisierung kann die Geräteeinstellung weitgehend geändert werden, ohne dass diese abgebrochen wird. Die Notwendigkeit, eine neue Normalisierung durchzuführen, ist daher auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Zu diesem Zweck ist der Referenzdatensatz (Trace mit 625 Messwerten) als Tabelle mit 625 Stützwerten (Frequenz/Pegel) angelegt.

Unterschiedliche Pegleinstellungen zwischen Referenzkurve und aktueller Geräteeinstellung werden automatisch umgerechnet. Bei Verkleinern des Darstellbereichs (Spans) wird eine lineare Interpolation der Zwischenwerte durchgeführt. Bei Vergrößerung des Darstellbereichs werden die linken bzw. rechten Randwerte des Referenzdatensatzes bis zur eingestellten Startfrequenz bzw. Stopffrequenz extrapoliert, d.h. der Referenzdatensatz wird mit konstanten Werten verlängert.

Zur unterschiedlichen Kennzeichnung der Messgenauigkeit wird ein Enhancement Label verwendet. Dieses Enhancement Label wird bei eingeschalteter Normalisierung und Abweichung von der Referenz-Einstellung am rechten Bildschirmrand angezeigt. Es sind insgesamt 3 Genauigkeitsstufen definiert:

Tabelle 4-1 Kennzeichnungen der Messgenauigkeitsstufen

Genauigkeit	Enhancement Label	Ursache/Einschränkung
hoch	NOR	kein Unterschied zwischen Referenzeinstellung und Messung
mittel	APX (approximation)	<p>Änderung folgender Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopplung (RBW, VBW, SWT) • Referenzpegel, RF-Attenuation • Start- oder Stoppfrequenz • Ausgangspegel des Mitlaufgenerators • Frequenzoffset des Mitlaufgenerators • Detektoreinstellung (Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.) <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • höchstens 625 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)
-	Abbruch der Normalisierung	<ul style="list-style-type: none"> • 625 und mehr extrapolierte Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (bei Spanverdoppelung)



Bei einem Referenzpegel (REF LEVEL) von –10 dBm und einem gleich hohen Ausgangspegel des Mitlaufgenerators arbeitet der R&S ESCI ohne Aussteuerungsreserve. D.h., ein Signal, das in der Amplitude höher liegt als die Referenzlinie, droht den R&S ESCI zu übersteuern. In diesem Fall erscheint entweder in der Statuszeile die Meldung "OVLD" für Overload oder der Anzegebereich wird überschritten (Begrenzung der Messkurve nach oben = Overrange).

Diese Übersteuerung kann durch zwei Maßnahmen verhindert werden:

- Verringerung des Ausgangspegels des Mitlaufgenerators (SOURCE POWER, Menü NETWORK)
- Vergrößerung des Referenzpegels (REF LEVEL, Menü AMPT)

4.9.5 Frequenzumsetzende Messungen

Der Mitlaufgenerator besitzt die Fähigkeit, für frequenzumsetzende Messungen (z.B. an Konvertern) zwischen der Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators und der Empfangsfrequenz des R&S ESCI einen konstanten Frequenzoffset einzustellen.

Bis zu einer Ausgangsfrequenz von 150 MHz kann die Messung in Kehr- und Regel-lage erfolgen.

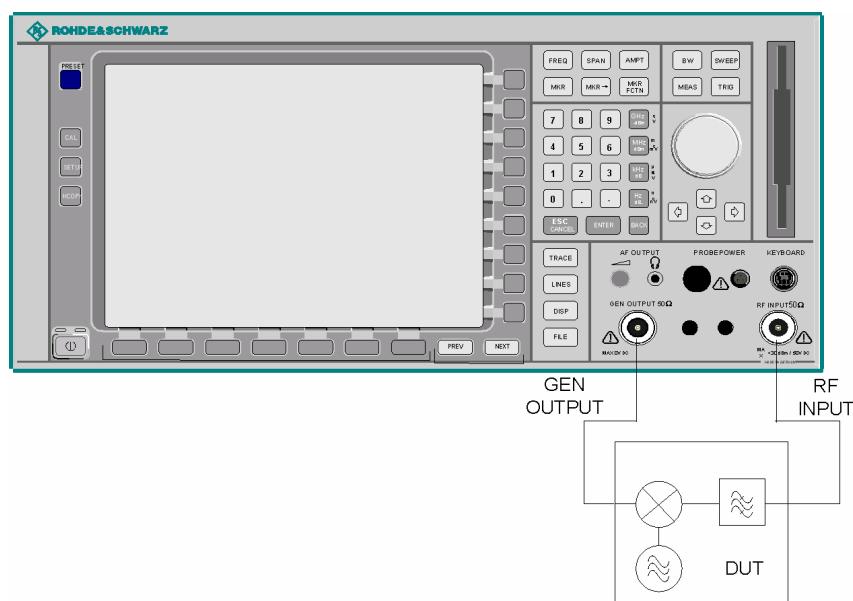


Bild 4.51 Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

FREQUENCY OFFSET

Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe des Frequenzversatzes zwischen dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators und der Eingangsfrequenz des R&S ESCI. Der zulässige Einstellbereich beträgt ± 150 MHz in Schritten von 0.1 Hz.

Die Grundeinstellung ist 0 Hz; Offsets $<> 0$ Hz werden durch das Enhancement-Label **FRQ** gekennzeichnet.

Bei Eingabe eines positiven Frequenzoffset erzeugt der Mitlaufgenerator ein Ausgangssignal oberhalb der Empfangsfrequenz des Gerätes, bei negativem Frequenzoffset ein Signal unterhalb der Empfangsfrequenz des R&S ESCI. Die Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators errechnet sich nach folgendem Zusam-menhang:

$$\text{Mitlaufgeneratorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset}.$$

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:FREQ:OFFS 100MHz

4.9.6 Externe Modulation des Mitlaufgenerators

MODULATION

Der Softkey *MODULATION* öffnet ein Untermenü zur Auswahl verschiedener Modulationsarten.

EXT AM
EXT FM
EXT I/Q
MODULATION OFF

Das Ausgangssignal des Mitlaufgenerators kann mit Hilfe extern eingespeister Signale (Eingangsspannungsbereich -1 V .. +1 V) im zeitlichen Verhalten beeinflusst werden.

Als Signaleingänge stehen zwei BNC-Buchsen auf der Geräterückwand zur Verfügung Ihre Funktion wird je nach gewählter Modulation verändert:

TG IN I / AM und

TG IN Q / FM

Die Modulationsarten können teilweise miteinander und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Modulationen gleichzeitig möglich sind und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden können.

Tabelle 4-1 Simultane Modulationen (Mitlaufgenerator)

Modulation	Frequenz-offset	EXT AM	EXT FM	EXT I/Q
Frequenzoffset		●	●	●
EXT AM	●		●	
EXT FM	●	●		
EXT I/Q	●			

● = Funktionen sind miteinander kombinierbar

EXT AM

Der Softkey *EXT AM* aktiviert eine AM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Das Modulationssignal wird an die Buchse *TG IN I/AM* angeschlossen. Eine Eingangsspannung von 1 V entspricht 100 % Amplitudenmodulation.

Das Einschalten der externen AM schaltet die aktive I/Q-Modulation ab.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:AM:STAT ON

EXT FM

Der Softkey *EXT FM* aktiviert die FM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Der Modulationsfrequenzbereich beträgt 1 kHz bis 100 kHz, der Hub bei 1 V Eingangsspannung ist einstellbar von 100 Hz bis 10 MHz in Stufen von jeweils einer Dekade. Der Phasenhub η darf dabei nicht den Wert 100 überschreiten.

Phasenhub η = Hub / Modulationsfrequenz

Das Modulationssignal wird an der Buchse *TG IN Q / FM* angeschlossen.

Das Einschalten der externen FM schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive I/Q-Modulation.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:FM:STAT ON
 SOUR:FM:DEV 10MHz

EXT I/Q

Der Softkey *EXT I/Q* aktiviert die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators.

Die Signale zur Modulation werden an die beiden Eingangsbuchsen *TG IN I* und *TG IN Q* auf der Rückseite des Gerätes angeschlossen. Der Eingangsspannungsbereich beträgt ± 1 V an 50 Ohm.

Das Einschalten der externen I/Q-Modulation schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe AM
- aktive externe FM

Funktionsweise des Quadraturmodulators:

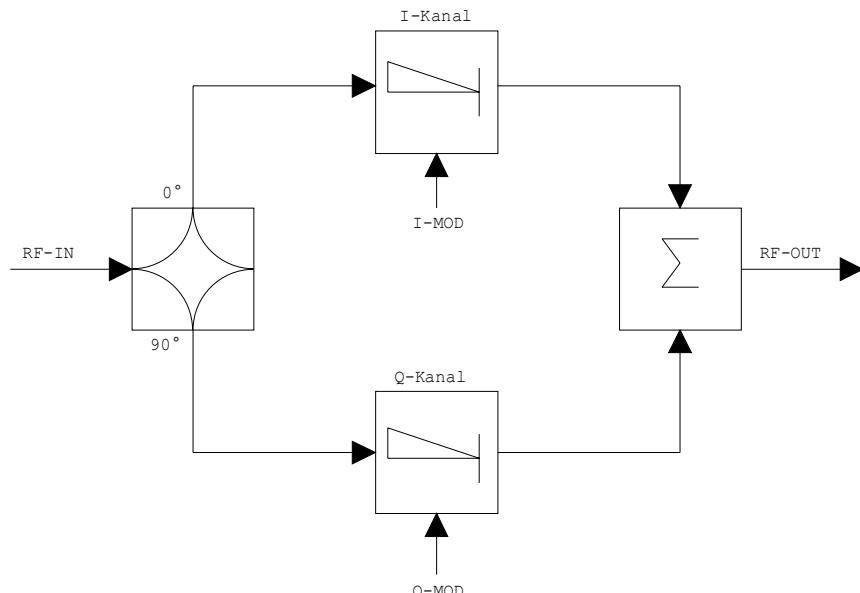


Bild 4.52 I/Q-Modulation

Die I/Q-Modulation erfolgt mit dem eingebauten Quadraturmodulator. Dabei wird das HF-Signal in die beiden orthogonalen I- und Q-Komponenten aufgeteilt (In-Phase und Quadratur-Phase). Amplitude und Phase werden in jedem Zweig durch das I- bzw. Q-Modulationssignal gesteuert. Aus der Addition der beiden Komponenten resultiert ein in Amplitude und Phase beliebig steuerbares HF-Ausgangssignal.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:DM:STAT ON

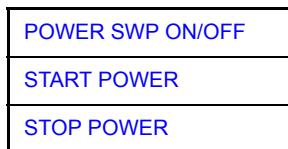
MODULATION OFF

Der Softkey *MODULATION OFF* schaltet die Modulation des Mitlaufgenerators ab.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:AM:STAT OFF
 SOUR:FM:STAT OFF
 SOUR:DM:STAT OFF

4.9.7 Power Offset für den Tracking-Generator

POWER SWEEP Der Softkey *POWER SWEEP* öffnet ein Untermenü zum aktivieren bzw. deaktivieren des Powersweeps.



POWER SWP ON/OFF Der Softkey *POWER SWP ON/OFF* aktiviert bzw. deaktiviert den Powersweep. Bei Power Sweep ON wird TGPWR angezeigt und der R&S ESCI in der Zero-Span-Betriebsart (Span = 0 Hz) eingestellt. Während der Ablaufzeit des Zero-Spans ändert sich die Leistung am internen Mitlaufgenerator linear von der Startleistung zur Stoppleistung. Die Start- und Stoppleistungswerte werden rechts unterhalb des Diagramms gezeigt.

Fernsteuerungsbefehl: : SOUR:POW:MODE SWE
: SOUR:POW:MODE FIX

START POWER Der Softkey *START POWER* legt die Startleistung des Powersweeps fest.
Die Startleistung kann zwischen -30 dBm und +0 dBm betragen.

Fernsteuerungsbefehl: : SOUR:POW:STAR -20dBm

STOP POWER Der Softkey *STOP POWER* legt die Stoppleistung des Powersweeps fest.
Die Stoppleistung kann zwischen -30 dBm und +0 dBm eingestellt werden.
Der Stoppwert kann kleiner als der Startwert sein.

Fernsteuerungsbefehl: : SOUR:POW:STOP -10dBm

4.10 Externe Generatorsteuerung – Option R&S FSP-B10

Die Option Externe Generatorsteuerung erlaubt den Betrieb einer Reihe handelsüblicher Generatoren als Mitlaufgenerator am R&S ESCI. Damit wird mit dem R&S ESCI bei Verwendung entsprechender Generatoren die skalare Netzwerkanalyse auch außerhalb des Frequenzbereichs des internen Mitlaufgenerators möglich.



Die externe Generatorsteuerung steht in der Betriebsart SPECTRUM zur Verfügung, nicht im Empfängermodus

Der R&S ESCI erlaubt auch bei Verwendung externer Generatoren die Einstellung eines Frequenzoffsets für frequenzumsetzende Messungen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, für Oberwellenmessungen oder frequenzumsetzende Messungen einen Faktor einzugeben, um den sich die Generatorfrequenz gegenüber der Empfangsfrequenz des R&S ESCI erhöht bzw. erniedrigt. Zu beachten ist dabei lediglich, dass die resultierenden Generatorfrequenzen den zulässigen Einstellbereich des Generators nicht überschreiten.

Der einstellbare Pegelbereich richtet sich ebenfalls nach den Vorgaben des verwendeten Generators.

Die Steuerung des Generators erfolgt über die – optionale – zweite GPIB-Schnittstelle des R&S ESCI (= IEC2, im Lieferumfang der Option enthalten), sowie bei einigen Rohde&Schwarz-Generatoren zusätzlich über die im AUX-Interface des R&S ESCI enthaltene TTL-Synchronisierungsschnittstelle.



Bei Verwendung der TTL-Schnittstelle sind wesentlich höhere Messgeschwindigkeiten möglich als bei reiner GPIB-Steuerung, weil die Frequenzweitorschaltung des R&S ESCI direkt mit der Frequenzweitorschaltung des Generators gekoppelt wird

Dementsprechend unterscheidet sich der Ablauf eines Frequenzsweeps je nach den Fähigkeiten des verwendeten Generators:

- Bei Generatoren ohne TTL-Schnittstelle wird über GPIB für jeden Frequenzpunkt zunächst die Generatorfrequenz eingestellt, dann auf das Ende des Einstellvorgangs gewartet und erst anschließend die Messwertaufnahme freigegeben.
- Bei Generatoren mit TTL-Schnittstelle wird vor Beginn des ersten Sweeps eine Liste der einzustellenden Frequenzen in den Generator einprogrammiert. Anschließend wird der Sweep gestartet und mittels der TTL-Handshake-Leitung TRIGGER der jeweils nächste Frequenzpunkt angefahren. Die Messwertaufnahme wird erst dann freigegeben, wenn der Generator mittels des BLANK-Signals das Ende des Einstellvorgangs signalisiert. Diese Methode arbeitet wesentlich schneller als die reine GPIB-Steuerung.

Beim Softkey **SELECT GENERATOR** ist eine Liste der unterstützten Generatoren samt Frequenz- und Pegelbereich sowie den verwendeten Fähigkeiten enthalten.

Der externe Generator kann in allen Betriebsarten verwendet werden. Die Aufnahme von Kalibrierwerten der Messanordnung (**SOURCE CAL**) und die Normalisierung mit diesen Korrekturwerten (**NORMALIZE**) ist nur in der Betriebsart **NETWORK** möglich.



Zur Erhöhung der Messgenauigkeit wird empfohlen, den R&S ESCI und den Generator mit einer gemeinsamen Referenzfrequenz zu betreiben. Ist keine unabhängige 10 MHz Referenzfrequenz verfügbar, so empfiehlt es sich, den Referenz-Ausgang des Generators mit dem Referenz-Eingang des R&S ESCI zu verbinden und mittels SETUP – REFERENCE EXT den R&S ESCI auf Verwendung der externen Referenz zu konfigurieren

Der externe Generator wird wie der interne Mitlaufgenerator durch den Hotkey *NETWORK* in der Hotkey-Leiste am unteren Bildschirmrand aktiviert (Näheres dazu siehe “[Betriebsart Spektrumanalyse](#)” on page 4.72).



Die externe Generatorsteuerung ist nur in der Betriebsart Analyzer möglich.

Einstellungen des externen Generators

NETWORK

Der Hotkey *NETWORK* öffnet das Menü zum Einstellen der Funktionen des externen Generators.

SOURCE POWER	
POWER OFFSET	
SOURCE CAL ↓	CAL TRANS
	CAL REFL SHORT
	CAL REFL OPEN
	NORMALIZE
	REF VALUE POSITION
	REF VALUE
	RECALL
	SAVE AS TRD FACTOR
FREQUENCY OFFSET	
EXT SOURCE ↓	EXT SRC ON / OFF
	SELECT GENERATOR
	FREQUENCY SWEEP
	GEN REF INT / EXT



Bei vorhandener Option Mitlaufgenerator R&S FSU-B9 sind in den dargestellten Menüs weitere Softkeys zum Steuern des internen Mitlaufgenerators vorhanden. Näheres dazu siehe Kapitel “[Option Mitlaufgenerator – R&S FSP-B9](#)” on page 4.290.



Bei vorhandener Option Mitlaufgenerator R&S FSP-B9 sind in den dargestellten Menüs weitere Softkeys zum Steuern des internen Mitlaufgenerators vorhanden. Näheres dazu siehe Kapitel “[Option Mitlaufgenerator – R&S FSP-B9](#)” on [page 4.290](#).

SOURCE POWER

Der Softkey **SOURCE POWER** aktiviert die Eingabe des Generator-Ausgangspegels. Der zulässige Einstellbereich hängt dabei vom ausgewählten Generator ab. Näheres dazu siehe “[Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen](#)” on [page 4.319](#)

Ist neben der Option *Externe Generatorsteuerung B10* auch die Option *Mitlaufgenerator B9* installiert, so verändert der Softkey wahlweise den Ausgangspegel des internen Mitlaufgenerators oder des externen Generators, je nachdem, welcher Generator gerade eingeschaltet ist.

Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20 dBm.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:EXT:POW -20dBm

POWER OFFSET

Der Softkey **POWER OFFSET** aktiviert die Eingabe eines konstanten Pegeloffsets des Generators.

Mit diesem Offset können z.B. an der Ausgangsbuchse des Generators angeschlossene Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Ein- und Ausgabe von Ausgangspegeln mit berücksichtigt werden.

Der zulässige Einstellbereich beträgt -200 dB ... +200 dB in Schritten von 0,1 dB. Positive Offsets berücksichtigen einen nachgeschalteten Verstärker und negative Offsets ein Dämpfungsglied.

Die Grundeinstellung ist 0 dB; Offsets <> 0 werden durch das eingeschaltete Enhancement Label **LVL** gekennzeichnet.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:POW:OFFS -10dB

Transmissionsmessung

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der externe Generator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Messobjekts verbunden. Der Eingang des Messempfängers wird vom Ausgang des Messobjekts gespeist.

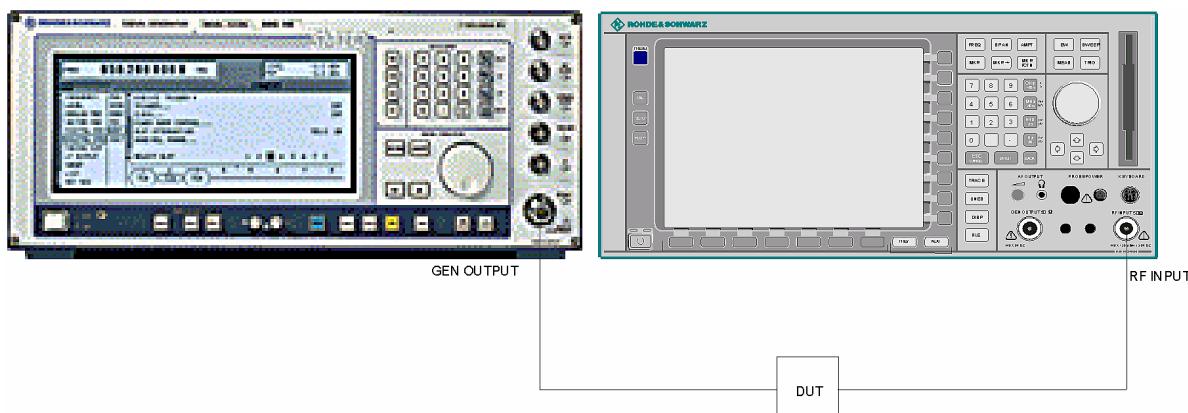


Bild 4-1 Anordnung für Transmissionsmessungen

Um Einflüsse der Messanordnung (z.B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

Kalibrierung der Transmissionsmessung

SOURCE CAL

Der Softkey **SOURCE CAL** öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

CAL TRANS
CAL REFL SHORT
CAL REFL OPEN
NORMALIZE
REF VALUE POSITION
REF VALUE
RECALL
SAVE AS TRD FACTOR

Die Kalibrierung der Reflexionsmessung (**CAL REFL...**) und die Arbeitsweise der Kalibrierung sind jeweils in eigenen Abschnitten beschrieben.

Zur Kalibrierung der Transmissionsmessung wird der gesamte Messaufbau mit einer Durchverbindung (THRU) versehen.

CAL TRANS

Der Softkey **CAL TRANS** löst die Kalibrierung der Transmissionsmessung aus.

Er startet einen Sweep, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Messkurve wird anschließend für die Differenzbildung der Normalisierung verwendet.

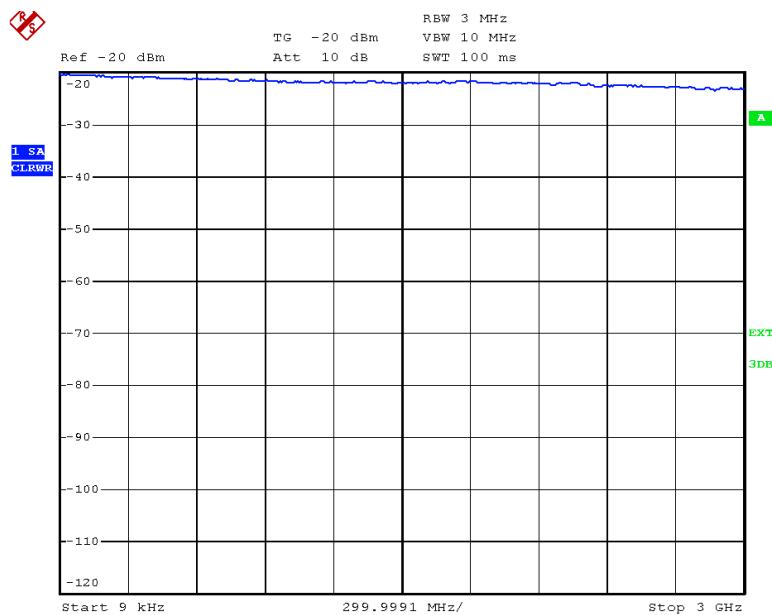
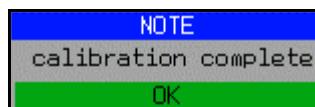


Bild 4-2 Messkurve des Kalibrievorgangs einer Transmissionsmessung

Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:



Diese wird nach ca. 3 s wieder gelöscht.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH:TRAN

Normalisierung

NORMALIZE

Der Softkey **NORMALIZE** schaltet die Normalisierung ein bzw. aus. Der Softkey ist nur bedienbar, wenn der Speicher eine Korrekturkurve enthält.

Mit dem Softkey **REF VALUE POSITION** ist es möglich, den relativen Bezugspunkt innerhalb des Grids zu verschieben. Dadurch kann die Messkurve vom oberen Grid-Rand in Richtung Grid-Mitte verschoben werden:

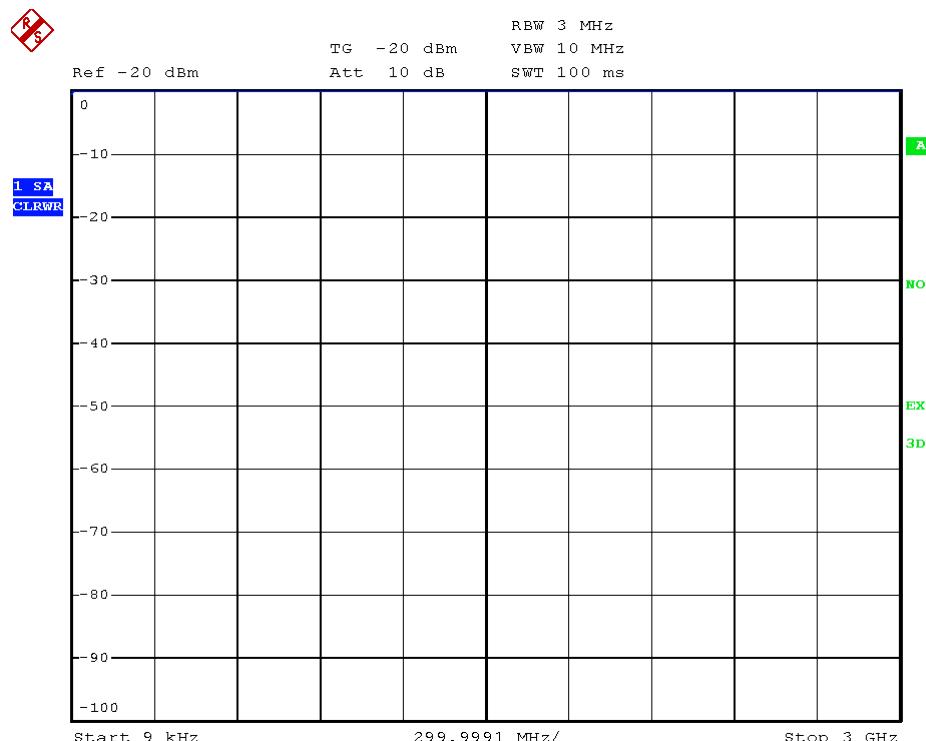


Bild 4-3 Normalisierte Darstellung

In der Einstellung **SPLIT SCREEN** wird die Normalisierung im aktuellen Fenster eingeschaltet, es können in beiden Messfenstern unterschiedliche Normalisierungen aktiv sein.

Die Normalisierung wird abgebrochen, sobald die Betriebsart **NETWORK** verlassen wird.

Fernsteuerungsbefehl: CORR ON

REF VALUE POSITION

Der Softkey **REF VALUE POSITION** (Referenzposition) markiert im aktiven Messfenster eine Bezugsposition, auf der die Normalisierung (Differenzbildung mit einer Referenzkurve) durchgeführt wird.

Beim ersten Drücken schaltet der Softkey die Referenzlinie ein und aktiviert die Eingabe der Position. Die Linie kann dabei in den Grenzen des Grids bewegt werden.

Ein nochmaliges Betätigen des Softkeys schaltet die Referenzlinie wieder aus.

Die Funktion der Referenzlinie wird im Abschnitt "[Arbeitsweise der Kalibrierung](#)" erläutert.

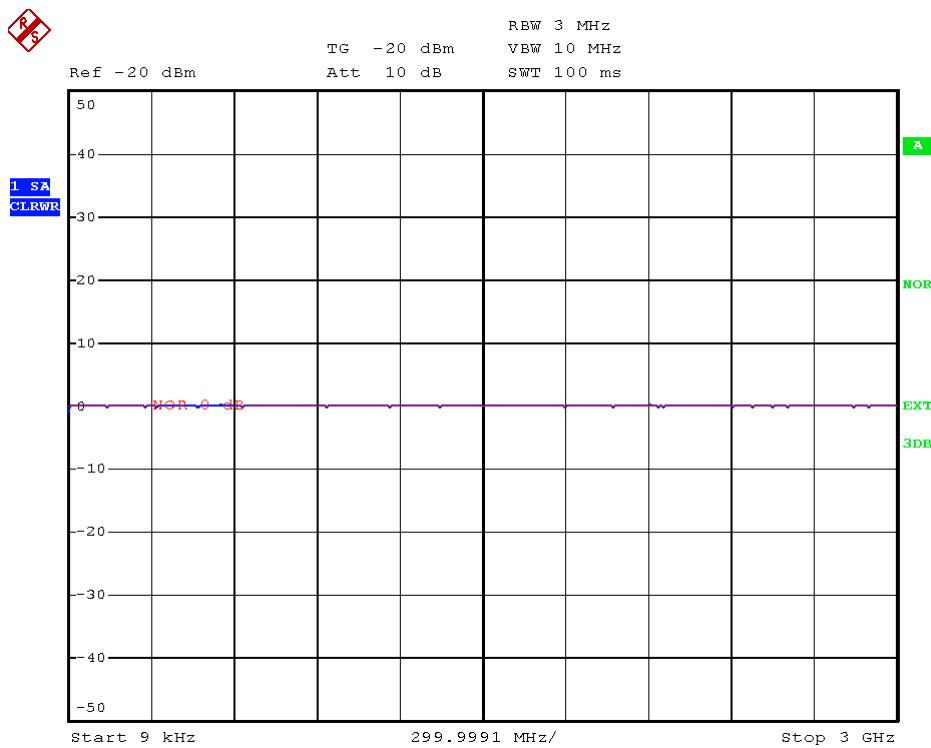


Bild 4-4 Normalisierte Messung, verschoben mit *REF VALUE POSITION* 50 %

Fernsteuerungsbefehl: DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 10PCT

REF VALUE

Der Softkey *REF VALUE* aktiviert die Eingabe einer Pegeldifferenz, die der Referenzlinie zugeordnet wird.

In der Grundeinstellung entspricht die Referenzlinie einer Pegeldifferenz von 0 dB. Wird z.B. zwischen Aufnahme der Kalibrierdaten und der Normalisierung ein 10-dB-Dämpfungsglied zwischen Messobjekt und Messempfänger-Eingang eingefügt, so verschiebt sich die Messkurve um 10 dB nach unten. Durch Eingabe eines *REF VALUE* von –10 dB kann die Bezugslinie für die Differenzbildung ebenfalls um 10 dB nach unten verschoben werden, so dass die Messkurve wieder auf ihr zu liegen kommt, wie im Bild 4-5 gezeigt.

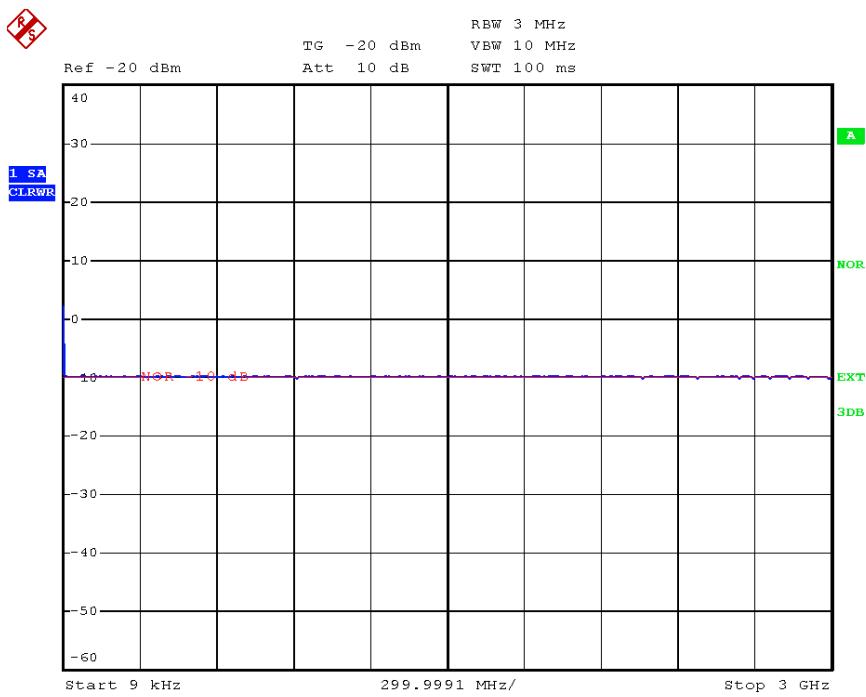


Bild 4-5Messung mit REF VALUE -10 dB und REF VALUE POSITION 50 %

Nach dem Verschieben der Referenzlinie durch Eingabe von *REF VALUE* -10 dB können Abweichungen vom Sollwert dann mit hoher Auflösung (z.B. 1 dB / Div.) angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt weiterhin mit den absoluten Messwerten, im obigen Beispiel entspricht 1 dB unter Sollwert (Referenzlinie) = 11 dB Dämpfung.

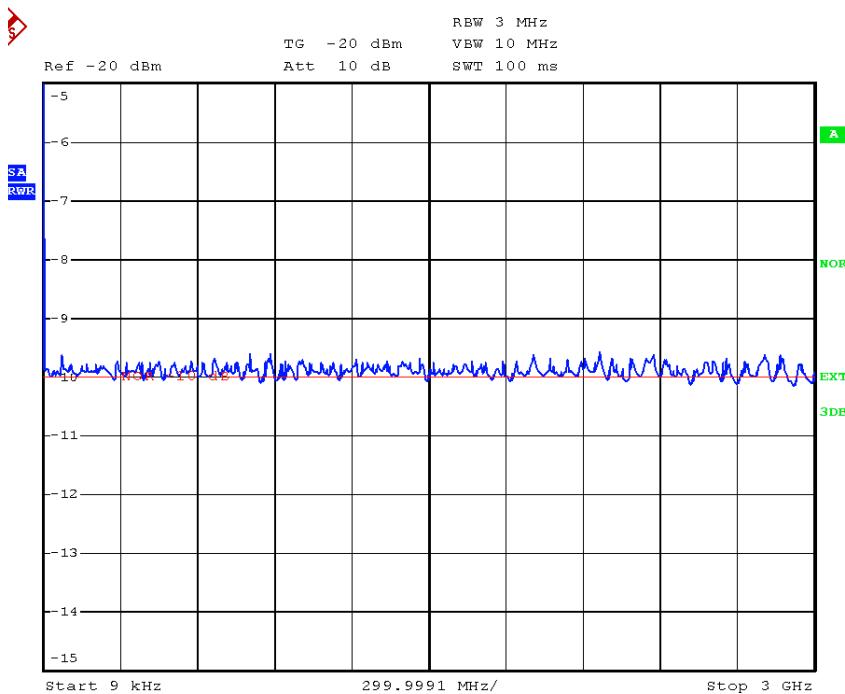


Bild 4-6Messung eines 10-dB-Dämpfungsgliedes mit 1 dB/DIV

Fernsteuerungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL -10dB`

RECALL

Der Softkey *RECALL* restauriert die Analysatoreinstellung, mit der die Kalibrierung durchgeführt wurde.

Dies kann wünschenswert sein, wenn nach der Kalibrierung die Geräteeinstellung geändert wurde (z.B. Frequenzeinstellung Mittenfrequenz, Frequenzhub, Referenzpegel usw.).

Der Softkey ist nur verfügbar, wenn:

- Betriebsart *NETWORK* eingestellt ist
- Der Speicher einen Kalibriertatensatz enthält.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:REC

SAVE AS TRD FACTOR

Der Softkey *SAVE AS TRD FACTOR* erzeugt aus einer normalisierten Messkurve einen Transducer Faktor mit bis zu 625 Punkten. Die Anzahl der Tabelleneinträge ist durch SWEEP COUNT festgelegt. Die Frequenzpunkte sind dabei äquidistant zwischen Start- und Stoppfrequenz verteilt. Der Transducer Faktor kann anschließend im Menü SETUP – TRANSDUCER weiter bearbeitet werden. *SAVE AS TRD FACTOR* steht nur bei eingeschalteter Normalisierung zur Verfügung.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:TRAN:GEN 'name'

Reflexionsmessung

Mit Hilfe einer Reflexionsfaktor-Messbrücke können skalare Reflexionsmessungen durchgeführt werden.

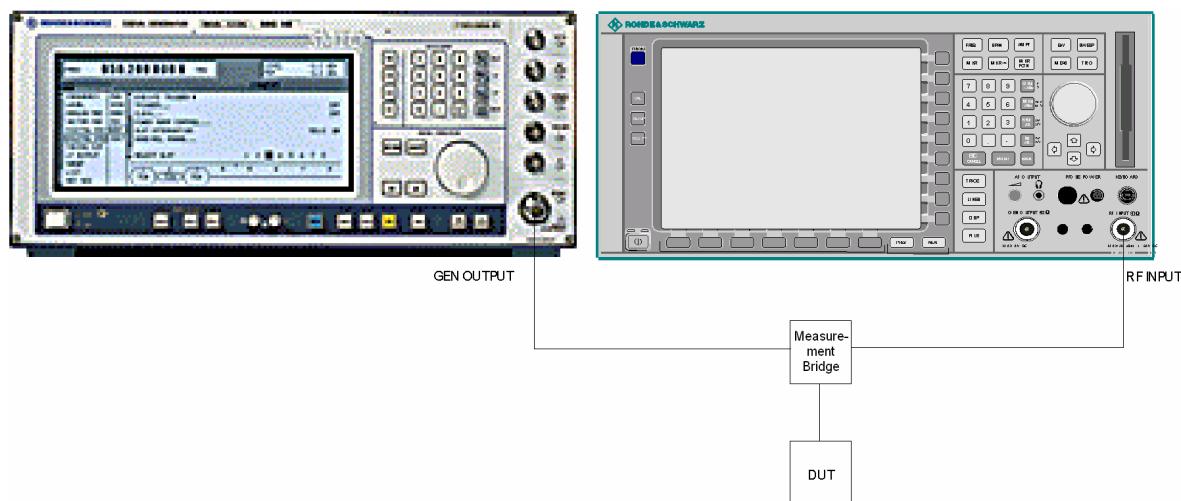


Bild 4-7 Anordnung für Reflexionsmessungen

Kalibrierung der Reflexionsmessung

Die Funktionsweise der Kalibrierung entspricht im wesentlichen der Transmissionsmessung.

CAL REFL OPEN

Der Softkey *CAL REFL OPEN* startet die Kalibriermessung für den Leerlauf. Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH REFL
CORR:COLL OPEN

CAL REFL SHORT

Der Softkey *CAL REFL SHORT* startet die Kalibriermessung für den Kurzschluss.

Werden beide Kalibriermessungen (Leerlauf, Kurzschluss) durchgeführt, dann wird die Kalibrierkurve durch Mittelung der beiden Messungen gebildet und im Speicher abgelegt. Die Reihenfolge der Messungen ist frei wählbar.

Der Abschluss der Kalibrierung wird durch folgende Meldung



angezeigt. Die Anzeige wird nach ca. 3 sec. wieder gelöscht.

Fernsteuerungsbefehl: CORR:METH REFL
CORR:COLL THR

Arbeitsweise der Kalibrierung

Unabhängig von der gewählten Messung (Transmission/Reflexion) stellt die Kalibrierung eine Differenzbildung der aktuellen Messwerte zu einer Referenzkurve dar. Die für die Messung der Referenzkurve verwendete Hardware-Einstellung ist ebenfalls dem Referenzdatensatz zugeordnet.

Bei eingeschalteter Normalisierung kann die Geräteeinstellung weitgehend geändert werden, ohne dass diese abgebrochen wird, d.h. die Notwendigkeit, eine neue Normalisierung durchzuführen, ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Zu diesem Zweck ist der Referenzdatensatz (Trace mit 625 Messwerten) als Tabelle mit 625 Stützwerten (Frequenz/Pegel) angelegt.

Unterschiedliche Pegeleinstellungen zwischen Referenzkurve und aktueller Geräteeinstellung werden automatisch umgerechnet. Bei Verkleinerung des Darstellbereichs (Spans) wird eine lineare Interpolation der Zwischenwerte durchgeführt. Bei Vergrößerung des Darstellbereichs werden die linken bzw. rechten Randwerte des Referenzdatensatzes bis zur eingestellten Startfrequenz bzw. Stopffrequenz eingefroren, d.h. der Referenzdatensatz wird mit konstanten Werten verlängert.

Zur unterschiedlichen Kennzeichnung der Messgenauigkeit wird ein Enhancement Label verwendet, das bei eingeschalteter Normalisierung und Abweichung von der Referenz-Einstellung am rechten Bildschirmrand angezeigt wird. Es sind insgesamt 3 Genauigkeitsstufen definiert:

Tab. 4-1 Kennzeichnungen der Messgenauigkeitsstufen

Genauigkeit	Enhancement-Label	Ursache/Einschränkung
hoch	NOR	kein Unterschied zwischen Referenzeinstellung und Messung
mittel	APX (approximation)	<p>Änderung folgender Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopplung (RBW, VBW, SWT) • Referenzpegel, RF-Attenuation • Start- oder Stoppfrequenz • Ausgangspegel des Generators • Frequenzoffset des Generators • Detektoreinstellung (Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.) <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • höchstens 625 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweep-grenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)
-	Abbruch der Normalisierung	<ul style="list-style-type: none"> • mehr als 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweep-grenzen (bei Spanverdoppelung)



Bei einem Referenzpegel (REF LEVEL) von -10 dBm und einem gleich hohen Ausgangspegel des Generators arbeitet der Analysator ohne Aussteuerungsreserve. D.h., ein Signal, das in der Amplitude höher liegt als die Referenzlinie, droht den Analysator zu übersteuern. In diesem Fall erscheint entweder in der Statuszeile die Meldung "OVLD" für Overload oder der Anzegebereich wird überschritten (Begrenzung der Messkurve nach oben = Overrange).

Diese Übersteuerung kann durch zwei Maßnahmen verhindert werden:

- Verringerung des Ausgangspegels des Generators (SOURCE POWER, Menü EXT SOURCE)
- Vergrößerung des Referenzpegels (REF LEVEL, Menü AMPT)

Frequenzumsetzende Messungen

Der externe Generator besitzt die Fähigkeit, für frequenzumsetzende Messungen (z.B. an Konvertern) zwischen der Ausgangsfrequenz des Generators und der Empfangsfrequenz des Analysators einen konstanten Frequenzoffset einzustellen und zusätzlich die Generatorfrequenz als ein Vielfaches der Analysatorfrequenz einzustellen.

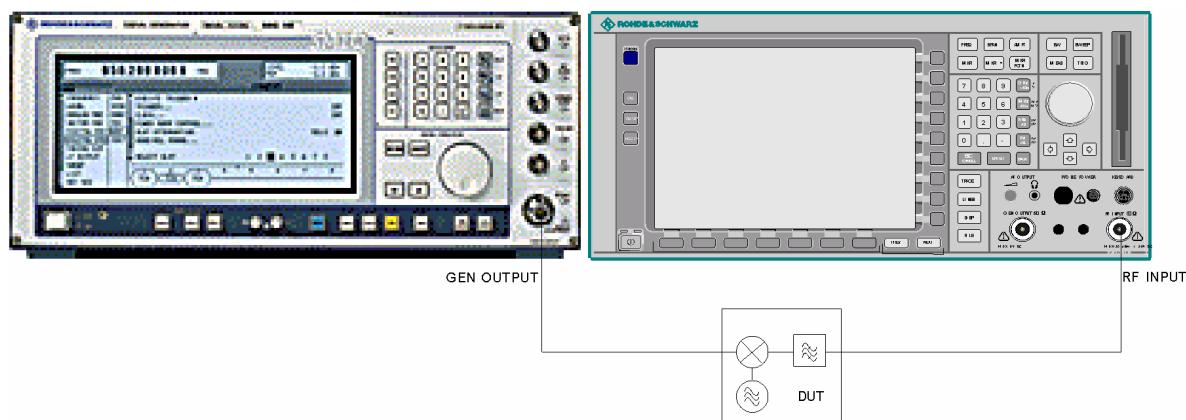


Bild 4-8 Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

FREQUENCY OFFSET

Der Softkey **FREQUENCY OFFSET** aktiviert die Eingabe des Frequenzversatzes zwischen dem Ausgangssignal des Generators und der Eingangsfrequenz des Analysators. Der zulässige Einstellbereich hängt dabei vom Frequenzbereich des ausgewählten Generators ab.

Die Grundeinstellung ist 0 Hz; Offsets <> 0 Hz werden durch das Enhancement-Label **FRQ** gekennzeichnet.

Bei Eingabe eines positiven Frequenzoffset erzeugt der Generator ein Ausgangssignal oberhalb der Empfangsfrequenz des Analysators, bei negativem Frequenzoffset ein Signal unterhalb der Empfangsfrequenz des Analysators. Die Ausgangsfrequenz des Generators errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

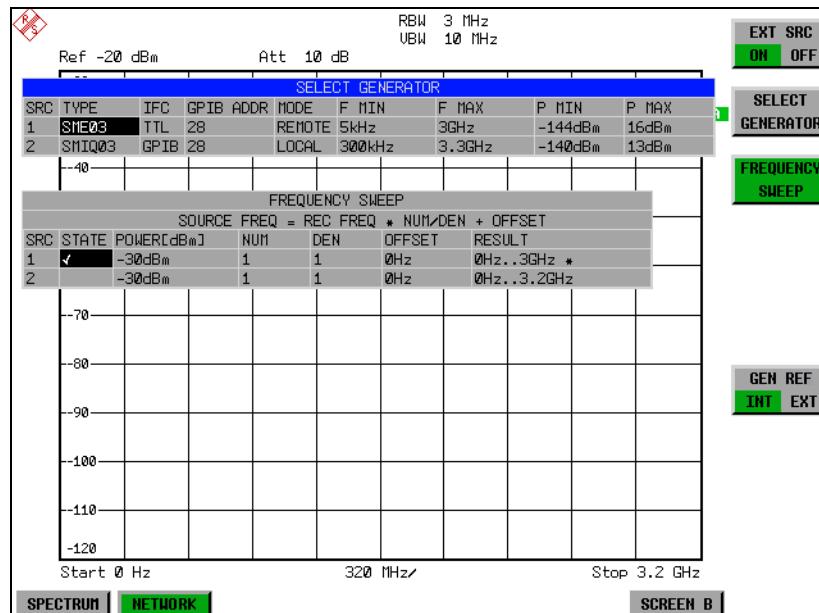
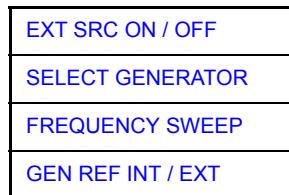
$$\text{Generatorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset}.$$

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:EXT:FREQ:OFFS 1GHZ

Konfiguration des externen Generators

EXT SOURCE

Der Softkey *EXT SOURCE* öffnet ein Untermenü zur Konfiguration des externen Generators.



EXT SRC ON / OFF

Der Softkey *EXT SRC ON / OFF* schaltet den externen Generator ein bzw. aus.

Voraussetzung für das erfolgreiche Einschalten ist, dass der Generator mit *SELECT GENERATOR* ausgewählt und mit *FREQUENCY SWEEP* korrekt konfiguriert ist. Fehlt eine dieser Bedingungen, so wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.



Mit dem Einschalten des externen Generators mittels EXT SRC ON schaltet der R&S ESCI den internen Mitlaufgenerator aus und beginnt mit dem Programmieren der Generatoreinstellungen über die GPIB-Schnittstelle IEC2.

Der Programmievorgang ist verbunden mit der Übernahme der Fernsteuerung an dieser Schnittstelle durch den R&S ESCI. Um Zugriffskonflikte zu vermeiden ist daher sicherzustellen, dass bei der Auswahl EXT SRC ON kein anderer Steuerrechner mit der Schnittstelle IEC2 oder dem externen Generator verbunden ist.

Die maximale Stoppfrequenz des R&S ESCI wird begrenzt auf die maximale Generatorfrequenz. Diese Obergrenze verringert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators und einen eingestellten Vervielfachungsfaktor.

Bei eingeschaltetem externem Generator sind die FFT-Filter (FILTER TYPE FFT im Menü BW) nicht verfügbar.

Tritt während der Programmierung des externen Generators ein Fehler am GPIB auf, so wird der Generator abgeschaltet und folgende Fehlermeldung ausgegeben:



Beim Ausschalten des externen Generators mittels EXT SRC OFF wird die GPIB-Kontrolle an der Schnittstelle IEC2 wieder abgegeben, d.h., ab diesem Zeitpunkt kann ein anderer Steuerrechner wieder die Kontrolle über den Signalgenerator übernehmen

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:EXT ON

SELECT GENERATOR

Der Softkey **SELECT GENERATOR** öffnet eine Tabelle zur Auswahl des Generators und zur Festlegung von GPIB-Adresse und Steuerschnittstelle.

Die Tabelle erlaubt die Konfiguration von zwei Generatoren, damit auf einfache Weise zwischen zwei unterschiedlichen Konfigurationen umgeschaltet werden kann.

Die einzelnen Felder enthalten dabei folgende Einstellungen:

- **SRC**
Index des ausgewählten Generators
- **TYPE**

Das Feld öffnet die Liste mit den verfügbaren Generatoren (siehe Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen):

Nach Abschluss der Auswahl werden die übrigen Felder der Tabelle mit den Eigenschaften des Generators belegt.

Eine Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen befindet sich am Ende des Kapitels "[Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen](#)" on page 4.319.

- **IFC**

Dieser Befehl wählt den Schnittstellentyp des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Zur Auswahl stehen dabei:

- GPIB: GPIB allein, für alle Generatoren anderer Hersteller und einige Rohde & Schwarz-Geräte geeignet
- TTL: GPIB- und TTL-Schnittstelle zur Synchronisierung, für die meisten Rohde & Schwarz- Generatoren, siehe Tabelle oben.

Der Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten liegt in der Geschwindigkeit der Ansteuerung: Während beim reinen GPIB-Betrieb jede einzustellende Frequenz einzeln zum Generator übertragen werden muss, kann bei zusätzlicher Verwendung der TTL-Schnittstelle eine ganze Frequenzliste auf ein Mal programmiert und anschließend per TTL-Handshake die Frequenzfortschaltung durchgeführt werden, was zu erheblichen Geschwindigkeitsvorteilen führt.



Generatoren, die über die TTL-Schnittstelle verfügen, können auch mit GPIB allein betrieben werden.

Nur einer der beiden Generatoren kann über die TTL-Schnittstelle betrieben werden. Der andere Generator muss für GPIB konfiguriert werden.

- **GPIB ADDR**

GPIB-Adresse des betreffenden Generators. Zulässig sind Adressen von 0 bis 30.

- **MODE**

Betriebsart des Generators. Der mit dem Softkey **FREQUENCY SWEEP** aktivierte Generator wird jeweils automatisch auf Fernsteuerbetrieb (REMOTE) gestellt, der andere auf Handbetrieb (LOCAL).

- **F MIN F MAX**

Frequenzbereich des Generators. Die Start- und Stopffrequenz des R&S ESCI sind so zu wählen, dass der angegebene Bereich nicht überschritten wird. Liegt die Startfrequenz unterhalb von F MIN, so wird der Generator erst bei Erreichen von F MIN eingeschaltet.

Liegt die Stopffrequenz oberhalb von F MAX, so wird sie beim Einschalten des Generators mit Softkey EXT SRC ON/OFF auf F MAX begrenzt.

- **P MIN P MAX**

Pegelbereich des Generators. Damit wird der zulässige Eingabebereich für Spalte **POWER** in der Tabelle **FREQUENCY SWEEP** festgelegt..

Fernsteuerungsbefehl: SYST:COMM:RDEV:GEN2:TYPE 'SMA01A'
 SYST:COMM:RDEV:GEN:LINK TTL
 SYST:COMM:GPIB:RDEV:GEN1:ADDR 28

Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen



R&S SMA und R&S SMU erfordern die folgenden Firmware-Versionen:

- R&S SMA: V2.10.x oder höher
- R&S SMU: V1.10 oder höher

Generator	Interface Type	Generator Min. Freq.	Generator Max. Freq.	Generator Min. Power dBm	Generator Max Power dBm
SMA01A	TTL	9 kHz	3.0 GHz	-145	+30
SME02	TTL	5 kHz	1.5 GHz	-144	+16
SME03	TTL	5 kHz	3.0 GHz	-144	+16
SME06	TTL	5 kHz	6.0 GHz	-144	+16
SMG	GPIB	100 kHz	1.0 GHz	-137	+13
SMGL	GPIB	9 kHz	1.0 GHz	-118	+30
SMGU	GPIB	100 kHz	2.16 GHz	-140	+13
SMH	GPIB	100 kHz	2.0 GHz	-140	+13
SMHU	GPIB	100 kHz	4.32 GHz	-140	+13
SMIQ02B	TTL	300 kHz	2.2 GHz	-144	+13
SMIQ02E	GPIB	300 kHz	2.2 GHz	-144	+13
SMIQ03B	TTL	300 kHz	3.3 GHz	-144	+13
SMIQ03E	GPIB	300 kHz	3.3 GHz	-144	+13
SMIQ04B	TTL	300 kHz	4.4 GHz	-144	+10
SMIQ06B	TTL	300 kHz	6.4 GHz	-144	+10
SML01	GPIB	9 kHz	1.1 GHz	-140	+13
SML02	GPIB	9 kHz	2.2 GHz	-140	+13
SML03	GPIB	9 kHz	3.3 GHz	-140	+13
SMR20	TTL	1 GHz	20 GHz	-130 2)	+11 2)
SMR20B11 1)	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 2)	+13 2)
SMR27	TTL	1 GHz	27 GHz	-130 2)	+11 2)
SMR27B11 1)	TTL	10 MHz	27 GHz	-130 2)	+12 2)
SMR30	TTL	1 GHz	30 GHz	-130 2)	+11 2)
SMR30B11 1)	TTL	10 MHz	30 GHz	-130 2)	+12 2)
SMR40	TTL	1 GHz	40 GHz	-130 2)	+9 2)
SMR40B11 1)	TTL	10 MHz	40 GHz	-130 2)	+12 2)
SMR50	TTL	1 GHz	50 GHz	-130 2)	+9 2)

Generator	Interface Type	Generator Min. Freq.	Generator Max. Freq.	Generator Min. Power dBm	Generator Max Power dBm
SMR50B11 ¹⁾	TTL	10 MHz	50 GHz	-130 ²⁾	+12 ²⁾
SMR60	TTL	1 GHz	60 GHz	-130 ²⁾	+9 ²⁾
SMR60B11 ¹⁾	TTL	10 MHz	60 GHz	-130 ²⁾	+12 ²⁾
SMP02	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 ³⁾	+17 ³⁾
SMP03	TTL	10 MHz	27 GHz	-130 ³⁾	+13 ³⁾
SMP04	TTL	10 MHz	40 GHz	-130 ³⁾	+12 ³⁾
SMP22	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 ³⁾	+20 ³⁾
SMT02	GPIB	5.0 kHz	1.5 GHz	-144	+13
SMT03	GPIB	5.0 kHz	3.0 GHz	-144	+13
SMT06	GPIB	5.0 kHz	6.0 GHz	-144	+13
SMV03	GPIB	9 kHz	3.3 GHz	-140	+13
SMU200A	TTL	100 kHz	2.2 GHz	-145	+13
SMU02B31	TTL	100 kHz	2.2 GHz	-145	+19
SMU03 ⁴⁾	TTL	100 kHz	3 GHz	-145	+13
SMU03B31	TTL	100 kHz	3 GHz	-145	+19
SMU04	TTL	100 kHz	4 GHz	-145	+13
SMU04B31	TTL	100 kHz	4 GHz	-145	+19
SMU06	TTL	100 kHz	6 GHz	-145	+13
SMU06B31	TTL	100 kHz	6 GHz	-145	+13
SMX	GPIB	100 kHz	1.0 GHz	-137	+13
SMY01	GPIB	9 kHz	1.04 GHz	-140	+13
SMY02	GPIB	9 kHz	2.08 GHz	-140	+13
HP8340A	GPIB	10 MHz	26.5 GHz	-110	10
HP8648	GPIB	9 kHz	4 GHz	-136	10
HP ESG-A Series 1000A, 2000A, 3000A, 4000A	GPIB	250 kHz	4 GHz	-136	20
HP ESG-D SERIES E4432B	GPIB	250 kHz	3 GHz	-136	+10

1) Erfordert Einbau der Option SMR-B11.

2) Maximum/Minimum Power hängt vom Vorhandensein der Option SMR-B15/-B17 und vom eingestellten Frequenzbereich ab.
Näheres dazu siehe SMR-Datenblatt.

3) Maximum/Minimum Power hängt vom Vorhandensein der Option SMP-B15/-B17 und vom eingestellten Frequenzbereich ab.
Näheres dazu siehe SMP-Datenblatt.

FREQUENCY SWEEP

Der Softkey *FREQUENCY SWEEP* öffnet eine Tabelle zur Einstellung des Generatorpegels sowie des Multiplikators und des Offsets, über den sich die Generatorfrequenz aus der Analysatorkreisfrequenz errechnet.

Auch diese Tabelle erlaubt die Konfiguration von zwei Generatoren, damit auf einfache Weise zwischen zwei unterschiedlichen Konfigurationen umgeschaltet werden kann.

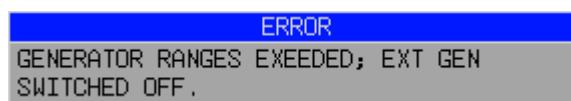
FREQUENCY SWEEP						
		SOURCE	FREQ = REC FREQ * NUM/DEN + OFFSET			
SRC	STATE	POWER[dBm]	NUM	DEN	OFFSET	RESULT
1	✓	-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
2		-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

- SRC Index des ausgewählten Generators
 STATE Wählt den aktiven Generator aus. Es kann nur jeweils ein Generator gleichzeitig aktiv sein. In der Tabelle *SELECT GENERATOR* wird die Betriebsart des aktiven Generators auf Fernsteuerung (REMOTE) umgestellt.
 POWER Erlaubt die Eingabe des Generatorpegels in den Grenzen P MIN bis P MAX der Tabelle *SELECT GENERATOR*.
 NUM Numerator,
 DEN Denominator,
 OFFSET Offset, über den die Generatorfrequenz aus der aktuellen Frequenz des R&S ESCI gemäß folgender Formel hervorgeht:

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

Zu beachten ist, dass die aus Start- und Stoppfrequenz des R&S ESCI resultierenden Frequenzen den zulässigen Bereich des Generators nicht überschreiten dürfen:

- Liegt die Startfrequenz unterhalb von F MIN, so wird der Generator erst bei Erreichen von F MIN eingeschaltet.
- Liegt die Stoppfrequenz oberhalb von F MAX, so wird der Generator ausgeschaltet. Beim anschließenden Einschalten des Generators mit Softkey EXT SRC ON/OFF wird die Stoppfrequenz dann auf F MAX begrenzt.
- Liegt die Stoppfrequenz unter F MIN, so wird der Generator ausgeschaltet und folgende Fehlermeldung ausgegeben:



- OFFSET ➤ Im Zeitbereich (Span = 0 Hz) geht die Generatorfrequenz über die Berechnungsformel aus der eingestellten Empfangsfrequenz des R&S ESCI hervor.

Zur besseren Übersicht ist die Formel auch in der Tabelle dargestellt

OFFSET Die Offseeteinstellung kann dazu benutzt werden, einen Rückwärtssweep zu erzeugen, in dem man einen negativen Offset in der Formel oben einsetzt.

Beispiel:

$$\begin{aligned} F_{\text{AnalyzerStart}} &= 100 \text{ MHz} \\ F_{\text{AnalyzerStop}} &= 200 \text{ MHz} \\ F_{\text{Offset}} &= -300 \text{ MHz} \\ \text{Numerator} &= \text{Denominator} = 1 \\ \rightarrow F_{\text{GeneratorStart}} &= 200 \text{ MHz} \\ \rightarrow F_{\text{GeneratorStop}} &= 100 \text{ MHz} \end{aligned}$$

Falls der Offset so eingestellt ist, dass der Generatorsweep die 0-Hz-Frequenz kreuzt, wird die Meldung 'via 0 Hz' angezeigt.

Beispiel für Rückwärtssweep via 0 Hz

$$\begin{aligned} F_{\text{AnalyzerStart}} &= 100 \text{ MHz} \\ F_{\text{AnalyzerStop}} &= 200 \text{ MHz} \\ F_{\text{Offset}} &= -150 \text{ MHz} \\ \text{Numerator} &= \text{Denominator} = 1 \\ \rightarrow F_{\text{GeneratorStart}} &= 50 \text{ MHz} \\ \rightarrow F_{\text{GeneratorStop}} &= 50 \text{ MHz via } 0 \text{ Hz} \end{aligned}$$

RESULT Der aus der Berechnungsformel resultierender Frequenzbereich des Generators. Ein Sternchen (*) hinter der Obergrenze zeigt an, dass die Stoppfrequenz des R&S ESCI beim Einschalten des Generators angepasst werden muss, um dessen Maximalfrequenz nicht zu überschreiten.

Im nachfolgenden Bild ist dies bei einer Stoppfrequenz des R&S ESCI von 3.2 GHz für den oberen Generator der Fall, während beim unteren Generator noch keine Anpassung notwendig ist:

SOURCE	FREQ	=	REC	FREQ	*	NUM/DEN	+	OFFSET	RESULT
						NUM	DEN	OFFSET	
					*	1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
						1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

Fernsteuerungsbefehl:
 SOUR:EXT:POW -30dBm
 SOUR:EXT:FREQ:NUM 4
 SOUR:EXT:FREQ:DEN 3
 SOUR:EXT:FREQ:OFFS 100MHz

GEN REF INT / EXT Der Softkey *GEN REF INT / EXT* schaltet den Referenzoszillator des Generators zwischen seiner internen und einer externen Referenzquelle um. Die Auswahl EXT erlaubt den Anschluss des externen Generators an eine externe Bezugsfrequenzquelle. In der Grundeinstellung ist die interne Referenzquelle ausgewählt.

Fernsteuerungsbefehl: SOUR:EXT1:ROSC INT

4.11 LAN-Schnittstelle

Mit der LAN-Schnittstelle, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. Damit ist es möglich, Daten über das Netzwerk zu übertragen und Netzwerkdrucker zu nutzen. Außerdem kann das Gerät über Netzwerk fernbedient werden.

Eine genaue Beschreibung findet sich im Kompakthandbuch, Kapitel "Inbetriebnahme" und Kapitel "LAN-Interface".

4.11.0.1 NOVELL Netzwerke

Beim Betriebssystem NETWARE von NOVELL handelt es sich um ein Servergestütztes System. Es können keine Daten zwischen einzelnen Arbeitsstationen ausgetauscht werden, sondern der Datenverkehr erfolgt zwischen dem Arbeitsplatzrechner und einem zentralen Rechner, dem Server. Dieser Server stellt Speicherplatz sowie die Verbindung zu Netzwerkdruckern zu Verfügung. Die Daten auf einem Server sind in Verzeichnissen wie bei DOS organisiert und werden der Workstation als virtuelle Laufwerke zu Verfügung gestellt. Ein virtuelles Laufwerk verhält sich auf der Workstation wie eine weitere Festplatte, die Daten können auch entsprechend bearbeitet werden. Auch Netzwerkdrucker können wie normale Drucker angesprochen werden.

Das NOVELL-Netzwerkbetriebssystem liegt in zwei Formen vor: Bindarybasiert (bei NETWARE 3) und NDS-basiert (bei neueren Versionen von NETWARE). Bei der älteren Version, NETWARE 3, verwaltet jeder Server seine Ressourcen selbst und ist unabhängig. Ein Benutzer muss dabei auf jedem Server extra verwaltet werden. Bei NDS-basierten Versionen werden alle Ressourcen im Netzwerk zusammen in der NDS (NOVELL DIRECTORY SERVICE) verwaltet. Der Benutzer muss sich nur einmal im Netzwerk anmelden, und erhält Zugriff auf die für ihn freigegebenen Ressourcen. Die einzelnen Ressourcen und Benutzer werden als Objekte in einem hierarchischen Baum (NDS TREE) verwaltet. Der Platz des Objekts im Baum wird bei NETWARE als "CONTEXT" bezeichnet und muss zum Zugriff auf die Ressourcen bekannt sein.

4.11.0.2 MICROSOFT Netzwerk

Bei MICROSOFT können sowohl Daten zwischen Arbeitsstationen (Peer to Peer) als auch zwischen Arbeitsstationen und Servern ausgetauscht werden. Diese können den Zugriff auf eigene Dateien sowie die Verbindung zu Netzwerkdruckern zur Verfügung stellen. Die Daten auf einem Server sind in Verzeichnissen wie bei DOS organisiert und werden der Workstation als virtuelle Laufwerke zur Verfügung gestellt. Ein virtuelles Laufwerk verhält sich auf der Workstation wie eine weitere Festplatte, die Daten können auch entsprechend bearbeitet werden. Auch Netzwerkdrucker können wie normale Drucker angesprochen werden. Die Verbindung ist zu DOS, WINDOWS FOR WORKGROUPS, WINDOWS 95/98/ME, WINDOWS NT/XP möglich.

4.11.0.3 Datenfernübertragung bei TCP/IP-Diensten

Unter dem Protokoll TCP/IP ist es möglich, Dateien zwischen verschiedenen Rechnergrenzen zu übertragen. Dabei ist es notwendig, dass auf beiden Rechnern ein Programm läuft, das diesen Datentransfer steuert. Es ist nicht notwendig, dass bei beiden Partnern dasselbe Betriebs- oder Dateisystem verwendet wird. Es ist z.B. ein Dateitransfer zwischen DOS/WINDOWS und UNIX möglich. Einer der beiden Partner muss als Host (Gastgeber), der andere als Client konfiguriert sein. Die Rolle kann aber auch wechseln. Normalerweise wird das System, das mehrere Prozesse

gleichzeitig ausführen kann (UNIX), den Hostpart übernehmen. Das üblicherweise unter TCP/IP verwendete Dateitransferprogramm ist FTP (File Transfer Protocol). Auf der Mehrzahl der UNIX Systeme ist ein FTP Host standardmäßig installiert.

Wenn die TCP/IP-Dienste installiert sind, kann mit "Start" - "Programs" - "Accessories" - "Telnet" eine Terminalverbindung, oder mit "Start" - "Run" "ftp" - "OK" eine Datenübertragung mittels FTP erfolgen. Damit können alle Rechnersysteme ange-sprochen werden, die diese universellen Protokolle unterstützen (UNIX, VMS, ...).

Für weitergehende Information wird auf die einschlägige XP-Literatur verwiesen.

Dateitransfer via FTP

Der Gesamtumfang der Funktionen und Befehle ist in der Literatur zu FTP beschrieben. Die nachfolgende Tabelle enthält daher nur einen Auszug der wichtigsten Funktionen:

Herstellen der Verbindung

- In der Taskleiste *Start* und dann *Run* anklicken
- Der DOS Befehl *FTP* startet das Programm.
- Der Befehl *OPEN <xx.xx.xx.xx>* stellt die Verbindung her. (*xx.xx.xx.xx* = IP-Adresse z. B 89.0.0.13)

Übertragen von Daten

- Der Befehl *PUT <dateiname>* überträgt die Daten zum Zielsystem.
- Der Befehl *GET <dateiname>* überträgt die Daten vom Zielsystem.
- Der Befehl *TYPE B* überträgt die Daten im BINARY-Format, es erfolgt keinerlei Konvertierung.
- Der Befehl *TYPE A* überträgt die Daten im ASCII-Format. Damit werden Steuerzeichen so konvertiert dass die Text-Dateien auch auf dem Zielsystem lesbar sind.

Beispiele

PUT C:\AUTOEXEC.BAT
schickt die Datei AUTOEXEC.BAT an das Zielsystem.

LCD DATA
wechselt in der Rechnerfunktion in das Unterverzeichnis DATA.

CD SETTING
wechselt auf dem Zielsystem in das Unterverzeichnis SETTING.

dateiname = Name der Datei z.B. DATA.TXT

Wechseln der Verzeichnisse

- Der Befehl *LCD <path>* wechselt wie bei DOS das Verzeichnis.
- Der Befehl *LDIR* zeigt den Verzeichnisinhalt an.

Diese Befehle beziehen sich auf das Dateisystem des R&S ESCI. Wird das »L« vor den Befehlen weggelassen, so gelten sie für das Zielsystem.

4.12 RSIB-Protokoll

Das Gerät ist serienmäßig mit dem RSIB-Protokoll ausgestattet, das Steuerung des Gerätes durch Visual C++- und Visual Basic-Programme, aber auch durch die Windows-Anwendungen WinWord und Excel, sowie National Instruments LabView, LabWindows/CVI und Agilent VEE ermöglicht. Die Steueranwendungen laufen auf einem externen Rechner im Netzwerk.

Auf dem externen Rechner kann außer einem Windows-Betriebssystem auch ein Unix-Betriebssystem installiert sein. In diesem Fall werden die Steueranwendungen entweder in C oder C++ erstellt. Die unterstützten Unix-Betriebssysteme umfassen:

- Sun Solaris 2.6 Sparc Station
- Sun Solaris 2.6 Intel-Platform
- Red Hat Linux 6.2 x86 Processors

4.12.1 Fernsteuerung über RSIB-Protokoll

4.12.1.1 Windows-Umgebungen

Um über das RSIB-Protokoll auf die Messgeräte zugreifen zu können, muss die Datei RSIB32.DLL in das Windows system32-Verzeichnis oder in das Verzeichnis der Steueranwendungen kopiert werden. Für 16-bit Applikationen muss zusätzlich die Datei RSIB.DLL in die genannten Verzeichnisse kopiert werden. Die Dateien RSIB.DLL und RSIB32.DLL sind auf dem Gerät im Verzeichnis D:\R_S\Instr\RSIB enthalten.

Für die verschiedenen Programmiersprachen existieren Dateien, die die Deklarationen der DLL-Funktionen und Definition der Fehlercodes enthalten.

Visual Basic (16 bit):	'RSIB.BAS'	(D:\R_S\Instr\RSIB)
Visual Basic (32 bit):	'RSIB32.BAS'	(D:\R_S\Instr\RSIB)
C:/C++:	'RSIB.H'	(D:\R_S\Instr\RSIB)

Für C- und C++-Programme stehen zusätzlich Importbibliotheken zur Verfügung.

Importbibliothek für RSIB.DLL:	RSIB.LIB	(D:\R_S\Instr\RSIB)
Importbibliothek für RSIB32.DLL:	RSIB32.LIB	(D:\R_S\Instr\RSIB)

Die Steuerung erfolgt mit Visual C++ oder Visual Basic-Programmen, WinWord, Excel, LabView, LabWindows/CVI oder Agilent VEE. Jede Applikation, die eine DLL laden kann, ist in der Lage, das RSIB-Protokoll zu nutzen. Die Programme verwenden zum Verbindungsaufbau die IP-Adresse des Gerätes oder dessen *hostname*.

Über VisualBasic:

```
ud = RSDLLibfind ("82.1.1.200", ibsta, iberr, ibcntl)
```

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte (Taste LOCAL) oder über das RSIB-Protokoll erfolgen:

Über RSIB:

```
ud = RSDLLibloc (ud, ibsta, iberr, ibcntl);
```

bzw.

```
ud = RSDLLibonl (ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl);
```

4.12.1.2 Unix-Umgebungen

Um über das RSIB-Protokoll auf die Messgeräte zugreifen zu können, muss die Datei `librsib.so.X.Y` in ein Verzeichnis kopiert werden, für das die Steueranwendung Leserechte besitzt. `X.Y` im Dateinamen bezeichnet die Versionsnummer der Bibliothek, zum Beispiel `1.0`.

Die Bibliothek `librsib.so.X.Y` ist als sogenannte *shared library* erstellt. Die Anwendungen, die die Bibliothek benützen, haben sich aber nicht um Versionen zu kümmern. Sie linken einfach mit der Option `-lrsib` die Bibliothek mit. Damit erstens der Linkvorgang erfolgreich verläuft und zweitens zur Laufzeit die Bibliothek gefunden wird, müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

Datei-Link:

- Mit dem Betriebssystembefehl `ln` in einem Verzeichnis, für das die Steueranwendung Leserechte besitzt, eine Datei mit dem Link-Namen `librsib.so` erstellen, die auf `librsib.so.X.Y` zeigt. Beispiel:

```
$ ln -s /usr/lib/librsib.so.1.0 /usr/lib/librsib.so
```

Linker-Optionen für die Anwendungserstellung:

- `-lrsib`: Importbibliothek
 - `-Lxxx`: Pfadangabe, wo die Importbibliothek gefunden wird. Dies ist der Ort, an dem obiger Datei-Link erstellt wurde. Beispiel: `-L/usr/lib`.

Zusätzliche Linker-Optionen für die Anwendungserstellung (nur unter Solaris):

- **-Rxxx:** Pfadangabe, wo zur Laufzeit nach der Bibliothek gesucht werden soll.
Beispiel: **-R/usr/lib**.

Laufzeitumgebung:

- Umgebungsvariable `LD_RUN_PATH` auf das Verzeichnis setzen, in dem obiger Datei-Link erstellt wurde. Dies ist nur dann nötig, wenn `librsib.so` nicht im Standardsuchpfad des Betriebssystems zu finden ist und wenn die `-R` Linker-Option (nur Solaris) nicht spezifiziert wurde

Für die C/C++-Programmierung sind die Deklarationen der Bibliotheks-Funktionen und Definition der Fehlercodes enthalten in:

C/C++: 'RSTB.H' (D:\BS\Instr\RSTB)

4.12.2 RSIB-Schnittstellenfunktionen

In diesem Kapitel sind alle Funktionen der Bibliothek "RSIB.DLL", "RSIB32.DLL" bzw. "librsib.so" aufgelistet, mit denen Steueranwendungen erstellt werden können.

4.12.3 Übersicht der Schnittstellenfunktionen

Die Funktionen der Bibliothek sind an die Schnittstellenfunktionen von National Instruments für IEC-Bus-Programmierung angepasst. Die Funktionen, die von der Bibliothek unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Funktion	Beschreibung
RSDLLibfind()	Liefert ein Handle für den Zugriff auf ein Gerät.
RSDLLibwrt()	Sendet einen nullterminierten String an ein Gerät.
RSDLLilwrt()	Sendet eine bestimmte Anzahl von Bytes an ein Gerät.
RSDLLibwrtf()	Sendet den Inhalt einer Datei an ein Gerät.
RSDLLibrd()	Liest Daten von einem Gerät in einen String.
RSDLLilrd()	Liest eine bestimmte Anzahl von Bytes von einem Gerät.
RSDLLibrdf()	Liest Daten von einem Gerät in eine Datei.
RSDLLibtmo()	Setzt Timeout für RSIB-Funktionen
RSDLLibsre()	Schaltet ein Gerät in den Zustand local bzw. remote
RSDLLibloc()	Schaltet ein Gerät temporär in den Zustand local
RSDLLibeot()	Freigeben/Sperren der END-Message bei Schreiboperationen.
RSDLLibrsp()	Führt einen Serial Poll durch und liefert das Statusbyte.
RSDLLibonl()	Setzt das Gerät On-/Offline.
RSDLLTestSRQ()	Überprüft, ob ein Gerät einen SRQ erzeugt hat.
RSDLLWaitSrq()	Wartet bis ein Gerät einen SRQ erzeugt.
RSDLLSwapBytes	Dreht die Byte-Folge für binäre Zahlendarstellungen (nur auf nicht-Intel Plattformen benötigt)

4.12.3.1 Variablen ibsta, iberr, ibcntl

Wie bei der National Instruments-Schnittstelle kann die erfolgreiche Ausführung eines Befehls anhand der Variablen ibsta, iberr und ibcntl überprüft werden. Hierzu werden allen RSIB-Funktionen Referenzen auf diese drei Variablen übergeben.

Statuswort - ibsta

Das Statuswort ibsta liefert Informationen über den Zustand der RSIB-Schnittstelle enthält. Folgende Bits sind dabei definiert:

Bit-Bezeichnung	Bit	Hex-Code	Beschreibung
ERR	15	8000	Wird gesetzt, wenn bei einem Funktionsaufruf ein Fehler aufgetreten ist. Falls dieses Bit gesetzt ist, enthält iberr einen Fehlercode, der den Fehler genauer spezifiziert.
TIMO	14	4000	Wird gesetzt, wenn bei einem Funktionsaufruf ein Timeout aufgetreten ist.

Bit-Bezeichnung	Bit	Hex-Code	Beschreibung
CMPL	8	0100	Wird gesetzt, falls die Antwort des IEC-Bus-Parsers komplett ausgelesen wurde. Wird eine Antwort des Parsers mit der Funktion <code>RSDLILlrd()</code> ausgelesen, wobei die Länge des Buffers nicht für die Antwort ausreicht, dann wird das Bit gelöscht.

Fehlervariable - iberr

Ist im Statuswort das ERR-Bit (8000h) gesetzt, dann enthält `iberr` einen Fehlercode, mit dem der Fehler genauer spezifiziert wird. Für das RSIB-Protokoll sind eigene Fehlercodes definiert, unabhängig von der National Instruments-Schnittstelle.

Fehler	Fehlercode	Beschreibung
IBERR_CONNECT	2	Der Verbindungsaufbau zum Messgerät ist gescheitert.
IBERR_NO_DEVICE	3	Eine Funktion der Schnittstelle wurde mit einem ungültigen Gerätehandle aufgerufen.
IBERR_MEM	4	Kein freier Speicher vorhanden.
IBERR_TIMEOUT	5	Timeout ist aufgetreten.
IBERR_BUSY	6	Das RSIB-Protokoll ist durch eine noch nicht beendete Funktion blockiert.
IBERR_FILE	7	Fehler beim Lesen bzw. Schreiben in eine Datei.
IBERR_SEMA	8	Fehler beim Erzeugen oder Belegen einer Semaphore (nur unter Unix)

Zählvariable - ibcntl

Die Variable `ibcntl` wird nach jedem Lese- bzw. Schreibfunktionsaufruf mit der Anzahl der übertragenen Bytes aktualisiert.

4.12.3.2 Beschreibung der Schnittstellenfunktionen

RSDLLibfind()

Die Funktion liefert ein Handle für den Zugriff auf das Gerät mit dem Namen `udName`.

VB-Format: Function RSDLLibfind (ByVal `udName$`, `ibsta%`,
`iberr%`, `ibcntl&`) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibfind(char far *`udName`,
short far *`ibsta`, short far *`iberr`, unsigned
long far *`ibcntl`)

C-Format (Unix): short RSDLLibfind(char *`udName`, short
*`ibsta`, short *`iberr`, unsigned long *`ibcntl`)

Parameter: `udName` IP-Adresse des Geräts

Beispiel: `ud = RSDLLibfind ("89.10.38.97", ibsta,
iberr, ibcntl)`

Die Funktion muss vor allen anderen Funktionen der Schnittstelle aufgerufen werden.

Als Rückgabewert liefert die Funktion ein Handle, das in allen Funktionen zum Zugriff auf das Gerät angegeben werden muss. Wird das Gerät mit dem Namen `udName` nicht gefunden, dann besitzt das Handle einen negativen Wert.

RSDLLibwrt()

Diese Funktion sendet Daten an das Gerät mit dem Handle `ud`.

VB-Format: Function RSDLLibwrt (ByVal ud%, ByVal Wrt\$,
ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibwrt(short ud, char far *Wrt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibwrt(short ud, char *Wrt, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	Net	String, der zum Gerät gesendet wird

Beispiel: RSDLLibwrt(ud, "SENS:FREQ:STAR?", ibsta, ibval, iblen);

Mit der Funktion können Einstell- und Abfragebefehle an die Messgeräte gesendet werden. Ob die Daten als kompletter Befehl interpretiert werden, kann mit der Funktion `RS232Lib::get()` eingestellt werden.

RSDL I ilwrt()

Diese Funktion sendet Cnt Bytes an ein Gerät mit dem Handle hdl .

VB-Format: Function RSDLLilwrt (ByVal ud%, ByVal Wrt\$,
ByVal Cnt&, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As
Integer

C format: short WINAPI RSDLLilwrt(short ud, char far *Wrt, unsigned long Cnt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLilwrt(short ud, char *Wrt,
 unsigned long Cnt, short *ibsta, short
 *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	Wrt	String, der zum IEC-Bus-Parser gesendet wird.
	Cnt	Anzahl der Bytes, die zum Gerät gesendet werden.

Beispiel: RSDLlwlrt (ud, '.....', 100, ibsta,
iberr, ibcntl)

Die Funktion sendet wie `RSDLLibwrt()` Daten an ein Gerät. Der Unterschied ist, dass auch binäre Daten versendet werden können. Die Länge der Daten ist nicht durch einen nullterminierten String, sondern durch die Angabe von `Cnt` Bytes bestimmt. Falls die Daten mit EOS (`0Ah`) abgeschlossen werden sollen, dann muss das EOS-Byte an den String angehängt werden.

RSDLLibwrtf()

Diese Funktion sendet den Inhalt einer Datei `file$` an das Gerät mit dem Handle `ud`.

VB-Format: Function RSDLLibwrtf (ByVal `ud%`, ByVal `file$`, `ibsta%`, `iberr%`, `ibcntl&`) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibwrt(short ud, char far *Wrt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibwrt(short ud, char *Wrt, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter: `ud` Geräte-Handle
`file` Datei, dessen Inhalt zum Gerät gesendet wird.

Beispiel: RSDLLibwrtf(`ud`, "C:\db.sav", `ibsta`, `iberr`, `ibcntl`)

Mit der Funktion können Einstell- und Abfragebefehle an die Messgeräte gesendet werden. Ob die Daten als kompletter Befehl interpretiert werden, kann mit der Funktion `RSDLLibeot()` eingestellt werden.

RSDLLibrd()

Die Funktion liest Daten vom Gerät mit dem Handle `ud` in den String `Rd`.

VB-Format: Function RSDLLibrd (ByVal `ud%`, ByVal `Rd$`, `ibsta%`, `iberr%`, `ibcntl&`) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibrd(short ud, char far *Rd, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibrd(short ud, char *Rd, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter: `ud` Geräte-Handle
`Rd` String, in den die gelesenen Daten kopiert werden.

Beispiel: RSDLLibrd (`ud`, `Rd`, `ibsta`, `iberr`, `ibcntl`)

Diese Funktion holt die Antworten des IEC-Bus-Parser auf einen Abfragebefehl ab.

Bei der Programmierung in Visual Basic muss vorher ein String mit ausreichender Länge erzeugt werden. Dies kann entweder bei der Definition des Strings oder mit dem Befehl `Space$(100)` erfolgen.

Erzeugen eines Strings der Länge 100:

- Dim `Rd` as String * 100
- Dim `Rd` as String
`Rd = Space$(100)`

RSDLLiIrd()

Diese Funktion liest Cnt Bytes vom Gerät mit dem Handle ud.

VB-Format: Function RSDLILrd (ByVal ud%, ByVal Rd\$,
 ByVal Cnt&, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As
 Integer

C format: short WINAPI RSDLLlrd(short ud, char far *Rd, unsigned long Cnt, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLilrd(short ud, char *Rd,
 unsigned long Cnt, short *ibsta, short
 *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	cnt	Maximale Anzahl der Bytes, die von der DLL in den Zielstring <code>Rd</code> kopiert werden.

Beispiel: RSDLILrd (ud, RD, 100, ibsta, iberr,
ibcntl)

Die Funktion liest Daten von einem Gerät wie die Funktion `RSDLLibrd()`. Der Unterschied ist, dass hier mit `Cnt` die maximale Anzahl der Bytes angegeben werden kann, die in den Zielstring`Rd` kopiert werden. Mit dieser Funktion kann das Schreiben über das Stringende hinaus vermieden werden.

RSDLLibrdf()

Liest Daten vom Gerät mit dem Handle und in die Datei file.

VB-Format: Function RSDLLibrdf (ByVal ud%, ByVal file\$, ByVal ibsta%, ByVal iberr%, ByVal ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibrd(short ud, char far *file, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibrd(short ud, char *file, short
*ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl
)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	file	Datei, in die die gelesenen Daten geschrieben werden

Beispiel: RSDLLibrdf (ud, "c:\db.sav", ibsta, iberr,
ibcntl)

Der Dateiname kann

RSDLLibtmo()

Diese Funktion legt die Timeout-Grenze für ein Gerät fest. Der Defaultwert Timeout-Grenze ist auf 5 Sekunden eingestellt.

C format: short WINAPI RSDLLibtmo(short ud, short tmo, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibtmo(short ud, short tmo, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Beispiel: RSDLLibtmo (ud, 10, ibsta, iberr, ibcntl)

RSDLLibsre()

Diese Funktion schaltet das Gerät in den Zustand 'LOCAL' oder 'REMOTE'.

VB-Format: Function RSDILibsre (ByVal ud%, ByVal v%,
ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibsre(short ud, short v,
short far *ibsta, short far *iberr, unsigned

C-Format (Unix): short RSDLLibsre(short ud, short v, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	v	Zustand des Geräts 0 - local 1 - remote

Beispiel: `BSDLibsre (ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)`

RSDLILibloc()

Die Funktion schaltet das Gerät temporär in den Zustand 'LOCAL'.

VB-Format: Function RSDLLibloc (ByVal ud%, ibsta%, ibarr%, ibcnt%) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibloc(short ud, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl).

C-Format (Unix): short RSDLLibloc(short ud, short *ibsta,
short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter: **Geräte-Handle:**

Beispiel: `BSDLIBLOC (vid ibsta iberr ibcnt)`

Nach dem Umschalten kann das Gerät manuell über die Frontplatte bedient werden. Beim nächsten Zugriff auf das Gerät mit einer der Funktionen der Bibliothek wird das Gerät wieder in den Zustand 'REMOTE' zurückgeschaltet.

RSDLLib::ot()

Diese Funktion gibt die END-Message nach Schreiboperationen frei bzw. sperrt sie

VB-Format: Function RSDLLibect (ByVal ud%, ByVal v%,
ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibsre(short ud, short v,
short far *ibsta, short far *iberr, unsigned
long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibsre(short ud, short v, short
*ibsta, short *iberr, unsigned long
*ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	v	0 - keine END-Message 1 - END-Message senden

Beispiel: RSDLLibeot (ud, 1, ibsta, iberr, ibcntl)

Wird die END-Message gesperrt, so können die Daten eines Befehls mit mehreren aufeinanderfolgenden Aufrufen von Schreibfunktionen gesendet werden. Vor dem letzten Datenblock muss die END-Message wieder freigegeben werden.

RSDLLibrsp()

Diese Funktion führt einen „Serial Poll“ durch und liefert das Statusbyte der Geräts.

VB-Format: Function RSDLLibrsp(ByVal ud%, spr%,
ibsta%, iberr%, ibcntl%) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibrsp(short ud, char
far* spr, short far *ibsta, short far
*iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLibrsp(short ud, char *spr,
short *ibsta, short *iberr, unsigned long
*ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	spr	Zeiger auf Statusbyte

Beispiel: RSDLLibrsp(ud, spr, ibsta, iberr, ibcntl)

RSDLLibonl()

Diese Funktion schaltet das Gerät in den Zustand 'online' oder 'offline'. Beim Übergang in den Zustand 'offline' wird die Schnittstelle freigegeben und der Geräte-Handle ungültig. Ein erneuter Aufruf von RSDLLibfind baut die Kommunikation wieder auf.

VB-Format: Function RSDLLibonl (ByVal ud%, ByVal v%,
ibsta%, iberr%, ibcntl%) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLibonl(short ud, short v,
short far *ibsta, short far *iberr,
unsigned long far *ibcntl)

C format: short RSDLLibonl(short ud, short v, short
*ibsta, short *iberr, unsigned long
*ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	v	Zustand des Geräts 0 - local 1 - remote

Beispiel: RSDLLibonl(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)

RSDLLTestSRQ()

Diese Funktion testet den Zustand des SRQ-Bits.

VB-Format: Function RSDLLTestSrq (ByVal ud%, Result%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLTestSrq(short ud, short far *result, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLTestSrq(short ud, short *result, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	result	Referenz auf einen Integerwert, in dem die Bibliothek den Zustand des SRQ-Bits zurückliefert. 0 - kein SRQ 1 - SRQ aktiv, Gerät fordert die Bedienung an

Beispiel: RSDLLTestSrq (ud, result%, ibsta, iberr, ibcntl)

Diese Funktion entspricht der Funktion RSDLLWaitSrq, mit dem Unterschied, dass RSDLLTestSRQ sofort den aktuellen Zustand des SRQ-Bits zurückgibt, während RSDLLWaitSrq auf das Auftreten eines SRQ wartet.

RSDLLWaitSrq()

Diese Funktion wartet, bis das Gerät mit dem Handle **ud** einen SRQ auslöst.

VB-Format: Function RSDLLWaitSrq (ByVal ud%, Result%, ibsta%, iberr%, ibcntl&) As Integer

C format: short WINAPI RSDLLWaitSrq(short ud, short far *result, short far *ibsta, short far *iberr, unsigned long far *ibcntl)

C-Format (Unix): short RSDLLWaitSrq(short ud, short *result, short *ibsta, short *iberr, unsigned long *ibcntl)

Parameter:	ud	Geräte-Handle
	result	Referenz auf einen Integerwert, in dem die Bibliothek den Zustand des SRQ-Bits zurückliefert. 0 - kein SRQ innerhalb der Timeout-Grenze aufgetreten 1 - SRQ innerhalb der Timeout-Grenze aufgetreten

Beispiel: RSDLLWaitSrq(ud, result, ibsta, iberr, ibcntl);

Die Funktion wartet solange, bis eines der zwei folgenden Ereignisse auftritt.

- Das Messgerät löst einen SRQ aus
- Während der mit `RSDLLibtm()` festgelegten Timeoutzeit tritt kein SRQ auf

RSDLLSwapBytes

Diese Funktion ändert auf nicht-Intel Plattformen die Darstellung von binären Zahlen.

VB-Format: - (nur auf nicht-Intel Plattformen benötigt)

C format: void WINAPI RSDLLSwapBytes(void far *pArray, const long size, const long count)

C-Format (Unix): void RSDLLSwapBytes(void *pArray, const long size, const long count)

Parameter: pArray Array, in dem die Änderung gemacht werden

size Größe eines einzelnen Elements in pArray

count Anzahl Elemente in pArray

Beispiel: RSDLLSwapBytes(Buffer, sizeof(float), ibcntl/sizeof(float))

Diese Funktion dreht die Darstellung einer Reihe von Elementen von *Big Endian* nach *Little Endian* und umgekehrt. Dabei wird erwartet, dass in pArray ein zusammenhängender Speicherbereich von Elementen des gleichen Datentyps (Größe size Byte) übergeben wird. Auf Intel-Plattformen macht diese Funktion nichts.

Unterschiedliche Rechnerarchitekturen speichern die Daten möglicherweise in unterschiedlichen Byte-Reihenfolgen. Zum Beispiel speichern Intel-Rechner die Daten in umgekehrter Reihenfolge als Motorola-Rechner. Vergleich der Byte-Reihenfolgen:

Byte-Reihenfolge	Verwendung in	Darstellung im Speicher	Beschreibung
Big Endian	Motorola Prozessoren, Netzwerk-Standard	Höherwertiges Byte an niederwertiger Adresse	Das <i>most significant</i> Byte ist am linken Wortende.
Little Endian	Intel Prozessoren	Niederwertiges Byte an niederwertiger Adresse	Das <i>most significant</i> Byte ist am rechten Wortende

4.12.4 Programmierung über das RSIB-Protokoll

4.12.4.1 Visual Basic

Programmierhinweise:

Zugriff auf die Funktionen der RSIB.DLL

Zum Erstellen von Visual Basic-Steueranwendungen wird die Datei RSIB.BAS für 16 Bit Basic Programme bzw. RSIB32.BAS für 32 Bit Basic Programme (D:\R_S\INSTR\RSIB) zu einem Projekt hinzugefügt, damit die Funktionen der RSIB.DLL bzw. RSIB32.DLL aufgerufen werden können.

Erzeugen eines Antwortpuffers

Vor dem Aufruf der Funktionen RSDLLibrd() und RSDLLilrd() muss ein String mit ausreichender Länge erzeugt werden. Dies kann entweder bei der Definition des Strings oder mit dem Befehl Space\$() erfolgen.

Erzeugen eines Strings der Länge 100:

- Dim Response as String * 100
- Dim Response as String
Response = Space\$(100)

Falls eine Antwort vom Messgerät als String ausgegeben werden soll, können mit der Visual Basic Function RTrim() die angehängten Leerzeichen entfernt werden.

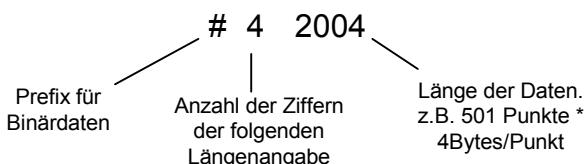
Beispiel:

```
Response = Space$(100)
Call RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)
Response = RTrim(Response)
' Ausgabe von Response
```

Auslesen von Trace-Daten im Real-Format

Mit den Funktionsdeklarationen in der Datei RSIB.BAS bzw. RSIB32.BAS können die Antworten des Geräts nur einem String zugewiesen werden. Sollen die Daten in ein Array mit Float-Werten gelesen werden, müssen der Header und die Nutzdaten mit getrennten Funktionsaufrufen auslesen werden.

Beispiel für einen Header:



Um die Tracedaten direkt in ein Float-Array lesen zu können muss eine spezielle Funktionsdeklaration erstellt werden.

```
Declare Function RSDLLilrdTraceReal Lib "rsib32.dll" Alias
"RSDLLilrd" (ByVal ud%, Rd As Single, ByVal Cnt&, ibsta%,
iberr%, ibcntl%) As Integer
```

Beispiel

```
Dim ibsta As Integer          ' Statusvariable
Dim iberr As Integer         ' Fehlervariable
Dim ibcntl As Long           ' Zaehlvariable
Dim ud As Integer            ' Handle für das Messgerät
Dim Result As String          ' Puffer für einfache Ergebnisse
Dim Digits As Byte            ' Anzahl Zeichen in Längenangabe
Dim TraceBytes As Long        ' Länge d. Tracedaten in Bytes
Dim TraceData(625) As Single   ' Puffer für Floating-Point Binärdaten
```

```

' Verbindung zum Gerät herstellen
ud = RSDLLibfind("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)

' Tracedaten im Real-Format abfragen
Call RSDLLibwrt(ud, "FORM:DATA REAL,32", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "TRACE? TRACE1", ibsta, iberr, ibcntl)

' Zeichenzahl der Längenangabe lesen
Result = Space$(20)
Call RSDLLilrd(ud, Result, 2, ibsta, iberr, ibcntl)
Digits = Val(Mid$(Result, 2, 1))

'Längenangabe lesen
Result = Space$(20)
Call RSDLLilrd(ud, Result, Digits, ibsta, iberr, ibcntl)
TraceBytes = Val(Left$(Result, Digits))      'und abspeichern

' Tracedaten auslesen
Call RSDLLilrdTraceReal(ud, TraceData(0), TraceBytes, ibsta, iberr, ibcntl)

```

Programmierbeispiele:

In diesem Beispiel wird die Startfrequenz des Geräts abgefragt.

```

Dim ibsta As Integer      ' Statusvariable
Dim iberr As Integer      ' Fehlervariable
Dim ibcntl As Long        ' Zaehlvariable
Dim ud As Integer         ' Handle für das Messgerät
Dim Response As String    ' Antwortstring
' Verbindung zum Messgerät herstellen
ud = RSDLLibfind("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    ' Fehlerbehandlung
End If

' Abfragekommando senden
Call RSDLLibwrt(ud, "FREQ:START?", ibsta, iberr, ibcntl)

' Platz für die Antwort bereitstellen
Response = Space$(100)

' Antwort vom Messgerät lesen
Call RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)

```

In diesem Beispiel wird ein Save/Recall der Geräteeinstellungen durchgeführt.

```

Dim ibsta As Integer      ' Statusvariable
Dim iberr As Integer      ' Fehlervariable

```

```

Dim ibcntl As Long           ' Zaehlvariable
Dim ud As Integer            ' Handle für das Messgerät
Dim Cmd As String             ' Kommandostring

' Verbindung zum Messgerät herstellen
ud = RSDLLibfind ("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    ' Fehlerbehandlung
    End If

' Einstellungen des Geräts anfordern
Cmd = "SYST:SET?"
Call RSDLLibwrt(ud, Cmd, ibsta, iberr, ibcntl)

' Antwort des Geräts in Datei ablegen
Call RSDLLibrdf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

' Gerät zurücksetzen
Call RSDLLibwrt(ud, "*RST", ibsta, iberr, ibcntl)

' und die alten Einstellungen wiederherstellen
' hierzu die END-Message sperren
Call RSDLLibeot(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)
' zuerst Kommando abschicken
Call RSDLLibwrt(ud, "SYST:SET ", ibsta, iberr, ibcntl)
' die END-Message wieder freigeben
Call RSDLLibeot(ud, 1, ibsta, iberr, ibcntl)
' und die Daten senden
Call RSDLLibwrtf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

```

4.12.4.2 Visual Basic für Applikationen (Winword und Excel)

Programmierhinweise:

Die Programmiersprache Visual Basic für Applikationen (VBA) wird von verschiedenen Herstellern als Makrosprache eingesetzt. Die Programme Winword und Excel verwenden diese Sprache ab den Versionen Winword 97 bzw. Excel 5.0.

Für Makros, die mit Visual Basic für Applikationen erstellt werden, gelten die gleichen Hinweise wie für Visual Basic Applikationen.

Programmierbeispiel:

Mit dem Makro `QueryMaxPeak` wird ein Single Sweep mit anschließender Abfrage des maximalen Peaks durchgeführt. Das Ergebnis wird in ein Winword- bzw. Excel-Dokument eingetragen.

```

Sub QueryMaxPeak()
    Dim ibsta As Integer          ' Statusvariable
    Dim iberr As Integer           ' Fehlervariable
    Dim ibcntl As Long             ' uebertragene Zeichen
    Dim ud As Integer              ' Unit Descriptor (Handle) für das Messgerät
    Dim Response As String          ' Antwortstring

```

```

' Verbindung zum Messgerät herstellen
ud = RSDLLibfind ("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    Call MsgBox("Gerät mit der Adresse 89.10.38.97 konnte" & _
                "nicht gefunden werden", vbExclamation)
End
End If

' Maximalen Peak im Bereich 1-2MHZ bestimmen
Call RSDLLibwrt(ud, "*RST", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "INIT:CONT OFF", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "FREQ:START 1MHZ", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "FREQ:STOP 2MHZ", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "INIT:IMM;*WAI", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "CALC:MARK:MAX;Y?", ibsta, iberr, ibcntl)
Response = Space$(100)
Call RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)
    Response = RTrim(Response) ' Leerzeichen abschneiden

' Wert in aktuelles Dokument einfuegen (Winword)
Selection.InsertBefore (Response)
Selection.Collapse (wdCollapseEnd)

' Verbindung zum Messgerät beenden
Call RSDLLibonl(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)

End Sub

```

Der Eintrag des Peak Wertes in das Winword-Dokument kann für Excel wie folgt ersetzt werden:

```

' Wert in aktuelles Dokument einfuegen (Excel)
ActiveCell.FormulaR1C1 = Response

```

4.12.4.3 C / C++

Programmierhinweise:

Zugriff auf die Funktionen der RSIB32.DLL (Windows-Plattformen)

Die Funktionen der RSIB32.DLL sind in der Headerdatei RSIB.H deklariert. Die DLL-Funktionen können über verschiedene Arten zu einem C/C++ Programm hinzugebunden werden.

- Bei den Linkeroptionen eine der mitgelieferten Importbibliotheken (RSIB.LIB bzw. RSIB32.LIB) angeben.
- Die Bibliothek zur Laufzeit mit der Funktionen LoadLibrary() laden und mit GetProcAddress() die Funktionspointer der DLL-Funktionen ermitteln. Vor dem Programmende muss die RSIB.DLL mit der Funktion FreeLibrary() wieder entladen werden.

Bei der Verwendung von Importbibliotheken wird die DLL automatisch unmittelbar vor dem Beginn der Anwendung geladen. Beim Programmende wird die DLL, sofern sie nicht noch von anderen Anwendungen benutzt wird, wieder entladen.

Zugriff auf die Funktionen der librsib.so (Unix-Plattformen)

Die Funktionen der `librsib.so` sind in der Headerdatei `RSIB.H` deklariert. Typischerweise wird unter Unix die Groß-/Kleinschreibung bei Dateinamen beachtet. Die Bibliotheks-Funktionen werden zu einem C/C++ Programm hinzugebunden indem die Linkeroption `-lrsib` angegeben wird.

Die *shared library* `librsib.so` wird automatisch beim Starten der Anwendung geladen. Die Erreichbarkeit (zum Beispiel via Standardpfad) der Bibliothek muss gewährleistet sein. Siehe dazu "Unix-Umgebungen" on page 4.326.

Abfrage von Strings

Falls Antworten vom Gerät als Strings weiterverarbeitet werden sollen, dann muss eine Nullterminierung angehängt werden.

Beispiel

```
char buffer[100];
...
RSDLLibrd( ud, buffer, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
buffer[ibcntl] = 0;
```

Programmierbeispiel:

Im folgenden C-Beispielprogramm wird auf dem Gerät mit der IP-Adresse 89.10.38.97 ein Single Sweep gestartet und anschließend ein Marker auf den maximalen Pegel gesetzt. Vor der Suche nach dem Maximum wird eine Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt. Hierzu wird mit dem Befehl "*OPC" (Operation complete) ein Service Request am Ende des Sweeps ausgelöst, auf den das Steuerprogramm mit der Funktion `RSDLLWaitSrq()` wartet. Anschließend wird das Maximum bestimmt ("CALC:MARK:MAX") und der Pegel ausgelesen ("Y?").

```
#define MAX_RESP_LEN 100
short ibsta, iberr;
unsigned long ibcntl;
short ud;
short srq;
char MaxPegel[MAX_RESP_LEN];
char spr;

// Handle fuer das Gerät ermitteln ud = RSDLLibfind( "89.10.38.97", &ibsta,
// &iberr, &ibcntl );

// falls Gerät existiert
if ( ud >= 0 )
{
    // Timeout fuer RSDLLWaitSrq() auf 10 Sekunden einstellen
    RSDLLibtmo( ud, 10, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // SRQ-Erzeugung durch Event-Status-Register (ESR) aktivieren
```

```
// und ESB-Bit im SRE-Register freigeben
RSDLLibwrt( ud, "*ESE 1;*SRE 32", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
// Single Sweep einstellen, Sweep auslösen und mit "*OPC" die
// Erzeugung eines Service Requests am Ende des Sweeps veranlassen
RSDLLibwrt( ud, "INIT:CONT off;INIT;*OPC", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
// auf SRQ (Ende des Sweeps) warten
RSDLLWaitSrq( ud, &sreq, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
// RQS/MSS Bit loeschen
RSDLLibrsp( ud, &spr, &ibsta, &iberr, &ibcntl );

// falls Sweep beendet
if (sreq)
{
    // dann Marker auf erstes Maximum setzen und den Pegel abfragen
    RSDLLibwrt( ud, "CALC:MARK:MAX;Y?", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    RSDLLilrd( ud, MaxPegel, MAX_RESP_LEN, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    MaxPegel[ibcntl] = 0;
}
// Verbindung zum Gerät beenden
RSDLLibonl( ud, 0, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
}
ELSE
{
    ; // Fehler Geraet nicht gefunden
}
```


5 Fernsteuerung – Grundlagen

5.1 Übersicht	5.3
5.2 Einführung	5.3
5.3 Kurzanleitung	5.4
5.4 Umstellen auf Fernsteuerung	5.4
5.5 Anzeigen bei Fernsteuerung	5.5
5.5.1 Fernsteuerung über GPIB	5.5
5.5.1.1 Einstellen der Geräteadresse	5.5
5.5.1.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.6
5.5.2 Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle	5.6
5.5.2.1 Einstellen der Übertragungsparameter	5.6
5.5.2.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.7
5.5.2.3 Einschränkungen	5.7
5.5.3 Fernbedienung über Netzwerk (LAN-Schnittstelle)	5.7
5.5.3.1 Einstellen der Geräteadresse	5.8
5.5.3.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.8
5.6 Nachrichten	5.8
5.6.1 GPIB-Schnittstellennachrichten	5.8
5.6.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)	5.9
5.7 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten	5.10
5.7.1 SCPI-Einführung	5.10
5.7.2 Aufbau eines Befehls	5.10
5.7.3 Aufbau einer Befehlszeile	5.13
5.7.4 Antworten auf Abfragebefehle	5.13
5.7.5 Parameter	5.14
5.7.6 Übersicht der Syntaxelemente	5.16
5.8 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung	5.17
5.8.1 Eingabeeinheit	5.17
5.8.2 Befehlserkennung	5.17
5.8.3 Gerätedatenbank und Gerätehardware	5.18
5.8.4 Status-Reporting-System	5.18
5.8.5 Ausgabeeinheit	5.18
5.8.6 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation	5.19
5.9 Status-Reporting-System	5.20
5.9.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters	5.20
5.9.2 Übersicht der Statusregister	5.22

5.9.3 Beschreibung der Statusregister	5.24
5.9.3.1 Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)	5.24
5.9.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)	5.25
5.9.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)	5.25
5.9.3.4 STATus:OPERation-Register	5.26
5.9.3.5 STATus:QUESTIONable-Register	5.27
5.9.3.6 STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Register	5.28
5.9.3.7 STATus:QUESTIONable:FREQuency-Register	5.29
5.9.3.8 STATus:QUESTIONable:LIMit<1|2>-Register	5.30
5.9.3.9 STATus:QUESTIONable:LMARgin<1|2>-Register	5.31
5.9.3.10 STATus:QUESTIONable:POWer-Register	5.32
5.9.3.11 STATus:QUESTIONable:TRANsducer Register	5.32
5.9.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems	5.34
5.9.4.1 Bedienungsruft (Service Request), Nutzung der Hierarchiestuktur	5.34
5.9.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)	5.34
5.9.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)	5.35
5.9.4.4 Abfrage durch Befehle	5.35
5.9.4.5 Error-Queue-Abfrage	5.35
5.9.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems	5.36

5.1 Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie

- eine Anleitung zur Inbetriebnahme des R&S ESCI über Fernsteuerung,
- eine allgemeine Einführung in die Fernsteuerung von programmierbaren Geräten. Dies umfasst die Beschreibung der Befehlsstruktur und -syntax nach der SCPI-Norm, die Beschreibung der Befehlsbearbeitung und der Statusregister,
- die im R&S ESCI besetzten Statusregister in grafischer und tabellarischer Darstellung,

In Kapitel [“Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle”](#) werden sämtliche Fernsteuerungsbefehle des R&S ESCI ausführlich beschrieben. Die Befehlssystem sind alphabetisch nach Befehls-Subsystem entsprechend SCPI aufgelistet.

Beispiele für die Programmierung des R&S ESCI befinden sich in Kapitel [“Fernsteuerung – Programmbeispiele”](#) und eine detaillierte Beschreibung der Hardware-Anschlüsse in Kapitel [“Wartung und Geräteschnittstellen”](#).

5.2 Einführung

Das Gerät ist serienmäßig mit einer GPIB-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.2 sowie einer RS232-C-Schnittstelle ausgerüstet. Die jeweilige Anschlussbuchse befindet sich auf der Geräterückseite. Über sie kann ein Steuerrechner zur Fernsteuerung angeschlossen werden.

Zusätzlich kann das Gerät über ein lokales Netzwerk fernbedient werden.

Das Gerät unterstützt die SCPI-Version 1997.0 (**Standard Commands for Programmable Instruments**). Der SCPI-Standard baut auf der Norm IEEE 488.2 auf und hat eine Vereinheitlichung der gerätespezifischen Befehle, der Fehlerbehandlung und der Status-Register zum Ziel (siehe Abschnitt [“SCPI-Einführung” auf Seite 5.10](#)).

Das Buch "Automatic Measurement Control – A tutorial on SCPI and IEEE 488.2" von John M. Pieper (R&S Bestellnummer 0002.3536.00) bietet näher Informationen zu Konzepten und Definitionen von SCPI. Die Fernsteuerung über Netzwerk ist im Kapitel zur RSIB-Schnittstelle beschrieben (siehe [“Fernbedienung über Netzwerk \(LAN-Schnittstelle\)” auf Seite 5.7](#)).

Dieses Kapitel setzt Grundkenntnisse in der GPIB-Programmierung und der Bedienung des Steuerrechners voraus. Eine Beschreibung der GPIB- und RS-232-C-Schnittstellenbefehle ist den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen.

Die Anforderungen des SCPI-Standards zur Befehlsyntax, Fehlerbehandlung und Gestaltung der Status-Register werden ausführlich in den jeweiligen Abschnitten erläutert. Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die Belegung der Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine detaillierte Beschreibung der Status-Register ergänzt.

Alle Programmbeispiele für die Steuerung über GPIB sind in VISUAL BASIC verfasst.

5.3 Kurzanleitung

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, das Gerät schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen. Es wird vorausgesetzt, dass die GPIB-Adresse, die werkseitig auf 20 eingestellt ist, noch nicht verändert wurde.

1. Gerät und Controller mit GPIB-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgendes Programm erstellen und starten:

```
CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)  
'Kanal zum Gerät öffnen  
  
CALL IBPAD(analyzer%, 20)  
'Geräteadresse dem Controller mitteilen  
  
CALL IBWRT(analyzer%, '*RST;*CLS')  
'Gerät rücksetzen  
  
CALL IBWRT(analyzer%, 'FREQ:CENT 100MHz')  
'Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen  
  
CALL IBWRT(analyzer%, 'FREQ:SPAN 10MHz')  
'Span auf 10 MHz einstellen  
  
CALL IBWRT(analyzer%, 'DISP:TRAC:Y:RLEV -10dBm')  
'Referenz-Pegel auf -10dBm einstellen  
  
CALL IBWRT(analyzer%, 'DET:REC POS)  
'Peak-Detektor aktivieren  
  
Der Gerät sweepet jetzt im Frequenzbereich von 95 MHz bis 105 MHz.
```

3. Rückkehr zur manuellen Bedienung:

➤ Softkey *LOCAL* auf der Frontplatte drücken

5.4 Umstellen auf Fernsteuerung

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer im manuellen Betriebszustand (Zustand "LOCAL") und kann über die Frontplatte bedient werden.

Die Umstellung auf Fernsteuerung (Zustand "REMOTE") erfolgt

bei aktivem GPIB sobald das Gerät von einem Steuerrechner einen adressierten Befehl empfängt.
bei Steuerung übersobald das Gerät von einem Steuerrechner einen Befehl Netzwerk (RSIB) empfängt.
bei aktiver RS-232-sobald das Gerät von einem Steuerrechner den Befehl Schnittstelle "@REM" empfängt.

Bei Fernsteuerung ist die Frontplattenbedienung gesperrt. Der Gerät verbleibt im Zustand "REMOTE", bis es manuell oder über die Fernsteuerungsschnittstelle wieder in den manuellen Betriebszustand versetzt wird (siehe folgende Abschnitte). Ein Wechsel von manuellem Betrieb zu Fernsteuerung und umgekehrt verändert die Geräteeinstellungen nicht.

5.5 Anzeigen bei Fernsteuerung

Bei Betrieb über Fernsteuerung wird das Softkey-Menü durch die Taste *LOCAL* ersetzt, mittels derer zum Handbetrieb zurückgekehrt werden kann.

Zusätzlich kann mit dem Befehl "SYSTem:DISPlay:UPDate OFF" die Darstellung der Diagramme und Messergebnisse ausgeblendet werden (Default im Fernsteuerbetrieb), um die optimale Performance im Fernsteuerbetrieb zu erhalten.

Während der Programmierung empfiehlt es sich allerdings, die Darstellung der Messergebnisse mittels "SYSTem:DISPlay:UPDate ON" einzuschalten, um die Veränderung an den Geräteeinstellungen und den aufgenommenen Messkurven am Bildschirm verfolgen zu können.



Wird das Gerät ausschließlich über Fernsteuerung betrieben, so wird das Einschalten des Energiesparmodus (POWER SAVE) empfohlen. In dieser Betriebsart wird das nicht benötigte Display nach einer voreinstellbaren Zeit komplett abgeschaltet.

5.5.1 Fernsteuerung über GPIB

5.5.1.1 Einstellen der Geräteadresse

Um das Gerät über die GPIB-Schnittstelle bedienen zu können, muss das Gerät mit der eingestellten GPIB-Adresse angesprochen werden. Die GPIB-Adresse des Gerätes ist werkseitig auf 20 eingestellt. Sie kann manuell im Menü *SETUP – GENERAL SETUP - GPIB-ADDRESS* oder über Fernsteuerung verändert werden. Es sind die Adressen 0...30 erlaubt.

Manuell:

- Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- In der Tabelle *GPIB-ADDRESS* die gewünschte Adresse eingeben
- Eingabe mit *ENTER* abschließen

Über GPIB:

```
CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)
'Kanal zum Gerät öffnen

CALL IBPAD(analyzer%, 20)
'alte Adresse dem Controller mitteilen

CALL IBWRT(analyzer%, "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18")
'Gerät auf neue Adresse einstellen

CALL IBPAD(analyzer%, 18)
'neue Adresse dem Controller mitteilen
```

5.5.1.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über Fernsteuerung erfolgen.

Manuell:

- Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken



- Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf GPIB geschaltet wird
- Beide Tasten können durch den Universalbefehl LLO (siehe Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“, Abschnitt „[Schnittstellennachrichten](#)“ auf Seite 8.5) gesperrt werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten zu verhindern. Dann kann nur noch über GPIB auf manuellen Betrieb geschaltet werden.
- Die Sperre der Tasten lässt sich durch Deaktivieren der "REN"-Leitung des GPIB aufheben (siehe Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“, Abschnitt „[Busleitungen](#)“ auf Seite 8.4).

Über IEC-Bus:

```
...
CALL IBLOC(analyzer%)
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen
...
...
```

5.5.2 Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle

5.5.2.1 Einstellen der Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen sowohl beim Gerät als auch beim Steuer-rechner die Übertragungsparameter gleich eingestellt sein. Sie können manuell im Menü *SETUP – GENERAL SETUP* in der Tabelle *COM PORT* oder über Fernsteuerung mit dem Befehl *SYSTem:COMMunicate:SERial:...* verändert werden.

Die Übertragungsparameter der Schnittstelle COM sind werkseitig mit folgenden Werten vorbelegt: Baudrate = 9600, Datenbits = 8, Stopbits = 1, Parität = NONE und Owner = INSTRUMENT.

Für den Fernsteuerbetrieb muss der Parameter Owner auf OS gestellt werden, damit die Steuerbefehle mit @ von der Schnittstelle erkannt werden.

Manuell:

Einstellen der Schnittstelle COM

- Das Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- In der Tabelle *COM PORT* die Einstellungen für Baudrate, Bits, Stopbits, Parity und Protokoll auswählen.
- In der Tabelle *COM PORT* die Einstellung für Owner auf OS setzen.
- Eingabe mit *ENTER* abschließen

5.5.2.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die RS-232-Schnittstelle erfolgen.

Manuell:

➤ Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken.



- Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernsteuerung geschaltet wird.
- Die Sperre der LOCAL-Umschaltung lässt sich durch Senden des Befehls "@LOC" über RS-232 aufheben (siehe Kapitel "Wartung und Geräteschnittstellen", Abschnitt "RS-232-C-Schnittstelle (COM)" auf Seite 8.7).

Über RS-232:

```
...
v24puts (port, "@LOC");
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen.
...

```

5.5.2.3 Einschränkungen

Bei der Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle gibt es folgende Einschränkungen:

- Es stehen keine echten Schnittstellennachrichten zur Verfügung, sondern Steuerbefehle (siehe Beschreibung der Schnittstelle in Kapitel "Wartung und Geräteschnittstellen", Abschnitt "RS-232-C-Schnittstelle (COM)" auf Seite 8.7).
- Zur Befehlssynchronisation kann nur das Common Command *OPC? verwenden werden.
*WAI und *OPC stehen nicht zur Verfügung.
- Es können keine Blockdaten übertragen werden.

5.5.3 Fernbedienung über Netzwerk (LAN-Schnittstelle)

Das Gerät kann über ein lokales Netzwerk fernbedient werden.

Die LAN-Schnittstelle besteht aus einer Buchse, einer Netzwerkschnittstellenkarte und -protokollen (VXI-11 und RSIB). Genauere Informationen zur Buchse und seiner Verwendung ist im Kompakthandbuch, Kapitel "Front- und Rückansicht" enthalten.

Ein Gerätezugang via VXI11 oder RSIB wird für gewöhnlich mittels High-Level-Programmierplattformen erreicht, indem die VISA-Schicht als Zwischenabstraktionsschicht verwendet wird. VISA fasst die Low-Level-VXI-, RSIB- oder sogar GPIB-Funktionsaufrufe zusammen und gestaltet die Transportschnittstelle dadurch für den Nutzer transparent. Die notwendige VISA-Bibliothek ist separat verfügbar. Weitere Informationen erfragen Sie bei Ihren R&S-Vertreter vor Ort.

5.5.3.1 Einstellen der Geräteadresse

Um das Gerät über Netzwerk bedienen zu können, muss das Gerät mit der eingestellten IP-Adresse angesprochen werden. Die IP-Adresse des Gerätes wird in der Netzwerkkonfiguration festgelegt.

Einstellen der IP-Adresse:

- Menü *SETUP - GENERAL SETUP – CONFIGURE NETWORK* aufrufen
- Registerkarte "Protocols" auswählen
- Für das TCP/IP-Protokoll unter "Properties" die IP-Adresse einstellen (siehe Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface").

5.5.3.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die RSIB-Schnittstelle erfolgen.

Manuell:

- Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken



- Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernsteuerung geschaltet wird.

Über RSIB:

...

```
CALL RSDLLibloc(analyzer%, ibsta%, iberr%, ibcntl&)
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen
```

...

5.6 Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des GPIB (siehe Kapitel "[Wartung und Geräteschnittstellen](#)", Abschnitt "[GPIB-Schnittstelle](#)" auf Seite 8.3) übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- "[GPIB-Schnittstellennachrichten](#)"
- "[Gerätenachrichten \(Befehle und Geräteantworten\)](#)"

5.6.1 GPIB-Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am GPIB hat, gesendet werden.

Schnittstellenbefehle lassen sich weiter unterteilen in

- **Universalbefehle** und
- **adressierte Befehle**.

Universalbefehle wirken ohne vorherige Adressierung auf alle am GPIB angeschlossenen Geräte, adressierte Befehle nur an vorher als Hörer (Listener) adressierte Geräte. Die für das Gerät relevanten Schnittstellennachrichten sind in Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“, Abschnitt „[Schnittstellenfunktionen](#)“ auf Seite 8.4 aufgelistet.

5.6.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" nicht aktiv ist. Es wird der ASCII-Code verwendet. Gerätenachrichten werden nach der Richtung, in der sie gesendet werden, unterschieden:

- **Befehle** sind Nachrichten, die der Controller an das Gerät schickt. Sie bedienen die Gerätefunktionen und fordern Informationen an.

Die Befehle werden wiederum nach zwei Kriterien unterteilt:

- Nach der Wirkung, die sie auf das Gerät ausüben:

Einstellbefehle lösen Geräteeinstellungen aus, z.B. Rücksetzen des Gerätes oder Setzen der Mittenfrequenz.

Abfragebefehle (Queries) bewirken das Bereitstellen von Daten für eine Ausgabe am GPIB, z.B. für die Geräte-Identifikation oder die Abfrage des Markers.

- Nach ihrer Festlegung in der Norm IEEE 488.2:

Common Commands (allgemeine Befehle) sind in ihrer Funktion und Schreibweise in Norm IEEE 488.2 genau festgelegt. Sie betreffen Funktionen, wie z.B. die Verwaltung der genormten Status-Register, Rücksetzen und Selbsttest.

Gerätespezifische Befehle betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z.B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium (siehe Abschnitt „[SCPI-Einführung](#)“ auf Seite 5.10) ebenfalls standardisiert.

- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die das Gerät nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Messergebnisse, Geräteeinstellungen oder Information über den Gerätestatus enthalten (siehe Abschnitt „[Antworten auf Abfragebefehle](#)“ auf Seite 5.13).

Im folgenden Abschnitt werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben.

5.7 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

5.7.1 SCPI-Einführung

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller. Zielsetzung des SCPI-Konsortiums ist es, die gerätespezifischen Befehle weitgehend zu vereinheitlichen. Dazu wurde ein Gerätemodell entwickelt, das gleiche Funktionen innerhalb eines Gerätes oder bei verschiedenen Geräten definiert. Befehlssysteme wurden geschaffen, die diesen Funktionen zugeordnet sind. Damit ist es möglich, gleiche Funktionen mit identischen Befehlen anzusprechen. Die Befehlssysteme sind hierarchisch aufgebaut.

[Bild 5.10](#) zeigt diese Baumstruktur anhand eines Ausschnitts aus dem Befehlssystems SENSe, in dem die gerätespezifischen Einstellungen erfolgen, die nicht die Signaleigenschaften des gemessenen Signals betreffen. Die weiteren Beispiele zu Syntax und Aufbau der Befehle sind diesem Befehlssystem entnommen.

SCPI baut auf der Norm IEEE 488.2 auf, d.h., verwendet die gleichen syntaktischen Grundelemente sowie die dort definierten "Common Commands". Die Syntax der Geräteantworten ist zum Teil enger festgelegt als in der Norm IEEE 488.2 (siehe Abschnitt "[Antworten auf Abfragebefehle](#)" auf Seite 5.13).

5.7.2 Aufbau eines Befehls

Die Befehle bestehen aus einem sogenannten Header und meist einem oder mehreren Parametern. Header und Parameter sind durch einen "White Space" (ASCII-Code 0..9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) getrennt. Die Header können aus mehreren Schlüsselwörtern zusammengesetzt sein. Abfragebefehle werden gebildet, indem an den Header direkt ein Fragezeichen angehängt wird.



Die in den folgenden Beispielen verwendeten Befehle sind nicht in jedem Fall im Gerät implementiert.

Common Commands

Geräteunabhängige Befehle bestehen aus einem Header, dem ein Stern "*" vorausgestellt ist, und eventuell einem oder mehreren Parametern.

Beispiele:

*RST

RESET, setzt das Gerät zurück

*ESE 253

EVENT STATUS ENABLE, setzt die Bits des Event-Status-Enable-Registers

*ESR?

EVENT STATUS QUERY, fragt den Inhalt des Event-Status-Registers ab.

Gerätespezifische Befehle

Hierarchie:

Gerätespezifische Befehle sind hierarchisch (siehe Bild 5.10) aufgebaut. Die verschiedenen Ebenen werden durch zusammengesetzte Header dargestellt. Header der höchsten Ebene (root level) besitzen ein einziges Schlüsselwort. Dieses Schlüsselwort bezeichnet ein ganzes Befehlssystem.

Beispiel:

SENSe

Dieses Schlüsselwort bezeichnet das Befehlssystem SENSe.

Bei Befehlen tieferer Ebenen muss der gesamte Pfad angegeben werden. Dabei wird links mit der höchsten Ebene begonnen, die einzelnen Schlüsselwörter sind durch einen Doppelpunkt ":" getrennt.

Beispiel:

SENSe:FREQuency:SPAN 10MHZ

Dieser Befehl liegt in der dritten Ebene des Systems SENSe. Er verändert den bei der Messung eingestellten Frequenzbereich.

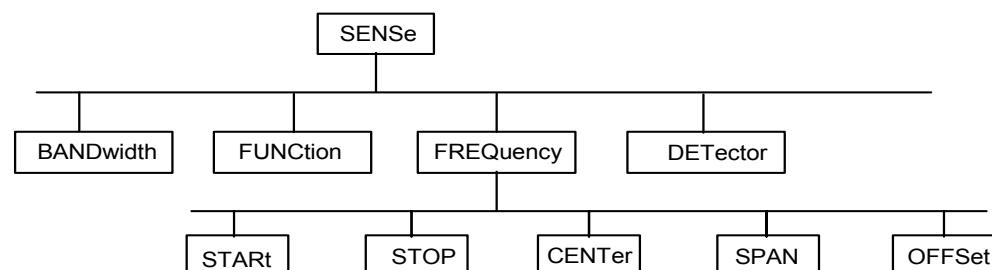


Bild 5.10 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SENSe

Einige Schlüsselwörter kommen innerhalb eines Befehlssystems auf mehreren Ebenen vor. Ihre Wirkung hängt dann vom Aufbau des Befehles ab, also davon, an welcher Stelle sie im Header des Befehles eingefügt sind.

Beispiel:

SOURce:FM:POLarity NORMAL

Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort POLarity in der dritten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulator und Modulationssignal fest.

SOURce:FM:EXTernal:POLarity NORMAL

Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort POLarity in der vierten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulationsspannung und der resultierenden Richtung der Modulation nur für die angegebene externe Signalquelle fest.

Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:

In manchen Befehlssystemen ist es möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. Diese Schlüsselwörter sind in der Beschreibung durch eckige Klammern gekennzeichnet. Die volle Befehslänge muss vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard erkannt werden. Durch diese wahlweise einfügbaren Schlüsselwörter verkürzen sich einige Befehle erheblich.

Beispiel:

[SENSe] :BANDwidth[:RESolution]:AUTO

Dieser Befehl koppelt die Auflösebandbreite des Gerätes an andere Parameter. Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:

BANDwidth:AUTO



Ein wahlweise einfügbares Schlüsselwort darf nicht ausgelassen werden, wenn mit einem numerischen Suffix seine Wirkung näher spezifiziert wird.

Lang- und Kurzform:

Die Schlüsselwörter besitzen eine Langform und eine Kurzform. Es kann entweder die Kurz- oder die Langform eingegeben werden, andere Abkürzungen sind nicht erlaubt.

Beispiel:

STATus:QUESTIONable:ENABLE 1 = STAT:QUES:ENAB 1



Die Kurzform ist durch Großbuchstaben gekennzeichnet, die Langform entspricht dem vollständigen Wort. Groß- und Kleinschreibung dienen nur der Kennzeichnung in der Gerätebeschreibung, das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben..

Parameter:

Der Parameter muss vom Header durch ein "White Space" getrennt werden. Sind in einem Befehl mehrere Parameter angegeben, so werden diese durch ein Komma "," getrennt. Einige Abfragebefehle erlauben die Angabe der Parameter MINimum, MAXimum und DEFault. Für eine Beschreibung der Parametertypen siehe Abschnitt "[Parameter](#)" auf Seite 5.14.

Beispiel:

SENSe:FREQuency:STOP? MAXimum

Dieser Abfragebefehl fordert den Maximalwert für die Stoppfrequenz an.

Antwort: 3.5E9

Numerisches Suffix:

Besitzt ein Gerät mehrere gleichartige Funktionen oder Eigenschaften, z.B. Eingänge, kann die gewünschte Funktion durch ein Suffix am Befehl ausgewählt werden. Angaben ohne Suffix werden wie Angaben mit Suffix 1 interpretiert.

Beispiel:

SYSTem:COMMUniccate:SERial2:BAUD 9600

Dieser Befehl stellt die Baudrate einer zweiten seriellen Schnittstelle ein.

5.7.3 Aufbau einer Befehlszeile

Eine Befehlszeile kann einen oder mehrere Befehle enthalten. Sie wird durch ein <New Line>, ein <New Line> mit EOI oder ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte abgeschlossen. Der GPIB-Treiber des Steuerrechners erzeugt üblicherweise automatisch ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte.

Mehrere Befehle in einer Befehlszeile sind durch einen Strichpunkt ";" getrennt. Liegt der nächste Befehl in einem anderen Befehlssystem, folgt nach dem Strichpunkt ein Doppelpunkt.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:CENTER 100MHz; :INPut:  
ATTenuation 10")
```

Diese Befehlszeile beinhaltet zwei Befehle. Der erste Befehl gehört zum System SENSe, mit ihm wird die Mittenfrequenz des Analysators festgelegt. Der zweite Befehl gehört zum System INPut und stellt die Abschwächung des Eingangssignals ein.

Gehören die aufeinander folgenden Befehle zum gleichen System und besitzen damit eine oder mehrere gemeinsame Ebenen, kann die Befehlszeile verkürzt werden. Dazu beginnt der zweite Befehl nach dem Strichpunkt mit der Ebene, die unter den gemeinsamen Ebenen liegt (siehe auch [Bild 5.10](#)). Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt muss dann weggelassen werden.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STARt 1E6; :SENSe:  
FREQuency:STOP 1E9")
```

Diese Befehlszeile ist in voller Länge dargestellt und beinhaltet zwei Befehle, die durch den Strichpunkt voneinander getrennt sind. Beide Befehle befinden sich im Befehlssystem SENSe, Untersystem FREQuency, d.h., sie besitzen zwei gemeinsame Ebenen.

Bei der Verkürzung der Befehlszeile beginnt der zweite Befehl mit der Ebene unterhalb SENSe:FREQuency. Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt fällt weg.

In ihrer verkürzten Form lautet die Befehlszeile:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STARt 1E6; STOP 1E9")
```

Eine neue Befehlszeile beginnt jedoch immer mit dem gesamten Pfad.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STARt 1E6")  
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STOP 1E9")
```

5.7.4 Antworten auf Abfragebefehle

Zu jedem Einstellbefehl ist, falls nicht ausdrücklich anders festgelegt, ein Abfragebefehl definiert. Er wird gebildet, indem an den zugehörigen Einstellbefehl ein Fragezeichen angehängt wird. Für die Antworten auf einen Datenanforderungsbefehl gelten nach SCPI zum Teil enger gefasste Regeln als in der Norm IEEE 488.2:

- Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.

Beispiel: INPut:COUpling?

Antwort: DC

2. Maximal-, Minimalwerte und alle weiteren Größen, die über einen speziellen Textparameter angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.
Beispiel: SENSe:FREQuency:STOP? MAX
Antwort: 3.5E9
3. Zahlenwerte werden ohne Einheit ausgegeben. Physikalische Größen beziehen sich auf die Grundeinheiten oder auf die mit dem Unit-Befehl eingestellten Einheiten.
Beispiel: SENSe:FREQuency:CENTER?
Antwort: 1E6 für 1 MHz
4. Wahrheitswerte (Boolesche Werte) werden als 0 (für OFF) und 1 (für ON) zurückgegeben.
Beispiel: SENSe:BANDwidth:AUTO?
Antwort (für ON): 1
5. Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben.
Beispiel: SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS?
Antwort (für Standard): STAN

5.7.5 Parameter

Die meisten Befehle verlangen die Angabe eines Parameters. Die Parameter müssen durch einen "White Space" vom Header getrennt werden. Als Parametertypen sind Zahlenwerte, boolesche Parameter, Text, Zeichenketten und Blockdaten erlaubt. Der für den jeweiligen Befehl verlangte Parametertyp sowie der erlaubte Wertebereich sind in der Befehlsbeschreibung angegeben.

Zahlenwerte

Zahlenwerte können in jeder gebräuchlichen Form eingegeben werden, also mit Vorzeichen, Dezimalpunkt (kein Komma!) und Exponent. Überschreiten die Werte die Auflösung des Gerätes, wird auf- oder abgerundet. Die Mantisse darf bis zu 255 Zeichen lang sein, der Exponent muss im Wertebereich -32 000 bis 32 000 liegen. Der Exponent wird durch ein "E" oder "e" eingeleitet. Die Angabe des Exponenten allein ist nicht erlaubt. Bei physikalischen Größen kann die Einheit angegeben werden. Zulässige Einheiten-Präfixe sind G (Giga), MA (Mega, MOHM und MHZ sind ebenfalls zulässig), K (Kilo), M (Milli), U (Mikro) und N (Nano). Fehlt die Einheit, wird die Grundeinheit genommen.

Beispiel:

SENSe:FREQuency:STOP 1.5GHz = SENSe:FREQuency:STOP 1.5E9

spez. Zahlenwerte

Die Texte MINimum, MAXimum, DEFault, UP und DOWN werden als spezielle Zahlentwerte interpretiert.

Bei einem Abfragebefehl wird der Zahlenwert bereitgestellt.

Beispiel:

Einstellbefehl: SENSe:FREQuency:STOP MAXimum

Abfragebefehl: SENSe:FREQuency:STOP?

Antwort: 3.5E9

MIN/MAX

MINimum und MAXimum bezeichnen den Minimal- bzw Maximalwert.

DEF

DEFault bezeichnet einen voreingestellten, im EPROM abgespeicherten Wert. Dieser Wert stimmt mit der Grundeinstellung überein, wie sie durch den Befehl *RST aufgerufen wird.

UP/DOWN

UP, DOWN erhöht bzw. erniedrigt den Zahlenwert um eine Stufe. Die Schrittweite kann für jeden Parameter, der über UP, DOWN eingestellt werden kann, über einen zugeordneten Step-Befehl festgelegt werden.

INF/NINF

INFinity, Negative INFinity (NINF) repräsentieren die Zahlenwerte -9.9E37 bzw. 9.9E37. INF und NINF werden nur als Geräteantworten gesendet.

NAN

Not A Number (NAN) repräsentiert den Wert 9.91E37. NAN wird nur als Geräteantwort gesendet. Dieser Wert ist nicht definiert. Mögliche Ursachen sind das Teilen von Null durch Null, die Subtraktion von Unendlich von Unendlich und die Darstellung von fehlenden Werten.

Boolesche Parameter

Boolesche Parameter repräsentieren zwei Zustände. Der EIN-Zustand (logisch wahr) wird durch ON oder einen Zahlenwert ungleich 0 dargestellt. Der AUS-Zustand (logisch unwahr) wird durch OFF oder den Zahlenwert 0 dargestellt. Bei einem Abfragebefehl wird 0 oder 1 bereitgestellt.

Beispiel:

Einstellbefehl: DISPLAY:WINDOW:STATE ON

Abfragebefehl: DISPLAY:WINDOW:STATE?

Antwort: 1

Text

Textparameter folgen den syntaktischen Regeln für Schlüsselwörter, d.h. sie besitzen ebenfalls eine Kurz- und eine Langform. Sie müssen, wie jeder Parameter, durch einen 'White Space' vom Header getrennt werden. Bei einem Abfragebefehl wird die Kurzform des Textes bereitgestellt.

Beispiel:

Einstellbefehl: INPUT:COUpling GROund

Abfragebefehl: INPUT:COUpling?

Antwort: GRO

Zeichenketten

Zeichenketten (Strings) müssen immer zwischen Anführungszeichen, einfachen oder doppelten, angegeben werden.

Beispiel:

SYStem:LANGuage "SCPI" oder

SYStem:LANGuage 'SCPI'

Blockdaten

Blockdaten sind ein Übertragungsformat, das sich für die Übertragung großer Datenmengen eignet. Ein Befehl mit einem Blockdatenparameter hat folgenden Aufbau:

Beispiel:

```
HEADER:HEADER #45168xxxxxxxx
```

Das ASCII-Zeichen # leitet den Datenblock ein. Die nächste Zahl gibt an, wieviele der folgenden Ziffern die Länge des Datenblocks beschreiben. Im Beispiel geben die 4 folgenden Ziffern die Länge mit 5168 Bytes an. Es folgen die Datenbytes. Während der Übertragung dieser Datenbytes werden alle Ende- oder sonstigen Steuerzeichen ignoriert, bis alle Bytes übertragen sind.

Dieses Format unterstützt nur eine Bytezahl von bis zu 9 Stellen als Anzahl an Bytes. Bei mehr als 999999999 Bytes muss folgendes Zusatzformat verwendet werden.

Beispiel:

```
HEADER:HEADER #(1100000000) xxxxxxxx
```

Die Bytelängenzählung wenn in Klammern gesetzt. Im Beispiel gibt die Bytezählung eine Länge von 1.100.000.000 Bytes an. Die Datenbytes kommt nach der geschlossenen Klammer.

5.7.6 Übersicht der Syntaxelemente

Eine Übersicht der Syntaxelemente bietet folgende Zusammenstellung.

- : Der Doppelpunkt trennt die Schlüsselwörter eines Befehls.
In einer Befehlszeile kennzeichnet der Doppelpunkt nach dem trennenden Strichpunkt die oberste Befehlsebene.
- ; Der Strichpunkt trennt zwei Befehle einer Befehlszeile. Er ändert den Pfad nicht.
- , Das Komma trennt mehrere Parameter eines Befehls.
- ? Das Fragezeichen bildet einen Abfragebefehl.
- * Der Stern kennzeichnet ein Common Command.
- " Anführungsstriche leiten eine Zeichenkette ein und schließen sie ab.
- # Das Doppelkreuz leitet Blockdaten ein.
- Ein "White Space" (ASCII-Code 0...9, 11...32 dezimal, z.B. Leerzeichen) trennt Header und Parameter.

5.8 Gerätmodell und Befehlsbearbeitung

Das im folgenden Bild dargestellte Gerätmodell wurde unter dem Gesichtspunkt der Abarbeitung von Fernsteuerungsbefehlen erstellt. Die einzelnen Komponenten arbeiten voneinander unabhängig und gleichzeitig. Sie kommunizieren untereinander durch sogenannte "Nachrichten".

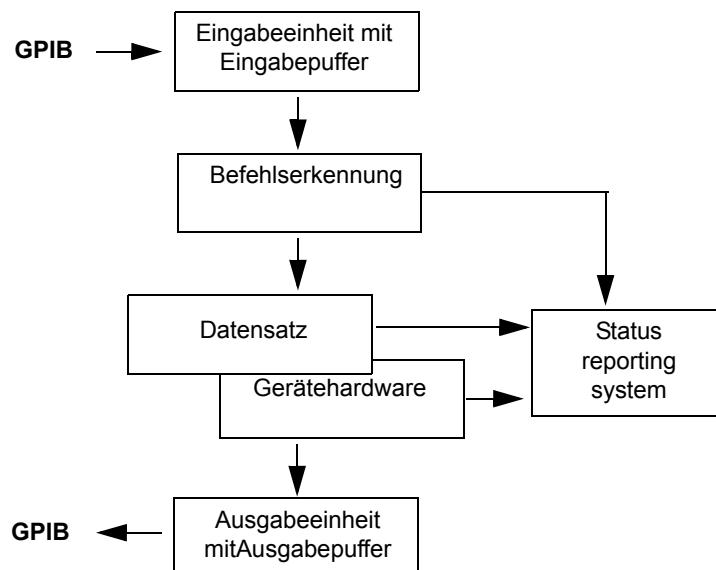


Bild 5.11 Gerätmodell bei Fernsteuerung

5.8.1 Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit empfängt Befehle zeichenweise vom GPIB und sammelt sie im Eingabepuffer. Die Eingabeeinheit schickt eine Nachricht an die Befehlserkennung, sobald sie ein Endkennzeichen, <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> gemäß IEEE 488.2, die Schnittstellennachricht DCL oder einen vollen Eingabepuffer erkennt.

Ist der Eingabepuffer voll, wird der GPIB-Verkehr angehalten und die bis dahin empfangenen Daten verarbeitet. Danach wird der GPIB-Verkehr fortgesetzt. Ist dagegen der Puffer beim Empfang des Endkennzeichens noch nicht voll, so kann die Eingabeeinheit während der Befehlserkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer und löst sofort eine Nachricht an die Befehlserkennung aus.

5.8.2 Befehlserkennung

Die Befehlserkennung analysiert die von der Eingabeeinheit empfangenen Daten. Dabei geht sie in der Reihenfolge vor, in der sie die Daten erhält. Lediglich ein DCL wird bevorzugt abgearbeitet; ein GET (Group Execute Trigger) beispielsweise wird aber erst nach den vorher empfangenen Befehlen abgearbeitet. Jeder erkannte Befehl wird sofort an die Gerätedatenbank weitergereicht, ohne dort allerdings sofort ausgeführt zu werden.

Syntaktische Fehler werden in der Befehlserkennung festgestellt und an das Status-Reporting-System weitergeleitet. Der Rest einer Befehlszeile nach einem Syntaxfehler wird, soweit möglich, weiter analysiert und abgearbeitet.

Trifft die Befehlserkennung auf ein Endekennzeichen (<PROGRAM MESSAGE SEPARATOR> oder <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>) oder DCL, so fordert sie die Gerätedatenbank auf, den Befehl in der Gerätehardware einzustellen. Danach ist sie sofort wieder bereit, Befehle zu verarbeiten. Das bedeutet für die Befehlsabarbeitung, dass weitere Befehle schon abgearbeitet werden können, noch während die Hardware eingestellt wird ("overlapping execution").

5.8.3 Gerätedatenbank und Gerätehardware

Der Ausdruck "Gerätehardware" bezeichnet hier den Teil des Gerätes, der die eigentliche Gerätefunktion erfüllt – Frequenzeinstellung, Messung etc. Der Steuerrechner zählt nicht dazu.

Die Gerätedatenbank ist ein genaues Abbild der Gerätehardware in der Software.

GPIB-Einstellbefehle führen zu einer Änderung in der Gerätedatenbank. Die Datenbankverwaltung trägt die neuen Werte (z.B. Frequenz) in die Gerätedatenbank ein, gibt sie jedoch erst dann an die Hardware weiter, wenn sie von der Befehlserkennung dazu aufgefordert wird.

Die Daten werden erst unmittelbar vor der Übergabe an die Gerätehardware auf Verträglichkeit untereinander und mit der Gerätehardware geprüft. Erweist sich dabei, dass eine Ausführung nicht möglich ist, wird ein "Execution Error" an das Status-Reporting-System gemeldet. Die Änderung der Gerätedatenbank wird verworfen, die Gerätehardware wird nicht neu eingestellt.

GPIB-Abfragebefehle veranlassen die Gerätedatenbank, die gewünschten Daten an die Ausgabeeinheit zu senden.

5.8.4 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System sammelt Informationen über den Gerätezustand und stellt sie auf Anforderung der Ausgabeeinheit zur Verfügung. Der genaue Aufbau und die Funktion ist im Abschnitt "[Übersicht der Statusregister](#)" auf Seite 5.22 beschrieben.

5.8.5 Ausgabeeinheit

Die Ausgabeeinheit sammelt die vom Controller angeforderte Information, die sie von der Gerätedatenverwaltung erhält. Sie bereitet sie entsprechend den SCPI-Regeln auf und stellt sie im Ausgabepuffer zur Verfügung.

Wird das Gerät als Talker adressiert, ohne dass der Ausgabepuffer Daten enthält oder von der Gerätedatenbank erwartet, schickt die Ausgabeeinheit die Fehlermeldung "Query UNTERMINATED" an das Status-Reporting-System. Auf dem GPIB werden keine Daten geschickt, der Controller wartet, bis er sein Zeitlimit erreicht hat. Dieses Verhalten ist durch SCPI vorgeschrieben.

5.8.6 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation

Aus dem oben gesagten wird deutlich, dass potentiell alle Befehle überlappend ausgeführt werden können.

Um eine überlappende Ausführung von Befehlen zu verhindern, muss einer der Befehle ***OPC**, ***OPC?** oder ***WAI** verwendet werden. Alle drei Befehle bewirken, dass eine bestimmte Aktion erst ausgelöst wird, nachdem die Hardware eingestellt und eingeschwungen ist. Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 5-1 Synchronisation mit ***OPC**, ***OPC?** und ***WAI**

Befehl	Aktion nach Einschwingen der Hardware	Programmierung des Controllers
*OPC	Setzen des Operation-Complete Bits im ESR	- Setzen des Bit 0 im ESE - Setzen des Bit 5 im SRE - Warten auf Bedienerruf (SRQ)
*OPC?	Schreiben einer "1" in den Ausgabepuffer	Adressieren des Gerätes als Talker
*WAI	Fortsetzen des GPIB-Handshakes	Absenden des nächsten Befehls

Ein Beispiel zur Befehlssynchronisation ist im Kapitel [“Fernsteuerung – Programmbispiel”](#) zu finden.

Bei einer Reihe von Befehlen ist die Synchronisierung auf das Ende der Befehlsbearbeitung zwingend notwendig, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten. Betroffen sind Befehle, die mehrere aufeinander folgende Messungen benötigen, um die gewünschte Einstellung vorzunehmen (z.B. Autorange-Funktionen), oder Befehle, deren Ausführung längere Zeit in Anspruch nehmen kann. Wird während des Messablaufs ein neuer Befehl erkannt, so führt dies entweder zum Abbruch der Messung oder zu ungültigen Messergebnissen.

Die nachfolgende Liste enthält die Befehle, bei denen eine Synchronisierung mit ***OPC**, ***OPC?** oder ***WAI** zwingend erforderlich ist:

Tabelle 5-2 Befehle mit zwingend notwendiger Synchronisation (Overlapping Commands)

Befehl	Bedeutung
INIT	Starten einer Messung
INIT:CONN	Fortsetzung einer Messung
CALC:MARK:FUNC:ZOOM	Vergrößerung des Frequenzbereichs um Marker 1
CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE	Optimierung der Pegeleinstellung bei aktiver Statistik-Messfunktion
[SENS:]POW:ACH:PRES:RLEV	Optimierung der Pegeleinstellung bei aktiver Nachbar-kanalleistungsmessung

5.9 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild 5.82) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des Gerätes, z.B., dass das Gerät momentan eine Kalibrierung durchführt, und über aufgetretene Fehler. Diese Informationen werden in den Statusregistern und in der Error Queue abgelegt. Die Statusregister und die Error Queue können über GPIB abgefragt werden.

Die Informationen sind hierarchisch strukturiert. Die oberste Ebene bildet das in IEEE 488.2 definierte Register Status Byte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister: Service-Request-Enable (SRE). Das STB erhält seine Information von dem ebenfalls in IEEE 488.2 definierten Standard-Event-Statusregister (ESR) mit dem zugehörigen Maskenregister Standard-Event-Status-Enable (ESE) und den von SCPI definierten Registern STATus:OPERation und STATus:QUEstionable, die detaillierte Informationen über das Gerät enthalten.

Ebenfalls zum Status-Reporting-System gehören das IST-Flag ("Individual STatus") und das ihm zugeordnete Parallel-Poll-Enable-Register (PPE). Das IST-Flag fasst, wie auch der SRQ, den gesamten Gerätezustand in einem einzigen Bit zusammen. Das PPE erfüllt für das IST-Flag die gleiche Funktion wie das SRE für den Service Request.

Der Ausgabepuffer enthält die Nachrichten, die das Gerät an den Controller zurücksendet. Er ist kein Teil des Status-Reporting-Systems, bestimmt aber den Wert des MAV-Bits im STB und ist daher in Bild 5.82 dargestellt.

5.9.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Jedes SCPI-Register besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe Bild 5.12). Die einzelnen Bits sind voneinander unabhängig, d.h., jedem Hardwarezustand ist eine Bitnummer zugeordnet, die für alle fünf Teile gilt. So ist beispielsweise Bit 3 des STATus:OPERation-Registers in allen fünf Teilen dem Hardwarezustand "Warten auf Trigger" zugeordnet. Bit 15 (das höchstwertige Bit) ist bei allen Teilen auf Null gesetzt. Damit kann der Inhalt der Registeranteile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

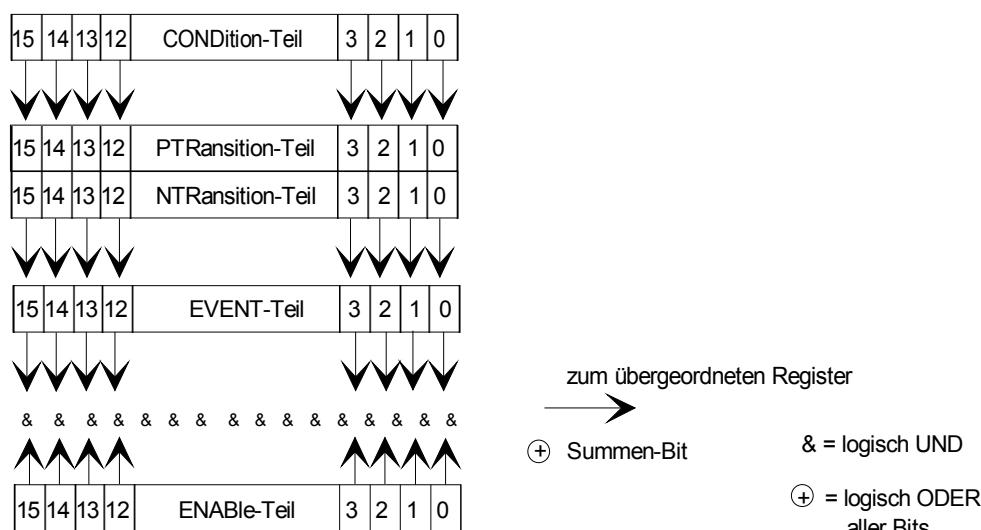


Bild 5.12 Das Status-Register-Modell

CONDITION-Teil

Der **CONDITION**-Teil wird direkt von der Hardware oder dem Summen-Bit des untergeordneten Registers beschrieben. Sein Inhalt spiegelt den aktuellen Gerätezustand wider. Dieser Registerteil kann nur gelesen, aber weder beschrieben noch gelöscht werden. Beim Lesen ändert er seinen Inhalt nicht.

PTRansition-Teil

Der **Positive-TTransition**-Teil wirkt als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDITION-Teils von 0 auf 1 entscheidet das zugehörige PTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.

PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.

PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.

Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.

NTRansition-Teil

Der **Negative-TTransition**-Teil wirkt ebenfalls als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDITION-Teils von 1 auf 0 entscheidet das zugehörige NTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.

NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.

NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.

Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Beim Lesen ändert es seinen Inhalt nicht.

Mit diesen beiden Flankenregisterteilen kann der Anwender festlegen, welcher Zustandsübergang des Condition-Teils (keiner, 0 auf 1, 1 auf 0 oder beide) im EVENT-Teil festgehalten wird.

EVENT-Teil

Der **EVENT**-Teil zeigt an, ob seit dem letzten Auslesen ein Ereignis aufgetreten ist, er ist das "Gedächtnis" des CONDITION-Teils. Er zeigt dabei nur die Ereignisse an, die durch die Flankenfilter weitergeleitet wurden. Der EVENT-Teil wird vom Gerät ständig aktualisiert. Dieses Teil kann vom Anwender nur gelesen werden. Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt. Im Sprachgebrauch wird dieser Teil oft mit dem ganzen Register gleichgesetzt.

ENABLE-Teil

Der **ENABLE**-Teil bestimmt, ob das zugehörige EVENT-Bit zum Summen-Bit (s.u.) beiträgt. Jedes Bit des EVENT-Teils wird mit dem zugehörigen ENABLE-Bit UND-verknüpft (Symbol '&'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben.

ENABLE-Bit = 0: das zugehörige EVENT-Bit trägt nicht zum Summen-Bit bei

ENABLE-Bit = 1: ist das zugehörige EVENT-Bit "1", dann wird das Summen-Bit ebenfalls auf "1" gesetzt.

Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

Summen-Bit

Das **Summen-Bit** wird, wie oben angegeben, für jedes Register aus dem EVENT- und ENABLE-Teil gewonnen. Das Ergebnis wird dann in ein Bit des CONDITION-Teils des übergeordneten Registers eingetragen.

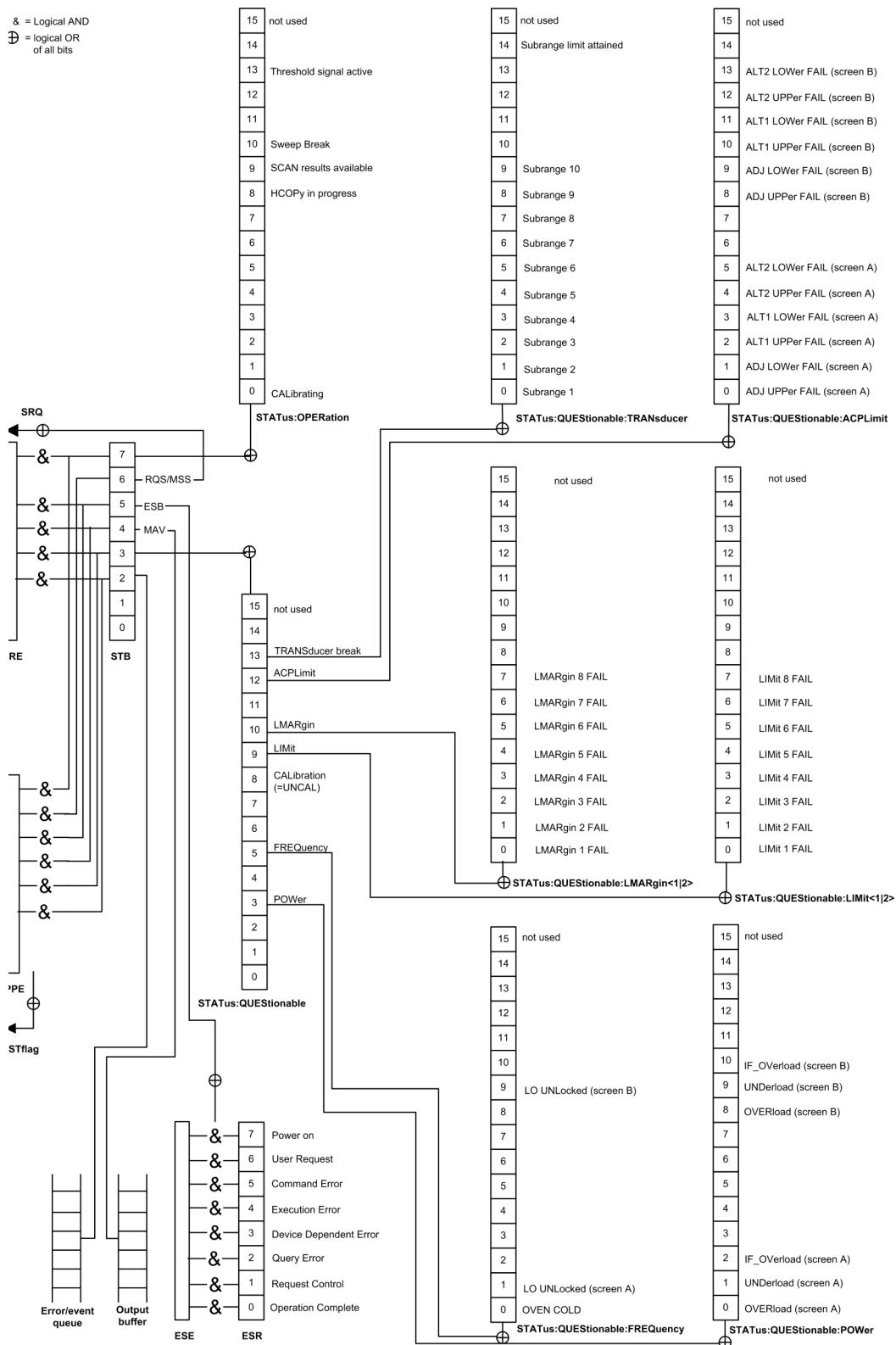
Das Gerät erzeugt das Summen-Bit für jedes Register automatisch. Damit kann ein Ereignis, z.B. eine nicht einrastende PLL, durch alle Hierarchieebenen hindurch zum Service Request führen.



Das in IEEE 488.2 definierte Service-Request-Enable-Register SRE lässt sich als ENABLE-Teil des STB auffassen, wenn das STB gemäß SCPI aufgebaut wird. Analog kann das ESE als der ENABLE-Teil des ESR aufgefasst werden.

5.9.2 Übersicht der Statusregister

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Statusregister, die vom R&S ESCI Grundgerät benutzt werden. Die Statusregister, die von den R&S ESCI Optionen benutzt werden, sind in der Softwarebeschreibungen der jeweiligen Option beschrieben



5.9.3 Beschreibung der Statusregister

5.9.3.1 Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)

Das STB ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es gibt einen groben Überblick über den Zustand des Gerätes, indem es als Sammelbecken für die Informationen der anderen, untergeordneten Register dient. Es ist also mit dem CONDITION-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar und nimmt innerhalb der SCPI-Hierarchie die höchste Ebene ein. Es stellt insofern eine Besonderheit dar, als dass das Bit 6 als Summenbit der übrigen Bits des Status Bytes wirkt.

Das Status Byte wird mit dem Befehl *STB? oder einem "Serial Poll" ausgelesen.

Zum STB gehört das SRE. Es entspricht in seiner Funktion dem ENABLE-Teil der SCPI-Register. Jedem Bit des STB ist ein Bit im SRE zugeordnet. Das Bit 6 des SRE wird ignoriert. Wenn im SRE ein Bit gesetzt ist und das zugehörige Bit im STB von 0 nach 1 wechselt, wird ein Service Request (SRQ) auf dem GPIB erzeugt, der beim Controller einen Interrupt auslöst, falls dieser entsprechend konfiguriert ist, und dort weiterverarbeitet werden kann.

Das SRE kann mit dem Befehl *SRE gesetzt und mit *SRE? ausgelesen werden.

Tabelle 5-1 Bedeutung der Bits im Status-Byte

Bit-Nr	Bedeutung
2	Error Queue not empty Das Bit wird gesetzt, wenn die Error-Queue einen Eintrag erhält. Wird dieses Bit durch das SRE freigegeben, erzeugt jeder Eintrag der Error-Queue einen Service Request. Dadurch kann ein Fehler erkannt und durch eine Abfrage der Error Queue genauer spezifiziert werden. Die Abfrage liefert eine aussagekräftige Fehlermeldung. Diese Vorgehensweise ist zu empfehlen, da es die Probleme bei der GPIB-Steuerung beträchtlich reduziert.
3	QUESTIONable-Status-Summenbit Das Bit wird gesetzt, wenn im QUESTIONable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE Bit auf 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist auf einen fragwürdigen Gerätzustand hin, der durch eine Abfrage des QUESTIONable-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.
4	MAV-Bit (Message available) Das Bit ist gesetzt, wenn im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann. Dieses Bit kann dazu verwendet werden, das Einlesen von Daten vom Gerät in den Controller zu automatisieren (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“).
5	ESB-Bit Summen-Bit des Event-Status-Registers. Es wird gesetzt, wenn eines der Bits im Event-Status-Register gesetzt und im Event-Status-Enable-Register freigegeben ist. Ein Setzen dieses Bits weist auf einen Fehler oder ein Ereignis hin, das durch die Abfrage des Event-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.
6	MSS-Bit (Master-Status-Summary-Bit) Dieses Bit ist gesetzt, wenn das Gerät eine Service Request auslöst. Das ist dann der Fall, wenn eines der anderen Bits dieses Registers zusammen mit seinem Maskenbit im Service-Request-Enable-Register SRE gesetzt ist.
7	OPERation-Status-Register-Summenbit Das Bit wird gesetzt, wenn im OPERation-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE-Bit auf ein 1 gesetzt ist. Ein gesetztes Bit weist darauf hin, dass, das Gerät gerade eine Aktion durchführt. Die Art der Aktion kann durch eine Abfrage des OPERation-Status-Registers in Erfahrung gebracht werden.

5.9.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)

Das IST-Flag fasst, analog zum SRQ, die gesamte Statusinformation in einem einzigen Bit zusammen. Es kann durch eine Parallelabfrage (siehe Abschnitt “[Parallelabfrage \(Parallel Poll\)](#)” auf Seite 5.35) oder mit dem Befehl *IST? abgefragt werden.

Das Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) bestimmt, welche Bits des STB zum IST-Flag beitragen. Dabei werden die Bits des STB mit den entsprechenden Bits des PPE UND-verknüpft, wobei im Gegensatz zum SRE auch Bit 6 verwendet wird. Das IST-Flag ergibt sich aus der ODER-Verknüpfung aller Ergebnisse. Das PPE kann mit den Befehlen *PRE gesetzt und mit *PRE? gelesen werden.

5.9.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)

Das ESR ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es ist mit dem EVENT-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar. Das Event-Status-Register kann mit dem Befehl *ESR? ausgelesen werden.

Das ESE ist der zugehörige ENABLE-Teil. Es kann mit dem Befehl *ESE gesetzt und mit dem Befehl *ESE? ausgelesen werden.

Tabelle 5-2 Bedeutung der Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	Operation Complete Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls *OPC genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.
1	nicht verwendet
2	Query Error Dieses Bit wird gesetzt, wenn entweder der Controller Daten vom Gerät lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl gesendet hat, oder angeforderte Daten nicht abholt und statt dessen neue Anweisungen zum Gerät schickt. Häufige Ursache ist ein fehlerhafter und daher nicht ausführbarer Abfragebefehl.
3	Device-dependent Error Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein geräteabhängiger Fehler auftritt. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -300 und -399 oder eine positive Fehlernummer eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel “ Fehlermeldungen ”)
4	Execution Error Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein empfangener Befehl zwar syntaktisch korrekt ist, aber aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht ausgeführt werden kann. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -200 und -300 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel “ Fehlermeldungen ”)
5	Command Error Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein undefinierter oder syntaktisch nicht korrekter Befehl empfangen wird. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -100 und -200 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel “ Fehlermeldungen ”)
6	User Request Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste LOCAL gesetzt.
7	Power On (Netzspannung ein) Dieses Bit wird beim Einschalten des Gerätes gesetzt.

5.9.3.4 STATus:OPERation-Register

Dieses Register enthält im CONDITION-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät gerade ausführt oder im EVENT-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät seit dem letzten Auslesen ausgeführt hat. Es kann mit den Befehlen STATus:OPERation:CONDITION? bzw. STATus:OPERation[:EVENT]? gelesen werden.

Tabelle 5-3 Bedeutung der Bits im STATus:OPERation-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	CALibrating Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Kalibrierung durchführt.
1-3	nicht verwendet
47	MEASuring Dieses Bit ist gesetzt, solange ein Scan durchgeführt wird
5-7	nicht verwendet
8	HardCopy in progress Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Druckerausgabe (Hardcopy) durchführt
9	Scan results available Dieses Bit wird gesetzt, wenn dein Block von Scancergebnissen vorliegt. Das Bit muss mit dem Befehl TRACe:FEED:CONT ALways aktiviert werden.
10	Sweep Break Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Ende des Sweepbereichs erreicht wird (Spurious Messung, Betriebsart SPECTRUM). Die Fortsetzung erfolgt mit dem Kommando "INIT:CONM".
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.5 STATus:QUESTIONable-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn das Gerät außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen `STATus:QUESTIONable:CONDITION?` bzw. `STATus:QUESTIONable[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 5-4 Bedeutung der Bits STATus:QUESTIONable-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0-2	nicht verwendet
3	POWer Das Bit wird gesetzt, wenn eine Leistung fragwürdig ist (siehe auch „ STATus:QUESTIONable:POWer-Register “ auf Seite 5.32).
4	TEMPerature Das Bit wird gesetzt, wenn eine Temperatur fragwürdig ist.
4	nicht verwendet
5	FREQuency Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz fragwürdig ist (siehe auch Abschnitt „ STATus:QUESTIONable:FREQuency-Register “ auf Seite 5.29).
6-7	nicht verwendet
8	CALibration Das Bit wird gesetzt, wenn die Messungen unkalibriert ablaufen. Dies entspricht der Statusanzeige „UNCAL“.
9	LIMit Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch „ STATus:QUESTIONable:LIMit<1|2>-Register “ auf Seite 5.30)
10	LMARgin Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Abstand zum Grenzwert (Margin) überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch „ STATus:QUESTIONable:LMAargin<1|2>-Register “ auf Seite 5.31)
12	ACPLimit Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert für die Nachbarkanal-Leistungsmessung über- bzw. unterschritten wird (siehe auch „ STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Register “ auf Seite 5.28)
13	TRANSducer break
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.6 STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Überschreitung von Grenzwerten bei Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A und Screen B. Sie können mit den Befehlen "STATus:QUESTIONable:ACPLimit:Condition?" bzw. "STATus:QUESTIONable:ACPLimit[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-5 Bedeutung der Bits im STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	ADJ UPPer FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im Nachbarkanal überschritten wird.
1	ADJ LOWER FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im Nachbarkanal unterschritten wird.
2	ALT1 UPPer FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
3	ALT1 LOWER FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
4	ALT2 UPPer FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
5	ALT2 LOWER FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
6	ALT3 to 11 LOWER/UPPer FAIL (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere oder obere Grenzwert in einem der alternativen Nachbarkanäle 3 bis 11 unterschritten wird.
7	nicht verwendet
8	ADJ UPPer FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im Nachbarkanal überschritten wird.
9	ADJ LOWER FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im Nachbarkanal unterschritten wird.
10	ALT1 UPPer FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
11	ALT1 LOWER FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
12	ALT2 UPPer FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
13	ALT2 LOWER FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.

Bit-Nr	Bedeutung
14	ALT3 to 11 LOWer/UPPer FAIL (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere oder obere Grenzwert in einem der alternativen Nachbarkanäle 3 bis 11 unterschritten wird.
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.7 STATus:QUEstionable:FREQuency-Register

enthält Informationen über den Referenz- und Localoszillator.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEstionable:FREQuency:CONDition?" bzw. "STATus:QUEstionable:FREQuency[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-6 Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:FREQuency-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	OVEN COLD Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Referenzzoszillator seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Dies entspricht der Anzeige „OCXO“ im Display.
1	LO UNLocked (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LOUNL“ im Display.
2-8	nicht verwendet
9	LO UNLocked (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LOUNL“ im Display.
10-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.8 STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>-Register

Diese Register enthalten Informationen über die Einhaltung der Grenzwertlinien im jeweiligen Messfenster (LIMit1 entspricht Screen A, LIMit2 entspricht Screen B). Sie können mit den Befehlen "STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>:CONDition?" bzw. "STATus:QUEstionable: LIMit<1|2>[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-7 Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	LIMit 1 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 1 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
1	LIMit 2 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 2 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
2	LIMit 3 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 3 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
3	LIMit 4 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 4 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
4	LIMit 5 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 5 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
5	LIMit 6 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 6 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
6	LIMit 7 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 7 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
7	LIMit 8 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 8 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
8-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.9 STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>-Register

Diese Register enthalten Informationen über die Einhaltung der Abstände zu den Grenzwertlinien (Margin) im jeweiligen Messfenster (LMARgin1 entspricht Screen A, LMARgin2 entspricht Screen B). Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>:Condition?" bzw. "STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-8 Bedeutung der Bits im STATus: QUEstionable:LMARgin-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	LMARgin 1 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
1	LMARgin 2 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 2 unterschritten wird.
2	LMARgin 3 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 3 unterschritten wird.
3	LMARgin 4 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 4 unterschritten wird.
4	LMARgin 5 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 5 unterschritten wird.
5	LMARgin 6 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
6	LMARgin 7 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 7 unterschritten wird.
7	LMARgin 8 FAIL Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 8 unterschritten wird.
8-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.10 STATus:QUEstionable:POWer-Register

Dieses Register enthält Informationen über mögliche Übersteuerungen des Gerätes.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEstionable:POWer:CONDition?" bzw. "STATus:QUEstionable:POWer[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 5-9 Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:POWer-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	OVERload (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLD“ im Display.
1	UNDerload (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Aussteuerung des HF-Eingang nicht für die Messung ausreicht. Dies entspricht der Anzeige „UNLD“ im Display.
2	IF_OVerload (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLD“ im Display.
3	Overload Trace (Screen A) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des Eingangs vorliegt und die Tarcemodi AVERAGE, MAXHOLD oder MINHOLD aktiv sind. Dies entspricht der Anzeige „OVTRC“ im Display Dieses Bit wird erst rückgesetzt, wenn ein neuer Sweep startet. Daher kann eine temporäre Übersteuerung festgestellt werden, z.B. wenn die Übersteuerung nur während der Sweep s10 bis 1000 bei einem Mittelung (TRACE AVERAGE) auftritt.
4-7	nicht verwendet
8	OVERload (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLD“ im Display.
9	UNDerload (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Aussteuerung des HF-Eingang nicht für die Messung ausreicht. Dies entspricht der Anzeige „UNLD“ im Display.
10	IF_OVerload (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLD“ im Display.
11	Overload Trace (Screen B) Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des Eingangs vorliegt und die Tarcemodi AVERAGE, MAXHOLD oder MINHOLD aktiv sind. Dies entspricht der Anzeige „OVTRC“ im Display Dieses Bit wird erst rückgesetzt, wenn ein neuer Sweep startet. Daher kann eine temporäre Übersteuerung festgestellt werden, z.B. wenn die Übersteuerung nur während der Sweep s10 bis 1000 bei einem Mittelung (TRACE AVERAGE) auftritt.
12-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.3.11 STATus:QUEstionable:TRANsducer Register

Dieses Register zeigt an, dass ein Transducer-Haltepunkt erreicht ist (Bit 14) und welcher Bereich als nächstes durchlaufen wird (Bit 0 bis 10). Der Sweep kann mit dem Befehl "INITiate<1|2>:CONMeas" fortgeführt werden.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUESTIONable:TRANsducer:CONDITION?" bzw. "STATus:QUESTIONable:TRANsducer[:EVENT]?" abgefragt werden.

Bit No.	Bedeutung
0	Range 1 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 1 erreicht ist.
1	Range 2 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 2 erreicht ist.
2	Range 3 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 3 erreicht ist.
3	Range 4 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 4 erreicht ist..
4	Range 5 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 5 erreicht ist.
5	Range 6 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 6 erreicht ist.
6	Range 7 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 7 erreicht ist.
7	Range 8 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 8 erreicht ist.
8	Range 9 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 9 erreicht ist.
9	Range 10 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 10 erreicht ist..
10 to 13	nicht benutzt
14	Subrange limit Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Transducer am Punkt des Wechsels von einer Subrange zur nächsten ist.
15	Dieses Bit ist immer 0.

5.9.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems

Um das Status-Reporting-System effektiv nutzen zu können, muss die dort enthaltene Information an den Controller übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dazu existieren mehrere Verfahren, die im Folgenden dargestellt werden. Ausführliche Programmbeispiele hierzu sind im Kapitel “[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)” auf Seite 7.1 zu finden.

5.9.4.1 Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur

Das Gerät kann unter bestimmten Bedingungen einen "Bedienungsruf" (SRQ) an den Controller schicken. Dieser Bedienungsruf löst üblicherweise beim Controller einen Interrupt aus, auf den das Steuerprogramm mit entsprechenden Aktionen reagieren kann. Wie aus [Bild 5.82](#) ersichtlich, wird ein SRQ immer dann ausgelöst, wenn eines oder mehrere der Bits 2, 3, 4, 5 oder 7 des Status Bytes gesetzt und im SRE freigeschaltet sind. Jedes dieser Bits fasst die Information eines weiteren Registers, der Error Queue oder des Ausgabepuffers zusammen. Durch entsprechendes Setzen der ENABLE-Teile der Statusregister kann erreicht werden, dass beliebige Bits in einem beliebigen Statusregister einen SRQ auslösen. Um die Möglichkeiten des Service-Request auszunutzen, sollten in den Enable-Registern SRE und im ESE alle Bits auf "1" gesetzt werden.

Beispiel (vergleiche auch [Bild 5.12](#) und Kapitel “[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)” auf Seite 7.1):

Den Befehl *OPC zur Erzeugung eines SRQs am Ende eines Sweeps verwenden

```
CALL IBWRT(analyzer%, "*ESE 1")
'im ESE das Bit 0 setzen (Operation Complete)

CALL IBWRT(analyzer%, "*SRE 32")
'im SRE das Bit 5 setzen (ESB)
```

Das Gerät erzeugt nach Abschluss seiner Einstellungen einen SRQ.

Der SRQ ist die einzige Möglichkeit für das Gerät, von sich aus aktiv zu werden. Jedes Controller-Programm sollte das Gerät so einstellen, dass bei Fehlfunktionen ein Bedienungsruf ausgelöst wird. Auf den Bedienungsruf sollte das Programm entsprechend reagieren. Ein ausführliches Beispiel für eine Service-Request-Routine findet sich im Kapitel “[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)” auf Seite 7.1.

5.9.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)

Bei einem Serial Poll wird, wie bei dem Befehl *STB, das Status Byte eines Gerätes abgefragt. Allerdings wird die Abfrage über Schnittstellennachrichten realisiert und ist daher deutlich schneller. Das Serial-Poll-Verfahren ist bereits in IEEE 488.1 definiert und war früher die einzige geräteübergreifend einheitliche Möglichkeit, das Status Byte abzufragen. Das Verfahren funktioniert auch bei Geräten, die sich weder an SCPI noch an IEEE 488.2 halten.

Der VISUAL BASIC-Befehl für die Ausführung eines Serial Poll lautet `IBRSP()`. Der Serial Poll wird hauptsächlich verwendet, um einen schnellen Überblick über den Zustand mehrerer an den GPIB angeschlossener Geräte zu erhalten.

5.9.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)

Bei einer Parallelabfrage (Parallel Poll) werden bis zu acht Geräte gleichzeitig mit einem Kommando vom Controller aufgefordert, auf den Datenleitungen jeweils 1 Bit Information zu übertragen, d.h., die jedem Gerät zugewiesenen Datenleitung auf logisch "0" oder "1" zu ziehen. Analog zum SRE-Register, das festlegt, unter welchen Bedingungen ein SRQ erzeugt wird, existiert ein Parallel-Poll-Enable-Register (PPE), das ebenfalls bitweise mit dem STB – unter Berücksichtigung des Bit 6 – UND-verknüpft wird. Die Ergebnisse werden ODER-verknüpft, das Resultat wird dann (eventuell invertiert) bei der Parallelabfrage des Controllers als Antwort gesendet. Das Resultat kann auch ohne Parallelabfrage durch den Befehl *IST abgefragt werden.

Das Gerät muss zuerst mit dem QuickBASIC-Befehl `IBPPC()` für die Parallelabfrage eingestellt werden. Dieser Befehl weist dem Gerät eine Datenleitung zu und legt fest, ob die Antwort invertiert werden soll. Die Parallelabfrage selbst wird mit `IBRPP()` durchgeführt.

Das Parallel-Poll-Verfahren wird hauptsächlich verwendet, um nach einem SRQ bei vielen an den GPIB angeschlossenen Geräten schnell herauszufinden, von welchem Gerät die Bedienungsforderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ein ausführliches Beispiel zum Parallel Poll ist im Kapitel „[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)“ auf Seite 7.1 zu finden.

5.9.4.4 Abfrage durch Befehle

Jeder Teil jedes Statusregisters kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register in Abschnitt 3.8.3 angegeben. Zurückgegeben wird immer eine Zahl, die das Bitmuster des abgefragten Registers darstellt. Die Auswertung dieser Zahl obliegt dem Controller-Programm.

Abfragebefehle werden üblicherweise nach einem aufgetretenen SRQ verwendet, um genauere Informationen über die Ursache des SRQ zu erhalten.

5.9.4.5 Error-Queue-Abfrage

Jeder Fehlerzustand im Gerät führt zu einer Eintragung in die Error Queue. Die Einträge der Error Queue sind detaillierte Klartext-Fehlermeldungen, die per Handbedienung im ERROR-Menü eingesehen oder über GPIB mit dem Befehl `SYSTem:ERRor?` ermittelt werden. Jeder Aufruf von `SYSTem:ERRor?` liefert einen Eintrag aus der Error Queue. Sind dort keine Fehlermeldungen mehr gespeichert, antwortet das Gerät mit 0, "No error".

Die Error Queue sollte im Controller-Programm nach jedem SRQ abgefragt werden, da die Einträge die Fehlerursache präziser beschreiben als die Statusregister. Insbesondere in der Testphase eines Controller-Programms sollte die Error Queue regelmäßig abgefragt werden, da in ihr auch fehlerhafte Befehle vom Controller an das Gerät vermerkt werden.

5.9.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefasst, die ein Rücksetzen des Status-Reporting-Systems bewirken. Keiner der Befehle, mit Ausnahme von *RST und SYStem:PRESet, beeinflusst die funktionalen Geräteeinstellungen. Insbesondere verändert DCL die Geräteeinstellungen nicht.

Tabelle 5-10 Rücksetzen von Gerätefunktionen

Ereignis	Einschalten der Netzspannung		DCL,SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	*RST oder SYStem: PRESet	STATus: PRESet	*CLS
	Power-On-Status- Clear					
Wirkung	0	1				
STB,ESR löschen	–	ja	–	–	–	ja
SRE,ESE löschen	–	ja	–	–	–	–
PPE löschen	–	ja	–	–	–	–
EVENT-Teile der Register löschen	–	ja	–	–	–	ja
ENABLE-Teile aller OPERation-und QUESTIONable-Register löschen, ENABLE-Teile aller anderen Register mit "1" füllen.	–	ja	–	–	ja	–
PTRansition-Teile mit "1" füllen, NTRansition-Teile löschen	–	ja	–	–	ja	–
Error-Queue löschen	ja	ja	–	–	–	ja
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	1)	1)	1)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer löschen	ja	ja	ja	–	–	–

1) Jeder Befehl, der als erster in einer Befehlszeile steht, d.h., unmittelbar einem <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> folgt, löscht den Ausgabepuffer

6 Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle

6.1 Einleitung	6.4
6.2 Notation	6.5
6.3 Common Befehle	6.8
6.4 ABORt - Subsystem	6.11
6.5 CALCulate - Subsystem	6.12
6.5.1 CALCulate:DELTamarker - Subsystem	6.12
6.5.2 CALCulate:ESPectrum Subsystem	6.22
6.5.3 CALCulate:LIMit - Subsystem	6.23
6.5.3.1CALCulate:LIMit:ACPower Subsystem	6.28
6.5.3.2CALCulate:LIMit:CONTrol Subsystem	6.37
6.5.3.3CALCulate:LIMit:LOWER Subsystem	6.39
6.5.3.4CALCulate:LIMit:UPPer Subsystem	6.42
6.5.4 CALCulate:MARKer - Subsystem	6.45
6.5.4.1CALCulate:MARKer:FUNCTION - Subsystem	6.55
6.5.4.2CALCulate:MARKer:FUNCTION:HARMonics Subsystem	6.67
6.5.4.3CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWER Subsystem	6.70
6.5.4.4CALCulate:MARKer:FUNCTION:STRack Subsystem	6.79
6.5.4.5CALCulate:MARKer:FUNCTION:SUMMARY Subsystem	6.81
6.5.5 CALCulate:MATH - Subsystem	6.93
6.5.6 CALCulate:PEAKsearch | PSEarch - Subsystem	6.95
6.5.7 CALCulate:STATistics - Subsystem	6.97
6.5.8 CALCulate:THreshold - Subsystem	6.101
6.5.9 CALCulate:UNIT - Subsystem	6.103
6.6 CALibration - Subsystem	6.104
6.7 DIAGnostic - Subsystem	6.106
6.8 DISPlay - Subsystem	6.109
6.9 FORMat - Subsystem	6.120
6.10 HCOPy - Subsystem	6.121
6.11 INITiate - Subsystem	6.127
6.12 INPut - Subsystem	6.131
6.13 INSTRument - Subsystem	6.135
6.14 MMEMory - Subsystem	6.140
6.15 OUTPut - Subsystem	6.154
6.16 SENSe - Subsystem	6.155
6.16.1 SENSe:AVERage - Subsystem	6.155

6.16.2 SENSe:BANDwidth - Subsystem	6.157
6.16.3 SENSe:CORRection - Subsystem	6.161
6.16.4 SENSe:DEMod - Subsystem	6.168
6.16.5 SENSe:DETector - Subsystem	6.169
6.16.6 SENSe:ESPectrum - Subsystem	6.171
6.16.7 SENSe:FMEasurement - Subsystem	6.179
6.16.8 SENSe:FREQuency - Subsystem	6.182
6.16.9 SENSe:LIST - Subsystem	6.185
6.16.10 SENSe:MPOWer - Subsystem	6.196
6.16.11 SENSe:POWer - Subsystem	6.201
6.16.12 SENSe:ROSCillator - Subsystem	6.211
6.16.13 SENSe:SCAN - Subsystem	6.213
6.16.14 SENSe:SWEep - Subsystem	6.216
6.16.15 SENSe:TV - Subsystem	6.222
6.17 SOURce - Subsystem	6.223
6.17.1 Interner MithaufenGenerator	6.223
6.17.2 SOURce:EXTernal Subsystem	6.227
6.18 STATus - Subsystem	6.230
6.19 SYSTem - Subsystem	6.239
6.20 TRACe - Subsystem	6.251
6.20.1 Allgemeine Trace - Befehle	6.251
6.20.2 Anzahl und Format der Messwerte bei verschiedenen Betriebsarten	6.254
6.20.3 TRACe:IQ-Subsystem	6.257
6.21 TRIGger - Subsystem	6.267
6.22 UNIT - Subsystem	6.271
6.23 GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E .	6.272
6.23.1 Einführung	6.272
6.23.2 Befehlssatz der Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A/B, 8568A/B, 8591E, 8594E, 71100C, 71200C und 71209A .	6.272
6.23.3 Besonderheiten der Befehlserkennung der Modelle 8566A und 8568A	6.290
6.23.4 856x: Emulation der Spurious Response Measurement Utility 85672A	6.291
6.23.4.1Allgemeine Befehle für Spurious	6.291
6.23.4.2Befehle für TOI-Messung	6.291
6.23.4.3Befehle zur Harmonic Distortion Messung	6.292
6.23.4.4Befehle für Spurious	6.292
6.23.5 856x: Emulation der Phase Noise Utility 85671A	6.293

6.23.6 Besonderheiten der Befehle	6.294
6.23.7 Modellabhängige Default-Einstellungen	6.296
6.23.8 Daten-Ausgabeformate	6.296
6.23.9 Ausgabeformate für Trace-Daten	6.297
6.23.10 Eingabeformate für Trace-Daten	6.297
6.23.11 GPIB-Statusverwaltung	6.297
6.24 Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&S FSP- und R&S FSE-Gerätefamilie	6.298

6.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt detailliert die Fernsteuerungsbefehle des R&S ESCI. Die Notation der Befehle wird in „[Notation](#) auf Seite 6.5“ erläutert.

Bevor Sie eine Befehlssequenz mit den hier beschriebenen Befehlen ausführen, vergewissern Sie sich auf eine der folgenden Weisen, dass die Betriebsart Spektrumanalyse ausgewählt ist:

- Führen Sie ein Preset (*RST) aus.
- Führen Sie den Befehl INST:SEL SAN aus.

Die Fernsteuerungsbefehle sind nach den Subsystemen sortiert, zu denen sie gehören. Folgende Subsysteme sind im vorliegenden Kapitel enthalten:

- „[Common Befehle](#)“ auf Seite 6.8
- „[ABORt - Subsystem](#)“ auf Seite 6.11
- „[CALCulate - Subsystem](#)“ auf Seite 6.12
- „[CALibration - Subsystem](#)“ auf Seite 6.104
- „[DIAGnostic - Subsystem](#)“ auf Seite 6.106
- „[DISPlay - Subsystem](#)“ auf Seite 6.109
- „[FORMat - Subsystem](#)“ auf Seite 6.120
- „[HCOPy - Subsystem](#)“ auf Seite 6.121
- „[INITiate - Subsystem](#)“ auf Seite 6.127
- „[INPut - Subsystem](#)“ auf Seite 6.131
- „[INSTrument - Subsystem](#)“ auf Seite 6.135
- „[MMEMory - Subsystem](#)“ auf Seite 6.140
- „[OUTPut - Subsystem](#)“ auf Seite 6.154
- „[SENSe - Subsystem](#)“ auf Seite 6.155
- „[SOURce - Subsystem](#)“ auf Seite 6.223
- „[STATus - Subsystem](#)“ auf Seite 6.230
- „[SYSTem - Subsystem](#)“ auf Seite 6.239
- „[TRACe - Subsystem](#)“ auf Seite 6.251
- „[TRIGger - Subsystem](#)“ auf Seite 6.267
- „[UNIT - Subsystem](#)“ auf Seite 6.271

Eine alphabetische Liste aller Fernbedienungsbefehle befindet am Ende dieses Kapitels in Abschnitt „[Alphabetische Liste der Fernbedienungskommandos](#)“ auf Seite 4.1. Darüber hinaus werden die Fernsteuerungsbefehle einiger HP-Modelle unterstützt. Diese Befehle sind in Abschnitt „[GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E](#)“ auf Seite 6.272 aufgelistet.

Informationen zu den Unterschieden zwischen der FSP- und der FSE-Familie finden Sie in Abschnitt „[Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&S FSP- und R&S FSE-Gerätefamilie](#)“ auf Seite 6.298.

6.2 Notation

In den folgenden Abschnitten werden alle im Gerät realisierten Befehle nach Befehls-Subsystem getrennt zuerst tabellarisch aufgelistet und dann ausführlich beschrieben. Die Schreibweise entspricht weitgehend der des SCPI-Normenwerks. Die SCPI-Konformitätsinformation ist jeweils in der Befehlsbeschreibung mit aufgeführt.

Befehlstabelle

Befehl:	Die Tabelle gibt in der Spalte Befehle einen Überblick über die Befehle und ihre hierarchische Anordnung (siehe Einrückungen).
Parameter:	Die Spalte Parameter gibt die jeweiligen Parameter mit ihrem Parametertyp an.
Einheit:	Die Spalte Einheit zeigt die Grundeinheit der physikalischen Parameter an.
Bemerkung:	<p>Die Spalte Bemerkung gibt an</p> <ul style="list-style-type: none"> – ob der Befehl keine Abfrageform besitzt, – ob der Befehl nur eine Abfrageform besitzt und – ob dieser Befehl nur bei einer bestimmten Geräteoption realisiert ist.

Einrückungen

Die verschiedenen Ebenen der SCPI-Befehlhierarchie sind in der Tabelle durch Einrücken nach rechts dargestellt. Je tiefer die Ebene liegt, desto weiter wird nach rechts eingerückt. Es ist zu beachten, dass die vollständige Schreibweise des Befehls immer die höheren Ebenen miteinschließt.

Beispiel:

SENSe : FREQuency : CENTER ist in der Tabelle so dargestellt:

```
SENSe erste Ebene
    : FREQuency zweite Ebene
        : CENTER dritte Ebene
```

Individuelle Beschreibung

In der individuellen Beschreibung sind die Befehle komplett mit allen Hierarchiestufen und den dazugehörigen Parametern aufgeführt. Beispiele zu den Befehlen sowie die Defaultwerte (*RST) - wo vorhanden - und die SCPI-Konformität sind in der individuellen Beschreibung mit enthalten.

Die Betriebsarten, in denen der Befehl zur Verfügung steht, sind durch folgende Kürzel angegeben:

- E – Empfänger
- A – Spektrumanalyse
- A-F – Spektrumanalyse - nur Frequenzbereich
- A-Z – Spektrumanalyse - nur Zeitbereich (Zero Span)



Die Betriebsarten Empfänger (Receiver) und Spektrumanalyse (Analysator) stehen im Grundgerät zur Verfügung. Die anderen Betriebsarten erfordern eine entsprechende Ausstattung mit den jeweiligen Optionen.

Groß-/ Kleinschreibung

Die Groß-/ Kleinschreibung dient zum Kennzeichnen der Lang- bzw. Kurzform der Schlüsselwörter eines Befehls in der Beschreibung (siehe Kapitel „[Fernsteuerung – Grundlagen](#)“ auf Seite 5.1). Das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

Sonderzeichen

|

Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der gleichen Zeile angegeben; sie sind durch einen senkrechten Strich getrennt. Es muss nur eines dieser Schlüsselwörter im Header des Befehls angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig davon, welches der Schlüsselwörter angegeben wird.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:CW | :FIXed
```

Es können die zwei folgenden Befehle identischer Wirkung gebildet werden. Sie stellen die Frequenz des konstantfrequenten Signals auf 1 kHz ein:

```
SENSe:FREQuency:CW 1E3 = SENSe:FREQuency:FIXed 1E3
```

Ein senkrechter Strich bei der Angabe der Parameter kennzeichnet alternative Möglichkeiten im Sinne von "oder". Die Wirkung des Befehls unterscheidet sich, je nachdem, welcher Parameter angegeben wird.

Beispiel: Auswahl der Parameter für den Befehl

```
DISPlay:FORMAT SINGLE | SPLIt
```

Wird der Parameter SINGLE gewählt, wird am Bildschirm ein Messfenster dargestellt (FULL-Screen), bei SPLIt werden die beiden Messfenster dargestellt (SPLIT-Screen).

[]

Schlüsselwörter in eckigen Klammern können beim Zusammensetzen des Headers weggelassen werden (siehe Kapitel [Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle](#), Abschnitt „[Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:](#)“ auf Seite 5.11). Die volle Befehslänge wird vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard anerkannt.

Parameter in eckigen Klammern können ebenfalls wahlweise in den Befehl eingefügt oder weggelassen werden.

{ }

Parameter in geschweiften Klammern können wahlweise gar nicht, einmal oder mehrmals in den Befehl eingefügt werden.

Parameterbeschreibung

Der Parameterteil von SCPI-Befehlen besteht aufgrund der Standardisierung immer wieder aus denselben syntaktischen Elementen. SCPI hat hierfür eine Reihe von Begriffen festgelegt, die in den Befehlstabellen verwendet werden. Diese feststehenden Begriffe sind in den Tabellen jeweils in spitzen Klammern (<...>) angegeben und sollen nachfolgend kurz erläutert werden (siehe auch Kapitel „[Fernsteuerung – Grundlagen](#)“, Abschnitt „[Parameter](#)“ auf Seite 5.14).

<Boolean>

Mit diese Angabe werden Parameter versehen, die zwei Zustände "ein" und "aus" einnehmen können. Der Zustand "aus" kann dabei entweder durch das Schlüsselwort **OFF** oder den numerischen Wert **0** angegeben werden, der Zustand "ein" durch **ON** oder einen von 0 verschiedenen Zahlenwert. Bei Abfragen des Parameters wird stets der numerische Wert 0 oder 1 als Antwort zurückgegeben.

<numeric_value>
<num> Mit diesen Angaben werden Parameter gekennzeichnet, bei denen sowohl die Eingabe als Zahlenwert, als auch die Einstellung über bestimmte Schlüsselbegriffe (Character Data) möglich ist.

Folgende Schlüsselbegriffe sind zulässig:

- MINimum – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den kleinsten einstellbaren Wert gesetzt.
- MAXimum – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den größten einstellbaren Wert gesetzt.
- DEFault – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf seine Standardeinstellung zurückgesetzt.
- UP – Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameters um einen Schritt erhöht.
- DOWN – Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameters um einen Schritt verringert.

Die zu MAXimum und MINimum gehörenden Zahlenwerte können abgefragt werden, indem die entsprechenden Schlüsselwörter nach dem Fragezeichen des Befehls angegeben werden.

Beispiel:

SENSe:FREQuency:CENTER? MAXimum

liefert als Ergebnis den maximal einstellbaren Zahlenwert der Mittenfrequenz zurück.

<arbitrary block program data> Mit diesem Schlüsselwort werden Befehle versehen, die als Parameter einen Block von Binärdaten erwarten.

6.3 Common Befehle

Die Common Befehle sind der Norm IEEE 488.2 (IEC 625.2) entnommen. Gleiche Befehle haben in unterschiedlichen Geräten gleiche Wirkung. Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern "*", dem drei Buchstaben folgen. Viele Common Befehle betreffen das Status-Reporting-System, das in Kapitel „[Fernsteuerung – Grundlagen](#)“ auf Seite 5.1 ausführlich beschrieben ist.

Befehl	Parameter	Funktion	Bemerkung
*CAL?		Calibration Query;	nur Abfrage
*CLS		Clear Status	keine Abfrage
*ESE	0...255	Event Status Enable	
*ESR?		Standard Event Status Query	nur Abfrage
*IDN?		Identification Query	nur Abfrage
*IST?		Individual Status Query	nur Abfrage
*OPC		Operation Complete	
*OPT?		Option Identification Query	nur Abfrage
*PCB	0...30	Pass Control Back	keine Abfrage
*PRE	0...255	Parallel Poll Register Enable	
*PSC	0 | 1	Power On Status Clear	
*RST		Reset	keine Abfrage
*SRE	0...255	Service Request Enable	
*STB?		Status Byte Query	nur Abfrage
*TRG		Trigger	keine Abfrage
*TST?		Self Test Query	nur Abfrage
*WAI		Wait...continue	keine Abfrage

*CAL?

CALIBRATION QUERY löst eine Kalibrierung des Gerätes aus und fragt danach den Kalibrierstatus ab. Antworten größer 0 zeigen Fehler an.

*CLS

CLEAR STATUS setzt das Status Byte (STB), das Standard-Event-Register (ESR) und den EVENT-Teil des QUESTIONable- und des OPERATION-Registers auf Null. Der Befehl verändert die Masken-und Transition-Teile der Register nicht. Der Ausgabepuffer wird gelöscht.

*ESE 0...255

EVENT STATUS ENABLE setzt das Event-Status-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl *ESE? gibt den Inhalt des Event-Status-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

*ESR?

STANDARD EVENT STATUS QUERY gibt den Inhalt des Event-Status-Registers in dezimaler Form zurück (0...255) und setzt danach das Register auf Null.

*IDN?

IDENTIFICATION QUERY fragt die Gerätekennung ab.

Die Geräteantwort lautet zum Beispiel: "Rohde&Schwarz,ESCI,123456/789,4.31""

ESCI = Gerätbezeichnung (modellabhängig)

123456/789 = Seriennummer

4.31 = Firmware-Versionsnummer

*IST?

INDIVIDUAL STATUS QUERY gibt den Inhalt des IST-Flags in dezimaler Form zurück (0 | 1). Das IST-Flag ist das Status-Bit, das während einer Parallel-Poll-Abfrage gesendet wird (siehe Kapitel [Fernsteuerung – Grundlagen](#)).

*OPC

OPERATION COMPLETE setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dieses Bit kann zur Auslösung eines Service Requests benutzt werden (siehe Kapitel [Fernsteuerung – Grundlagen](#)).

*OPC?

OPERATION COMPLETE QUERY schreibt die Nachricht "1" in den Ausgabepuffer, sobald alle vorangegangenen Befehle ausgeführt sind (siehe Kapitel [Fernsteuerung – Grundlagen](#)).

*OPT?

OPTION IDENTIFICATION QUERY fragt die im Gerät enthaltenen Optionen ab und gibt eine Liste der installierten Optionen zurück. Die Optionen sind durch Kommata voneinander getrennt.

Position	Option	
1	integriert	Audio Demodulator
2	R&S FSP-B4	OCXO
3...	integriert	Preselector
4	R&S FSP-B6	TV- und HF-Trigger
5...6		reserviert
7	R&S FSP-B9	Mitlaufgenerator/ I/Q modulierbar
8	R&S FSP-B10	ext. Generatorsteuerung
9...13		reserviert
14	R&S FSP-B16	LAN-Interface
15...51		reserviert

Beispiel:

***PCB 0...30**

PASS CONTROL BACK gibt die Adresse des Controllers an, an den die GPIB-Kontrolle nach Beendigung der ausgelösten Aktion zurückgegeben werden soll.

***PRE 0...255**

PARALLEL POLL REGISTER ENABLE setzt das Parallel-Poll-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl *PRE? gibt den Inhalt des Parallel-Poll-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

***PSC 0 | 1**

POWER ON STATUS CLEAR legt fest, ob beim Einschalten der Inhalt der ENABLE-Register erhalten bleibt oder zurückgesetzt wird.

*PSC = 0 bewirkt, dass der Inhalt der Statusregister erhalten bleibt. Damit kann bei entsprechender Konfiguration der Statusregister ESE und SRE beim Einschalten ein Service Request ausgelöst werden,

*PSC <> 0 setzt die Register zurück

Der Abfragebefehl *PSC? liest den Inhalt des Power-on-Status-Clear-Flags aus. Die Antwort kann 0 oder 1 sein.

***RST**

RESET versetzt das Gerät in einen definierten Grundzustand. Der Befehl entspricht im Wesentlichen einem Druck auf die Taste PRESET. Die Grundeinstellung ist in der Befehlsbeschreibung der Befehle angegeben.

***SRE 0...255**

SERVICE REQUEST ENABLE setzt das Service Request Enable Register auf den angegebenen Wert. Bit 6 (MSS-Maskenbit) bleibt 0. Dieser Befehl bestimmt, unter welchen Bedingungen ein Service Request ausgelöst wird. Der Abfragebefehl *SRE? liest den Inhalt des Service Request Enable Registers in dezimaler Form aus. Bit 6 ist immer 0.

***STB?**

READ STATUS BYTE QUERY liest den Inhalt des Status Bytes in dezimaler Form aus.

***TRG**

TRIGGER löst alle Aktionen, die im aktuell aktiven Messfenster auf ein Triggerereignis warten, aus (siehe auch Abschnitt „[TRIGger - Subsystem](#)“ auf Seite 6.267). Dieser Befehl entspricht dem Befehl INITiate:IMMediate.

***TST?**

SELF TEST QUERY löst die Selbsttests des Gerätes aus und gibt einen Fehlercode in dezimaler Form aus (0 = kein Fehler).

***WAI**

WAIT-to-CONTINUE erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt und alle Signale eingeschwungen sind (siehe auch Kapitel [Fernsteuerung – Grundlagen](#) und „[OPC](#)“ auf Seite 6.9).

6.4 ABORt - Subsystem

Das ABORt-Subsystem enthält die Befehle zum Abbrechen von getriggerten Aktionen. Nach Abbruch einer Aktion kann diese sofort wieder getriggert werden. Alle Befehle lösen ein Ereignis aus, sie haben daher auch keinen *RST-Wert.

ABORt

Dieser Befehl bricht eine gerade laufende Messung ab und setzt das Trigger-System zurück.

Beispiel: "ABOR; INIT:IMM"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

HOLD

Dieser Befehl unterbricht eine gerade laufende Scan-Messung. Die Messung kann mit dem Befehl „INITiate<1|2>[:IMMediate]“ auf Seite 6.128 wieder aufgenommen werden.

Beispiel: "HOLD"
'unterbricht eine gerade laufende SCAN-Messung'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: E

6.5 CALCulate - Subsystem

Das CALCulate Subsystem enthält Befehle, um Daten des Gerätes umzurechnen, zu transformieren oder um Korrekturen durchzuführen. Diese Funktionen werden auf den Daten nach der Erfassung durchgeführt, d.h. nach dem SENSe-Subsystem.

Mit dem numerischen Suffix bei CALCulate wird zwischen den beiden Messfenstern SCREEN A und SCREEN B unterschieden:

CALCulate1 = Screen A
CALCulate2 = Screen B.

Ist kein Suffix angegeben, dann gelten die Einstellungen automatisch für Screen A.

Full Screen Die Einstellungen gelten für das mit dem numerischen Suffix ausgewählte Messfenster. Sie werden erst dann wirksam, sobald das entsprechende Fenster mit dem Befehl `DISPLay[:WINDOW<1|2>]:SElect` als aktives Messfenster ausgewählt wird. Das Auslösen von Messungen und die Messwertabfrage ist nur im aktiven Fenster möglich.

Split Screen Die Einstellungen gelten für das mit dem numerischen Suffix ausgewählte Messfenster und werden sofort wirksam.



In der Betriebsart Empfänger kann der Marker nur für das Scan-Display aktiviert werden. Das numerische Suffix ist daher ohne Bedeutung.

6.5.1 CALCulate:DELTmarker - Subsystem

Das CALCulate:DELTmarker - Subsystem steuert die Deltamarker-Funktionen im Gerät.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

ICALCulate<1|2>:DELTmarker<1...4>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Delta-Marker ein bzw. aus wenn Delta-Marker 1 ausgewählt wurde. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Marker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet. Ist der betreffende Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und auf das Maximum der Messkurve gesetzt.

Bei fehlender Zahlenangabe wird automatisch Deltamarker 1 ausgewählt.

Beispiel: "CALC:DELT3 ON"
 'schaltet Marker 3 in Screen A um auf Deltamarkerbetrieb.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Eingabe der Frequenz des Deltamarkers (bzw. Zeit bei Span = 0) um. Dieser Befehl wirkt auf alle Deltamarker unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:DELT:MODE ABS"
'schaltet die Frequenz-/Zeiteingabe für alle Deltamarker auf Absolutwerte.

"CALC:DELT:MODE REL"
'schaltet die Frequenz-/Zeiteingabe für alle Deltamarker auf relativ zu Marker 1.

Eigenschaften: *RST-Wert: REL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Deltamarker im mit CALCulate1|2 ausgewählten Messfenster aus.

Beispiel: "CALC2:DELT:AOFF"
'schaltet alle Deltamarker im Screen B aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe 1...3

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Deltamarker der angegebenen Messkurve im ausgewählten Messfenster zu. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d.h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.

Der Befehl schaltet den betreffenden Deltamarker ein, sofern nötig.

Beispiel: "CALC:DELT3:TRAC 2"
'ordnet Deltamarker3 in Screen A dem Trace 2 zu.

"CALC2:DELT:TRAC 3"
'ordnet Deltamarker1 in Screen B dem Trace 3 zu.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) oder Zeit (Span = 0) bzw. den angegebenen Pegel (APD-Messung = ON oder CCDF-Messung = ON). Die Eingabe erfolgt dabei abhängig vom Befehl CALCulate:DELTamarker:MODE in Absolutwerten oder relativ bezogen auf Marker 1. Ist die Messung mit festem Bezugspunkt aktiv (Reference Fixed: CALCulate:DELTamarker:FUNCTION : FIXed:STATE ON), so werden relative Werte bezogen auf die Referenzposition eingegeben. Die Abfrage liefert stets die Absolutwerte.

Beispiel: "CALC:DELT:MOD REL"
 'schaltet die Deltamarkereingabe auf relativ zu Marker 1.

 "CALC:DELT2:X 10.7MHz"
 'positioniert Deltamarker 2 in Screen A in 10.7 MHz Abstand
 rechts von Marker 1.

 "CALC2:DELT:X?"
 'gibt die Absolutfrequenz/-zeit von Deltamarker 1 in Screen B
 aus.

 "CALC2:DELT:X:REL?"
 'gibt die relative Frequenz/-zeit/-pegel von Deltamarker 1 in
 Screen B aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative?

Dieser Befehl fragt die Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0) des ausgewählten Deltamarkers relativ zu Marker 1 bzw. zur Referenzposition (wenn Reference Fixed aktiv: CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:STATE ON) ab. Der Befehl schaltet zuvor den betreffenden Deltamarker ein, sofern nötig.

Beispiel: "CALC2:DELT3:X:REL?"
 'gibt die Frequenz von Deltamarker3 in ScreenB relativ zu
 Marker 1 bzw. relativ zur Referenzposition aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Deltamarkers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet. Die Ausgabe erfolgt stets als relativer Wert bezogen auf Marker 1 bzw. auf die Referenzposition (Reference Fixed aktiv).

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten, muss zwischen Einschalten des Deltamarkers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich. In der Betriebsart Empfänger können die Marker nur eingeschaltet werden, nachdem ein Scan durchgeführt wurde.

Abhängig von der mit CALC:UNIT festgelegten Einheit bzw. von den eingeschalteten Messfunktionen wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- DBM | DBPW | DBUV | DBMV | DBUA: Ausgabeeinheit DB
- WATT | VOLT | AMPere: Ausgabeeinheit W | V | A
- Statistikfunktion (APD oder CCDF) ein: dimensionslose Ausgabe

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:DELT2 ON"
'schaltet Deltamarker 2 in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:DELT2:Y?"
'gibt den Messwert von Deltamarker 2 in Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]

Dieser Befehl positioniert den Deltamarker auf den aktuellen Maximalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel:

```
"CALC2:DELT3:MAX"
'setzt Deltamarker 3 in Screen B auf den Maximalwert der
zugehörigen Messkurve.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC1:DELT2:MAX:NEXT"
'setzt Deltamarker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC2:DELT:MAX:RIGHT"
'setzt Deltamarker 1 in Screen B auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC:DELT:MAX:LEFT"
'setzt Deltamarker 1 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum links von der aktuellen Position.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den aktuellen Minimalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC2:DELT3:MIN"
'setzt Deltamarker 3 in Screen B auf den Minimalwert der zugehörigen Messkurve.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC1:DELT2:MIN:NEXT"
'setzt Deltamarker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC2:DELT:MIN:RIGHT"
'setzt Deltamarker 1 in Screen B auf das nächstgrößere Minimum rechts von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

Beispiel: "CALC:DELT:MIN:LEFT"
 'setzt Deltamarker 1 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum links von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:LINK ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Verknüpfung von Deltamarker 1 und Marker 1 ein bzw. aus. Wenn die Verknüpfung aktiv ist und der x-Wert von Marker 1 geändert wird, läuft Deltamarker 1 automatisch auf diese x-Position mit.

Diese Funktion wird nur bei Marker 1 und Deltamarker 1 unterstützt, demnach darf das numerische Suffix <1...4> bei DELTamarker nur 1 sein oder fehlen.

Beispiel: "CALC:DELT:LINK ON"
 'verknüpft Deltamarker 1 mit Marker 1, so dass beim Verändern des x-Wertes von Marker 1, der Deltamarker 1 mitgeändert wird

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die relative Messung zu einem festen Bezugswert ein bzw. aus. Marker 1 wird vorher eingeschaltet und eine Maximumssuche durchgeführt, sofern nötig. Ist Marker 1 eingeschaltet, so wird seine Position zum Bezugspunkt der Messung. Der Bezugspunkt kann anschließend mit den Befehlen CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:RPOint:X und ...:RPOint:Y unabhängig von der Position von Marker 1 und unabhängig von einer Messkurve verändert werden. Er gilt für alle Deltamarker im gewählten Messfenster, solange die Funktion aktiv ist.

Beispiel: "CALC2:DELT:FUNC:FIX ON"
 'schaltet die Messung mit festem Bezugswert für alle Deltamarker im Screen B ein.

"CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128 MHZ"
 'setzt die Bezugsfrequenz in Screen B auf 128 MHz.

"CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y 30 DBM"
 'setzt den Bezugspegel in Screen B auf +30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:MAXimum[:PEAK] <numeric_value>

Dieser Befehl setzt den Bezugspegel für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugspunkt (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:STATE ON) auf das Maximum der ausgewählten Messkurve.

Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:PNOise:STATE ON) definiert der Befehl einen neuen Bezugspegel für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

Beispiel: "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:MAX"
'setzt den Bezugspegel für die Deltamarker in Screen A auf das Maximum der Messkurve.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:Y <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen neuen Bezugspegel für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugspunkt (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:STATE ON).

Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:PNOise:STATE ON) definiert der Befehl einen neuen Bezugspegel für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

Beispiel: "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y -10dBm"
'setzt den Bezugspegel für die Deltamarker in Screen A auf -10 dBm.'

Eigenschaften: *RST-Wert: - (FUNCTION:FIXed[:STATE] wird auf OFF gestellt)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:Y:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen zusätzlichen Pegeloffset für die Messung mit festem Bezugswert (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:STATE ON). Der Offset wird bei dieser Messung in die Anzeige aller Deltamarker des ausgewählten Messfensters eingerechnet.

Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:PNOise:STATE ON) definiert der Befehl einen zusätzlichen Pegeloffset, der in die Anzeige von Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster eingerechnet wird.

Beispiel: "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 10dB"
'setzt den Pegeloffset für die Messung mit festem Bezugswert bzw. für die Phasenrauschmessung in Screen A auf 10 dB.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:X
<numeric_value>**

Dieser Befehl definiert eine neue Bezugsfrequenz (Span > 0) bzw. -zeit (Span = 0) für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugswert (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:FIXed:STATE ON).

Bei Messung des Phasenrauschen (CALCulate:DELTamarker:FUNCTION:PNoise:STATE ON) definiert der Befehl eine neue Bezugsfrequenz bzw. -zeit für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

Beispiel: "CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128MHz"
'setzt die Bezugsfrequenz in Screen B auf 128 MHz.'

Eigenschaften: *RST-Wert: - (FUNCTION:FIXed[:STATE] wird auf OFF gestellt)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNOise:AUTO ON | OFF

Mit diesem Befehl wird eine automatische Peaksuche für den Reference Fixed Marker 1 am Ende jedes einzelnen Sweeps durchgeführt. Diese Funktion kann zur Verfolgung einer wegdriftenden Quelle während der Messung des Phasenrauschen benutzt werden. Der Deltamarker 2, der das Ergebnis der Phasenrauschmessung anzeigt, behält den Delta-Frequenzwert bei. Deshalb ist die Phasenrauschmessung in einem bestimmten Offset trotz driftender Quelle gültig. Nur wenn der Deltamarker 2 die Grenze des Darstellbereichs erreicht, wird der Wert des Markers so angepasst, dass er innerhalb des Darstellbereichs liegt. In diesem Fall wählt man einen größeren Darstellbereich.

Eigenschaften: "CALC:DELT:FUNC:PNO 1"
'Schaltet die Phasenrauschmessung ein.'
"CALC:DELT:FUNC:PNO:AUTO ON"
'Aktiviert die automatische Peaksuche.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Das Suffix bei DELTamarker wird ignoriert.

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNOise[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung des Phasenrauschen mit allen aktiven Deltamarkern im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Bei der Messung werden die Korrekturwerte für Bandbreite und den Logarithmierer berücksichtigt.

Sofern nötig wird Marker 1 vorher eingeschaltet und eine Maximumsuche durchgeführt. Ist Marker 1 eingeschaltet, so wird seine Position zum Bezugspunkt der Messung.

Der Bezugspunkt kann anschließend mit den Befehlen CALCulate:DELTamarker:FUNCTION :FIXed:RPOint:X und ...:RPOint:Y unabhängig von der Position von Marker 1 und unabhängig von einer Messkurve verändert werden (denselben Befehlen, die für die Messung mit festem Bezugspunkt verwendet werden).

Das numerische Suffix <1...4> bei DELTamarker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung-

Beispiel: "CALC:DELT:FUNC:PNO ON"
 'schaltet die Phasenrauschmessung mit allen Deltamarkern im Screen A ein.

 "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128 MHZ"
 isetzt die Bezugsfrequenz auf 128 MHz.

 "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y 30 DBM"
 isetzt den Bezugspegel auf +30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNOise:RESUlt?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Phasenrauschmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Messung wird vorher eingeschaltet, sofern nötig.

Beispiel: "CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?"
 'gibt das Ergebnis der Phasenrauschmessung des gewählten Deltamarkers in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

6.5.2 CALCulate:ESPectrum Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems konfigurieren die Auswertung in Listenform für die Spectrum Emission Mask-Messung.

CALCulate<1|2>:ESPectrum:PSEarch|PEAKsearch:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Auswertung der SEM-Messung in Listenform. LIST EVALUATION ON ist die Defaulteinstellung.

Beispiel: "CALC:ESP:PEAK:AUTO OFF"
'Ausschalten der Auswertung in Listenform

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

:CALCulate<1|2>:ESPectrum:PSEarch|PEAKsearch:MARGIN -200dB ...
+200dB

Dieser Befehl setzt den Sicherheitsabstand für die Grenzwertmessung/ Spitzenwertsuche bei der SEM-Messung.

Beispiel: "CALC:ESP:PSE:MARG 10"
' setzt einen Sicherheitsabstand von 10 dB

Eigenschaften: *RST-Wert: 6 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.5.3 CALCULATE:LIMIT - Subsystem

Das CALCULATE:LIMIT - Subsystem umfasst die Grenzwertlinien und die zugehörigen Limit-Tests. In der Betriebsart Empfänger können obere Grenzwertlinien definiert werden. In der Betriebsart Analysator können die Grenzwertlinien als obere oder untere Grenzwertlinien definiert werden. Die einzelnen y-Werte der Grenzwertlinien korrespondieren mit den Werten der x-Achse (CONTrol), wobei die Anzahl von x- und y-Werten übereinstimmen muss.

Es können gleichzeitig 8 Grenzwertlinien aktiv sein (gekennzeichnet durch LIMIT1...LIMIT8), die wahlweise in Screen A und/oder Screen B eingeschaltet werden können. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCULATE1 (SCREEN A) bzw. CALCULATE2 (SCREEN B). Die Grenzwertprüfung kann für jedes Messfenster und jede Linie separat eingeschaltet werden. WINDOW1 entspricht dabei Messfenster A, WINDOW2 entspricht Messfenster B; bei fehlender Angabe wird automatisch Messfenster A ausgewählt.

Jeder Grenzwertlinie kann ein Name zugeordnet werden (max. 8 Buchstaben), unter dem die Linie im Gerät gespeichert wird. Ebenso kann zu jeder Linie ein Kommentar (max. 40 Zeichen) für den Verwendungszweck angegeben werden.

Beispiel (Betriebsart SPECTRUM):

Definition und Benutzung einer neuen Grenzwertlinie 5 für Trace 2 im Screen A und Trace 1 im Screen B mit folgenden Eigenschaften:

- obere Grenzwertlinie
- absolute x-Achse im Frequenzbereich
- 5 Stützpunkte: 126 MHz/-40 dB, 127 MHz/-40 dB, 128 MHz/-20 dB, 129 MHz/-40 dB, 130 MHz/-40 dB
- relative y-Achse mit Einheit dB
- absoluter Schwellwert bei -35 dBm
- kein Sicherheitsabstand

Definition der Linie:

1. Festlegung des Namens: CALC:LIM5:NAME 'TEST1'
2. Eingabe des Kommentars: CALC:LIM5:COMM 'Upper limit line'
3. Zugehörige Messkurve in Screen A: CALC1:LIM5:TRAC 2
4. Zugehörige Messkurve in Screen B: CALC2:LIM5:TRAC 1
5. Festlegung des x-Achsen-Bereichs: CALC:LIM5:CONT:DOM FREQ
6. Festlegung der x-Achsen-Skalierung: CALC:LIM5:CONT:MODE ABS
7. Festlegung der y-Achsen-Einheit: CALC:LIM5:UNIT DB
8. Festlegung der y-Achsen-Skalierung: CALC:LIM5:UPP:MODE REL
9. Festlegung der x-Achsen-Werte: CALC:LIM5:CONT 126MHz, 127MHz, 128MHz, 129 MHz, 130MHz
10. Festlegung der y-Werte: CALC:LIM5:UPP -40, -40, -30, -40, -40
11. Festlegung des y-Schwellwerts: CALC:LIM5:UPP:THR -35dBm

Die Festlegung des Sicherheitsabstands sowie die Verschiebung in x- und/oder y-Richtung kann ab hier erfolgen (Befehle siehe unten).

Einschalten und Auswerten der Linie in Screen A:

1. Einschalten der Linie in Screen A: CALC1:LIM5:UPP:STAT ON
2. Einschalten der Grenzwertprüfung in Screen A: CALC1:LIM5:STAT ON
3. Starten einer neuen Messung mit Synchronisierung: INIT; *WAI
4. Abfrage des Ergebnisses der Grenzwertprüfung: CALC1:LIM5:FAIL?

Das Einschalten und Auswerten der Linie in Screen B erfolgt analog unter Verwendung von CALC2 statt CALC1.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACTive?

Dieser Befehl fragt die Namen aller aktiven Grenzwertlinien ab. Die numerischen Suffixe bei CALCulate<1|2> und LIMit<1...8> sind unbenutzt.

Rückgabewert: Die Rückgabewerte sind in alphabetischer Reihenfolge sortiert. Ist keine Grenzwertlinie aktiv, so wird ein Leerstring zurückgegeben.

Beispiel: "CALC:LIM:ACT?"

Eigenschaften: * RST Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CATalog?

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Grenzwertlinien ab.

Die Syntax des Ausgabeformates ist wie folgt:

<Summe der Dateilängen aller nachfolgenden Dateien>,<freier Speicherplatz auf Festplatte>,
<1. Dateiname>,<1. Dateilänge>,<2. Dateiname>,<2. Dateilänge>,...,<n. Dat einame>,<n. Dateilänge>,...

Beispiel: ":CALC:LIM:CAT?"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:TRACe 1...3

Dieser Befehl ordnet eine Grenzwertlinie einer Messkurve im angegebenen Messfenster zu.

Beispiel: "CALC:LIM2:TRAC 3"
'ordnet Grenzwertlinie 2 der Messkurve 3 im Screen A zu.

"CALC2:LIM2:TRAC 1"
'ordnet Grenzwertlinie 2 gleichzeitig der Messkurve 1 im Screen B zu.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Grenzwerttest für die angegebene Grenzwertlinie im gewählten Messfenster ein bzw. aus.

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit **CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL?** abgefragt werden.

Beispiel: "CALC:LIM:STAT ON"
'schaltet die Grenzwerprüfung für Grenzwertlinie 1 in Screen A ein.

"CALC2:LIM:STAT OFF"
'schaltet die Grenzwerprüfung für Grenzwertlinie 1 in Screen B aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT AMPere | DB | DBM | DBMV | DBPT | DBPW | DBUA | DBUA_M | DBUV | DBUV_M | DBV | DEG | HZ | PCT | RAD | S | UNITLESS | VOLT | WATT

Dieser Befehl definiert die Einheit der zugehörigen Grenzwertlinie. Die Festlegung gilt unabhängig vom Messfenster.

Die Angabe der Einheit dB führt automatisch zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart relativ. Von dB verschiedene Einheiten führen zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart absolut.

Beispiel: "CALC:LIM4:UNIT DBUV"
'setzt die Einheit von Grenzwertlinie 4 auf dB μ V.

Eigenschaften: *RST-Wert: DBM
*RST-Wert: DBM
*RST-Wert: DBM (Betriebsart Analysator); DBCHZ
(Betriebsart Phsenrauchmessung)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

In der Betriebsart Empfänger sind die Einheiten DBM, DBUV, DBUA, DBPW, DBT, DBUV_M und DBUA_M verfügbar.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Limit-Tests der angegebenen Grenzwertlinie im gewählten Messfenster ab. Zu beachten ist, dass für ein gültiges Ergebnis ein vollständiger Sweepablauf durchgeführt worden sein muss. Deshalb sollte eine Synchronisation mit *OPC, *OPC? oder *WAI durchgeführt werden.

Das Ergebnis des Grenzwerttests liefert 0 bei PASS, 1 bei FAIL und 2 bei MARGIN als Antwort.

Dieser Befehl steht in der Betriebsart Empfänger nicht zur Verfügung

Beispiel: "INIT; *WAI"
 'startet einen neuen Messablauf und wartet auf dessen Ende.
 "CALC2:LIM3:FAIL?"
 'frägt das Testergebnis von Grenzwertlinie 3 im Screen Bab.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl löscht das Ergebnis des aktuellen Limit-Tests für alle Grenzwertlinien des gewählten Messfensters.

Beispiel: "CALC:LIM:CLE"
 'löscht die Limit-Testergebnisse für Screen A

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMMENT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar (max. 40 Zeichen) zur ausgewählten Grenzwertlinie. Der Kommentar ist unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM5:COMM 'Upper limit for spectrum'"
 'definiert den Kommentar für Grenzwertlinie 5.

Eigenschaften: *RST-Wert: " (leerer Kommentar)
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COPY 1...8 | <name>

Dieser Befehl kopiert eine Grenzwertlinie auf eine andere. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Parameter: 1...n ::= Nummer der neuen Grenzwertlinie oder wahlweise:
<name> ::= Name der neuen Grenzwertlinie als String

Beispiel: "CALC:LIM1:COPY 2"
'kopiert Grenzwertlinie 1 auf Linie 2.
"CALC:LIM1:COPY 'FM2'"
'kopiert Grenzwertlinie 1 auf eine neue Linie mit Namen 'FM2'.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:NAME 'Name der Grenzwertlinie'

Dieser Befehl ordnet einer Liniennummer (1...8) den Namen einer Grenzwertlinie zu. Existiert die Grenzwertlinie mit diesem Namen noch nicht, so wird sie angelegt. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Der Name der Grenzwertlinie darf aus max. 8 Zeichen bestehen.

Beispiel: "CALC:LIM1:NAME 'FM1'"
'benennt Grenzwertlinie 1 mit Namen 'FM1'.

Eigenschaften: *RST-Wert: 'REM1'...'REM8' für Linien 1...8
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:DELETED

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Grenzwertlinie. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM1:DEL"
'löscht Grenzwertlinie 1.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

6.5.3.1 CALCulate:LIMit:ACPower Subsystem

Das CALCulate:LIMit:ACPower - Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei Nachbarkanalleistungsmessung.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung im ausgewählten Fenster ein bzw. aus. Danach muss mit den Befehlen CALCulate:LIMit: ACPOWER :ACHannel:STATE bzw. CALCulate:LIMit:ACPower:ALTernate:STATE ausgewählt werden, ob die Grenzwertprüfung für den oberen/unteren Nachbarkanal oder die Alternate-Nachbarkanäle durchgeführt werden soll.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die ACP-Grenzwertprüfung in Screen A ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative] 0...100DB,
0...100DB

Dieser Befehl legt den relativen Grenzwert für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest. Bezugswert für den relativen Grenzwert ist die gemessene Kanalleistung.

Zu beachten ist, dass der relative Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, sobald er unterhalb des mit CALCulate:LIMit:ACPower:ACHannel:ABSolute definierten absoluten Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Parameter: Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative]:STATe ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung auf den relativen Grenzwert für den Nachbarkanal. Zuvor muss mit dem Befehl die CALCulate:LIMit:ACPower:STATe ON die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das Ergebnis kann mit CALCulate:LIMit:ACPower:ACHannel:RESult? abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.'

"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:REL:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"INIT; *WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute -
200DBM...200DBM, -200...200DBM

Dieser Befehl ändert legt den absoluten Grenzwert für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest.

Zu beachten ist, dass der absolute Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, solange er unterhalb des mit **CALCulate:LIMit:ACPower:ACHannel:RELative** definierten relativen Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Parameter: Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -200DBM
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATe ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den Nachbarkanal. Zuvor muss mit dem Befehl die CALC:LIM:ACP ON die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das Ergebnis kann mit CALCULATE:LIMit:ACPower:ACHannel:RESult? abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.'

"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:REL:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den unteren/oberen Nachbarkanal im angegebenen Messfenster bei aktiver Nachbarkanal-Leistungsmessung ab.

Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Parameter: Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen Nachbarkanal kennzeichnet.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.'

"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ NachbarkanalLeistungsmessung in Screen A insgesamt ein.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für die Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.'

"CALC:LIM:ACP:ACH:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Der Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]
0...100DB, 0...100DB

Dieser Befehl legt den relativen Grenzwert für die Alternate-Nachbarkanäle bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest. Bezugswert für den relativen Grenzwert ist die gemessene Kanalleistung.

Das numerische Suffix bei ALTernate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal.

Zu beachten ist, dass der relative Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, sobald er unterhalb des mit CALCulate:LIMit:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute definierten absoluten Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Parameter: Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Alternate-Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 0DB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]:STATe
ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für die Alternate-Nachbarkanäle im ausgewählten Messfenster.

Zuvor muss mit dem Befehl die CALCulate:LIMit:ACPower:STATE ON die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das numerische Suffix bei ALTernate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal.
Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Das Ergebnis kann mit CALCulate:LIMit:ACPower:ALTernate<1...11>:RESult? abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Beispiel:

```
"CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im
unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30
dB unterhalb der Kanalleistung.

"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im
unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35
dBm.

"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleis-
tungsmessung in Screen A insgesamt ein.

"CALC:LIM:ACP:ALT:REL:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die
"alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

"CALC:LIM:ACP:ALT:ABS:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die
"alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten
"alternate" Nachbarkanälen in Screen A ab.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute -
200DBM...200DBM, -200...200DBM

Dieser Befehl legt den absoluten Grenzwert für die Alternate-Nachbarkanäle bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest.

Das numerische Suffix bei ALTernate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal.
Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Zu beachten ist, dass der absolute Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, solange er unterhalb des mit CALCulate:LIMit:ACPower:ALTernate<1...11>:RELative definierten relativen Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Parameter: Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Alternate-Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

Beispiel:

```
"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im
unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35
dBm.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -200DBM
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute:STATe
ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten Alternate-Nachbarkanal im ausgewählten Messfenster.

Zuvor muss mit dem Befehl `CALCulate:LIMit:ACPower:STATE ON` die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das numerische Suffix bei `ALTernate<1...11>` kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix `<1...8>` bei `LIMit` ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Das Ergebnis kann mit `CALCulate:LIMit:ACPower:ALTernate<1...11>:RESult?` abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Beispiel: "`CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB`"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.'

"`CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM`"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.'

"`CALC:LIM:ACP ON`"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.'

"`CALC:LIM:ACP:ALT:REL:STAT ON`"
'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"`CALC:LIM:ACP:ALT:ABS:STAT ON`"
'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.'

"`INIT;*WAI`"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.'

"`CALC:LIM:ACP:ALT:RES?`"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten "alternate" Nachbarkanälen in Screen A ab.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten Alternate-Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung im ausgewählten Messfenster ab.

Das numerische Suffix bei ALTernate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal.
Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error.

Parameter: Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen Alternate-Nachbarkanal kennzeichnet.

Beispiel: "CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.

"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.

"CALC:LIM:ACP:ALT:STAT ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für die Nachbarkanäle in Screen A ein.

"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten Alternate-Nachbarkanälen in Screen A ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Der Befehl ist ein reiner Abfragebefehl und besitzt daher keinen *RST-Wert.

6.5.3.2 CALCULATE:LIMit:CONTrol Subsystem

Das CALCULATE:LIMit:CONTrol - Subsystem definiert die CONTrol-Achse (x-Achse).

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol[:DATA]

<numeric_value>, <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Werte der x-Achse für die Grenzwertlinien UPPER oder LOWER. Die Werte werden unabhängig vom Messfenster festgelegt. .

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und für die zugehörige UPPer- und/or LOWER-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

In der Betriebsart *Spectrum* richtet sich die Einheit der Werte nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d.h. sie ist HZ bei CALC:LIM:CONT:DOM FREQ und S bei CALC:LIM:CONT:DOM TIME.

Beispiel:

"CALC:LIM2:CONT 1MHz, 30MHz, 100MHz,
300MHz, 1GHz"

'definiert 5 Stützwerte für die x-Achse von Grenzwertlinie 2

"CALC:LIM2:CONT?"

'gibt die Stützwerte für die x-Achse von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

Eigenschaften:

*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)
SCPI: konform

Betriebsart:

R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:DOMain FREQuency | TIME

Dieser Befehl legt für die Werte der x-Achse die Definition im Frequenz- oder Zeitbereich fest.

Beispiel:

"CALC:LIM2:CONT:DOM TIME"

'legt für die x-Achse von Grenzwertlinie 2 den Zeitbereich fest.

Eigenschaften:

*RST-Wert: FREQuency
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die x-Achse einer relativen Grenzwertlinie im Frequenz- oder Zeitbereich.

Die Einheit der Werte richtet sich nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d.h. sie ist HZ bei CALC:LIM:CONT:DOM FREQ und S bei CALC:LIM:CONT:DOM TIME.

Beispiel:

"CALC:LIM2:CONT:OFFS 100us"

'legt den x-Offset für Grenzwertlinie 2 (im Zeitbereich definiert) auf 100 µs fest.

Eigenschaften:

*RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:MODE RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der x-Achse einer Grenzwertlinie. Die Festlegung gilt unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM2:CONT:MODE REL"
'definiert die x-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.'

Eigenschaften: *RST-Wert: ABSolute
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SHIFt <numeric_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in x-Richtung. Im Gegensatz zu CALC:LIM:CONT:OFFS erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen x-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

In der Betriebsart *Spectrum* richtet sich die Einheit der Werte nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d.h. sie ist HZ bei CALC:LIM:CONT:DOM FREQ und S bei CALC:LIM:CONT:DOM TIME.

Beispiel: "CALC:LIM2:CONT:SHIF 50KHZ"
'verschiebt alle Stützwerte von Grenzwertlinie 2 um 50 kHz.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:LIMit<1 ... 8>:CONTrol:SPACing LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation bei der Ermittlung der Grenzwertlinie aus den Frequenzstützwerten.

Beispiel: "CALC:LIM:CONT:SPAC LIN"

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

6.5.3.3 CALCulate:LIMit:LOWer Subsystem

Das CALCulate:LIMit:LOWer- Subsystem definiert die untere Grenzwertlinie.

Dieses Subsystem steht in der Betriebsart Empfänger nicht zur Verfügung.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]

<numeric_value>, <numeric_value>...

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebene untere Grenzwertlinie unabhängig vom Messfenster .

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und für die zugehörige LOWER-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet.

Unterschreiten die Messwerte die LOWER-Grenzwertlinie, meldet der Limit-Test Fehler.

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind in der Betriebsart *SPECTRUM* nicht verfügbar.

Beispiel: "CALC:LIM2:LOW -30,-40,-10, -40,-30"
 'definiert 5 untere Grenzwerte für Grenzwertlinie 2 in der voreingestellten Einheit
 "CALC:LIM2:LOW?"
 'gibt die unteren Grenzwerte von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)
 SCPI: konform

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Das Aktivieren der Grenzwertprüfung erfolgt getrennt über CALC:LIM:STAT ON.

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit dem Befehl CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL? abgefragt werden.

Beispiel: "CALC:LIM4:LOW:STAT ON"
 'schaltet Grenzwertlinie 4 (Lower Limit) in Screen A ein.
 "CALC2:LIM4:LOW:STAT ON"
 'schaltet Grenzwertlinie 4 (Lower Limit) auch in Screen B ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: konform

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen unteren Grenzwertlinie. Im Gegensatz zu CALC:LIM:LOW:SHIFT erfolgt die Verschiebung nicht durch Veränderung der einzelnen y-Werte, sondern durch einen additiven Offset. Der Offset ist unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM2:LOW:OFFS 3dB"
 'verschiebt Grenzwertlinie 2 in den betroffenen Messfenstern um 3 dB nach oben.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGIn <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer unteren Grenzwertlinie, bei dem eine Unterschreitung bei aktiver Grenzwertprüfung zwar gemeldet, aber noch nicht als Grenzwertverletzung behandelt wird. Der Sicherheitsabstand ist unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM:LOW:MARG 10dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer unteren Grenzwertlinie. Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster.

Die Auswahl RELative führt zur Umschaltung der Einheit auf DB.

Beispiel: "CALC:LIM:LOW:MODE REL"
 'definiert die y-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.

Eigenschaften: *RST-Wert: ABSolute
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt <numeric_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung. Im Gegensatz zu CALC:LIM:LOW:OFFS erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen y-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind nicht verfügbar.

Beispiel: "CALC:LIM3:LOW:SHIF 20DB"
 'verschiebt alle y-Werte von Grenzwertlinie 3 um 20 dB.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die untere Grenzwertlinie.

Beispiel: "CALC:LIM:LOW:SPAC LIN"

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:THreshold <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinien mit relativer y-Achenskalierung unabhängig vom Messfenster. Bei der Grenzwertprüfung wird der absolute Schwellwert verwendet, sobald er oberhalb des relativen Grenzwerts liegt.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen (Ausnahme: dB ist nicht zulässig). Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet (Ausnahme: dBm statt dB).

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind nicht verfügbar.

Beispiel: "CALC:LIM2:LOW:THR -35DBM"
'definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinie 2

Eigenschaften: *RST-Wert: -200 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.5.3.4 CALCulate:LIMit:UPPer Subsystem

Das CALCulate:LIMit:UPPer- Subsystem definiert die obere Grenzwertlinie.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]

<numeric_value>, <numeric_value>...

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebene obere Grenzwertlinie. Die Eingabe ist unabhängig vom Messfenster

Die Anzahl der Werte für die CONTroL-Achse und für die zugehörige UPPer- und/oder LOWER-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet.

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind nicht verfügbar.

Überschreiten die Messwerte die UPPer-Grenzwertlinie, meldet der Limit-Test Fehler.

Beispiel:

"CALC:LIM2:UPP -10,0,0,-10,-5"

'definiert 5 obere Grenzwerte für Grenzwertlinie 2 in der voreingestellten Einheit

"CALC:LIM2:UPP?"

'gibt die oberen Grenzwerte von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

Eigenschaften:

*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)

SCPI: konform

Betriebsart:

R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Das Aktivieren der Grenzwertprüfung erfolgt getrennt über CALC:LIM:STAT ON.

In der Betriebsart *Spectrum* kann das Ergebnis des Grenzwerttests mit CALCulate:LIMit<1...8>:FAIL? abgefragt werden.

Beispiel:

"CALC1:LIM4:UPP:STAT ON"

'schaltet Grenzwertlinie 4 (Upper Limit) in Screen A ein.

"CALC2:LIM4:UPP:STAT ON"

'schaltet Grenzwertlinie 4 (Upper Limit) auch in Screen B ein.

Eigenschaften:

*RST-Wert: OFF

SCPI: konform

Betriebsart:

R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen oberen Grenzwertlinie. Im Gegensatz zu CALC:LIM:UPP:SHIFT erfolgt die Verschiebung nicht durch Veränderung der einzelnen y-Werte, sondern durch einen additiven Offset. Der Offset ist unabhängig vom Messfenster.

Beispiel: "CALC:LIM2:UPP:OFFS 3dB"
 'verschiebt Grenzwertlinie 2 in den betroffenen Messfenstern um 3 dB nach oben.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARgin <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer oberen Grenzwertlinie, bei dem eine Überschreitung bei aktiver Grenzwertprüfung zwar gemeldet, aber noch nicht als Grenzwertverletzung behandelt wird. Der Sicherheitsabstand ist unabhängig vom Messfenster.

In der Betriebsart *Spectrum* ist lediglich die Einheit dB verfügbar.

Beispiel: "CALC:LIM2:UPP:MARG 10dB"
 'legt den Sicherheitsabstand von Grenzwertlinie 2 auf 10 dB unterhalb des Grenzwerts fest.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer oberen Grenzwertlinie. Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster.

Die Auswahl RELative führt zur Umschaltung der Einheit auf DB.

Beispiel: "CALC:LIM2:UPP:MODE REL"
 'definiert die y-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.

Eigenschaften: *RST-Wert: ABSolute
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt <numeric_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung. Im Gegensatz zu CALC:LIM:UPP:OFFS erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen y-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

In der Betriebsart *Spectrum* ist lediglich die Einheit dB verfügbar.

Beispiel: für Betriebsart *SPECTRUM*
 "CALC:LIM3:UPP:SHIF 20DB"
 'verschiebt alle y-Werte von Grenzwertlinie 3 um 20 dB.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die obere Grenzwertlinie.

Beispiel: "CALC:LIM:UPP:SPAC LIN"

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:THreshold <numeric_value>

Dieser Befehl definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinien mit relativer y-Achsenkalierung unabhängig vom Messfenster. Bei der Grenzwertprüfung wird der absolute Schwellwert verwendet, sobald er oberhalb des relativen Grenzwerts liegt.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen (Ausnahme: dB ist nicht zulässig). Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet (Ausnahme: dBm statt dB).

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind in der Betriebsart *SPECTRUM* nicht verfügbar.

Beispiel: "CALC:LIM2:UPP:THR -35DBM"
'definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinie 2'

Eigenschaften: *RST-Wert: -200 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

6.5.4 CALCulate:MARKer - Subsystem

Das CALCulate:MARKer - Subsystem steuert die Markerfunktionen im Gerät. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den aktuell ausgewählten Marker im angegebenen Messfenster ein oder aus. Bei fehlender Angabe wird automatisch Marker 1 ausgewählt. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Beispiel: "CALC:MARK3 ON"
'schaltet Marker 3 in Screen A ein bzw. auf Markerbetrieb um.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:AOFF

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Marker im gewählten Messfenster aus. Alle Deltamarker und aktiven Marker-/Deltamarker-Messfunktionen werden ebenfalls abgeschaltet.

Beispiel: "CALC:MARK:AOFF"
'schaltet alle Marker in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe 1...3

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Marker der angegebenen Messkurve im angegebenen Messfenster zu. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d.h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.

Der Befehl schaltet den betreffenden Marker ein, sofern nötig.

Beispiel: "CALC:MARK3:TRAC 2"
ordnet Marker3 in Screen A dem Trace 2 zu.

"CALC2:MARK:TRAC 3"
ordnet Marker1 in Screen B dem Trace 3 zu.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Marker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) in der Betriebsart *RECEIVER*, bzw. auf die angegebene Frequenz (Span > 0), Zeit (Span = 0) bzw. den angegebenen Pegel (APD-Messung = ON oder CCDF-Messung = ON) in der Betriebsart *SPECTRUM*. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Beispiel: "CALC1:MARK2:X 10.7MHz"
'positioniert Marker 2 in Screen A auf die Frequenz 10.7 MHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Suchbegrenzung für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver Time Domain Power-Messung wird mit diesem Befehl der Auswertebereich auf der Messkurve begrenzt.

Beispiel: "CALC:MARK:X:SLIM ON"
'schaltet die Suchbegrenzung im Screen A ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)

Dieser Befehl setzt die linke Grenze des Suchbereichs für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0, nur Betriebsart *SPECTRUM*).

Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver Time Domain Power-Messung wird mit diesem Befehl der Auswertebereich auf der Messkurve begrenzt.

Einheiten: Empfänger: HZ; Signalanalyse: HZ | S.



Die Funktion ist nur verfügbar, wenn die Suchbereichsbegrenzung für Marker und Deltamarker eingeschaltet ist (CALC:MARK:X:SLIM ON).

Beispiel: "CALC:MARK:X:SLIM ON"
'schaltet die Suchbereichsbegrenzung in Screen A ein.

"CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 10MHz"
'setzt die linke Grenze des Suchbereichs in Screen A auf 10 MHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: - (wird beim Einschalten der Search Limits auf den linken Diagrammrand gesetzt)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT 0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)

Dieser Befehl setzt die rechte Grenze des Suchbereichs für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0, nur Betriebsart *SPECTRUM*). Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Einheiten: Empfänger: HZ; Signalanalyse: HZ | S



Die Funktion ist nur verfügbar, wenn die Suchbereichsbegrenzung für Marker und Deltamarker eingeschaltet ist (CALC:MARK:X:SLIM ON).

Beispiel: "CALC:MARK:X:SLIM ON"
'schaltet die Suchbereichsbegrenzung in Screen A ein.'

"CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 20MHz"
'setzt die rechte Grenze des Suchbereichs in Screen A auf 20 MHz.'

Eigenschaften: *RST-Wert: - (wird beim Einschalten der Search Limits auf den rechten Diagrammrand gesetzt)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Frequenzzähler an der Position von Marker 1 im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Das Ergebnis wird mit CALCulate: MARKer:COUNt:FREQuency? abgefragt.

Die Frequenzzählung ist jeweils nur für einen Marker pro Messfenster gleichzeitig möglich. Wird sie für einen anderen Marker aktiviert, so wird sie für den vorherigen Marker automatisch ausgeschaltet.

Zu beachten ist, dass nach dem Einschalten des Frequenzzählers ein kompletter Sweep durchgeführt werden muss, um sicherzustellen, dass die zu messende Frequenz auch wirklich erreicht wurde. Die dafür notwendige Synchronisierung mit dem Sweepende ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK ON"
'schaltet Marker 1 in Screen A ein

"CALC:MARK:COUN ON"
'schaltet den Frequenzzähler für Marker 1 ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:COUN:FREQ?"
'gibt das Zählergebnis für Screen A aus
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution 0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 |
10000 Hz

Dieser Befehl definiert die Auflösung des Frequenzzählers im ausgewählten Messfenster. Die Einstellung ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Beispiel:

```
"CALC:MARK:COUN:RES 1kHz"
'setzt die Auflösung des Frequenzzählers auf 1kHz.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: 1kHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Frequenzzählers für den angegebenen Marker im ausgewählten Messfenster ab. Der Frequenzzähler muss vorher eingeschaltet worden und eine komplette Messung durchgeführt worden sein, um ein gültiges Zählergebnis zu erhalten. Aus diesem Grund muss zwischen Einschalten des Frequenzzählers und Abfrage des Zählergebnisses ein Single Sweep mit Synchronisierung durchgeführt werden.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK2 ON"
'schaltet Marker 2 in Screen A ein

"CALC:MARK2:COUN ON"
'schaltet den Frequenzzähler für Marker 2 ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK2:COUN:FREQ?"
'gibt den Messwert von Marker 2 in Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUPled[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Kopplung der Empfängerfrequenz an den Marker ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:MARK:COUP ON"
'schaltet die Markerkopplung ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:SCOupled[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Kopplung der Empfängerfrequenz an die Markerfrequenz ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:MARK:SCO ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF f
SCPI: gerätespezifisch

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

Das numerische Suffix bei Marker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:LOExclude ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Unterdrückung des LO bei der Maximumsuche ein bzw. aus. Diese Einstellung gilt für alle Marker und Deltamarker in allen Messfenstern, die numerischen Suffixe 1|2 und 1 ... 4 sind daher ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:LOEX OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Markers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Marker vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten des Markers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

In der Grundeinstellung erfolgt die Ausgabe abhängig von der mit CALC:UNIT festgelegten Einheit. Lediglich bei linearer Pegelskalierung erfolgt die Ausgabe in %.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK2 ON"
'schaltet Marker 2 in Screen A ein
"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK2:Y?"
'gibt den Messwert von Marker 2 in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent 0 ... 100%

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Marker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Wahrscheinlichkeit. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.



Der Befehl ist nur bei eingeschalteter CCDF-Messung verfügbar.
Der zugehörige Pegelwert kann mit dem Befehl CALC:MARK:X? ermittelt werden.

Beispiel: "CALC1:MARK:Y:PERC 95PCT"
'positioniert Marker 1 in Screen A auf die Wahrscheinlichkeit 95%.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]

Dieser Befehl positioniert den Marker im angegebenen Messfenster auf den aktuellen Maximalwert der zugehörigen Messkurve. Der betreffende Marker wird vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet, sofern nötig.

Wird kein Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MAX"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das Maximum der Messkurve.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT

Dieser Befehl positioniert den Marker im ausgewählten Messfenster auf den nächstkleineren Maximalwert der Messkurve.

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MAX:NEXT"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT

Dieser Befehl positioniert den Marker im angegebenen Messfenster auf den nächstkleineren Maximalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MAX:RIGHT"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT

Dieser Befehl positioniert den Marker im ausgewählten Messfenster auf den nächstkleineren Maximalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MAX:LEFT"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum links von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert eine automatische Maximumssuche für Marker 1 am Ende eines jeden Messdurchlaufs. Die aktuellen Einstellungen für die Grenzen des Suchbereichs (Search Limits LEFT LIMIT, RIGHT LIMIT, THRESHOLD, EXCLUDE LO) werden berücksichtigt. Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:MAX:AUTO ON"
'aktiviert die automatische Maximumssuche für Marker 1.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert eine automatische Minimumssuche für Marker 1 am Ende eines jeden Messdurchlaufs. Die aktuellen Einstellungen für die Grenzen des Suchbereichs (Search Limits LEFT LIMIT, RIGHT LIMIT, THRESHOLD, EXCLUDE LO) werden berücksichtigt. Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:MIN:AUTO ON"
'aktiviert die automatische Minimumssuche für Marker 1.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]

Dieser Befehl positioniert den Marker im ausgewählten Messfenster auf den aktuellen Minimalwert der zugehörigen Messkurve. Der betreffende Marker wird vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet, sofern nötig.

Wird kein Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MIN"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das Minimum der Messkurve.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT

Dieser Befehl positioniert den Marker im ausgewählten Messfenster auf den nächstgrößeren Minimalwert der Messkurve.

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MIN:NEXT"
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT

Dieser Befehl positioniert den Marker im angegebenen Messfenster auf den nächstgrößeren Minimalwert rechts vom aktuellen Wert (d.h. in aufsteigender X-Richtung).

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MIN:RIGH"
 'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum
 rechts von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT

Dieser Befehl positioniert den Marker im angegebenen Messfenster auf den nächstgrößeren Minimalwert links vom aktuellen Wert (d.h. in absteigender X-Richtung).

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

Beispiel: "CALC:MARK2:MIN:LEFT"
 'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum
 links von der aktuellen Position.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Peak Excursion, d.h. den Abstand unterhalb eines Messkurvenmaximums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Maximum erkannt wird, bzw. den Abstand oberhalb eines Messkurvenminimums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Minimum erkannt wird. Der eingestellte Wert gilt für alle Marker und Deltamarker.

Die Einheit des Zahlenwerts hängt von der aktiven Betriebsart ab.

Beispiel: "CALC:MARK:PEXC 10dB"
 'Legt als Peak Excursion in der Betriebsart SPECTRUM 10 dB fest.

Eigenschaften: *RST-Wert: 6dB
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

6.5.4.1 CALCulate:MARKer:FUNCTION - Subsystem

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks[:IMMEDIATE]
 <numeric_value>

Dieser Befehl sucht die angegebene Anzahl an Maxima auf der Messkurve. Die Ergebnisse werden in einer Liste eingetragen und können mit den Befehlen CALC:MARK:FUNC:FPEaks:X? und CALC:MARK:FUNC:FPEaks:Y? abgefragt werden. Die Zahl der gefundenen Maxima kann mit CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT? abgefragt werden. Die zu untersuchende Messkurve wird mit CALC:MARK:TRACe ausgewählt. Die Reihenfolge der Ergebnisse in der Liste kann mit CALC:MARK:FUNC:FPEaks:SORT festgelegt werden.



Die Anzahl der gefundenen Maxima hängt von der Kurvenform und dem eingestellten Wert für den Parameter Peak Excursion (CALC:MARK:PEXC) ab; es werden aber höchstens 50 Maxima ermittelt. Als Maxima werden nur Signale erkannt, die sich um den als Peak Excursion angegebenen Wert gegenüber ihrer Umgebung erheben. Daher stimmt die Anzahl der gefundenen Maxima nicht automatisch mit der Anzahl der gewünschten Maxima überein.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep Betrieb um

"INIT;*WAI"
'startet Messung und synchronisiert auf das Ende

"CALC:MARK:TRAC 1"
isetzt Marker 1 in Screen A auf Trace 1

"CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X"
'setzt den Sortiermodus auf aufsteigende X-Werte

"CALC:MARK:FUNC:FPE 3"
'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

"CALC:MARK:FUNC:COUN?"
'frägt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

"CALC:MARK:FUNC:Y?"
'frägt den Pegel der gefundenen Maxima ab

"CALC:MARK:FUNC:X?"
'frägt die Frequenzen (Span <> 0) bzw. Zeit (Span = 0) der
gefundenen Maxima ab.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:COUNt?

Dieser Befehl liest die Anzahl der bei der Suche gefundenen Maxima aus. Wurde noch keine Maximasuche durchgeführt, so wird 0 zurückgegeben.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:FPE 3"
 'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

 "CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"
 'fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:X?

Dieser Befehl liest die Liste der X-Werte der gefundenen Maxima aus. Die Anzahl der verfügbaren Werte kann mit CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT? abgefragt werden.

Bei Sort Mode X liegen die X-Werte in aufsteigender Reihenfolge vor, bei Sort Mode Y entspricht die Reihenfolge der absteigenden Reihenfolge der Y-Werte.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT Y"
 'setzt den Sortiermodus auf fallende Y-Werte

 "CALC:MARK:FUNC:FPE 3"
 'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

 "CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"
 'fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

 "CALC:MARK:FUNC:FPE:X?"
 'fragt die Frequenzen (Span >> 0) bzw. Zeit (Span = 0) der gefundenen Maxima ab.

Rückgabewert: "107.5E6,153.8E6,187.9E6"
 'Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge

 "2.05E-3,2.37E-3, 3.71e-3"
 'Zeiten in aufsteigender Reihenfolge

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:Y?

Dieser Befehl liest die Liste der X-Werte der gefundenen Maxima aus. Die Anzahl der verfügbaren Werte kann mit `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT?` abgefragt werden.

Bei Sort Mode X liegen die X-Werte in aufsteigender Reihenfolge vor, bei Sort Mode Y entspricht die Reihenfolge der absteigenden Reihenfolge der Y-Werte.

Beispiel: `"CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT Y"`
 'setzt den Sortiermodus auf fallende y-Werte

 `"CALC:MARK:FUNC:FPE 3"`
 'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

 `"CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"`
 'frägt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

 `"CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?"`
 'frägt die Pegel der gefundenen Maxima ab.

Rückgabewert: `"-37.5,-58.3,-59.6"`
 'Pegel in fallender Reihenfolge

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:SORT X | Y

Dieser Befehl stellt den Sortiermodus für die Maximasuche ein:

Parameter: X: die Maxima werden in der Antwortliste nach aufsteigenden X-Werten geordnet.

 Y: die Maxima werden in der Antwortliste nach fallenden Y-Werten geordnet.

Beispiel: `"CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT Y"`
 'setzt den Sortiermodus auf fallende Y-Werte

Eigenschaften: *RST-Wert: X
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Pegelabstand der beiden Deltamarker rechts und links von Marker 1 im ausgewählten Messfenster. Als Bezugsmarker wird stets Marker 1 verwendet. Das numerische Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.. Die temporären Marker T1 und T2 werden um n dB unter dem aktiven Referenzmarker platziert. Der Frequenzabstand dieser Marker kann mit CALCulate:MARKer:FUNCTION:NDBDown:RESUlt? abgefragt werden.

Falls ein negativer Wert eingetragen ist, werden die beiden Marker n dB über den aktiven Referenzmarker gesetzt. Diese n-dB-up-Funktion, kann bei Notchfilter-Messungen angewendet werden.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:NDBD 3dB"
'setzt den Pegelabstand in Screen A auf 3dB.

Eigenschaften: *RST-Wert: 6dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die "N dB Down"-Funktion im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Marker 1 wird vorher eingeschaltet, sofern nötig. Das numerische Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:NDBD:STAT ON"
'schaltet die N-dB-Down-Funktion in Screen A ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:RESUlt?

Dieser Befehl fragt den Frequenzabstand (Bandbreite) der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.. Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"
'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein

"INIT; *WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?"
'gibt den Messwert von Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:FREQuency?

Dieser Befehl fragt die beiden Frequenzen der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Die zwei Frequenzwerte werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komma getrennt ausgegeben.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage der Messwerte ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
 "CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"
 'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein
 "INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
 "CALC:MARK:FUNC:NDBD:FREQ?"
 'gibt die Frequenzen der temporären Marker in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:TIME?

Dieser Befehl fragt die beiden Zeitwerte der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Die zwei Zeitwerte werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komma getrennt ausgegeben.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage der Messwerte ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
 "CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"
 'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein
 "INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
 "CALC:MARK:FUNC:NDBD:TIME?"
 'gibt die Zeitwerte der temporären Marker in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer:FUNCTION:ZOOM <numeric_value>

Dieser Befehl definiert in der Betriebsart SPECTRUM den zu vergrößernden Bereich des ausgewählten Messfensters um Marker 1. Der Marker wird vorher eingeschaltet, sofern nötig.

Der nächste Sweep wird an der Markerposition gestoppt und die Frequenz des Signals gezählt. Diese Frequenz wird zur neuen Mittenfrequenz, der gezoomte Darstellbereich wird dann eingestellt. Um das Ende des Vorgangs zu erkennen muss die Synchronisierung auf das Sweepende aktiviert werden. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

In der Betriebsart RECEIVER wird die Frequenz an der Markerposition die neue Mittenfrequenz des Diagramms. Das Ergebnis eines vorhergehenden Scans wird in dem aktivierten Frequenzbereich angezeigt.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

 "CALC:MARK:FUNC:ZOOM 1kHz;*WAI"
 'aktiviert den Zoom-Vorgang in Screen A und wartet auf sein Ende.

 "CALC1:MARK1:FUNC:ZOOM 10"
 'Vergrößert den Bereich um Marker 1 um einen Faktor 10.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISE[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Rauschmessung für alle Marker des angegebenen Messfensters ein bzw. aus. An der Position des Markers wird die Rauschleistungsdichte gemessen. Das Ergebnis kann mit CALCulate:MARKer:FUNCTION:NOISE:RESULT? abgefragt werden.

Beispiel: "CALC2:MARK:FUNC:NOIS ON"
 'schaltet die Rauschmessung für Screen B ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISE:RESULT?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Rauschmessung ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

 "CALC:MARK2 ON"
 'schaltet Marker 2 in Screen A ein

 "CALC:MARK2:FUNC:NOIS ON"
 'schaltet die Rauschmessung für Marker 2 ein

 "INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

 "CALC:MARK2:FUNC:NOIS:RES?"
 'gibt den RauschMesswert von Marker 2 in Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SELect AM | FM

Dieser Befehl wählt die Demodulationsart für den Hördemodulator aus. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster und vom ausgewählten Marker, d.h. die Suffixe <1|2> und <1 ... 4> sind ohne Bedeutung.



In der Betriebsart RECEIVER wird der Hördemodulator vom Subsystem SENSe: DEMod gesteuert.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:DEM:SEL FM"

Eigenschaften: *RST-Wert: AM
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Hördemodulator bei Erreichen des angegebenen Markers im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Im Frequenzbereich (Span > 0) kann die Verweildauer an der betreffenden Markerposition mit CALCulate: MARKer:FUNCTION:DEModulation:HOLD festgelegt werden. Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation permanent aktiv.

Beispiel: "CALC2:MARK3:FUNC:DEM ON"
 'schaltet die Demodulation für Marker 3 in Screen B ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:HOLDoff
10ms...1000s

Dieser Befehl definiert die Dauer der Verweilzeit an der Markerposition für die Demodulation im Frequenzbereich (Span > 0). Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster und ausgewählten Marker, d.h. die Suffixe <1|2> und <1 ... 4> sind ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:DEM:HOLD 3s"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (DEModulation wird auf OFF gestellt)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:CONTinuous ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die permanente Demodulation im Frequenzbereich (Span > 0) im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Damit können Signale auch im Frequenzbereich akustisch verfolgt werden. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h. das numerische Suffix <1...4> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC2:MARK3:FUNC:DEM:CONT ON"
'schaltet die permanente Demodulation in Screen B ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SQuelch[:STATe]
ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Rauschsperre des Hörzweigs ein bzw. aus.



Diese Funktion ist an den Video Trigger gekoppelt, Gated Trigger ist nicht verfügbar.

Beispiel: "MARK:FUNC:DEM:SQU ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SQuelch:LEVel
0...100 PCT

Dieser Befehl legt die Schaltschwelle für die Rauschsperre fest.



Diese Funktion ist an den Video Trigger gekoppelt, Gated Trigger ist nicht verfügbar.

Beispiel: "MARK:FUNC:DEM:SQU ON"
 'Rauschsperre einschalten

"MARK:FUNC:DEM:SQU:LEV 10 PCT "
 'Rauschsperre auf -10 %

Eigenschaften: *RST-Wert: 50PCT
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth:[STATE]

Dieser Befehl schaltet die Messung des AM-Modulationsgrades ein. Für die korrekte Funktion wird ein AM-modulierter Träger am Bildschirm vorausgesetzt. Sofern nötig wird Marker 1 vorher eingeschaltet und auf das größte vorhandene Signal gesetzt.

Als Trägerpegel wird der Pegelwert des Marker 1 angenommen. Mit dem Einschalten der Funktion werden automatisch Marker 2 und Marker 3 als Deltamarker symmetrisch zum Träger auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt.

Bei Veränderung der Position von Deltamarker 2 wird Deltamarker 3 symmetrisch bezogen auf den Bezugsmarker (Marker 1) bewegt. Durch Veränderung der Position von Deltamarker 3 kann anschließend ein Feinabgleich unabhängig von Deltamarker 2 durchgeführt werden.

Der R&S ESCI berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen.

Aus dem Verhältnis der Leistungen am Bezugsmarker und an den Deltamarkern wird der AM-Modulationsgrad errechnet. Wenn die Leistung der beiden AM-Seitenbänder ungleich ist, wird der Mittelwert aus beiden Leistungen zur AM-Modulationsgrad-Berechnung verwendet.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:X 10MHZ"
 'setzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei 10 MHz

"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"
 'schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein.

"CALC:DELT2:X 10KHZ"
 'setzt Deltamarker 2 und 3 auf die Signale in 10 kHz Abstand vom Trägersignal

"CALC:DELT3:X 9.999KHZ"
 'korrigiert die Position von Deltamarker 3 gegenüber Deltamarker 2

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth:RESult?

Dieser Befehl fragt den AM-Modulationsgrad im angegebenen Messfenster ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:X 10MHZ"
isetzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei
10 MHz

"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"
'schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?"
'gibt den Messwert von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl löst die Messung des Intercepts dritter Ordnung aus.

Am HF-Eingang wird dazu ein Zweitonsignal mit gleichen Trägerpegeln erwartet. Marker 1 und Marker 2 (beide Normal-Marker) werden auf das Maximum der beiden Signale gesetzt. Deltamarker 3 und Deltamarker 4 werden auf die Intermodulationsprodukte positioniert. Die Deltamarker können anschließend einzeln über die Befehle CALCulate:DELTamarker3:X und CALCulate:DELTamarker4:X verändert werden.

Aus dem Pegelabstand zwischen den Normalmarkern und den Deltamarkern berechnet sich der Intercept dritter Ordnung.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel:

```
"CALC:MARK:FUNC:TOI ON"
'schaltet die Messung des Intercepts dritter Ordnung in
Screen A ein.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:TOI:MARKer CALCulate | SEARch

Dieser Befehl steuert die Positionierung der Intercept-Marker 3 und 4 für die TOI-Messung basierend auf den beiden Trägersignalen.

- **CALCulate:**
Berechnet die Intermodulationsprodukt-Frequenzen.
- **SEARch:**
Führt eine lokale Spitzenwertsuche in der Nähe der erwarteten Intermodulationsprodukt-Frequenzen durch.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:TOI:MARK SEAR"
'Wählt den genaueren, aber langsameren SEARCH-Modus

Eigenschaften: *RST-Wert: CALC
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI:RES?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Interceptpunktmessung im angegebenen Messfenster ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:TOI ON"
'schaltet die Intercept-Messung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?"
'gibt den Messwert von Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CENTER

Dieser Befehl setzt die Empfänger- bzw. Mittenfrequenz des ausgewählten Messfensters gleich der Frequenz des angegebenen Markers. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Beispiel: "CALC2:MARK2:FUNC:CENT"
'setzt die Empfängerfrequenz gleich der Frequenz von Marker 2.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A-F

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CSTep

Dieser Befehl setzt die Schrittweite der Empfänger- bzw. Mittenfrequenz im angegebenen Messfenster gleich dem X-Wert des angegebenen Markers. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Beispiel: "CALC:MARK2:FUNC:CST"
'setzt die Empfängerfrequenz gleich der Frequenz von Marker 2.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:REFERENCE

Dieser Befehl stellt den Referenzpegel im ausgewählten Messfenster auf den Pegel des angegebenen Markers ein. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Beispiel: "CALC:MARK2:FUNC:REF"
'setzt den Referenzpegel von Screen A gleich dem Pegel von Marker 2.'

Eigenschaften: *RST-Wert: _
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

6.5.4.2 CALCulate:MARKer:FUNCTION:HARMonics Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNCTION:HARMonics-Subsystem beinhaltet die Befehle zur Harmonic Distortion Messung.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der Harmonischen eines Trägersignals ein bzw. aus. Das Trägersignal ist hierbei die erste Harmonische. Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d.h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Wird die Messung im Frequenzbereich (Span > 0) gestartet, so definiert der letzte Span den Suchbereich für die erste Harmonische. Für diese wird im Frequenzbereich auch der Pegel ermittelt. Die Messung kann aber auch im Zeitbereich (Span = 0) gestartet werden, dann wird die Mittenfrequenz und die Pegelung unverändert verwendet.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:HARM ON"
'schaltet die Messung der Harmonischen

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:NHARmonics 1...10

Dieser Befehl legt die Anzahl der zu messenden Harmonischen eines Trägersignals fest. Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d.h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM 3"
'setzt die Anzahl an zu messenden Harmonischen auf 3.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:BANDwidth:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl spezifiziert, ob die Auflösebandbreite der 2. bis n-ten Harmonischen identisch zur Bandbreite der ersten Harmonischen (OFF) oder zur nächstgrößeren Bandbreite (entsprechend der Harmonischen) des Vielfachen der Bandbreite der ersten Harmonischen sein muss (ON).

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND:AUTO OFF"
'Schaltet die automatische Bandbreitenexpansion aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F, A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:BANDwidth[:LIST]?

Der Befehl fragt die Auflösebandbreiten ab, die für die Messung der Harmonischen benutzt werden. Für jede Harmonische wird ein eigener Wert berechnet, und mit diesem Befehl ausgegeben.

Die Abfrage erfolgt unabhängig vom gewählten Marker, daher sind die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate und MARKer irrelevant.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND?"
 ' fragt die Werte der berechneten Auflösebandbreiten für die Harmonischen ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Der Befehl ist eine Abfrage und hat daher keinen RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:PRESet ON | OFF

Dieser Befehl optimiert die Geräteeinstellungen abhängig vom Modus, in dem die Oberwellenmessung gestartet wurde:

Wenn die Oberwellenmessung im Frequenzbereich (Darstellbreite > 0) gestartet wurde, werden die Frequenz und der Pegel der ersten Harmonischen berechnet, von der die Messungs-Liste aufgestellt wird.

Wenn die Messung im Zeitbereich gestartet wurde (Darstellbreite = 0), wird die Frequenz der ersten Harmonischen nicht geändert. Der Pegel wird jedoch nicht berechnet.

Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d.h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:HARM:PRES"
 ' Optiniert die Geräteeinstellungen für die Harmonische Messung.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F, A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:DISTortion? TOTal

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse des Klirrfaktors (THD) ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single-Sweep-Modus möglich.

Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d.h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'Schaltet auf Single-Sweep Modus um.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM 3"
'Setzt die Anzahl der zu messenden Harmonischen auf 3.

"CALC:MARK:FUNC:HARM ON"
'Schaltet die Messung der Harmonischen ein.

"INIT;*WAI"
'Startet einen Sweep und wartet auf das Ende.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:DIST? TOT"
'Gibt FM Klirrfaktors in % und dB aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F, A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:LIST?

Dieser Befehl liest die Liste der Oberwellen aus. Der erste Wert ist die absolute Leistung der ersten Harmonischen in der Einheit, die mit UNIT eingestellt wurde. Die anderen Werte sind bezogen auf das Trägersignal und werden in dB ausgegeben.

Die numerischen Werte werden getrennt durch Komma ausgegeben. Die Anzahl entspricht der der zu messenden Harmonischen, die mit CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM definiert werden.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single-Sweep-Modus möglich.

Die Funktion ist unabhängig von der Marker-Auswahl, d.h. der Zusatz <1|2> oder <1 bis 4> von CALCulate oder MARKer ist irrelevant.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'Schaltet auf Single-Sweep Modus um.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM 3"
'Setzt die Anzahl der zu messenden Harmonischen auf 3.

"CALC:MARK:FUNC:HARM ON"
'Schaltet die Messung der Harmonischen ein.

"INIT;*WAI"
'Startet einen Sweep und wartet auf das Ende.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:LIST?"
'Gibt die gemessenen Harmonische kommassepariert aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F, A-Z

6.5.4.3 CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWER Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWER-Subsystem beinhaltet die Befehle zur Steuerung der Leistungsmessung.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:MODE WRITe | MAXHold

Dieser Befehl wählt Clear Write oder MAXHold für Channel Power Werte aus.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW:MODE MAX"
'MAXHold für Channel Power Werte

Eigenschaften: *RST-Wert: WRITe
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:SElect ACPower |
CPower | MCACpower | OBANDwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl wählt die angegebene Leistungsmessung im gewählten Messfenster aus und schaltet sie ein. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Die Konfiguration der Kanalabstände und Kanalbandbreiten erfolgt über das SENSe:POWER:ACHannel - Subsystem.

Zu beachten ist, dass :

1. bei Auswahl CPower die Anzahl der Nachbarkanäle (Befehl: [SENSe:]POWER:ACHannel:ACPairs) auf 0 gesetzt wird.
2. bei Auswahl ACpower die Anzahl der Nachbarkanäle auf 1 gesetzt wird, wenn die Nachbarkanalleistungsmessung nicht bereits eingeschaltet ist (Befehl: [SENSe:]POWER ACHannel:ACPairs wird auf 0 gesetzt).

In diesen Fällen weicht das Verhalten des Empfängers von dem der R&S ESIB-Familie ab.



Die Messung der Kanal-/Nachbarkanalleistung wird auf der Messkurve durchgeführt, die mit SENSe:POWER:TRACe 1|2|3 ausgewählt wurde.

Die Messung der belegten Bandbreite wird auf der Messkurve durchgeführt, auf der Marker 1 sitzt. Um eine andere Messkurve auszuwerten, muss Marker 1 mit CALC:MARK:TRAC 1|2|3 auf eine andere Messkurve gesetzt werden.

Parameter: ACPower: Nachbarkanalleistungsmessung mit einem Trägersignal
CPOWer: Kanalleistungsmessung mit einem Trägersignal (äquivalent zu Nachbarkanalleistungsmessung mit No of Adj Channels = 0)
MCACpower: Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen
OBANDwidth | OBWidth: Messung der belegten Bandbreite
CN: Messung des Signal-/Rauschabstands
CN0: Signal-/Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"
'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:RESULT? ACPower |
AOBandwidth | AOBWidth | CPOWer | MCACpower | OBANDwidth | OBWidth |
CN | CN0

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Leistungsmessung im angegebenen Messfenster ab. Die Messung wird vorher eingeschaltet, sofern nötig.

Die Konfiguration der Kanalabstände und Kanalbandbreiten erfolgt über das SENSe:POWer:ACHannel - Subsystem.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss vor der Abfrage des Ergebnisses ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Die Synchronisierung ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Parameter:

ACPower: Nachbarkanalleistungsmessung

Die Messergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Leistung Hauptkanal
2. Leistung unterer Nachbarkanal
3. Leistung oberer Nachbarkanal
4. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 1
5. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 1
6. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 2
7. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 2

Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der mit `SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs` eingestellten Anzahl von Nachbarkanälen.

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in der aktuellen Pegeleinheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben. In der Einstellung `SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL` erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.

AOBandwidth |
AOBWidth

Messung der belgten Bandbreite, alle Ergebnisse, inklusive der Information über die rechte/linke Frequenz bzw. Pegel.

Die Messergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Belegt Bandbreite in Hz (= Markerposition T2 - T1),
2. T1 Markerposition in Hz (linker Marker),
3. T1 Pegelmarker,
4. T1 Markerposition in Hz (linker Marker),
5. T1 Pegelmarker

CPOWer: Kanalleistung

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Kanalleistung in der aktuellen Pegeleinheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) wird die Leistung in der Einheit W übergeben.

MCApower: Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen

Die Messergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Leistung Trägersignal 1
2. Leistung Trägersignal 2
3. Leistung Trägersignal 3
4. Leistung Trägersignal 4
5. Leistung Trägersignal 5
6. Leistung Trägersignal 6
7. Leistung Trägersignal 7
8. Leistung Trägersignal 8
9. Leistung Trägersignal 9
10. Leistung Trägersignal 10
11. Leistung Trägersignal 11
12. Leistung Trägersignal 12
13. Gesamtleistung aller Trägersignale
14. Leistung unterer Nachbarkanal
15. Leistung oberer Nachbarkanal
16. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 1
17. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 1
18. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 2
19. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 2

Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der mit **SENSe:POWer:ACHannel:TXChannel:COUNt** und **SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs** eingestellten Anzahl von Trägersignalen und Nachbarkanälen.

Falls nur ein Trägersignal gemessen wird, so wird die Gesamtleistung aller Trägersignale nicht mit ausgegeben.

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in der aktuellen Pegeleinheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben. In der Einstellung **SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL** erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.

OBANDwidth	|Messung der belegten Bandbreite.
OBWidth:	Rückgabewert ist die belegte Bandbreite in der Einheit Hz
CN:	Messung des Signal-Rauschabstands
	Der Rückgabewert wird in dB ausgegeben.
CN0:	Messung des Signal-Rauschabstands, bezogen auf 1 Hz Bandbreite.
	Der Rückgabewert wird in dB/Hz ausgegeben.

Beispiel für Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung:

```

"SENS2:POW:ACH:ACP 3"           'setzt die Zahl der Nachbarkanäle in Screen B auf 3
"SENS2:POW:ACH:BAND 30KHZ"      'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ACH 40KHZ"   'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 40 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT1 50KHZ"  'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf
                                  50 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT2 60KHZ"  'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 auf
                                  60 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC 30KHZ"       'setzt den Abstand von Kanal zu Nachbarkanal auf 30
                                  kHz sowie zwischen Kanal und Alternate-Nachbarkanal
                                  1 auf 60 kHz und Alternate-Nachbarkanal 2 auf 90 kHz.
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT1 100KHZ" 'setzt den Abstand Kanal zu Alternate-Nachbarkanal1
                                  auf 100 kHz sowie zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf
                                  150 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ" 'setzt den Abstand von Kanal zum Alternate-Nachbarka-
                                  nal 2 auf 140 kHz
"SENS2:POW:ACH:MODE ABS"        'schaltet die Messung von absoluten Leistungen ein
"CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"   'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen
                                  B ein
"INIT:CONT OFF"                 'schaltet auf Single Sweep um
"INIT;*WAI"                     'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"  'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung
                                  in Screen B ab
"SENS2:POW:ACH:REF:AUTO ONCE"   'definiert die gemessene Kanalleistung als Bezugswert
                                  für die relativen Leistungsmessungen

```

Soll nur die **Kanalleistung** allein gemessen werden, so entfallen alle Befehle zur Festlegung der Bandbreiten der Nachbarkanäle sowie der Kanalabstände. Die Anzahl der Nachbarkanäle wird mit SENS2:POW:ACH:ACP 0 zu 0 gesetzt.

Beispiel für Messung der belegten Bandbreite:

```

"SENS2:POW:BAND 90PCT"          'legt den Prozentsatz der in der gesuchten Bandbreite
                                  enthaltenen Leistung auf 90% fest
"INIT:CONT OFF"                 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"INIT;*WAI"                      'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? OBW"  'fragt das Ergebnis der belegten Bandbreite in Screen B
                                  ab.

```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWer:RESUlt:PHZ ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Abfrage der Ergebnisse der Leistungsmessung im angegebenen Messfenster um zwischen Ausgabe in Absolutwerten (OFF) und Ausgabe bezogen auf die Messbandbreite (ON).

Die Ausgabe der Messergebnisse erfolgt über CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWer:RESUlt?

Parameter: **ON:** Messwertausgabe bezogen auf die Messbandbreite
OFF: Messwertausgabe in Absolutwerten

Beispiel für Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung (bandbreitenbezogen):

```
"SENS2:POW:ACH:ACP 3"           'setzt die Zahl der Nachbarkanäle in Screen B auf 3
"SENS2:POW:ACH:BAND 30KHZ"      'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ACH 40KHZ"   'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 40 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT1 50KHZ"  'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf 50 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT2 60KHZ"  'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 auf 60 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC 30KHZ"       'setzt den Abstand von Kanal zu Nachbarkanal auf 30 kHz sowie zwischen Kanal und Alternate-Nachbarkanal 1 auf 60 kHz und Alternate-Nachbarkanal 2 auf 90 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT1 100KHZ" 'setzt den Abstand Kanal zum Alternate-Nachbarkanal1 auf 100 kHz sowie zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 150 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ" 'setzt den Abstand von Kanal zu Alternate-Nachbarkanal 2 auf 140 kHz
"SENS2:POW:ACH:MODE ABS"        'schaltet die Messung von absoluten Leistungen ein.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"   'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ein.
"INIT:CONT OFF"                 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"INIT;*WAI"                      'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON" 'gibt die Messergebnisse bezogen auf die Kanalbandbreite aus.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"   'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ab.
```

Soll nur die **Kanalleistung** allein gemessen werden, so entfallen alle Befehle zur Festlegung der Bandbreiten der Nachbarkanäle sowie der Kanalabstände. Die Anzahl der Nachbarkanäle wird mit SENS2:POW:ACH:ACP 0 zu 0 gesetzt.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:PRESet NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | D2CDma | S2CDma | M2CDma | FIS95A | RIS95A | FIS95C0 | RIS95C0 | FJ008 | RJ008 | FIS95C1 | RIS95C1 | TCDMa | NONE | AWLan | BWLan | WIMax | WiBro | EUTRa | REUTra | '<user file name>'

Dieser Befehl wählt im angegebenen Messfenster die Einstellung der Leistungsmessung für einen Standard aus und schaltet ggf. vorher die betreffende Messung ein. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Die Konfiguration für einen Standard umfasst neben dem Bewertungsfilter auch die Kanalbreite und Kanalabstand sowie Auflöse- und Videofilter sowie Detektor und Sweepzeit.

Mit <user file name> wird eine benutzerdefinierte Einstellung aktiviert. Dieser USER Standard kann basierend auf einen der bestehenden ACP Standards durch Ändern eines oder mehrerer Parameter (SENSse:POWER:ACHannel-Befehle) erzeugt werden und wird als XML-Datei auf der Festplatte abgespeichert. (: CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWERSTANDARD:SAVE <file_name>). Der XML-Dateiname wird bei Befehl angegeben

Bedeutung der CDMA-Standards:

FIS95A, F8CDma	CDMA IS95A forward
RIS95A, R8CDma	CDMA IS95A reverse
FJ008, F19CDma	CDMA J-STD008 forward
RJ008, R19CDma	CDMA J-STD008 reverse
FIS95C0	CDMA IS95C Class 0 forward
RIS95C0	CDMA IS95C Class 0 reverse
FIS95C1	CDMA IS95C Class 1 forward
RIS95C1	CDMA IS95C Class 1 reverse
FWCDma	W-CDMA 4.096 MHz forward
RWCDma	W-CDMA 4.096 MHz reverse
FW3Gppcdma	W-CDMA 3.84 MHz forward
RW3Gppcdma	W-CDMA 3.84 MHz reverse
D2CDma	CDMA 2000 direct sequence
S2CDma	CDMA 2000 MC1 multi carrier with 1 carrier
M2CDma	CDMA 2000 MC3 multi carrier with 3 carriers
TCDMa	TD-SCDMA
AWLan	WLAN 802.11a
BWLan	WLAN 802.11b
WIMax	WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) IEEE 802.16-2004/Cor1-2005
WiBro	WiMAX WiBro (Wireless Broadband) IEEE 802.16-2004/Cor1-2005

EUTRa	E-UTRA/LTE Square Standardeinstellung für die Messung der vermuteten Nachbarkanal-Trägerkonfiguration mit gleicher Bandbreite. In diesem Modus wird ein Rechteckfilter auf alle Kanäle angewandt.
REUTra	E-UTRA/LTE Square/RRC Standardeinstellung für die Messung der vermuteten Nachbarkanal-Trägerkonfiguration: 1.28, 3.84, 7.68, Mcps UTRA. In diesem Modus wird ein Rechteckfilter auf den Tx-Kanal und ein RRC-Filter auf die zweiten Nachbarkanäle angewandt..
<file name of user standard>	Name der Datei, mit der benutzerdefinierte Einstellungen aktiviert werden.



Die Einstellungen bei den Standards IS95A und C unterscheiden sich in der Methode zur Berechnung der Kanalabstände: Bei IS95A und J-STD008 wird der Abstand von der Mitte des Hauptkanals zur Mitte des betreffenden Nachbarkanals berechnet, bei IS95C von der Mitte des Hauptkanals zum näheren Rand des betreffenden Nachbarkanals.

Die Auswahl <user standard> ist erst ab Firmware 4.4x verfügbar.

Beispiel: "CALC2:MARK:FUNC:POW:PRES NADC"
'wählt in Screen B die Standard-Einstellung für NADC aus'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:CATalog?

Dieser Befehl listet alle vordefinierten und benutzerdefinierten ACP-Standards auf. Das numerische Suffix bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:CAT?"

Eigenschaften: *RST-Wert-
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:DELETE
<name>**

Dieser Befehl wählt die angegebene Datei mit benutzerdefinierten ACP-Einstellungen. Vordefinierte ACP-Standards können nicht gelöscht werden. Das numerische Suffix bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"
'aktiviert ACP-Messung
"CALC:MARK:FUNC:POW:PRES FW3G"
'wählt WCDMA 3GPP als Basis für die benutzerdefinierte Konfiguration
"CALC:LIM:ACP:ACH:REL -60,-60"
'ändert den ACP Grenzwert zu -60dBc
"CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:SAVE 'my_acp_std'"
'speichert den ACP USER Standard in der Datei 'my_acp_std'
"CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:DEL 'my_acp_std'"
'löscht den ACP USER Standard 'my_acp_std'

Eigenschaften: *RST value: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:SAVE
<file_name>**

Dieser Befehl speichert die aktuelle ACP Einstellungen als ACP USER Standard ab. Das numerische Suffix bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"
'aktiviert ACP-Messung
"CALC:MARK:FUNC:POW:PRES FW3G"
'wählt WCDMA 3GPP als Basis für die benutzerdefinierte Konfiguration
"CALC:LIM:ACP:ACH:REL -60,-60"
'ändert den ACP Grenzwert zu -60dBc
"CALC:MARK:FUNC:POW:STAN:SAVE 'my_acp_std'"
'speichert den ACP USER Standard in der Datei 'my_acp_std'

Eigenschaften: *RST Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER[:STATe] OFF

Dieser Befehl schaltet die aktive Leistungsmessung im angegebenen Messfenster aus.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:POW OFF"
'schaltet die Leistungsmessung in Screen A aus

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keine Abfrage.

6.5.4.4 CALCULATE:MARKer:FUNCTION:STRack Subsystem

Das CALCULATE:MARKer:FUNCTION:STRack- Subsystem definiert die Einstellung des Signal Track.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Signal-Track-Funktion für das ausgewählte Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver SIGNAL TRACK-Funktion wird nach jedem Frequenzablauf das maximale Signal bestimmt und die Mittenfrequenz auf dieses Signal gesetzt. Bei driftenden Signalen folgt somit die Mittenfrequenz dem Signal.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:STR ON"
'schaltet die Signal Track-Funktion für Screen A ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:BANDwidth|BWIDth 10 Hz...MAX(SPAN)

Diese Befehle haben die gleiche Funktion. Sie definieren die Bandbreite um die Mittenfrequenz, innerhalb der das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.



Die Eingabe der Suchbandbreite ist nur möglich, wenn die Funktion Signal Track eingeschaltet ist (CALC:MARK:FUNC:STR ON).

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:STR:BAND 1MHZ"
'setzt die Suchbandbreite für Screen A auf 1 MHz.'

"CALC:MARK:FUNC:STR:BWID 1MHZ"
'alternativer Befehl für dieselbe Funktion.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -- (= Span/10 beim Einschalten der Funktion)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:THreshold -330
dBm...+30 dBm

Dieser Befehl definiert die Schwelle, oberhalb derer das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Die Einheit richtet sich nach der Festlegung mit CALCulate:UNIT.



Die Eingabe der Suchbandbreite ist nur möglich, wenn die Funktion Signal Track eingeschaltet ist (CALC:MARK:FUNC:STR ON).

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:STR:THR -50DBM"
'setzt den Schwellwert für die Signalverfolgung in Screen A auf -50 dBm.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -120 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:TRACe 1...3

Dieser Befehl definiert die Messkurve, auf der das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "CALC2:MARK:FUNC:STR:TRAC 3"
'legt Trace 3 in Screen B als Messkurve für die Signalverfolgung fest.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

6.5.4.5 CALCULATE:MARKer:FUNCTION:SUMMARY Subsystem

Dieses Subsystem beinhaltet die Befehle zur Steuerung der Time Domain Power-Funktionen. Sie sind aus Kompatibilität zur FSE-Familie im Marker-Subsystem angesiedelt.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die zuletzt aktiven Time Domain Power-Messungen ein bzw. aus. Somit können eine oder mehrere Messungen zunächst ausgewählt und dann mit CALCulate :MARKer:FUNCTION:SUMMARY:STATE gemeinsam eingeschaltet werden. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das Suffix bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:SUMM OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung des positiven Spitzenwertes im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Messung wird ggf. vorher eingeschaltet. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., der Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten, muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um'

 "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein'

 "INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende'

 "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:PPEak:AVERage:RESULT?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der gemittelten positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich (CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:PPEak:AVERage).

Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das Suffix <1..4> bei Marker ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

- "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um'
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein'
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein'
- "INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende'
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:AVER:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:PPEak:PHOLD:RESULT?

Dieser Befehl fragt den Maximalwert der positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich (CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:PPEak:PHOLD ON). Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung des Effektivwerts der gesamten Messkurve im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beispiel:

```
"CALC2:MARK:FUNC:SUM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen B ein.
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS:RESULT?

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Sofern nötig wird die Messfunktion vorher eingeschaltet. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:RMS:AVERage:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der gemittelten Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich (CALCulate:MARKer:FUNCTION:SUMM:RMS:AVERage ON). Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:AVER:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:RMS:PHOLD:RESult?

Dieser Befehl fragt den Maximalwert der Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein

"INIT; *WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MEAN[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung des Mittelwerts der gesamten Messkurve im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.



Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mittels CALCulate:MARKer:TRACE 1|2|3 auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Beispiel:

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein.

Eigenschaften:

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:RESULT?

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Sofern nötig wird die Messfunktion vorher eingeschaltet. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:MEAN:AVERage:RESULT?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der über mehrere Sweeps gemittelten Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich (`CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:MEAN:AVERage ON`). Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:AVER:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MEAN:PHOLD:RESULT?

Dieser Befehl fragt den über mehrere Sweeps ermittelten Maximalwert der Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich (CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:AVERage <ON>). Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:SDEVIation[:STATE]
ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der Standardabweichung der gesamten Messkurve im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Er ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beim Einschalten der Messung wird auch die Mean Power Messung eingeschaltet.

Beispiel:

```
"CALC2:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
'schaltet die Messung der Standardabweichung in Screen B ein.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:SDEResult?

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Messung der Standardabweichung ab. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.. Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMM:SDEViation:AVERage:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der über mehrere Sweeps gemittelten Standardabweichung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar. Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:SDEV:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMary:SDEViation:PHOLd:RESult?

Dieser Befehl fragt den über mehrere Sweeps ermittelten Maximalwert der Standardabweichung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel:

- "INIT:CONT OFF"
- 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
- 'schaltet die Funktion in Screen A ein
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
- 'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein
- "INIT;*WAI"
- 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:PHOL:RES?"
- 'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMary:PHOLd ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Peak-Hold-Funktion für die aktive Time Domain Power-Messung im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Das Rücksetzen der Peak-Hold-Funktion erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

Beispiel:

- "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
- 'schaltet die Funktion in Screen A ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMAny:AVERage ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Mittelwertbildung für die aktive Time Domain Power-Messung im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Das Rücksetzen der Mittelwertbildung erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

Die Anzahl der Messergebnisse, die zur Mittelwertbildung beiträgt, wird über [SENSe:] AVERage:COUNT festgelegt.

Zu beachten ist, dass auf das Ende der Mittelwertbildung nur im Single Sweep Betrieb synchronisiert werden kann.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
 "CALC2:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
 'schaltet die Mittelwertbildung in Screen B ein.
 "AVER:COUN 200"
 'setzt den Messungszähler auf 200.
 "INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMAny:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet im angegebenen Messfenster zwischen absoluter und relativer Time Domain Power Messung um. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Er ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Die Bezugsleistung für relative Messung wird mittels CALCulate:MARKer:FUNCTION:SUMMAny:REF:MODE REL festgelegt. Fehlt die Festlegung der Bezugsleistung, so wird der Wert 0 dBm verwendet.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:MODE REL"
 'schaltet die Time Domain Power-Messung auf relativ.

Eigenschaften: *RST-Wert: ABSolute
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:REFerence:AUTO ONCE

Mit diesem Befehl werden die augenblicklich bei der Messung des Mittelwerts (...:SUMM:MEAN) und Effektivwerts (...:SUMM:RMS) gemessenen Leistungen zu Referenzwerten für relative Messungen im angegebenen Messfenster erklärt. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Er ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Sind die Effektivwert- und Mittelwertmessung nicht eingeschaltet, so wird als Referenzwert 0 dBm verwendet.

Sind die Funktionen ...:SUMM:AVERAGE oder ...:SUMM:PHOLD eingeschaltet, so ist der Augenblickswert der zum betrachteten Zeitpunkt aufsummierte Messwert.

Beispiel: "CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE"
 'übernimmt die aktuell gemessene Leistung in Screen A als Referenzwert für die relative Time Domain Power-Messung.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher auch keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMarry:AOFF

Dieser Befehl schaltet alle Time Domain Power-Messfunktionen im ausgewählten Messfenster aus. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d.h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beispiel: "CALC2:MARK:FUNC:SUMM:AOFF"
 'schaltet die Time Domain Power-Messfunktionen in Screen B aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

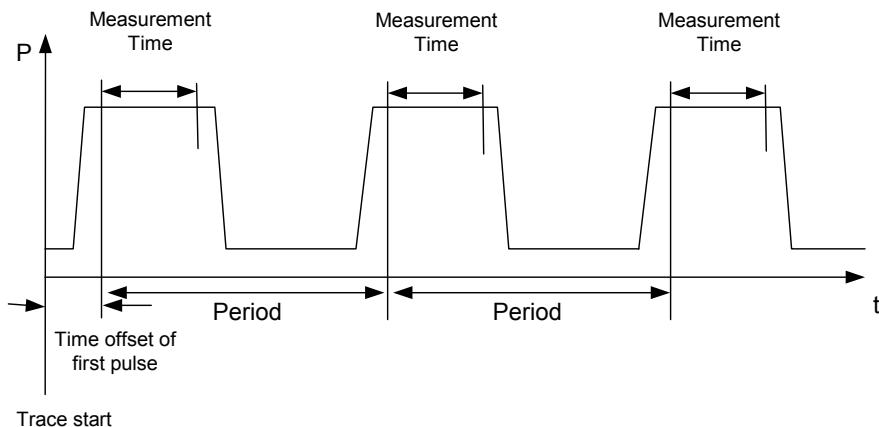
Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist eine <Event> und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MSUMMary? <time offset of first pulse>, <measurement time>, <period>, <# of pulses...measure>

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit gleichem zeitlichem Abstand. Die Anzahl der zu messenden Pulse ist einstellbar, ebenso die Messzeit und die Periodendauer der Pulse. Um die Position des ersten Pulses innerhalb der Messkurve festzulegen, kann ein entsprechender Offset eingegeben werden.

Die Auswertung erfolgt auf den Messdaten einer zuvor aufgenommenen Messkurve. Die während der eingestellten Messzeit aufgenommenen Daten werden entsprechend dem eingestellten Detektor zu einem Messwert pro Puls zusammengefasst und die angegebene Anzahl von Messergebnissen als Liste ausgegeben.



Die Funktion verwendet stets TRACE 1 im ausgewählten Screen. Das Suffix bei MARKer wird ignoriert.

Beispiel:

- "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -10dBm"
'stellt den Referenzpegel auf 10 dBm ein
- "INP:ATT 30 dB"
'stellt die Eingangsdämpfung auf 30 dB ein
- "FREQ:CENT 935.2MHz;SPAN 0Hz"
'stellt Empfangsfrequenz auf 935.2 MHz und Span auf 0 Hz ein
- "BAND:RES 1MHz;VID 3MHz"
'stellt die Auflösebandbreite auf 1 MHz, die Videobandbreite auf 3 MHz ein
- "DET RMS"
'stellt den Detektor RMS ein
- "TRIG:SOUR VID;LEV:VID 50 PCT"
'wählt die Triggerquelle VIDeo und stellt den Pegel der Video-Triggerquelle auf 50 PCT ein
- "SWE:TIME 50ms"
'stellt die Sweepzeit auf 50 ms ein
- "INIT;*WAI"
'startet die Messung mit Synchronisierung
- "CALC:MARK:FUNC:MSUM? 50US,450US,576.9US,8"
'Abfrage 8 Bursts mit 50 µs Offset, 450 µs Messzeit, 576.9 µs Periodendauer

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

6.5.5 CALCULATE:MATH - Subsystem

Das CALCULATE:MATH - Subsystem erlaubt die Verarbeitung von Daten aus dem SENSe-Subsystem in numerischen Ausdrücken.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCULATE1 (SCREEN A) bzw. CALCULATE2 (SCREEN B).

CALCULATE<1|2>:MATH[:EXPRESSION][:DEFINE] <expr>

Dieser Befehl definiert den mathematischen Ausdruck für die Verknüpfung von Traces mit Trace 1.

Der Befehl CALCULATE<1 | 2>:MATH:STATE ON schaltet die mathematische Verknüpfung von Traces im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Parameter: <expr> ::= 'OP1 - OP2'
 OP1 ::= TRACE1
 OP2 ::= TRACE2 | TRACE3

Beispiel: für Betriebsart SPECTRUM
 "CALC1:MATH (TRACE1 - TRACE2)"
 'wählt die Differenzbildung von Trace 1 und Trace 2 in Screen A aus.
 "CALC2:MATH (TRACE1 - TRACE3)"
 'wählt die Differenzbildung von Trace 1 und Trace 3 in Screen B aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

CALCULATE<1|2>:MATH:POSITION -100PCT ... 200PCT

Dieser Befehl legt die Position des Ergebnisses der Trace-Mathematik im ausgewählten Messfenster fest. Die Angabe ist in % der Bildschirmhöhe, wobei 100% dem oberen Diagrammrand entspricht.

Beispiel: "CALC:MATH:POS 50PCT"
 'legt die Position in Screen A auf die horizontale Diagrammitte fest.

Eigenschaften: *RST-Wert: 50 %
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCULATE<1|2>:MATH:STATE ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die mathematische Verknüpfung von Traces im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:MATH:STAT ON"
 'schaltet die Trace-Mathematik im Screen A ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:MATH:MODE LINear | LOGarithmic | POWer

Dieser Befehl wählt zwischen linearer und logarithmischer (=Video-) Verrechnung bei den Trace-Mathematikfunktionen aus. Zu den betroffenen Funktionen gehört auch die Mittelwertbildung. Die Einstellung gilt für alle Messfenster, d.h. das numerische Suffix <1|2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:MATH:MODE LIN"
 'schaltet die lineare Verrechnung ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: LOG
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

6.5.6 CALCULATE:PEAKsearch | PSEarch - Subsystem

Das CALCULATE:PEAKsearch - Subsystem enthält Befehle für die Nachmessung von Scanergebnissen im Messempfängerbetrieb.

CALCULATE<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl startet die automatische Berechnung der Peak Liste in der Spurious Messung nach einer Messung. Pro Range wird genau 1 Peakwert ermittelt.

Beispiel: "CALC : PEAK : AUTO ON"
 'Einschalten der automatischen Peaksuche

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCULATE<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:ADD

Dieser Befehl fügt einen Frequenzwert zur Peak-Liste im Empfänger-Modus hinzu (RECEIVER - FINAL MEAS - EDIT PEAK LIST). Es sind nur Frequenzen in aktuell angezeigten Frequenzbereich des Empfänger-Scans erlaubt.

Beispiel: "CALC : PEAK : ADD 93MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCULATE<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:CLEAR[:IMMEDIATE]

Die Peak-Liste im Empfänger-Modus (RECEIVER - FINAL MEAS - EDIT PEAK LIST) wird gelöscht.

Beispiel: "CALC : PEAK : CLE"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

CALCULATE<1|2>:PEAKsearch|PSEarch[:IMMEDIATE]

Dieser Befehl erzeugt in der Betriebsart RECEIVER aus den Scanergebnissen eine Peakliste. Dazu muss vorher ein Scanablauf durchgeführt worden sein. Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

Dieser Befehl aktiviert in der Betriebsart SPECTRUM die Suche nach den Peaks der Spurious Messung.

Beispiel: "CALC : PEAK"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A, R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:Margin MINimum .. MAXimum

Dieser Befehl legt den Sicherheitsabstand für die Peaksuche fest.

Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:PEAK:MARG 5 dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 6 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A, R

CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:SUBRanges 1...500

Dieser Befehl definiert die Anzahl der Teilbereiche für die Peaksuche.

Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:PEAK:SUBR 10"

Eigenschaften: *RST-Wert: 25
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A, R

CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:METHOD SUBRange | PEAK

Dieser Befehl definiert die Methode, die dazu benutzt wird, die Pegel-Maxima eines Scans zu bestimmen.

Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "CALC:PEAK:METH SUBR"

Eigenschaften: *RST-Wert: PEAK
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

6.5.7 CALCulate:STATistics - Subsystem

Das CALCulate:STATistics - Subsystem steuert die statistischen Messfunktionen im Gerät. Die Auswahl des Messfensters ist bei diesen Messfunktionen nicht möglich. Dementsprechend wird das numerische Suffix bei CALCulate ignoriert.

CALCulate:STATistics:APD[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der Amplitudenverteilung (APD) ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird die CCDF-Messung ausgeschaltet.

Beispiel: "CALC:STAT:APD ON"
'schaltet die APD-Messung ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:CCDF[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der komplementären kumulierten Verteilungsfunktion (CCDF) ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird die APD-Messung ausgeschaltet.

Beispiel: "CALC:STAT:CCDF ON"
'schaltet die CCDF-Messung ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:CCDF:X<1...3>? P0_01 | P0_1 | P1 | P10

Dieser Befehl liest die Pegelwerte für die Wahrscheinlichkeiten 0,01%, 0,1%, 1% und 10% aus. Die Auswahl der Messkurve erfolgt über das numerische Suffix <1...3>.

Parameter: Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:
P0_1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 0,01%
P0_1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 0,1%
P1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 1%
P10: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 10%

Beispiel: "CALC:STAT:CCDF:X? P1"
'liest den Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 1% aus'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:NSAMples 100 ... 1E9

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte für die statistischen Messfunktionen ein.

Beispiel: "CALC:STAT:NSAM 500"
 'setzt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte auf 500.

Eigenschaften: *RST-Wert: 100000
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:SCALe:AUTO ONCE

Dieser Befehl optimiert die Pegeleinstellung des Gerätes abhängig von der gemessenen Spitzenleistung, um maximale Empfindlichkeit des Gerätes zu erreichen.

Der Pegelbereich wird zum Erreichen der maximalen Auflösung bei APD-Messung abhängig vom gemessenen Abstand zwischen Spitzenleistung und minimaler Leistung, bei CCDF-Messung abhängig vom Abstand zwischen Spitzen- und mittlerer Leistung eingestellt. Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der eingestellten Anzahl von Messpunkten angepasst.



Nachfolgende Befehle müssen mit *WAI, *OPC oder *OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE; *WAI"
 'führt die Anpassung der Pegeleinstellung für die Statistikmessungen durch und aktiviert die Synchronisierung.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CALCulate:STATistics:SCALe:X:RLEVel -130dBm ... 30dBm

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel für die x-Achse des Messdiagramms. Die Einstellung ist identisch mit der Einstellung des Referenzpegels mit dem Befehl DISPLAY:WINDOW:TRACe:Y: RLEVel.

Bei Referenzpegeloffset <> 0 verändert sich der angegebene Wertebereich des Referenzpegels um den Offset.

Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit CALC:UNIT.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:X:RLEV -60dBm"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20dBm
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:SCALe:X:RANGe 1dB ... 200dB

Dieser Befehl definiert den Pegelbereich für die x-Achse des Messdiagramms. Die Einstellung ist identisch mit der Einstellung des Pegelbereichs mit dem Befehl DISPLAY:WINDOW:TRACe:Y: SCALE.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:X:RANG 20dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 100dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:SCALe:Y:UNIT PCT | ABS

Dieser Befehl schaltet die Skalierung der Y-Achse zwischen Prozent und Absolut um.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT"
'Umschaltung auf Prozent'

Eigenschaften: *RST-Wert: ABS
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:SCALe:Y:UPPer 1E-8 ...1.0

Dieser Befehl definiert die Obergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen numerischen Werte dimensionslos.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:Y:UPP 0.01"

Eigenschaften: *RST-Wert: 1.0
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:SCALe:Y:LOWer 1E-9 ...0.1

Dieser Befehl definiert die Untergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen numerischen Werte dimensionslos.

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:Y:LOW 0.001"

Eigenschaften: *RST-Wert: 1E-6
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate:STATistics:PRESet

Dieser Befehl setzt die Skalierung von x- und y-Achse bei Statistikmessung auf den Grundzustand zurück. Folgende Werte werden eingestellt:

x-axis ref level: -20 dBm

x-axis range APD: 100 dB

x-axis range CCDF: 20 dB

y-axis upper limit: 1.0
y-axis lower limit: 1E-6

Beispiel: "CALC:STAT:PRES"
'setzt die Skalierung für Statistikfunktionen auf den Grundzustand zurück

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

CALCulate:STATistics:RESUlt<1...3>? MEAN | PEAK | CFACtor | ALL

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Statistikmessungen einer aufgenommenen Messkurve aus. Die Auswahl der Messkurve erfolgt über das numerische Suffix <1...3> bei RESUlt.

Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:

Parameter: MEAN: mittlere (RMS) im Beobachtungszeitraum gemessene Leistung in dBm
PEAK: im Beobachtungszeitraum gemessene Spitzenleistung in dBm
CFACtor: ermittelter CREST-Faktor (= Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung) in dB
ALL: Ergebnisse aller drei genannten Messungen, durch Komma getrennt:
<mean power>,<peak power>,<crest factor>

Beispiel: "CALC:STAT:RES2? ALL"
'liest die drei Messergebnisse von Trace 2 aus. Beispiel für den Antwortstring:
5.56,19.25,13.69
d.h. Mean Power: 5.56 dBm, Peak Power 19.25 dBm, CREST-Faktor 13.69 dB

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

CALCulate<1|2>:STATistics:SCALE:X:MPOSiton 0 ... 100

Der Befehl definiert die relative X-Position des Mittelwert der Leistung für CCDF-Messung. Default ist 0 % (linke Ecke des Displays). Der Softkey ist nur bei CCDF-Messung aktiv.

Beispiel: "CALC:STAT:SCALE:X:MPOS 10
'ISetzt die Position auf 10 Prozent

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.5.8 CALCulate:THreshold - Subsystem

Das CALCulate:THreshold - Subsystem steuert den Schwellwert für die Maximum-/Minimumsuche der Marker. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

CALCulate<1|2>:DLINe<1|2> MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Display Line 1 bzw. 2. Mit diesen Linien können beliebige Pegel im Diagramm markiert werden. Die Einheit richtet sich nach der Einstellung mit CALC:UNIT.

Beispiel: "CALC:DLIN -20dBm"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (STATe OFF)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Display Line 1 oder 2 (Pegellinien) ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:DLIN2:STAT OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:THreshold MINimum ... MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert den Schwellwert für die Maximum-/Minimumsuche der Marker bei den Markersuchfunktionen MAX PEAK, NEXT PEAK usw. im ausgewählten Messfenster. Die zugehörige Anzeigelinie wird automatisch eingeschaltet.

Beispiel: "CALC:THR -82DBM"
'setzt den Schwellwert für Screen A auf -82 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: - (STATe OFF)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:THreshold:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Schwellenlinie im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Einheit richtet sich nach der Einstellung mit CALC:UNIT.

Beispiel: "CALC2:THR:STAT ON"
'schaltet die Schwellenlinie in Screen B ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:FLINe<1|2> 0...f_{max}

Dieser Befehl definiert die Position der Frequenzlinien.

Die Frequenzlinien markieren die angegebenen Frequenzen im Messfenster. Frequenzlinien sind nur bei SPAN > 0 verfügbar.

Beispiel: "CALC:FLIN2 120MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (STATe auf OFF)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Frequenzlinie ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:FLIN2:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALCulate<1|2>:TLINe<1|2> 0 ... 1000s

Dieser Befehl definiert die Position der Zeitlinien.

Die Zeitlinien markieren die angegebenen Zeiten im Messfenster. Zeitlinien sind nur bei SPAN = 0 gültig.

Beispiel: "CALC:TLIN 10ms"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (STATe OFF)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Zeitlinie ein bzw. aus.

Beispiel: "CALC:TLIN2:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

6.5.9 CALCULATE:UNIT - Subsystem

Das CALCULATE:Unit-Subsystem definiert die Einheiten der Einstellparameter für die Leistungsmessung.

CALCULATE<1|2>:UNIT:POW DBM | V | A | W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV_M | DBUA_M

Dieser Befehl wählt die Einheit für Leistung für das ausgewählte Messfenster aus.

In der Betriebsart Empfänger sind die Einheiten DBM, DBUV, DBUA, DBPW und DBPT verfügbar

In der Betriebsart Empfänger sind die Einheiten DBUV, DBUV_M, DBUA, DBUA_M, DBPW, DBPT und DBMV verfügbar

Beispiel: "CALC:UNIT:POW DBM"
'setzt die Leistungseinheit für Screen A auf dBm

Eigenschaften: *rst-Wert: dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

6.6 CALibration - Subsystem

Die Befehle des CALibration-Subsystem ermitteln die Daten für die Systemfehlerkorrektur im Gerät.

CALibration[:ALL]?

Dieser Befehl löst die Ermittlung der Systemfehlerkorrekturdaten aus. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.



Während der Ermittlung der Korrekturdaten nimmt das Gerät keine Fernsteuerbefehle an mit Ausnahme von

*RST

CALibration:ABORT

Zur Erkennung, wann die Aufnahme der Korrekturdaten abgeschlossen ist, kann das MAV-Bit im Statusbyte verwendet werden. Wird das zugehörige Bit im Service Request Enable Register gesetzt, so erzeugt das Gerät nach Abschluss der Korrekturdatenaufnahme einen Service Request.

Beispiel: `"*CLS"`

'setzt die Statusverwaltung zurück

`"*SRE 16"`

'enables MAV Bit im Service Request Enable Register

`"*CAL??"`

'startet die Korrekturdatenaufnahme. Nach Abschluss wird ein Service Request erzeugt.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

CALibration:ABORT

Dieser Befehl bricht die Aufnahme der Korrekturdaten ab und restauriert den letzten vollständigen Korrekturdatensatz.

Beispiel: `"CAL:ABOR"`

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch *RST-Wert.

CALibration:RESUlt?

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Korrekturdatenermittlung aus dem Gerät aus. Dabei werden die Zeilen der Ergebnistabelle (s. Kapitel „[Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL](#)“ auf Seite 4.113) als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

"Total Calibration Status: PASSED","Date (dd/mm/yyyy): 12/07/2009",
"Time: 16:24:54","Runtime:00.06"

Beispiel: "CAL:RES?"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

CALibration:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Berücksichtigung der aktuellen Kalibrierdaten ein- bzw. aus.

Beispiel: "CAL:STAT OFF"
'schaltet die Berücksichtigung der Kalibrierdaten aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

6.7 DIAGnostic - Subsystem

Das DIAGnostic-Subsystem enthält die Befehle zur Unterstützung der Geräte-Diagnose für Service, Wartung und Reparatur. Diese Befehle sind gemäß der SCPI-Norm alle gerätespezifisch.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit DIAGnostic1 (SCREEN A) und DIAGnostic2 (SCREEN B).

DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut[:SElect] CALibration | RF

Dieser Befehl schaltet zwischen dem HF-Eingang an der Frontplatte und dem internen 128 MHz-Referenz-Signal um. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster. Der Pegel des 128 MHz-Signals kann mit DIAG:SERV:CSOURCE gewählt werden.

Beispiel: "DIAG:SERV:INP CAL"
' wählt das interne Referenzsignal

Eigenschaften: *RST-Wert: RF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:PULSe[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet zwischen gepulstem und nicht gepulstem Kalibriersignal um. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster.

Die Einstellung wird nur wirksam, wenn der HF-Eingang mit dem Befehl DIAG:SERV:INP CAL auf das interne Referenzsignal umgeschaltet wurde.

Beispiel: "DIAG:SERV:INP CAL;
DIAG:SERV:INP:PULS ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:PULSe:PRATe 10 kHz | 100 kHz | 200 kHz | 500 kHz | 1 MHz | 2 MHz | 4 MHz | 8 MHz

Dieser Befehl wählt die Pulsrate des gepulsten Kalibriersignals aus. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster.

Beispiel: "DIAG:SERV:INP CAL;
DIAG:SERV:INP:PULS ON;
"DIAG:SERV:INP:PULS:PRAT 1 MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (Sinussignal bei 128 MHz)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:SFUNction <string>...

Dieser Befehl aktiviert eine Servicefunktion. Die Auswahl der Servicefunktion erfolgt über die Angabe der fünf Parameter Funktionsgruppennummer, Boardnummer, Funktionsnummer, Parameter 1 und Parameter 2 (siehe Servicehandbuch). Der Inhalt des Parameterstrings ist dabei identisch mit dem einzugebenden Code im Dateneingabefeld der manuellen Bedienung.

Die Eingabe einer Servicefunktion wird nur akzeptiert, wenn vorher das Systempasswort Level 1 oder Level 2 eingegeben wurden (Befehl: SYStem: SECurity).

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.



Die Servicefunktionen des Gerätes sind nicht identisch mit denen der FSE-Familie. Aus diesem Grund unterscheidet sich der Fernebedienungsbefehl sowohl von der Syntax als auch dem Datenformat.

Beispiel: "DIAG:SERV:SFUN '2.0.2.12.1'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:NSource ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die 28-V-Versorgung an der Geräterückwandbuchse für die Rauschquelle ein oder aus.

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "DIAG:SERV:NSO ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:CSOURCE[:POWER] <numeric_value>

Dieser Befehl schaltet den Pegel der 128-MHz-Referenzsignalquelle im ausgewählten Messfenster zwischen 0 dBm und - 30 dBm um.

Beispiel: "DIAG:SERV:CSO 0DBM"

Eigenschaften: *RST-Wert: -30 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DIAGnostic<1|2>:SERVice:STEST:RESULT?

Dieser Befehl liest die Ergebnisse des Selbsttests aus dem Gerät aus. Dabei werden die Zeilen der Ergebnistabelle als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

```
"Total Selftest Status: PASSED", "Date (dd/mm/yyyy): 09/07/1999",  
"TIME: 16:24:54", "Runtime: 00:06", ...
```

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "DIAG:SERV:STES:RES?"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

DIAGnostic<1|2>:SERVice:HWINfo?

Dieser Befehl liest den Inhalt der Tabelle der Baugruppendaten aus. Die Tabellenzeilen werden als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

"<component 1>|<serial #>|<order #>|<model>|<HWC>|<rev>|<sub rev>","<component 2>|<serial #>|<order #>|<model>|<HWC>|<rev>|<sub rev>","....

Die einzelnen Tabellenspalten sind durch '|' voneinander getrennt.

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "DIAG:SERV:HWIN?"

Antwort (gekürzt):

"RF_ATTEN_7|650551/007|1067.7684|02|00|20|04",
"IF-FILTER|648158/037|1093.5540|03|01|07|05",
...

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

6.8 DISPlay - Subsystem

Das DISPlay-Subsystem steuert die Auswahl und Präsentation von textueller und graphischer Informationen sowie von Messdaten auf dem Bildschirm.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über WINDOW1 (SCREEN A) bzw. WINDOW2 (SCREEN B).

DISPlay:FORMAT SINGLE | SPLIT

Dieser Befehl schaltet die Darstellung der Messergebnisse zwischen einem Messfenster (FULL SCREEN) und zwei Messfenstern (SPLIT SCREEN) um. Die Kopplung von Einstellungen zwischen Screen A und Screen B kann mit dem Befehl INSTRument:COUPLE ausgewählt werden.

Bei Darstellung mit nur einem Messfenster (FULL SCREEN) kann das aktive Messfenster mittels DISPlay:WINDOW<1 | 2>:SELect ausgewählt werden.

Beispiel: "DISP:FORM SPL"
'schaltet die Darstellung auf 2 Messfenster um.

Eigenschaften: *RST-Wert: SINGLE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay:ANNotation:FREQuency ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die x-Achsenbeschriftung des Gerätes ein oder aus.

Beispiel: "DISP:ANN:FREQ OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

DISPlay:LOGO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Firmenlogo auf dem Bildschirm ein oder aus.

Beispiel: "DISP:LOGO OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay:PSAVe[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Energiesparmodus des Displays ein oder aus. Bei eingeschaltetem Energiesparmodus wird das Display nach Ablauf der Ansprechzeit (siehe Befehl DISPlay: PSAVe:HOLDoff) komplett, d.h. einschließlich Hintergrundbeleuchtung, abgeschaltet.



Das Einschalten des Energiesparmodus zur Schonung des Displays wird besonders dann empfohlen, wenn das Gerät ausschließlich mittels Fernsteuerung betrieben wird.

Beispiel: "DISP:PSAVe ON"
 'schaltet den Energiesparmodus ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay:PSAVe:HOLDoff 1...60

Dieser Befehl stellt die Ansprechzeit für den Energiesparmodus des Displays ein. Der einstellbare Wertebereich ist 1...60 Minuten, die Auflösung 1 Minute. Die Eingabe erfolgt einheitenlos.

Beispiel: "DISP:PSAV:HOLD 30"

Eigenschaften: *RST-Wert: 15
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay:CMAP<1...34>:DEFault<1|2>

Dieser Befehl stellt die Default-Farbeinstellung für alle Bildelemente wieder her. Zur Auswahl stehen dabei zwei Grundeinstellungen DEFault1 und DEFault2. Das numerische Suffix nach CMAP ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:CMAP:DEF2"
 'wählt Grundeinstellung 2 für die Farbeinstellung aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

DISPlay:CMAP<1...34>:HSL <hue>,<sat>,<lum>

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes.

Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit der zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist dabei wie folgt:

CMAP1	Background
CMAP2	Grid
CMAP3	Function field + status field + data entry text
CMAP4	Function field LED on
CMAP5	Function field LED warn
CMAP6	Enhancement label text
CMAP7	Status field background
CMAP8	Trace 1
CMAP9	Trace 2
CMAP10	Trace 3
CMAP11	Marker
CMAP12	Lines

CMAP13	Measurement status + Limit check pass
CMAP14	Limit check fail
CMAP15	Table + softkey text
CMAP16	Table + softkey background
CMAP17	Table selected field text
CMAP18	Table selected field background
CMAP19	Table + data entry field opaq titlebar
CMAP20	Data entry field opaq text
CMAP21	Data entry field opaq background
CMAP22	3D shade bright part
CMAP23	3D shade dark part
CMAP24	Softkey state on
CMAP25	Softkey state data entry
CMAP26	Logo
CMAP27	Bargraph PK+
CMAP28	Bargraph PK-
CMAP29	Bargraph QPK
CMAP30	Bargraph AVER
CMAP31	Bargraph RMS
CMAP32	Final Meas
CMAP33	Bargraph CAV
CMAP34	Bargraph CRMS

Parameter: hue = Grundfarbton (TINT)
 sat = Farbsättigung (SATURATION)
 lum = Farbhelligkeit (BRIGHTNESS)
 Der Wertebereich ist jeweils 0...1.

Beispiel: "DISP:CMAP2:HSL 0.3,0.8,1.0"
 'verändert die Gridfarbe

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Die eingestellten Werte werden durch *RST nicht verändert.

DISPlay:CMAP<1...34>:PDEFined BLACK | BLUE | BROWn | GREEn | CYAN | RED | MAGenta | YELLOW | WHITe | DGRAy | LGRAY | LBLUe | LGREEn | LCYan | LRED | LMAGenta

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes anhand von vorgegebenen Farbwerten. Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist wie beim Befehl **DISPlay:CMAP<1...26>:HSL**.

Beispiel: "DISP:CMAP2:PDEF GRE"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Die eingestellten Werte werden durch *RST nicht verändert.

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:ACTive?

Dieser Befehl ermittelt das aktive Messfenster. Die numerische Rückgabe bedeutet dabei Folgendes:

- 1 Screen A
- 2 Screen B
- 3 Screen C
- 4 Screen D

Beispiel: "DISP:WIND:ACT?"
ermittelt das aktive Messfenster

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Das Suffix bei WINDOW ist ohne Bedeutung.

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SELect

Dieser Befehl wählt das aktive Messfenster aus. WINDOW1 entspricht dabei SCREEN A, WINDOW2 entspricht SCREEN B.

In der Betriebsart FULL SCREEN werden Messungen nur im aktiven Messfenster durchgeführt. Daher werden Messungen nur im aktiven Messfenster ausgelöst und Messwertabfragen (Marker, Trace-Daten und sonstige Messergebnisse) nur im aktiven Messfenster beantwortet.

Das Auslösen von Messungen sowie Messwertabfragen im inaktiven Fenster führen zu einer Fehlermeldung (Execution Error).

Im SPLIT SCREEN Betrieb ist die Auswahl des aktiven Messfensters für Messwertabfragen ohne Bedeutung.



Einstellungen können im *FULL SCREEN* Betrieb auch im inaktiven Messfenster vorgenommen werden. Sie werden wirksam, sobald das betreffende Fenster zum aktiven Messfenster gemacht wird.

Beispiel: "DISP:WIND2:SEL
'wählt SCREEN B als aktives Messfenster aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: SCREEN A aktiv
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keine Abfrage.

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SIZE LARGe | SMALI

Dieser Befehl schaltet die Größe des Messdiagramms bei Kanal- oder Nachbar-kanalleistungsmessung zwischen voller Bildschirmgröße und halber Bildschirmgröße um. Als numerisches Suffix ist lediglich der Wert 1 erlaubt.

Beispiel: "DISP:WIND1:SIZE LARG"
'schaltet das Messdiagramm auf volle
Bildschirmgröße um

Eigenschaften: *RST-Wert: SMALI
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT[:DATA] <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar (Screen Title) mit max. 20 Zeichen, der auf dem Bildschirm im ausgewählten Messfenster angezeigt werden kann.

Beispiel: "DISP:WIND2:TEXT 'Noise Measurement'"
'definiert den Titel für Screen B

Eigenschaften: *RST-Wert: leerer Kommentar
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige des Kommentars (Screen Title) auf dem Bildschirm im ausgewählten Messfenster ein oder aus.

Beispiel: "DISP:WIND2:TEXT:STAT ON"
'schaltet den Titel für Screen B ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TIME ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Bildschirm ein oder aus. Das numerische Suffix bei WINDOW<1|2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:TIME ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:X:SPACing LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl schaltet im ausgewählten Messfenster zwischen linearer und logarithmischer Darstellung der x-Achse um. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:X:SPAC LIN"
 'schaltet die x-Achse in Screen A auf lineare Darstellung

Eigenschaften: *RST-Wert: LOGarithmic
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE] 10dB ... 200dB

Dieser Befehl definiert den Darstellbereich der Y-Achse (Pegelachse) im ausgewählten Messfenster bei logarithmischer Skalierung (DISP:TRAC:Y:SPAC LOG).

Bei linearer Skalierung (DISP:TRAC:Y:SPAC LIN | PERC) ist der Darstellbereich nicht veränderbar. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y 110dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 100dB
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:X[:SCALE]:ZOOM ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Zoom ein oder aus.

Beispiel: "DISP:TRAC:X:ZOOM ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE] 10dB...200dB

Dieser Befehl definiert den Darstellbereich der Y-Achse (Pegelachse) im ausgewählten Messfenster bei logarithmischer Skalierung (DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing).

Bei linearer Skalierung ist der Darstellbereich nicht veränderbar. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y 110dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 100dB
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl legt die Skalierungsart der y-Achse (absolut bzw. relativ) im ausgewählten Messfenster fest.

Dieser Befehl hat keine unmittelbare Auswirkung auf dem Bildschirm, solange SYSTem:DISPlay auf OFF gestellt ist. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:MODE REL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ABS
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel -130dBm...30dBm

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel im ausgewählten Messfenster. Abhängig von der Kopplung der Messfenster gilt er für beide Screens (INSTRument:COUPLE ALL) oder nur für das ausgewählte Messfenster (INSTRument:COUPLE NONE). Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit CALCulate:UNIT:POWer. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Bei Referenzpegeloffset <> 0 verändert sich der angegebene Wertebereich des Referenzpegels um den Offset (DISPlay[:WINDOW[1>2]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet).

Beispiel: "DISP:TRAC:Y:RLEV -60"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20
SCPI: konform

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet -200dB...200dB

Dieser Befehl definiert den Referenzpegeloffset im ausgewählten Messfenster. Abhängig von der Kopplung der Messfenster gilt er für beide Screens (INSTRument:COUPLE ALL) oder nur für das ausgewählte Messfenster (INSTRument:COUPLE NONE).

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:TRAC:Y:RLEV:OFFS -10dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0dB
SCPI: konform

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RVALue <numeric_value>

Der Befehl ist verfügbar bei vorhandener Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung (R&S FSP-B9/B10) und eingeschalteter Normalisierung im NETWORK Modus. Er definiert den Anzeigewert, der im ausgewählten Messfenster der Referenzposition zugeordnet ist. Dies entspricht dem Parameter REFERENCE VALUE der Handbedienung.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:TRAC:Y:RVAL 0"
 'definiert den Anzeigewert, der der Referenzposition bei 0 dB zugeordnet ist (Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung)

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dB (Betriebsart NETWORK)
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RPOsition 0...100PCT

Dieser Befehl definiert die Position des Referenzwertes im ausgewählten Messfenster. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Bei eingeschalteter Normalisierung in der Betriebsart NETWORK (Option Mitlaufgenerator/ext. Generator R&S FSP-B9/B10) markiert die Referenzposition den Bezugspunkt für die Ausgabe der normalisierten Messwerte.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:RPOS 50PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert:
 100 PCT (Betriebsart Spektrumanalyse)
 50 PCT (Betriebsart NETWORK)
 SCPI: konform

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:BOTTom <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die untere Pegelgrenze des Scan-Displays in der aktuellen Einheit. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:BOTT -20"
 'stellt die untere Pegelgrenze auf -20 dBuV ein
 (Voraussetzung: Defaulteinheit wurde noch nicht geändert)

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: konform

Betriebsart: R

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear | LOGarithmic | LDB

Dieser Befehl schaltet im ausgewählten Messfenster zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um. Zusätzlich kann bei linearer Darstellung zwischen Einheit % (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN) und Einheit dB (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB) umgeschaltet werden.

Bei aktivem FM-Demodulator (R&S FS-K7) mit Ergebnis-Anzeige AF-Spektrum der FM, AM oder PM, sind nur die Parameter LINear und LOGarithmic zulässig.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:SPAC LIN"

Eigenschaften: *RST-Wert: LOGarithmic
SCPI: konform

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:UNIT?

Dieser Befehl gibt die eingestellte Einheit des Y-Werts zurück.

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und übernimmt den *RST Wert vom Befehl UNIT:POWER.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:UNIT?"

Eigenschaften: *RST-Wert: DBM
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE WRITe | VIEW | AVERage | MAXHold | MINHold

Dieser Befehl definiert die Art der Darstellung und die Bewertung der Messkurven im ausgewählten Messfenster. WRITE entspricht dabei der Betriebsart Clr/Write der Handbedienung. Das Abschalten der Messkurve (= BLANK bei Handbedienung) erfolgt über DISP:WIND:TRAC:STAT OFF.

Die Anzahl der Messungen für AVERAGE, MAXHold und MINHold wird mit den Befehlen SENSe:AVERage:COUNT oder SENSe:SWEep:COUNT festgelegt. Zu beachten ist, dass eine Synchronisierung auf das Ende der angegebenen Anzahl an Messungen nur in der Betriebsart Single Sweep möglich ist.

Bei aktiver Mittelwertbildung kann zwischen logarithmischem und linearem Mittelwert ausgewählt werden. Näheres siehe Befehl SENSe:AVERage:TYPE.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'aktiviert den Single Sweep-Betrieb.

"SWE:COUN 16"
'legt die Anzahl der Messungen auf 16 fest.

"DISP:WIND1:TRAC3:MODE MAXH"
'schaltet die Maximumbildung für Trace 3 in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet die Messung und wartet auf das Ende der 16 Sweeps

Eigenschaften: *RST-Wert: WRITe für TRACe1, STATE OFF für TRACe2/3
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE:HCONtinuous ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob die Messkurven mit Spitzenwert- bzw. Minimalwertbildung nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt werden oder nicht.

In der Regel muss nach einer Parameteränderung die Messung neu gestartet werden, bevor (z.B. mit Marker) eine Auswertung der Messergebnisse durchgeführt wird. In den Fällen, in denen eine Änderung zwingend mit einer neuen Messung verknüpft sind, wird automatisch die Messkurve rückgesetzt, um Fehlmessungen von vorhergehenden Messergebnissen zu vermeiden (z.B. bei Span-Änderung). Für Anwendungen, in denen dieses Verhalten nicht gewünscht ist, kann dieser Mechanismus abgeschaltet werden.

OFF Die Messkurven werden nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt
ON Der Rücksetzmechanismus ist abgeschaltet.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC3:MODE:HCON ON"
 'Der Rücksetzmechanismus wird für Messfenster 1 abgeschaltet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Darstellung der jeweiligen Messkurve im angegebenen Messfenster ein bzw. aus.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC3 ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON für TRACe1, OFF für TRACe2..4
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:SYMBol CROSs | OFF

Dieser Befehl schaltet in der Betriebsart Empfänger die Darstellung der Messwerte aus der Peak-Liste, bzw. der Nachmessergebnisse im Diagramm ein und aus.

Parameter: CROSs: Die einzelnen Messwerte werden als + oder x auf der ausgewählten Messkurve dargestellt.
 OFF: Keine Darstellung.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:SYMB CROS"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

:DISPlay:BARGraph:LEVel:LOWER?

Dieser Befehl fragt den Minimum-Pegel der Bargraphen ab.

Beispiel: ":DISP:BARG:LEV:LOW?"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

:DISPlay:BARGraph:LEVel:UPPer?

Dieser Befehl fragt den maximalen Pegel der Bargraphen ab.

Beispiel: ":DISP:BARG:LEV:UPP?"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

:DISPlay:BARGraph:PHOLd ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die numerische Anzeige des MAXHold-Wertes der Bargraph-Messung ein und aus.

Beispiel: ":DISP:BARG:PHOL ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

:DISPlay:BARGraph:PHOLd:PRESet

Dieser Befehl setzt den MAXHold-Wert für die numerische Anzeige der Bargraph-Messung zurück.

Beispiel: ":DISP:BARG:PHOL:PRE"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

6.9 FORMat - Subsystem

Das FORMat-Subsystem bestimmt das Datenformat für den Transfer vom und zum Gerät.

FORMAT[:DATA] ASCii | REAL | UINT [, 8 | 32]

Dieser Befehl definiert das Datenformat für die Übertragung von Messdaten vom Gerät zum Steuerrechner.

Die Format-Einstellungen gelten für die binäre Übertragung von Trace-Daten (siehe auch **TRACE :DATA?**).

Beispiel: "FORM REAL, 32"
"FORM ASC"
"FORM UINT, 8"

Eigenschaften: *RST-Wert: ASCii
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Das Datenformat kann entweder vom Typ ASCii oder REAL sein. ASCii-Daten werden im Klartext, durch Kommata getrennt, übertragen, REAL-Daten werden als 32-Bit IEEE 754-Floating Point-Zahlen im "definite length block format" gemäß IEEE 488.2 ausgegeben.

Die FORMat-Anweisung gilt für die Übertragung von Messdaten und Ergebnis der Bargraph-Messung in Richtung zum Steuerrechner. Beim Übertragen von Messdaten ins Gerät wird das Datenformat unabhängig von der FORMat-Anweisung automatisch erkannt.



Bei unzutreffender Format-Angabe erfolgt eine Zahlenkonvertierung, die zu falschen Ergebnissen führen kann.

FORMAT:DEXPort:DSEParator POINT | COMMA

Dieser Befehl legt fest, welches Dezimaltrennzeichen (Dezimalpunkt oder Komma) bei der Ausgabe von Messdaten auf Datei im ASCII-Format verwendet wird. Damit werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z.B. MicrosoftExcel) unterstützt.

Beispiel: "FORM:DEXP:DSEP POIN
'setzt das Trennzeichen auf Dezimalpunkt'

Eigenschaften: *RST-Wert: -- (Grundeinstellung ist POINT, wird durch *RST nicht verändert)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

6.10 HCOPy - Subsystem

Das HCOPy-Subsystem steuert die Ausgabe von Bildschirminformationen zu Dokumentationszwecken auf Ausgabegeräte oder Dateien. Das Gerät ermöglicht zwei unabhängige Druckerkonfigurationen, die über das numerische Suffix <1|2> getrennt eingestellt werden können.

HCOPy:ABORt

Dieser Befehl bricht eine laufende Hardcopy-Ausgabe ab.

Beispiel: "HCOP:ABOR"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

HCOPy:CMAP<1...34>:DEFault<1|2|3>

Dieser Befehl ermöglicht 3 Farbeinstellungen für Hardcopy. DEFault1(SCREEN COLORS, jedoch auf weißem Hintergrund), DEFault2 (OPTIMIZED COLOR SET) und DEFault3(USER DEFINED). Das numerische Suffix nach CMAP ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "HCOP:CMAP:DEF2"

'wählt OPTIMIZED COLOR SET für die Hardcopy-Farbeinstellung aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder *RST-Wert noch Abfrage.

HCOPy:CMAP<1...34>:HSL <hue>,<sat>,<lum>

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle im USER DEFINED COLORS - Mode.

Jedem numerischen Suffix von CMAP ist eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit der zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist dabei wie folgt:

CMAP1	Background
CMAP2	Grid
CMAP3	Function field + status field + data entry text
CMAP4	Function field LED on
CMAP5	Function field LED warn
CMAP6	Enhancement label text
CMAP7	Status field background
CMAP8	Trace 1
CMAP9	Trace 2
CMAP10	Trace 3
CMAP11	Marker

CMAP12	Lines
CMAP13	Measurement status + Limit check pass
CMAP14	Limit check fail
CMAP15	Table + softkey text
CMAP16	Table + softkey background
CMAP17	Table selected field text
CMAP18	Table selected field background
CMAP19	Table + data entry field opaq titlebar
CMAP20	Data entry field opaq text
CMAP21	Data entry field opaq background
CMAP22	3D shade bright part
CMAP23	3D shade dark part
CMAP24	Softkey state on
CMAP25	Softkey state data entry
CMAP26	Logo
CMAP27	Bargraph PK+
CMAP28	Bargraph PK-
CMAP29	Bargraph QPK
CMAP30	Bargraph AVER
CMAP31	Bargraph RMS
CMAP32	Final Meas
CMAP33	Bargraph CAV
CMAP34	Bargraph CRMS

Parameter: hue = Grundfarbton (TINT)
 sat = Farbsättigung (SATURATION)
 lum = Farbhelligkeit (BRIGHTNESS)

Der Wertebereich ist jeweils 0...1.

Beispiel: "HCOP:CMAP2:HSL 0.3,0.8,1.0"
 'verändert die Gridfarbe

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Die eingestellten Werte werden durch *RST nicht verändert.

HCOP:CMAP<1...34>:PDEFined BLACK | BLUE | BROWn | GREen | CYAN | RED | MAGenta | YELLow | WHITe | DGRAy | LGRAy | LBLue | LGREen | LCYan | LRED | LMAGenta

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle im USER DEFINED COLORS – Mode anhand von vorgegebenen Farbwerten. Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist wie beim Befehl HCOPy: CMAP<1...26>:HSL.

Beispiel: "HCOP:CMAP2:PDEF GRE"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Die eingestellten Werte werden durch *RST nicht verändert.

HCOPy:DESTination<1|2> <string>

Dieser Befehl wählt das zur Konfiguration 1 oder 2 gehörende Ausgabemedium (Disk, Drucker oder Zwischenablage) für die Druckausgabe aus.



Der Gerätetyp wird mit SYSTEM:COMMUnicatE:PRINTER:SElect ausgewählt, wobei hier gleichzeitig ein voreingestelltes Ausgabemedium eingestellt wird. Der Befehl HCOPy:DESTination muss aus diesem Grund immer nach der Einstellung des Gerätetyps gesendet werden.

Parameter: <string> ::= 'MMEM' | 'SYST:COMM:PRIN' | 'SYST:COMM:CLIP'

'MMEM': leitet die Hardcopy-Ausgabe in eine Datei um. Der Befehl MMEM:NAME <file_name> definiert den Dateinamen. Bei HCOPy:DEvice: LANGuage können alle Formate ausgewählt werden.

'SYST:COMM:PRIN': leitet den Druck auf den Drucker. Der Drucker wird mit dem Befehl SYSTEM:COMMUnicatE:PRINTER:SElect ausgewählt.

Bei HCOPy:DEvice:LANGuage muss GDI ausgewählt werden.

'SYST:COMM:CLIP': leitet den Druck in die Zwischenablage. Bei HCOPy:DEvice:LANGuage muss EWMF ausgewählt werden.

Beispiel:

```
"SYST:COMM:PRIN:SEL2 'LASER on LPT1'"  
'wählt den Drucker und das Ausgabemedium für Device 2'  
  
"HCOP:DEST2 'SYST:COMM:PRIN'"  
'wählt die Druckerschnittstelle als Device 2 aus.'
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

HCOPy:DEvice:COLor ON | OFF

Dieser Befehl wählt zwischen farbiger oder monochromer Druckausgabe des Bildschirminhalts.

Beispiel: "HCOP:DEV:COL ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

HCOPy:DEvice:LANGuage<1|2> GDI | WMF | EWMF | BMP

Dieser Befehl bestimmt das Datenformat der Druckausgabe.

- Parameter:**
- GDI (Graphics Device Interface):
Defaultformat für die Ausgabe auf einen unter Windows konfigurierten Drucker. Muss bei Ausgabe auf die Druckerschnittstelle (`HCOPy:DEvice 'SYST:COMM:PRIN'`) ausgewählt werden.
Kann bei Ausgabe in eine Datei (`HCOPy:DEvice 'SYST:COMM:MMEM'`) verwendet werden. Dabei wird dann der unter Windows konfigurierte Druckertreiber verwendet und damit ein druckerspezifisches Dateiformat erzeugt.
 - WMF (WINDOWS Metafile) und EWMF (Enhanced Metafile Format):
Datenformate für die Ausgabe in Dateien, die später zu Dokumentationszwecken in entsprechende Programme direkt eingebunden werden können.
WMF kann nur bei Ausgabe in eine Datei (`HCOPy:DEvice 'SYST:COMM:MMEM'`) verwendet werden, EWMF auch bei Ausgabe ins Clipboard (`HCOPy:DEvice 'SYST:COMM:CLIP'`).
 - BMP (Bitmap Format):
Datenformat, ausschließlich für die Ausgabe in Dateien (`HCOPy:DEvice 'SYST:COMM:MMEM'`).
BMP ist nur für HCOPy:MODE SCReen verfügbar.

Beispiel: "HCOP:DEV:LANG WMF"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

HCOPy[:IMMEDIATE<1|2>]

Dieser Befehl startet eine Hardcopy-Ausgabe. Das numerische Suffix wählt aus, welche Druckerkonfiguration (1 oder 2) bei der Druckausgabe zu verwenden ist. Bei fehlendem Suffix wird automatisch Konfiguration 1 ausgewählt.

- Beispiel:**
- "HCOP"
 - "HCOPy:IMM1"
startet die Druckausgabe auf Device 1 (default),
 - "HCOPy:IMM2"
startet die Ausgabe an das Device 2.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

HCOPy:ITEM:ALL

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der kompletten Bildschirminformation. Die Hardcopy-Ausgabe erfolgt immer mit Kommentaren, Titel, Uhrzeit und Datum. Alternativ zur gesamten Bildschirminformation können nur Messkurven (Befehle 'HCOPy:ITEM:WINDOW:TRACe:STATe ON') oder Tabellen (Befehl 'HCOPy:ITEM:WINDOW:TABLE:STATE ON') ausgegeben werden.

Beispiel: "HCOP:ITEM:ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TABLE:STATe ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Tabellen aus.

Beispiel: "HCOP:ITEM:WIND:TABL:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl HCOPy:ITEM:WINDOW<1 | 2>:TABLE:STATE OFF schaltet analog zum Befehl HCOPy:ITEM:ALL auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.

HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TEXT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentartext zum Messfenster 1 bzw. 2 für die Druckerausgabe (max. 100 Zeichen; Zeilenumbruch durch das Zeichen @).

Beispiel: "HCOP:ITEM:WIND2:TEXT 'Kommentar'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TRACe:STATe ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Messkurve aus.

Beispiel: "HCOP:ITEM:WIND:TRACE:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl HCOPy:ITEM:WINDOW<1 | 2>:TRACe:STATE OFF schaltet analog zum Befehl HCOPy:ITEM:ALL auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.

HCOPy:PAGE:ORI_{<1|2>} LANDscape | PORTrait

Der Befehl wählt das Format der Ausgabe für das Ausgabegerät 1 oder 2 (Hoch- bzw. Querformat).



Der Befehl ist nur bei Auswahl des Ausgabegerätes "Drucker" (HCOP:DEST 'SYST:COMM:PRIN') verfügbar.

Beispiel: "HCOP:PAGE:ORI LAND"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

6.11 INITiate - Subsystem

Das INITiate - Subsystem dient zur Steuerung des Messablaufs im ausgewählten Messfenster. In der Betriebsart Empfänger wird zwischen Einzelmessung (INITiate1) und Scan (INITiate2) unterschieden. In der Betriebsart Analysator bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen Screen A (INITiate1) und Screen B (INITiate2) unterschieden.

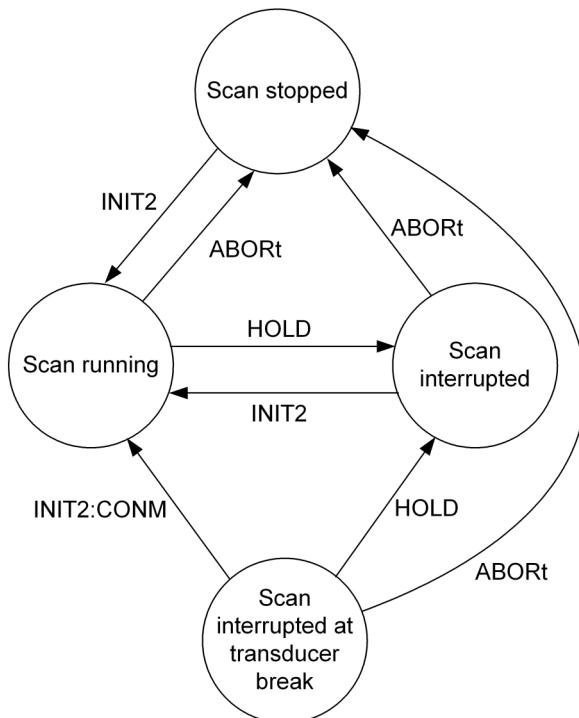


Bild 6.25 Statusdiagramm des Empfängerscans

INITiate<1|2>:CONTinuous ON | OFF

Dieser Befehl bestimmt, ob das Gerät Messungen kontinuierlich durchführt ("Continuous") oder Einzelmessungen ("Single").

Die Einstellung "INITiate:CONTinuous ON" entspricht der Funktion CONTINOUS SCAN bzw. SWEEP CONTINOUS, d.h. der Scan/Sweepablauf des Empfängers/Analysators wird zyklisch wiederholt. Die Einstellung "INITiate:CONTinuous OFF" ist gleichbedeutend mit der Funktion SINGLE SCAN bzw. SWEEP SINGLE.

Beispiel: "INIT2:CONT OFF"
 'schaltet den Messablauf in Screen B auf Einzelmessung
 (Single Scan oder Sweep).

 "INIT2:CONT ON"
 'schaltet den Messablauf auf kontinuierliche Messung
 (Continuous Scan oder Sweep).

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

INITiate<1|2>:CONMeas

Dieser Befehl setzt in der Betriebsart RECEIVER eine abgebrochene Messung im Scan-Betrieb bei der aktuellen Empfängerfrequenz fort, wenn ein Scanablauf durch einen Transducerhaltepunkt automatisch unterbrochen wurde. Im Gegensatz dazu wird ein gezielt unterbrochener Scanablauf (HOLD) mit einem erneuten Kommando INITiate2:IMMEDIATE fortgesetzt.

Dieser Befehl setzt in der Betriebsart SPECTRUM eine angehaltene Messung im Single Sweep-Betrieb an der aktuellen Stelle fort. Die Funktion ist speziell bei den Trace-Funktionen MAXHold, MINHold und AVERage nützlich, wenn bei Sweep Count > 0 bzw. Average Count > 0 beim Neustart der Messung die vorherigen Messergebnisse nicht gelöscht werden sollen (INIT:IMMEDIATE setzt die vorherigen Messergebnisse beim Neustart der Messung zurück).

Die Betriebsart Single Sweep wird automatisch eingeschaltet. Anschließend kann mit den Befehlen *OPC, *OPC? oder *WAI auf das Ende der angegebenen Anzahl von Messungen synchronisiert werden. Im Continuous Sweep-Betrieb ist die Synchronisierung auf das Sweepende nicht möglich, da die Gesamtmessung quasi "nie" endet.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep Betrieb

"DISP:WIND:TRAC:MODE AVER
'schaltet Trace Averaging ein

"SWE:COUN 20"
'estellt den Sweepzähler auf 20 Sweeps

"INIT;*WAI"
'startet die Messung und wartet auf das Ende der 20 Sweeps

"INIT:CONM;*WAI"
'setzt die Messung (für 20 Durchläufe) fort mit Warten auf das Ende
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

INITiate<1|2>[:IMMEDIATE]

In der Betriebsart Empfänger erfolgt bei SINGLE SCAN ein einmaliger Frequenzdurchlauf; danach bleibt der Empfänger auf der Endfrequenz stehen. Bei CONTINUOUS SCAN läuft der Scan solange, bis er abgebrochen wird.

Bei Sweep Count > 0 bzw. Average Count > 0 bedeutet dies den Neustart der angegebenen Anzahl von Messungen. Bei den Trace-Funktionen MAXHold, MINHold und AVERage werden die vorherigen Messergebnisse beim Neustart der Messung zurückgesetzt.

Im Single Sweep-Betrieb kann mit den Befehlen *OPC, *OPC? oder *WAI auf das Ende der angegebenen Anzahl von Messungen synchronisiert werden. Im Continuous Sweep-Betrieb ist die Synchronisierung auf das Sweepende nicht möglich, da die Gesamtmessung quasi "nie" endet.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep Betrieb

"DISP:WIND:TRAC:MODE AVER
'schaltet Trace Averaging ein

"SWE:COUN 20"
'estellt den Sweepzähler auf 20 Sweeps

"INIT;*WAI"
'startet die Messung und wartet auf das Ende der 20
Messungen
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

INITiate<1|2>:DISPLAY ON | OFF

Dieser Befehl konfiguriert das Verhalten des Displays während eines Single Sweep. Das numerische Suffix bei INITiate ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Parameter: OFF: bedeutet Display während der Messung ausgeschaltet,
ON: bedeutet Display eingeschaltet.

Beispiel:

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep Betrieb

"INIT:DISP OFF
isetzt das Display-Verhalten auf "aus"

"INIT;*WAI"
'startet die Messung mit ausgeschaltetem Display
```

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

INITiate<1|2>:ESPECTRUM

Dieser Befehl startet die Messung der Spectrum Emission Mask. Eine Messung im Modus Continuous Sweep kann mit dem Befehl ABORT abgebrochen werden.

Beispiel:

```
"SENS:SWE:MODE ESP"
'aktiviert Sweep-Modus SEM-Messung
"INIT:CONT OFF"
'stellt Single Sweep ein
"INIT:ESP"
'startet die SEM Messung
```

Eigenschaften: *RST-Wert:
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

INITiate<1|2>: FMEasurement

Im Empfänger-Modus startet dieser Befehl eine Final-Messung.

Beispiel: "INIT2:FME"
'Startet die Endmessung'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen *RST-Wert.

INITiate<1|2>:EMITest

Im Empfänger-Modus startet dieser Befehl eine automatische Sequenz, die aus der vorläufigen Messung, der Bestimmung der Peak-Liste und der anschließenden endgültigen Messung besteht.

Beispiel: "INIT2:EMIT"
'Startet die Sequenz vorläufige Messung, Peak-Suche und endgültige Messung'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen *RST-Wert.

INITiate<1|2>:SPURious

Dieser Befehl startet einen neuen Messablauf der Spurious Messung.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep Betrieb'

"INIT:SPUR;*WAI"
'startet die Messung mit Warten auf das Ende der 20 Messungen'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.12 INPut - Subsystem

Das INPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Eingänge des Gerätes. In der Betriebsart Empfänger hat das Suffix keine Bedeutung. In der Betriebsart Spektrumanalyse bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen INPut1 (ScreenA) und INPut2 (ScreenB) unterschieden.

INPut<1|2>:ATTenuation 0...75 dB

Dieser Befehl programmiert die Dämpfung der Eingangseichleitung. Um den Eingangsmischer gegen Zerstörung durch Überlastung zu schützen, kann die Einstellung 0 dB nur durch Zahleneingabe, nicht mit dem Befehl DEC erreicht werden.

Die Schrittweite beträgt 5 dB; der Bereich 0...75 dB.

Im Grundzustand in der Betriebsart Analysator ist die Eichleitungsdämpfung an den Referenzpegel des Gerätes gekoppelt. Bei direkter Programmierung der Dämpfung wird die Kopplung an den Referenzpegel ausgeschaltet.

Im Empfängerbetrieb wird bei direkter Programmierung der Eichleitungsdämpfung ggf. die Auto-Range-Funktion ausgeschaltet. Ist 10 dB-Sicherheitsdämpfung eingeschaltet (`INPut:ATTenuation:PROTection ON`) können keine Dämpfungen kleiner 10 dB gewählt werden.

Beispiel: "`INP:ATT 40dB`"
 'Analyzer: stellt die Eichleitungsdämpfung auf 40 dB und schaltet die Kopplung an den Referenzpegel aus.
 'Receiver: stellt die Eichleitungsdämpfung auf 40 dB und schaltet den Autorange-Vorgang ab.

Eigenschaften: *RST-Wert: 10 dB (AUTO wird auf ON gesetzt)
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt in der Betriebsart Analysator die Eingangsdämpfung automatisch an den Referenzpegel (Zustand ON) bzw. schaltet die Eingangsdämpfung auf manuelle Eingabe um (Zustand OFF). Die bei eingeschalteter Kopplung minimal eingestellte Eingangsdämpfung beträgt 10 dB.

In der Betriebsart Empfänger wird die Eingangsdämpfung in Abhängigkeit des angelegten HF-Signalpegels automatisch so eingestellt, dass eine Übersteuerung vermieden wird und ein guter Signal- Rauschabstand erzielt wird.

Beispiel: "`INP:ATT:AUTO ON`"
 'koppelt die Eichleitungsdämpfung an den Referenzpegel.

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

INPut<1|2>:ATTenuation:PROTection[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob die 0-dB-Stellung der Eichleitung bei der manuellen oder automatischen Einstellung der Dämpfung mitbenutzt werden darf.

Beispiel: "INP:ATT:PROT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

INPut:COUPling AC | DC

Dieser Befehl schaltet die Eingangskopplung des HF-Eingangs zwischen Wechselstrom- (AC) und Gleichstromkopplung (DC) um.

Beispiel: "INP:COUP DC"

Eigenschaften: *RST-Wert: AC
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

INPut<1|2>:GAIN:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den HF-Vorverstärker für das Gerät ein bzw. aus. Die zuschaltbare Verstärkung liegt dabei fest auf 20 dB.

In der Betriebsart Analysator benötigt der Vorverstärker eine aktivierte Vorselektion, diese wird daher ggf. miteingeschaltet.

Beispiel: "INP:GAIN:STAT ON"
'schaltet den 20 dB Vorverstärkung ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

NPut<1|2>:GAIN:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl bezieht den Vorverstärker und den HF Abschwächer in den Automatikmechanismus mit ein. Die erforderliche Vorverstärkung und Dämpfung werden automatisch eingestellt.

Beispiel: "INP:GAIN:AUTO ON"
'der Vorverstärker wird bei der Autorange-Funktion mitverwendet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: E

:INPut<1|2>:LISN[:TYPE] TWOPhase | FOURphase | OFF

Dieser Befehl wählt die Netznachbildung, die für die Steuerung über den USER-Port verwendet wird.

TWOPhase = ESH3-Z5

FOURphase = ESH2-Z5, ENV4200 oder ENV216

OFF = Fernsteuerung deaktiviert

Beispiel: ":INP:LISN:TWOP"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

:INPut<1|2>:LISN:PHASe L1 | L2 | L3 | N

Dieser Befehl wählt die Phase der verwendeten Netznachbildung zur Steuerung über den User-Port aus.

Beispiel: ":INP:LISN:PHAS L1"

Eigenschaften: *RST-Wert: L1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

:INPut<1|2>:LISN:PEARth GROunded | FLOating

Dieser Befehl wählt die Einstellung der Schutzerde (Protecting EARth) der verwendeten Netznachbildung zur Steuerung über den User-Port aus.

Beispiel: ":INP:LISN:PEAR GRO"

Eigenschaften: *RST-Wert: GROunded
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INPut<1|2>:LISN:FILTter:HPAS[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Einstellung für den Hochpass der verwendeten Netznachbildung, die über den User-Ports gesteuert wird. Im Empfängermodus wird der Befehl auch für Vormessungen benutzt. Der Befehl steht nur für die R&S ENV 216 Netzwerknachbildung (INP:LISN ENV216).

Beispiel: ":INP:LISN:FILT:HPAS ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

INPut<1|2>:IMPedance 50 | 75

Dieser Befehl definiert die nominale Eingangsimpedanz des Gerätes. Die eingestellte Impedanz wird bei allen Pegelanzeigen von Messergebnissen berücksichtigt.

Die Einstellung 75Ω ist dann zu wählen, wenn die 50Ω -Eingangsimpedanz durch ein 75Ω Anpassglied vom Typ RAZ ($= 25 \Omega$ in Serie zur Eingangsimpedanz des R&S ESCI) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei $1.76 \text{ dB} = 10 \log (75\Omega / 50\Omega)$.

Beispiel: "INP:IMP 75"

Eigenschaften: *RST-Wert: 50Ω
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

NPut<1|2>:PRESelection[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Vorselektion in der Betriebsart Analysator ein bzw. aus.



Im Empfängerbetrieb ist die Vorselektion immer eingeschaltet und kann nicht ausgeschaltet werden.

Beispiel: "INP:PRES:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

INPut<1|2>:UPORt[:VALue]?

Dieser Befehl fragt die Steuerleitungen des User-Ports ab.

Beispiel: "INP:UPOR?"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist ein Abfragebefehl und hat keinen *RST-Wert.

INPut<1|2>:UPORt:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Steuerleitungen des User-Ports zwischen INPut und OUTPut um.

Mit ON wird das User-Port auf INPut geschaltet, mit OFF auf OUTPut.

Beispiel: "INP:UPOR:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

6.13 INSTrument - Subsystem

Das INSTrument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparameter oder über fest zugeordnete Zahlen aus. Es werden nur Betriebsarten aufgelistet, die für das Grundgerät und die Modelle und Optionen, die in diesem Handbuch beschrieben sind (siehe „[Dokumentationsübersicht](#)“ auf Seite 1.4) verfügbar sind. Details zu den anderen Betriebarten finden Sie in den jeweiligen separaten Handbüchern.

INSTrument[:SElect] SANalyzer | RECeiver | ADEMMod

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten durch Eingabe der Bezeichnung der Betriebsart um.

Parameter: SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse

ADEMMod: Betriebsart FM-Demodulator

RECeiver: Betriebsart Empfänger

Beispiel: "INST SAN"
'schaltet auf Betriebsart *SPECTRUM* um.

Eigenschaften: *RST-Wert: RECeiver
SCPI: konform

Betriebsart: R, A



Ein Wechsel in eine andere Betriebsart ist nur möglich, wenn die entsprechende Option installiert ist. Ausnahme: Wechsel zwischen SPECTRUM und RECEIVER.

INSTrument:NSELect <numeric value>

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

Parameter: 1: Betriebsart Spektrumanalyse

3: Betriebsart FM-Demodulator

Beispiel: "INST:NSEL 1"
'schaltet auf Betriebsart SPECTRUM um.

Eigenschaften: *RST-Wert: 6
SCPI: konform

Betriebsart: R, A



Ein Wechsel in eine andere Betriebsart ist nur möglich, wenn die entsprechende Option installiert ist. Ausnahme: Wechsel zwischen SPECTRUM und RECEIVER.

INSTRument:CONFigure<1|2>:DISPlay SANalyzer | RECeiver

Dieser Befehl wählt die darzustellende Displaykombination in der Betriebsart Mixed aus (INSTRument:CONFigure:MIXed ON).

Zwei Kombinationen sind verfügbar:

Screen 1 (oben)	Screen 2 (unten)
Bargraph	Sweep
Sweep	Scan

Dabei entspricht Sweep dem Parameter SANalyzer und Bargraph und Scan entsprechen dem Parameter RECeiver.

Wird beispielsweise mit INST:CONF1 SAN der Spektrumanalysator für den Screen 1 eingestellt, wird automatisch die Scendarstellung für den Screen 2 gewählt - entspricht INST:CONF2 REC. Das Gleiche gilt auch umgekehrt, so dass die gewünschte Anzeige mit nur einem Kommando einstellbar ist.

Beispiel: "INST:CONF:DISP REC"

Eigenschaften: *RST-Wert: REC
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:CONFigure:MIXed ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Display in Split-Screen und entkoppelt die beiden Teilbildschirme, so dass eine gemischte Anzeige von Analysator und Empfänger möglich wird.

Zwei Kombinationen sind verfügbar:

Screen 1 (oben)	Screen 2 (unten)
Bargraph	Sweep
Sweep	Scan

Sie werden mit dem Befehl INSTRument:CONFigure:DISPlay SANalyzer | RECeiver ausgewählt.

Beispiel: "INST:CONF:MIX ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTrument:COUPle NONE | RLEVel | CF_B | CF_A

Dieser Befehl legt in der Betriebsart *SPECTRUM* die Kopplung der Geräteeinstellungen zwischen den beiden Messfenstern Screen A und Screen B fest.

Parameter: NONE: Keine Kopplung. Die beiden Messfenster werden wie zwei unabhängige "virtuelle" Geräte betrieben.

RLEVel: Der Referenzpegel beider Messfenster ist aneinander gekoppelt.

CF_B: Die Mittenfrequenz (Center Frequency) von Screen B ist an die Frequenz von Marker 1 in Screen A gekoppelt.

CF_A: Die Mittenfrequenz (Center Frequency) von Screen A ist an die Frequenz von Marker 1 in Screen B gekoppelt.

Beispiel: "INST:COUP NONE"
'schaltet die Kopplung der Messfenster aus. Dadurch entstehen zwei unabhängige "virtuelle" Geräte.

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

INSTrument:COUPle:ATTenuation ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die HF-Dämpfungseinstellungen für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

HF-Dämpfung und Pegeleinheit werden dann im Analysator- und im Empfängerbildschirm auf den gleichen Wert eingestellt.

Beispiel: "INST:COUP:ATT ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTrument:COUPle:BANDwidth|BWIDth ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Bandbreiteneinstellungen für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Auflösebandbreite (RBW) und Filtertyp werden dann im Analysator- und im Empfängerbildschirm auf den gleichen Wert eingestellt. Ggf. können andere Einstellungen, wie z.B. der Quasipeak-Detektor diese Einstellungen verhindern.

Beispiel: "INST:COUP:BWID ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPle:CENTer ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Mittenfrequenz, bzw. Empfangsfrequenzeinstellung für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Beispiel: "INST:COUP:CENT ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPle:DEModulation ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Einstellungen des Hördemodulators für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Beispiel: "INST:COUP:DEM ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPle:GAIN ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Vorstärkereinstellungen für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Beispiel: "INST:COUP:GAIN ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPle:MARKer ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Frequenz der Marker im Spektrumanalysatormodus an die Empfangsfrequenz im Empfängermodus

Beispiel: "INST:COUP:MARK ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

INSTRument:COUPle:PRESelector ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Aktivierung der Vorselektion für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Im Empfängerbetrieb kann die Vorselektion nicht abgeschaltet werden. Das bedeutet im praktischen Betrieb, dass beim Wechsel in die Betriebsart Analysator und aktiverter Kopplung die Vorselektion immer automatisch eingeschaltet wird.

Beispiel: "INST:COUP:PRES ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPLE:PROTection ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die HF-Sicherheitsdämpfung von 10 dB für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Um eine Beschädigung des HF-Eingangs zu vermeiden wird empfohlen, diese Kopplung einzuschalten.

Beispiel: "INST:COUP:PROT ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

INSTRument:COUPLE:SPAN ALL | NONE

Dieser Befehl koppelt die Start- und Stoppfrequenzen von Sweep und Scan für die Betriebsarten Analysator und Empfänger aneinander.

Beispiel: "INST:COUP:SPAN ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

6.14 MMEMory - Subsystem

Das MMEMory-Subsystem (Mass Memory) enthält die Befehle, die den Zugriff auf die Speichermedien des Gerätes durchführen und verschiedene Geräteeinstellungen speichern bzw. laden.

Die verschiedenen Laufwerke können über den "mass storage unit specifier" <msus> gemäß der DOS-üblichen Syntax angesprochen werden. Der interne Massenspeicher wird mit "D:" angesprochen, das eingebaute Floppy-Laufwerk mit "A:".

Das Gerätmodell R&S ESCI7 enthält kein Floppy-Laufwerk.



Aus Gründen der Kompatibilität zur FSE/ESIB-Familie wird auch der Laufwerkssname "C:" akzeptiert. Da Laufwerk C: aber das geschützte Systemlaufwerk ist, werden jedoch im Normalbetrieb (Service Level 0) alle Schreib- und Leseoperationen auf Laufwerk D: umgeleitet.

Die Dateinamen <file_name> werden als String-Parameter mit Anführungszeichen mit den Befehlen angegeben. Sie entsprechen ebenfalls der üblichen DOS-Konventionen:

DOS-Dateinamen sind max. 8 ASCII-Zeichen lang, gefolgt von einem Punkt "." und einer Extension von ein, zwei oder drei Zeichen. Der Punkt und die Extension sind beide optional. Der Punkt ist nicht Bestandteil des Dateinamens, er trennt Namen und Extension. DOS-Dateinamen unterscheiden nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Alle Buchstaben und Ziffern sind zulässig, ebenso die Sonderzeichen "-", "^", "\$", "~", "!", "#", "%", "&", "-", "{", "}", "(", ")", "@", und ``''. Reservierte Namen sind CLOCK\$, CON, AUX, COM1...COM4, LPT1...LPT3, NUL und PRN.

Die zwei Zeichen "*" und "?" fungieren als sog. "Wildcards", d.h. als Platzhalter zur Auswahl mehrerer Dateien. Das Zeichen "?" steht für genau ein Zeichen, das beliebig sein kann, das Zeichen "*" gilt für alle Zeichen bis zum Ende des Dateinamens. "*.*" steht somit für alle Dateien in einem Verzeichnis.

MMEMory:CATalog? <path>

Dieser Befehl liest das angegebene Verzeichnis aus. Gemäß DOS-Konvention können auch sog. "Wildcard"-Zeichen (Platzhalter) eingegeben werden, um z.B. alle Dateien eines bestimmten Typs zu ermitteln. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen und kann auch den Laufwerknamen enthalten.

Parameter: <path>::= DOS Pfadangabe

Beispiel: "MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA'
'gibt den Inhalt des Verzeichnisses D:\USER\DATA zurück

"MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA*.LOG'
'gibt alle Dateien in D:\USER\DATA mit Extension ".LOG"
zurück

"MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA\SPOOL?.WMF'
'gibt alle Dateien in D:\USER\DATA zurück, deren Namen mit
SPOOL anfangen, 6 Buchstaben haben, und die Extension
.WMF" haben

Rückgabewert: Liste der Dateinamen als Strings durch Komma getrennt, also z.B.

'SPOOL1.WMF', 'SPOOL2.WMF', 'SPOOL3.WMF'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

MMEMory:CATalog:LONG? <path>

Dieser Befehl liest die Unterverzeichnisse und Dateien im angegebenen Verzeichnis aus. <path>::= DOS Pfadangabe.

Beispiel:

- "MMEM:CAT:LONG? 'D:\USER\DATA'"
gibt den Inhalt des Verzeichnisses D:\USER\DATA zurück
- "MMEM:CAT:LONG? 'D:\USER\DATA*.LOG'"
gibt alle Dateien in D:\USER\DATA mit Extension ".LOG" zurück
- "MMEM:CAT:LONG? 'D:\USER\DATA\SPOOL?.WMF'"
gibt alle Dateien in D:\USER\DATA zurück, deren Namen mit SPOOL anfangen, 6 Buchstaben haben, und die Extension ".WMF" haben

Rückgabewert: <used_bytes_in_this_directory>,<free_bytes_on_this_disk>,
<file_name>,<file_type>,<filesize_in_bytes>,
<file_name>,<file_type>,<filesize_in_bytes>,...

mit:

<file_name>: Datei- oder Verzeichnisname
<file_type>: Dateityp; es gibt die Filetypen DIR (Verzeichnis), ASCII (ASCII-Datei), BINARY (Binärdatei) und STATe (Datei mit Geräteeinstellungen)
<filesize_in_bytes>: Dateigröße; für ein Verzeichnis wird die Größe 0 zurückgegeben

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat keinen *RST-Wert

MMEMory:CDIRectory <directory_name>

Dieser Befehl wechselt das aktuelle Verzeichnis für Dateizugriffe. Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <directory_name>::= DOS Pfadangabe

Beispiel:

- "MMEM:CDIR 'D:\USER\DATA'"
Gibt die Liste der Dateien im Verzeichnis D:\USER\DATA zurück.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

MMEMory:CLEar:STATE 1,<file_name>

Dieser Befehl löscht die mit <file_name> bezeichnete Geräteeinstellung. Dabei werden alle zugehörigen Dateien auf dem Massenspeicher gelöscht. Eine Liste der verwendeten Extensions ist unter MMEMory:LOAD:STATE enthalten.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension

Beispiel: "MMEM:CLE:STAT 1, 'TEST'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:CLEar:ALL

Dieser Befehl löscht alle Geräteeinstellungen im aktuellen Verzeichnis. Das aktuelle Verzeichnis kann mit MMEM:CDIR ausgewählt werden. Das Default-Verzeichnis ist D:\.

Beispiel: "MMEM:CLE:ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:COMMENT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zu einer abzuspeichernden Geräteeinstellung. Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.

Beispiel: "MMEM:COMM 'Setup for FM measurement'"

Eigenschaften: *RST-Wert: leerer Kommentar
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:COPY <file_source>,<file_destination>

Dieser Befehl kopiert die in <file_source> angegebenen Dateien in das mit <file_destination> angegebene Zielverzeichnis bzw. wenn <file_source> lediglich eine Datei ist auf die mit <file_destination> gekennzeichnete Zieldatei.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_source>,<file_destination> ::= <file_name>
<file_name> ::= DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:COPY 'D:\USER\DATA\SETUP.CFG', 'A:'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:DATA <file_name>[,<block>]

Dieser Befehl schreibt die in <block> enthaltenen Blockdaten in die mit <file_name> gekennzeichnete Datei. Das GPIB-Schlusszeichen muss dabei auf EOI gestellt sein, um eine einwandfreie Datenübertragung zu erhalten.

Der zugehörige Abfragebefehl liest die angegebene Datei vom Massenspeicher und überträgt sie über den GPIB auf den Steuerrechner. Zu beachten ist, dass der Pufferspeicher auf dem Steuerrechner groß genug für die Aufnahme der Datei sein muss. Die Einstellung des GPIB-Schlusszeichens ist in diesem Fall unerheblich.

Der Befehl ist nützlich, wenn abgespeicherte Geräteeinstellungen oder Messkurvendaten vom Gerät gelesen oder zum Gerät übertragen werden sollen.

Syntax:

MMEMory:DATA <file_name>,<block>	Datenübertragung vom Steuerrechner zum Gerät
MMEMory:DATA? <file_name>	Datenübertragung vom Gerät zum Steuerrechner.

<file_name> kennzeichnet in beiden Fällen die zu übertragende Datei.

Der Binärdatenblock <block> ist wie folgt aufgebaut:

- er beginnt stets mit dem Zeichen '#',
- danach folgt eine Ziffer für die Länge der Längeninformation,
- danach folgt die angegebene Anzahl an Ziffern als Längeninformation (Anzahl der Bytes) der eigentlichen Binärdaten
- schließlich folgen die Binärdaten in der angegebene Anzahl an Bytes

Beispiel: "MMEM:DATA 'TEST01.HCP', #216Das ist die Datei"
bedeutet:
#2: die nächsten 2 Zeichen sind die Längenangabe
16: Anzahl der nachfolgenden Binärdaten-Bytes
Das ist die Datei: 16 Bytes, die als Binärdaten in die Datei TEST01.HCP gespeichert werden
"MMEM:DATA? 'TEST01.HCP'"
'überträgt die Datei TEST01.HCP vom Gerät zum Steuerrechner.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

MMEMory:DELete <file_name>

Dieser Befehl löscht die angegebenen Dateien.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:DEL 'TEST01.HCP'"
"löscht die Datei TEST01.HCP"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:DELete:IMMEDIATE <file_name>

Dieser Befehl löscht die angegebenen Dateien, ein Schreibschutz ('Read Only' Attribut) wird ignoriert.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:DEL 'TEST01.HCP'"
"löscht die Datei TEST01.HCP"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:INITialize <msus>

Dieser Befehl formatiert die Diskette im Floppy-Laufwerk A. Das Formatieren löscht dabei alle vorhandenen Daten auf der Diskette.

Parameter: <msus> ::= 'A:'
Nur der Laufwerksname A: wird akzeptiert.

Beispiel: "MMEM:INIT 'A:' "

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

Er steht nicht für das Modell R&S ESCI7 zur Verfügung.

MMEMory:LOAD:AUTO 1,<file_name>

Dieser Befehl legt fest, welche Geräteeinstellung nach dem Einschalten des Gerätes automatisch geladen wird. Der Inhalt der Datei wird nach dem Einschalten des Gerätes eingelesen und als neuer Gerätzustand eingestellt.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.



Der für Auto Recall ausgewählte Datensatz wird auch mit dem *RST-Befehl geladen.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension;
FACTORY bedeutet die zuletzt im Gerät eingestellten Daten
(Default)

Beispiel: "MMEM:LOAD:AUTO 1, 'D:\USER\DATA\TEST'"

Eigenschaften: *RST-Wert: FACTORY
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:LOAD:STATe 1,<file_name>

Dieser Befehl lädt die Geräteeinstellungen aus den Datensatzdateien (*.FSP). Der Inhalt der Datei wird geladen und als neuer Gerätetestatus eingestellt.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Der Default-Pfad für die Datensatzdateien ist *D:\USER\CONFIG*.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension.

Beispiel: "MMEM:LOAD:STAT 1, 'A:TEST'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:MDIR <directory_name>

Dieser Befehl richtet ein neues Verzeichnis ein.

Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <directory_name> ::= DOS Pfadangabe

Beispiel: "MMEM:MDIR 'D:\USER\DATA'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:MOVE <file_source>,<file_destination>

Dieser Befehl benennt eine bestehende Datei um, wenn <file_destination> keine Pfadangabe enthält. Ansonsten wird die Datei in den angegebenen Pfad verschoben und unter dem ggf. darin enthaltenen Dateinamen abgespeichert.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_source>,<file_destination> ::= <file_name>
<file_name> ::= DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'SETUP.CFG'"
'benennt TEST01.CFG im Verzeichnis D:\ in SETUP.CFG um.'

"MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'D:\USER\DATA'"
'verschiebt TEST01.CFG von D:\ in D:\USER\DATA.'

"MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'D:\USER\DATA\SETUP.CFG'"
'verschiebt TEST01.CFG von D:\ in D:\USER\DATA und benennt die Datei in SETUP.CFG um.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:MSIS <device>

Dieser Befehl wechselt in das angegebene Laufwerk. Das Laufwerk ist entweder der interne Massenspeicher D: oder das Floppy-Laufwerk A:.

Parameter: <device> ::= 'A:' | 'D:'

Eigenschaften: *RST-Wert: 'D:'
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Die Laufwerksangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

MMEMory:NAME <file_name>

Dieser Befehl definiert eine Datei, in die über den Befehl HCOPy: IMMEDIATE gedruckt wird. In diesem Fall muss die Druckausgabe mit dem Befehl HCOPy: DESTINATION 'MMEM' auf Datei umgeleitet werden.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname

Beispiel: "HCOP:DEV:LANG BMP"
'wählt Dateiformat bmp'

"HCOP:DEST 'MMEM' "
'wählt Ausgabegerät'

"MMEM:NAME 'PRINT1.BMP'"
'gibt Dateiname an'

"HCOP:IMM"
'startet der Druckausgabe'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:RDIRECTORY <directory_name>

Dieser Befehl löscht das angegebene Verzeichnis. Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <directory_name> ::= DOS Pfadangabe

Beispiel: "MMEM:RDIR 'D:\TEST'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:SELect[:ITEM]:ALL

Dieser Befehl nimmt alle Teildatensätze in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf.

Beispiel: "MMEM:SEL:ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

MMEMory:SELect[:ITEM]:CLIS ON | OFF

Dieser Befehl dient zur Aufnahme der zu speichernden/zu ladenden Datensätze der Scan Channel Liste.

Beispiel: "MMEM:SEL:CLIS ON"
fügt die Scan ChannelListe in die Liste der Teil-Datensätze ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:SELect[:ITEM]:DEFault

Dieser Befehl stellt die Default-Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen ein. Diese enthält:

- die aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter (General Setup)
- die aktuelle Einstellung der Messhardware inklusive Marker
- die eingeschalteten Grenzwertlinien
- die benutzerdefinierte Farbeinstellung
- die Konfiguration für die Druckausgabe
- eingeschaltete Messwandler (Transducer)
- Mitlaufgeneratoreinstellungen
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder externe Generatorsteuerung B10)
- Korrektur-Daten für Source Calibration
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder externe Generatorsteuerung B10)

Nicht enthalten sind Tracedaten, nicht benutzte Transducer-Faktoren/Sets und nicht benutzte Grenzwertlinien.

Beispiel: "MMEM:SEL:DEF"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

MMEMory:SELect[:ITEM]:HWSettings ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Hardware-Settings in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf. Die Hardware-Settings enthalten:

- die aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter (General Setup)
- die aktuelle Einstellung der Messhardware inklusive Marker
- die eingeschalteten Grenzwertlinien:
Ein Datensatz kann je Messfenster max. 8 Grenzwertlinien enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Grenzwertlinien und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Grenzwertlinien.

Demzufolge hängt beim Befehl MMEM:LOAD die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Grenzwertlinien von der Reihenfolge der Benutzung ab.

- die benutzerdefinierte Farbeinstellung
- die Konfiguration für die Druckausgabe
- die eingeschalteten Messwandler (Transducer):

Ein Datensatz kann max. 4 Transducer-Faktoren enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Faktoren und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Faktoren.

Demzufolge hängt beim Befehl `MMEM : LOAD` die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Transducer-Faktoren von der Reihenfolge der Benutzung ab.
- Mitlaufgeneratoreinstellungen
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder externe Generatorsteuerung B10)

Beispiel: "MMEM:SEL:HWS ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL ON | OFF

Dieser Befehl nimmt alle Grenzwertlinien (eingeschaltete und ausgeschaltete) in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf.

Beispiel: "MMEM:SEL:LIN:ALL ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE

Dieser Befehl löscht alle Teildatensätze aus der Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen.

Beispiel: "MMEM:SEL:NONE"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen *RST-Wert.

MMEMory:SElect[:ITEM]:SCData ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Korrekturdaten der Mitlaufgenerator-Kalibrierung in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf.

Beispiel: "MMEM:SEL:SCD ON"

Nimmt die Mitlaufgenerator-Korrekturdaten in die Liste der Teildatensätze auf

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator B9 oder ext. Generatorsteuerung B10 verfügbar.

MMEMory:SELect[:ITEM]:TRACe[:ACTive] ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die aktiven Messkurven in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf. "Aktiv" sind alle Messkurven, deren Zustand nicht BLANK ist.

Beispiel: "MMEM:SEL:TRAC ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF, d.h. Messkurven werden nicht abgespeichert.
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:SELect[:ITEM]:TRANsducer:ALL ON | OFF

Dieser Befehl nimmt alle Transducerfaktoren und Transducer-Sets in die Liste der abzuspeichernden/zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

Beispiel: "MMEM:SEL:TRAN:ALL ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

:MMEMory:STORe:FINAL <file_name>

Dieser Befehl speichert alle vorhandenen Nachmessdaten in eine Datei im ASCII-Format.

Die Angabe des Dateinamens enthält die Pfadangabe und kann auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

Parameter: <file_name> := DOS Dateiname

Beispiel: ":MMEM:STOR:FIN 'A:\TEST.ASC'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:STOR<1|2>:MARKer <file_name>

Dieser Befehl speichert die Daten der aktiven Marken eine ASCII Datei.

Parameter: <file_name> := DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:STOR:MARK 'D:\MARKER.TXT'
 erzeugt die Datei 'MARKER.TXT', die die Daten aller aktiven Marker im Screen A enthält. Wenn im Screen A zwei Marker aktiv sind, beinhaltet die erzeugte Datei MARKER.TXT folgendes:
 Marker;1;T1 | -25.87;dBm | 19.920000000;GHz
 Delta;2;T1
 -21.90;dB
 -5.920000000;GHz

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

MMEMory:STOR<1|2>:PEAKlist <file_name>

Dieser Befehl speichert die Inhalte der Marker Peak Liste in eine ASCII Datei.

Parameter: <file_name> := DOS Dateiname

Beispiel: "MMEM:STOR:PEAK 'D:\TEST.ASC'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

MMEMory:STOR<1|2>:SPURious <file_name>

Dieses Kommando speichert die Peak Liste in eine ASCII Datei.

Die Datei enthält einen Kopfteil mit wichtigen Parametern für die Skalierung, Geräteeinstellungen für die einzelnen Sweep Ranges und die Liste der gefundenen Spitzenwerte.

Die Kopfdaten bestehen aus 3 Spalten, die durch ';' getrennt sind:

Parametername, numerischer Wert, Basiseinheit

Der Datenbereich für die Messwerte beginnt mit dem Schlüsselwort "TRACE <n>:", wobei <n> die Nummer des verwendeten Traces angibt. Darauf folgt die Peak Liste mit mehreren Spalten ebenfalls durch ';' getrennt. Tabellenkalkulationsprogramme wie z.B. MS Excel können dieses Format lesen. Hierfür muss ';' als Trennzeichen für die Zellen der Tabelle verwendet werden.



Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen erfordern gegebenenfalls unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Mit dem Softkey DECIM SEP kann deshalb zwischen '.' (decimal point) und ',' (comma) gewählt werden.

Parameter: <file_name> := DOS file name

Beispiel: ".:MMEM:STOR:SPUR 'A:\TEST.ASC'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen erfordern gegebenenfalls unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Mit dem Softkey DECIM SEP kann deshalb zwischen '.' (decimal point) und ',' (comma) gewählt werden. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:STORe<1|2>:STATe 1,<file_name>

Dieser Befehl speichert die aktuelle Geräteeinstellung in eine Reihe von Dateien, die den angegebenen Dateinamen, aber unterschiedliche Extensions besitzen. Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Das numerische Suffix bei STORe<1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Eine Liste der verwendeten Extensions ist unter MMEMory:LOAD:STATE enthalten.

Parameter: <file_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension

Beispiel: "MMEM:STOR:STAT 1, 'TEST'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

MMEMory:STORe<1|2>:TRACe 1...3,<file_name>

Dieser Befehl speichert die mit 1...3 ausgewählte Messkurve im mit STORe<1|2> angegebenen Messfenster (Screen A bzw. B) in eine Datei im ASCII-Format. Das Dateiformat ist im Kapitel „Gerätekommunikation“, Abschnitt „ASCII FILE EXPORT“ auf Seite 4.106 beschrieben.

Das Dezimaltrennzeichen (Dezimalpunkt oder Komma) für in der Datei enthaltene Gleitkommazahlen wird mit dem Befehl FORMat:DExPort:DSEparator festgelegt.

Parameter: 1...3 := ausgewählte Messkurve Trace 1...3
<file_name> := Dateiname nach DOS-Konventionen, enthält die Pfadangabe und die Laufwerksbezeichnung.

Beispiel: "MMEM:STOR2:TRAC 3, 'A:\TEST.ASC'"
speichert Trace 3 aus Screen B in die Datei TEST.ASC auf Diskette.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

Bei der Spurious-Messung gilt folgendes Dateiformat:

Bei der Spurious-Messung in der Betriebsart Analysator gilt folgendes Dateiformat:

	Dateiinhalt	Beschreibung
Kopfteil der Datei	Type;R&S ESCI	Gerätemodell
	Version;3.97;	Firmwareversion
	Date;02.Aug 2005;	Speicherdatum des Datensatzes
	Mode;ANALYZER;SPURIOUS;	Betriebsart des Gerätes Format der Spurious Emissions-Messung
	Start;9000.000000;Hz Stop;8000000000.000000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz,
	x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) (zukünftig)
	Sweep Count;1;	Eingestellte Anzahl der Sweep Durchläufe
	Range 1:	Schleife über alle definierten Sweep Ranges (1-20)
	Start; 9000.000000;Hz Stop; 150000.000000;Hz	Range-Startfrequenz in Hz Range-Stoppfrequenz in Hz
	Filter Type;NORMAL;	Filtertyp des Ranges: NORMAL, RRC oder CFILTER
	RBW;10000.000000;Hz	Auflösebandbreite des Messfilters
	VBW;30000.000000;Hz	Auflösebandbreite des Videofilters
	Auto Sweep time;ON	
	Sweep time; 0.145000;s	Eingestellte Sweepzeit im aktuellen Range
	Detector;RMS;	Detector: MAX PEAK, MIN PEAK, RMS, AVERAGE
	REF-Level; -10.000000;dBm	Einstellung des Reference Levels im aktuellen Range
	Auto RF-Attenuator; OFF;	Einstellung des RF-Attenuators manuell (OFF) oder automatisch (ON)
	RF Att;15.000000;dB	Range-Eingangsdämpfung
Datenteil der Datei	Sweep Points;625;	Anzahl der Sweep-Punkte im aktuellen Range
	Preamp; 0.000000;dB	Range-Vorverstärker ein (20dB)- oder ausgeschaltet (0dB)
	Stop after range;OFF;	Halt nach Range ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF) für aktuelle Range
	Transducer;TRD1;	Transducername (sofern eingeschaltet) Wiederholung aller Sweep-List-Ranges
	TRACE 1:	Ausgewählte Messkurve
	x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte:
	y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte:
	Values;2500;	Anzahl der Messpunkte
	9000.000000;-99.619965; 9225.961538;-105.416908; 9451.923077;-100.938057; 9677.884615;-99.483894; 9903.846154;-106.879539; 10129.807692;-108.772316;	Messwerte: <x-Wert>; <y-Wert>;

6.15 OUTPut - Subsystem

Das OUTPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Ausgänge des Gerätes.

Bei der Split-Screen-Darstellung wird bei Ausstattung mit Option Tracking Generator zwischen OUTPut1 (Screen A) und OUTPut2 (Screen B) unterschieden.

OUTPut<1|2>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus.



- Mit dem Einschalten des Mitlaufgenerators wird die maximale Stoppfrequenz begrenzt auf 3GHz. Diese Obergrenze verändert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators.
- Für datenhaltige Messungen mit eingeschaltetem Mitlaufgenerator muss die Startfrequenz $\geq 3 \times$ Auflösebandbreite sein.
- Ebenso beträgt die minimale Sweepzeit für datenhaltige Messungen im Frequenzbereich (Span > 0) 100 ms. Wird diese Grenze unterschritten, so wird das Sweepzeit-Anzeigefeld SWT mit einem roten Sternchen versehen und zusätzlich die Meldung UNCAL angezeigt

Beispiel: "OUTP ON"
'schaltet den Mitlaufgenerator in Screen A ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: A

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

OUTPut:UPORt[:VALue] #B0000000 ... #B1111111

Dieser Befehl setzt die Steuerleitungen des User-Ports auf das angegebene Binärmuster. Ist das User-Port auf INPut statt auf OUTPut programmiert, wird der Ausgabewert zwischengespeichert. Die Steuerleitungen werden in der manuellen Bedienung durch die Softkeys Ports 0 bis 7 repräsentiert.

Beispiel: "OUTP:UPOR 10100101"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

OUTPut:UPORt:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Steuerleitungen des User-Ports zwischen INPut und OUTPut um.

Mit ON wird das User-Port auf OUTPut geschaltet, mit OFF auf INPut.

Beispiel: "OUTP:UPOR:STAT ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

6.16 SENSe - Subsystem

Das SENSe-Subsystem gliedert sich in mehrere Untersysteme. Die Befehle dieser Untersysteme steuern direkt gerätespezifische Einstellungen und beziehen sich nicht auf die Signaleigenschaften des Messsignals.

Das SENSe-Subsystem steuert die wesentlichen Parameter des Empfängers. Daher ist das Schlüsselwort "SENSe" gemäß der SCPI-Norm optional, d.h. die Angabe des SENSe-Knotens in den Befehlssequenzen kann entfallen.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

SENSe1 = Veränderung der Einstellungen von Screen A

SENSe2 = Veränderung der Einstellungen von Screen B.

Bei fehlender Ziffer 1 bzw. 2 wird automatisch Screen A ausgewählt.

Im Empfängerbetrieb ist die Bildschirmaufteilung für den Split-Screen-Betrieb fest vorgegeben – Bargraph oben und Scan-Darstellung unten. Hier ist für die Zuordnung der für den jeweiligen Teilbildschirm spezifischen Parameter kein numerisches Suffix erforderlich.

6.16.1 SENSe:AVERage - Subsystem

Das SENSe:AVERage - Subsystem führt eine Mittelwertbildung auf den erfassten Daten durch. Mehrere aufeinanderfolgende Messungen werden zu einem neuen Messergebnis zusammengefasst.

Es gibt zwei Arten von Mittelwertbildung: logarithmisch und linear. Bei logarithmischer Mittelwertbildung (mit VIDEO bezeichnet) wird der Mittelwert der gemessenen Pegel gebildet, bei linearer Mittelwertbildung wird die Leistung gemittelt, bevor durch Logarithmieren der Pegel bestimmt wird.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]AVERage:COUNt 0 .. 32767

Der Befehl definiert die im Empfängermodus die Anzahl der Scanabläufe, die mit Single Scan gestartet wird. Im Analysator definiert der Befehl die Anzahl von Sweepabläufen, über die der Mittelwert gebildet wird.

Zu beachten ist, dass bei Continuous Sweep nach Erreichen der angegebenen Anzahl zu fortlaufender Mittelwertbildung übergegangen wird.

Bei Single Scan bzw. Sweep wird die angegebene Anzahl an Messungen (Scans/ Sweeps) durchlaufen und anschließend angehalten. Eine Synchronisierung auf das Ende der angegebenen Anzahl an Messungen ist nur im Single Scan/Sweep-Betrieb möglich.

Der Befehl [SENSe:]AVERage:COUNT ist gleichbedeutend mit dem Befehl [SENSe:]SWEEp:COUNT. Die Anzahl der Messungen wird bei beiden unabhängig davon festgelegt, ob die Mittelwertbildung aktiv ist oder nicht.

Die Anzahl der Messungen gilt für alle Messkurven im angegebenen Messfenster.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'aktiviert den Single Sweep-Betrieb im Screen A.

"AVER:COUN 16"
 'legt die Anzahl der Messungen auf 16 fest.

"AVER:STAT ON"
 'schaltet die Mittelwertbildung ein

"INIT;*WAI"
 'startet die Messung und wartet auf das Ende der 16 Sweeps

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]AVERage[:STATe<1...3>] ON | OFF

Der Befehl schaltet die Mittelwertbildung für die ausgewählte Messkurve <1...3> im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Beispiel: "AVER OFF"
 'schaltet die Mittelwertbildung für Trace 1 in Screen A aus.

"SENS2:AVER:STAT3 ON"
 'schaltet die Mittelwertbildung für Trace 3 in Screen B ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]AVERage:TYPE VIdeo | LINear

Der Befehl wählt die Art der Mittelwertbildung aus: Bei Auswahl VIdeo werden die logarithmierten Pegel gemittelt, bei Auswahl LINear werden die Leistungen gemittelt, bevor sie in Pegel umgerechnet werden.

Die Art der Mittelwertbildung wird für alle Messkurven in einem Messfenster gleich eingestellt.

Beispiel: "AVER:TYPE LIN"
 'schaltet Screen A auf lineare Mittelwertbildung um.

Eigenschaften: *RST-Wert: VIdeo
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.16.2 SENSe:BANDwidth - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellung der Filterbandbreiten des Analysators. Die Befehle BANDwidth und BWIDth sind in ihrer Bedeutung gleichwertig. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:FFT WIDE | AUTO | NARROW

Mit diesem Befehl kann man zwischen den folgenden drei Optionen für FFT-Filter unterscheiden:

- WIDE: Die FFT-Filter mit dem größeren partiellen Span (diese FFT-Filter können mit einer Analyse mehr Frequenzspan abdecken) werden immer benutzt.
- AUTO: Die Firmware entscheidet, zwischen WIDE oder NARROW, um bei der Messung die beste Leistung zu erzielen.
- NARROW: Die FFT-Filter mit dem kleineren partiellen Span werden benutzt. Dies erlaubt Messungen mit reduziertem Bezugspegel in der Nähe eines Trägers aufgrund eines schmäleren analogen Vorfilters.

Beispiel: "BWID:FFT WIDE"

Eigenschaften: *RST-Wert: AUTO
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] 10 Hz...3 MHz

Dieser Befehl stellt die ZF-Bandbreite des Empfängers bzw. im Analysatorbetrieb die Auflösebandbreite des Analysators ein.

Zur Verfügung stehen analoge Auflösefilter von 10 Hz bis 3 MHz in 1, 3, 10-Stufung. Diese Filter sind im Bereich von 300 kHz...3 MHz als LC-Filter mit 4 Kreisen realisiert, im Bereich von 10 Hz bis 100 kHz als digitale Filter mit analoger Charakteristik.

Zusätzlich stehen die EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz zur Verfügung (jeweils 6dB-Bandbreiten). Diese Bandbreiten können nur über die Eingabe der Zahlenwerte erreicht werden, nicht jedoch über die INCrement und DECREMENT-Befehle.

Die 1MHz EMI Bandbreite ist die Impulsbandbreite. Für die EMI-Bandbreiten muss bei dem Befehl BAND:TYPE der Parameter PULSe eingestellt sein.

Daneben stehen im Frequenzbereich (Span > 0) für schnelle Messungen an periodischen Signalen FFT-Filter von 1 Hz...30 kHz zur Verfügung (jeweils 3dB-Bandbreite). Oberhalb von 30 kHz wird automatisch auf analoge Filter umgeschaltet.

Die FFT-Bandbreiten sind bei eingeschaltetem Preselector nicht verfügbar.

Darüber hinaus können auch eine Reihe von besonders steilflankigen Kanalfiltern ausgewählt werden, sofern beim Befehl BAND:TYPE die Parameter CFILTER oder RRC angegeben wurden. Die zulässigen Kombinationen aus Filtertyp und Filterbandbreite sind in der Tabelle im Kapitel "Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW" in der "Liste der verfügbaren Kanalfilter" enthalten.

In der Betriebsart SPECTRUM wird bei Veränderung der Auflösebandbreite die Kopplung an den Span automatisch abgeschaltet.

Wenn die Auflösebandbreite im FM-Demodulator-Modus geändert wird, wird die Kopplung mit der Demodulations-Bandbreite automatisch ausgeschaltet.

Beispiel: "BAND 120kHz"
'stellt die ZF-Bandbreite 120 kHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth[BWIDth[:RESolution]:AUTO] ON | OFF

In der Betriebsart Empfänger koppelt dieser Befehl bei aktiviertem Quasi-Peak-, CISPR-RMS oder CISPR-AV-Detektor die ZF-Bandbreite des Empfängers automatisch an den Frequenzbereich bzw. hebt diese Kopplung auf.

In der Betriebsart SPECTRUM koppelt dieser Befehl die Auflösebandbreite des Analysators automatisch an den Frequenzdarstellbereich (Span) bzw. hebt diese Kopplung auf.

Die automatische Kopplung passt die Auflösebandbreite in Abhängigkeit vom momentan eingestellten Frequenzdarstellbereich gemäß dem Verhältnis aus Frequenzdarstellbereich zu Auflösebandbreite an.

Die 6dB-Bandenbreiten 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz sowie die Kanalfilter werden durch die automatische Kopplung nicht eingestellt.

Das Verhältnis Auflösebandbreite/Span kann über den Befehl [SENSe<1|2>:]BANDwidth[:RESolution]:RATio verändert werden.

Beispiel: "BAND:AUTO OFF"
'schaltet die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich aus (Betriebsart Empfänger) bzw. schaltet die Kopplung der Auflösebandbreite an den Span aus (Betriebsart Analysator).

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

Betriebsart: R, A-F

[SENSe<1|2>:]BANDwidth[BWIDth[:RESolution]:RATio] 0.0001...1

Dieser Befehl stellt das Verhältnis von Resolution Bandwidth (Hz) / Span (Hz) ein. Das einzugebende Verhältnis ist reziprok zum Verhältnis SPAN/RBW der Handbedienung.

Beispiel: "BAND:RAT 0.1"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.02 mit BAND:TYPE NORMAl oder RBW > 30 kHz
0.01 mit BAND:TYPE FFT für RBW ≤ 30 kHz
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:TYPE NORMAL | CFILter | RRC | FFT | NOISe | PULSe

Dieser Befehl schaltet den Filtertyp für die Auflösebandbreite um zwischen den "normalen" Analog- bzw. FIR-Filtren in 1, 3, 10-Stufung und der FFT-Filterung für Bandbreiten < 100 kHz.

Der Vorteil der FFT-Filterung liegt in der höheren Messgeschwindigkeit gegenüber den digitalen Filtern mit analoger Filtercharakteristik. Allerdings sind FFT-Filter nur für periodische Signale geeignet und nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) verfügbar.

Zusätzlich können besonders steilflankige Kanalfilter und Filter mit RRC- (Root Raised Cosine-) Charakteristik ausgewählt werden. Die zulässigen Kombinationen aus Kanalfiltertyp und Filterbandbreite sind in der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „[Gerätefunktionen](#)“, Abschnitt „[Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW](#)“ auf Seite 4.81 enthalten.

Der Typ NOISe wählt die 3 dB-Bandbreiten der Spektrumanalyse aus, der Typ PULSe die 6 dB-Bandbreiten für die EMV-Messtechnik.

Der Typ PULSe wählt die 6 dB-Bandbreiten für EMI-Messungen aus.



Beim Wechsel zwischen den Filterarten wird jeweils die nächstgrößere Filterbandbreite ausgewählt, wenn die gleiche Filterbandbreite beim neuen Filtertyp nicht verfügbar ist.

Beispiel: "BAND:TYPE NORM"

Eigenschaften: *RST-Wert: NORMAL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo 1Hz...10MHz

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite des Analysators ein. Zur Verfügung stehen Bandbreiten von 1 Hz bis 10 MHz in 1, 3, 10-Stufung. Der Befehl ist nicht verfügbar, wenn die FFT-Filterung eingeschaltet und die eingestellte Bandbreite ≤ 30 kHz ist oder der Quasipeak-Detektor eingeschaltet ist.



In der Betriebsart Empfänger wird die Videobandbreite auf den 10-fachen Wert der Auflösebandbreite gesetzt.

Beispiel: "BAND:VID 10kHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Videobandbreite des Analysators automatisch an die Auflösebandbreite bzw. hebt diese Kopplung auf.

Das Verhältnis Videobandbreite/Auflösebandbreite kann über den Befehl [SENSe<1 | 2>:]BANDwidth:VIDeo:RATio verändert werden.

Beispiel: "BAND:VID:AUTO OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio 0.01...1000

Dieser Befehl stellt das Verhältnis von Videobandbreite / Auflösebandbreite ein. Das einzugebende Verhältnis ist reziprok zum Verhältnis RBW/VBW der Handbedienung.

Beispiel: "BAND:VID:RAT 3"
'setzt die Kopplung der Videobandbreite auf Videobandbreite = 3*Auflösebandbreite

Eigenschaften: *RST-Wert: 3
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:TYPE LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt die Anordnung des Videofilters im Signalpfad aus, sofern die Auflösebandbreite \leq 100 kHz ist:

Bei Auswahl LINear wird das Videofilter vor den Logarithmierer geschaltet (Default)

Bei Auswahl LOGarithmic wird das Videofilter hinter den Logarithmierer geschaltet

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten besteht im Einschwingverhalten an fallenden Signalfanken:

Bei Auswahl LINear wird die fallende Flanke bei logarithmischer Pegelskalierung "flacher" als bei Auswahl LOGarithmic gemessen.

Dieses Verhalten ergibt sich aus der Umrechnung von linearer Leistung in logarithmischen Pegel: Eine Halbierung der linearen Leistung entspricht nur einem Pegelabfall von 3 dB.

Beispiel: "BAND:VID:TYPE LIN"
'Wählt die Position des Videofilters vor dem Logarithmierer aus

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.16.3 SENSe:CORRection - Subsystem

Das SENSe:CORRection-Subsystem steuert das Einrechnen von frequenzabhängigen Korrekturfaktoren (z.B. für Antennen oder Kabeldämpfungen) in die aufgenommenen Messergebnisse.

Es steuert außerdem die Kalibrierung und Normalisierung im Betrieb mit Mitlaufgenerator (Optionen B9/B10). Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]CORRection[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet bei aktivem Mitlaufgenerator im ausgewählten Messfenster die Normalisierung der Messwerte ein oder aus. Der Befehl ist nur verfügbar, wenn vorher für die ausgewählte Art der Messung (Transmission/Reflexion) eine Referenzkurve aufgenommen wurde (s. Befehl [SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]).

Beispiel: "CORR ON"
'schaltet die Normalisierung in Screen A ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator/ext. Generator (B9/B10) gültig.

[SENSe<1|2>:]CORRection:METHod TRANsmision | REFlection

Dieser Befehl wählt im ausgewählten Messfenster die Art der Messung bei aktivem Mitlaufgenerator aus (Transmissions-/Reflexionsmessung).

Beispiel: "CORR:METH TRAN"
'stellt in Screen A die Art der Messung auf Transmission.'

Eigenschaften: *RST-Wert: TRANsmision
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator/ext. Generator (B9/B10) gültig.

[SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] THRough | OPEN

Dieser Befehl bestimmt bei aktivem Mitlaufgenerator die Art der Messwertaufnahme für die Referenzmessung der Normalisierung und startet die entsprechende Messung:

Parameter: THRough:
Messart "TRANsmision": Kalibrierung mit Durchverbindung zwischen Generator und Messgeräteeingang.
Messart "REFlection": Kurzschlusskalibrierung

OPEN: Nur zulässig in der Messart "REFlection": Leerlaufkalibrierung

Für eine gültige Referenzmessung muss ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
 "CORR:COLL THR; *WAI"
 'startet die Referenzmessung mit Durchverbindung zwischen Generator und Geräteeingang und wartet auf das Sweepende

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: konform

Betriebsart: A

Der Befehl ist ein "Event" und besitzt daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.
 Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator/ext. Generator (B9/B10) gültig.

[SENSe<1|2>:]CORRection:RECall

Dieser Befehl restauriert bei aktivem Mitlaufgenerator die Einstellung, mit der die Referenzdaten für die Normalisierung aufgenommen wurden.

Beispiel: "CORR:REC"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: A

Der Befehl ist ein "Event" und besitzt daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.
 Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator/ext. Generator (B9/B10) gültig.

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:ACTive?

Dieser Befehl fragt den aktiven Transducer-Faktor ab. Ist kein Transducer-Faktor aktiv, wird ein Leerstring zurückgegeben.

Beispiel: "CORR:TRAN:ACT?"

Eigenschaften: * RST Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:CATalog?

Dieser Befehl liest die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Transducer-Faktoren aus. Syntax des Ausgabeformates:

<Summe der Dateilängen aller nachfolgenden Dateien>,<freier Speicherplatz auf Festplatte>,
 <1. Dateiname>,<1. Dateilänge>,<2. Dateiname>,<2. Dateilänge>,...,<n. Dateiname>,
 <n. Dateilänge>

Beispiel: " :CORR:TRAN:CAT?"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:GENerate <name>

Dieser Befehl erzeugt den mit <name> bezeichneten Transducerfaktor in der Einheit dB aus den normalisierten Tracedaten. Die Funktion ist nur mit eingeschalteter Normalisierung verfügbar.

Parameter: <name>::= Name des Transducer Faktors als String-Data mit max. 8 Zeichen.

Beispiel: "CORR:TRAN:GEN 'FACTOR1'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:SElect <name>

Dieser Befehl wählt den mit <name> bezeichneten Transducerfaktor aus. Ist <name> noch nicht vorhanden, so wird ein neuer Transducerfaktor angelegt.



Dieser Befehl muss vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Transducerfaktoren gesendet werden!

Parameter: <name>::= Name des Transducer Faktors als String-Data mit max. 8 Zeichen.

Beispiel: "CORR:TRAN:SEL 'FACTOR1'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:UNIT <string>

Dieser Befehl legt die Einheit des ausgewählten Transducerfaktors fest. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet worden sein.

Parameter: <string>::= 'DB' | 'DBM' | 'DBMV' | 'DBUV' | 'DBUV/M' | 'DBUA'
| 'DBUA/M' | 'DBPW' | 'DBPT'

Beispiel: "CORR:TRAN:UNIT 'DBUV'"

Eigenschaften: *RST-Wert: 'DB'
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:SCALing LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl legt die Frequenzskalierung des Transducerfaktors fest (linear oder logarithmisch). Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TRAN:SCAL LOG"

Eigenschaften: *RST-Wert: LINear
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:COMMENT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zum ausgewählten Transducerfaktor. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: ":CORR:TRAN:COMM 'FACTOR FOR ANTENNA'"

Eigenschaften: *RST-Wert: " (leerer Kommentar)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:DATA <freq>,<level>..

Dieser Befehl definiert die Stützwerte des ausgewählten Transducerfaktors. Die Werte werden als Sequenz von Frequenz-/Pegelpaaren eingegeben. Die Frequenzen müssen in aufsteigender Reihenfolge gesendet werden. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden. Die Pegelwerte werden ohne Einheit übergeben; die Einheit wird über den Befehl SENS:CORR:TRAN:UNIT festgelegt.

Beispiel: "CORR:TRAN:TRAN:DATA 1MHZ,-30,2MHZ,-40"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Transducerfaktor ein oder aus. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TRAN ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DELetE

Dieser Befehl löscht den ausgewählten Transducerfaktor. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TRAN:DEL"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert.

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:VIEW ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Darstellung des aktiven Transducer-Faktors oder -Sets ein. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TRAN:VIEW ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.40 verfügbar.

[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:ADJust:RLEVel[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die automatische Anpassung des Referenzpegels an den ausgewählten Transducerfaktor ein oder aus. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TRAN:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TRAN:ADJ:RLEV ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:SElect <name>

Dieser Befehl wählt das mit <name> bezeichneten Transducer-Set aus. Ist <name> noch nicht vorhanden, so wird ein neues Set angelegt.



Dieser Befehl muss vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Transducer-Sets gesendet werden!

Parameter: <name>:= Name des Transducer-Sets als String-Data mit max. 8 Zeichen.

Beispiel: "CORR:TSET:SEL 'SET1'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:UNIT <string>

Dieser Befehl legt die Einheit des ausgewählten Transducer-Sets fest. Bei der Zuordnung von Transducerfaktoren zum Set können nur Faktoren gewählt werden, die zu der ausgewählten Einheit kompatibel sind, d.h. entweder dieselbe Einheit oder die Einheit dB haben.

Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Parameter: <string> ::= 'DB' | 'DBM' | 'DBMV' | 'DBUV' | 'DBUV/M' | 'DBUA' | 'DBUA/M' | 'DBPW' | 'DBPT'

Beispiel: "CORR:TSET:UNIT 'DBUV'"

Eigenschaften: *RST-Wert: 'DB'
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:BREak ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob der Sweep angehalten wird, wenn ein Bereichswechsel erreicht ist. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TSET:BRE ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

:[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:COMMENT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zum ausgewählten Transducer-Set. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Beispiel: ":CORR:TSET:COMM 'SET FOR ANTENNA'"

Eigenschaften: *RST-Wert: " (leerer Kommentar)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:RANGE<1...10> <freq>,<freq>,<name>..

Dieser Befehl definiert einen Teilbereich des ausgewählten Transducer-Sets. Der Teilbereich wird bestimmt durch den Wert seiner Startfrequenz und Stoppfrequenz, sowie einer Liste der Namen der zugehörigen Transducerfaktoren. Die Bereiche 1...10 sind in aufsteigender Reihenfolge zu senden. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Parameter: <freq>,<freq> ::= Startfrequenz, Stoppfrequenz des Bereichs
<name>.... ::= Liste der Namen der zugehörigen Transducerfaktoren.
Die einzelnen Namen sind mit Hochkomma zu versehen und durch Komma voneinander zu trennen.

Beispiel: "CORR:TRAN:TSET:RANG
1MHZ,2MHZ,'FACTOR1,'FACTOR2'"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das ausgewählte Transducer-Set ein oder aus. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TSET ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:DELete

Dieser Befehl löscht das ausgewählte Transducer-Set. Vor diesem Befehl muss der Befehl SENS:CORR:TSET:SEL gesendet werden.

Beispiel: "CORR:TSET:DEL"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert.

6.16.4 SENSe:DEMMod - Subsystem

Das SENSe:DEMMod-Subsystem kontrolliert die analoge Demodulation des Videosignales. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]DEMMod OFF | AM | FM

Dieser Befehl wählt eine analoge Demodulationsart aus.

Beispiel: "DEM FM"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]DEMMod:SQUelch:LEVel <nummmerischer Wert> | MIN | MAX | DEF

Dieser Befehl ermöglicht die Eingabe eines Pegel-Grenzwertes, unter dem die hörbare Tonfrequenz abgeschnitten wird.

Beispiel: "SENS:DEM:SQU:LEV 80"
'Stellt den Pegel der Rauschsperre auf 80.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 60
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

6.16.5 SENSe:DETector - Subsystem

Das SENSe:DETector-Subsystem steuert die Messwertaufnahme über die Auswahl des Detektors für die jeweilige Messkurve. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]DETector<1..3>[:FUNCTION] APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERage | QPEak | CAverage | CRMS

Dieser Befehl stellt im angegebenen Messfenster den Detektor zur Messwertaufnahme für den ausgewählten Trace ein.

- Der Detektor "APEak" (AutoPeak) stellt bei Rauschen sowohl den positiven als auch den negativen Spitzenwert dar. Bei einem erkannten Signal wird nur der positive Spitzenwert dargestellt.
- Detektor "POSitive" bzw. "NEGative" stellt nur den positiven bzw. negativen Spitzenwert dar.
- Mit dem Abtastdetektor "Sample" wird der zum Abtastzeitpunkt gemessene Wert dargestellt während der Effektivwert der an jedem Messpunkt gemessenen Leistung mit dem Detektor "RMS" dargestellt wird.
- Detektor "AVERage" stellt den Mittelwert der Leistung in jedem Messpunkt dar.
- Die Detektoren QPEak (quasipeak), CAverage (CISPR average) und CRMS (CISPR-RMS) führen eine standard-konforme Signalbewertung für die EMV-Messtechnik durch.

Bei Auswahl QPEak wird automatisch das Videofilter abgeschaltet. Außerdem werden die Kopplungen zwischen Span und RBW sowie zwischen RBW und Sweepzeit abgeschaltet und erst bei Auswahl eines anderen Detektors wiederhergestellt. Die Sweepzeit ist dementsprechend so groß zu wählen, dass der Quasipeak-Detektor bei jedem Messpunkt voll einschwingen kann.

Der Trace wird als numerisches Suffix bei DETector angegeben.

Beispiel: "DET POS"
 'stellt den Detektor in Screen A auf "positive peak".

Eigenschaften: *RST-Wert: APEak
 SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]DETector<1..3>[:FUNCTION]:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt den Detektor im angegebenen Messfenster an die ausgewählte Trace-Einstellung bzw. schaltet die Kopplung aus. Der Trace wird als numerisches Suffix bei Detector angegeben.

Beispiel: "DET:AUTO OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]DETector:RECeiver[:FUNCTION] POSitive | NEGative | RMS |
AVERage | QPEak | CAverage | CRMS

Dieser Befehl schaltet in der Betriebsart Empfänger die Detektoren bei Einzelmessung zur Messwertaufnahme ein. Der Trace ist nicht wählbar, es können gleichzeitig auch alle 3 Detektoren eingeschaltet werden.

Beispiel: "DET:REC POS,AVER,QPE"
'schaltet die Detektoren Peak, Average und Quasipeak ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: POS
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

:SENSe<1|2>:]DETector<1...3>:FMEasurement POSitive | NEGative | RMS |
AVERage | QPEak | CAverage | CRMS

Dieser Befehl wählt den Detektor für die Nachmessung, die im Anschluss an die Übersichtsmessung durchgeführt wird.

Beispiel: ":DET:FME POS"

Eigenschaften: *RST-Wert: Trace 1 QPEak
Trace 2 AVERage
Trace 3 RMS
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

6.16.6 SENSe:ESPectrum - Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems konfigurieren die Messung der Spectrum Emission Mask (SEM).

Das numerische Suffix <1|2> bei SENSe ist irrelevant.

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:BWIDth 20 Hz ... Span der Referenz-Range

Dieser Befehl definiert die Bandbreite für die Messung der Kanalleistung im Referenzbereich.

Beispiel: ESP:BWID 3.84MHz
 'setzt die Kanalbandbreite auf 3.84 MHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 3.84 MHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:FILTter:RRC[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Verwendung eines RRC-Filters für die Messung der Kanalleistung im Referenzbereich (RRC = Root Raised Cosine = Filter mit Wurzel-Cosinus-Charakteristik).

Beispiel: ESP:FILT:RRC ON
 'aktiviert die Verwendung eines RRC-Filters

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:FILTter:RRC:ALPHa 0...1

Dieser Befehl definiert den Roll-off-Faktor des RRC-Filters.

Beispiel: ESP:FILT:RRC:ALPH 0.22

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.22
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

SENSe<1|2>:]ESPectrum:PRESet[:STANDARD] 'file_name'

Dieser Befehl wählt die angegebene XML-Datei im Verzeichnis *D:\r_s\instr\sem_std*. Wenn die Datei in einem anderen Verzeichnis liegt, muss der gesamte Pfad angegeben werden.

Die Abfrageform des Befehl liefert Informationen über den ausgewählten Standard, die Leistungsklasse und die Linkrichtung. Wenn kein Standard ausgewählt ist, wird eine leere Zeichenkette " zurückgegeben.

Beispiel: ESP:PRES 'WCDMA\3GPP\DL\PC_31_39.xml'
 SWEep:MODE ESP
 INIT:ESP
 'aktiviert SEM-Messung mit den geladenen WCDMA-Einstellungen
 Abfrage
 ESP:PRES?
 Antwort: 'WCDMA 3GPP (31.39) dBm DL'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:PRESET:RESTORE

Dieser Befehl stellt den Auslieferungszustand der XML-Dateien wieder her, indem er die Dateien des Verzeichnisses *D:\r_s\instr\sem_backup* ins Verzeichnis *D:\r_s\instr\sem_std* kopiert. Gleichnamige Dateien werden überschrieben.

Der Befehl ist ein Ereignis und hat daher keine Abfrageform und keinen *RST-Wert.

Beispiel: ESP:PRES:REST
 'stellt den Auslieferungszustand der XML-Dateien wieder her'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RANGE<1...20>:BANDWIDTH[:RESOLUTION] <num_value>

Dieser Befehl stellt die Auflösebandbreite (RBW) eines Bereichs der SEM-Messung ein.

Beispiel: "ESP:RANG2:BAND 10E3"
 'stellt RBW im Bereich 2 auf 10 kHz'

Eigenschaften: *RST-Wert: 10kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RANGE<1...20>:BANDWIDTH:VIDEO <num_value>

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite (VBW) eines Bereichs in der SEM-Messung ein.

Beispiel: "ESP:RANG2:BAND:VID 100E3"
 'stellt VBW im Bereich 2 auf 100 kHz'

Eigenschaften: *RST-Wert: 30kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:COUNt?

Dieser Befehl gibt die Anzahl der definierten Bereiche der SEM-Messung an.

Das numerische Suffix <1...20> bei RANGE ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: "ESP:RANG:COUN?"
 'gibt die Anzahl der bereiche zurück

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:DELete

Dieser Befehl löscht den angegebenen Bereich.

Beispiel: "ESP:RANG2:DEL"
 'löscht Bereich 2

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:FILTter:TYPE NORMAL | CFILter | RRC | PULSe

Dieser Befehl stellt das Filter für den angegebenen Bereich der SEM-Messung ein (siehe Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „[Gerätefunktionen](#)“, Abschnitt „[Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW](#)“ auf [Seite 4.81](#).)

Beispiel: "ESP:RANG2:FILT:TYPE RRC"
 'aktiviert RRC Filter für Bereich 2

Eigenschaften: *RST-Wert: NORMAL
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STARt
 <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die relative Startfrequenz eines bereich in der SEM-Messung ein.

Beispiel: "ESP:RANG2:STAR -2.52MHZ"
 'setzt relative Startfrequenz von Bereich 2 auf -2.52MHz

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

**[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STOP
<numeric_value>**

Dieser Befehl stellt die relative Endfrequenz eines Bereichs in der SEM-Messung ein.

Beispiel: "ESP:RANG2:STOP 2.53MHZ"
'setzt relative Stoppfrequenz von Bereich 2 auf +2.52MHz

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

**[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:INPut:ATTenuation
<numeric_value>**

Dieser Befehl definiert die HF-Dämpfung eines Bereichs der SEM-Messung.

Beispiel: "ESP:RANG2:INP:ATT 30db"
'setzt die HF Dämpfung von Bereich2 auf 30dB

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:INPut:ATTenuation:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Auto Ranging eines Bereichs der SEM-Messung ein bzw. aus.

Beispiel: "ESP:RANG2:INP:ATT:AUTO ON"
'aktiviert Auto Range für Bereich 2

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:INPut:GAIN[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Vorverstärker eines Bereichs der SEM-Messung ein bzw aus.

Beispiel: "ESP:RANG2:INP:GAIN:STAT ON"
'aktiviert den Vorverstärker für Bereich 2

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1..20>:INSert AFTer | BEFore

Dieser Befehl fügt einen weiteren Bereich vor oder nach dem angegebenen Bereich ein. Der RANGE-Index wird entsprechend angepasst.

Beispiel: "ESP:RANG2:INS BEF"
 'fügt einen neuen Bereich vor Bereich 2 ein, der neue Bereich erhält den Index 2, der Index von Bereich 2 und aller nachfolgenden Bereiche erhöht sich um 1.

"ESP:RANG4:INS AFT"
 'fügt einen neuen Bereich nach Bereich 4 ein, der neue Bereich erhält den Index 5, der Index aller nachfolgenden Bereiche erhöht sich um 1.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:LIMit:ABSolut:STAR <num_value>

Dieser Befehl definiert den absolute Grenzwert bei der Startfrequenz des angegebenen Bereichs.

Beispiel: "ESP:RANG5:LIM:ABS:STAR -40"
 'Absoluter Grenzwert bei der Startfrequenz im Bereich 5 ist -40 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -13 dBm
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:LIMit:ABSolut:STOP <num_value>

Dieser Befehl definiert den absolute Grenzwert bei der Stoppfrequenz des angegebenen Bereichs.

Beispiel: "ESP:RANG5:LIM:ABS:STOP -40"
 'Absoluter Grenzwert bei der Stoppfrequenz im Bereich 5 ist -40 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -13 dBm
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:LIMit:RELative:STAR <num_value>

Dieser Befehl definiert den relativen Grenzwert bei der Startfrequenz des angegebenen Bereichs. Relative Grenzwerte beziehen sich auf die gemessene Leistung in der Referenz-Range.

Beispiel: "ESP:RANG5:LIM:REL:STAR -40"
 'Relativer Grenzwert bei der Startfrequenz im Bereich 5 ist -40 dBc

Eigenschaften: *RST-Wert: vom Bereich abhängig
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:LIMit:RELative:STOP <num_value>

Dieser Befehl definiert den relativen Grenzwert bei der Stoppfrequenz des angegebenen Bereichs. Relative Grenzwerte beziehen sich auf die gemessene Leistung im Referenzbereich.

Beispiel: "ESP:RANG5:LIM:REL:STOP -40"
 'Relativer Grenzwert bei der Stoppfrequenz im Bereich 5 ist -40 dBc

Eigenschaften: *RST-Wert: vom Bereich abhängig
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:LIMit:STATe ABSolute | RELative | AND | OR

Dieser Befehl wählt die Art der Grenzwertüberprüfung für die SEM-Messung. Diese Einstellung gilt für alle Bereiche, daher ist das Suffix bei RANGE irrelevant.

Parameter: ABSolute
 Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten Grenzwerten
 RELative
 Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den relativen Grenzwerten.
 AND
 Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten und relativen Grenzwerten. Das Ergebnis FAILED wird ausgegeben, wenn beide Grenzwerte verletzt wurden.
 OR
 Die Grenzwertüberprüfung erfolgt mit den absoluten und relativen Grenzwerten. Das Ergebnis FAILED wird ausgegeben, wenn einer der Grenzwerte verletzt wurde.

Beispiel: "ESP:RANG5:LIM:REL:STAR -40"
 'relativer Grenzwert bei der Startfrequenz im Bereich 5 ist -40 dBc
 "ESP:RANG5:LIM:REL:STOP -20"
 'relativer Grenzwert bei der Stopfrequenz im Bereich 5 ist -20 dBc,
 'Für die übrigen Bereiche gelten die Defaultwerte

"ESP:RANG:LIM:STAT REL"
 'schaltet die Grenzwertüberprüfung mit den relativen Grenzwerten in allen Bereichen ein

Eigenschaften: *RST-Wert: Grenzwertüberprüfung aus
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RANGE<1...20>:RLEVel <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel des angegebenen Bereichs der SEM-Messung.

Beispiel: `ESP:RANG2:RLEV -30"`
 'stellt den Referenzpegel in Bereich 2 auf -30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RANGE<1...20>:SWEEP:TIME <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweeps es angegebenen Bereichs der SEM-Messung.

Beispiel: `"ESP:RANG2:SWE:TIME 1MS"`
 'stellt die Sweepdauer in Bereich 2 auf 1ms

Eigenschaften: *RST-Wert: vom Bereich abhängig
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RANGE<1...20>:SWEEP:TIME:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellbereich und Bandbreiteneinstellungen des angegebenen Bereichs der SEM-Messung.

Beispiel: `"ESP:RANG2:SWE:TIME:AUTO ON"`
 'schaltet die Kopplung von Frequenzbereich und Bandbreiten im Bereich 2 ein

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RANGE<1...20>:TRANSDUCER <string>

Dieser Befehl aktiviert einen Transducer Faktor für den angegebenen Bereich der SEM- Messung.

Beispiel: `"ESP:RANG2:TRAN 'fac_1'"`
 'aktiviert Transducer Factor fac_1 für Bereich 2

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPECTRUM:RRANGE?

Dieser Befehl fragt den Index des Referenzbereichs der SEM-Messung ab.

Beispiel: `"ESP:RRAN?"`

Eigenschaften: *RST-Wert:-
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]ESPectrum:RTYPe PEAK | CPOWer

Dieser Befehl wählt die Art der Leistungsmessung im Referenzbereich aus.

Parameter: PEAK

misst den Spitzenwert im Referenzbereich

CPOWer

misst die Kanalleistung im Referenzbereich
(Integralbandbreiten-Methode)

Beispiel: "ESP:RTYP PEAK

'wählt Messung des Spitzenwerte

Eigenschaften: *RST-Wert: CPOWer

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.16.7 SENSe:FMEasurement - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für die Nachmessfunktionen.

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:THreshold[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Funktion Threshold Scan (unmittelbare Nachmessung während des Scanablaufs) ein und aus.

Beispiel: "FME:THR ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:NBBB[:STATe] ON | OFF <numeric_value>

Dieser Befehl schaltet die automatische Erkennung von Schmalband- und Breitbandstörern ein. Der Detektor für die Nachmessung wird dann auch automatisch gewählt.

Beispiel: "FME:NBBB ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:NBBB:LEVel <numeric_value>

Dieser Befehl stellt das Pegelkriterium für die automatische Erkennung von Schmalband- und Breitbandstörern ein.

Beispiel: "FME:NBBB:LEV 6 dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 6 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet zwischen automatischer und interaktiver Nachmessung um.

Beispiel: "FME:AUTO ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN[:TYPE] TWOPhase | FOURPhase | ESH3Z5 | ESH2Z5 | ENV4200 | ENV216 | OFF

Dieser Befehl wählt aus ob und wenn ja, welche Netznachbildung bei der Nachmessung automatisch über den Userport angesteuert wird.

TWOPhase und R&S ESH3-Z5 (zwei Phasen und Schutzerde sind ESH3Z5 steuerbar)

FOURphase und R&S ESH2-Z5 (vier Phasen und Schutzerde sind steuerbar)
ESH2Z5

ENV4200 R&S ENV 4200 (vier Phasen sind steuerbar)

ENV216 R&S ENV 216 (zwei Phasen und Hochpass sind steuerbar)

OFF Fernsteuerung deaktiviert

Beispiel: "FME:LISN FOUR"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:PHASe L1 | L2 | L3 | N|[L1 | L2 | L3 | N],...]

Dieser Befehl wählt die Phasen der Netznachbildung aus, auf denen bei der Nachmessung nacheinander eine Pegelmessung durchgeführt wird. L2 und L3 sind nur bei Vierleiternetznachbildungen verfügbar (FMEasurement:LISN FOURphase).

Beispiel: ":FME:LISN:PHAS L1,N"

Eigenschaften: *RST-Wert: L1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:PEARth GROunded | FLOating,[GROunded | FLOating]

Dieser Befehl wählt die Schutzerdeeinstellungen an der Netznachbildung aus, auf denen bei der Nachmessung nacheinander eine Pegelmessung durchgeführt wird.

Beispiel: ":FME:LISN:PEAR GRO,FLO"

Eigenschaften: *RST-Wert: GRO
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:FILTer:HPAS[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Einstellung für den Hochpass der Netznachbildung, die über die Benutzerschnittstelle (USER Port) gesteuert wird. Im Empfänger-Modus wird diese Einstellung auch für die vorläufige Messung benutzt. Dieser Befehl ist für den R&S ENV 216 V-Network (INP:LISN ENV216) verfügbar.

Beispiel: ":INP:LISN:FILT:HPAS ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

[SENSe<1|2>:]FMEasurement:TIME <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Messzeit, mit der die in der Peakliste (Nachmesswerte) angegebenen Werte nachgemessen werden.

Beispiel: " :FME:TIME 0.01"

Eigenschaften: *RST-Wert: 1s
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

6.16.8 SENSe:FREQuency - Subsystem

Das SENSe:FREQuency-Subsystem steuert die Frequenzachse des aktiven Messfensters. Die Frequenzachse kann wahlweise über Start-/Stoppfrequenz oder über Mittenfrequenz und Span definiert werden. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER 0 .. f_{max}

Beispiel: "FREQ:CENT 100MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: $f_{max} / 2$
mit f_{max} = obere Grenzfrequenz des Analysators
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP 0 .. f_{max}

Dieser Befehl bestimmt die Schrittweite der Mitten- bzw. Empfangsfrequenz.

Beispiel: "FREQ:CENT:STEP 120MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (AUTO 0.1 * SPAN wird eingeschaltet)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK SPAN | RBW | OFF

Dieser Befehl koppelt die Schrittweite der Mittenfrequenz an den Frequenzdarstellbereich (Span > 0) oder an die Auflösebandbreite (Span = 0) oder beendet die Kopplung.

SPAN = Frequenzdarstellbereich (für Span > 0)

RBW = Auflösebandbreite (für Span = 0)

OFF = manuelle Eingabe.

Beispiel: "FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN"

Eigenschaften: *RST-Wert: SPAN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTOr 1 ... 100 PCT

Dieser Befehl stellt den Faktor für den Zusammenhang der Schrittweite der Mittenfrequenz mit dem Frequenzdarstellbereich (Span > 0) oder an die Auflösebandbreite (Span = 0) ein.

Beispiel: "FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (AUTO 0.1 * SPAN wird eingeschaltet)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN 0 .. f_{max}

Dieser Befehl definiert den Frequenzdarstellbereich in der Betriebsart Analysator ein.

Beispiel: "FREQ:SPAN 10MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: f_{max}
mit f_{max} = obere Grenzfrequenz des Analysators
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN:FULL

Dieser Befehl stellt den maximalen Frequenzdarstellbereich in der Betriebsart Analysator ein.

Beispiel: "FREQ:SPAN:FULL"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

[SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt 0 .. f_{max}

Dieser Befehl definiert die Startfrequenz des Gesamtscans im Empfängermodus bzw. die Startfrequenz des Analysators.

Beispiel: "FREQ:STAR 20MHz"
'stellt die Startfrequenz auf 20 MHz ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: konform

Betriebsart: R, A-F

[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP 0 .. f_{max}

Dieser Befehl definiert die Stoppfrequenz des Gesamtscans im Empfängermodus bzw. die Stoppfrequenz des Analysators.

Beispiel: "FREQ:STOP 2000MHz"
'stellt die Stoppfrequenz auf 2 GHz ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: fmax
SCPI: konform

Betriebsart: R, A-F

[SENSe<1|2>:]FREQuency:MODE CW | FIXed | SWEEp | SCAN

In der Betriebsart Analysator schaltet dieser Befehl zwischen Frequenz- (SWEEp) und Zeitbereich (CW | FIXed) um.

In der Betriebsart Empfänger schaltet dieser Befehl zwischen Einzelmessung (CW) und Scan (SCAN) um.

Bei CW und FIXed wird die Frequenzeinstellung durch den Befehl FREQuency: CENTER vorgenommen.

Bei SWEep wird die Einstellung durch die Befehle FREQuency:START, STOP, CENTER und SPAN durchgeführt.

Bei SCAN erfolgt die Frequenzeinstellung durch die Befehle [SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:START und [SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STOP.

Beispiel: "FREQ:MODE SWE"

Eigenschaften: *RST-Wert: SWEep (Analysatormodus)
RST-Wert: SWEep (Empfängermodus)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]FREQuency:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Frequenzoffset des Analysators.

Beispiel: "FREQ:OFFS 1GHZ"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 Hz
SCPI: konform

Betriebsart: A

6.16.9 SENSe:LIST - Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Messung der Leistung an einer Liste von Frequenzpunkten mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz).

Für jeden Messpunkt wird ein eigenes Triggerereignis benötigt (Ausnahme: Trigger FREE RUN).

Die Messergebnisse werden als Liste in der Reihenfolge der eingegebenen Frequenzpunkte ausgegeben. Dabei richtet sich die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt nach der Anzahl der gleichzeitig aktiven Messungen (Peak/RMS/Average).

Die Auswahl der gleichzeitig aktiven Messungen erfolgt ebenso wie die Einstellung der für die gesamte Messung konstanten Parameter über ein eigenes Konfigurationskommando (SENSe:LIST:POWer:SET). Darin enthalten sind u.a. die Einstellung für Trigger- und Gate-Parameter.

Folgende Einstellparameter können für jeden Frequenzpunkt unabhängig gewählt werden:

- Analysatorfrequenz
- Referenzpegel
- HF-Dämpfung
- Auflösefiltertyp
- Auflösebandbreite
- Videobandbreite
- Messzeit
- Detektor

Die Anzahl der Frequenzen ist auf max. 100 Einträge begrenzt.

Die Befehle des Subsystems können dabei auf zwei Arten verwendet werden:

1. Geräteeinstellung, Messung und Ergebnisabfrage in einem Kommando:
Diese Methode verursacht die geringste Verzögerung zwischen Messung und Messwertausgabe. Sie erfordert aber, dass der Steuerrechner aktiv auf die Antwort des Gerätes wartet.
2. Geräteeinstellung und Abfrage der Ergebnisliste am Ende der Messung:
Mit dieser Methode kann der Steuerrechner während der Messung für andere Aktivitäten verwendet werden. Allerdings wird für die Synchronisierung via Service Request zusätzlichen Zeit benötigt.



Einstellungen, die nicht direkt in den Befehlen dieses Subsystems enthalten sind, können durch Aufruf der betreffenden Befehle vor denen des SENSe:LIST-Subsystems durchgeführt werden.

Zu beachten ist, dass Einstellungen des Triggerpegels im Zeitbereich (Span = 0 Hz) durchgeführt werden müssen.

[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:RESUlt?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis einer vorhergehenden Listenmessung ab, die mit SENSe:LIST:POWer[:SEQUence] konfiguriert und ausgelöst wurde. Die gemessenen Werte werden in einer durch Komma getrennten Liste von Floating Point Werten ausgegeben. Die Einheit der Ergebnisse hängt von der Voreinstellung mit dem Befehl CALC:UNIT ab.

Der Befehl kann benutzt werden, um die Messwerte asynchron auszulesen, indem der Service Request Mechanismus zur Synchronisierung mit dem Ende der Messung verwendet wird.

Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

Beispiel:

```
'Konfiguration des Status Reporting Systems für
'Erzeugung eines SRQ bei Operation Complete
*ESE 1
*SRE 32
'Messung konfigurieren und starten
"SENSe:LIST:POWer 935.2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935.4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,
935.6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0;
*OPC"
'Weitere Aktionen des Steuerrechners während der Messung
...
'Reaktion auf Service Request
On SRQ:
SENSe:LIST:POWer:RESUlt?
```

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:POWer[:SEQUence] <analyzer freq>,<ref level>,<rf att>,OFF,<el att>,<filter type>,<rbw>,<vbw>,<meas time>,<trigger level>

Dieser Befehl konfiguriert die Liste der Einstellungen (max. 100 Einträge) für die Mehrfachleistungsmessung und startet eine Messsequenz. Bei Synchronisierung mit *OPC wird ein Service Request generiert, sobald alle Frequenzpunkte abgearbeitet und jeweils die angegebene Anzahl von Einzelmessungen erreicht ist.

Zur Verringerung der Einstellzeit wird die Geräteeinstellung an jedem Messpunkt für alle angegebenen Parameter gleichzeitig durchgeführt.

Die Abfrageform des Befehls arbeitet die Liste ab und liefert unmittelbar die Liste der Messergebnisse zurück. Dabei hängt die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt von den Einstellungen des Befehls "SENSe:LIST:POWer:SET" ab.



Die nachfolgenden Parameter sind die Einstellungen für einen einzelnen Frequenzpunkt. Sie werden für jeden weiteren Frequenzpunkt wiederholt.

Aus Gründen der Kompatibilität zur R&S FSP-Familie ist nach dem Parameter <rf att> immer die Eingabe OFF erforderlich.

Parameter:

<analyzer freq>:	Empfangsfrequenz für das zu messende Signal (= Mittenfrequenz bei manueller Bedienung)	
	Wertebereich: 0 Hz – max. Gerätetfrequenz, abhängig vom Gerätemodell.	
<ref level>:	Referenzpegel	
	Wertebereich: +30 dBm – -75 dBm in 5 dB Schritten	
<rf att>:	HF-Eingangsdämpfung	
	Wertebereich: 0 dB – 75 dB in 5 dB Schritten	
OFF:	immer OFF	
<filter type>:	NORMAl:	normale Auflösefilter
	CFILter:	Kanalfilter. Dies sind besonders steilflankige Filter, die z.B. in der Fast ACP Messung zum Einsatz kommen, um für die Bandbegrenzung eines Übertragungskanals im Zeitbereich zu sorgen.
	RRC:	Root Raised Cosine Filter. Diese spezielle Filterform wird für die Bestimmung der Kanalleistung bei einigen Mobilfunkstandards verwendet.
<rbw>:	Auflösebandbreite	
	Wertebereich:	10 Hz – 10 MHz in 1, 3, 10 – Schritten bei <filter type> = NORMAl.
	siehe Filtertabelle	bei <filter type> = CFILter und <filter type> = RRC. Erlaubte Kombinationen von Filtertyp und Filterbandbreite siehe Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „ Gerätekennungen “, Abschnitt „ Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW “ auf Seite 4.81.
<vbw>:	Videobandbreite	
	Wertebereich:	1 Hz – 10 MHz in 1, 3, 10 – Schritten.
	Der Wert wird bei <filter type> = CFILter oder RRC ignoriert.	
<meas time>:	Messzeit	
	Wertebereich:	1us – 30s
<trigger level>:	reserviert.	Muss mit 0 belegt werden.

Rückgabewert:

Das Abfragekommando gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Leistungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit CALC:UNIT.

Damit gibt der Befehl

```
"SENSe:LIST:POWeR? 935.2MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,  
935.4MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,  
935.6MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0"
```

zum Beispiel folgende Liste zurück:

-28.3,-30.6,-38.1

Wird die Befehlsfolge erweitert auf:

```
"SENSe:LIST:POWeR:SET ON,ON,ON,IMM,POS,0,0"  
"SENSe:LIST:POWeR? 935.2MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,  
935.4MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,  
935.6MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0"
```

so wird die Ergebnisliste auf 3 Ergebnisse pro Frequenzpunkt (Peak, RMS und Average) erweitert:

-28.3, -29.6, 1.5, -30.6, -31.9, 0.9, -38.1, -40.0, 2.3

Beispiel:

```
"SENSe:LIST:POWeR 935.2MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,  
935.4MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0,  
935.6MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0"
```

führt eine Messsequenz mit folgenden Einstellungen durch:

Step	Freq. [MHz]	Ref Level	RF Att	el Att	Filter type	RBW	VBW	Meas Time	TRG Level (reserved)
1	935.2	-20 dBm	10 dB	OFF	Normal	1 MHz	3 MHz	434 us	0

```
"SENSe:LIST:POWeR? 935.2MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,  
935.4MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0,  
935.6MHz,-  
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0"
```

führt die gleiche Messung aus und gibt die Ergebnisliste unmittelbar nach dem letzten Frequenzpunkt zurück.



- Die Messung erfolgt im Zeitbereich (Span = 0 Hz); ggf. wird automatisch in diese Betriebsart umgeschaltet. Wird der Zeitbereich verlassen, so wird die Funktion automatisch abgeschaltet.
- Die Messung ist nicht verträglich mit anderen Messungen, speziell in Bezug auf Marker, Nachbarkanalleistungsmessung oder Statistics. Die betreffenden Befehle schalten die Funktion daher automatisch aus.
- Die Funktion ist nur in der Fernsteuerung verfügbar. Sie wird beim Übergang auf LOCAL abgeschaltet.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:SET <PEAK meas>,<RMS meas>,<AVG meas>,<trigger mode>,<trigger slope>,<trigger offset>,<gate length>

Dieser Befehl definiert die konstanten Einstellungen für die Liste bei der Mehrfachleistungsmessung.

Die Parameter <PEAK meas>, <RMS meas> und <AVG meas> legen fest, welche Messungen gleichzeitig an jedem Frequenzpunkt durchgeführt werden. Dementsprechend werden beim Kommando SENS:LIST:POW? ein, zwei oder drei Messergebnisse pro Frequenzpunkt zurückgegeben. Werden alle drei Parameter auf OFF gesetzt, so erzeugt der Befehl einen Execution Error.

Parameter:

<PEAK meas>: ON 'schaltet die Messung der Spitzenleistung (Peak Detector) ein und damit Trace 1 im ausgewählten Screen.'

OFF 'schaltet die Messung der Spitzenleistung aus.'

<RMS meas>: ON 'schaltet die Messung der Effektivleistung (RMS Detector) ein und damit Trace 2 im ausgewählten Screen.'

OFF 'schaltet die Messung der Effektivleistung aus.'

<AVG meas>: ON 'schaltet die Messung der mittleren Leistung (Average Detector) und damit Trace 3 im ausgewählten Screen ein.'

OFF 'schaltet die Messung der mittleren Leistung aus.'

<trigger mode>: Auswahl der für die Listenmessung verwendeten Triggerquelle.

Zulässige Werte:

IMMEDIATE | VIDEO | EXTERNAL | IFPOWER

<trigger slope>: Verwendete Triggerflanke.

Zulässige Werte:

POSITIVE | NEGATIVE

<trigger offset>: Offset zwischen dem Erkennen des Triggersignals und dem Beginn der Messwerterfassung am nächsten Frequenzpunkt.

Wertebereich: 0s, 125 ns – 100s

<gate length>: Gate Länge bei Verwendung von Gated Sweep.

Wertebereich: 0s, 125 ns – 100s



- Der Wert 0s schaltet die Verwendung des GATED TRIGGER aus; jeder andere Wert schaltet die Funktion GATED TRIGGER ein.
- Werte <> 0s sind nur zulässig, wenn <trigger mode> ungleich IMMEDIATE ist. Ansonsten wird ein Execution Error ausgelöst.

Rückgabewert:

Das Abfragekommando gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der eingestellten Werte zurück, also z.B.

ON,ON,ON, IMM, POS, 0, 0

wenn die Konfiguration mit dem Kommando

"SENSe:LIST:POWer:SET ON,ON,ON, IMM, POS, 0, 0"

erfolgt ist.

Beispiel: "SENSe:LIST:POWer:SET
ON,OFF,OFF,EXT,POS,10US,434US"
"SENSe:LIST:POWer:SET
ON,ON,ON,VID,NEG,10US,0"

Eigenschaften: *RST-Wert: ON, OFF, OFF, IMM, POS, 0S, 0S
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:SET:AVERage:TYPE LINear | LOGarithmic

Mit diesem Befehl kann die Mittelwertbildung der List Messung entweder auf linear oder logarithmisch eingestellt werden. Im Linear-Modus werden Spannungen in Pegeln des logarithmischen Modul gemittelt.

Beispiel: "LIST:POW:SET:AVER LOG"
'setzt die Mittelwertbildung
auf logarithmisch.'

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:STATE OFF

Dieser Befehl schaltet die Listenmessung ab.

Beispiel: SENSe:LIST:POWer:STATE OFF

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BANDwidth[:RESolution]
<numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Auflösebandbreite (RBW) eines Ranges in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:BAND 10E3"
 'stellt RBW auf 10 KHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 10kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BANDwidth:VIDeo <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite (VBW) eines Ranges in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:BAND:VIDeo 40E3"
 'stellt VBW auf 40 KHz

Eigenschaften: *RST-Wert: 30kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BREak ON | OFF

Dieser Befehl legt bei der Spurious Messung fest, ob der Sweep angehalten wird, wenn ein Bereichswechsel erreicht ist.

Beispiel: ":LIST:RANG2:BRE ON"
 'Sweep hält bei Bereichswechsel von Range 2 auf Range 3 an

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:COUNT?

Dieser Befehl gibt die Anzahl der definierten Ranges der Spurious Messung.

Das numerische Suffix <1...20> bei RANGE ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Beispiel: ":LIST:RANG:COUN?"
 'gibt die Anzahl der Range zurück

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:DELETED

Dieser Befehl löscht einen Range.

Beispiel: ":LIST:RANG2:DEL"
 'löschen von Range 2

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:DETector APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERage

Dieser Befehl stellt den Detektor in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:DET APE"
 'Autopeak Detektor

Eigenschaften: *RST-Wert: POS
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:FILTter:TYPE NORMAl | CHANnel | RRC | PULSe

Dieser Befehl stellt das Filter in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:FILT:TYPE RRC"
 'RRC Filter

Eigenschaften: *RST-Wert: NORMAl
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STARt <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Startfrequenz eines Ranges in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:STAR 1GHZ"
 'Startfrequenz von Range 2 auf 1GHz

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STOP <numeric_value>

Dieser Befehl stellt die Endfrequenz eines Ranges in der Spurious Messung ein.

Beispiel: ":LIST:RANG2:STOP 2GHZ"
 'Stoppfrequenz von Range 2 auf 2GHz

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPut:ATTenuation <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die HF-Dämpfung eines Ranges der Spurious Messung.

Beispiel: ":LIST:RANG2:INP:ATT 30db"
 'HF Dämpfung von Range 2 auf 30dB

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPut:ATTenuation:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Auto Ranging eines Ranges der Spurious Messung ein bzw. aus.

Beispiel: ":LIST:RANG2:INP:ATT:AUTo ON"
 'aktiviert Auto Range für Range 2

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPut:GAIN[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Vorverstärker eines Ranges der Spurious Messung ein bzw. aus.

Beispiel: ":LIST:RANG2:INP:GAIN:STAT ON"
 'aktiviert den Vorverstärker für Range 2

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:LIMit <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Grenzwertlinien für die Messung der Störaussendung LIST EVALUATION. Für jeden der 20 Ranges kann eine Grenzwertlinie durch das numerische Suffix RANGE<1...20> angegeben werden. Das numerische Suffix SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung.

Beispiel: ":LIST:RANG5:LIM -40"
 'Grenzwertlinie im Range 5 von -40dB

Eigenschaften: *RST-Wert: -13dB
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:LIMIT:STATE ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Grenzwert-Überprüfung für die Spurious-Emissions-Messung LIST EVALUATION. Das Suffix bei SENSe und RANGE ist unbenutzt.

Beispiel: "LIST:RANG5:LIM -40"
 'Grenzwertlinie im Range 5 von -40dB

"LIST:RANG7:LIM -20"
 'Grenzwertlinie im Range 7 von -20dB

"LIST:RANG:LIM:STAT ON"
 'schaltet die Grenzwertüberprüfung in allen Bereichen ein

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:POINTs <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Anzahl der Sweep Punkte eines Ranges der Spurious Messung.

Beispiel: ":LIST:RANG2:POIN 300"
 'stellt 300 Sweep Punkte in Range 2 ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 625
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:RLEVel <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel eines Ranges der Spurious Messung.

Beispiel: ":LIST:RANG2:RLEV -30"
 'stellt den Referenzpegel in Range 2 auf -30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:SWEEP:TIME <numeric_value>

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweeps eines Ranges der Spurious Messung.

Beispiel: ":LIST:RANG2:SWE:TIME 1MS"
 'stellt die Sweepdauer in Range 2 auf 1ms

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:SWEep:TIME:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellbereich und Bandbreiteneinstellungen in einem Range der Spurious Messung.

Beispiel: ":LIST:RANG2:SWE:TIME:AUTO ON"
 'schaltet die Kopplung von Frequenzbereich und Bandbreiten in Range 2 ein

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:TRANsducer <string>

Dieser Befehl stellt einen Transducer Faktor für einen Range der Spurious Messung ein.

Beispiel: "LIST:RANG2:TRAN 'fac_1'"
 'stellt Transducer Factor fac_1 in Range 2 ein

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

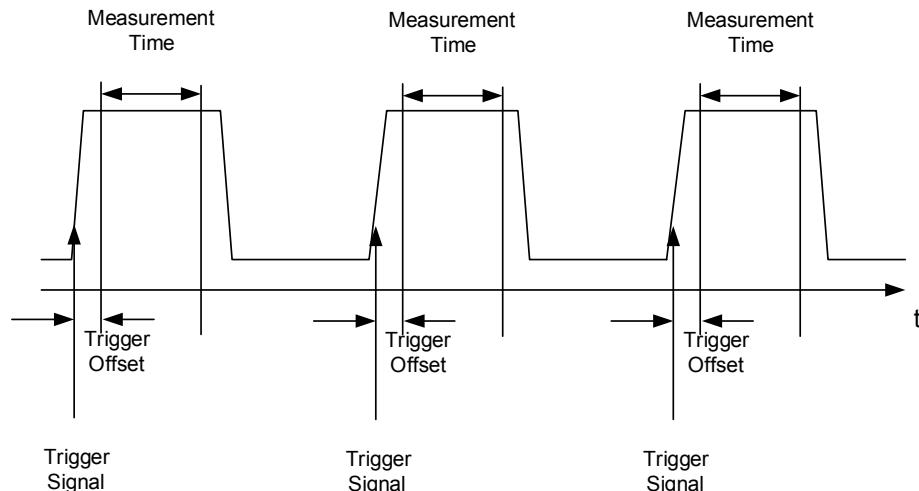
Betriebsart: A

6.16.10 SENSe:MPOWer - Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Bestimmung der mittleren Leistung oder Spitzenleistung bei gepulsten Signalen für eine vorgegebene Anzahl von Pulsen und zur Ausgabe der Ergebnisse in einer Messwertliste. Durch die Zusammenfassung der für die Messung notwendigen Einstellungen in einem Kommando wird die Messgeschwindigkeit gegenüber Einzelbefehlen erheblich gesteigert.

Zur Erfassung der Signalpulse wird die Funktion GATED SWEEP im Zeitbereich eingesetzt. Die Steuerung des Gate wird entweder von einem externen Triggersignal oder dem Videosignal übernommen. Für jeden zu messenden Einzelpuls ist dabei ein eigenes Triggerereignis notwendig. Im Falle des externen Triggersignals wird die Ansprechschwelle übernommen, die im Triggermenü eingestellt ist (Tatze TRIG). Bei Verwendung des Videosignals oder des ZF- oder HF-Signals ist die Ansprechschwelle einstellbar.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Triggerzeitpunkt, Triggeroffset (für verzögertes Öffnen des Gate) und Messzeit:



Die Messdatenerfassung erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung mit dem RMS-Detektor für die effektive Leistung oder dem PEAK-Detektor für die Spitzenleistung. Die Funktion verwendet dabei stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

Die Einstellparameter für diese Messung sind:

- Analysatorfrequenz
- Auflösebandbreite
- Messzeit bezogen auf den Einzelpuls
- Triggerquelle
- Triggerschwelle
- Triggeroffset
- Art der Leistungsmessung (PEAK, MEAN)
- Anzahl der zu messenden Pulse

Die Befehle des Subsystems können dabei auf zwei Arten verwendet werden:

1. Geräteeinstellung und Ergebnisabfrage in einem Kommando:
Diese Methode verursacht die geringste Verzögerung zwischen Messung und Messwertausgabe, erfordert aber, dass der Steuerrechner aktiv auf die Antwort des Gerätes wartet.
2. Einstellung des Gerätes und Abfrage der Ergebnisliste am Ende der Messung:
Mit dieser Methode kann der Steuerrechner während der Messung für andere Aktivitäten verwendet werden, allerdings zu Lasten der für die Synchronisierung via Service Request benötigten zusätzlichen Zeit.

[SENSe<1|2>:]MPOWer[:SEQUence] <analyzer freq>,<rbw>,<meas time>,<trigger source>,<trigger level>,<trigger offset>,<type of meas>,<# of meas>

Dieser Befehl konfiguriert die Geräteeinstellung für die Mehrfachleistungsmessung und startet eine Messsequenz. Bei Synchronisierung mit *OPC wird ein Service Request generiert, sobald die angegebene Anzahl von Einzelmessungen (# of meas) erreicht ist.

Zur Verringerung der Einstellzeit wird die Geräteeinstellung für alle angegebenen Parameter gleichzeitig durchgeführt.

Die Abfrageform des Befehls führt die Geräteeinstellung und die angegebene Anzahl an Messungen durch und liefert unmittelbar die Liste der Messergebnisse zurück.

Parameter:

<analyzer freq>:	Empfangsfrequenz für die zu messenden gepulsten Signale (= Mittenfrequenz bei manueller Bedienung)
	Wertebereich: 0 Hz – max. Analysatorfrequenz, abhängig vom Gerätemodell.
<rbw>:	Auflösebandbreite für die Messung.
	Wertebereich: 10 Hz – 10 MHz in 1, 3, 10 – Schritten
<meas time>:	Zeitraum, während der Messwerte für die Effektivwert-/ Spitzenwertbestimmung erfasst werden. Die Art der Messung wird mit <type of meas> ausgewählt.
	Wertebereich: 1us – 30s
<trigger source>:	Triggersignalquelle. Mögliche Einstellungen:
EXTernal	Das Triggersignal wird vom Eingang "Ext. Trigger/Gate" auf der Geräterückwand geliefert.
VIDeo	Das interne Videosignal wird als Triggersignal benutzt.
IFPower	Das interne ZF-Signal mit 10 MHz Bandbreite wird als Triggersignal benutzt.
RFPower	Das HF-Signal mit 80 MHz Bandbreite wird als Triggersignal benutzt. Diese Auswahl ist nur mit Option B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

- <trigger level>: Signalpegel, bei dem das Triggersignal aktiv wird. **Die Einheit muss beim Befehl mitangegeben werden (PCT oder dBm).**
 Bei einem Videosignal (<trigger source> = VIDEO) wird der Triggelpegel in Prozent der Diagrammhöhe angegeben.
 Bei einem ZF- Signal (<trigger source> = IFPower) wird der Wert in dBm angegeben.
 Bei einem RF-Signal (<trigger source> = RFPower) wird der Wert in dBm angegeben.
 Bei der Einstellung <trigger source> = EXternal wird der hier eingegebene Wert ignoriert, da in diesem Fall der Triggereingang mit den Triggereinstellungen im Triggermenü (Tase rigger) arbeitet.
- Wertebereich: 0 – 100PCT (<trigger source> = VIDEO)
 -50 dBm - + 30 dBm (<trigger source = IFPower)
 -50 dBm - + 30 dBm (<trigger source = RFPower)
- <trigger offset>: Offset zwischen dem Erkennen des Triggersignals und dem Beginn der Messwerterfassung.
 Wertebereich: 125 ns – 100s
- <type of meas>: Auswahl, ob Effektivwert (RMS) oder Spitzenwert (PEAK) zu messen ist. Der entsprechende Detektor wird eingestellt.
 Mögliche Werte: MEAN, PEAK
- <# of meas>: Anzahl der zu messenden Einzelpulse.
 Wertebereich: 1 - 625

Rückgabewert:

Der Abfragebefehl gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Leistungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Einheit der Rückgabewerte ist immer dBm.

Damit gibt der Befehl

```
"SENSe:MPOWer? 935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20"
```

zum Beispiel folgende Liste zurück:

```
18.3,18.6,18.1,18.0,17.9,18.3,18.6,18.1,18.0,17.9,18.3,18.6,18.1,18.0,17.9,18.3,  
18.6,18.1,18.0,17.9
```

Beispiel:

```
"SENSe:MPOWer 935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20"
```

'führt eine Messsequenz mit folgenden Einstellungen durch:

Frequenz	= 935.2 MHz,
Auflösebandbreite	= 1 MHz
Messzeit	= 434 µs
Triggerquelle	= VIDEO
Triggerschwelle	= 50%
Triggeroffset	= 5 µs
Art der Messung	= MEAN Power
Anzahl der Messungen	= 20

"SENSe:MPOWer? 935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20"
 'führt die gleiche Messung aus und gibt die Ergebnisliste unmittelbar nach der letzten Messung zurück.



Die Funktion verwendet stets Trace 1 im angegebenen Screen und aktiviert den angegebenen Screen.

Bei wiederholtem Aufruf des Befehls ohne Parameteränderung (d.h. gleiche Messeinstellung) wird die Messung weiter beschleunigt, weil die vorherigen Geräteeinstellungen zwischengespeichert und zusätzliche Berechnungen (z.B. nur Triggerdelay) damit verhindert werden. Das gilt auch, wenn nur ein Teil der Parameter geändert wird, weil in diesem Fall die übrigen Parameter zwischengespeichert werden

Die Messung ist nicht verträglich mit anderen Messungen, speziell in Bezug auf Marker, Nachbarkanalistungsmessung oder Statistics. Die betreffenden Befehle schalten die Funktion daher automatisch aus. Nicht verträgliche Befehle deaktivieren automatisch die Mehrfachpegelmessung.

Die Funktion ist nur in der Fernsteuerung verfügbar. Sie wird beim Übergang auf LOCAL abgeschaltet

Die RRC und die CFILter Filtertypen können, falls verfügbar, ebenfalls verwendet werden indem sie durch das MPOWer Kommando definiert werden.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]MPOWer:RESUlt[:LIST]?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis einer Mehrfachpegelmessung ab, die mit SENSe:MPOWer[:SEQUence] konfiguriert und ausgelöst wurde. Die gemessenen Werte werden in einer durch Komma getrennten Liste von Floating Point Werten ausgegeben. Die Einheit der Ergebnisse ist immer dBm.

Der Befehl kann benutzt werden, um die Messwerte asynchron auszulesen, indem der Service Request Mechanismus zur Synchronisierung mit dem Ende der Messung verwendet wird.

Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

Beispiel:

```
*ESE 1
```

```
*SRE 32
```

'konfiguriert das Status Reporting System für die Erzeugung eines SRQ bei Operation Complete

```
SENSe:MPOWer
```

```
935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20;*
```

```
OPC
```

'startet und konfiguriert die Messung

```
...
```

'Weitere Aktionen des Steuerrechners während der Messung

```
On SRQ:
```

'Reaktion auf Service Request

```
SENSe:MPOWer:RESUlt?
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: --

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A

[SENSe<1|2>:]MPOWer:RESUlt:MIN?

Dieser Befehl fragt die minimale gemessene Leistung einer vorangegangenen Mehrfachpegelmessung ab, die mit SENSe:MPOWer[:SEQUence] konfiguriert und ausgelöst wurde. Die Einheit des Ergebnisses ist immer dBm.

Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

Beispiel:

```
*ESE 1
```

```
*SRE 32
```

'konfiguriert das Status Reporting System für die Erzeugung eines SRQ bei Operation Complete

```
SENSe:MPOWer
```

```
935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20;*
```

```
OPC
```

'startet und konfiguriert die Messung

```
...
```

'Weitere Aktionen des Steuerrechners während der Messung

```
On SRQ:
```

'Reaktion auf Service Request

```
SENSe:MPOWer:RESUlt:MIN?
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: --

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A

6.16.11 SENSe:POWer - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen des Gerätes für die Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:CHANnel<1..11> 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Trägersignale. Gleichzeitig wird der Kanalabstand von Trägern mit höherer Kanalnummer auf den gleichen Wert gesetzt. Bei gleichem Kanalabstand zwischen allen Trägern ist es somit ausreichend den Abstand zwischen Kanal 1 und 11 mit dem Kommando **SENSe:POWer:ACP:SPAC:CHAN1** festzulegen. Mit der Einstellung aller Kanalabstände in aufsteigender Kanalreihenfolge können auch individuelle Kanalabstände eingestellt werden.

Beispiel: "POW:ACH:SPAC:CHAN 25kHz"
 'setzt den Kanalabstand zwischen allen Trägern auf 25 kHz
 "POW:ACH:SPAC:CHAN2 4.8MHz"
 'setzt den Abstand zwischen TX-Träger 2 und 3 auf 4,8 MHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 20 kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:ACHannel] 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des Nachbarkanals zum Trägersignal. Gleichzeitig wird der Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle 1 bis 11 auf das doppelte bzw. das dreifache usw. des eingegebenen Wertes gesetzt.

Beispiel: "POW:ACH:SPAC:ACH 33kHz"
 'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Nachbarkanal auf 33 kHz, zum Alternate-Nachbarkanal 1 auf 66 kHz und zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 99 kHz usw..

Eigenschaften: *RST-Wert: 14 kHz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTernate<1...11> 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle zum Trägersignal. Bei Veränderung des Kanalabstands zum Alternate-Nachbarkanal **ALTernate<k>** wird der Kanalabstand zu allen folgenden Alternate-Nachbarkanälen **ALTernate<n>** auf das (**<n> + 1**) / (**<k> + 1**)-fache des eingegebenen Wertes gesetzt.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:SPAC:ALT1 100kHz"
 'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Alternate-Nachbarkanal 1 auf 100 kHz sowie den Abstand von Trägersignal zum "alternate" Nachbarkanälen 2 auf 150 kHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 40 kHz (ALT1)
60 kHz (ALT2)
80 kHz (ALT3)
100 kHz (ALT4)
120 kHz (ALT5)
140 kHz (ALT6)
160 kHz (ALT7)
180 kHz (ALT8)
200 kHz (ALT9)
220 kHz (ALT10)
240 kHz (ALT11)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNt 1 ... 12

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Trägersignale aus.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:TXCH:COUN 3"

Eigenschaften: *RST-Wert: 4
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:ACPairs 0...12

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Nachbarkanäle aus, wobei 1 Nachbarkanal jeweils aus unterem und oberem Kanal besteht. Die Anzahl 0 bedeutet reine Kanalleistungsmessung.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:ACP 3"
'setzt die Anzahl der Nachbarkanäle auf 3, d.h. Nachbarkanal sowie "alternate" Nachbarkanäle 1 und 2 werden eingeschaltet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel] 100 Hz ...
1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Hauptkanals des Funkübertragungssystems. Die Bandbreiten der Nachbarkanäle werden - abweichend vom Verhalten der FSE-Familie - von dieser Änderung nicht beeinflusst.

Bei SENS:POW:HSP ON sind die steilflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.81 verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:BWID 30kHz"
'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel 100 Hz ...
1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Nachbarkanals des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite des Nachbarkanals werden automatisch die Bandbreiten aller "alternate" Nachbarkanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

Bei SENS:POW:HSP ON sind die steilflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.81 verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:BWID:ACH 30kHz"
'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 30 kHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALTernate<1...11> 100 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanäle des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite eines Alternate-Nachbarkanals (z.B. 1) wird automatisch die Bandbreite aller nachfolgenden Alternate-Nachbarkanäle (z.B. 2...11) auf den gleichen Wert gesetzt.

Bei SENS:POW:HSP OFF sind die Analog- und FIR-Filter im Bereich von 10 Hz – 10 MHz verfügbar.

Bei SENS:POW:HSP ON sind die steilflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.81 verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:BWID:ALT 30kHz"
'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf 30 kHz.

"POW:ACH:BWID:ALT2 60kHz"
'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 und der folgenden auf 60 kHz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:ALPHa:ALL 0...1

Dieser Befehl legt den Roll-off-Faktor des RCC-Bewertungsfilters fest. Er gilt für alle Kanäle (TX, ACP, ALT). Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung. Die Abfrageform des Befehls wird nicht unterstützt.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:ALPH:ALL 0.26"
'Roll-off-Faktor 0.26

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.26
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:ALPHa:CHANnel<1...12> 0...1

Dieser Befehl legt den Roll-off-Faktor des RCC-Bewertungsfilters für den TX-Kanal fest.

Eine Änderung der Filterparameter für den TX-Kanal ändert auch die Filtereinstellung für den ADJ-Kanal solange diese Einstellungen identisch sind. Das hat den Vorteil, dass nur die Einstellungen für den TX-Kanal geändert werden müssen, wenn identische Einstellungen gefordert sind. Dies ist bei den meisten Standards der Fall. Wenn eine unterschiedliche Einstellung für TX- und ADJ-Kanal erforderlich sind, muss zuerst der ADJ-Kanal geändert werden

Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:ALPH:CHAN 0.26"
'Roll-off-Faktor 0.26

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.22
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:ALPHa:ACHannel 0...1

Dieser Befehl legt den Roll-off-Faktor des RCC-Bewertungsfilters für den Nachbarkanal fest. Er ändert auch die Einstellung für ALT-Kanäle. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:ALPH:ACH 0.26"
'Roll-off-Faktor 0.26

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.22
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:ALPHa:ALTernate<1...11> 0...1

Dieser Befehl legt den Roll-off-Faktor des RCC-Bewertungsfilters für die ALT-Kanäle fest. Er ändert auch die Einstellung für den Nachbarkanal. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung. Das numerische Suffix bei ALTernate ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:ALPH:ALT 0.26"
'Roll-off-Faktor 0.26'

Eigenschaften: *RST-Wert: 0.22
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:STATe:ALL ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert das BewertungsfILTER für alle Kanäle (TX, ACP, ALT). Die meisten Standards erfordern identische Einstellungen für alle Kanäle. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:STAT:ALL ON"
'aktiviert das BewertungsfILTER für alle Kanäle'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:STATe:CHANnel<1...12> ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert das BewertungsfILTER für den TX-Kanal. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Das numerische Suffix bei CHANnel ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:STAT:CHAN ON"
'aktiviert das BewertungsfILTER'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:STATe:ACHannel ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert das BewertungsfILTER für den Nachbarkanal. Er ändert auch die Einstellung der ALT-Kanäle. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:STAT:ACH ON"
'aktiviert das BewertungsfILTER'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:FILTer:STATe:ALTernate<1 to 11> ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert das Bewertungsfilter für die ALT-Kanäle. Er ändert auch die Einstellung des Nachbarkanals. Der Befehl steht nicht für vordefinierte ACP-Standards, Fast ACP oder Multi Carrier ACP-Messungen zur Verfügung.

Das numerische Suffix bei ALTernate ist ohne Bedeutung.

Beispiel: "POW:ACH:FILT:STAT:ALT ON"
'aktiviert das Bewertungsfilter

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet zwischen absoluter und relativer Nachbarkanalleistungs-messung um.

Als Bezugswert für die relative Messung wird der aktuelle Wert der Kanalleistung mit dem Befehl SENSe:POWer:ACHannel:REference:AUTO ONCE bestimmt.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:MODE REL"

Eigenschaften: *RST-Wert: ABSolute
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANDwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl passt den Frequenzbereich (Span), Messbandbreiten und Detektor an die Kanalzahl, Kanalbandbreiten und Kanalabstände der aktiven Leistungsmessung an. Gegebenfalls wird vorher die Nachbarkanalleistungsmes-sung eingeschaltet.

Zur Sicherstellung gültiger Messergebnisse muss nach der Einstellung ein kompletter Sweep durchgeführt und auf das Sweepende synchronisiert werden. Die Synchronisierung ist nur bei Single Sweep Betrieb möglich.

Die Ergebnisabfrage erfolgt über CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWer:RESult?.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:PRES ACP"
'stellt den Frequenzbereich, Messbandbreiten und Detektor passend zur ACP-Messung in Screen A ein.'

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"
'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung ab.
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel

Dieser Befehl passt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein. Damit wird sichergestellt, dass der Signalpfad des Gerätes nicht übersteuert wird. Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.



Nachfolgende Befehle müssen mit *WAI, *OPC oder *OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.

Beispiel: "POW:ACH:PRES:RLEV; *WAI"
'passt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an und aktiviert die Synchronisierung.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel:OFFSet 0 ... 100 dB

Dieser Befehl ändert die ADJUST REF LEVEL-Funktion für ACP USER Standards. Er definiert einen zusätzlichen Pegeloffset, der bei der Einstellung des Referenzpegels berücksichtigt wird.

Beispiel: "POW:ACH:PRES:RLEV:OFFS 10 dB"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFERENCE:AUTO ONCE

Dieser Befehl bestimmt die aktuell gemessene Leistung im Kanal als Referenzwert für die relative Messung. Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:REF:AUTO ONCE"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher auch keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:AUTO MINimum | MAXimum | LHIGhest | OFF

Mit diesem Befehl wird die automatische Auswahl eines Referenzkanals für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen aktiviert bzw. deaktiviert.

Als Referenzkanal kann der Nutzkanal mit der minimalen oder maximalen Leistung oder der Nutzkanal mit der geringsten Entfernung zu einem Nachbarkanal festgelegt werden.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Parameter: MINimum: Nutzkanal mit der minimalen Kanalleistung.
MAXimum: Nutzkanal mit der maximalen Kanalleistung.
LHIGhest: Unterster Nutzkanal für die unteren Nachbarkanäle und oberster Nutzkanal für die oberen Nachbarkanäle.
OFF: Deaktiviert die automatische Auswahl eines Referenzkanals.

Beispiel: "POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX"
'Der Nutzkanal mit der maximalen Kanalleistung wird als Referenzkanal verwendet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:MANual 1 ... 12

Mit diesem Befehl wird ein Referenzkanal für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen festgelegt.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:REF:TXCH:MAN 3"
'Der dritte Nutzkanal wird als Referenzkanal verwendet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: 1
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:BWIDth|BWIDth 10...99.9PCT

Dieser Befehl definiert den prozentualen Anteil der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung. Dieser Wert dient als Basis für die Messung der belegten Bandbreite (Befehl: POWer:ACHannel:PRESet OBW).

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:BWID 95PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: 99PCT
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:HSPeed ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die schnelle Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung ein bzw. aus. Dabei erfolgt die Messung selbst im Zeitbereich auf den Mittenfrequenzen der einzelnen Kanäle; die Umschaltung auf den Zeitbereich und zurück erfolgt durch den Befehl automatisch.

Zur Bandbegrenzung werden abhängig vom ausgewählten Mobilfunkstandard Bewertungsfilter mit $\sqrt{\cos}$ -Charakteristik oder besonders steilflankige Kanalfilter verwendet.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.



Beim Ausschalten der schnellen Leistungsmessung wird die Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung insgesamt ausgeschaltet.

Beispiel: "POW:HSP ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:NCORrection ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Korrektur des Eigenrauschen des Gerätes bei Kanal-leistungsmessung ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschen des Gerätes vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert.

Bei jeder Veränderung von Mittenfrequenz, Auflösebandbreite, Sweepzeit und Pegeleinstellung wird die Korrektur abgeschaltet.

Beispiel: "POW:NCOR ON"
'schaltet die Korrektur des Eigenrauschen ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]POWeR:TRACe 1...3

Dieser Befehl ordnet die Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung der angegebenen Messkurve im angegebenen Messfenster zu. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d.h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.



Die Messung der belegten Bandbreite (OBW) wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit CALCulate:MARKer:TRACe auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Beispiel: "POW:TRAC 2"
'ordnet die Messung in Screen A dem Trace 2 zu.'

"SENS2:POW:TRAC 3"
'ordnet die Messung in Screen B dem Trace 3 zu.

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

6.16.12 SENSe:ROSCillator - Subsystem

Dieses Subsystem steuert den Referenzoszillator. Das numerische Suffix bei SENSe ist für die Befehle dieses Subsystems ohne Bedeutung.

[SENSe<1|2>:]ROSCillator:SOURce INTernal | EXTernal | EAUTo

Dieser Befehl wählt die Quelle für die Referenzfrequenz, eingebauter, internen oder externer Oszillator.

Ab Firmwareversion 4.4x ist die Auswahl EAUTo möglich. Dieser Parameter wählt die externen Referenzquelle, schaltet jedoch auf interne Quelle um, wenn das externe Referenzsignal fehlt. Nach einem Umschalten auf internes Signal wird bei Vorliegen des externen Signal nicht automatisch wieder auf externe Quelle zurückgeschaltet,. Das muss über eine erneute Auswahl der externen Quelle erfolgen. Der Status kann mit [SENSe<1|2>:]ROSCillator:SOURce:EAUTo? abgefragt werden.

Bei der Auswahl EXT und EAUTo muss das externe Referenzsignal an der Geräterückseite angeliegen.

*RST **hat keinen** Einfluss auf diese Einstellung.

Beispiel: "ROSC:SOUR EXT"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]ROSCillator:SOURce:EAUTo?

Der Befehl fragt die aktuelle Quelle für die Referenzfrequenz ab, falls EXT (INT) / EAUTo gewählt ist. INT wird für interne Quelle und EXT für externe Quelle zurückgegeben.

*RST **hat keinen** Einfluss auf diese Einstellung.

Beispiel: "ROSC:SOUR:EAUT?"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency 1MHz...20MHz

Dieser Befehl teilt dem Gerät die Frequenz des externen Referenzoszillators mit. Diese Frequenz dient als Ausgangspunkt für die Synchronisierung der internen Referenzfrequenzen.

Der Wert der externen Referenzfrequenz (1MHz...20MHz) wird auf 1Hz-Schritte gerundet.

*RST **hat keinen** Einfluss auf diese Einstellung.

Beispiel: "ROSC:EXT:FREQ 5MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNe 0...4095

Dieser Befehl erlaubt den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des internen Referenzoszillators.

Der Abgleich der Frequenzgenauigkeit sollte nur durchgeführt werden, wenn vorher bei der Überprüfung der Frequenzgenauigkeit ein Fehler festgestellt wurde. Nach Aus- und Einschalten des R&S ESCI wird die werkseitige Voreinstellung der Referenzfrequenz bzw. der zuletzt programmierte Wert wiederhergestellt.



Der Befehl ist nur mit Service Level 1 verfügbar

Beispiel: "ROSC:INT:TUN 128"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNE:SAVE

Dieser Befehl speichert den Abgleichwert der Frequenzgenauigkeit dauerhaft in einem EEPROM im Gerät. Dabei geht die werkseitige Voreinstellung des Wertes verloren..



Der Befehl ist nur mit Service Level 1 verfügbar

Beispiel: "ROSC:INT:TUN:SAV"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

6.16.13 SENSe:SCAN - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für die Empfänger-Scandaten.

Das numerische Suffix bei SCAN wählt den Scan-Teilbereich (Range) aus. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STARt f_{min} .. f_{max}

Dieser Befehl definiert die Startfrequenz des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:STAR 50kHz"
 'stellt die Startfrequenz des Teilbereichs 1 auf 50 kHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 150 kHz (Range 1)
 30 MHz (Range 2)
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STOP f_{min} .. f_{max}

Dieser Befehl definiert die Stoppfrequenz des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:STOP 200 kHz"
 'stellt die Stoppfrequenz des Teilbereichs 1 auf 200 kHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 30 MHz (Range 1)
 1 GHz (Range 2)
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STEP f_{min} .. f_{max}

Dieser Befehl definiert die Schrittweite der Empfängerfrequenz des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:STEP 100Hz"
 'stellt die Schrittweite des Teilbereichs 1 auf 100 Hz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 4 kHz (Range 1)
 40 kHz (Range 2)
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:BANDwidth:RESolution f_{min}..f_{max}

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:BAND:RES 50 kHz"
 'stellt die Auflösebandbreite (RES BW) des Teilbereichs 1 auf 50 kHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 9 kHz (Range 1)
120 kHz (Range 2)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:TIME 100 µs...100 s

Dieser Befehl definiert die Messzeit des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:TIME 2 ms"
'stellt die Messzeit des Teilbereichs 1 auf 2 ms ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 1 ms (Range 1)
100µs (Range 2)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation dB_{min} .. dB_{max}

Dieser Befehl definiert die HF-Dämpfung des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range).

Beispiel: "SCAN1:INP:ATT 30dB"
'stellt dieHF-Dämpfung des Teilbereichs 1 auf 30 dB

Eigenschaften: *RST-Wert: 10dB
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Auto Ranging des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range) ein bzw. aus.

Beispiel: "SCAN1:INP:ATT:AUTO ON"
'aktiviert die Auto Range Funktion für Teilbereich 1

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Vorverstärker des ausgewählten Scan-Teilbereichs (Range) ein bzw aus.

Beispiel: "SCAN1:INP:GAIN:STAT ON"
'aktiviert den Vorverstärker für Teilbereich 1

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl zieht den Vorverstärker in den Autorange-Vorgang für den ausgewählten Scan-Teilbereich (Range) mit ein.

Beispiel: "SCAN1:INP:GAIN:AUTO ON"
'aktiviert die Einbeziehung des Vorverstärkers in die Auto Range-Funktion für Teilbereich 1

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

[SENSe<1|2>:]SCAN:RANGes[:COUNT] 1 ... 10

Dieser Befehl stellt die Anzahl der Scan Ranges ein. Bei der Einstellung 0 werden die aktuellen Empfängereinstellungen verwendet und nicht die Werte, die mit den SENSe:SCAN-Befehlen definiert wurden.

Beispiel: "SCAN:RANG 3"
'stellt 3 Teilbereiche für den Scan ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E

6.16.14 SENSe:SWEep - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für den Sweepablauf. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME 33µs ... 100s | 15 sec (Empfänger) | 2,5ms ... 16000s (Frequenzbereich) | 1ms... 16000s (Zeitbereich)

Dieser Befehl definiert die Dauer einer Empfänger-Einzelmessung bzw. die Dauer des Sweepablaufs.

Für eine Empfänger-Einzelmessung ist die Messzeit im Bereich von 33 µs bis 100 s mit einer Auflösung auf zwei Dezimalstellen einstellbar. Beim Average-, RMS- und Peak-Detektor ist die kleinste einstellbare Messzeit von der Bandbreite abhängig (siehe Kapitel „[Gerätefunktionen](#)“, Abschnitt „[Einstellen der Messzeit](#)“ auf Seite 4.27).

Für den Sweepablauf sind die einstellbaren Zeiten im Frequenzbereich (2,5 ms...16000s bei Span > 0) und im Zeitbereich (1µs...16000s bei Span = 0) unterschiedlich.

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung an die Auflöse- und Videobandbreite ausgeschaltet.

Beispiel: "SWE:TIME 10s"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (Analysator, AUTO wird auf ON gesetzt)
100 ms (Empfänger)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellbereich und Bandbreiteneinstellungen.

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung ausgeschaltet.

Beispiel: "SWE:TIME:AUTO ON"
'schaltet die Kopplung an Frequenzbereich und Bandbreiten ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT 0 ... 32767

Dieser Befehl definiert im Empfänger die Anzahl der Scanabläufe, die mit Single Scan gestartet werden.

In der Betriebsart Analysator definiert der Befehl die Anzahl von Sweepabläufen, die über "Single Sweep" gestartet werden und z.B. zur Mittelwertbildung oder Maximumbildung herangezogen werden. Der Wert 0 definiert im Average-Modus eine gleitende Mittelung der Messdaten über 10 Sweeps.

Beispiel: "SWE:COUNT 64"
 'setzt die Anzahl der Sweeps auf 64.

 "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

 "INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT:CURRent?

Mit diesem Abfragebefehl kann die aktuelle Anzahl von begonnenen Sweepabläufen bzw. Scanabläufen abgefragt werden. Das Gerät muss zuvor über "Single Sweep" bzw. "Single Scan". gestartet worden sein. Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert.

Beispiel: "SWE:COUNT 64"
 'setzt die Anzahl der Sweeps auf 64.

 "INIT:CONT OFF"
 'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

 "INIT"
 'startet einen Sweep (ohne auf das 'Sweepende' zu warten)

 "SWE:COUN:CURR?"
 'liest die Anzahl der begonnenen Sweeps aus

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Sweepablauf mit externem Gate-Signal ein bzw. aus. Beim Umschalten auf externes Gate wird auch der Trigger auf EXternal umgeschaltet.

Bei Messung mit externem Gate werden solange Messwerte aufgenommen, wie das Gate "geöffnet" ist. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Gate ist flankengetriggert ("SWEep:EGATE:TYPE EDGE"): Das Gate bleibt nach Erkennung der eingestellten Gate-Signal-Flanke so lange geöffnet, bis die Gate-Delay-Zeit (SWEep:EGATE:HOLDoff) abgelaufen ist.
- Das Gate ist pegelgetriggert ("SWEep:EGATE:TYPE LEVel"): Das Gate bleibt nach Erkennung des Gate-Signals solange geöffnet, bis das Gate-Signal wieder verschwindet.

Dabei kann über SWEep:EGATE:HOLDoff eine Verzögerung zwischen dem Anlegen des Gate-Signals und dem Start der Messwertaufnahme festgelegt werden. Während eines Sweepablaufs kann somit das Gate mehrmals geöffnet und geschlossen werden. Die Synchronisierungsmechanismen mit *OPC, *OPC? und *WAI bleiben davon völlig unberührt.

Das Sweepende wird erkannt, wenn die benötigte Anzahl an Messpunkten (im Analysator-Betrieb 625) aufgenommen worden ist.

Beispiel: "SWE:EGAT ON"
 'schaltet den Betrieb mit externem Gate ein.

"SWE:EGAT:TYPE EDGE"
 'schaltet den flankengetriggerten Betrieb ein.

"SWE:EGAT:HOLD 100US"
 'setzt die Gate-Verzögerung auf 100 µs.

"SWE:EGAT:LEN 500US"
 'setzt die Gate-Öffnungszeit auf 500 µs.

"INIT;*WAI"
 'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TYPE LEVel | EDGE

Dieser Befehl stellt die Art der Triggerung – pegel - oder flankengetriggert – durch das externe Gate-Signal ein.

Bei Pegeltriggerung kann die Gate-Öffnungszeit nicht über den Parameter EGATe: LENGTH festgelegt werden. Das Gate wird geschlossen, wenn das Gate-Signal verschwindet.

Beispiel: "SWE:EGAT:TYPE EDGE"

Eigenschaften: *RST-Wert: EDGE
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:POLarity POSitive | NEGative

Dieser Befehl bestimmt die Polarität des externen Gate-Signals. Die Einstellung gilt sowohl für die Flanke bei flankengetriggertem Signal, als auch den Pegel bei pegelgetriggertem Signal.

Beispiel: "SWE:EGAT:POL POS"

Eigenschaften: *RST-Wert: POSitive
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff 125ns ... 100s

Dieser Befehl definiert die Verzögerungszeit zwischen dem externen Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweepablaufes.

Beispiel: "SWE:EGAT:HOLD 100us"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0s
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGth 0 ... 100s

Dieser Befehl bestimmt bei Flankentriggerung das Zeitintervall, in dem der R&S ESCI sweepet.

Beispiel: "SWE:EGAT:LENG 10ms"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0s
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce EXternal | IFPower | RFPower

Dieser Befehl schaltet zwischen externem Gate-Signal und dem IF-Power- / RF-Power-Signal als Signalquelle für den Gate-Betrieb um. Bei Verwendung des IF- / RF-Power-Signals wird das Gate geöffnet, sobald innerhalb der Bandbreite des ZF-Pfads (10 MHz) ein Signal über der Triggerschwelle erkannt wird.



Beispiel: "SWE:EGAT:SOUR IFP"
'schaltet die Gate-Quelle auf IF-Power um.'

Eigenschaften: *RST-Wert: IFPower
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>COMMENT

Dient zur Eingabe einer Kommentar-Zeichenkette in die Gate-Bereichs-Tabelle. Das Suffix bei TRACe kennzeichnet den Trace.

Beispiel: "SWE:EGAT:TRAC2:COMM"
'Eingabe eines Kommentars in Trace 2.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>STATe<1..3> ON | OFF

Der Gate-Bereich in der Gate-Bereichs-Tabelle wird ein- oder ausgeschaltet. Das Suffix bei TRACe kennzeichnet den Trace. Das Suffix bei STATe kennzeichnet den Bereich.

Beispiel: "SWE:EGAT:TRAC2:STAT1 ON"
'Bereich 1 für Trace 2 wird eingeschaltet.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>STARt<1..3> | STOP<1..3>
<value>

Dient zur Einstellung des Start- oder Stopp-Wertes eines Gate-Bereichs in der Gate-Bereichs-Tabelle. Das Suffix bei TRACe kennzeichnet den Trace. Das Suffix bei START | STOP kennzeichnet den Bereich.

Beispiel: "SWE:EGAT:TRAC1:STAR2 5us
 'Der Startwert von Bereich 2, Trace 1 wird auf 5 µs eingestellt.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1.797693135E+308
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>PERiod <value>

Die Dauer des Signals wird für die Gate-Bereichs-Tabelle eingestellt. Das Suffix bei TRACe kennzeichnet den Trace.

Beispiel: "SWE:EGAT:TRAC1:PER 5ms
 'Die Dauer von Trace 1 wird auf 5 ms eingestellt.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1.797693135E+308
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:MODE AUTO | LIST | ESPectrum

Dieser Befehl steuert die Sweepfortschaltung.

AUTO	freilaufender Sweep, die Spurious Liste ist aktiv
LIST	Aktivieren der Spurious-Messung, Definieren der Sweep Liste mit SENS:LIST:RANGE
ESpectrum	Aktivieren der Spectrum Emmission Mask Messung, Definieren der Sweep Liste mit SENS:ESP:RANGE

Beispiel: "SWE:MODE LIST"
 aktiviert die Spurious-Messung.

Eigenschaften: *RST-Wert: AUTO
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:POINts 125, 251, 501, 1001, 2001, 4001, 8001

Dieser Befehl definiert die Anzahl von Messpunkten für einen Sweepablauf.

Beispiel: "SWE:POIN 251"

Eigenschaften: *RST-Wert: 501
 SCPI: konform

Betriebsart: A

[SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing LINear | LOGarithmic | AUTO

Dieser Befehl schaltet im Empfängerbetrieb zwischen linearer, logarithmischer und automatisch gewählter linearer Schrittweite um. Dieser Parameter hat im Empfängerbetrieb keinen Einfluss auf die grafische Darstellung der Frequenzachse.

Im Analysatorbetrieb schaltet der Befehl zwischen linearem und logarithmischen Sweep um.

Die Frequenzachse wird entsprechend linear bzw. logarithmisch dargestellt.

Beispiel: "SWE:SPAC LOG"

Eigenschaften: *RST-Wert: LIN
SCPI: konform

Betriebsart: E, A

6.16.15 SENSe:TV - Subsystem

Dieses Subsystem steuert den TV-Trigger der Option R&S FSP-B6 (TV- und RF-Trigger). Die Konfiguration der einzelnen Triggerparameter erfolgt im *TRIGger* - Subsystem.

[SENSe<1|2>:]TV[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den optionalen TV-Trigger ein bzw. aus.

Beispiel: "TV ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Der Befehl ist nur mit Option R&S FSP-B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

[SENSe<1|2>:]TV:CCVS INTernal | EXTernal

Dieser Befehl schaltet zwischen internem und externem FBAS-Signal als Eingangssignal für den TV-Demodulator um.

Beispiel: "TV:CCVS EXT"

Eigenschaften: *RST-Wert: INT
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

Der Befehl ist nur mit Option R&S FSP-B6 (TV- und RF-Trigger) verfügbar.

6.17 SOURce - Subsystem

Das SOURce-Subsystem steuert die Ausgangssignale des Gerätes bei einer Ausstattung mit der Option Mitlaufgenerator (B9) oder Ext. Generatorsteuerung (B10). Die Befehle gelten nur für das ausgewählte Messfenster, wobei SOURce1 die Einstellung in Screen A und Source2 die Einstellung in Screen B verändert.

6.17.1 Interner Mitlaufgenerator

SOURce<1|2>:AM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Amplitudenmodulation des Mitlaufgenerators für das angegebene Messfenster ein bzw. aus. Die externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet.

Beispiel: "SOUR:AM:STAT ON"
'schaltet die externe Amplitudenmodulation des Mitlaufgenerators für Screen A ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

SOURce<1|2>:DM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Externe AM und externe FM werden - falls aktiv - ausgeschaltet. Der Befehl ist nur mit Option Mitlaufgenerator (B9) gültig.

Beispiel: "SOUR2:DM:STAT ON"
'schaltet die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators für Screen B ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:FM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Frequenzmodulation des Mitlaufgenerators für das angegebene Messfenster ein bzw. aus. Die externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Beispiel: "SOUR:FM:STAT ON"
'schaltet die externe Frequenzmodulation des Mitlaufgenerators für Screen A ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:FM:STATe ON | OFF

Dieser Befehl definiert den maximalen Frequenzhub bei 1V Eingangsspannung am FM-Eingang des Tracking-Generators. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Der zulässige Wertebereich ist 100 Hz bis 10 MHz in Stufen von jeweils einer Dekade.

Beispiel: "SOUR:FM:DEV 1MHz"
'stellt den maximalen Frequenzhub des Mitlaufgenerators für Screen A auf 1MHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 100 Hz
SCPI: konform

Betriebsart: E, A

SOURce<1|2>:FM:DEViation 100Hz...10MHz

Dieser Befehl definiert den maximalen Frequenzhub bei 1V Eingangsspannung am FM-Eingang des Tracking-Generators.

Der zulässige Wertebereich ist 100 Hz bis 10 MHz in Stufen von jeweils einer Dekade.

Er ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Beispiel: "SOUR:FM:DEV 1MHz"
'stellt den maximalen Frequenzhub des Mitlaufgenerators für Screen A auf 1MHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 100 Hz
SCPI: konform

Betriebsart: A

SOURce<1|2>:FREQuency:OFFSet -150MHz...150MHz

Dieser Befehl definiert einen Offset des Mitlaufgenerators zur aktuellen Analysatorfrequenz im angegebenen Messfenster. Mit dieser Einstellung können frequenzumsetzende Messobjekte vermessen werden.

Der zulässige Wertebereich ist -150 MHz bis 150 MHz. Dabei muss darauf geachtet werden, dass Startfrequenz - Tracking-Frequenzoffset und Stopffrequenz - Tracking-Frequenzoffset beide > 1 kHz oder beide < -1 kHz sind.

Externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Beispiel: "SOUR:FREQ:OFSS 10MHz"
'stellt den Frequenzoffset des Mitlaufgenerators für Screen A auf 10 MHz ein

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 Hz
SCPI: konform

Betriebsart: E, A

SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude] <numeric_value>

Dieser Befehl bestimmt den Ausgangspegel des Mitlaufgenerators im aktuellen Messfenster.

Er ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Parameter: <numeric value> ::= -30dBm ... 0dBm.

Beispiel: "SOUR:POW -20dBm"
'stellt den Pegel des Mitlaufgenerators im Screen A auf -20 dBm.

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE]:OFFSet -200dB ... +200dB

Dieser Befehl definiert einen Pegeloffset für den Mitlaufgeneratorpegel. Damit können z.B. dem Mitlaufgenerator nachgeschaltete Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Einstellung berücksichtigt werden.

Der Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

Beispiel: "SOUR:POW:OFFS -10dB"
'stellt den Pegeloffset des Mitlaufgenerators im Screen A auf -20 dBm.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0dB
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:POWer:MODE FIXed | SWEep

Dieser Befehl aktiviert bzw. deaktiviert den Powersweep. Bei Power Sweep ON wird TGPWR angezeigt und der Analysator in der Zero-Span-Betriebsart (Span = 0 Hz) eingestellt. Während der Ablaufzeit des Zero-Spans ändert sich die Leistung am internen Mitlaufgenerator linear von der Startleistung zur Stoppleistung. Die Start- und Stoppleistungswerte werden rechts unterhalb des Diagramms gezeigt.

Beispiel: "SOUR:POW:MODE SWE"
'schaltet den Pegelsweep im Screen A auf ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: FIX
SCPI: konform

Betriebsart: A

SOURce<1|2>:POWer:STARt-30 dBm...0 dBm Dieser Befehl legt die Startleistung des Powersweeps fest. Der Startwert kann kleiner als der Stoppwert sein.

Die Startleistung kann zwischen -30 dBm und +0 dBm eingestellt werden.

Beispiel: "SOUR:POW:STAR 0dBm"
'setzt den Startpegel im Screen A auf -20 dBm.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dBm
SCPI: konform

Betriebsart: A

SOURce<1|2>:POWer:STOP-30 dBm...0 dBm Dieser Befehl legt die Stoppleistung des Powersweeps fest. Die Stoppleistung kann zwischen -30 dBm und +0 dBm eingestellt werden. Der Stoppwert kann kleiner als der Startwert sein.

Beispiel: "SOUR:POW:STOP 0dBm"
'setzt den Endpegel im Screen A auf 0 dBm.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 dBm
SCPI: konform

Betriebsart: A

6.17.2 SOURce:EXTernal Subsystem

Das SOURce:EXTernal-Subsystem steuert die den Betrieb des Gerätes bei Verwendung der Option Ext. Generatorsteuerung (B10). Die Befehle gelten nur für das ausgewählte Messfenster, wobei SOURce1 die Einstellung in Screen A und SOURce2 die Einstellung in Screen B verändert.

Die Auswahl des externen Generators 1 bzw. 2 erfolgt über EXTernal<1|2>.



Die Befehle des SOURce:EXTernal – Subsystems setzen voraus, dass der angekoppelte Generator mit den Befehlen des Subsystems SYSTEM:COMMUnicatE:GPIB:RDEVice:GENerator korrekt konfiguriert wurde.

Ist kein externer Generator ausgewählt, die GPIB-Adresse nicht korrekt oder der Generator nicht betriebsbereit, so führt dies beim ausgewählten Befehl zu einem Execution Error.

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den mit SOUR:EXT<1|2>:FREQ:SWE ON ausgewählten externen Generator im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Das Suffix bei EXTernal ist für diesen Befehl ohne Bedeutung.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SYST:COMM:RDEV:GEN1:TYPE 'SMP02'"
'wählt als Generator 1 den Typ SMP02 aus.'

"SYST:COMM:RDEV:GEN1:LINK TTL"
'wählt als Schnittstelle GPIB + TTL-Link aus.'

"SYST:COMM:RDEV:GEN1:ADDR 28"
'setzt die Generatoradresse auf 28.'

"SOUR:EXT1:FREQ:SWE ON"
'schaltet den Frequenzsweep für Generator 1 ein.'

"SOUR:EXT ON"
'schaltet den ext. Generator ein'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTor]:DENominator <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Nenner des Faktors, mit dem die Analysatorkennfrequenz multipliziert wird, um die Sendefrequenz des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster zu erhalten.



Der Vervielfachungsfaktor ist so zu wählen, dass der Frequenzbereich des Generators bei Anwendung der Formel:

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

auf die Start- bzw. Stoppfrequenz des Analysators nicht überschritten wird.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT:FREQ:NUM 4"

"SOUR:EXT:FREQ:DEN 3"

'stellt einen Vervielfachungsfaktor von 4/3 ein, d.h. die Sendefrequenz des Generators ist das 4/3-fache der Analysatorfrequenz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTOr]:NUMerator
<numeric_value>**

Dieser Befehl definiert den Zähler des Faktors, mit dem die Analysatorfrequenz multipliziert wird, um die Sendefrequenz des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster zu erhalten.



Der Vervielfachungsfaktor ist so zu wählen, dass der Frequenzbereich des Generators bei Anwendung der Formel:

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

auf die Start- bzw. Stoppfrequenz des Analysators nicht überschritten wird.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT:FREQ:NUM 4"

"SOUR:EXT:FREQ:DEN 3"

'stellt einen Vervielfachungsfaktor von 4/3 ein, d.h. die Sendefrequenz des Generators ist das 4/3-fache der Analysatorfrequenz.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:OFFSet <numeric_value>

Dieser Befehl definiert den Frequenzoffset des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 gegenüber der Empfangsfrequenz im ausgewählten Messfenster.



Der Vervielfachungsfaktor ist so zu wählen, dass der Frequenzbereich des Generators bei Anwendung der Formel:

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

auf die Start- bzw. Stoppfrequenz des Analysators nicht überschritten wird.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT:FREQ:OFFS 1GHZ"
 'stellt einen Frequenzversatz der Generator-Sendefrequenz gegenüber der Analysator-Empfangsfrequenz von 1GHz ein.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0 Hz
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:SWEep[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Frequenzsweep für Generator 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT1:FREQ:SWE ON"
 'schaltet den Frequenzsweep für ext. Generator 1 ein

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:POWer[:LEVel] <numeric_value>

Dieser Befehl stellt den Ausgangspegel des ausgewählten Generators 1 bzw 2 im ausgewählten Messfenster ein.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT:POW -30dBm"
 'stellt den Generatorpegel auf -30 dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:ROSCillator[:SOURce] INTernal | EXTernal

Dieser Befehl schaltet den Referenzoszillatior für die Frequenzaufbereitung der externen Generatoren 1 und 2 um zwischen internem und externem Oszillatior.

Der Befehl wirkt immer auf beide Generatoren. Das numerische Suffix bei EXTernal wird daher ignoriert.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

Beispiel: "SOUR:EXT:ROSC EXT"
 'schaltet die Referenzquelle für die Generatoren auf extern um

Eigenschaften: *RST-Wert: INT
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.40 verfügbar.

6.18 STATus - Subsystem

Das STATus-Subsystem enthält die Befehle zum Status-Reporting-System. (siehe Kapitel

[Fernsteuerung – Grundlagen](#), Abschnitt „Status-Reporting-System“ auf Seite 5.20).
*RST hat keinen Einfluss auf die Status-Register.

STATus:OPERation[:EVENT?]

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:OPERation-Registers ab.

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:OPER?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:OPERation:CONDITION?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATus:OPERation-Registers ab.

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht. Der zurückgegebene Wert spiegelt direkt den aktuellen Hardwarezustand wieder.

Beispiel: "STAT:OPER:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:OPERation:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:OPERation-Registers.

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

Beispiel: "STAT:OPER:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:OPERation:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:OPER:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:OPERation:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUS:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:OPER:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:PRESet

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren und die ENABLE-Teile aller Register auf einen definierten Wert zurück. Alle PTRransition-Teile werden auf FFFFh gesetzt, d.h., alle Übergänge von 0 nach 1 werden entdeckt. Alle NTRransition-Teile werden auf 0 gesetzt, d.h., ein Übergang von 1 nach 0 in einem CONDITION-Bit wird nicht entdeckt. Die ENABLE-Teile von STATUS:OPERation und STATUS:QUESTIONable werden auf 0 gesetzt, d.h., alle Ereignisse in diesen Registern werden nicht weitergemeldet.

Beispiel: "STAT:PRES"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATUS:QUESTIONable-Registers ab.

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:CONDITION?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATUS:QUESTIONable-Registers ab.

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATUs:QUEStionable-Registers.

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

Beispiel: "STAT:QUES:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:POWer[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATUs:QUEStionable:POWer-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:POW?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:POWer:CONDition?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATUs:QUEStionable:POWer-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:POW:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:POWer:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUESTIONable:POWer-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

Beispiel: "STAT:QUES:POW:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:POWer:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:POW:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:POWer:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:POW:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:LIMit<1|2>[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUESTIONable:LIMit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:LIM?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:LIMit<1|2>:CONDition?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATus:QUESTIONable:LIMit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:LIM:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:LIMit<1|2>:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATUs-QUEStionable-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

Beispiel: "STAT:QUES:LIM:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:LIMit<1|2>:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:LIM:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:LIMit<1|2>:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:LIM:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:LMARgin<1|2>[:EVENT?]

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATUs:QUEStionable:LMARgin-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:LMAR?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUEStionable:LMARgin<1|2>:CONDition?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATUs:QUEStionable:LMARgin-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:LMAR:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUESTIONable:LMARgin<1|2>:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATUs:QUESTIONable:LMARgin-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

Beispiel: "STAT:QUES:LMAR:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUESTIONable:LMARgin<1|2>:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUESTIONable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:LMAR:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUESTIONable:LMARgin<1|2>:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATUs:QUESTIONable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:LMAR:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUESTIONable:ACPLimit[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATUs:QUESTIONable:ACPLimit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:ACPL?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATUs:QUESTIONable:ACPLimit:CONDITION?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATUs:QUESTIONable:ACPLimit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:ACPL:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:ACPLimit:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

Beispiel: "STAT:QUES:ACPL:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:ACPLimit:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:ACPL:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:ACPLimit:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:ACPL:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:FREQuency[:EVENT?]

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUESTIONable:FREQuency-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:FREQ?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:FREQuency:CONDITION?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATus:QUESTIONable:FREQuency-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

Beispiel: "STAT:QUES:FREQ:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:FREQuency:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUESTIONable:FREQuency-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

Beispiel: "STAT:QUES:FREQ:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:FREQuency:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:FREQ:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:FREQuency:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:FREQ:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:TRANsducer[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUESTIONable:TRANsducer-Registers ab.

Beispiel: "STAT:QUES:TRAN?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

STATus:QUESTIONable:TRANsducer:CONDITION?

Dieser Befehl fragt den CONDITION-Teil des STATus:QUESTIONable:TRANsducer-Registers ab.

Beispiel: "STAT:QUES:TRAN:COND?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDITION-Teils nicht gelöscht.

STATus:QUESTIONable:TRANsducer:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUESTIONable:TRANsducer-Registers.

Beispiel: "STAT:QUES:TRAN:ENAB 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

STATus:QUESTIONable:TRANsducer:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:TRANsducer-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 0 nach 1.

Beispiel: "STAT:QUES:TRAN:PTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUESTIONable:TRANsducer:NTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUESTIONable:TRANsducer-Registers für die Übergänge des CONDITION-Bits von 1 nach 0.

Beispiel: "STAT:QUES:TRAN:NTR 65535"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

STATus:QUEue[:NEXT?]

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel Fehlermeldungen). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl SYSTem:ERRor.

Beispiel: "STAT:QUE?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

6.19 SYSTem - Subsystem

In diesem Subsystem werden eine Reihe von Befehlen für allgemeine Funktionen zusammengefasst.

SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDResS 0...30

Dieser Befehl ändert die GPIB-Adresse des Gerätes.

Beispiel: "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 20)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:RTERminator LFEOI | EOI

Dieser Befehl ändert das Empfangsschlusszeichen des Gerätes. Gemäß Norm ist dieses Schlusszeichen bei ASCII-Daten <LF> und/oder <EOI>. Bei Binärdatenübertragung (z.B. Tracedaten) zum Gerät kann der für <LF> verwendete Binärkode (0AH) im Binärdatenblock enthalten sein, darf aber in diesem Fall nicht als Schlusszeichen interpretiert werden. Dies kann durch ändern des Empfangsschlusszeichens auf EOI allein erreicht werden.

Zum Auslesen von Binärdaten aus dem Gerät ist die Umstellung des Empfangsschlusszeichens nicht notwendig.

Beispiel: "SYST:COMM:GPIB:RTER EOI"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: LFEOI)
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice:GENerator<1|2>:ADDResS 0...30

Dieser Befehl ändert die GPIB-Adresse des Gerätes, das als externer Generator 1 bzw. 2 ausgewählt ist.



Werden zwei Generatoren gleichzeitig am IECBUS 2 angeschlossen, so ist sicherzustellen, dass die Adressen der Generatoren voneinander verschieden sind.

Der Befehl ist nur mit Option ext. Generatorsteuerung (B10) verfügbar.

Beispiel: "SYST:COMM:GPIB:RDEV:GEN1:ADDR 19"
'ändert die GPIB-Adresse von Generator 1 auf 19

Eigenschaften: *RST-Wert: 28
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice:COMMAND 0...30,<'command string'>

Dieser Befehl sendet eine Befehls- oder Abfrage-Zeichenkette an den externen Generator, der über die GPIB-Schnittstelle der ext. Generatorsteuerung B10 angeschlossen ist.



Es sind nur E/A-Grundfunktionen möglich..

Der erste Parameter ist die GPIB Adresse des Gerätes, das mit der GPIB-Schnittstelle der B10-Optionen (ext. Generator) verbunden ist.

Parameter: 0...30: GPIB-Adresse des externen Generators angeschlossen über die GPIB-Schnittstelle des ext. Generatorsteuerung , R&S FSP-B10. Im folgenden Beispiel ist die GPIB-Adresse 18.

Beispiel:

```
"SYST:COMM:GPIB:RDEF:COMM 18, '*RST'"  
'Rücksetzen des Generators.  
  
"SYST:COMM:GPIB:RDEF:COMM 18, 'SOURCE:FREQ:CW  
2E9'"  
'setzt die Generatorfrequenz auf 2 GHz.  
  
"SYST:COMM:GPIB:RDEF:COMM 18, 'SOUR:POW 0'"  
'setzt die Generatorleistung auf 0dBm.  
  
"SYST:COMM:GPIB:RDEF:COMM? 18, 'SENS:POW?'"  
'fragt die Generatorleistung ab
```

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:RDEvice:GENerator<1|2>:LINK GPIB | TTL

Dieser Befehl wählt den Schnittstellentyp des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Zur Auswahl stehen dabei

- GPIB allein (= GPIB, für alle Generatoren anderer Hersteller und einige Rohde & Schwarz-Geräte)
- oder
- GPIB und TTL-Schnittstelle zur Synchronisierung (= TTL, für die meisten Rohde & Schwarz- Generatoren, siehe Tabelle beim Befehl SYSTem: COMMunicate:RDEvice:GENerator:TYPE).

Der Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten liegt in der Geschwindigkeit der Ansteuerung: Während beim reinen GPIB-Betrieb jede einzustellende Frequenz einzeln zum Generator übertragen werden muss, kann bei zusätzlicher Verwendung der TTL-Schnittstelle eine ganze Frequenzliste auf ein Mal programmiert werden. Die Frequenzfortschaltung und kann anschließend per TTL-Handshake durchgeführt werden, was natürlich zu erheblichen Geschwindigkeitsvorteilen führt.



Es kann jeweils nur einer der beiden Generatoren gleichzeitig mit TTL-Schnittstelle betrieben werden. Der jeweils andere Generator muss für GPIB konfiguriert werden.

Der Befehl ist nur mit Option ext. Generatorsteuerung (B10) verfügbar.

Beispiel: "SYST:COMM:RDEV:GEN:LINK TTL"
 'wählt GPIB + TTL-Schnittstelle für den Generatorbetrieb aus

Eigenschaften: *RST-Wert: GPIB
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:RDEvice:GENERator<1|2>:TYPE <name>

Dieser Befehl wählt den Typ des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Die verfügbaren Generatortypen samt zugehörigen Schnittstellen sind in Kapitel „Externe Generatorsteuerung – Option R&S FSP-B10“, Abschnitt „Liste der vom R&S ESCI unterstützten Generatortypen“ auf Seite 4.319 aufgelistet.



Generatoren, die über die TTL-Schnittstelle verfügen, können auch GPIB allein betrieben werden.

Die Auswahl NONE deaktiviert die Benutzung des betreffenden Generators 1 bzw. 2.

Beispiel: "SYST:COMM:RDEV:GEN2:TYPE 'SME02'"
 'wählt als Generator 2 den Typ SME02 aus.'

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTrol:DTR IBFull | OFF

SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS IBFull | OFF

Die beiden Befehle haben die gleiche Bedeutung. Sie schalten das Hardware-Handshakeverfahren für die serielle Schnittstelle (COM) aus (OFF) bzw. ein (IBFull).

Beispiel: "SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF"
 "SYST:COMM:SER:CONT:RTS IBF"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: OFF)
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD 110 | 300 | 600 | 1200 | 2400 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 | 128000

Dieser Befehl stellt die Übertragungsgeschwindigkeit für die serielle Schnittstelle (COM) ein.

Beispiel: "SYST:COMM:SER:BAUD 2400"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 9600)
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BITS 7 | 8

Dieser Befehl legt die Anzahl der Datenbits pro Datenwort für die serielle Schnittstelle (COM) fest.

Beispiel: "SYST:COMM:SER:BITS 7"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 8)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PARity[:TYPE] EVEN | ODD | NONE

Dieser Befehl definiert die Paritätsprüfung für die serielle Schnittstelle (COM).

Parameter: EVEN: gerade Parität
ODD: ungerade Parität
NONE: Paritätsprüfung ausgeschaltet.

Beispiel: "SYST:COMM:SER:PAR EVEN"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: NONE)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:SBITS 1|2

Dieser Befehl legt die Anzahl der Stoppbits pro Datenwort für die serielle Schnittstelle (COM) fest.

Beispiel: "SYST:COMM:SER:SBITS 2"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 1)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE XON | NONE

Dieser Befehl schaltet das Software-Handshake für die serielle Schnittstelle (COM) ein/aus.

Beispiel: "SYST:COMM:SER:PACE XON"

Eigenschaften: *RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: NONE)
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:FIRSt?

Dieser Befehl fragt den Namen des ersten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab.

Die Namen weiterer Drucker können mit dem Befehl SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:NEXT? abgefragt werden.

Sind keine Drucker konfiguriert, so wird ein Leerstring ausgegeben

Beispiel: "SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRS?"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:NEXT?

Dieser Befehl fragt den Namen des nächsten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab.

Diesem Befehl muss der Befehl SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:FIRSt? vorausgegangen sein, um zum Anfang der Druckerliste zu gelangen.

Der Name des ersten Druckers wird mit FIRSt? abgefragt. Anschließend können die Namen weiterer Drucker mit NEXT? abgefragt werden.

Nach der Ausgabe aller vorhandenen Druckernamen wird bei der nächsten Abfrage einmalig ein Leerstring in Form von zwei aufeinanderfolgenden, einzelnen Hochkommas ("") ausgegeben. Weitere Abfragen werden mit Query Error beantwortet.

Beispiel: "SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?"

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:SELect<1|2> <printer_name>

Wählt einen unter Windows NT konfigurierten Drucker samt zugehöriger Ausgabeschnittstelle aus.

Als Druckername wird ein String angegeben, der mit einem der folgenden Befehle abgefragt wurde.

SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:FIRSt? oder

SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate:NEXT?



Soll eine andere als die voreingestellte Ausgabeschnittstelle gewählt werden, so erfolgt dies über den Befehl HCOPy:DESTination.

Beispiel: "SYST:COMM:PRIN:SEL2 'LASER on LPT1'"
'wählt Drucker und Ausgabemedium für Device 2'

Eigenschaften: *RST-Wert: NONE
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:DATE 1980...2099, 1...12, 1...31

Dieser Befehl gibt das Datum für den geräteinternen Kalender ein. Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag.

Beispiel: "SYST:DATE 2000,6,1"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:DISPlay:FPANel ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Darstellung der Frontplattentasten auf dem Bildschirm ein oder aus.

Bei eingeschalteter Darstellung kann das Gerät am Bildschirm per Maus durch Drücken der entsprechenden Buttons bedient werden. Dies ist besonders dann nützlich, wenn das Gerät in einer abgesetzten Station über ein Fernsteuerprogramm wie z.B. PCANYWHERE betrieben wird.



Bei eingeschalteter Darstellung der Frontplattentasten wird die Bildschirmauflösung des Gerätes umgestellt auf 1024x768. Dadurch ist auf dem internen LCD-Display nur noch ein Teilausschnitt des Gesamtbildschirms sichtbar, der je nach Mausbewegung verschoben wird.

Zur vollständigen Darstellung der Bedienoberfläche ist der Anschluss eines externen Monitors an der dafür vorgesehenen Rückwandbuchse erforderlich.

Beim Ausschalten der Tastendarstellung wird wieder die ursprüngliche Bildschirmauflösung restauriert.

Beispiel: "SYST:DISP:FPAN ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:DISPlay:UPDate ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Aktualisierung aller Bildschirmelemente während des Fernsteuerbetriebs ein bzw. aus.



Die beste Performance im Gerät wird erreicht, wenn die Bildschirmausgabe während des Fernsteuerbetriebs ausgeschaltet ist.

Beispiel: "SYST:DISP:UPD ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:ERRor?

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl STATus:QUEue:NEXT?. Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert

Beispiel: "SYST:ERR?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:ERRor:LIST?

Dieser Befehl liest alle System Messages aus, wobei eine Liste von durch Komma getrennten Strings zurückgegeben wird. Jeder String entspricht dabei einem Eintrag in der Tabelle SYSTEM MESSAGES.

Ist die Fehlerliste leer, so wird ein Leerstring "" zurückgegeben.

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert

Beispiel: "SYST:ERR:LIST?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:ERRor:CLEar:ALL

Dieser Befehl löscht alle Einträge in der Tabelle SYSTEM MESSAGES.

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch *RST-Wert.

Beispiel: "SYST:ERR:CLE:ALL?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

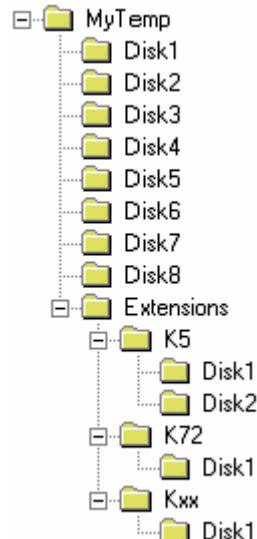
SYSTem:FIRMware:UPDate <path>

Dieser Befehl startet einen Firmware-Update mit dem Datensatz aus dem angegebenen Verzeichnis.

Ab Firmware 4.5x ist es möglich, das Basissystem und die Applikationen in einem Schritt zu aktualisieren. Die Struktur der Update-Verzeichnisse ist rechts dargestellt.

1. Diese Verzeichnisse am Gerät erzeugen.
2. Die Update ZIP-Dateien inklusive der Verzeichnisstruktur extrahieren.
3. Die extrahierten Dateien in die entsprechenden Verzeichnisse auf dem Gerät kopieren.
4. Den Update mit SYSTem:FIRMware:UPDate starten.

Um das Sonderzeichen \ zu erzeugen, können eventuell spezielle Escape-Characters erforderlich sein, z.B. für C/C++-Programmierung



Beispiel: "SYST:FIRM:UPD 'D:\USER\FWUPDATE'"
 'Startet den Firmware-Update aus dem Verzeichnis D:
 \USER\FWUPDATE mit den Unterverzeichnissen DISK1 bis
 DISK<n>.'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch *RST-Wert.

SYSTem:HPCoupling FSP | HP

Der Befehl bestimmt den Defaultwert für das Kopplungsverhältnis Span/RBW und RBW/VBW im HP Emulationsmodus. Bei der Auswahl FSP wird die Standardeinstellung des Gerätes benutzt. Dadurch erreicht man in den meisten Fällen kürzere Sweepzeiten als mit der Einstellung HP. Der Befehl steht nur im HP Emulationsmodus zur Verfügung.

Parameter: FSP: Die Standardeinstellungen des Gerätes werden für Span/RBW und RBW/VBW verwendet.

HP: Original HP Kopplungverhältnis

Beispiel: "SYST:LANG '8566B'"
 'Aktiviert die HP Emulation'
 "SYST:HPC HP"
 'Verwendet die HP Einstellungen'

Eigenschaften: *RST Wert: FSP
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

SYSTem:IDENtify:FACTory

Dieser Befehl stellt die werksseitige Belegung des *IDN-Strings wieder her (Softkey: ID STRING FACTORY).

Bei der Abfrage kennzeichnet eine 1, dass die werksseitige Belegung eingestellt ist, eine 0, dass die werksseitige Belegung verstellt wurde.

Beispiel: "SYST:IDEN:FACT"
'Setzt den ID String auf den Auslieferungsstand zurück"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:IFGain:MODE NORMal | PULSe

Dieser Befehl schaltet die 10 dB Übersteuerungsreserve ein- oder aus.

Der Befehl kann nur in der HP-Emulation gewählt werden.

Parameter: NORM: Übersteuerungsreserve ausgeschaltet
PULSe: Übersteuerungsreserve eingeschaltet

Beispiel: "SYST:LANG '8566B'"
'HP-Emulation einschalten'
"SYST:IFG:MODE PULS"
'Übersteuerungsreserve einschalten'

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

SYSTem:KLOCK ON | OFF

Der Alias-Fernsteuerungsbefehl SYST:KLOC kann dazu benutzt werden, LLO (Eigensteuerung verriegeln) zu aktivieren, oder in den lokalen Modus zurückzukehren (GTL go to local). Parameter ON ist LLO, OFF ist GTL.

Beispiel: "SYST:KLOC ON"
'aktiviert LLO'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

SYSTem:LANGuage <language>

Dieser Befehl aktiviert die Emulation verschiedener Spektrumanalysatoren. Der voreingestellte Befehlssatz des Analysators ist 'SCPI' .

Zur Auswahl stehen:

- SCPI, 71100C, 71200C, 71209A, 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A, 8566B, 8568A, 8568A_DC, 8568B, 8568B_DC, 8591E, 8594E



- Bei Auswahl "SCPI" ist zusätzlich der 8566B/8568B/8594E-Befehlssatz verfügbar.
- Bei Auswahl "8566A", "8566B", "8568A" und "8568B" sind immer A- und B-Befehlssatz - soweit unterstützt - verfügbar.
- Das HP Modell 8591E ist kompatibel zum HP Modell 8594E, die HP Modelle 71100C, 71200C, und 71209A sind kompatibel zu den HP Modellen 8566A/B.

Beispiel: Die Einstellungen, die beim Umschalten der Auswahl verändert werden, sind im Kompakthandbuch, Kapitel 2, beschrieben."SYST:LANG 'SCPI'"

**Hinweise zur Auswahl 8566A/B und 8568A/B:**

- Die Einstellungen der # of Trace Points, Start Freq., Stop Freq. und Input Coupling wird auch bei den Befehlen IP und KST vorgenommen.
- Die Umschaltung der # of Trace Points erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand. Bei Umschaltung auf Handbetrieb (Taste LOCAL) wird die Anzahl der Sweepunkte stets auf 1251 umgestellt.
- Im Fernsteuerbetrieb erfolgt die Messung mit einem verkleinerten Messbildschirm. Die Darstellung der LOCAL-Taste (unterster Softkey) erfolgt geringfügig zur Bildschirmmitte hin verschoben.

Eigenschaften: *RST-Wert: 'SCPI'
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Der Befehl hat keine Abfrage.

SYSTem:MSIZe? MBOard

Mit diesem Befehl wird die Speichergröße des Mainboards ausgelesen.

Beispiel: "SYST:MSIZ? MBO"
Auslesen der Speichergröße des Mainboards

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:PASSword[:CENable] 'Passwort'

Dieser Befehl schaltet mit dem Passwort den Zugang zu den Service-Funktionen frei.

Beispiel: "SYST:PASS 'XXXX'"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST*-Wert.

SYSTem:PRESet

Dieser Befehl löst einen Geräte-Reset aus.

Beispiel: "SYST:PRES"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Der Befehl hat die gleiche Wirkung wie die Taste *RESET* oder wie der Befehl *RST.

SYSTem:PRESet:COMPatible FSP | OFF

Dieser Befehl legt die Preset-Kompatibilität fest.

Parameter: OFF: Die Betriebsart Empfänger ist die Preset-Betriebsart.
FSP: Die Betriebsart Analysator ist die Preset-Betriebsart.

Beispiel: "SYST:PRES:COMP FSP"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

SYSTem:RSWeep ON | OFF

Dieser Befehl steuert einen wiederholten Sweep der HP-Modell-Befehle E1 und MKPK HI. Wenn der wiederholte Sweep ausgeschaltet ist, wird der Marker ohne vorherigen Sweep gesetzt.

Beispiel: "SYST:RSW ON"
'Schaltet den wiederholten Sweep an.'

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:SPEaker:VOLume 0 .. 1

Dieser Befehl stellt die Lautstärke des eingebauten Lautsprechers für demodulierte Signale ein. Der Wert 0 ist die kleinste Lautstärke, der Wert 1 die maximale Lautstärke.

Beispiel: "SYST:SPE:VOL 0.5"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:SHUTdown

Dieser Befehl schaltet das Gerät ab.

Beispiel: "SYST:SHUT"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

SYSTem:TIME 0...23, 0...59, 0...59

Dieser Befehl stellt die geräteinterne Uhr ein. Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Stunde, Minute, Sekunde.

Beispiel: "SYST:TIME 12,30,30"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

SYSTem:VERSion?

Dieser Befehl fragt die SCPI-Versionsnummer ab, zu der der implementierte Befehlssatz des Gerätes konform ist.

Beispiel: "SYST:VERS?"

Eigenschaften: *RST-Wert: –
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen *RST-Wert

6.20 TRACe - Subsystem

Das TRACe-Subsystem steuert den Zugriff auf die im Gerät vorhandenen Messwertspeicher.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über das numerische Suffix von TRACe<1|2>.

6.20.1 Allgemeine Trace - Befehle

TRACe<1|2>[:DATA] TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | SINGLE | PHOLD | SCAN | STATus | FINAL1 | FINAL2 | FINAL3 | LIST | SPURious, <block> | ABITstream | <numeric_value>

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus. Die Auswahl des zugehörigen Messfensters erfolgt über das numerische Suffix von TRACe<1|2>.



Wenn der FM-Demodulator (Option R&S FS-K7) aktiv ist, werden nur die angezeigten Trace-Daten ausgelesen und abgerufen. Ein Teil der Messdaten, der mit einem Marker aufgerufen werden kann, wird jedoch aus den Rohdaten der Messung berechnet. Diese Ergebnisse stehen nicht mehr zur Verfügung, nachdem ein Trace abgerufen wurde; Die zugehörigen Abfragen erzeugen einen Abfrage-Fehler.

Parameter: Für Informationen zum Parameter LIST, siehe [TRACe<1|2>: DATA?](#).

TRACE1 bis TRACE3 wählt Trace 1 bis 3.

SPURious liest die Peak-Liste in der Spurious-Messung. Als Ergebnis wird eine Liste mit Frequenz, Pegel und Delta zu Grenzwertlinien-Werten zurückgeliefert. Ein Delta-Grenzwert von +200dB zeigt an, dass keine Grenzwertüberprüfung aktiv ist.

ABITstream liest die Bitstreams aller 15 Slots hintereinander.

PHOLD liest den maximalen Wert, der in Messungen aufeinander folgender Sweeps erhalten wurde.

SINGLE ist nur in Form einer Abfrage für Einzelmessungen im Empfänger-Modus möglich. Die Werte aller aktiver Detektoren werden durch Komma getrennt in der folgenden Reihenfolge übertragen: POS, NEG, QPE, AVER, RMS. Für inaktive Detektoren werden der Wert und das Komma an der/ben betreffenden Position(en) weggelassen.

SCAN ist nur in Form einer Abfrage während Scan-Messungen möglich. Die Anzahl übertragener Messergebnisse ist abhängig von den Scan-Einstellungen.

STATus ist nur in Form einer Abfrage während der Scan-Messungen möglich. 1 Byte Statusinformation pro Messergebnis wird übertragen:

Bit 0: Messbereichsunterschreitung Trace 1;
 Bit 1: Messbereichsunterschreitung Trace 2;
 Bit 2: Messbereichsunterschreitung Trace 3;
 Bit 3: Messbereichsüberschreitung Trace 1 bis Trace 3

STATus ist nur in Form einer Abfrage während der Scan-Messungen möglich. 1 Byte Statusinformation pro Messergebnis wird übertragen:

Bit 2: Messbereichsüberschreitung Trace 1 bis 3;

FINAL1 bis FINAL3 sind nur in Form einer Abfrage möglich.
 Die endgültigen Messergebnisse werden übertragen.

Rückgabewert: Die zurückgelieferten Werte sind in der aktuellen Pegel-Einheit skaliert. Die zurückgelieferten FM-modulierten Messwerte (aktivierte Option R&S FS-K7) sind in Hz skaliert.

Beispiel: "TRAC TRACE1,"+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)
 "TRAC? TRACE1"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

ASCII-Format (FORMAT ASCII):

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte zurück.

Die Anzahl der Messpunkte ist über den Befehl [SENSe<1|2>]SWEep:POINTS einstellbar. Der *RST-Wert ist 625.

Binär-Format (FORMAT REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück. Diese sind als fortlaufende Liste von I und Q Daten von 32 Bit IEEE Floating-Point Zahlen angeordnet. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#42004<meas value 1><meas value value2>...<meas value 501>

mit

- #4: Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
- 2004: Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 2004)
- <meas value x>: 4-Byte-Floating Point Messwert

Speichern und Laden:

Das Speichern bzw. Laden von Messdaten zusammen mit den Geräteeinstellungen auf die geräteinterne Harddisk oder auf Memory Stick/Diskette wird über den Befehl "MMEMory:STORe:STATE" bzw. "MMEMory:LOAD:STATE" gesteuert. Die Auswahl der Tracedaten erfolgt dabei über "MMEMory:SElect [:ITEM] :ALL" oder "MMEMory:SElect [:ITEM] :TRACe". Der Export von Tracedaten im ASCII-Format (ASCII FILE EXPORT) erfolgt mit dem Befehl "MMEM:STORe:TRACe".

Die entsprechenden Befehl für die Nachmessdaten sind "MMEMory:SElect [:ITEM] :FINal" und "MMEM:STORe:FINal".

Transferformat:

Die Messdaten werden im aktuellen Format (entsprechend der Einstellung mit dem Befehl FORMat ASCii | REAL) übertragen. Die geräteinternen Messwertspeicher werden über die Tracenamen 'TRACE1' ... 'FINAL3' angesprochen.

Die Übertragung von Messdaten vom Controller zum Gerät erfolgt unter Angabe des Tracenamens, daran schließen die zu übertragenden Daten an. Im ASCII-Format sind diese Daten komma-separierte Werte. Bei der Übertragung im Realformat (REAL,32) werden die Daten im Blockformat übertragen.

Das Abfragekommando hat als Parameter den Tracenamen (TRACE1 ... FINAL3), er gibt den auszulesenden Messwertspeicher an.

TRACe<1|2>:DATA? LIST

Dieser Befehl liest die Peak Liste in der Spurious Messung List Evaluation (CALC:PEAK:AUTO ON) aus.

Rückgabewert: Die zurückgegebenen Daten sind folgendermaßen formatiert:

<Werte Range 1>,<Werte Range 2>,...,<Werte Range n>,

wobei jeder Range folgende Werte enthält:

<No>,<Start>,<Stop>,<rbw>,<freq>,<Levelabs>,<Levelrel>,<Delta>,<Limitcheck>,
<unused1>,<unused2>

Mit:

No	Range-Nummer
Start	Range-Startfrequenz
Stop	Range-Stoppfrequenz
Rbw	Auflösebandbreite
Freq	Frequenz des Peaks im Range
Levelabs	Leistung im Range in dBm (d.h. absolut)
Levelrel	reserviert
Delta	Abstand der Spitzenleistung zu Grenzwertlinie in dB
Limitcheck	Wurde Limit verletzt? Passed = 0, Failed = 1
Unused1	reserviert (0.0)
Unused2	reserviert (0.0)

Die Anzahl der Ranges werden im Subsystem [SENSe<1|2>:]LIST: RANGe<1...20> Subsystem definiert. Das Suffix bei TRACe ist unbenutzt.

Beispiel: "CALC:PEAK:AUTO ON"
 'schaltet die automatische Peaksuche ein
 "TRAC:DATA? LIST"
 'liest die Werte der automatischen Peaksuche aus

Eigenschaften: *RST-Wert: --
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

6.20.2 Anzahl und Format der Messwerte bei verschiedenen Betriebsarten

Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der Geräteeinstellung:

Analysator (Span >0 und Zerospan):

Es werden 155 bis 30001 Messwerte in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben (Voreinstellung 625 Messwerte).

Bei Spurious-Messung entspricht die Anzahl der Messpunkte der Summe aller Sweep-Punkte, wie sie in der Sweepliste definiert sind.



Bei Detektor AUTO PEAK können nur die positiven Spitzenwerte ausgelesen werden.

Das Schreiben von Tracedaten in das Gerät ist bei logarithmischer Darstellung nur in dBm, bei linearer Darstellung nur in Volt möglich.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMat REAL,32 zu verwenden, für ASCII-Übertragung FORMat ASCii.

SPURious liest die Peaks der Spurious Messung aus. Eine Liste der Frequenz-, Pegel- und Delta/Limit Line-Werte wird übergeben. Ein Delta Limit -Wert von +200 dB zeigt an, dass kein Grenzwertüberprüfung erfolgt.

Empfänger:



Aus Gründen der Kompatibilität zum Messempfänger ESI sind die Datenstrukturen für die Statusinformation für vier Traces ausgelegt. Es können jedoch nie mehr als drei Traces aktiviert und übertragen werden.

SINGle ist nur als Abfrage bei Einzelmessung möglich. Dabei werden die Werte aller eingeschalteten Detektoren, durch Komma getrennt, übertragen. Die Reihenfolge der Übertragung ist: POS, NEG, QPE, AVER, RMS. Ist der entsprechende Detektor ausgeschaltet, dann fehlt der Wert und Komma an der betreffenden Stelle.

PHOLD liest den maximalen Spitzenwert, der in Messungen aufeinander folgender Sweeps erhalten wurde.

SCAN ist nur als Abfrage bei Scanmessung möglich. Die Anzahl der übergebenen Messwerte richtet sich nach den Scaneinstellungen.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMAT REAL,32 zu verwenden.

Struktur der übertragenen Daten:

- 4 Byte: Trace-Status: Bit 0..9 Teilscan; Bit 10: letzter Datenblock des Teilsans; Bit 11: letzter Datenblock des letzten Teilsans; Bit 12: letzter Datenblock (bei mehreren Scanabläufen nach dem letzten Scan)
- 4 Byte: Anzahl n der übertragenen Messwerte eines Traces
- 4 Byte: Trace1 aktiv (0/1)
- 4 Byte: Trace2 aktiv (0/1)
- 4 Byte: Trace3 aktiv (0/1)
- n*4 Byte: Messwerte Trace1, falls Trace1 aktiv
- n*4 Byte: Messwerte Trace2, falls Trace2 aktiv
- n*4 Byte: Messwerte Trace3, falls Trace3 aktiv
- n*1 Byte: Statusinformation pro Messwert:
Bit 2: Messbereichsüberschreitung Trace 1 bis 3
- STATus ist nur als Abfrage bei Scanmessung möglich. Pro Messwert wird 1 Byte Statusinformation übertragen:
 - Bit 2: Übersteuerung in Trace 1 bis 3

FINAL1, FINAL2 und FINAL3 ist nur als Abfrage möglich. Es werden die Nachmesswerte ausgelesen.

TRACe<1|2>:COPY TRACE1| TRACE2| TRACE3 , TRACE1| TRACE2| TRACE3

Dieser Befehl kopiert die Daten von einem Trace in einen anderen. Dabei definiert der zweite Operand die Quelle, der erste Operand das Ziel des Kopiervorgangs..

Beispiel: "TRAC: COPY TRACE3, TRACE1"

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST*-Wert.

TRACe<1|2>:FEED:CONTrol<1..3> ALways | NEVer

Dieser Befehl schaltet die Block-Datenübertragung während eines Scans ein und aus. Die Verfügbarkeit von Daten wird im STATus:OPERation-Register gemeldet. Die Blockgröße ist von der Scan-Zeit und dem oberen Grenzwert abhängig, der durch TRACe:POINTs:LIMit definiert wird.

Beispiel: "TRAC: FEED: CONT ALW"

Eigenschaften: *RST-Wert: NEVer
SCPI: konform

Betriebsart: R

TRACe<1|2>:IMMEDIATE:LEVel?

Dieser Befehl gibt den aktuellen Y-Wert des Sweeps zurück. Während eines Sweeps wird der zuletzt gemessene Wert ausgelesen.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'wechselt in den Single-Sweep-Modus
"INIT"
'startet den Sweep (ohne das Sweep-Ende abzuwarten)
"TRAC1:IMM:LEV?"
'fragt den Pegel des zuletzt gemessenen Messpunkts ab

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: Konform

Betriebsart: A

TRACe<1|2>:IMMEDIATE:RESult?

Dieser Befehl gibt den aktuellen X- und Y- Wert des Sweeps zurück. Während eines Sweeps werden die zuletzt gemessenen Werte ausgelesen.

Beispiel: "INIT:CONT OFF"
'wechselt in den Single-Sweep-Modus
"INIT"
'startet den Sweep (ohne das Sweep-Ende abzuwarten)
"TRAC1:IMM:RES?"
'fragt den X- und den Y-Wert des zuletzt gemessenen Messpunkts ab

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: konform

Betriebsart: A

6.20.3 TRACe:IQ-Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Aufnahme und Ausgabe von IQ-Messdaten. Hierfür steht im Gerät ein Messspeicher mit jeweils 128k Worten für I- und Q-Daten zur Verfügung. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz) auf der eingestellten Mittenfrequenz, wobei die Anzahl der aufzunehmenden Messwerte (Samples) einstellbar ist. Die Abtastrate kann im Bereich von 15.625 kHz bis 32 MHz eingestellt werden; bei der Verwendung von Kanalfiltern ist die Abtastrate fest an das jeweilige Filter geknüpft und kann über einen eigenen Befehl abhängig von der jeweiligen Einstellung ermittelt werden. Vor dem Abspeichern oder Auslesen werden die Messdaten durch geeignete Entzerrfilter vom Frequenzgang her korrigiert.

Abhängig von der gewählten Abtastrate können folgende maximalen Bandbreiten bei der Messung erreicht werden:

Aufgrund des Abtastkonzepts des Gerätes (21.4 MHz ZF, 32 MHz Abtastrate) wird die Spiegelfrequenz nur durch das analoge 10 MHz-Filter bandbegrenzt. Wird ein Eingangssignal am Rand des 10 MHz-Bandes (+ 5 MHz oberhalb der Mittenfrequenz) eingespeist, so erscheint das Spiegelsignal 800 kHz über dem Eingangssignal.

Die Spiegelfrequenz in MHz berechnet sich wie folgt:

$$f_{\text{image}} = 2 \times (f_{\text{center}} + 5.4 \text{ MHz}) - f_{\text{signal}}$$

mit

f_{image} = Spiegelfrequenz in MHz

f_{center} = Mittenfrequenz in MHz

f_{signal} = Frequenz des zu messenden Signals in MHz

Für korrekte Messungen muss das HF-Eingangssignal bandbegrenzt sein. Signale mit einem Abstand von mehr als 5.4 MHz von der Mittenfrequenz werden in den Durchlassbereich des 10 MHz-Filters gespiegelt.

Zur zusätzlichen Bandbegrenzung der Messdaten stehen die analogen Vorfilter (Bandbreite ≥ 300 kHz) zur Verfügung.

Das nachfolgende Bild zeigt die Hardware des R&S ESCI von der ZF bis zum Prozessor. Das ZF-Filter ist das Auflösefilter des R&S ESCI, einstellbar von 300 kHz bis 10 MHz. Der A/D-Wandler tastet die ZF (20.4 MHz) mit 32 MHz ab.

Nach dem Abmischen ins komplexe Basisband wird tiefpassgefiltert und die Abtastrate reduziert. Die Ausgangsabtastrate wird in 2er-Potenzen zwischen 15,625 kHz und 32 MHz eingestellt. Bei kleineren Bandbreiten wird dadurch nutzloses Überabtasten vermieden, was Rechenzeit spart und die maximale Aufzeichnungszeit erhöht.

Nach dem Abmischen ins komplexe Basisband wird tiefpassgefiltert und die Abtastrate reduziert. Die Ausgangsabtastrate in Schritten von 0,1 Hz zwischen 10,0 kHz und 81,6 MHz eingestellt werden. Bei kleineren Bandbreiten wird dadurch nutzloses Überabtasten vermieden, was Rechenzeit spart und die maximale Aufzeichnungsszeit erhöht. Durch die Möglichkeit, die Abtastrate quasi-stufenlos zu programmieren, können auch Abtastraten eingestellt werden, die nicht durch direktes Teilen der 81,6 MHz abgeleitet werden können.

Die I/Q-Daten werden in je einen 128k-Worte (mit Option R&S FSP-B70: 512k-Worte) umfassenden Speicher geschrieben. Die Hardwaretriggerung steuert den Speicher.

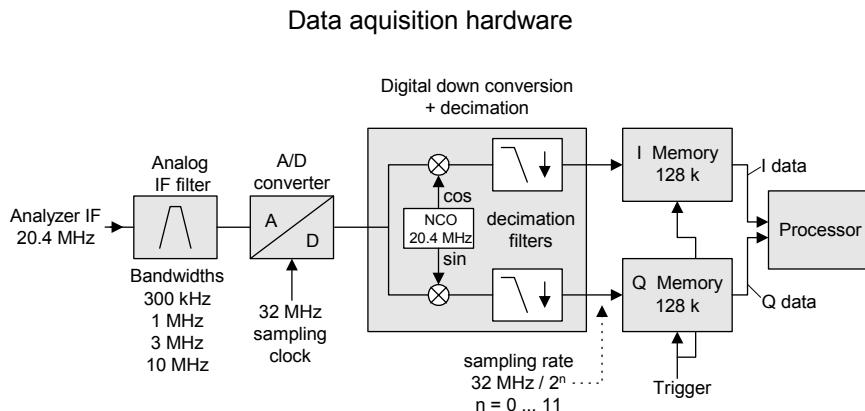


Bild 6.26 Blockschaltbild mit der Signalverarbeitung des R&S ESCI

TRACe<1|2>:IQ:AVERage[:STATe] ON|OFF

Dieser Befehl schaltet die Mittelung der aufgenommenen I/Q-Messdaten ein. Voraussetzung ist, dass vorher die I/Q-Messdatenaufnahme mittels TRAC: IQ ON eingeschaltet wurde und die Abtastrate für die Messdatenaufnahme 32 MHz beträgt.



Bei Abtastraten <> 32 MHz oder Trigger Offset < 0 wird die Mittelwertbildung nicht unterstützt.

Beispiel:

TRAC: IQ ON

'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.

TRAC: IQ: SYNC ON

'schaltet die Synchronisierung der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein.

TRAC: IQ: SET NORM, 10MHz, 32MHz, EXT, POS, 0, 2048
liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.

Filtertyp: NORMAL (analog)

RBW: 10 MHz

Sample Rate: 32 MHz

Trigger: Extern

Slope: Positive

TRAC: IQ: AVER ON

'schaltet die Mittelwertbildung der I/Q-Messdaten ein.

TRAC: IQ: AVER: COUN 10

'wählt die Mittelung über 10 Datensätze aus.

TRAC: IQ: DATA?

'startet die Messung und liest die gemittelten Daten aus.

Eigenschaften:

*RST-Wert: OFF

SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.32 verfügbar.

TRACe<1|2>:IQ:AVERage:COUNt 0 .. 32767

Der Befehl definiert die Anzahl der I/Q-Datensätze, über die der Mittelwert gebildet wird.

Beispiel: TRAC:IQ ON
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.

TRAC:IQ:SYNC ON
'schaltet die Synchronisierung der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein.

TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,2048
Liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.

Filtertyp: NORMAL (analog)
RBW: 10 MHz
Sample Rate: 32 MHz
Trigger: Extern
Slope: Positive

TRAC:IQ:AVER ON
'schaltet die Mittelwertbildung der I/Q-Messdaten ein.

TRAC:IQ:AVER:COUN 10
'wählt die Mittelung über 10 Datensätze aus.

TRAC:IQ:DATA?
'startet die Messung und liest die gemittelten Daten aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: konform

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.32 verfügbar.

TRACe<1|2>:IQ:DATA?

Dieser Befehl startet eine Messung mit der über TRACe:IQ:SET vorgegebenen Einstellung und liefert unmittelbar die Liste der bezüglich Frequenzgang korrigierten Messergebnisse zurück. Die Anzahl der Messergebnisse hängt von den Vorgaben des Befehls TRACe:IQ:SET ab, das Ausgabeformat von der Voreinstellung über das FORMat – Subsystem.

Parameter: keine

Beispiel:

```

"TRAC:IQ:STAT ON"
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein

"TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,4096"
'konfiguriert die Messung:
'Filtertyp: Normal
'RBW: 10 MHz
'Sample Rate: 32 MHz
'Trigger Source: External
'Trigger Slope: Positive
'Pretrigger Samples: 0
'# of Samples: 4096

"FORMAT REAL,32"
'legt das Format der Antwortdaten fest

"TRAC:IQ:DATA?"
'Startet die Messung und liest die Ergebnisse aus

```

Rückgabewert:

Die Daten sind unabhängig vom gewählten Ausgabeformat linear in der Einheit *Volt* skaliert und entsprechen der Spannung am HF-Eingang des Gerätes.

ASCII-Format (FORMAT ASCII):

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Spannungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Anzahl der zurückgegebenen Daten ist dabei $2 * \text{Anzahl der Samples}$, wobei die erste Hälfte die I-Werte, die zweite Hälfte die Q-Werte enthält.



Bei einer Anzahl größer $512k = 524288$ Abtastwerte werden die Daten in logischen Blöcken von 512k-Werten übertragen. Siehe unten.

Binär-Format (FORMAT REAL,32):

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, in denen die Messwerte in hintereinander angeordneten Listen von I- und Q-Daten im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Zahlen angeordnet sind. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

#41024<I-value1><I-value2>...<I-value128><Q-value1><Q-value2>...<Q-value128>

mit

- #4: Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
- 1024: Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (# of DataBytes, im Beispiel 1024)
- <I-value x>: 4-Byte-Floating Point I-value; max. Anzahl 128k bzw. 512k mit Option R&S FSP-B70
- <Q-value y>: 4-Byte-Floating Point Q-value; max. Anzahl 128k bzw. 512k mit Option R&S FSP-B70

Die Anzahl an I- bzw. Q-Werten lässt sich dabei wie folgt berechnen:

of I-data = # of Q-data = (# of DataBytes) / 8

Der Offset der Q-Daten im Ausgabepuffer berechnet sich damit wie folgt:

$$\text{Q-data offset} = (\# \text{ of DataBytes}) / 2 + \text{LengthIndicatorDigit}$$

wobei LengthIndicatorDigits die Anzahl der Zeichen der Längenangabe ist (einschließlich '#'). Im obigen Beispiel (#41024...) ergibt sich damit der Wert 6 für LengthIndicatorDigits und der Offset
 $512 + 6 = 518$ für die Q-Daten im Ausgabepuffer.

Eigenschaften: *RST-Wert: --

SCPI: gerätespezifisch



Für die Abfrage von I/Q-Daten mit der *RST Einstellung von TRAC:IQ:SET werden folgende minimale Puffergrößen für den Antwortstring empfohlen:
 ASCII-Format: 10 kByte
 Binär-Format: 2 kByte

Betriebsart: A-Z

TRACe<1|2>:IQ:DATA:FORMAT COMPAtible | IQBLock | IQPair

Dieser Befehl stellt die Formatierung der Datenausgabe ein (verwendet wird der Befehl TRAC:IQ:DATA?):

IQBLock | COMPAtible	es werden zuerst alle I-Daten und danach alle Q-Daten übertragen
----------------------	--

IQPair	es werden paarweise I-Q-Daten übertragen
--------	--

Beispiel: "TRAC:IQ:DATA:FORM IQP"

Eigenschaften: *RST-Wert: COMP
 SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

TRACe<1|2>:IQ:DATA:MEMORY[:RF]? <offset samples>,<# of samples>

Dieser Befehl erlaubt das Auslesen bereits aufgenommener (und frequenzgangkorrigierter) I/Q-Daten aus dem Speicher unter Angabe des Offsets zum Aufzeichnungsbeginn und der Anzahl der Messwerte. Damit kann ein einmal aufgenommener Datensatz in kleineren Portionen ausgelesen werden. Die maximal verfügbare Anzahl der Messergebnisse hängt von den Vorgaben des Befehls TRACe : IQ : SET ab, das Ausgabeformat von der Voreinstellung über das FORMAT – Subsystem.



Der Befehl erfordert, dass alle angeforderten Messdaten komplett abgeholt werden, bevor das Gerät weitere Befehle akzeptiert.

Sind keine I/Q-Daten im Speicher verfügbar, weil die zugehörige Messung noch nicht gestartet wurde, so erzeugt der Befehl einen Query Error.

Parameter: <offset samples>: Offset der auszugebenden Werte bezogen auf den Anfang der aufgezeichneten Daten.

Wertebereich: 0 ... <# of samples> - 1, wobei <# of samples> der beim Befehl TRACe:IQ:SET angegebene Wert ist.

<# of samples>: Anzahl der auszugebenden Messwerte.

Wertebereich: 1 ... <# of samples> - <offset samples>, wobei <# of samples> der beim Befehl TRACe:IQ:SET angegebene Wert ist.

Beispiel: "TRAC:IQ:STAT ON"
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein

"TRAC:IQ:SET
NORM, 10MHz, 32MHz, EXT, POS, 100, 4096"

'konfiguriert die Messung:

'Filtertyp: Normal

'RBW: 10 MHz

'Sample Rate: 32 MHz

'Trigger Source: External

'Trigger Slope: Positive

'Pretrigger Samples: 100

'# of Samples: 4096

"INIT; *WAI"

'startet die Messung und wartet auf Ende

"FORMat REAL, 32"

'legt das Format der Antwortdaten fest

'Ergebnisse auslesen:

"TRAC:IQ:DATA:MEM? 0, 2048"

'liest 2048 I/Q-Werte ab 'Aufzeichnungsbeginn ein

"TRAC:IQ:DATA:MEM? 2048, 1024"

'liest 1024 I/Q-Werte ab der Hälfte der aufgezeichneten Daten ein

"TRAC:IQ:DATA:MEM? 100, 512"

'liest 512 I/Q-Werte ab Triggerzeitpunkt ein (<Pretrigger Samples> war 100)

Rückgabewert: Die Daten sind unabhängig vom gewählten Ausgabeformat linear in der Einheit 'V' skaliert und entsprechen der Spannung am HF-Eingang des Gerätes.

Der Aufbau des Rückgabepuffers entspricht dem beim Befehl TRACe:IQ:DATA?, bei dem alle I-Daten den Wert 0 haben.

Eigenschaften: *RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

TRACe<1|2>:IQ:SET <filter type>,<rbw>,<sample rate>,<trigger source>,<trigger slope>,<pretrigger samples>,<# of samples>

Dieser Befehl definiert die Voreinstellungen der R&S ESCI-Hardware für die Aufnahme von I/Q-Daten. Damit wird die Bandbreite für die analoge Filterung des Eingangssignals vor der Abtastung, die Abtastrate, Triggereinstellung sowie die Aufzeichnungslänge festgelegt.



Fehlt die Konfiguration der betreffenden Parameter über diesen Befehl, so werden die aktuellen R&S ESCI-Einstellungen verwendet.

Parameter:

<filter type>:	NORMAL	wählt als Filtertyp die analogen Auflösefilter aus. Dies ist derzeit der einzige verfügbare Filtertyp.
<rbw>:	Bandbreite der analogen Filterung des Eingangssignals vor der Abtastung.	
<sample rate>:	Abtastrate der Messwertaufnahme	
	Wertebereich:	15.625 kHz, 31.25 kHz, 62.5 kHz, 125 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 32 MHz bei <filter type> = NORMAL
<trigger mode>:	Auswahl der für die I/Q-Messung verwendeten Triggerquelle.	
	Zulässige Werte:	IMMEDIATE | EXTERNAL | IFPOWER | RFPOWER Die Auswahl RFPOWER setzt die Option R&S FSP-B6 TV- und RF-Trigger voraus. Die Auswahl IFPOWER und RFPOWER ist erst ab Model 03 der Baugruppe Detektorboard verfügbar
		Die Triggerschwelle bei Auswahl IFPOWER und RFPOWER kann mit dem Befehl TRIG:LEV:IFP bzw TRIG:LEV:RFP eingestellt werden.
<trigger slope>:	Verwendete Triggerflanke.	
	Zulässige Werte:	POSITIVE | NEGATIVE
	Wertebereich:	-130559 (= -(128*1024-1-512)) ... 130559 (= 128*1024-1-512); wobei negative Werte einem Triggerdelay entsprechen.
	Wertebereich:	1 ... 130560 (= 128*1024 – 512)

Beispiel: "TRAC:IQ:SET NORM, 10MHz, 32MHz, EXT, POS, 0, 2048"

'liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.

'Filtertyp: NORMAL (analog)

'RBW: 10 MHz

'Sample Rate: 32 MHz

'Trigger: Extern

'Slope: Positive

"TRAC:IQ:SET NORM, 1MHz, 4MHz, EXT, POS, 1024, 512"

'liest 512 I/Q-Werte ab 1024 Messpunkte vor dem Triggerzeitpunkt ein.

'Filtertyp: NORMAL (analog)

'RBW: 1 MHz

'Sample Rate: 4 MHz

'Trigger: Extern

'Slope: POSITIVE

Eigenschaften: *RST-Werte: NORM, 3MHz, 32MHz, IMM, POS, 0, 128
SCPI: gerätespezifisch



Für diese Einstellung werden beim Kommando TRAC:IQ:DATA? folgende minimale Puffergrößen für den Antwortstring empfohlen:

ASCII-Format: 10 kBytes
Binär-Format: 2 kBytes

Betriebsart: A-Z

TRACe<1|2>:IQ:SRATe 15.625 kHz...32 MHz

Dieser Befehl stellt die Abtastrate für die I/Q-Messdatenaufnahme ein. Damit kann die Abtastrate auch nachträglich geändert werden, ohne die anderen Einstellungen zu beeinflussen.

Wertebereich: 15.625 kHz, 31.25 kHz, 62.5 kHz, 125 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 32 MHz

Beispiel: "TRAC:IQ:SRAT 4MHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: 32 MHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

TRACe<1|2>:IQ[:STATe] ON|OFF

Dieser Befehl schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein oder aus.



Die I/Q-Messdatenaufnahme ist mit anderen Messfunktionen nicht verträglich. Daher werden beim Einschalten der I/Q-Datenaufnahme alle anderen Messfunktionen ausgeschaltet.

Ebenso ist eine Messkurvendarstellung in dieser Betriebsart nicht möglich. Es werden daher alle Traces auf "BLANK" gestellt.

Schließlich wird die Split Screen-Betriebsart beim Einschalten der Funktion automatisch abgeschaltet.

Beispiel: TRAC:IQ ON
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.'

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-Z

TRACe<1|2>:IQ:SYNChronize[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Synchronisierung des Starts der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein. Voraussetzung ist, dass vorher die I/Q-Messdatenaufnahme mittels TRAC: IQ ON eingeschaltet wurde und die Abtastrate für die Messdatenaufnahme 32 MHz beträgt. Der Befehl verzögert das interne Triggerereignis um 5us. Durch die Synchronisierung wird sichergestellt, dass die Messdatenaufnahme immer mit gleichem Phasenbezug zum Triggerzeitpunkt gestartet wird. Der konstante Phasenbezug ist Voraussetzung für eine korrekte Funktionsweise der I/Q-Mittelwertbildung.

Bei I/Q-Messwertaufnahmen mit Extrakte Triggerung muss die Synchronisierung abgeschaltet werden, da sonst Triggerschwankungen von bis zu 5 µs auftreten.



Bei Abtastraten <> 32 MHz wird diese Funktion nicht unterstützt.

Beispiel:

```
TRAC: IQ ON  
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.  
  
TRAC: IQ: SYNC ON  
'schaltet die Synchronisierung der I/Q-Messdatenaufnahme  
mit dem Triggerzeitpunkt ein.  
  
TRAC: IQ: SET NORM, 10MHz, 32MHz, EXT, POS, 0, 2048  
'Liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.  
'Filtertyp: NORMAL (analog)  
'RBW: 10 MHz  
'Sample Rate: 32 MHz  
'Trigger: Extern  
'Slope: Positive  
  
TRAC: IQ: AVER ON  
'schaltet die Mittelwertbildung der I/Q-Messdaten ein.  
  
TRAC: IQ: AVER: COUN 10  
'wählt die Mittelung über 10 Datensätze aus.  
  
TRAC: IQ: DATA?  
'startet die Messung und liest die gemittelten Daten aus.
```

Eigenschaften:

*RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart:

A-Z

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.40 verfügbar.

TRACe<1|2>:POINTS LIMit, 1 bis 10000

Dieser Befehl definiert die maximale Anzahl von Messpunkten, die nach dem Abfragebefehl TRACE? in einem Block übertragen werden SCAN. Die Gesamtzahl von Bytes, die übertragen werden, ist von der Anzahl aktiver Traces abhängig.

Beispiel: TRAC:POIN LIM, 8000
'Maximal 8000 Messwerte pro Trace werden mit einer einzigen Abfrage übertragen.

Eigenschaften: *RST-Wert: 1000
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R

6.21 TRIGger - Subsystem

Das Trigger-Subsystem synchronisiert Geräteaktionen mit Ereignissen. Damit kann der Start eines Sweep-Ablaufes gesteuert und synchronisiert werden. Ein externes Triggersignal kann über die Buchse an der Geräterückwand angelegt werden. Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen TRIGger1 (Messfenster A) und TRIGger2 (Messfenster B) unterschieden.

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce IMMEDIATE | EXTERNAL | VIDEO | IFPOWER | RFPOWER | TV

Dieser Befehl wählt die Triggerquelle zum Start eines Messablaufes aus:



Die Trigger Source-Auswahl erfolgt über das Kommando **TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize:ADJust**.

Die Auswahl **RFPOWER** oder **TV** ist nur mit Option R&S FSP-B6 (TV und RF Trigger) möglich.

Die Auswahl an Triggerquellen erweitert sich bei einer Ausstattung mit Option FM Demodulator, R&S FS-K7 (siehe separate Optionsbeschreibung).

Parameter:

IMMEDIATE	automatisches Triggern der nächsten Messung am Ende der vorherigen. Der Parameter entspricht der Einstellung "FREE RUN".
EXTERNAL	Triggern der nächsten Messung erfolgt durch Signal am externen Triggereingang
VIDEO	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals am Ausgang der Videofilter.
IFPOWER	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der ZF des Geräts (10 MHz Bandbreite).
RFPOWER	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der HF des Geräts (80 MHz Bandbreite).
TV	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Fernsehsignals gemäß den Einstellungen des TRIGger:SEQUence:VIDEO -Subsystems.
AF | FM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines FM modulierten Signals (AF ist gleichbedeutend mit FM)
AM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audiosignals nach AM Demodulation
PM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audiosignals nach PM Demodulation

Beispiel: "TRIG:SOUR EXT"
 'wählt den externen Triggereingang als Quelle für das Triggersignal aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: IMMEDIATE
 SCPI: konform

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel[:EXTERNAL] 0.5...+3.5V

Dieser Befehl stellt den Pegel für die externe Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV 2V"

Eigenschaften: *RST-Wert: 1,4 V
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:IFPower -30...-10 dBm

Dieser Befehl stellt den Pegel für die IF-Power-Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV:IFP -20DBM"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:RFPower -50...-10 DBM

Dieser Befehl stellt den Pegel für die RF-Power-Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV:RFP -20DBM"

Eigenschaften: *RST-Wert: -20 dBm
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: E, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:VIDeo 0...100 PCT

Dieser Befehl stellt den Pegel für die Video-Triggerquelle ein.

Beispiel: "TRIG:LEV:VID 50PCT"

Eigenschaften: *RST-Wert: 50 PCT
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:HOLDoff -100...+100 s

Dieser Befehl definiert die Länge des Trigger-Delay. Eine negative Delay-Zeit (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) eingestellt werden.

Beispiel: "TRIG:HOLD 500us"

Eigenschaften: *RST-Wert: *RST-Wert: 0 s
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:HOLDoff:ADJust:AUTO ON|OFF

Dieser Befehl definiert, ob die Gruppenlaufzeit der Bandbreitenfilter für den externen oder IF POWER Trigger kompensiert wird (ON) oder nicht (OFF). Wird ein geburstetes Signal im Zeitbereichsmodus analysiert, wird bei eingeschalteter Kompensation die steigende Flanke bei Bandbreitenänderung zeitlich an der gleichen Stelle bleiben.

Beispiel: "TRIG:HOLD:ADJ:AUTO ON"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SLOPe POSitive|NEGative

Dieser Befehl wählt die Flanke des Triggersignals aus. Die Auswahl der Triggerflanke gilt für alle Triggersignalquellen.

Beispiel: "TRIG:SLOP NEG"

Eigenschaften: *RST-Wert: POSitive
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:FORMAT:LPFRame 525 | 625

Dieser Befehl definiert das verwendete Zeilensystem (525 bzw. 625 Zeilen) bei ausgewähltem TV-Trigger.

Beispiel: "TRIG:VID:FORM:LPFR 525"

Eigenschaften: *RST-Wert:
SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:LINE:NUMBer <numeric_value>

Dieser Befehl stellt bei ausgewähltem TV-Trigger den Trigger auf das horizontale Synchronisationssignal ein.

Die Triggerung erfolgt auf die angegebene Zeile.

Beispiel: "TRIG:VID:LINE:NUMB 17"

Eigenschaften: *RST-Wert:
SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:FIELd:SELect ALL | ODD | EVEN

Dieser Befehl stellt bei ausgewähltem TV-Trigger den Trigger auf das vertikale Synchronisationssignal ein.

Die Triggerung erfolgt mit dem Parameter ALL auf den Bildwechsel ohne Unterscheidung der Halbbilder. Mit ODD wird die Triggerung auf das erste Halbbild, mit EVEN auf das zweite Halbbild ausgewählt.

Beispiel: "TRIG:VID:FIEL:SEL ALL"

Eigenschaften: *RST-Wert:
SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:SSIGnal:POLarity NEGative | POSitive

Dieser Befehl legt bei ausgewähltem TV-Trigger die Polarität des Video-Synchronisationssignals fest.

Beispiel: "TRIG:VID:SSIG:POL NEG"

Eigenschaften: *RST-Wert:
SCPI: konform

Betriebsart: A-Z

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option TV- und RF-Trigger R&S FSP-B6 verfügbar.

6.22 UNIT - Subsystem

Das Unit-Subsystem wird zum Umschalten der Grundeinheit von Einstellparametern verwendet. Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen UNIT1 (ScreenA) und UNIT2 (ScreenB) unterschieden.

UNIT<1|2>:POWer DBM | V | A | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV
| DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV_M | DBUA_M

Dieser Befehl wählt die Einheit für Leistung für das ausgewählte Messfenster aus.

Beispiel: "UNIT:POW DBM"
'setzt die Leistungseinheit für Screen A auf dBm

Eigenschaften: *RST-Wert: DBUV
SCPI: konform

Betriebsart: R, A

6.23 GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E

6.23.1 Einführung

Die R&S FSP-Familie unterstützt eine Untermenge der GPIB-Befehle der HP-Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A, 8566B, 8568A, 8568B und 8594E.

Trotz der Unterschiede in der Systemarchitektur und in den Eigenschaften der Geräte sind die unterstützten Befehle so realisiert, dass ein möglichst hohes Maß an Übereinstimmung mit dem Original erreicht wird.

Dazu gehört, dass nicht nur die Syntaxregeln der neueren Gerätetypen (B- und E-Modelle) unterstützt werden, sondern auch die der älteren A-Familie.

Die Auswahl der vom R&S ESCI unterstützten Befehle genügt dabei in vielen Fällen, um ein bestehendes GPIB-Programm ohne Anpassung ablaufen zu lassen.

Die Auswahl des zu emulierenden Gerätetyps erfolgt in der Handbedienung über die Tastenfolge *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - GPIB LANGUAGE*, über GPIB mit dem Befehl *SYSTem:LANGUAGE*.

Um auch Gerätetypen emulieren zu können, die nicht in der Auswahlliste des Softkey *GPIB LANGUAGE* enthalten sind, kann der Identifizierungsstring als Antwort auf das ID-Kommando verändert werden (Tastenfolge *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER*). Damit lassen sich alle Gerätetypen emulieren, deren Befehlssatz zu einem der unterstützten Gerätetypen kompatibel ist.

6.23.2 Befehlssatz der Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A/B, 8568A/B, 8591E, 8594E, 71100C, 71200C und 71209A

Wie bei den Original-Geräten ist auch beim R&S ESCI im Befehlssatz der B-Modelle der Befehlssatz der A-Modelle enthalten.



Das HP-Modell 8591E ist kompatibel zum HP-Modell 8594E, die HP-Modelle 71100C, 71200C, und 71209A sind kompatibel zu den HP-Modellen 8566A/B.

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
A1	A1	Clear/Write A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A2	A2	Max Hold A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A3	A3	View A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A4	A4	Blank A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
ABORT ¹⁾	ABORT	Stop previous function	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ADJALL	ADJALL	Adjust all	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
ADJCRT ²⁾	ADJCRT	Adjust CRT	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
ADJIF ²⁾	ADJIF	Auto adjust IF	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
AMB	AMB ON|OFF AMB 1|0 AMB?	Trace A - B -> Trace A	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
AMBPL	AMBPL ON|OFF AMBPL 1|0 AMBPL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ANNOT	ANNOT ON|OFF ANNOT 1|0 ANNOT?	Annotation	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
APB	APB	Trace A + B -> Trace A	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
AT	AT <numeric_value> DB | DM AT DN AT UP AT AUTO AT?	Attenuation	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUNITS	AUNITS DBM | DBMV | DBUV | AUNITS?	Amplitude Units	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUTOCPL	AUTOCPL	Coupling default	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
AXB	AXB	Exchange trace A and B	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
B1	B1	Clear/Write B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
ABORT ¹⁾	ABORT	Stop previous function	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ADJALL	ADJALL	Adjust all	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
ADJCRT ²⁾	ADJCRT	Adjust CRT	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
ADJIF ²⁾	ADJIF	Auto adjust IF	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
AMB	AMB ON|OFF AMB 1|0 AMB?	Trace A - B -> Trace A	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
AMBPL	AMBPL ON|OFF AMBPL 1|0 AMBPL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ANNOT	ANNOT ON|OFF ANNOT 1|0 ANNOT?	Annotation	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
APB	APB	Trace A + B -> Trace A	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
AT	AT <numeric_value> DB | DM AT DN AT UP AT AUTO AT?	Attenuation	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUNITS	AUNITS DBM | DBMV | DBUV | AUNITS?	Amplitude Units	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUTOCPL	AUTOCPL	Coupling default	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
AXB	AXB	Exchange trace A and B	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
B1	B1	Clear/Write B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
B2	B2	Max Hold B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
B3	B3	View B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
B4	B4	Blank B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
BL	BL	Trace B - Display Line -> Trace B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.3x
BML	BML	Trace B - Display Line -> Trace B	HP 856xE/ HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
BTC	BTC	Transfer Trace B -> C	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
BXC	BXC	Exchange Trace B and C	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
BLANK	BLANK TRA|TRB|TRC	Blank Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
C1	C1	A-B off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
C2	C2	A-B -> A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CA	CA	Couple Attenuation	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CAL ¹⁾	CAL ALL CAL ON CAL OFF	Start analyzer self alignment	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CF	CF <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ CF UP CF DN CF?	Center Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CHANPWR	CHANPWR TRA|TRB, <numeric_value>, ?	Channel Power Measurement	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.4x
CHPWRBW	CHPWRBW <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ	Channel Power Bandwidth	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.4x
CLRW	CLRW TRA|TRB|TRC	Clear/Write Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
CLS 1)	CLS	Clear all status bits	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CONTS	CONTS		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
COUPLE	COUPLE AC|DC	Input coupling	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
CR	CR	Couple RBW	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CS	CS	Couple Step Size	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CT	CT	Couple SWT	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CV	CV	Couple VBW	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
D1 2)	D1	Display Size normal	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.3x
DA 2)	DA	Display address		verfügbar ab V3.7x
DEMOD 1)	DEMOD ON|OFF|AM|FM	AF Demodulator	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DEMODAGC 2)	DEMODAGC ON|OFF|1|0 DEMODAGC?	Demodulation AGC	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
DEMODT	DEMODT <numeric_value> S|MS|US|SC DEMODYT UP|DN DEMODYT?	Demodulation time	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
DET	DET POS|SMP|NEG DET?	Detector	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DISPOSE2)	ONEOS | TRMATH | ONSWP | ALL | <numeric_value>			
DL	DL <numeric_value> DB|DM DL DN DL UP DL ON DL OFF DL?	Display Line	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
DLE	DLE ON|OFF	Display Line enable	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
DONE	DONE DONE?	Done query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DW 2)	DW	Write to display and increment address		
E1	E1	Peak Search	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E2	E2	Marker to Center Freq.	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E3	E3	Deltamarker Step Size	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E4	E4	Marker to Ref. Level		verfügbar
ERR	ERR 250 cal level error ERR 300 LO unlock ERR 472 cal error digital filter ERR 473 cal error analog filter ERR 552 cal error log amp ERR 902 unscale tracking generator ERR 906 oven cold ERR117 numeric unit error ERR112 Unrecognized Command	Now some FSx errors are mapped to HP errors.	HP8568A HP856xE	verfügbar ab V3.7x
ERR?	ERR?	Error queue query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
EX	EX	Exchange trace A and B	HP 8566A / HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
FA	FA <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ FA UP FA DN FA?	Start Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
FB	FB <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ FB UP FB DN FB?	Stop Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
FOFFSET ¹⁾	FOFFSET <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ FOFFSET?	Frequency Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
FREF	FREF INT|EXT	Reference Frequency	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
FS	FS	Full Span	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
FUNCDEF		Define Function Function must be in one line between delimiters @	HP 8594E / HP 856xE / HP 8566B	verfügbar ab V3.7x
GATE ¹⁾	GATE ON|OFF GATE 1|0		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GATECTL ¹⁾	GATECTL EDGE|LEVEL GATECTL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GD ¹⁾	GD <numeric_value> US|MS|SC GD DN GD UP GD?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GL ¹⁾	GL <numeric_value> US|MS|SC GL DN GL UP GL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GP ¹⁾	GP POS|NEG GP?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GRAT ²⁾	GRAT ON|OFF	Graticule	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
I1	I1		HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
I2	I2		HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
ID	ID ID?	Identify	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
INZ 1)	INZ 75 INZ 50 INZ?	Input Impedance	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
IP	IP	Instrument preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KEYDEF	KEYDEF	Key definition	HP 8566B/ HP 856xE / HP 859xE	verfügbar ab V3.7x
KEYEXEC	KEYEXEC	Key execute	HP 8566B	verfügbar ab V3.7x
KS=	KS= <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ KS= DN KS= UP KS=?	Marker Frequency Counter Resolution	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KS/	KS/	Manual Peaking	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KS(	KS(	Lock register	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.4x
KS)	KS)	Unlock register	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.4x
KS91	KS91	Read Amplitude Error	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.4x
KSA	KSA	Amplitude Units in dBm	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSB	KSB	Amplitude Units in dBmV	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSC	KSC	Amplitude Units in dBuV	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSD	KSD	Amplitude Units in V	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSE	KSE <numeric_value>|<c har data>@	Title mode	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSG	KSG KSG ON KSG <numeric_value>	Video Averaging on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSH	KSH	Video Averaging Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSK		Marker to Next Peak	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSL		Marker Noise off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSM		Marker Noise on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
KSO	KSO	Deltamarker to span	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KSP	KSP <numeric_value>	HPIB address	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSQ 2)	KSQ	Band lock off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KST	KST	Fast Preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSV	KSV <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ KSV?	Frequency Offset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSW	KSW	Error Correction Routine	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSX	KSX	Correction Values On	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSY	KSY	Correction Values Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSZ	KSZ <numeric_value> DB KSZ?	Reference Value Offset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSa	KSa	Normal Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSb	KSb	Pos Peak Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSd	KSd	Neg Peak Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSe	KSe	Sample Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSg		CRT beam off		
KSh		CRT beam on		
KSj	KSj	View Trace C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSk	KSk	Blank Trace C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSI	KSI	Transfer B to C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSm	KSm	Graticule off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSn ²⁾	KSn	Grid on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KSo	KSn	Character display off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KSp	KSp	Character display on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
KSr	KSr	Create service request	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KSt ²⁾	KSt	Band lock on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
KSv ²⁾	KSv	Signal ident on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
L0	L0	Display line off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
LB	LB <numeric_value>|<c har data>@	Label	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
LF	LF	Low frequency band preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
LG	LG <numeric_value> DB | DM LG?	Amplitude Scale Log	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
LL ²⁾	LL	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
LN	LN	Amplitude Scale Lin	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
M1	M1	Marker Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M2	M2 M2 <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ M2 DN M2 UP M2?	Marker Normal	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M3	M3 M3 <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ M3 DN M3 UP M3?	Delta Marker	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M4	M4 <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ	Marker Zoom	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MA	MA	Marker Amplitude	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MC0	MC0	Marker Count off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MC1	MC1	Marker Count on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MDS	MDS	Measurement data size	HP 8566B	verfügbar ab V3.7x

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MF	MF MF?	Marker Frequency	HP 8566A / HP 8568A / HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MINH ¹⁾	MINH TRC	Minimum Hold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKA	MKA <numeric_value> MKA?	Marker Amplitude	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	MKA <numeric_value> verfügbar ab V3.4x Abfrage immer verfügbar
MKACT	MKACT 1 MKACT?	Select the active marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKBW ¹⁾	MKBW <numeric_value> MKBW ON MKBW OFF	N dB Down	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKD	MKD MKD <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ MKD DN MKD UP MKD ON MKD OFF MKD?	Delta Marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKDR	MKDR <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ| S|SC|MS|MSEC|US MKDR?	Delta Marker reverse	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	Abfrage verfügbar ab V3.2x, vollständig verfügbar ab V3.3x
MKDR?		Delta Marker reverse query		
MKF	MKF <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ MKF?	Set Marker Frequency	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKFC	MKFC ON|OFF	Frequency Counter on/off	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MKFCR 1)	MKFCR <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ MKFCR DN MKFCR UP MKFCR?	Frequency Counter Resolution	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKMIN	MKMIN	Marker -> Min	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKN	MKN MKN <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ MKN DN MKN UP MKN ON MKN OFF MKN?	Normal Marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKNOISE	MKNOISE ON|OFF MKNOISE 1|0 MKNOISE?	Noise Measurement	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKOFF	MKOFF MKOFF ALL	Marker off	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKP	MKP <numeric_value> MKP?	Marker position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.4x
MKPK	MKPK MKPK HI MKPK NH MKPK NR MKPK NL	Marker Search	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKPT	MKPT MKPT HI MKPT NH MKPT NR MKPT NL	Marker Peak Threshold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKPX	MKPX <numeric_value> DB MKPX DN MKPX UP MKPX?	Peak Excursion	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKRL	MKRL	Ref Level = Marker Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MKSP	MKSP	Deltamarker to span	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
MKSS	MKSS	CF Stepsize = Marker Freq	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKT	MKT <numeric_value> S | MS|US|SC MKT?	MKF = fstart + MKT/ SWT*Span	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
MKTRACE	MKTRACE TRA|TRB|TRC	Marker to Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKTRACK	MKTRACK ON|OFF MKTRACK 1|0 MKTRACK?	Signal Track	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKTYPE	MKTYPE AMP MKTYPE?	Marker type	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.4x
MOV	MOV TRA|TRB|TRC,TRA |TRB|TRC	Move Trace Contents	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MT0	MT0	Marker Track Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MT1	MT1	Marker Track On	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MXMH	MXMH TRA|TRB	Maximum Hold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
NORMALIZE	NORMALIZE	Normalize trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
NRL 1)	NRL <numeric_value> DB | DM NRL?	Normalized Reference Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
NRPOS	NRPOS <numeric_value> NRL?	Normalize position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
O1	O1	Format ASCII, Values 0 to 4095	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
O2	O2	Format Binary, Values 0 to 4095	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.3x

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
O3	O3	Format ASCII	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OA	OA	Output All	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OL	OL <80 characters> OL?	Output Learn String	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OT	OT	Output Trace Annotations	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
PA ²⁾	PA <numeric_value>, <numeric_value>	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
PD ²⁾	PD <numeric_value>, <numeric_value>	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
PLOTORG ²⁾	PLOTORG DSP|GRT	Plot command	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
PLOTSRC ²⁾	PLOTSRC ANNT|GRT|TRB| TRA|ALLDSP|GRT	Plot command	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
PP	PP	Preselector Peaking	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
PRINT ¹⁾	PRINT PRINT 1|0	Hardcopy	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
PSDAC ²⁾	PSDAC <numeric_value> PSDAC UP|DN	Preselector DAC value	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
PSTATE ²⁾	PSTATE ON|OFF|1|0	Protect State	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
PU ²⁾	PU	Pen Up	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.3x
PWRBW	PWRBW	Power Bandwidth	HP 8566B/ HP 859x/ HP 856xE	verfügbar ab V3.7x
R1	R1	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R2	R2	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R3	R3	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R4	R4	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
RB	RB <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ RB DN RB UP RB AUTO RB?	Resolution Bandwidth	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RBR	RBR <numeric_value> RBR DN RBR UP RBR?	Resolution Bandwidth Ratio	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
RC1...6	RC1...6	Recall Last State	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
RCLS	RCLS <numeric_value>	Recall State Register	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RCLT	RCLT TRA|TRB,<number>	Recall Trace	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
RESET	RESET	Instrument preset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
REV	REV REV?	Firmware revision	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RL	RL <numeric_value> DB|DM RL DN RL UP RL?	Reference Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RLCAL	RLCAL <numeric_value> RL?	Reference Level Calibration	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
RCLOSCAL	RCLOSCAL	Recall Open/Short Average	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
RCLTHRU	RCLTHRU	Recall Thru	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
RLPOS 1)	RLPOS <numeric_value> RLPOS DN RLPOS UP RLPOS?	Reference Level Position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ROFFSET	ROFFSET <numeric_value> DB | DM ROFFSET?	Reference Level Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
RQS	RQS	Service Request Bit mask	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
S1	S1	Continuous Sweep	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
S2	S2	Single Sweep	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
SAVES	SAVES <numeric_value>	Save State Register	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SAVET	SAVET TRA|TRB,<number>	Save Trace	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
SMOOTH	SMOOTH TRA|TRB|TRC, <number of points>	Smooth Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.4x
SNGLS	SNGLS	Single Sweep	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SQUELCH 2)	SQUELCH <numeric_value> DM | DB SQUELCH UP|DN SQUELCH ON|OFF	Squelch	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
SP	SP <numeric_value> HZ|KHZ| MHZ|GHZ SP DN SP UP SP?	Span	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCNORM 1)	SRCNORM ON|OFF SRCNORM 1|0	Source Normalization	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCPOFS 1)	SRCPOFS <numeric_value> DB | DM SRCPOFS DN SRCPOFS UP SRCPOFS?	Source Power Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCPWR 1)	SRCPWR <numeric_value> DB | DM SRCPWR DN SRCPWR UP SRCPWR ON SRCPWR OFF SRCPWR?	Source Power	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SS	SS <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ SS DN SS UP SS AUTO SS?	CF Step Size	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ST	ST <numeric_value> US|MS|SC ST DN ST UP ST AUTO ST?	Sweep Time	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
STB	STB	Status byte query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
STOREOPEN	STOREOPEN	Store Open	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
STORESHOR T	STORESHORT	Store Short	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
STORETHRU	STORETHRU	Store Thru	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
SV1...6	SV1...6	Save State	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
SWPCPL 2)	SWPCPL SA | SR SWPCPL?	Sweep Couple	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
SWPOUT 2)	SWPOUT FAV|FAVA|RAMP SWPOUT?	Sweep Output	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.2x
T0	T0	Threshold off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T1	T1	Free Run Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T2 2)	T2	Line Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T3	T3	External Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T4	T4	Video Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
TA	TA	Transfer A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
TACL	TACL?	Returns instantaneous measurement results. See TRACe<trace #>: IMMediate:LEVel? for full description.		verfügbar ab V3.7x
TBCL	TBCL?			
TCCL	TCCL?			

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
TACR	TACR?	Returns instantaneous measurement results. See TRACe<trace #>:IMMEDIATE:RESult? for full description.		verfügbar ab V3.7x
TBCR	TBCR?			
TCCR	TCCR?			
TB	TB	Transfer B	HP 8566A / HP 8568A	verfügbar
TDF	TDF P TDF?	Trace Data Format	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TH	TH <numeric_value> DB|DM TH DN TH UP TH ON TH OFF TH AUTO TH?	Threshold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
THE	THE ON|OFF	Threshold Line enable	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
TIMEDSP 1)	TIMEDSP ON|OFF TIMEDSP 1|0 TIMEDSP?	Time Display	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TM	TM FREE|VID|EXT|LINE ²⁾ TM?	Trigger Mode	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TM LINE ²⁾	TM LINE	Trigger Line	HP 8566B	verfügbar ab V3.7x
TRA	TRA B TRA A TRA I	Transfer A Trace input in the following format: B Binary data without header A Binary data with length I Binary data without length	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TRB	TRB B TRB A TRB I	Transfer B Trace input in the following format: B Binary data without header A Binary data with length I Binary data without length	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TRSTAT	TRSTAT?	Trace State Query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x
TS	TS	Take Sweep	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
UR 2)	UR	Plot Command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar ab V3.2x
VARDEF	VARDEF	Variable definition, Command ignored	HP 8566B / HP 859xE / HP 856xE	verfügbar ab V3.7x
VAVG	VAVG VAVG TRA|TRB|TRC	Video Averaging	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VB	VB <numeric_value> HZ|KHZ|MHZ|GHZ VB DN VB UP VB AUTO VB?	Video Bandwidth	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VBR 1)	VBR <numeric_value> VBR DN VBR UP VBR?	Video Bandwidth Ratio	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VIEW	VIEW TRA|TRB|TRC		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VTL	VTL <numeric_value> DB|DM VTL DN VTL UP VTL?	Video Trigger Level	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar ab V3.3x

1) nur HP 8594E

2) Befehl wird ohne Fehlermeldung akzeptiert, aber ignoriert

6.23.3 Besonderheiten der Befehlserkennung der Modelle 8566A und 8568A

Die Syntax der A-Modelle unterscheidet sich wesentlich von der der B- und E-Modelle. Sowohl die Namen für gleiche Gerätefunktionen als auch der Aufbau der Fernsteuerbefehle ist grundlegend verschieden.

Die Befehle der A-Modelle sind wie folgt aufgebaut:

```
<command> ::=  
<command code>[<SPC>][<data>|<step>][<SPC>][<delimiter>][<command code>]...<delimiter>
```

```
<data> ::= <value>[<SPC>][<units code>][<SPC>][<delimiter>][<SPC>][<data>]...
```

```
<step> ::= UP|DN
```

mit

<command code> = siehe Tabelle "Unterstützte Befehle"

<value> = Integer oder Gleitkommazahl

<units code> = DM | -DM | DB | HZ | KZ | MZ | GZ | MV | UV | SC | MS | US

<delimiter> = <CR> | <LF> | <,> | <;> | <ETX>

<SPC> = 32₁₀

<ETX> = 3₁₀

In [] geschriebene Befehlsteile sind optional.

Die GPIB-Hardware weicht von der in HP-Analysatoren verwendeten Hardware ab.
Daher ist beim R&S ESCI folgende Einschränkung notwendig:

Als Abschlusszeichen, das von der GPIB-Hardware erkannt wird, wird unverändert <LF>|<EOI> verwendet. Die anderen Trennzeichen werden bei der Syntaxanalyse erkannt und ausgewertet.

6.23.4 856x: Emulation der Spurious Response Measurement Utility 85672A

6.23.4.1 Allgemeine Befehle für Spurious

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_OK		A value of 1 denotes a successful measurement.	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_RMT		A value of 1 means, that the instrument settings are saved to register 9.	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_EXTREF		0: use internal reference; 1: use external reference	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_EXIT		Quits spurious	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

6.23.4.2 Befehle für TOI-Messung

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_TOI		Executes TOI measuremen	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOIFA		Lower primary signal frequency in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOIFB		Upper primary signal frequency in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOIFS		Primary signal frequency spacing in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOI_S_L		Lower signal amplitude in dBm.	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOI_S_U		Upper signal amplitude in dBm.	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOI_P_L		Lower distortion product amplitude in dBm	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOI_P_U		Upper distortion product amplitude in dBm	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

SP_TOI_A, SP_TOI_B		Third or intercept point in dBm	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_TOINA, SP_TOINB		The flag=0 indicates a good measurement	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

6.23.4.3 Befehle zur Harmonic Distortion Messung

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_HARM		Executes harmonic distortion measurement.	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_MAX		Maximum harmonic to be measured, range is from 2 to 10	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_FFLAG		Displays or hides harmonics	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_HPWMIN		Minimum resolution bandwidth	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_LVL [1..10]		Array of amplitudes for each harmonic in dBc relative to the fundamental. SP_H_LVL[1] = 0 (the level of the fundamental in dBc). The index is the number of the harmonic	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_THD		Total harmonic distortion in percent	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_NS[1..10]		Array of flags corresponding to each measurement in the SP_H_LVL array. A value of 0 denotes a good measurement	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_FRQ		Frequency of the fundamental in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_H_AMP		Amplitude of the fundamental in dBm	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

6.23.4.4 Befehle für Spurious

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_TIME		Calculates an estimated time for the spurious search	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_GEN		Executes the spurious search	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_FL		Lower search limit in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_FU		Upper search limit in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_DBCFLG		Values in dBm (SP_DBCFLG=0) or dBc (SP_DBCFLG=1)	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_TH		Lower search amplitude limit in dBm or dBc	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

SP_SR_TG		Upper search amplitude limit in dBm or dBc	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SRTFLG		Sort flag, 0=sort output by frequencies, 1=sort output by amplitudes	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_TM		Estimated search time in seconds	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_NUMSP		Number of spurious found	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_F[1..50]		Array of frequencies in Hz for spurious signals found	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_A[1..50]		Array of amplitudes of the spurious signals found in dBm or dBc	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_CF		Reference frequency in Hz for dBc mode	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
SP_SR_CP		Reference amplitude in dBm for dBc mode	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

6.23.5 856x: Emulation der Phase Noise Utility 85671A

Für die folgenden Kommandos ist es nötig, die Option FS-K40 zu installieren und zu aktivieren.

Command	Unterstützt e Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
PH_MFK		Spot frequency in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_FMIN		Min offset frequency to be measured	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_FMAX		Max offset frequency to be measured	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_MKA		Queries amplitude at the spot frequency	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_DRIFT		0: for stable signals 1: for drifty	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RLVL		Reference level for the log plot	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_SMTHV		Trace smoothing	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_VBR		Filtering	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMSPT		Amount of data points to skip when doing the integration	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMSFL		Lower integration frequency in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMSFU		Upper integration frequency in Hz	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

PH_EXIT		Quits phase noise	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_F_UDT		Updates internal frequency variables	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_LMT_L		Apply limits to PH_FMIN and PH_FMAX	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_MEAS		Generates log frequency plot	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_MKF_D		Updates the spot frequency	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMS		Requests the rms phase noise	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMSFT		Updates internal frequency variables	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_RMSX		Calculates the rms phase noise	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x
PH_SPOTF		Executes the spot frequency measurement	HP 856xE	verfügbar ab V4.1x

6.23.6 Besonderheiten der Befehle

Befehl	Bekannte Unterschiede
ABORT	Setzt nicht automatisch das Command Complete Bit (Bit 4) im Statusbyte. Benötigt ein zusätzliches DONE-Kommando für diesen Zweck.
ANNOT	Es wird nur die Frequenzachse beeinflusst.
AT	AT DN/UP: Schrittweite
CAL	Die CAL-Befehle setzen nicht automatisch das Command Complete-Bit (Bit 4) im Status Byte. Dafür wird ein zusätzliches DONE-Kommando benötigt.
CF	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
CR	Default-Verhältnis Span / RBW
CT	Berechnungsformel der gekoppelten Sweepzeit
CV	Default-Verhältnis RBW / VBW
DET	Die Antwort des R&S ESCI auf DET? ist SAMP statt SMP. DET setzt nicht automatisch das Command Complete Bit (Bit 4) im Statusbyte. Hierfür wird ein zusätzlicher DONE-Befehl benötigt.
ERR?	Löscht das Fehlerbit im Status Register, gibt aber stets '0' als Antwort zurück
FA	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
FB	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
ID	Abfrage des Gerätetyps. Der mit SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER eingegebene Gerätetyp wird zurückgegeben.
M2	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
M3	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.

Befehl	Bekannte Unterschiede
MKACT	Es wird nur Marker 1 als aktiver Marker unterstützt.
MKBW	Unterschiedlicher Defaultwert.
MKPT	Unterschiedliche Schrittweite
MKPX	Unterschiedliche Schrittweite
NRL	
OL?	Abspeichern des Gerätezustands: 80 Zeichen werden als Kennzeichnung der Geräteeinstellung zurückgegeben. Der Inhalt der ausgelesenen 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.
OL	Rücklesen des Gerätezustands: übernimmt die mit OL? ausgelesenen 80 Zeichen als Kennzeichnung des zugehörigen Datensatzes. Der Inhalt der erwarteten 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.
RB	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
RL	Schrittweite und Defaultwert
RLPOS	Beim R&S ESCI verändert diese Funktion die Position des Referenzpegels auch, wenn die Mitlaufgenerator-Normalisierung ausgeschaltet ist.
RQS	Unterstützte Bits: 1 (Units key pressed) 2 (End of Sweep) 3 (Device error) 4 (Command complete) 5 (Illegal command)
SRCNORM	
SRCPWR	
SP	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
SS	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
ST	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
STB	Die Statusbits werden wie unter RQS beschrieben abgebildet. Hinweis: Bit 2 und 4 werden immer gemeinsam gesetzt wenn "Command Complete" oder "End of Sweep" erkannt wird. Der R&S ESCI kann zwischen diesen Bedingungen nicht unterscheiden. Zusätzlich können diese Bits nicht zur Synchronisierung auf das Sweepende im Continuous Sweep Betrieb verwendet werden.
TA	Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace A im Format O1, O2 oder O3
TB	Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace B im Format O1, O2 oder O3
TH	Unterschiedlicher Defaultwert
VB	Wertebereich
VBR	Defaultwert

6.23.7 Modellabhängige Default-Einstellungen

Beim Umschalten der GPIB-Sprache auf ein 85xx-Modell wird die GPIB-Adresse automatisch auf 18 umgestellt, sofern noch Default-Adresse des R&S ESCI (20) eingestellt ist. Ist ein anderer Wert eingestellt, so bleibt dieser erhalten. Bei der Rückkehr nach SCPI bleibt die Adresse unverändert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Default-Einstellungen, die nach Umschaltung der GPIB-Sprache und bei den Befehlen IP, KST und RESET eingestellt werden:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Ref Level	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	0 dBm	DC
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	0 dBm	AC
8560E	601	0 Hz	2.9 GHz	0 dBm	AC
8561E	601	0 Hz	6.5 GHz	0 dBm	AC
8562E	601	0 Hz	13.2 GHz	0 dBm	AC
8563E	601	0 Hz	26.5 GHz	0 dBm	AC
8564E	601	0 Hz	40 GHz	0 dBm	AC
8565E	601	0 Hz	50 GHz	0 dBm	AC
8594E	401	0 Hz	3 GHz	0 dBm	AC



Hinweise zur eingestellten Stoppfrequenz:

- Die in der Tabelle angegebene Stoppfrequenz wird ggf. auf den jeweiligen Frequenzbereich des R&S ESCI begrenzt.
- Beim Befehl LF wird die Stoppfrequenz beim 8566A/B auf 2 GHz eingestellt.

Hinweise zur Anzahl der Messpunkte:

- Die Umschaltung der # of Trace Points erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand.

6.23.8 Daten-Ausgabeformate

Bei den Standards SCPI und IEEE488.2 sind die Ausgabeformate für numerische Daten in weiten Bereichen flexibel. Im Gegensatz dazu ist das AusgabefORMAT der HP-Geräte bezüglich Stellenzahl sehr genau festgelegt. Bei Fernsteuerprogrammen für diese Gerätetypen wurden die Speicherbereiche für das Einlesen von Gerätedaten dementsprechend angepasst.

Der R&S ESCI verwendet daher bei Abfragebefehlen den gleichen Aufbau für die Antwortdaten wie die Originalgeräte, insbesondere was die Anzahl der ausgegebenen Zeichen betrifft.

Bei der Ausgabe von Tracedaten werden zwei Formate unterstützt: Display Units (Befehl O1) und physikalische Werte (Befehl O2 und O3 bzw. TDF P). Beim Format "Display Units" werden die Pegeldaten des R&S ESCI auf Wertebereich und Auflö-

sung der 8566/8568-Serie umgerechnet. Der R&S ESCI wird beim Übergang in den *REMOTE*-Zustand so umkonfiguriert, dass seine Messpunktezahl der der 85xx-Familien entspricht (1001 bei 8566A/B und 8568A/B, 601 bei 8560E bis 8565E, 401 bei 8594E).

6.23.9 Ausgabeformate für Trace-Daten

Alle Formate werden für die Ausgabe von Trace-Daten unterstützt: Anzeige der Einheiten (Befehl O1), Anzeige der Einheiten in zwei Byte Binärdaten (Befehl O2 oder TDF B und MDS W), Anzeige der Einheiten in einem Byte Binärdaten (Befehl O4 oder TDF B und MDS B) und physikalische Werte (Befehl O3 oder TDF P). Bei dem Format "display units" werden die Pegel-Daten in den Wertebereich und die Auflösung der 8566/8568-Modelle umgewandelt. Beim Übergang in den Zustand *REMOTE* wird die Anzahl von Trace-Punkten rekonfiguriert, damit sich dem gewählten Messgeräte-Modell (1001 für 8566A/B und 8568 A/B, 601 für 8560E bis 8565E, 401 für 8594E) entspricht.

6.23.10 Eingabeformate für Trace-Daten

Die Eingabe von Trace-Daten wird nur für Binärdaten unterstützt (TDF B, TDF A, TDF I, MDS W, MDS B).

6.23.11 GPIB-Statusverwaltung

Die Belegung der Statusbits durch die Befehle R1, R2, R3, R4, RQS wird ab Firmwareversion 1.80 unterstützt.

Der Befehl STB und der Serial Poll liefern als Antwort einen 8 Bit Wert mit folgender Bitbelegung:

Bit enabled by RQS
1 (Units key pressed)
2 (End of Sweep)
3 (Device Error)
4 (Command Complete)
5 (Illegal Command)
6 (Service Request)

Die Bits 0 und 7 sind unbenutzt und haben stets den Wert 0.

Zu beachten ist, dass der R&S ESCI jede auf der Frontplatte gedrückte Taste meldet, wenn Bit 1 freigeschaltet wurde, anstatt nur die Unit-Tasten.

Ein weiterer Unterschied ist das Verhalten von Bit 6 des Status Bytes, wenn die STB?-ABfrage benutzt wird. Dieses Bit gibt beim HP Analyzer den Zustand der SRQ-Leitung am Bus wieder. Beim R&S ESCI ist dies nicht möglich. Daher wird dieses Bit gesetzt, sobald eines der Bits 1 bis 5 gesetzt ist. Allerdings wird beim R&S ESCI Bit 6 durch einen Serial Poll nicht rückgesetzt.

6.24 Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&S FSP- und R&S FSE-Gerätefamilie

Die nachfolgende Liste von Fernsteuerungskommandos enthält die Unterschiede sowohl in der Befehlssyntax, als auch im Verhalten zwischen den Befehlssätzen der Grundgeräte der R&S FSP- und der R&S FSE-Analysatorfamilie. Firmware-Optionen wie FS-K5 oder R&S FSE-K10 sind in diesem Bedienhandbuch nicht berücksichtigt; die zugehörigen Befehle sind im Grundgerät nicht verfügbar und entsprechend gekennzeichnet.

In der Spalte "Gerät" verkörpert der Eintrag "FSE" ohne Zusatz die komplette Gerätetfamilie einschließlich R&S FSE, R&S FSIQ, R&S FSET und R&S ESIB, sofern in der Spalte "Hinweise" keine anderen Angaben gemacht sind.

Gerät		Befehl (Sheet 1 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	*CAL?		R&S ESCI: executes total calibration R&S FSE: executes short calibration
R&S ESCI	FSE	*CLS		
R&S ESCI	FSE	*ESE		
R&S ESCI	FSE	*ESR?		
R&S ESCI	FSE	*IDN?		model indicator and version index is different for R&S ESCI and R&S FSE
R&S ESCI	FSE	*IST?		
R&S ESCI	FSE	*OPC?		
R&S ESCI	FSE	*OPT?		list of available options is slightly different for R&S ESCI and R&S FSE, but equally available options have equal names
R&S ESCI	FSE	*PCB		
R&S ESCI	FSE	*PRE		
R&S ESCI	FSE	*PSC		
R&S ESCI	FSE	*RST		instrument settings are slightly different for R&S ESCI and R&S FSE due to different instrument specs
R&S ESCI	FSE	*SRE		

Gerät		Befehl (Sheet 2 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	*STB?		
R&S ESCI	FSE	*TRG		R&S ESCI starts measurement in active screen R&S FSE: starts measurement in both screens (split screen mode)
R&S ESCI	FSE	*TST?		
R&S ESCI	FSE	*WAI		
R&S ESCI	FSE	ABORT		
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:APD[:STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:CCDF[:STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:NSAMples	100 to 1E9	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:PRESet		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:Result<1...3>?	MEAN|PEAK|CFACtor|ALL	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:SCALE:AUTO	ONCE	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:X:RANGE	-10dB to 200dB	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:X:RLEVel	-130dBm to 30dBm	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:Y:LOWER	-1E-9 to 0.1	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate:STATistics:Y:UPPER	-1E-8 to 1.0	new function for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:CTHReshold	MIN to MAX	not available in R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:CTHReshold:STATe	ON | OFF	not available in R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF		markers 2...4 are either normal or delta markers; marker 1 always serves as the reference marker for all deltamarkers
	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF		there are 4 markers and 4 deltamarkers; the most recently used marker serves as the reference marker for all deltamarkers

Gerät		Befehl (Sheet 3 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: FIXed:RPOint:X	<numeric_value>	R&S ESCI: marker 1 can be moved independently from the reference point R&S FSE: the marker and the reference point are linked to each other
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: FIXed:RPOint:Y	<numeric_value>	R&S ESCI: marker 1 can be moved independently from the reference point; R&S FSE: the marker and the reference point are linked to each other
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: FIXed:RPOint:Y: OFFSEt	<numeric_value>	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: FIXed:RPOint:MAX: PEAK		new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: FIXed[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: PNOise:RESult?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION: PNOise[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: APEak		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: LEFT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: NEXT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: RIGHT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[: PEAK]		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: LEFT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: NEXT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: RIGHT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[: PEAK]		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MODE	ABSolute | RELative	
	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:STEP: AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:STEP[: INCReement]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 4 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe	1 to 3	R&S ESCI: 3 traces are available per screen; R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X	0 to MAX (frequency | sweep time)	unit 'SYM' is not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>	MIN to MAX	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:FEED	'XTIM:DDEM:MEAS'| 'XTIM:DDEM:REF'| 'XTIM:DDEM:ERR: MPH'| 'XTIM:DDEM: ERR:VECT'| 'XTIM: DDEM:SYMB'| 'XTIM: AM'| 'XTIM:FM'| 'XTIM: PM'| 'XTIM: AMSummary'| 'XTIM: FMSummary'| 'XTIM: PMSummary'| 'TCAP'	not available for R&S ESCI
	FSET	CALCulate<1|2>:FEED	'XTIM:DDEM:MEAS'| 'XTIM:DDEM:REF'| 'XTIM:DDEM:ERR: MPH'| 'XTIM:DDEM: ERR:VECT'| 'XTIM: DDEM:SYMB'| 'TCAP'	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>	0 to fmax	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:FORMAT	MAGNitude | PHASE | UPHase | RI Mag | FREQuency | IEYE | QEYE | TEYE | FEYE | COMP | CONS	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:FSK:DEViation:REFerence	<numeric value>	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel	0 to 100 dB, 0 to 100 dB	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: ACHannel[:RELative] of R&S ESCI not available for R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 5 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel:ABSolute	-200 to 200 DBM, -200 to 200 DBM	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel:ABSolute:STATe	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel:RESult?		
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel:STATe	ON | OFF	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: AChannel[:RELative]: STATe of R&S ESCI not available for R&S FSET
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel[:RELative]	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: AChannel of R&S FSE
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: AChannel[:RELative]:STATe	ON | OFF	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: AChannel:STATe of R&S FSE
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2> [:RELATIVE] of R&S ESCI not available for R&S FSET
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>:ABSolute	-200 to 200 DBM, -200 to 200 DBM	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>:ABSolute:STATe	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>:RESult?		
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>:STATe	ON | OFF	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2> [:RELATIVE]:STATe of R&S ESCI not available for R&S FSET
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>[:RELATIVE]	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2> of R&S FSE
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2> [:RELATIVE]:STATe	ON | OFF	compatible to CALCulate<1|2>: LIMit<1...8>:ACPower: ALTernate<1|2>: STATe of R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 6 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:POWER?		not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:BURSt:PTEMplate?		not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate:LIMit:CATalog?		not available in R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMEDIATE]		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMMENT	<string>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:DOMain	FREQuency | TIME	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:MODE	RELative | ABSolute	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:OFFset	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SHIFt	<numeric_value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SPACing	LINear | LOGarithmic	
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:UNIT[:TIME]	S | SYM	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COPY	1 to 8|<name>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:DElete		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:MARGin	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:MODE	RELative | ABSolute	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:OFFset	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:SHIFt	<numeric_value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:SPACing	LINear | LOGarithmic	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:STATe	ON | OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 7 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:THreshold	<numeric value>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]	<numeric value>	
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:MARGin	0 to 100DB	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:NAME	1 to 8|<string>	
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation:EXCEPTIONs?	ARFCn | TXBand | RXBand| COMBined | DCSRx1800	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation:FAILs?	ARFCn | TXBand | RXBand| COMBined | DCSRx1800	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation?	ARFCn | TXBand | RXBand| COMBined | DCSRx1800	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: SWITching:FAILs?		not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: SWITching?		not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPURious:FAILs?	TXBand | OTXBand| RXBand | IDLeband	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:SPURious?	TXBand | OTXBand| RXBand | IDLeband	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:TRACe	1 to 3	R&S ESCI: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DB | DBUV_M | DBUA_M | DEG | RAD | S | HZ | PCT | UNITLESS	Available units are compatible to the R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 8 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE FSIQ	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DB | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ ||DBUV_M | DBUA_M | DBUV_MHZ | DBUA_MHZ | DEG | RAD | S | HZ | PCT | UNITLESS	only the following units are available for the R&S ESCI:DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DB | DBUV_M | DBUA_M | DEG | RAD | S | HZ | PCT | UNITLESS
	FSET ESIB	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DB | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ ||DBUV_M | DBUA_M | DBUV_MHZ | DBUA_MHZ | DEG | RAD | S | HZ | PCT | UNITLESS	only the following units are available for the R&S ESCI:DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DB | DBUV_M | DBUA_M | DEG | RAD | S | HZ | PCT | UNITLESS
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE	RELative | ABSolute	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFT	<numeric_value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing	LINear | LOGarithmic	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:THreshold	<numeric value>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:AOFF		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution	0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 Hz	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUPled[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:AFREquency[:RESult]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:AM[:RESult]?	PPEak | MPEak | MIDDLE | RMS	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 9 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:CARRier[:RESUlt]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:FERRor[:RESUlt]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:FM[:RESUlt]?	PPEak | MPEak | MIDDLE | RMS | RDEV	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:PM[:RESUlt]?	PPEak | MPEak | MIDDLE | RMS	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:SINad:RESUlt?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:ADEMod:SINad[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CENTER		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CSTep		
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DDEMod:RESUlt?	MERM | MEPK | MEPS | PERM PEPK | PEPS | EVRM | EVPK | EVPS | IQOF | IQIM | ADR | FERR | FEPK | RHO | DEV | FSRM | R&S ESCIK | R&S ESCIS | DTTS	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:CONTinuous		new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:HOLDoff	10ms to 1000s	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SELect	AM | FM	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks[:IMMediate]	<numeric value>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:COUNT?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:X?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:Y?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:SORt	X | Y	new function for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 10 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: MDEPTH:RESUlt?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: MDEPTH[:STATe]		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: MSUMmary?	<numeric value>, <numeric value>, <numeric value>, <numeric value>	new function for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: MSTep		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NDBDown	<numeric value>	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NDBDown:FREQuency?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NDBDown:RESUlt?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NDBDown:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NOISe:RESUlt?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: NOISe:STATe	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer:CFILter	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer:PRESet	NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | D2CDma | S2CDma | M2CDma | NONE	available standards are compatible to the R&S FSE
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer:RESUlt:PHZ	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer:RESUlt?	ACPower | CPOWer | OBAndwidth | OBWidth | MCACpower	MCACpower is not available on the R&S FSE MCACpower, ACPower and CPOWer are not available on the R&S FSET
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer:SElect?	ACPower | CPOWer | OBAndwidth | OBWidth | CN | CN0 | MCACpower	MCACpower is not available on the R&S FSE MCACpower, ACPower and CPOWer are not available on the R&S FSET
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: POWer[:STATe]	OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 11 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: REFerence		
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SFACtor	(60dB/3dB) | (60dB/6dB)	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SFACtor:FREQuency?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SFACtor:RESult?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SFACtor:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: STARt		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STOP		not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: STRack: BANDwidth|BWIDth	10 Hz to MAX(span)	new function for R&S ESCI. Replaces DISP:FLINE of the R&S FSE.
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: STRack:THreshold	-330 to +30 dBm	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: STRack:TRACe	1 to 3	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: STRack[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:AOFF		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:AVERage	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MAXimum: AVERage:RESult?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MAXimum: PHOLD:RESult?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MAXimum: RESult?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MAXimum [:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MEAN: AVERage:RESult?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MEAN:PHOLD:RESult?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MEAN:RESult?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MEAN[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: SUMMARY:MIDDLE: AVERage:RESult?		not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 12 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MIDDLE:PHOLD:RESULT?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MIDDLE:RESULT?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MIDDLE[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MODE	ABSolute | RELative	new function for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MPeak: AVERAGE:RESULT?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MPeak: PHOLD:RESULT?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MPeak: RESULT?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:MPeak [:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PHOLD	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak: AVERAGE:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak:PHOLD:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:PPEak[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:REFERENCE: AUTO	ONCE	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS:AVERAGE:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS:PHOLD:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS:RESULT?		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:RMS[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:SDEVIATION: RESULT?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:SDEVIATION: AVERAGE:RESULT?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:SDEVIATION: PHOLD:RESULT?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY:SDEVIATION [:STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY[:STATe]	ON | OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 13 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI: RESult?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI[: STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: ZOOM	<numeric value>	R&S ESCI: function uses always marker 1 as its reference marker; R&S FSE: all available markers can be used as a reference marker
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:LOExclude	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum: APEak		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum: NEXT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum: RIGHT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[: PEAK]		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum[: PEAK]		
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	<numeric value>	
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:READout	MPhase | RImaginary	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>: SCOupled[STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:STEP:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:STEP[: INCRement]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe	1 to 3	R&S ESCI: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode

Gerät		Befehl (Sheet 14 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X	0 to MAX (frequency|sweep time)	additional unit SYM is available for R&S FSE
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT	0 to MAX (frequency|sweep time)	new function for R&S ESCI. Replaces DISP:FLIN and DISP:TLIN commands of the R&S FSE
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT	0 to MAX (frequency|sweep time)	new function for R&S ESCI. Replaces DISP:FLIN and DISP:TLIN commands of the R&S FSE
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?		
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent	<numeric_value>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MATH:MODE	LINear | LOGarithmic	affects all traces on the R&S ESCI; therefore the numeric suffix :MATH<1...4> is not allowed for the R&S ESCI
	FSE	CALCulate<1|2>:MATH<1...4>:MODE	LINear | LOGarithmic	for R&S FSE, only the trace indicated by a numeric suffix is affected
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:MATH:POS	-100PCT to 200PCT	new function for R&S ESCI; replacement for CALC:RLINe of the R&S FSE
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MATH:STATe	ON | OFF	for R&S ESCI, traces can only be subtracted from trace 1; therefore there is no numeric suffix behind :MATH
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:MATH[:EXPReession][:DEFine]	<expr>	for R&S ESCI, traces can only be subtracted from trace 1; therefore there is no numeric suffix behind :MATH and <expr> may only consist of (TRACE1-TRACE2) or (TRACE1-TRACE3)
	FSE	CALCulate<1|2>:RLINe	MIN to MAX	not available for R&S ESCI (replaced by CALC:MATH:POS)
	FSE	CALCulate<1|2>:RLINe:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI (replaced by CALC:MATH:POS)

Gerät		Befehl (Sheet 15 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:THReShold	MIN to MAX	
R&S ESCI	FSE	CALCulate<1|2>:THReShold:STATe	ON | OFF	
	FSE	CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>	0 to 1000s	not available on the R&S ESCI; replaced by CALC:SLIMits:LEFT and CALC:SLIMits:RIGHT
	FSE	CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	not available on the R&S ESCI; replaced by CALC:SLIMits:LEFT and CALC:SLIMits:RIGHT
	FSE	CALCulate<1|2>:UNIT:ANGLE	DEG | RAD	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALCulate<1|2>:UNIT:POWER	DBM | V| A| W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere	available units are compatible to the R&S FSE
	FSET ESIB	CALCulate<1|2>:UNIT:POWER	DBM | V | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ | DBUV_M | DBUA_M | DBUV_MMHZ | DBUA_MMHZ	the R&S ESCI supports the following units:DBM | V| A| W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere
	FSE FSIQ	CALCulate<1|2>:UNIT:POWER	DBM | V | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ | DBUV_M | DBUA_M | DBUV_MMHZ | DBUA_MMHZ	the R&S ESCI supports the following units:DBM | V| A| W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere
	FSE	CALCulate<1|2>:X:UNIT:TIME	S | SYM	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALibration:ABORt		new function for R&S ESCI
	FSE	CALibration:BANDwidth | BWIDth[:RESolution]?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALibration:IQ?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALibration:LDETector?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALibration:LOSuppression?		not available for R&S ESCI
	FSE	CALibration:PPEak?		not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 16 of 50)	Parameter	Hinweise
	ESIB	CALibration:PRESelector?		not available for R&S ESCI
R&S ESCI		CALibration:RESUlt?		new function for R&S ESCI
	FSE	CALibration:SHORt?		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	CALibration:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	CALibration[:ALL]?		
	FSE	CONFigure:BURSt:PFERror:COUNt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PFERror[IMMediate]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER:CONDition	NORMal | EXTReme	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER:COUNt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER[IMMediate]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:[IMMediate]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:COUNt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SELect	FULL | TOP | RISing | FALLing	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURst:REFerence:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECtrum:MODulation:COUNt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECtrum:MODulation:RANGE	ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined | DCSRx1800	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECtrum:MODulation:TGATE	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECtrum:MODulation[:IMMediate]		not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 17 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure:SPECtrum:SWITching:COUNt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECtrum:SWITching[:IMMEDIATE]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:ANTenna	CONDucted | RADiated	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:COUN:RXBandt	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:COUNT	1 to 1000	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:RANGE	TXBand | OTXBand | RXBand | IDLeband | COMBined	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:STEP:COUNT?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious:STEP<1..26>	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPURious[:IMMEDIATE]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:ARFCn	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:ARFCn:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT	0 to 7	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC	0 to 7	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:COSiting	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 18 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMIT:FREQency	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMIT:PPEak	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMIT:PRMS	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANDARD	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe	1|2[,PLUS]	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE]	PGSM |PGSM900 | EGSM |EGSM900 |DCS |GSM1800 |PCS | GSM1900 |RGSM | RGSM900	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:CLASs	1 to 8 | 1 to 4 | M1 | M2 | M3	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:COUPled	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:DYNamic	0 to 15	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:EXPected	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:LIMIT	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:SINGle:CLEar		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:SINGle[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWeR:STATIC	0 to 6	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:PRESet		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:SWEptime	STandard | AUTO	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 19 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure[:BTS]:TXSupp	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]MEASurement?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:ARFCn	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:ARFCn:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:CHANnel:SFH	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC	0 to 7	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:LIMIt:FREQuency	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:LIMIt:PPEak	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:LIMIt:PRMS	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:LIMIt:STANDARD	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:NETWork:PHASE	1|2[,PLUS]	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE]	PGSM | PGSM900 | EGSM | EGSM900 | DCS | GSM1800 | PCS | GSM1900 | RGSM | RGSM900	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWER:CLASs	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWER:COUPled	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWER:EXPected	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWER:LEVel	0 to 31	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 20 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:LIMit	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SINGle:CLEar		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SINGle[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SMALI	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:PRESet		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:SWEeptime	STandard | AUTO	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:TXSupp	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]MEASurement?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSET	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation?		not available for R&S ESCI
	FSE	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1 | 10>?		not available for R&S ESCI
	FSIQ	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1 | 2 | 3>?		not available for R&S ESCI
	ESIB	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1|2|4>?		not available for R&S ESCI
	FSE	DIAGnostic:INFO:CCOunt:PRESelector<1..6>?		not available for R&S ESCI
R&S ESCI		DIAGnostic:SERVice:CSOURCE[:POWER]	<numeric_value>	new function for R&S ESCI
	FSE	DIAGnostic:SERVice:FUNCTION	<numeric_value>, <numeric_value> to	not available for R&S ESCI. Replaced by DIAG:SERV:SFUNCTION
	FSET	DIAGnostic:SERVice:HGENERator	OFF | 10 kHz | 100 kHz | BALanced	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		DIAGnostic:SERVice:HWInfo?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DIAGnostic:SERVice:INPut[:SELect]	CALibration | RF	
R&S ESCI		DIAGnostic:SERVice:INPut:PULSeD[:STATe]	ON | OFF	new command for R&S ESCI
R&S ESCI		DIAGnostic:SERVice:INPut:PULSeD:PRATe	<numeric value>	new command for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 21 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	DIAGnostic:SERViCe:NSource	ON | OFF	
R&S ESCI		DIAGnostic:SERViCe:SFUNction	<string> to	replacement for DIAG: SERV:FUNC of R&S ESCI; necessary due to different parameter formats needed on the R&S ESCI
R&S ESCI		DIAGnostic:SERViCe:STEst:RESUlt?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON | OFF	
		DISPlay:BARGraph:LEVel:LOWer		not available for R&S ESCI
		DISPlay:BARGraph:LEVel:UPPer		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:DEFault<1|2>		larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S ESCI	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:HSL	0 to 1,0 to 1,0 to 1	larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S ESCI	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:PDEFined	<color>	larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S ESCI	FSE	DISPlay:FORmat	SINGle | SPLit	
R&S ESCI	FSE	DISPlay:LOGO	ON | OFF	
	FSE	DISPlay:PROGram[:MODE]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay:PSAVe:HOLDoff	0 to 60	
R&S ESCI	FSE	DISPlay:PSAVe[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:FEED	'AF' | 'VIDeo'	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:MINFo	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SElect		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SIZE	LARGE | SMALI	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT:STATe	ON | OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 22 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT[:DATA]	<string>	
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TIME	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE	WRITe | VIEW | AVERage | MAXHold | MINHold	R&S ESCI: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:EYE: COUNT	1 to Result Length	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE: ANALog	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:MODE: CWRite	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE: HCONTinuous	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:SYMBol	DOTS | BARS | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X: SPACING	LINear | LOGarithmic	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALe]:RVALue	<numeric value>	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALe]:ZOOM	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALe]:ZOOM [:FREQuency]:CENTer	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALe]:ZOOM [:FREQuency]: STARt	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALe]:ZOOM [:FREQuency]: STOP	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y: SPACING	LINear | LOGarithmic | LDB	R&S ESCI: TRACe<1...3> LDB is not available for R&S FSE
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:Y: SPACING	LINear | LOGarithmic | PERCent	PERCent is not available for R&S ESCI R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]	10dB to 200dB	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>

Gerät		Befehl (Sheet 23 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET ESIB	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:BOTTom	<numeric value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:MODE	ABSolute | RELative	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:PDIVision		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel	-130dBm to 30dBm	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFset	-200dB to 200dB	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RPosition	0 to 100 PCT	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S ESCI	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RValue	<numeric value>	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:RValue:AUto	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...4>:Y[:SCALe]:TOP	<numeric value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>[:STATe]	ON | OFF	R&S ESCI: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 24 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	FETCH:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:BURSt:PERRor:RMS:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:BURSt:POWer[:IMMEDIATE]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:MODulation[:ALL]?	ARFCn | TXBand | RXBand | COMBined | DCSRx1800	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:PTEMplate:REFERENCE?	TXBand	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:SPECtrum:MODulation:REFERENCE?	TXBand	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:SPECtrum:SWITching:REFERENCE?	TXBand	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:SPECtrum:SWITching[:ALL]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:SPURious:STEP?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FETCH:SPURious[:ALL]?	TXBand | OTXBand | RXBand | IDLeband	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	FORMAT:DEXPort:APPend[:STATe] ON|OFF[,32]		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	FORMAT:DEXPort:DSEParator	POINT|COMMA	
	FSE	FORMAT:DEXPort:HEADER[:STATe] ON|OFF[,32]		not available for R&S ESCI
R&S ESCI		FORMAT[:DATA]	ASCII | REAL[,32]	
	FSE	FORMAT[:DATA]	ASCII | REAL | UINT [,32]	UINT is not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	HCOPY:ABORT		
R&S ESCI		HCOPY:CMAP:DEFault		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		HCOPY:CMAP:HSL	<numeric value>, <numeric value>, <numeric value>	new function for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 25 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		HCOPY:CMAP:PDEFined	<char data>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		HCOPY:DESTination<1|2>	'MMEM' | 'SYST:COMM:PRIN' | 'SYST:COMM:CLIP'	
	FSE FSET	HCOPY:DESTination<1|2>	'SYST:COMM:GPIB' | 'SYST:COMM:SER1' | 'SYST:COMM:SER2' | 'SYST:COMM:CENT' | 'MMEM' | 'SYST:COMM:PRIN' | 'SYST:COMM:CLIP'	SYST:COMM:GPIB/SER1/SER2 is not available for R&S ESCI
	FSIQ ESIB	HCOPY:DESTination<1|2>	"MMEM" | 'SYST:COMM:PRIN' | 'SYST:COMM:CLIP'	
R&S ESCI	FSE	HCOPY:DEvice:COLOR	ON | OFF	
R&S ESCI		HCOPY:DEvice:LANGuage<1|2>	GDI | WMF | EWMF | BMP	
	FSE FSET	HCOPY:DEvice:LANGuage<1|2>	HPGL | PCL4 | PCL5 | POSTscript | ESCP | WMF | PCX | HP7470 to	
	FSIQ ESIB	HCOPY:DEvice:LANGuage<1|2>	WMF | GDI | EWMF | BMP to	
	FSE FSET	HCOPY:DEvice:PRESet<1|2>	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE FSET	HCOPY:DEvice:RESolution<1|2>	150 | 300	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	HCOPY:ITEM:ALL		
	FSE	HCOPY:ITEM:FFEed<1|2>:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	HCOPY:ITEM:LABEL:TEXT	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	HCOPY:ITEM:PFEed<1|2>:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TABLE:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TEXT	<string>	
	FSE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TRACe:CAINcrement	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TRACe:STATe	ON | OFF	
	FSE	HCOPY:PAGE:DIMensions:FULL		not available for R&S ESCI
	FSE	HCOPY:PAGE:DIMensions:QUADrant<1...4>		not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 26 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	HCOPY:PAGE:ORIENTATION<1|2>	LANDscape | PORTRait	
R&S ESCI	FSE	HCOPY[:IMMEDIATE]		
	FSET ESIB	HOLD		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	INITiate<1|2>:CONMeas	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	INITiate<1|2>:CONTinuous	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	INITiate<1|2>:DISPLAY	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	INITiate<1|2>[:IMMEDIATE]		
	FSET	INPut:PRESelection:CATalog?		not available for R&S ESCI
	FSET	INPut:PRESelection:USET:NAME	'name of user defined preselector set (to edit existing set or to create new set)'	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut:PRESelection:USET:CLEAR		not available for R&S ESCI
	FSET	INPut:PRESelection:USET:COMMENT	'comment for preselector-set'	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut:PRESelection:USET:LRANGE[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>, <numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut:PRESelection:USET:MRANGE[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>, <numeric_value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	INPut<1|2>:ATTenuation	0 to 70dB	
	FSET	INPut<1|2>:ATTenuation	0 to 70 | 80dB	80 dB not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO:MODE	NORMal | LNOise | LDIStorsion	not available for models 3 and 7; not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	INPut<1|2>:ATTenuation:PROtection	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:ATTenuation:STEPsize	1dB | 10dB	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:BIMPedance	150OHM | 600OHM | 10kOHM	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 27 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	INPut<1|2>:COUPling	AC | DC	only available for R&S ESCI models 3, 8, 26
R&S ESCI		INPut<1|2>:EATT	0 to 30dB	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		INPut<1|2>:EATT:AUTO	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		INPut<1|2>:EATT:STATe	ON | OFF	new function for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:GAIN	0 to 30dB	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	INPut<1|2>:GAIN:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	INPut<1|2>:GAIN:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	INPut<1|2>:IMPedance	50 | 75	
	FSE	INPut<1|2>:IMPedance:CORRection	RAM | RAZ	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:LISN:PEARth	GROunded | FLOating	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:LISN:PHASe	L1 | L2 | L3 | N	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:LISN[:TYPE]	TWOphase | FOURphase | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling:HIGH: FREQuency	5MHz to 500MHz	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling:HIGH:SET	'name of preselector set for high RBW'	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling:LOW: FREQuency	10Hz to 5MHz	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling:LOW:SET	"name of preselector set for low RBW"	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:COUPling:MID:SET	"name of preselector set for medium RBW"	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:FILTter:HPASS[: FREQuency]	100Hz to 5MHz	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:FILTter:LPASS[: FREQuency]	20KHz to 40MHz	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:FILTter[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:SET	NARRow | NORMAL | WIDE	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection:USET[:SElect]	"name of user defined preselector set"	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 28 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	INPut<1|2>:PRESelection[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	INPut<1|2>:TYPE	RF | BALanced	not available for R&S ESCI
	ESIB	INPut<1|2>:TYPE	INPUT1 | INPUT2	not available for R&S ESCI
	FSE	INPut<1|2>:UPORT<1|2>:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	INPut<1|2>:UPORT<1|2>[:VALue]?		not available for R&S ESCI
	ESIB	INPut2:COUPling	AC | DC	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		INSTrument:COUPle	NONE | RLEVel | CF_B | CF_A	available coupling modes between Screen A and Screen B have been changed between R&S FSE and R&S ESCI
	FSE	INSTrument:COUPle	NONE | MODE | X | Y | CONTrol | XY | XCONTrol | YCONTrol | ALL	Available coupling modes between screen A and screen B have been changed between R&S FSE and R&S ESCI
R&S ESCI		INSTrument<1|2>:NSElect	1	currently only parameter value 1 available
	ESIB	INSTrument<1|2>:NSElect	1 to 3 | 6	4 parameter values are available
	FSE FSIQ	INSTrument<1|2>:NSElect	1 to 5	5 parameter values are available
	FSET	INSTrument<1|2>:NSElect	1 | 2 | 6	3 parameter values are available
R&S ESCI		INSTrument<1|2>[:SElect]	SANalyzer	Currently only SANalyzer available
	FSE FSIQ	INSTrument<1|2>[:SElect]	SANalyzer | DDEMod | ADEMMod | BGSM | MGSM	5 parameters are available.
	FSIB	INSTrument<1|2>[:SElect]	RECeiver | SANalyzer | DDEMod | ADEMMod	4 parameters are available.
	FSET	INSTrument<1|2>[:SElect]	ANalyzer | DDEMod | RECeiver	3 parameters are available.
R&S ESCI	FSE	MMEMory:CATalog?	string	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:CDIRectory	directory name	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:Clear:ALL		
R&S ESCI	FSE	MMEMory:Clear:STATe	1,path	

Gerät		Befehl (Sheet 29 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	MMEMory:COMMENT	<string>	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:COPY	path\file, path\file	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:DATA	filename [, <block data>]	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:DELetE	path\filename	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:LOAD:AUTO	1,path	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:LOAD:STATe	1,path	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:MDIRectory	path	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:MOVE	path	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:NAME	path\filename	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:RDIRectory	directory	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL		
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CSETup	ON | OFF	not available for R&S ESCI (default setting on the R&S ESCI)
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:DEFault		
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:GSETup	ON | OFF	not available for R&S ESCI (default setting on the R&S ESCI)
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:HCOPy	ON | OFF	not available for R&S ESCI (default setting on the R&S ESCI)
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:HWSettings	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL	ON | OFF	
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL	ON | OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 30 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:LInes[:ACTive]	ON | OFF	not available for R&S ESCI (default setting on the R&S ESCI)
	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:MACRos	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:NONE		
R&S ESCI	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:SCData	ON | OFF	
R&S ESCI		MMEMory:SELect[:ITEM]:TRACe[:ACTive]	ON | OFF	no numeric suffixes behind TRACe
	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:TRACe<1...4>	ON | OFF	numeric suffixes behind TRACe
	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:TRANSducer:ALL	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	MMEMory:SELect[:ITEM]:TRANSducer[:ACTive]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	MMEMory:STORe:STATe	1,path	
R&S ESCI	FSE	MMEMory:STORe:TRACe	1 to 3,path	
	FSE	OUTPut:AF:SENSitivity	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	OUTPut:UPORt<1|2>:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	OUTPut:UPORt<1|2>[:VALue]	#B0000000 to #B1111111	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	OUTPut<1|2>[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	READ:BURSt:FERRor:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:FERRor:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:FERRor:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 31 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERage?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:STATus?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:DYNamic?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:LEVel?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:STATIC?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:REFerence[:IMMEDIATE?]		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:SPECtrum:MODulation[:ALL]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:SPECtrum:SWITching[:ALL]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:SPURious:STEP?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	READ:SPURious[:ALL]?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:COUpling	AC | DC	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]ADEMod:RTIME	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]ADEMod:SBAND	NORMal | INVerse	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]ADEMod:SQuelch:LEVel	30 to 150 dBm	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]ADEMod:SQuelch[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 32 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	[SENSe<1|2>:]AM:RANGE[:UPPer]	3PCT | 10 PCT | 100PCT	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]AVERage:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT	0 to 32767	
	FSE	[SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT	0 to 32767	
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]AVERage:TYPE	VIDeo | LINear	command is used to select logarithmic or linear averaging on the R&S ESCI; therefore parameters are incompatible to the R&S FSE
	FSE	[SENSe<1|2>:]AVERage:TYPE	MAXimum | MINimum | SCALar	command is used to select logarithmic or linear averaging on the R&S ESCI; therefore parameters are incompatible to the R&S FSE
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]AVERage[:STATe<1...3>]	ON | OFF	
	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:DEMod	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:PLL	AUTO | HIGH | MEDIUM | LOW	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo	1Hz to 10MHz	R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo	1Hz to 500MHz	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO	ON | OFF	
	FSET	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo: EXternal[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio	0.0001 to 1	only numeric values available. Parameter ranges differ between R&S ESCI and R&S FSE
	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio	0.001 to 1000 | SIne | PULSe | NOISe	also text parameters are available. Parameter ranges differ between R&S ESCI and R&S FSE not available for R&S FSET
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]	10Hz to 10MHz (anal. filter) 1Hz to 10MHz (FFT filter)	R&S FSE: 10Hz to 10MHz (models 20) 1Hz to 10MHz (models 30)
	FSET	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]	10 Hz to 500MHz	

Gerät		Befehl (Sheet 33 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]: AUTO	ON | OFF	
	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]: MODE	ANALog | DIGital	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]: MODE:FFT	ON | OFF	old command that is still supported, but has been replaced on the R&S ESCI by [SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[: RESolution]:TYPE
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]: RATio	0.0001 to 1	
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]: TYPE	NORMal | FFT | CFILter | RRC	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:TYPE	LINear | LOGarithmic	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]	THRough | OPEN	
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:BAND	A|Q|U|V|E|W|F|D|G|Y|J	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:BIAS	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:CATalog?		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:CLEar		not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:COMMENT	<string>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:DATA	<freq>,<level> to	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:MIXer	<string>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:PORTs	2 | 3	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:SELect	<file_name>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:SNUMber	<string>	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 34 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:CVL:TYPE	ODD | EVEN | EODD	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE FSIQ	[SENSe<1|2>:]CORRection:LOSS:INPut[:MAGNitude]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:METHod	TRANsmision | REFlexion	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:RECall		
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:RXGain:INPut[:MAGNitude]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI, R&S FSET and R&S ESIB
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:ACTive?		
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:CATAlog?		
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:COMMENT	<string>	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:DATA	<freq>,<level> to	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:DELetE		
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:SCALing	LINear|LOGarithmic	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:SELect	<name>	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer:UNIT	<string>	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANSducer[:STATe]	ON | OFF	
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:ACTive?		not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:BREAK	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:CATAlog?		not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:COMMENT	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:DELetE		not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:RANGE<1...10>	<freq>,<freq>,<name> to	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:SELect	<name>	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 35 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:UNIT	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]CORRection:YIG:TEMPerature: AUTO	ON | OFF	new function for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTter:ALPHA	0.2 to 1	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTter:MEASurement	OFF | RCOSine | RRCosine | GAUSSian | B22 | B25 | B44 | QFM | QFR | QRM | QRR | A25Fm | EMES | EREF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:FILTter:REference	RCOSine | RRCosine | GAUSSian | B22 | B25 | B44 | QFM | QFR | QRM | QRR | A25Fm | EMES | EREF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:FORMAT	QPSK | PSK | MSK | QAM | FSK	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:FSK:NState	2 | 4	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:MSK:FORMAT	TYPE1 | TYPE2 | NORMAl | DIFFerential	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:NORMALize	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRATe	1 | 2 | 4 | 8 | 16	not available for R&S ESCI
	FSE ESIB	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRESet	GSM | EDGE | NADC | TETRa | DCS1800 | PCS1900 | PHS | PDCup | PDCDown | APCO25CQPSK | APCO25C4FM | CDPD | DECT | CT2 | ERMeS | MODacom | PWT | TFTS | | F16 | F322 | F324 | F64 | | FQCDma | RQCDma | FNADc | RNADc | BPSK18 | GMSK18 | QPSK18 | GMSK36	not available for R&S ESCI
	FSIQ	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRESet	GSM | EDGE | NADC | TETRa | PHS | PDCup | PDCDown | APCO25CQPSK | APCO25C4FM | CDPD | DECT | CT2 | ERMeS | MODacom | PWT | TFTS | | F16 | F322 | F324 | F64 | | FWCDma | RWCDma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | BPSK18 | GMSK18 | QPSK18 | GMSK36	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 36 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PRESet	GSM | EDGe | NADC | TETRa | DCS1800 | PCS1900 | PHS | PDCup | PDCDown | APCO25CQPSK | APCO25C4FM | CDPD | DECT | CT2 | ERMes | MODacom | PWT | TFTS | F16 | F322 | F324 | F64 | FQCDma | RQCDma | FNADc | RNADc | BPSK18 | GMSK18 | QPSK18 | GMSK36	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PSK:FORMAT	NORMAl | DIFFerential | N3Pi8	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:PSK:NSTate	2 | 8	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:QAM:NSTate	16	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:QPSK:FORMAT	NORMAl | DIFFerential | OFFset | DPI4	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SBAnd	NORMAl | INVerse	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:CATAlog?		not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:COMMENT	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:DATA	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:NAME	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:OFFset	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:PATTern	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:SElect	<string>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:SYNC:STATE	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SEARch:TIME	100 to 1600	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SRATe	160 Hz to 1,6 MHz	not available for R&S ESCI
	FSIQ	[SENSe<1|2>:]DDEMod:SRATe	160 Hz to 7 MHz	not available for R&S ESCI
		[SENSe<1|2>:]DDEMod:TIME	1 to Frame Length	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 37 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	[SENSe<1|2>:]DEMMod	OFF | AM | AMVideo | FM | PM	not available for R&S ESCI
	ESIB	[SENSe<1|2>:]DEMMod	OFF | AM | FM	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]DEMMod:FILTter:HPASs:FREQuency	0 Hz | 10 Hz | 100 Hz | 1 kHz	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]DEMMod:FILTter[:LPASs]:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]DEMMod:FILTter[:LPASs]:FREQuency	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]DETector<1...4>:CMEM[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]DETector<1...3>[:FUNCTION]	APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERage | QPEak	R&S ESCI: number of traces restricted to 3; detector settings correspond to selected screen R&S FSE: Qpeak not available
	ESIB	[SENSe<1|2>:]DETector<1..4>[:FUNCTION]	APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERage | QPEak	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]DETector<1...3>[:FUNCTION]:AUTO	ON | OFF	number of traces restricted to 3
	FSET	[SENSe<1|2>:]DETector<1...4>:PSTRetch:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]DETector<1...4>r:PSTRetch[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	ESIB	[SENSe<1|2>:]DETector<1...4>:RECeiver[:FUNCTION]	POSitive | NEGative | RMS | AVERage | QPEak	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]DETector<1...4>:RECeiver[:FUNCTION]	POSitive | NEGative | RMS | AVERage	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTter:CCITT[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTter:CMESSage[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTter:DEMPhasis:LINK	DISPLAY | AUDio	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTter:DEMPhasis:TCONstant	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTter:DEMPhasis[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 38 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTer:HPASs:FREQuency	30 Hz | 300 Hz	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSET	[SENSe<1|2>:]FILTer:HPASs:FREQuency	10 kHz | 1 kHz | 100 Hz	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTer:HPASs[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTer:LPASs:FREQuency	3 kHz | 15 kHz	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]FILTer:LPASs[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSET	[SENSe<1|2>:]FILTer:NOTCh[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]FM[:DEViation]:RANGE:UPPer	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]FM[:DEViation]:RANGE[:UPPer]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER	0 to f _{max}	frequency ranges are different for R&S ESCI and R&S FSE
	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:LINK	STARt | STOP | SPAN	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP	0 to f _{max}	frequency ranges are different for R&S ESCI and R&S FSE
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP:LINK	SPAN | RBW | OFF	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP:LINK: FACTor	1 to 100 PCT	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:MODE	CW|FIXed | SWEEp	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:OFFset	<numeric_value>	
	FSET	[SENSe<1|2>:]FREQuency:RANGE	2 GHz | 22 GHz	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN	0 to f _{max}	frequency ranges are different for R&S ESCI and R&S FSE
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN:FULL		
	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN:LINK	CENTER | STOP | SPAN	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt	0 to f _{max}	frequency ranges are different for R&S ESCI and R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 39 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt:FLINe[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI. Replaced by CALC:MARK:FUNC: SLIMits
	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt:LINK	CENTer | STOP | SPAN	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP	0 to f _{max}	frequency ranges are different for R&S ESCI and R&S FSE
	FSET	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP:FLINe[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI; replaced by CALC:MARK:FUNC: SLIMits.
	FSE	[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP:LINK	CENTer | START | SPAN	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]FREQuency[:CW]:FIXed]	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]FREQuency[:CW]:FIXed]:STEP	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:RESult?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1 2>:]LIST:POWer[:SEQUence]	<analyzer freq>, <ref level>, <rf att>, <el att>, <filter type>, <rbw>, <vbw>, <meas time>, <trigger level>, ...	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:SET	<PEAK meas>, <RMS meas>, <AVG meas>, <trigger mode>, <trigger slope>, <trigger OFFset>, <gate length>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:STATe	ON | OFF	new function for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS:LIMit:MIN	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:BIAS:LIMit[:MAX]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:BLOCk	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic:BAND	A | Q | U | V | E | W | F | D | G | Y | J	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 40 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:HARMonic:TYPE	ODD | EVEN | EODD	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS:HIGH	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS:TABLE	<file_name>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:LOSS[:LOW]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:PORTs	2 | 3	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:SIGNal	2 | 3	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer:THreshold	0.1 to 100 dB	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MIXer[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1 2>:]IMPOWer[:SEQUence]	<analyzer freq>, <rbw>, <meas time>, <trigger source>, <trigger level>, <trigger OFFset>, <type of meas>, <# of meas>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]IMPOWer:RESUlt[:LIST]?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]IMPOWer:RESUlt:MIN?		new function for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:AHOLD[:STATe]	ON | OFF	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:MODE	ABSolute | RELative	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:MTIMe	0.1S | 1S	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:REFERENCE	<numeric_value>	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:REFERENCE:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1|2>:]MSUMmary:RUNit	PCT | DB	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSET	[SENSe<1|2>:]PM[:DEViation]:RANGE[:UPPer]	<numeric_value>	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 41 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:ACPairs	0 to 3	R&S ESCI: new parameter value 0 for channel power measurement
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel	100 to 1000MHz	R&S ESCI: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALTerate<1|2>	100 to 1000MHz	R&S ESCI: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel]	100 to 1000MHz	R&S ESCI: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:MODE	ABSolute | RELative	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet	ACPower | CPOWer | OBAndwidth | OBWidth | CN | CN0 | MCACpower	MCACpower not available for R&S FSE
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel		new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:AUTO	ONCE	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:ACHannel]	100Hz to 2000MHz	different parameter range
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:CHannel:SPACing:CHANNEL	100Hz to 2000MHz	new function for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:UPPer]	0 to 1000MHz	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTerate<1|2>	100Hz to 2000MHz	different parameter range
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNT	1 | 2 | 3 | 4	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:AUTO	MINimum | MAXimum | LHIGhest	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:MANual	1 to 12	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]POWer:BANDwidth|BWIDth	10 to 99.9PCT	different parameter range
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:HSPEED	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:NCORrection	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]POWer:TRACe	1 to 3	new function for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 42 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]ROSCillator:[INTernal:]TUNE	0 to 4095	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]ROSCillator:[INTernal:]TUNE:SAVe		
	FSE	[SENSe<1|2>:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency	1MHz to 16MHz	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]ROSCillator:SOURce	INTernal | EXTernal	
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<:RANGES[COUNT]	1 to 10	not available for R&S ESCI
	FSE ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:BANDwidth: RESolution	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation	dB _{min} to dB _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation: AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:BIMPedance	150OHM | 600OHM | 10kOHM	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN	0dB to 30dB	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN:AUTO	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN[: STATE]	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:TYPE	INPUT1 | INPUT2	not available for R&S ESCI
	FSET	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:INPut:TYPE	RF | BALanced	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STARt	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STEP	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:STOP	f _{min} to f _{max}	not available for R&S ESCI
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SCAN<1...10>:TIME	100 µs to 100 s	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT	0 to 32767	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff	0 to 100s	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGTH	0 to 100s	
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGTH	0 to 100s	

Gerät		Befehl (Sheet 43 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LEVel	-5V to +5V	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:POLarity	POSitive | NEGative	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce	EXTernal | IFPower | RFPower	
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TYPE	LEVel | EDGE	
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP	ON | OFF	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:LENGth	0 to 100s	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:PRETrigger	0 to 100s	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:GAP:TRGTogap	0 to 100s	not available for R&S ESCI
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]SWEep:POINTs	<numeric value>	not available for R&S FSE
	FSET ESIB	[SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing	LINear | LOGarithmic | AUTO	not available for R&S ESCI
	FSE FSIQ	[SENSe<1|2>:]SWEep:SPACing	LINear | LOGarithmic	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME	2.5ms to 1000s | 1µs to 16000s	different parameter ranges for R&S ESCI and R&S FSE
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO	ON | OFF	
	FSE	[SENSe<1|2>:]TCAPture:LENGth	1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384	not available for R&S ESCI
	FSE	[SENSe<1|2>:]TV:PSOFFset	0 to 6.5 MHz	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI		[SENSe<1|2>:]TV:CCVS	INTernal | EXTernal	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	[SENSe<1|2>:]TV[:STATe]	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	SOURCE:AM:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	SOURCE:DM:STATe	ON | OFF	
R&S ESCI		SOURCE:EXTernal[:STATe]	ON | OFF	new command for R&S ESCI
R&S ESCI		SOURCE:EXTernal:FREQuency:OFFset	<numeric_value>	new command for R&S ESCI
R&S ESCI		SOURCE:EXTernal:FREQuency[:FACTor]:NUMerator	<numeric_value>	new command for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 44 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		SOURce:EXTernal:FREQuency[:FACTOr]:DENominator	<numeric_value>	new command for R&S ESCI
R&S ESCI		SOURce:EXTernal:FREQuency:SWEep[:STATe]	ON | OFF	new command for R&S ESCI
R&S ESCI		SOURce:EXTernal:POWer[:LEVel]	<numeric_value>	new command for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SOURce:FM:STATE	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	SOURce:FREQuency:OFFset	-150Hz to 150MHz	different value ranges for R&S ESCI and R&S FSE
	FSE	SOURce:POWer:ALC:SOURce	INTernal | EXTernal	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI	FSE	SOURce:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE]:OFFset	-200dB to +200dB	
R&S ESCI	FSE	SOURce:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude]	-30dBm to 0dBm	different value ranges for R&S ESCI and R&S FSE
R&S ESCI	FSE	STATus:OPERation:CONDITION?		
	FSE	STATus:OPERation:CONDITION?		
R&S ESCI	FSE	STATus:OPERation:ENABLE	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:OPERation:NTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:OPERation:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:OPERation[:EVENT?]		
R&S ESCI	FSE	STATus:PRESet		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ACPLimit:CONDITION?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ACPLimit:ENABLE	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ACPLimit:NTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ACPLimit:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ACPLimit[:EVENT?]		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:CONDITION?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUESTIONable:ENABLE	0 to 65535	

Gerät		Befehl (Sheet 45 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:FREQuency:CONDition?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:FREQuency:ENABLE	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:FREQuency:NTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:FREQuency:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:FREQuency[:EVENT]?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>:CONDition?		R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>:ENABLE	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>:NTRansition	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>:PTRansition	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LIMit<1|2>[:EVENT]?		R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>: CONDition?		R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:ENABLE	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>: NTRansition	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>: PTRansition	0 to 65535	R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>[:EVENT]?		R&S ESCI: individual registers for screen A and B
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:NTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:POWER:CONDition?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:POWER:ENABLE	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:POWER:NTRansition	0 to 65535	

Gerät		Befehl (Sheet 46 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:POWER:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:POWER[:EVENT?]		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:SYNC:CONDition?		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:SYNC:ENABLE	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:SYNC:NTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:SYNC:PTRansition	0 to 65535	
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable:SYNC[:EVENT?]		
	FSE	STATus:QUEstionable:TRANsducer:CONDition?		not available for R&S ESCI
	FSE	STATus:QUEstionable:TRANsducer:ENABLE	0 to 65535	not available for R&S ESCI
	FSE	STATus:QUEstionable:TRANsducer:NTRansition	0 to 65535	not available for R&S ESCI
	FSE	STATus:QUEstionable:TRANsducer:PTRansition	0 to 65535	not available for R&S ESCI
	FSE	STATus:QUEstionable:TRANsducer[:EVENT?]		not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEstionable[:EVENT?]		
R&S ESCI	FSE	STATus:QUEue[:NEXT?]		
	FSE	SYSTem:BINFO?		not available for R&S ESCI
R&S ESCI		SYSTem:COMMUnicatE:GPIB:RDEvice: GENerator<1|2>:ADDResS	0 to 30	new command for R&S ESCI
	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:GPIB:RDEvice<1|2>: ADDResS	0 to 30	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:GPIB[:SELF]:ADDResS	0 to 30	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:GPIB[:SELF]: RTERminator	LFEOI | EOI	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate: FIRST?		
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:ENUMerate: NEXT?		
R&S ESCI		SYSTem:COMMUnicatE:PRINter:SElect<1|2>	<printer_name>	numeric suffix behind SElect

Gerät		Befehl (Sheet 47 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSIQ ESIB	SYSTem:COMMUnicatE:PRINter<1|2>:SELect	<printer_name>	numeric suffix behind PRINters
R&S ESCI		SYSTem:COMMUnicatE:RDEvice: GENerator<1|2>:LINK	GPIB | TTL	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		SYSTem:COMMUnicatE:RDEvice: GENerator<1|2>:TYPE	<name>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial:CONTrol:DTR	IBFull | OFF	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial:CONTrol:RTS	IBFull | OFF	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial[:RECeive]:BAUD	110 | 300 | 600 | 1200 | 2400 | 9600 | 19200	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial[:RECeive]:BITS	7 | 8	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial[:RECeive]:PACE	XON | NONE	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial[:RECeive]: PARity[:TYPE]	EVEN | ODD | NONE	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:COMMUnicatE:SERial[:RECeive]:SBITS	1 | 2	only SERial1 available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:DATE	1980 to 2099, 1 to 12, 1 to 31	
R&S ESCI		SYSTem:DISPlay:FPANel	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:DISPlay:UPDate	ON | OFF	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:ERRor[:NEXT]?		new function for R&S ESCI, but compatible to SYSTem: ERRor? on the R&S FSE
R&S ESCI		SYSTem:ERRor:LIST?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		SYSTem:ERRor:CLEar:ALL		new command for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:FIRMware:UPDate	<path>	
R&S ESCI		SYSTem:LANGuage	'SCPI' | '8560E' | '8561E' | '8562E' | '8563E' | '8564E' | '8565E' | '8566A' | '8566B' | '8568A' | '8568B' | '8594E'	new command for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:PASSword[:CENable]	'pass word	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:PRESet		

Gerät		Befehl (Sheet 48 of 50)	Parameter	Hinweise
	ESIB FSIQ	SYSTem:PRESet:COMPAtible	FSE | OFF	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	SYSTem:SET		
R&S ESCI	FSE	SYSTem:SPEaker:VOLume	0 to 1	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:TIME	0 to 23, 0 to 59, 0 to 59	
R&S ESCI	FSE	SYSTem:VERSion?		
R&S ESCI	FSE	TRACe:COPY	TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 , TRACE1 | TRACE2 | TRACE3	only TRACE1...TRACE3 available for R&S ESCI
	FSET ESIB	TRACe:FEED:CONTrol<1...4>	ALWays | NEVer	not available for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	TRACe[:DATA]	TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 , <block> | <numeric_value>	only TRACE1...TRACE3 available for R&S ESCI
	FSET ESIB	TRACe[:DATA]	TRACE1| TRACE2| TRACE3| TRACE4| SINGle| SCAN| STATus, <block> | <numeric_value>	
R&S ESCI		TRACe:IQ:DATA?		new function for R&S ESCI
R&S ESCI		TRACe:IQ:SET	<filter type>, <rbw>, <sample rate>, <trigger source>, <trigger slope>, <pretrigger samples>, <# of samples>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		TRACe:IQ:AVERage[:STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		TRACe:IQ:AVERage:COUNT	<numeric value>	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		TRACe:IQ:SRATe	16kHz to 32MHz	new function for R&S ESCI
R&S ESCI		TRACe:IQ[:STATe]	ON | OFF	new function for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:HOLDoff	0 to 100s	
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:AF	-120 to +120PCT	not available for R&S ESCI
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:VIDeo	0 to 100PCT	not available for R&S ESCI; replaced by TRIGger:SEQUence:SOURce:VIDeo
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel[:EXTernal]	-5.0 to +5.0V	not available for R&S ESCI

Gerät		Befehl (Sheet 49 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S ESCI		TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:IFPower	<numeric value>	new command for R&S ESCI
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SLOPe	POSitive | NEGative	
R&S ESCI		TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce	IMMEDIATE | LINE | EXTERNAL | VIDEO | IFPOWER	
	FSE ESIB	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce	IMMEDIATE | LINE | EXTERNAL | VIDEO | RFPOWER | TV | AF	
	FSIQ	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce	IMMEDIATE | LINE | EXTERNAL | VIDEO | RFPOWER | AF	
	FSET	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce	IMMEDIATE | LINE | EXTERNAL | VIDEO	
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce:VIDEO: FORMAT:LPFrame	525 | 625	requires option B6 on R&S FSP
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce:VIDEO: FIELD:SELect	ALL|ODD|EVEN	requires option B6 on R&S FSP
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce:VIDEO:LINE: NUMBER	<numeric value>	requires option B6 on R&S FSP
R&S ESCI	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce:VIDEO: SSIGNAL:POLarity	NEGATIVE | POSITIVE	requires option B6 on R&S FSP
	FSE ESIB	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize:ADJust: FRAME	0 to 100s	not available for R&S ESCI
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize:ADJust: FRAME:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize:ADJust: SLOT	0 to 100s	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize:ADJust: SLOT:AUTO	ONCE	not available for R&S ESCI and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SYNChronize: SOURCE	FRAME | TSC	not available for R&S ESCI and R&S FSET
R&S ESCI		UNIT<1|2>:POWer	DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMP | V | A | W	available units are compatible to the R&S FSE.
	FSE FSIQ	UNIT<1|2>:POWer	DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMP | DB | PCT | | UNITLESS | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ | DBUV_MHZ | DBIA_M | DBUV_MMHZ | DBUA_MMHZ	for R&S ESCI, the following units apply: DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMP | V | A | W

Gerät		Befehl (<i>Sheet 50 of 50</i>)	Parameter	Hinweise
	FSET ESIB	UNIT<1|2>:POWer	DBM | DBPW | DBPT | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | V | W | DB | PCT | UNITLESS | DBUV_MHZ | DBMV_MHZ | DBUA_MHZ | DBUV_M | DBIA_M | DBUV_MMHZ | DBUA_MMHZ	for R&S ESCI, the following units apply: DBM | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMP | V | A | W
	FSE	UNIT<1|2>:PROBe	ON | OFF	not available for R&S ESCI

6.25 Alphabetische Liste der Fernsteuerungsbefehle

Befehl	Parameter	Seite
	DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>: Y[:SCALE]:RVALue	6.116
*CAL?		6.8
*CLS		6.8
*ESE 0...255		6.8
*ESR?		6.8
*IDN?		6.9
*IST?		6.9
*OPC		6.9
*OPC?		6.9
*OPT?		6.9
*PCB 0...30		6.10
*PRE 0...255		6.10
*PSC 0 | 1		6.10
*RST		6.10
*SRE 0...255		6.10
*STB?		6.10
*TRG		6.10
*TST?		6.10
*WAI		6.10
:CALCulate<1|2>:ESPectrum:PSEarch|PEAKsearch:MARGIN	-200dB ... +200dB	6.22
:DISPlay:BARGraph:LEVel:LOWER?		6.118
:DISPlay:BARGraph:PHOLD	ON | OFF	6.119
:DISPlay:BARGraph:PHOLD:PRESet		6.119
:INPut<1|2>:LISN:PEARth	GROunded | FLOating	6.133
:INPut<1|2>:LISN:PHASe	L1 | L2 | L3 | N	6.133
:INPut<1|2>:LISN[:TYPE]	TWOPhase | FOURphase | OFF	6.133
:MMEMory:STORe:FINAL	<file_name>	6.150
:SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:COMMENT	<string>	6.166
:SENSe<1|2>:]DETector<1...3>:FMEasurement	POSitive | NEGative | RMS | AVERage | QPEak | CAverage | CRMS	6.170
ABORT		6.11
CALCulate:STATistics:APD[:STATE]	ON | OFF	6.97
CALCulate:STATistics:CCDF[:STATE]	ON | OFF	6.97
CALCulate:STATistics:CCDF:X<1...3>?	P0_01 | P0_1 | P1 | P10	6.97
CALCulate:STATistics:NSAMPles	100 ... 1E9	6.98
CALCulate:STATistics:PRESet		6.99
CALCulate:STATistics:RESULT<1...3>?	MEAN | PEAK | CFACTOR | ALL	6.100
CALCulate:STATistics:SCALE:AUTO	ONCE	6.98
CALCulate:STATistics:SCALE:X:RANGE	1dB ... 200dB	6.99
CALCulate:STATistics:SCALE:X:RLEVel	-130dBm ... 30dBm	6.98
CALCulate:STATistics:SCALE:Y:LOWER	1E-9 ... 0.1	6.99
CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UNIT	PCT | ABS	6.99
CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UPPER	1E-8 ... 1.0	6.99
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF		6.13
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint: MAXimum[:PEAK]	<numeric_value>	6.19
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:X	<numeric_value>	6.20
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:Y	<numeric_value>	6.19
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed:RPOint:Y:OFFSET	<numeric_value>	6.19
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:FIXed[:STATE]	ON | OFF	6.18
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNOise:AUTO	ON | OFF	6.20
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNOise:RESULT?		6.21

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNCTION:PNoise[:STATe]	ON | OFF	6.21
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:LINK	ON | OFF	6.18
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT		6.16
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT		6.16
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.15
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.16
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT		6.18
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT		6.17
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.17
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT		6.17
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MODE	ABSolute | RELative	6.13
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe	1...3	6.13
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X	0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)	6.14
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative?		6.14
CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?		6.15
CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>	MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)	6.101
CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	6.101
CALCulate<1|2>:ESPectrum:PSEarch|PEAKsearch:AUTO	ON | OFF	6.22
CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>	0...fmax	6.102
CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	6.102
CALCulate<1|2>:LIMit<1 ... 8>:CONTrol:SPACing	LINear | LOGarithmic	6.38
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute	-200DBM...200DBM, -200...200DBM	6.30
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATe	ON | OFF	6.31
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative]	0...100DB, 0...100DB	6.28
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative]:STATe	ON | OFF	6.29
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:RESult?		6.32
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute	-200DBM...200DBM, -200...200DBM	6.34
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute:STATe	ON | OFF	6.35
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]	0...100DB, 0...100DB	6.33
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]:STATe	ON | OFF	6.33
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:RESult?		6.36
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower[:STATe]	ON | OFF	6.28
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACTive?		6.24
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CATalog?		6.24
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMEDIATE]		6.26
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMMENT	<string>	6.26
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol[:DATA]	<numeric_value>, <numeric_value>	6.37
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:DOMain	FREQuency | TIME	6.37
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:MODE	RELative | ABSolute	6.38
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:OFFSet	<numeric_value>	6.37
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTrol:SHIFT	<numeric_value>	6.38
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COPY	1...8 | <name>	6.27
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:DElete		6.27
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?		6.26
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER[:DATA]	<numeric_value>, <numeric_value>...	6.39
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:MARGIN	<numeric_value>	6.40
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:MODE	RELative | ABSolute	6.40
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:OFFSet	<numeric_value>	6.40
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:SHIFT	<numeric_value>	6.40
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:SPACing	LINear | LOGarithmic	6.41
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:STATe	ON | OFF	6.39
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWER:THreshold	<numeric_value>	6.41

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:NAME	'Name der Grenzwertlinie'	6.27
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:STATe	ON | OFF	6.25
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:TRACe	1...3	6.24
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT	AMPere | DB | DBM | DBMV | DBPT | DBPW | DBUA | DBUA_M | DBUV | DBUV_M | DBV | DEG | HZ | PCT | RAD | S | UNITLESS | VOLT | WATT	6.25
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]	<numeric_value>,<numeric_value>...	6.42
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin	<numeric_value>	6.43
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE	RELative | ABSolute	6.43
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFSet	<numeric_value>	6.42
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFT	<numeric_value>	6.43
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing	LINEar | LOGarithmic	6.44
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe	ON | OFF	6.42
CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:THReShold	<numeric_value>	6.44
CALCulate<1|2>:MARKer:FUNCTION:ZOOM	<numeric_value>	6.60
CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:SAVE	<file_name>	6.78
CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:TOI:MARKer	CALCulate | SEARch	6.65
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:AOFF		6.45
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT	ON | OFF	6.47
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?		6.48
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution	0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 Hz	6.48
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUPled[:STATe]	ON | OFF	6.49
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CENTER		6.65
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:CSTep		6.66
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:CONTinuous	ON | OFF	6.62
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:HOLDoff	10ms...1000s	6.62
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SElect	AM | FM	6.61
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SQUElch: LEVEL	0...100 PCT	6.62
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation:SQUElch[:STATe]	ON | OFF	6.62
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:DEModulation[:STATe]	ON | OFF	6.61
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:COUNT?		6.56
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks[:IMMEDIATE]	<numeric_value>	6.55
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:SORt	X | Y	6.57
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:X?		6.56
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:Y?		6.57
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:BANDwidth: AUTO	ON | OFF	6.67
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:BANDwidth[:LIST?]		6.68
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:DISTortion? TOTAL		6.68
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:LIST?		6.69
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:NHARmonics	1...10	6.67
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics:PRESet	ON | OFF	6.68
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:HARMonics[:STATe]	ON | OFF	6.67
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth[:STATe]		6.63
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MDEPth:RESult?		6.64
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:MSUMmary?	<time offset of first pulse>, <measurement time>, <period>, <# of pulses...measure>	6.91
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown	<numeric_value>	6.58
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:FREQuency?		6.59
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:RESult?		6.58
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:STATe	ON | OFF	6.58

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NDBDown:TIME?		6.59
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISe:RESUlt?		6.61
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:NOISe[:STATe]	ON | OFF	6.60
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:MODE	WRITe | MAXHold	6.70
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:PRESet	NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | D2CDma | S2CDma | M2CDma | FIS95A | RIS95A | FIS95C0 | RIS95C0 | FJ008 | RJ008 | FIS95C1 | RIS95C1 | TCDMa | NONE | AWLan | BWLan | WIMax | WiBro | EUTRa | REUTra | <user file name>	6.76
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:RESUlt:PHZ	ON | OFF	6.75
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:RESUlt?	ACPower | AOBandwidth | AOBWidth | CPOWer | MCACpower | OBANDwidth | OBWidth | CN | CNO	6.71
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:SElect	ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANDwidth | OBWidth | CN | CNO	6.70
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:CATalog?		6.77
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER:STANDARD:DElete	<name>	6.78
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWER[:STATe]	OFF	6.78
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:REFerence		6.66
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:BANDwidth|BWIDth	10 Hz...MAX(SPAN)	6.79
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack[:STATe]	ON | OFF	6.79
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:THreshold	-330 dBm...+30 dBm	6.80
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:STRack:TRACe	1...3	6.80
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:AOFF		6.91
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:AVERage	ON | OFF	6.90
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MEAN:AVERage:RESUlt?		6.86
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MEAN:PHOLD:RESUlt?		6.87
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MEAN:RESUlt?		6.85
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MEAN[:STATe]	ON | OFF	6.85
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:MODE	ABSolute | RELative	6.90
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:PHOLD	ON | OFF	6.89
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:PPEak:AVERage:RESUlt?		6.82
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:PPEak:PHOLD:RESUlt?		6.82
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:PPEak:RESUlt?		6.81
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:PPEak[:STATe]	ON | OFF	6.81
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:REFERENCE:AUTO	ONCE	6.91
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:RMS:AVERage:RESUlt?		6.84
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:RMS:PHOLD:RESUlt?		6.84
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:RMS:RESUlt?		6.83
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:RMS[:STATe]	ON | OFF	6.83
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:SDEviation:AVERage:RESUlt?		6.88
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:SDEviation:PHOLD:RESUlt?		6.89
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:SDEviation:RESUlt?		6.88
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMery:SDEviation[:STATe]	ON | OFF	6.87

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:SUMMARY[:STATe]	ON | OFF	6.81
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI:RESUlt?		6.65
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:TOI[:STATe]	ON | OFF	6.64
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:LOExclude	ON | OFF	6.50
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:AUTO	ON | OFF	6.52
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT		6.52
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT		6.51
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.51
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.52
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:AUTO	ON | OFF	6.53
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT		6.54
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT		6.53
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.53
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT		6.54
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	<numeric_value>	6.54
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:SCOupled[:STATe]	ON | OFF	6.49
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>[:STATe]	ON | OFF	6.45
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe	1...3	6.45
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X	0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)	6.46
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT	0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)	6.46
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT	0 ... MAX (Frequenz | Sweepzeit)	6.47
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]	ON | OFF	6.46
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent	0 ... 100%	6.51
CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?		6.50
CALCulate<1|2>:MATH[:EXPression][:DEFine]	<expr>	6.93
CALCulate<1|2>:MATH:MODE	LINear | LOGarithmic | POWER	6.94
CALCulate<1|2>:MATH:POStion	-100PCT ... 200PCT	6.93
CALCulate<1|2>:MATH:STATe	ON | OFF	6.93
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:ADD		6.95
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:AUTO	ON | OFF	6.95
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:CLEar[:IMMEDIATE]		6.95
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch[:IMMEDIATE]		6.95
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:MARGIN	MINimum ... MAXimum	6.96
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:METHod	SUBRange | PEAK	6.96
CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:SURanges	1...500	6.96
CALCulate<1|2>:STATistics:SCALE:X:MPOSition	0 ... 100	6.100
CALCulate<1|2>:THReShold	MINimum ... MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)	6.101
CALCulate<1|2>:THReShold:STATe	ON | OFF	6.101
CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>	0 ... 1000s	6.102
CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe	ON | OFF	6.102
CALCulate<1|2>:UNIT:POWER	DBM | V | A | W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV_M | DBUA_M	6.103
CALibration:ABORT		6.104
CALibration[:ALL]?		6.104
CALibration:RESUlt?		6.105
CALibration:STATe	ON | OFF	6.105
DIAGnostic<1|2>:SERvice:CSOURCE[:POWER]	<numeric_value>	6.107
DIAGnostic<1|2>:SERvice:HWINfo?		6.108
DIAGnostic<1|2>:SERvice:INPut:PULSed:PRATe	10 kHz | 100 kHz | 200 kHz | 500 kHz | 1 MHz | 2 MHz | 4 MHz | 8 MHz	6.106
DIAGnostic<1|2>:SERvice:INPut:PULSed[:STATe]	ON | OFF	6.106
DIAGnostic<1|2>:SERvice:INPut[:SELECT]	CALibration | RF	6.106
DIAGnostic<1|2>:SERvice:NSource	ON | OFF	6.107

Befehl	Parameter	Seite
DIAGnostic<1|2>:SERViCe:SFUNction	<string>...	6.107
DIAGnostic<1|2>:SERViCe:STES:t:RESULT?		6.107
DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON | OFF	6.109
DISPlay:BARGraph:LEVel:UPPer?		6.119
DISPlay:CMAP<1...34>:DEFault<1|2>		6.110
DISPlay:CMAP<1...34>:HSL	<hue>,<sat>,<lum>	6.110
DISPlay:CMAP<1...34>:PDEFined	BLAcK | BLUE | BROWn | GREEn | CYAN | RED | MAGenta | YELLOW | WHITe | DGRAy | LGRAY | LBLUe | LGREEn | LCYan | LRED | LMAGenta	6.111
DISPlay:FORMAT	SINGle | SPLit	6.109
DISPlay:LOGO	ON | OFF	6.109
DISPlay:PSAVe:HOLDoff	1...60	6.110
DISPlay:PSAVe[:STATe]	ON | OFF	6.109
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:ACTive?		6.112
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SElect		6.112
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:SIZE	LARGE | SMALI	6.113
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT[:DATA]	<string>	6.113
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TEXT:STATe	ON | OFF	6.113
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TIME	ON | OFF	6.113
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE	WRITe | VIEW | AVERage | MAXHold | MINHold	6.117
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE:HCONTinuous	ON | OFF	6.118
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>[:STATe]	ON | OFF	6.118
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:SYMBOL	CROSSs | OFF	6.118
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:X[:SCALE]:ZOOM	ON | OFF	6.114
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:X:SPACing	LINear | LOGarithmic	6.114
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]	10dB ... 200dB	6.114
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]	10dB...200dB	6.114
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:BOTTom	<numeric_value>	6.116
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:MODE	ABSolute | RELative	6.115
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel	-130dBm...30dBm	6.115
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFSet	-200dB...200dB	6.115
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RPOSITION	0...100PCT	6.116
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RVALue	<numeric_value>	6.116
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing	LINear | LOGarithmic | LDB	6.116
DISPlay[:WINDOW<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:UNIT?		6.117
FORMAT[:DATA]	ASCii | REAL | UINT [, 8 | 32]	6.120
FORMAT:DEXPORT:DSEParator	POINT | COMMA	6.120
HCOPy:ABORT		6.121
HCOPy:CMAP<1...34>:DEFault<1|2|3>		6.121
HCOPy:CMAP<1...34>:HSL	<hue>,<sat>,<lum>	6.121
HCOPy:CMAP<1...34>:PDEFined	BLAcK | BLUE | BROWn | GREEn | CYAN | RED | MAGenta | YELLOW | WHITe | DGRAy | LGRAY | LBLUe | LGREEn | LCYan | LRED | LMAGenta	6.122
HCOPy:DESTination<1|2>	<string>	6.123
HCOPy:DEVice:COLOR	ON | OFF	6.123
HCOPy:DEVice:LANGuage<1|2>	GDI | WMF | EMWF | BMP	6.124
HCOPy[:IMMEDIATE<1|2>]		6.124
HCOPy:ITEM:ALL		6.125
HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TABLE:STATe	ON | OFF	6.125
HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TEXT	<string>	6.125
HCOPy:ITEM:WINDOW<1|2>:TRACe:STATe	ON | OFF	6.125
HCOPy:PAGE:ORIENTATION<1|2>	LANDscape | PORTRait	6.126
HOLD		6.11

Befehl	Parameter	Seite
ICALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>[:STATe]	ON | OFF	6.12
INITiate<1|2>: FMEasurement		6.130
INITiate<1|2>:CONMeas		6.128
INITiate<1|2>:CONTinuous	ON | OFF	6.127
INITiate<1|2>:DISPlay	ON | OFF	6.129
INITiate<1|2>:EMITest		6.130
INITiate<1|2>:ESPectrum		6.129
INITiate<1|2>[:IMMEDIATE]		6.128
INITiate<1|2>:SPURious		6.130
INPUT:COUPLing	AC | DC	6.132
INPUT<1|2>:ATTenuation	0...75 dB	6.131
INPUT<1|2>:ATTenuation:AUTO	ON | OFF	6.131
INPUT<1|2>:ATTenuation:PROTection[:STATe]	ON | OFF	6.132
INPUT<1|2>:GAIN:STATe	ON | OFF	6.132
INPUT<1|2>:IMPedance	50 | 75	6.134
INPUT<1|2>:LISN:FILTter:HPAS[:STATe]	ON | OFF	6.133
INPUT<1|2>:UPOrt:STATe	ON | OFF	6.134
INPUT<1|2>:UPOrt[:VALUE]?		6.134
INSTrument:CONFigure:MIXed	ON | OFF	6.136
INSTrument:CONFigure<1|2>:DISPlay	SANalyzer | RECeiver	6.136
INSTrument:COUPle	NONE | RLEVel | CF_B | CF_A	6.137
INSTrument:COUPle:ATTenuation	ALL | NONE	6.137
INSTrument:COUPle:BANDwidth|BWIDth	ALL | NONE	6.137
INSTrument:COUPle:CENTER	ALL | NONE	6.138
INSTrument:COUPle:DEModulation	ALL | NONE	6.138
INSTrument:COUPle:GAIN	ALL | NONE	6.138
INSTrument:COUPle:MARKer	ALL | NONE	6.138
INSTrument:COUPle:PRESelector	ALL | NONE	6.138
INSTrument:COUPle:PROTection	ALL | NONE	6.139
INSTrument:COUPle:SPAN	ALL | NONE	6.139
INSTrument:NSELect	<numeric value>	6.135
INSTrument[:SELect]	SANalyzer | RECeiver | ADEMod	6.135
MMEMemory:CATalog:LONG?	<path>	6.141
MMEMemory:CATalog?	<path>	6.140
MMEMemory:CDIRectory	<directory_name>	6.141
MMEMemory:CLEar:ALL		6.142
MMEMemory:CLEar:STATe	1,<file_name>	6.142
MMEMemory:COMMENT	<string>	6.142
MMEMemory:COPY	<file_source>,<file_destination>	6.142
MMEMemory:DATA	<file_name>[,<block>]	6.143
MMEMemory:DELETE	<file_name>	6.144
MMEMemory:DELETE:IMMEDIATE	<file_name>	6.144
MMEMemory:INITialize	<msus>	6.144
MMEMemory:LOAD:AUTO	1,<file_name>	6.145
MMEMemory:LOAD:STATe	1,<file_name>	6.145
MMEMemory:MDIRectory	<directory_name>	6.146
MMEMemory:MOVE	<file_source>,<file_destination>	6.146
MMEMemory:MSIS	<device>	6.146
MMEMemory:NAME	<file_name>	6.147
MMEMemory:RDIRECTORY	<directory_name>	6.147
MMEMemory:SElect[:ITEM]:ALL		6.147
MMEMemory:SElect[:ITEM]:CLIST	ON | OFF	6.148
MMEMemory:SESelect[:ITEM]:DEFault		6.148
MMEMemory:SESelect[:ITEM]:HWSettings	ON | OFF	6.148
MMEMemory:SESelect[:ITEM]:LINES:ALL	ON | OFF	6.149

Befehl	Parameter	Seite
MMEMemory:SElect[:ITEM]:NONE		6.149
MMEMemory:SElect[:ITEM]:SCData	ON | OFF	6.149
MMEMemory:SElect[:ITEM]:TRACe[:ACTive]	ON | OFF	6.150
MMEMemory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL	ON | OFF	6.150
MMEMemory:STORe<1|2>:MARKer	<file_name>	6.151
MMEMemory:STORe<1|2>:PEAKlist	<file_name>	6.151
MMEMemory:STORe<1|2>:SPURious	<file_name>	6.151
MMEMemory:STORe<1|2>:STATe	1,<file_name>	6.152
MMEMemory:STORe<1|2>:TRACe	1...3,<file_name>	6.152
NPut<1|2>:GAIN:AUTO	ON | OFF	6.132
NPut<1|2>:PRESelection[:STATe]	ON | OFF	6.134
OUTPut:UPORT:STATe	ON | OFF	6.154
OUTPut:UPORT[:VALue]	#B0000000 ... #B1111111	6.154
OUTPut<1|2>[:STATe]	ON | OFF	6.154
RIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel[:EXTernal]	0.5...+3.5V	6.268
[SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT	0 .. 32767	6.155
[SENSe<1|2>:]AVERage[:STATe<1...3>]	ON | OFF	6.156
[SENSe<1|2>:]AVERage:TYPE	VIDeo | LINear	6.156
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:FFT	WIDE | AUTO | NARROW	6.157
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]	10 Hz...3 MHz	6.157
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO	ON | OFF	6.158
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:RATio	0.0001...1	6.158
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:TYPE	NORMAL | CFILter | RRC | FFT | NOISe | PULSe	6.159
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo	1Hz...10MHz	6.159
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO	ON | OFF	6.160
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio	0.01...1000	6.160
[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:TYPE	LINear | LOGarithmic	6.160
[SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]	THROugh | OPEN	6.161
[SENSe<1|2>:]CORRection:METHod	TRANsmision | REFLection	6.161
[SENSe<1|2>:]CORRection:RECall		6.162
[SENSe<1|2>:]CORRection[:STATe]	ON | OFF	6.161
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:ACTive?		6.162
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:ADJust:RLEVel[:STATe]	ON | OFF	6.165
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:CATalog?		6.162
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:COMMENT	<string>	6.164
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DATA	<freq>,<level>..	6.164
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DElete		6.165
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:GENerate	<name>	6.163
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:SCALing	LINear | LOGarithmic	6.164
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:SElect	<name>	6.163
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer[:STATe]	ON | OFF	6.164
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:UNIT	<string>	6.163
[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:VIEW	ON | OFF	6.165
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:BREAK	ON | OFF	6.166
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:DELETE		6.167
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:RANGE<1...10>	<freq>,<freq>,<name>..	6.166
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:SELECT	<name>	6.165
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET[:STATe]	ON | OFF	6.167
[SENSe<1|2>:]CORRection:TSET:UNIT	<string>	6.166
[SENSe<1|2>:]DEMod	OFF | AM | FM	6.168
[SENSe<1|2>:]DEMod:SQUELch:LEVel	<numerischer Wert> | MIN | MAX | DEF	6.168
[SENSe<1|2>:]DETector:RECeiver[:FUNCTION]	POSitive | NEGative | RMS | AVERage | QPEak | CAverage | CRMS	6.170
[SENSe<1|2>:]DETector<1...3>[:FUNCTION]:AUTO	ON | OFF	6.169

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1|2>:]DETector<1..3>[:FUNCTION]	APeak | NEGative | POSitive | SAMPLe | RMS | AVERage | QPEak | CAVerage | CRMS	6.169
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:BWIDth	20 Hz ... Span der Referenz-Range	6.171
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:FILTter:RRC:ALPHA	0...1	6.171
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:FILTter:RRC[:STATe]	ON | OFF	6.171
SENSe<1|2>:]ESpectrum:PRESet:RESTore		6.172
SENSe<1|2>:]ESpectrum:PRESet[:STANDARD]	'file_name'	6.171
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:LIMit:ABSolut:STARt	<num_value>	6.175
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:LIMit:ABSolut:STOP	<num_value>	6.175
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:LIMit:RELative:STARt	<num_value>	6.175
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:LIMit:RELative:STOP	<num_value>	6.176
SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:LIMit:STATe	ABSolute | RELative | AND | OR	6.176
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1..20>:INSert	AFTer | BEFore	6.174
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:BANDwidth[:RESolution]	<num_value>	6.172
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:BANDwidth:VIDeo	<num_value>	6.172
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:COUNT?		6.173
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:DElete		6.173
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:FILTter:TYPE	NORMal | CFILTER | RRC | PULSe	6.173
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STARt	<numeric_value>	6.173
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STOP	<numeric_value>	6.174
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:INPUT:ATTenuation	<numeric_value>	6.174
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:INPUT:ATTenuation:AUTO	ON | OFF	6.174
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:INPUT:GAIN[:STATe]	ON | OFF	6.174
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:RLEVel	<numeric_value>	6.176
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:SWEep:TIME	<numeric_value>	6.177
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:SWEep:TIME:AUTO	ON | OFF	6.177
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RANGE<1...20>:TRANsducer	<string>	6.177
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RRANGE?		6.177
[SENSe<1|2>:]ESpectrum:RTYPE	PEAK | CPOWer	6.178
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:AUTO	ON | OFF	6.179
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:FILTter:HPAS[:STATe]	ON | OFF	6.180
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:PEARth	GROunded | FLOating[,GROunded | FLOating]	6.180
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN:PHASE	L1 | L2 | L3 | N[|,L1 | L2 | L3 | N,...]	6.180
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:LISN[:TYPE]	TWOPhase | FOURphase | ESH3Z5 | ESH2Z5 | ENV4200 | ENV216 | OFF	6.179
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:NBBB:LEVel	<numeric_value>	6.179
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:NBBB[:STATe]	ON | OFF <numeric_value>	6.179
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:THRehold[:STATe]	ON | OFF	6.179
[SENSe<1|2>:]FMEasurement:TIME	<numeric_value>	6.181
[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER	0 .. fmax	6.182
[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP	0 .. fmax	6.182
[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP:LINK	SPAN | RBW | OFF	6.182
[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTER:STEP:LINK:FACTOr	1 ... 100 PCT	6.182
[SENSe<1|2>:]FREQuency:MODE	CW | FIxed | SWEep | SCAN	6.183
[SENSe<1|2>:]FREQuency:OFFSet	<numeric_value>	6.184
[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN	0 .. fmax	6.183
[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN:FULL		6.183
[SENSe<1|2>:]FREQuency:STARt	0 .. fmax	6.183
[SENSe<1|2>:]FREQuency:STOP	0 .. fmax	6.183
[SENSe<1|2>:]LIST:POWER:RESULT?		6.186
[SENSe<1 2>:]LIST:POWER[:SEQUence]	<analyzer freq>, <ref level>, <rf att>, OFF, <el att>, <filter type>, <rbw>, <vbw>, <meas time>, <trigger level>	6.186

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]LIST:POWER:SET	<PEAK meas>, <RMS meas>, <AVG meas>, <trigger mode>, <trigger slope>, <trigger offset>, <gate length>	6.189
[SENSe<1|2>:]LIST:POWER:SET:AVERage:TYPE	LINear | LOGarithmic	6.190
[SENSe<1|2>:]LIST:POWER:STATe	OFF	6.190
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:LIMit	<numeric_value>	6.193
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:LIMit:STATe	ON | OFF	6.194
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BANDwidth[:RESolution]	<numeric_value>	6.191
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BANDwidth:VIDeo	<numeric_value>	6.191
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:BREAK	ON | OFF	6.191
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:COUNT?		6.191
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:DElete		6.192
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:DETector	APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERage	6.192
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:FILTer:TYPE	NORMal | CHANnel | RRC | PULSe	6.192
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>[:FREQuency]:START	<numeric_value>	6.192
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>[:FREQuency]:STOP	<numeric_value>	6.192
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPUT:ATTenuation	<numeric_value>	6.193
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPUT:ATTenuation:AUTO	ON | OFF	6.193
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:INPUT:GAIN[:STATE]	ON | OFF	6.193
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:POINTs	<numeric_value>	6.194
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:RLEVel	<numeric_value>	6.194
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:SWEep:TIME	<numeric_value>	6.194
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:SWEep:TIME:AUTO	ON | OFF	6.195
[SENSe<1|2>:]LIST:RANGE<1...20>:TRANsducer	<string>	6.195
[SENSe<1|2>:]IMPower:RESult[:LIST]?		6.199
[SENSe<1|2>:]IMPower:RESult:MIN?		6.200
[SENSe<1 2>:]IMPower:SEQuence	<analyzer freq>, <rbw>, <meas time>, <trigger source>, <trigger level>, <trigger offset>, <type of meas>, <# of meas>	6.197
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:ACPairs	0...12	6.202
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel	100 Hz ... 1000 MHz	6.203
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALTernate<1...11>	100 Hz ... 1000 MHz	6.203
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel]	100 Hz ... 1000 MHz	6.203
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:ALPHA:ACHannel	0...1	6.204
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:ALPHA:ALL	0...1	6.204
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:ALPHA:ALTernate<1...11>	0...1	6.205
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:ALPHA:CHANnel<1...12>	0...1	6.204
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:STATE:ACHannel	ON | OFF	6.205
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:STATE:ALL	ON | OFF	6.205
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:STATE:ALTernate<1 to 11>	ON | OFF	6.206
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:FILTter:STATE:CHANnel<1...12>	ON | OFF	6.205
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:MODE	ABSolute | RELative	6.206
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:PRESet	ACPower | CPOWer | MCACpower | OBAndwidth | OBWidth | CN | CNO	6.206
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:PRESet:RLEVel		6.207
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:PRESet:RLEVel:OFFSet	0 ... 100 dB	6.207
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:REFERence:AUTO	ONCE	6.207
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:REFERence:TXCHannel:AUTO	MINimum | MAXimum | LHIGhest | OFF	6.208
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:REFERence:TXCHannel:MANual	1 ... 12	6.208
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:SPACing[:ACHannel]	100 Hz ... 2000 MHz	6.201
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:SPACing:ALTernate<1...11>	100 Hz ... 2000 MHz	6.201
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:SPACing:CHANnel<1..11>	100 Hz ... 2000 MHz	6.201
[SENSe<1|2>:]IPower:ACHannel:TXCHannel:COUNT	1 ... 12	6.202
[SENSe<1|2>:]IPower:BANDwidth|BWIDth	10...99.9PCT	6.208

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1|2>]:POWer:HSPeed	ON | OFF	6.209
[SENSe<1|2>]:POWer:NCORrection	ON | OFF	6.209
[SENSe<1|2>]:POWer:TRACe	1...3	6.210
[SENSe<1|2>]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency	1MHz...20MHz	6.211
[SENSe<1|2>]:ROSCillator[:INTERNAL]:TUNE	0...4095	6.212
[SENSe<1|2>]:ROSCillator[:INTERNAL]:TUNE:SAVE		6.212
[SENSe<1|2>]:ROSCillator:SOURce	INTERNAL | EXTernal | EAUTo	6.211
[SENSe<1|2>]:ROSCillator:SOURce:EAUTo?		6.211
[SENSe<1|2>]:SCAN:RANGes[:COUNT]	1 ... 10	6.215
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:BANDwidth:RESolution	fmin...fmax	6.213
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:INPUT:ATTenuation	dBmin .. dBmax	6.214
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:INPUT:ATTenuation:AUTO	ON | OFF	6.214
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:INPUT:GAIN:AUTO	ON | OFF	6.215
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:INPUT:GAIN[:STATE]	ON | OFF	6.214
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:START	fmin .. fmax	6.213
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:STEP	fmin .. fmax	6.213
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:STOP	fmin .. fmax	6.213
[SENSe<1|2>]:SCAN<1...10>:TIME	100 µs...100 s	6.214
[SENSe<1|2>]:SWEep:COUNT	0 ... 32767	6.216
[SENSe<1|2>]:SWEep:COUNT:CURRent?		6.217
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe	ON | OFF	6.217
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:HOLDoff	125ns ... 100s	6.218
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:LENGth	0 ... 100s	6.219
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:POLarity	POSitive | NEGative	6.218
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:SOURce	EXTernal | IFPower | RFPower	6.219
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:TRACe<1..3>COMMent		6.219
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:TRACe<1..3>PERiod	<value>	6.220
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:TRACe<1..3>START<1..3> | STOP<1..3>	<value>	6.220
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:TRACe<1..3>STATe<1..3>	ON | OFF	6.219
[SENSe<1|2>]:SWEep:EGATe:TYPE	LEVel | EDGE	6.218
[SENSe<1|2>]:SWEep:MODE	AUTO | LIST | ESPectrum	6.220
[SENSe<1|2>]:SWEep:POINTs	125, 251, 501, 1001, 2001, 4001, 8001	6.220
[SENSe<1|2>]:SWEep:SPACing	LINear | LOGarithmic | AUTO	6.221
[SENSe<1|2>]:SWEep:TIME	33µs ... 100s | 15 sec (Empfänger) | 2,5ms ... 16000s (Frequenzbereich) | 1ms... 16000s (Zeitbereich)	6.216
[SENSe<1|2>]:SWEep:TIME:AUTO	ON | OFF	6.216
[SENSe<1|2>]:TV:CCVS	INTERNAL | EXTernal	6.222
[SENSe<1|2>]:TV[:STATe]	ON | OFF	6.222
SOURce<1|2>:AM:STATe	ON | OFF	6.223
SOURce<1|2>:DM:STATe	ON | OFF	6.223
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTOr]:DENominator	<numeric_value>	6.227
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTOr]:NUMerator	<numeric_value>	6.228
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:OFFSet	<numeric_value>	6.228
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:SWEep[:STATe]	ON | OFF	6.229
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:POWer[:LEVel]	<numeric_value>	6.229
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:ROSCillator[:SOURce]	INTERNAL | EXTernal	6.229
SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>[:STATe]	ON | OFF	6.227
SOURce<1|2>:FM:DEViation	100Hz...10MHz	6.224
SOURce<1|2>:FM:STATe	ON | OFF	6.223
SOURce<1|2>:FM:STATe	ON | OFF	6.224
SOURce<1|2>:FREQuency:OFFSet	-150MHz...150MHz	6.224
SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude]	<numeric_value>	6.225
SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMEDIATE]:OFFSet	-200dB ... +200dB	6.225
SOURce<1|2>:POWer:MODE	FIXed | SWEep	6.225

Befehl	Parameter	Seite
SOURce<1|2>:POWer:STARt	-30 dBm...0 dBm Dieser Befehl legt die Startleistung des Powersweeps fest. Der Startwert kann kleiner als der Stoppwert sein.	6.225
SOURce<1|2>:POWer:STOP	-30 dBm...0 dBm Dieser Befehl legt die Stoppleistung des Powersweeps fest. Die Stoppleistung kann zwischen -30 dBm und +0 dBm eingestellt werden. Der Stoppwert kann kleiner als der Startwert sein.	6.226
STATus:OPERation:CONDITION?		6.230
STATus:OPERation:ENABLE	0...65535	6.230
STATus:OPERation[:EVENT?]		6.230
STATus:OPERation:NTRansition	0...65535	6.231
STATus:OPERation:PTRansition	0...65535	6.230
STATus:PRESet		6.231
STATus:QUEstionable:ACPLimit:CONDITION?		6.235
STATus:QUEstionable:ACPLimit:ENABLE	0...65535	6.236
STATus:QUEstionable:ACPLimit[:EVENT?]		6.235
STATus:QUEstionable:ACPLimit:NTRansition	0...65535	6.236
STATus:QUEstionable:ACPLimit:PTRansition	0...65535	6.236
STATus:QUEstionable:CONDITION?		6.231
STATus:QUEstionable:ENABLE	0...65535	6.232
STATus:QUEstionable[:EVENT?]		6.231
STATus:QUEstionable:FREquency:CONDITION?		6.236
STATus:QUEstionable:FREquency:ENABLE	0...65535	6.237
STATus:QUEstionable:FREquency[:EVENT?]		6.236
STATus:QUEstionable:FREquency:NTRansition	0...65535	6.237
STATus:QUEstionable:FREquency:PTRansition	0...65535	6.237
STATus:QUEstionable:LIMIT<1|2>:CONDITION?		6.233
STATus:QUEstionable:LIMIT<1|2>:ENABLE	0...65535	6.234
STATus:QUEstionable:LIMIT<1|2>[:EVENT?]		6.233
STATus:QUEstionable:LIMIT<1|2>:NTRansition	0...65535	6.234
STATus:QUEstionable:LIMIT<1|2>:PTRansition	0...65535	6.234
STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:CONDITION?		6.234
STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:ENABLE	0...65535	6.235
STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>[:EVENT?]		6.234
STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:NTRansition	0...65535	6.235
STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:PTRansition	0...65535	6.235
STATus:QUEstionable:NTRansition	0...65535	6.232
STATus:QUEstionable:POWer:CONDITION?		6.232
STATus:QUEstionable:POWer:ENABLE	0...65535	6.233
STATus:QUEstionable:POWer[:EVENT?]		6.232
STATus:QUEstionable:POWer:NTRansition	0...65535	6.233
STATus:QUEstionable:POWer:PTRansition	0...65535	6.233
STATus:QUEstionable:PTRansition	0...65535	6.232
STATus:QUEstionable:TRANsduser:CONDITION?		6.237
STATus:QUEstionable:TRANsduser:ENABLE	0...65535	6.238
STATus:QUEstionable:TRANsduser[:EVENT?]		6.237
STATus:QUEstionable:TRANsduser:NTRansition	0...65535	6.238
STATus:QUEstionable:TRANsduser:PTRansition	0...65535	6.238
STATus:QUEue[:NEXT?]		6.238
SYSTem:COMMUnicatE:GPIB:RDEvice:COMMAND	0...30,<'command string'>	6.240
SYSTem:COMMUnicatE:GPIB:RDEvice:GENERator<1|2>:ADDReSS	0...30	6.239
SYSTem:COMMUnicatE:GPIB[:SELF]:ADDReSS	0...30	6.239
SYSTem:COMMUnicatE:GPIB[:SELF]:RTERminator	LFEOI | EOI	6.239
SYSTem:COMMUnicatE:PRInter:ENUMerate:FIRST?		6.243

Befehl	Parameter	Seite
SYSTem:COMMUnicAtE:PRINter:ENUMerate:NEXT?		6.243
SYSTem:COMMUnicAtE:PRINter:SElect<1|2>	<printer_name>	6.243
SYSTem:COMMUnicAtE:RDEvice:GENERator<1|2>:LINK	GPIB | TTL	6.240
SYSTem:COMMUnicAtE:RDEvice:GENERator<1|2>:TYPE	<name>	6.241
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial:CONTrol:DTR	IBFull | OFF	6.241
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial:CONTrol:RTS	IBFull | OFF	6.241
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial[:RECeive]:BAUD	110 | 300 | 600 | 1200 | 2400 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 | 128000	6.241
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial[:RECeive]:BITS	7 | 8	6.242
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial[:RECeive]:PACE	XON | NONE	6.242
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial[:RECeive]:PARity[:TYPE]	EVEN | ODD | NONE	6.242
SYSTem:COMMUnicAtE:SERial[:RECeive]:SBITs	1|2	6.242
SYSTem:DATE	1980...2099, 1...12, 1...31	6.244
SYSTem:DISPlay:FPAnEl	ON | OFF	6.244
SYSTem:DISPlay:UPDate	ON | OFF	6.244
SYSTem:ERRor:CLEar:ALL		6.245
SYSTem:ERRor:LIST?		6.245
SYSTem:ERRor?		6.245
SYSTem:FIRMware:UPDate	<path>	6.246
SYSTem:HPCoupling	FSP | HP	6.246
SYSTem:IDENTify:FACTory		6.247
SYSTem:IFGain:MODE	NORMal | PULSe	6.247
SYSTem:KLOCK	ON | OFF	6.247
SYSTem:LANGuage	<language>	6.248
SYSTem:MSIZE?	MBOard	6.248
SYSTem:PAssword[:CENable]	'Passwort'	6.249
SYSTem:PRESet		6.249
SYSTem:PRESet:COMPAtible	FSP | OFF	6.249
SYSTem:RSWeep	ON | OFF	6.249
SYSTem:SHUTdown		6.250
SYSTem:SPEaker:VOLume	0 .. 1	6.250
SYSTem:TIME	0...23, 0...59, 0...59	6.250
SYSTem:VERSion?		6.250
TRACe<1|2>:COPY	TRACE1| TRACE2| TRACE3 , TRACE1| TRACE2| TRACE3	6.255
TRACe<1|2>[:DATA]	TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | SINGLE | PHOLd | SCAN | STATus | FINAL1 | FINAL2 | FINAL3 | LIST | SPURious, <block> | ABITstream | <numeric_value>	6.251
TRACe<1|2>:DATA?	LIST	6.253
TRACe<1|2>:FEED:CONTrol<1..3>	ALWays | NEVer	6.255
TRACe<1|2>:IMMEDIATE:LEVel?		6.256
TRACe<1|2>:IMMEDIATE:RESult?		6.256
TRACe<1|2>:IQ:AVERage:COUNT	0 .. 32767	6.259
TRACe<1|2>:IQ:AVERage[:STATe]	ON|OFF	6.258
TRACe<1|2>:IQ:DATA:FORMAT	COMPAtible | IQBLock | IQPair	6.261
TRACe<1|2>:IQ:DATA:MEMory[:RF?]	<offset samples>,<# of samples>	6.261
TRACe<1|2>:IQ:DATA?		6.259
TRACe<1 2>:IQ:SET	<filter type>,<rbw>,<sample rate>,<trigger source>,<trigger slope>,<pretrigger samples>,<# of samples>	6.263
TRACe<1|2>:IQ:SRATe	15.625 kHz...32 MHz	6.264
TRACe<1|2>:IQ[:STATe]	ON|OFF	6.264
TRACe<1|2>:IQ:SYNChronize[:STATe]	ON | OFF	6.265
TRACe<1|2>:POINTs	LIMit, 1 bis 10000	6.266
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:HOLDoff	-100...+100 s	6.268

Befehl	Parameter	Seite
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:HOLDoff:ADJust:AUTO	ON|OFF	6.269
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:IFPower	-30...-10 dBm	6.268
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:RFPower	-50...-10 DBM	6.268
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:LEVel:VIDeo	0...100 PCT	6.268
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SLOPe	POSitive|NEGative	6.269
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:SOURce	IMMEDIATE | EXternal | VIDeo | IFPower | RFPower | TV	6.267
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:FIELD:SElect	ALL | ODD | EVEN	6.270
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:FORMAT:LPFRame	525 | 625	6.269
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:LINE:NUMBER	<numeric_value>	6.269
TRIGger<1|2>[:SEQUence]:VIDeo:SIGnal:POLarity	NEGative | POSitive	6.270
UNIT<1|2>:POWER	DBM | V | A | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV_M | DBUA_M	6.271

7 Fernsteuerung – Programmbeispiele

7.1 Einleitung	7.2
7.2 Grundlegende Programmierung über die VISA-Schnittstelle	7.2
7.2.1 Service Request	7.2
7.2.1.1 Initialisierung des Service Request	7.2
7.2.1.2 Warten auf das Eintreffen des Service Request	7.3
7.2.1.3 Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus	7.4
7.2.1.4 Service Request Routine	7.5
7.2.1.5 Behandlung der SCPI-Statusregister	7.5
7.2.1.6 Behandlung des Event Status Registers	7.6
7.3 Komplexere Programmbeispiele	7.7
7.3.1 Verwendung von Marker und Deltamarker	7.7
7.3.1.1 Messung von Spurious Emissions	7.7
7.3.1.2 Shapefaktor-Messung (Benutzung von N-dB-down)	7.8
7.3.1.3 Messung des Interceptpunkts 3. Ordnung	7.10
7.3.1.4 Messung des AM-Modulationsgrads	7.11
7.3.2 Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung	7.12
7.3.3 Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung	7.14
7.3.4 Messung der belegten Bandbreite	7.16
7.3.5 Leistungsmessung im Zeitbereich	7.17
7.3.6 Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen	7.18
7.3.6.1 Leistungsmessung mit Multi Summary Marker	7.18
7.3.6.2 Leistungsmessung mit Multi Burst Power Messung	7.20
7.3.7 Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten	7.22
7.3.8 Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren)	7.24
7.3.9 Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme) ..	7.25
7.3.10 Mittelwertbildung bei I/Q-Daten-Messung	7.27
7.3.11 Lesen und Schreiben von Dateien	7.28
7.3.11.1 Lesen einer Datei vom Gerät	7.28
7.3.11.2 Anlegen einer Datei auf dem Gerät	7.29

7.1 Einleitung

Die nachfolgenden Programmbeispiele sind hierarchisch aufgebaut, d.h. spätere Beispiele setzen auf vorhergehenden auf. Auf diese Weise lässt sich ein funktionsstüchtiges Programm sehr einfach aus dem Baukasten der Programmbeispiele heraus zusammensetzen. Als Programmiersprache wurde VISUAL BASIC verwendet. Es ist jedoch möglich, die Programme auf andere Sprachen zu übertragen.



In Programmiersprachen wie C, C++ oder Programmen wie MATLAB, NI Interactive Control leitet ein Backslash eine Escape-Sequenz ein (z.B. "\n" als Steuerzeichen für eine neue Zeile). Für diese Programmiersprachen und Programme müssen in den Fernbedienungsbefehlen statt einem Backslash zwei Backslashes verwendet werden (Beispiel siehe Kompakthandbuch, Kap. "Kurzeinführung Fernsteuerung").

Dieses Kapitel enthält komplexere Programmbeispiele. Die grundlegenden Schritte der Fernsteuerungsprogrammierung sind im Kompakthandbuch, Kapitel 6, beschrieben.

7.2 Grundlegende Programmierung über die VISA-Schnittstelle

Dieser Abschnitt enthält alle grundlegenden Programmbeispiele zum Thema Service Request:

- „Initialisierung des Service Request“ auf Seite 7.2
- „Warten auf das Eintreffen des Service Request“ auf Seite 7.3
- „Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus“ auf Seite 7.4
- „Service Request Routine“ auf Seite 7.5
- „Behandlung der SCPI-Statusregister“ auf Seite 7.5
- „Behandlung des Event Status Registers“ auf Seite 7.6

Einfachere Beispiele, die das Programmieren des Gerätes erläutern und als Grundlage für die Lösung komplexerer Programmieraufgaben dienen können, sind im Kompakthandbuch, Kapitel 6, beschrieben.

7.2.1 Service Request

Die Service Request-Routine setzt eine erweiterte Initialisierung des Gerätes voraus, bei der die entsprechenden Bits der Transition- und Enable-Register gesetzt werden. Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von National Instruments verwenden zu können, muss außerdem die Einstellung "Disable Auto Serial Poll" des Treibers mittels IBCONF auf "yes" geändert werden.

7.2.1.1 Initialisierung des Service Request

```
REM ---- Beispiel zur Initialisierung des SRQ bei Fehlern
PUBLIC SUB SetupSRQ()
    status = viWrite(analyzer, "*CLS", 4, retCnt)
        'Status Reporting System zurücksetzen
```

```

status = viWrite(analyzer, "*SRE 168", 8, retCnt)
        'Service Request ermöglichen für STAT:OPER-,
        'STAT:QUES- und ESR-Register
status = viWrite(analyzer, "*ESE 60", 7, retCnt)
        'Event-Enable Bit setzen für Command-,
        'Execution-, Device Dependent- und Query Error
status = viWrite(analyzer, "STAT:OPER:ENAB 32767", 20, retCnt)
        'OPERation Enable Bit setzen für alle Ereignisse
status = viWrite(analyzer, "STAT:OPER:PTR 32767", 19, retCnt)
        'dazugehörige OPERATION Ptransition Bits setzen
status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:ENAB 32767", 20, retCnt)
        'Questionable Enable Bits setzen für alle Ereignisse
status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:PTR 32767", 19, retCnt)
        'dazugehörige Questionable Ptransition Bits setzen
END SUB
REM
*****

```

7.2.1.2 Warten auf das Eintreffen des Service Request

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden, um auf das Eintreffen eines Service Request zu warten:

blockierend (keine Benutzereingabe möglich):

Diese Methode ist immer dann geeignet, wenn die Wartezeit auf das durch SRQ zu meldende Ereignis kurz ist (kürzer als die eingestellte Timeout-Periode), wenn während der Wartezeit keine Reaktion auf Benutzereingaben notwendig ist und – als wesentlichstes Kriterium – das Ereignis absolut zuverlässig eintrifft.

Grund:

Die verwendete Funktion WaitSRQ() lässt nach ihrem Aufruf bis zum Eintritt des erwarteten Ereignisses keine Reaktion auf Mausklicks oder Tastendrücke im Programm zu. Außerdem führt sie zum Programmabbruch, wenn das SRQ-Ereignis nicht innerhalb der vordefinierten Timeout-Periode auftritt.

Für das Warten auf Messergebnisse, speziell bei getriggerten Messungen, ist diese Methode daher nur sehr bedingt geeignet.

Folgende Funktionsaufrufe sind notwendig:

```

status = viEnableEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ,
VI_QUEUE, VI_NULL)
status = viWaitOnEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ, 10000,
etype, eevent)
        'Warten auf Service Request
If (etype = VI_EVENT_SERVICE_REQ) THEN CALL Srq
        'Wenn SRQ erkannt =>
        'Unterprogramm zur Auswertung

```

nicht-blockierend (Benutzereingaben möglich):

Diese Methode wird empfohlen, wenn die Wartezeit auf das durch SRQ zu meldende Ereignis lang ist (größer als die eingestellte Timeout-Periode), während der Wartezeit Eingaben des Benutzers möglich sein sollen, oder das Ereignis nicht

zuverlässig eintritt. Damit ist diese Methode die bevorzugte Wahl für das Warten auf das Ende von Messungen bzw. das Eintreffen von Messergebnissen, speziell bei getriggerten Messungen.

Benötigt wird hier eine Warteschleife, die regelmäßig den Zustand der SRQ-Leitung abprüft und, solange das erwartete Ereignis nicht eingetreten ist, die Kontrolle an das Betriebssystem zurückgibt. Dadurch wird die Reaktion auf Benutzereingaben (Mausklicks auf Buttons, Eingaben über Tastatur) während der Wartezeit möglich.

Eine Abfrage des Attributes `VI_ATTR_GPIB_SRQ_STATE` kann nur am Steuerrechner erfolgen, nicht am Gerät selbst. Daher wird bei diesem Aufruf von `viGetAttribute` das Handle des Controller-Boards verwendet.

Empfehlenswert ist die Verwendung der Hilfsfunktion `Hold()`, die während einer einstellbaren Wartezeit die Kontrolle an das Betriebssystem abgibt (siehe Kapitel „[Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus](#)“ auf Seite 7.4) und somit Benutzereingaben während des Wartens ermöglicht.

```

result% = 0
For i = 1 To 10
    'Abbruch nach max. 10 Schleifendurchlaeufen
    Call viGetAttribute(board, VI_ATTR_GPIB_SRQ_STATE, result%)
        'Pruefen der Service Request Leitung
    If (result% <> 0) Then
        CALL Srq
            'Wenn SRQ erkannt =>
            'Unterprogramm zur Auswertung
    Else
        Call Hold(20)
            'Aufruf des Wartezeitprogramms mit
            '20ms Wartezeit. Benutzereingaben
            'bleiben moeglich
    Endif
    Next i
    If result% = 0 Then
        PRINT "Timeout Error; Program aborted"
            'Fehlermeldung ausgeben
        STOP
            'Software anhalten
    Endif

```

7.2.1.3 [Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus](#)

Ein häufiges Problem bei Fernsteuerprogrammen mit Visual Basic ist Wartezeiten einzufügen, ohne dabei Tastatur und Maus zu blockieren.

Soll das Programm während des Ablaufs einer Wartezeit weiterhin vom Benutzer bedienbar sein, so muss die Kontrolle über die Programmereignisse ans Betriebssystem zurückgegeben werden. In Visual Basic erfolgt dies durch Aufruf der Funktion `DoEvents`. Diese Funktion sorgt dafür, dass Tastatur- und Mausereignisse zu den angewählten Bedienelementen gelangen. So ist z.B. während des Wartens auf den Abschluss einer Geräteeinstellung die Bedienung von Buttons und Eingabefeldern möglich.

Das nachfolgende Programmbeispiel zeigt die Funktion `Hold()`, mit der die Kontrolle an das Betriebssystem zurückgegeben wird, während sie eine in Millisekunden einstellbare Wartezeit abwartet.

```

REM
*****
REM Die nachfolgende Wartefunktion erwartet die Uebergabe der
REM gewuenschten Wartezeit in Millisekunden. Waehrend des
REM Wartens bleiben Tastatur und Maus frei fuer die Steuerung
REM von Bedienelementen
REM
*****
Public Sub Hold(delayTime As Single)
    Start = Timer      'Timerstand beim Funktionsaufruf retten
    Do While Timer < Start + delayTime / 1000
        'Timer ueberpruefen
        DoEvents
            'Rueckgabe der Kontrolle ans Betriebssystem
            'zur Steuerung von Bedienelementen, solange
            'Timer nicht abgelaufen ist
    Loop
End Sub
REM
*****
Die Warteprozedur wird ganz einfach durch den Aufruf Hold(<Wartezeit in Millisekunden>) aktiviert.

```

7.2.1.4 Service Request Routine

Ein Service Request wird in der Service Request Routine abgearbeitet.

```

REM ----- Service Request Routine -----
Public SUB Srq()
ON ERROR GOTO noDevice          'Kein Teilnehmer vorhanden
Call viReadSTB(analyzer, STB%)  'Serial Poll, Status Byte lesen
IF STB% > 0 THEN                'dieses Gerät hat gesetzte Bits im STB
    SRQFOUND% = 1
    IF (STB% AND 16) > 0 THEN CALL Outputqueue
    IF (STB% AND 4)  > 0 THEN CALL ErrorQueueHandler
    IF (STB% AND 8)  > 0 THEN CALL Questionablestatus
    IF (STB% AND 128) > 0 THEN CALL Operationstatus
    IF (STB% AND 32)  > 0 THEN CALL Esrread
END IF
noDevice:
END SUB                         'Ende der SRQ-Routine
REM
*****
```

Das Auslesen der Status-Event-Register, des Ausgabepuffer und der Fehler-/Ereignis-Warteschlange erfolgt in Unterprogrammen.

7.2.1.5 Behandlung der SCPI-Statusregister

```

REM -Unterprogramm zur Auswertung Questionable-Status-Register
Public SUB Questionablestatus()
```

```

Ques$ = SPACE$(20)
    'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "STATus:QUEstionable:EVENT?", 26,
retCnt)
status = viRead(analyzer, Ques$, 20, retCnt)
PRINT "Questionable Status: "; Ques$
END SUB
REM
*****
REM --- Unterprogramm zur Auswertung Operation-Status-Register
Public SUB Operationstatus()
Oper$ = SPACE$(20)
    'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "STATus:OPERation:EVENT?", 23,
retCnt)
status = viRead(analyzer, Oper$, 20, retCnt)
PRINT "Operation Status: "; Oper$
END SUB
REM
*****

```

7.2.1.6 Behandlung des Event Status Registers

```

REM --- Unterprogramm zur Auswertung Event-Status-Register
Public SUB Esrread()
Esr$ = SPACE$(20)
    'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "*ESR?", 5, retCnt)      'ESR lesen
status = viRead(analyzer, Esr$, 20, retCnt)
IF (VAL(Esr$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Operation complete"
IF (VAL(Esr$) AND 2) > 0 THEN PRINT "Request Control"
IF (VAL(Esr$) AND 4) > 0 THEN PRINT "Query Error"
IF (VAL(Esr$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Device dependent error"
IF (VAL(Esr$) AND 16) > 0 THEN
    PRINT "Execution Error; Program aborted"
        'Fehlermeldung ausgeben
    STOP
        'Software anhalten
    END IF
IF (VAL(Esr$) AND 32) > 0 THEN
    PRINT "Command Error; Program aborted"
        'Fehlermeldung ausgeben
    STOP
        'Software anhalten
    END IF
IF (VAL(Esr$) AND 64) > 0 THEN PRINT "User request"
IF (VAL(Esr$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Power on"
END SUB
REM
*****
```

7.3 Komplexere Programmbeispiele

Dieser Abschnitt enthält anspruchsvollere Programmbeispiele:

- „Verwendung von Marker und Deltamarker“ auf Seite 7.7
- „Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung“ auf Seite 7.12
- „Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung“ auf Seite 7.14
- „Messung der belegten Bandbreite“ auf Seite 7.16
- „Leistungsmessung im Zeitbereich“ auf Seite 7.17
- „Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen“ auf Seite 7.18
- „Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten“ auf Seite 7.22
- „Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren)“ auf Seite 7.24
- „Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme)“ auf Seite 7.25
- „Lesen und Schreiben von Dateien“ auf Seite 7.28

Grundlegende Programmbeispiele finden sich in Abschnitt „Grundlegende Programmierung über die VISA-Schnittstelle“ auf Seite 7.2 und im Kompakthandbuch, Kapitel 6.

7.3.1 Verwendung von Marker und Deltamarker

7.3.1.1 Messung von Spurious Emissions

In der Übertragungstechnik ist es häufig notwendig, einen größeren Frequenzbereich nach unerwünschten Nebenaussendungen zu durchsuchen.

Der R&S ESCI besitzt hierfür die Funktion LIST PEAKS, die in dem vorher eingestellten Frequenzbereich bis zu max. 50 Peaks sucht und als Liste ausgibt. Der Suchbereich kann dabei sowohl im Frequenz- als auch im Pegelbereich vorgegeben werden, ebenso die Anzahl der zu suchenden Peakwerte.

Das folgende Beispiel durchsucht einen vorher eingestellten Frequenzbereich nach den größten 10 Maxima. Da nur Signale > -60 dBm im Bereich ± 400 kHz um die Mittenfrequenz interessieren sollen, wird der Suchbereich entsprechend eingeschränkt. Die gefundenen Signale werden nach aufsteigenden Frequenzen sortiert und in dieser Reihenfolge ausgegeben.

```
REM*****
Public Sub SpuriousSearch()
powerlist$ = Space$(1000)
freqlist$ = Space$(1000)
countstr$ = Space$(30)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupInstrument    'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
                    'Umschalten auf Single Sweep
'----- Festlegung des Suchbereichs -----
```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:X:SLIM:STAT ON", 24,
retCnt)
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:X:SLIM:LEFT
99.6MHz;RIGHT 100.4MHz", 44, retCnt)
                'Search Limit einschalten und auf
                '+400 kHz um die Centerfrequenz
                'einstellen
status = viWrite(analyzer, "CALC:THR:STAT ON", 16, retCnt)
status = viWrite(analyzer, "CALC:THR -60DBM", 15, retCnt)
                'Threshold einschalten und auf
                '-60 dBm setzen
'----- Spurious-Suche aktivieren -----'
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X", 25,
retCnt)
                'nach Frequenzen sortieren
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
                'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE 10", 21, retCnt)
                'die höchsten 10 Signale suchen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?", 24,
retCnt)
                'zur Überprüfung Anzahl der Peaks
                'anfordern,
status = viRead(analyzer, countstr$, 30, retCnt)
                'und einlesen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:X?", 21,
retCnt)           'Frequenzliste abfragen
status = viRead(analyzer, freqlist$, 1000, retCnt)
                'und einlesen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?", 21,
retCnt)           'Pegelliste abfragen
status = viRead(analyzer, powerlist$, 1000, retCnt)
                'und einlesen
Print "# of spurious: ";countstr$          'Anzahl ausgeben
Print "Frequencies:
";freqlist$                      'Frequenzliste ausgeben
Print "Power: ";powerlist$        'Pegelliste ausgeben
END SUB
REM
*****
```

7.3.1.2 Shapefaktor-Messung (Benutzung von N-dB-down)

Zur Ermittlung des Shapefaktors eines Filters (Verhältnis der Bandbreiten bei 60 dB und 3 dB unterhalb des Filtermaximums) wird die n-dB-down-Funktion des R&S ESCI zweimal nacheinander angewandt.

Das folgende Beispiel geht wieder von einem Signal bei 100 MHz mit einem Pegel von –30 dBm aus. Der Shapefaktor wird für die Auflösebandbreite 30 kHz bestimmt. Die Grundeinstellung des R&S ESCI für Messungen (SetupInstrument) wird übernommen.

```

REM*****
Public Sub ShapeFactor()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL
SetupInstrument                                'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13,
retCnt)  'Single Sweep Betrieb
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:SPAN 1MHz", 14, retCnt)
                                         'Frequenzbereich
status = viWrite(analyzer, "BAND:RES 30kHz", 14, retCnt)
                                         'Auflösebandbreite
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
                                         'Sweep durchführen mit Sync
'----- 60 dB-Wert messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
                                         'Peak Excursion festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:STAT ON", 17, retCnt)
                                         'Marker 1 einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:TRAC 1", 16, retCnt)
                                         'Marker 1 auf Trace 1 setzen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:MAX", 13, retCnt)
                                         'Marker 1 auf 100MHz setzen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD 60dB", 24,
retCnt)          'Bandbreite bei 60dB messen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?", 24,
retCnt)          'und auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
result60 = Val(result$)
'----- 3 dB-Wert messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD 3dB", 23,
retCnt)          'Bandbreite bei 60dB messen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?", 24,
retCnt)          'und auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
result3 = Val(result$)
'----- Shapefaktor ausgeben -----
Print "Shapefaktor 60dB/3dB: ";result60/result3
END SUB
REM
*****

```

7.3.1.3 Messung des Interceptpunkts 3. Ordnung

Der Interceptpunkt 3. Ordnung ist der (virtuelle) Pegel zweier benachbarter Nutzsignale, bei dem die Intermodulationsprodukte 3. Ordnung den gleichen Pegel haben wie die Nutzsignale selbst.

Das Intermodulationsprodukt bei f_{S2} entsteht durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals P_{N2} mit dem Signal P_{N1} , das Intermodulationsprodukt bei f_{S1} durch Mischung der ersten Oberwelle des Nutzsignals P_{N1} mit dem Signal P_{N2} .

$$f_{S1} = 2 \times f_{N1} - f_{N2} \quad (4)$$

$$f_{S2} = 2 \times f_{N2} - f_{N1} \quad (5)$$

Das folgende Beispiel geht von zwei benachbarten Signalen bei 100 MHz und 110 MHz mit einem Pegel von jeweils -30 dBm aus. Die Intermodulationsprodukte liegen gemäß obiger Formel bei 90 MHz bzw. 120 MHz. Die Frequenzeinstellung wird so gewählt, dass die betrachteten Mischprodukte im Diagramm dargestellt werden. Ansonsten wird die Grundeinstellung des R&S ESCI für Messungen (SetupInstrument) verwendet.

REM

```
*****
Public Sub TOI()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupStatusReg      'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
                  'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
                  'Wechsel in den Analysatormodus
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
                  'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
                  'ON: Bildschirmdarstellung ein
                  'OFF: aus
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:START 85MHz;STOP 125 MHz", 29,
retCnt)
                  'Frequenzbereich
'----- Pegeleinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm", 28,
retCnt)
                  'Referenzpegel
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 4, retCnt)
                  'Sweep durchführen mit Sync
'----- TOI messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
                  'Peak Excursion festlegen
```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:TOI ON", 21, retCnt)
          'TOI Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?", 23,
retCnt)
          'und Ergebnis auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "TOI [dBm]: "; result$
END SUB
REM*****

```

7.3.1.4 Messung des AM-Modulationsgrads

Das folgende Beispiel geht von einem AM-modulierten Signal bei 100 MHz mit folgenden Eigenschaften aus:

- Trägersignalpegel: -30 dBm
- NF-Frequenz: 100 kHz
- Modulationsgrad: 50 %

Für die nachfolgend beschriebenen Messungen kann die Grundeinstellung des R&S ESCI für Messungen (SetupInstrument) verwendet werden.

```

REM*****
Public Sub AMMod()
result$ = Space$(100)
CALL SetupInstrument      'Grundeinstellung
'----- Peak-Suche -----
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
          'Umschalten auf Single Sweep
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
          'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
          'Peak Excursion festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:STAT ON", 17, retCnt)
          'Marker 1 einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:TRAC 1", 16, retCnt)
          'Marker 1 auf Trace 1 setzen
'----- Modulationsgrad messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:MAX;FUNC:MDEP ON", 26,
retCnt)           'Marker to Peak;
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?", 24,
retCnt)
          'Modulationsmessung ein
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
          'und Ergebnis auslesen
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "AM Mod Depth [%]: "; result$
END SUB
REM*****

```

7.3.2 Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung

Das folgende Beispiel zeigt die Definition und Benutzung einer neuen Grenzwertlinie 5 für Trace 1 im Screen A und Trace 2 im Screen B mit folgenden Eigenschaften:

- obere Grenzwertlinie
- absolute x-Achse im Frequenzbereich
- 5 Stützwerte: 120 MHz / -70 dB, 126 MHz/-40 dB, 127 MHz/-40 dB, 128 MHz/-10 dB, 129 MHz/-40 dB, 130 MHz/-40 dB, 136 MHz / - 70 dB
- relative y-Achse mit Einheit dB
- absoluter Schwellwert bei -75 dBm
- kein Sicherheitsabstand

Zum Test der Grenzwertprüfung wird das Signal der eingebauten Kalibrierquelle (128 MHz, -30 dBm) verwendet.

```
REM*****
Public Sub LimitLine()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupInstrument    'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "FREQUENCY:CENTER 128MHz;Span
10MHz", 34, retCnt)
                                'Frequenzbereich
status = viWrite(analyzer, "Diag:Serv:Inp Cal;CSO -30dBm", 28,
retCnt)
                                'Kalibriersignal ein
'----- Definition der Linieneigenschaften -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:NAME 'TEST1'", 22,
retCnt)                      'Festlegung des Namens
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:COMM 'Upper limit'", 28,
retCnt)                      'Eingabe Kommentar
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:TRAC 1", 17, retCnt)
                                'Zugehörige Kurve in Screen A
status = viWrite(analyzer, "CALC2:LIM5:TRAC 2", 17, retCnt)
                                'Zugehörige Kurve in Screen B
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:CONT:DOM FREQ", 23,
retCnt)                      'Festlegung x-Achsen-Bereich
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:CONT:MODE ABS", 23,
retCnt)                      'Festlegung x-Achsen-Skalierung
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UNIT DB", 17, retCnt)
                                'Festlegung y-Achsen-Einheit
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP:MODE REL", 22,
retCnt)                      'Festlegung y-Achsen-Skalierung
'----- Definition von Stützwerten und Schwellwert -----
```

```

xlimit$ = "CALC:LIM5:CONT
120MHZ,126MHZ,127MHZ,128MHZ,129MHZ,130MHz,136MHz"
status = viWrite(analyzer, xlimit$, 63, retCnt)
           'x-Achsen-Werte festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP -70,-40,-40,-20,-
40,-40,-70", 41, retCnt)  'y-Achsen-Werte festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP:THR -75DBM", 24,
retCnt)
           'Festlegung des y-Schwellwerts
           '(nur bei relativer y-Achse möglich)

'-----
'Die Festlegung des Sicherheitsabstands sowie die Verschiebung
'in x- und/oder y-Richtung kann ab hier erfolgen.
'----- Einschalten und Auswerten der Linie in Screen A -----
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:UPP:STAT ON", 22,
retCnt)           'Einschalten der Linie in Screen A
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:STAT ON", 18, retCnt)
           'Einschalten der Grenzwertprüfung in Screen A
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
           'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:FAIL?", 16, retCnt)
           'Abfrage des Ergebnisses der Grenzwertprüfung
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
           'Ergebnis: 1 (= FAIL)

'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Limit Result Line 5: "; result$
'----- Auswerten der Linie in Screen A via Statusregister
status = viWrite(analyzer, "*CLS", 4, retCnt)
           'Status-Register zurücksetzen
'----- Messung durchführen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*OPC?", 4, retCnt)
           'Sweep durchführen mit Sync
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
           'Warten auf Service Request
status = Val(result$)
'----- Ergebnis ausgeben -----
IF (status% = 1) THEN
    status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:LIM1:COND?", 20,
retCnt)
           'Limit Statusregister auslesen
    status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
           'Ergebnis auslesen
    IF ((Val(result$) And 16) <> 0) THEN
        Print "Limit5 failed"
    ELSE
        Print "Limit5 passed"
    END IF
END IF

```

```

END SUB
REM*****

```

7.3.3 Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung

Im nachfolgenden Beispiel wird zunächst die Kanal- und Nachbarkanalleistung an einem Signal bei 800 MHz mit 0 dBm Pegel gemäß IS95 gemessen. Anschließend wird die Kanal- und Nachbarkanalleistung an einem GSM-Signal bei 935,2 MHz mit schneller ACP-Messung (FAST ACP) gemessen.

Schließlich wird zusätzlich die Grenzwertprüfung aktiviert.

```

REM
*****
Public Sub ACP()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung -----
CALL SetupStatusReg      'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
                  'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
                  'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
                  'ON: Bildschirmdarstellung ein
                  'OFF: aus
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 800MHz", 16, retCnt)
                  'Frequenzeinstellung
'----- Pegeleinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV 10dBm", 27,
retCnt)           'Referenzpegel

'----- Beispiel 1: CP/ACP für Standard CDMA konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP", 27,
retCnt)           'ACP-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:PRES F8CDMA",
30, retCnt)       'Standard CDMA800 FWD auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:ACP 2", 18, retCnt)
                  '2 Nachbarkanäle auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES ACP", 21, retCnt)
                  'Einstellung optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27,
retCnt)           'Ref.Pegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:MODE ABS", 21, retCnt)
                  'Absolute Messung auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:HSP ON", 15, retCnt)
                  'Schnelle Messung auswählen
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
                  'Sweep durchführen mit Sync

```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP", 28,
retCnt)                                'Ergebnis abfragen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result (CP, ACP low, ACP up, Alt low, Alt up): "
Print result$
'----- Beispiel 2: CP/ACP manuell für GSM konfigurieren --
result$ = Space$(100)
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHz", 18, retCnt)
                      'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP", 26,
retCnt)                                'ACP-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:ACP 1", 18, retCnt)
                      '1 Nachbarkanal
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND 200KHZ", 24,
retCnt)                                'Kanalbandbreite 200kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND:ACH 200KHZ", 28,
retCnt)                                'Nachbarkanalbandbreite 200 kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:SPAC 200KHZ", 24,
retCnt)                                'Kanalabstand 200kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES ACP", 21, retCnt)
                      'Einstellung optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27,
retCnt)                                'Ref.Pegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:MODE ABS", 21, retCnt)
                      'Absolute Messung auswählen
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
                      'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP", 27,
retCnt)                                'Ergebnis abfragen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result (CP, ACP low, ACP up): "
Print result$
'----- Grenzwertprüfung aktivieren -----
result$ = Space$(100)
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB", 27,
retCnt)                                'relativen Grenzwert festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM,-
35DBM", 34, retCnt)      'absoluten Grenzwert festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON", 24,
retCnt)                                'rel. Grenzwertprüfung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON", 28,
retCnt)                                'abs. Grenzwertprüfung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP ON", 15, retCnt)
                      'Grenzwertprüfung ein
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----

```

```

status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
        'Sweep mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:RES?", 21,
retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
        'Ergebnis Grenzwertprüfung abfragen
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result Limit Check: "; result$
END SUB
REM
*****

```

7.3.4 Messung der belegten Bandbreite

Im folgenden Beispiel soll die Bandbreite ermittelt werden, in der 95 % der Leistung eines GSM-Signals gesendet werden. Das Signal liege bei 935,2 MHz; die Kanalbandbreite ist 200 kHz.

```

REM
*****
Public Sub OBW()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupStatusReg      'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
        'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
        'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
        'ON: Bildschirmdarstellung ein
        'OFF: aus
'----- Analyzer für OBW bei GSM konfigurieren -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHz", 18, retCnt)
        'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW", 26,
retCnt)           'OBW-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND 200KHZ", 24,
retCnt)           'Kanalbandbreite 200kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:BWID 95PCT", 19, retCnt)
        'Prozentsatz der gesuchten Leistung einstellen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES OBW", 21, retCnt)
        'Frequenzeinstellung und
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27,
retCnt)           'Ref.Pegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:NCOR OFF", 17, retCnt)
        'Korrektur des Eigenrauschen
        'OFF: ausschalten
        'ON: einschalten

```

```
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
          'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW", 27,
retCnt)           'Ergebnis abfragen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB
REM
*****
```

7.3.5 Leistungsmessung im Zeitbereich

Im folgenden Beispiel soll die mittlere Trägerleistung eines Signals bei 100 MHz mit 300 kHz Bandbreite ermittelt werden. Zusätzlich werden Spitzenleistung, Effektivwert und Standardabweichung gemessen. Dazu werden die Time-Domain-Power-Messfunktionen im Zeitbereich verwendet.

```
REM
*****
Public Sub TimeDomainPower()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupStatusReg      'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
          'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
          'Wechsel in den Analysatormodus
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
          'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
          'ON: Bildschirmdarstellung ein
          'OFF: aus
'- R&S ESCI für Leistungsmessung im Zeitbereich konfigurieren -
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 100MHz;SPAN 0Hz", 25,
retCnt)           'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "BAND:RES 300kHz", 15, retCnt)
          'Auflösebandbreite
status = viWrite(analyzer, "SWE:TIME 200US", 14, retCnt)
          'Sweepzeit
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON", 26,
retCnt)           'Peak-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON", 27,
retCnt)           'Mittelwert-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON", 26,
retCnt)           'RMS-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON", 27,
retCnt)           'Standardabweichung ein
```

```

'----- Messung durchführen und Ergebnisse abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
          'Sweep durchführen mit Sync
          'Ergebnisse abfragen:
query$ =      " CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?;"      'Peak-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:
RES?;"    'Mittelwert-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?;" 
          'RMS-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?;" 
          'Standardabweichung
status = viWrite(analyzer, query$, 120, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB
REM
*****

```

7.3.6 Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen

In der Mobilfunktechnik ist eine häufige Aufgabenstellung die möglichst schnelle Messung einer Reihe von unterschiedlichen Leistungsstufen eines Messobjekts. Der R&S ESCI stellt hierfür zwei Messfunktionen zur Verfügung, die je nach Beschaffenheit des Messsignals eingesetzt werden können.

Die folgenden beiden Beispiele stellen die beiden Methoden mit ihren Eigenschaften vor.

7.3.6.1 Leistungsmessung mit Multi Summary Marker

Die Multi Summary Markerfunktion ist geeignet zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit folgenden Eigenschaften:

- gleicher zeitlicher Abstand, wie es z.B. für die Slots eines GSM Signals typisch ist
- der Pegel des ersten Signals der Folge überschreitet zuverlässig die Triggerschwelle
- die Pegel der nachfolgenden Signalpulse sind beliebig

Die Funktion verwendet den ersten Puls zur Triggerung. Die Leistung der nachfolgenden Pulse wird ausschließlich über das eingestellte zeitliche Raster ermittelt. Damit ist die Funktion geeignet für Abgleichvorgänge, bei denen die Ausgangsleistung des Messobjekts stark schwankt und nicht zuverlässig über der Triggerschwelle liegt.

Die Genauigkeit der Messung wird bestimmt durch das Verhältnis von Pulsdauer zu Gesamtzeit; dieses sollte 1:50 nicht unterschreiten.

Die Funktion verwendet stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

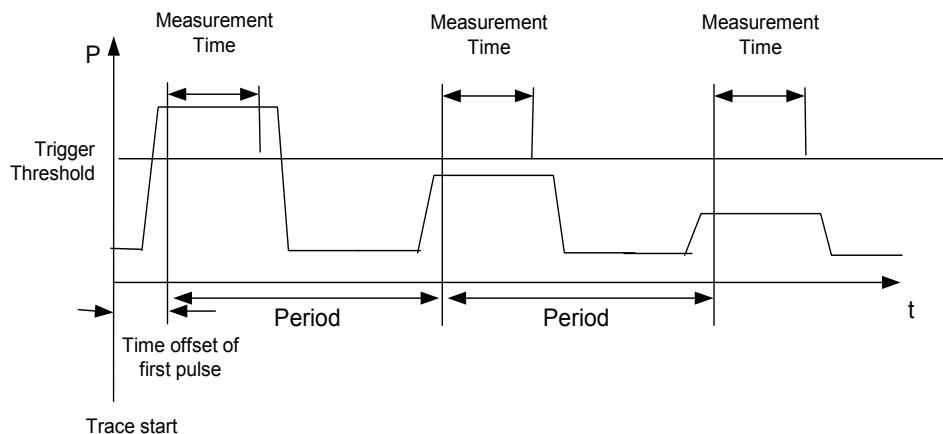


Bild 7.6 Signalverlauf und Zeitverhältnisse des zu messenden Signals

Im nachfolgenden Beispiel wird eine Folge von 8 Pulsen mit 50 µs Offset des ersten Pulses, 450 µs Messzeit/Puls und 576.9 µs Periodendauer vermessen:

```

REM
*****
Public Sub MultiSumMarker()
result$ = Space$(200)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'Wechsel in den Analysatormodus
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
    'ON: Bildschirmdarstellung ein
    'OFF: aus
'- R&S ESCI für Leistungsmessung im Zeitbereich konfigurieren -
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHz;SPAN 0Hz", 27,
retCnt)           'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV 10dBm", 27,
retCnt)           'stellt den Referenzpegel auf 10 dB ein
status = viWrite(analyzer, "INP:ATT 30 dB", 13, retCnt)
    'stellt die Eingangsdämpfung auf 30 dB ein
status = viWrite(analyzer, "BAND:RES 1MHz;VID 3MHz", 22,
retCnt)           'Bandbreiteneinstellung
status = viWrite(analyzer, "DET RMS", 7, retCnt)
    'RMS-Detektor einstellen

```

```

status = viWrite(analyzer, "TRIG:SOUR VID", 13, retCnt)
          'Triggerquelle: Video
status = viWrite(analyzer, "TRIG:LEV:VID 50 PCT", 19, retCnt)
          'Triggerschwelle 50%
status = viWrite(analyzer, "SWE:TIME 50ms", 13, retCnt)
          'Sweepzeit ≥ 1 Frame
'----- Messung durchführen und Ergebnisse abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
          'Sweep durchführen mit Sync
          'Ergebnisse abfragen:
cmd$ = "CALC:MARK:FUNC:MSUM? "
cmd$ = cmd$ + "50US,"           'Offset erster Puls
cmd$ = cmd$ + "450US,"          'Messzeit
cmd$ = cmd$ + "576.9US,"        'Periodendauer
cmd$ = cmd$ + "8"               '# of Bursts
status = viWrite(analyzer, cmd$, 41, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
          'Ergebnisse einlesen
Print result$
END SUB
REM
*****

```

7.3.6.2 Leistungsmessung mit Multi Burst Power Messung

Die Multi Burst Power Messung ist geeignet zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit folgenden Eigenschaften:

- variabler zeitlicher Abstand
- der Pegel aller Signale der Folge überschreiten zuverlässig die Triggerschwelle oder ein externes Triggersignal ist verfügbar

Die Funktion benötigt ein Triggerereignis pro Puls, d.h. bei Verwendung von Videotigger oder IF Power Trigger muss die Leistung aller Pulse über der Triggerschwelle liegen.

Die Funktion ist damit besonders geeignet zum Nachmessen bereits abgeglicherter Messobjekte, bei denen die Ausgangsleistung im spezifizierten Bereich liegt. Die Messung ist im Gegenzug optimiert auf minimalen Overhead gegenüber der eigentlichen Messzeit.

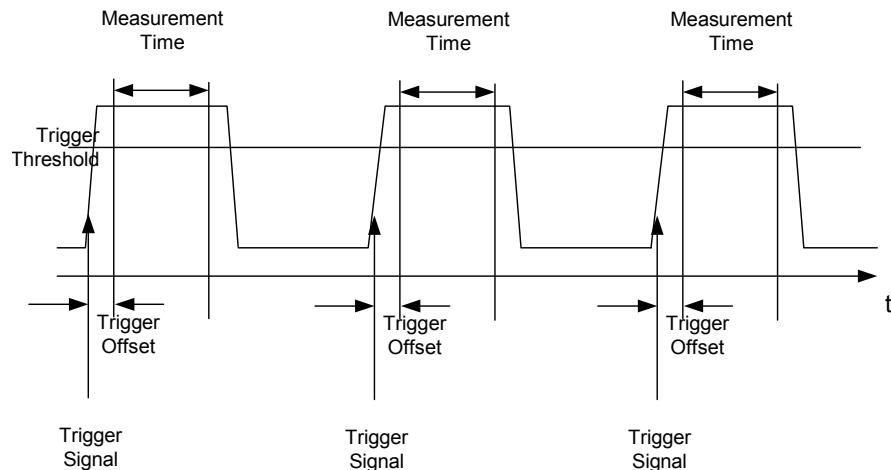


Bild 7.7 Signalverlauf und Zeitverhältnisse des zu messenden Signals

Die Messdatenerfassung erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung mit dem RMS-Detektor für die effektive Leistung oder dem PEAK-Detektor für die Spitzenleistung. Die Funktion verwendet stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

Die Einstellparameter für diese Messung sind:

- Analysatorfrequenz
- Auflösebandbreite
- Messzeit bezogen auf den Einzelpuls
- Triggerquelle
- Triggerschwelle
- Triggeroffset
- Art der Leistungsmessung (PEAK, MEAN)
- Anzahl der zu messenden Pulse

Während der Messung wird jeder Puls auf einen Bildpunkt des Bildschirms abgebildet, d.h. Veränderungen der Messkurve sind lediglich am linken Bildschirmrand zu erkennen. Die optimale Messgeschwindigkeit wird jedoch – wie immer – bei abgeschaltetem Bildschirm erreicht.

Im nachfolgenden Beispiel wird eine GSM-Pulsfolge von 8 Pulsen mit 5 µs Triggeroffset, 434 µs Messzeit/Puls, Videotrigger mit 50% Triggerschwelle und Peak-Detektor vermessen:

REM

```
*****
Public Sub MultiBurstPower()
result$ = Space$(200)
'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
-
CALL SetupStatusReg      'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
                      'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
                      'Wechsel in den Analysatormodus
```

```

status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
          'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF", 17, retCnt)
          'OFF: Bildschirmschaltung aus
'----- Messung durchführen und Ergebnisse abfragen -----'
cmd$ = "MPOW? "
cmd$ = cmd$ + "935.2 MHZ,"      'Center Frequency
cmd$ = cmd$ + "1MHZ,"           'Resolution Bandwidth
cmd$ = cmd$ + "434US,"          'Meas Time
cmd$ = cmd$ + "VID,"            'Trigger Source
cmd$ = cmd$ + "50PCT,"          'Trigger Level
cmd$ = cmd$ + "1US,"            'Trigger Offset, muss > 125 ns
sein
cmd$ = cmd$ + "PEAK,"           'Detector Peak
cmd$ = cmd$ + "8"                '# of Bursts
status = viWrite(analyzer, cmd$, 47, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
          'Ergebnisse einlesen
Print result$
END SUB
REM*****

```

7.3.7 Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten

Eine typische Aufgabenstellung für den R&S ESCI ist die Messung von Leistungen an einer Reihe von Frequenzpunkten, z.B. Vielfachen einer Grundfrequenz (Oberwellenmessung) oder an durch einen Mobilfunkstandard festgelegten Frequenzen (z.B. das Transientenspektrum bei ± 200 kHz, ± 400 kHz... um die Trägerfrequenz eines GSM-Signals). In vielen Fällen sind an den einzelnen Frequenzpunkten zusätzlich unterschiedliche Pegel- und Bandbreiteinstellungen notwendig, um den Anforderungen an Dynamik und Kanalraster gerecht zu werden.

Speziell für diese Einsatzgebiete besitzt der R&S ESCI mit den Befehlen des SENSe:LIST-Subsystems eine Reihe von Fernsteuerfunktionen, die die Pegelmessung an einer Frequenzliste mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen ermöglichen. Neben der Programmierung der Frequenzliste erlauben diese auch die Einstellung der gleichzeitig zu ermittelnden Messwerte (Peak, RMS, AVG).

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Messung der Oberwellen eines Dual-Band-Verstärkers. Im allgemeinen sinkt der Pegel der Oberwellen mit zunehmender Frequenz. Um mit höherer Empfindlichkeit zu messen wird daher ab der zweiten Oberwelle der Referenzpegel um 10 dB abgesenkt.

Folgende Einstellsequenz wird verwendet:

Reference Level:	10.00 dBm bis zur 1. Oberwelle, 0 dBm ab der 2. Oberwelle
RF Attenuation:	20 dB
el. Attenuation:	0 dB
RBW:	1 MHz
VBW:	3 MHz
Filtertyp:	NORMAl
Meas Time:	300 μ s

Trigger Delay: 100 µs
 Trigger: Video, 45 %

Frequenz	Typ
935.2MHz	Grundwelle GSM 900
1805.2MHz	Grundwelle GSM 1800
1870.4MHz	1. Oberwelle GSM 900
2805.6MHz	2. Oberwelle GSM 900
3610.4MHz	1. Oberwelle GSM 1800
3740.8MHz	3. Oberwelle GSM 900
5815.6MHz	2. Oberwelle GSM 1800

Die Frequenzen werden in aufsteigender Reihenfolge angefahren, um die systembedingten Wartezeiten beim Frequenzwechsel zu minimieren.

An jedem Frequenzpunkt wird die Spitzenleistung und der Effektivwert gemessen. Im Antwortspeicher liegen damit Spitzenleistung und Effektivwerte abwechselnd hintereinander.

REM

```
*****
Public Sub FrequencyList()
result$ = Space$(500)
'----- Grundeinstellung -----
CALL SetupStatusReg           'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
                           'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
                           'Wechsel in den Analysatormodus
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
                           'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF", 17, retCnt)
                           'Bildschirmdarstellung aus
' - Gerät für Leistungsmessung mit Frequenzliste konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "TRIG:LEV:VID 45PCT", 18, retCnt)
                           'Schwelle fuer Videottrigger
status = viWrite(analyzer, "LIST:POWer:SET
ON,ON,OFF,VID,POS,100us,0", 40, retCnt)
'----- Messung durchführen und Ergebnisse abfragen -----
cmd$ = "LIST:POWer? "
cmd$ = cmd$ +
"935.2MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"1805.2MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"1870.4MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
```

```

cmd$ = cmd$ +
"2805.6MHz,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"3610.4MHz,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"3740.8MHz,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ + "5815.6MHz,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0"
status = viWrite(analyzer, cmd$, 343, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB
REM
*****

```

7.3.8 Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren)

Bei komplexeren Messsystemen ist es unumgänglich, den Frequenzgang des Messaufbaus bei der Messung von Leistungswerten zu berücksichtigen, um zusätzliche Messfehler, die nicht vom Messobjekt kommen, von vornherein zu eliminieren.

Der R&S ESCI bietet zu diesem Zweck die Möglichkeit, einen frequenzabhängigen Dämpfungskorrekturwert (Transducer Faktor) zu definieren.

Im nachfolgenden Beispiel wird ein Faktor mit folgenden Eigenschaften definiert:

Name:	Transtest
Unit:	dB
Scaling:	lin
Comment:	Simulated cable correction

<u>Frequenz</u>	<u>Pegel</u>
10 MHz	0 dB
100 MHz	3 dB
1 GHz	7 dB
3 GHz	10 dB

Der Faktor wird zunächst definiert und anschließend aktiviert.

```

REM
*****
Public Sub TransducerFactor()
'----- Transducer anlegen -----
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:SEL 'TRANSTEST'", 25,
retCnt)                      'Transducer "Transtest" anlegen
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:UNIT 'DB'", 19, retCnt)
                                'Einheit 'dB'
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:SCAL LIN", 18, retCnt)
                                'Lineare Frequenzachse
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:COMM 'Simulated cable
correction'", 43, retCnt)

```

```

cmd$ = "CORR:TRAN:DATA "           'Stützwerte eingeben.
cmd$ = cmd$ + "10MHz, 0,"          'Pegelwerte ohne Einheit!
cmd$ = cmd$ + "100MHz, 3,"         ''
cmd$ = cmd$ + "1GHz, 7,"           ''
cmd$ = cmd$ + "3GHz, 10"           ''
status = viWrite(analyzer, cmd$, 50, retCnt)
                                'Stützwerte eingeben
'----- Transducer aktivieren -----
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:STAT ON", 17, retCnt)
                                'Transducer einschalten
END SUB
REM
*****

```

7.3.9 Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme)

Aufgrund seiner internen Architektur ist der R&S ESCI in der Lage, neben Leistungswerten auch Betrag und Phase eines Signals zu ermitteln und auszugeben. Damit stehen dem Anwender alle Möglichkeiten für weitergehende Analysen (FFT, Demodulation etc.) offen.

Genauere Informationen zur Signalverarbeitung und über den Zusammenhang zwischen Abtastrate und größter Bandbreite sind in Kapitel 6, Abschnitt „TRACe:IQ-Subsystem“ auf Seite 6.257 enthalten.

Das folgende Beispiel zeigt die notwendigen Schritte, um die Daten mit vorgegebener Abtastrate aufzunehmen und aus dem I/Q-Speicher auszulesen. Abhängig von der gewählten Abtastrate können die maximale Bandbreiten im Beispiel bei der Messung erreicht werden:

Die Ausgabe der Daten erfolgt in Spannungswerten bezogen auf den Eingang des R&S ESCI.

Das Auslesen ist wahlweise im Binär- oder ASCII-Format möglich.

Im Binärformat wird der Kopfteil der Meldung mit der Längenangabe ausgewertet und zur Berechnung der x-Achsenwerte verwendet.

Im ASCII-Format wird lediglich die Liste der Spannungswerte ausgegeben.

Das Auslesen von Binärdaten erfolgt in 3 Schritten:

1. Auslesen der Stellenzahl der Längenangabe
2. Auslesen der Längenangabe selbst
3. Auslesen der Tracedaten selbst

Diese Vorgehensweise ist bei Programmiersprachen notwendig, die nur Strukturen mit gleichartigen Datentypen (Arrays) unterstützen (wie z.B. Visual Basic), da die Datentypen von Kopfteil und Datenteil bei Binärdaten unterschiedlich sind.



Die Arrays für die Messdaten sind so dimensioniert, dass die I/Q-Daten des R&S ESCI ($2 \times 128\text{ k} \times 4\text{ Byte}$) darin Platz finden.

```

REM
*****
Public Sub ReadIQData()
'----- Variablen anlegen -----
Dim IData(131072) As Single      'Puffer für Floating-Point
                                   'I-Daten (= 128*1024 Bytes)
Dim QData(131072) As Single      'Puffer für Floating-Point
                                   'Q-Daten (= 128*1024 Bytes)
' Hinweis:
' Visual Basic kann keine
' groesseren Datenmengen
' als 128k Worte einlesen!
Dim digits As Byte               'Anzahl Zeichen in Längenangabe
Dim IQBytes As Long              'Länge d. Tracedaten in Bytes
Dim IQValues As Long             'Anzahl d. Messwerte im Puffer
asciiResult$ = Space$(6553600)   'Puffer für ASCII-I/Q-Daten
                                   '(= 25*2*1024 Bytes)
result$ = Space$(100)            'Puffer für einfache Ergebnisse
'----- Grundeinstellung -----
CALL SetupInstrument                'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:STAT ON", 15, retCnt)
                                   'I/Q-Datenaufnahmemodus einschalten;
                                   'muss vor TRAC:IQ:SET erfolgen!
' Anzahl der Messpunkte (= 128 * 1024 - 512) einstellen bei RBW
10 MHz, 'Sample Rate 32 MHz, Trigger Free Run, pos.
'Triggerflanke und 0s Trigger Delay.
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:SET
NORM,10MHz,32MHz,IMM,POS,0,130560", 45, retCnt)
'----- Auslesen im Binärformat -----
status = viWrite(analyzer, "FORMAT REAL,32", 14, retCnt)
                                   'Binärformat einstellen
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:DATA?", 13, retCnt)
                                   'I/Q-Daten messen + auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 2, retCnt)
                                   'Zeichenzahl Längenangabe lesen
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1))           'und abspeichern
result$ = Space$(100)                      'Puffer neu initialisieren
status = viRead(analyzer, result$, digits,
retCnt)          'Längenangabe lesen
IQBytes = Val(Left$(result$, digits))        'und abspeichern
IQBytes = IQBytes / 2                         'Anzahl pro Puffer halbieren
status = viRead32(analyzer, IData(0), IQBytes, retCnt)
                                   'I-Daten in Puffer lesen
status = viRead32(analyzer, QData(0), IQBytes, retCnt)
                                   'Q-Daten in Puffer lesen
status = viRead(analyzer, result$, 1, retCnt)
                                   'Schlusszeichen <NL> einlesen
'----- Ausgabe der Binärdaten als Frequenz-/Pegelpaare ---

```

```

IQValues = IQBytes/4           'Single Precision = 4 Bytes
For i = 0 To IQValues - 1
    Print "I-Value["; i; "] = "; IData(i)
    Print "Q-Value["; i; "] = "; QData(i)
Next i
'----- Auslesen im ASCII-Format -----
status = viWrite(analyzer, "FORMAT ASCII", 12, retCnt)
    'ASCII-Format einstellen
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:DATA?", 13, retCnt)
    'I/Q-Daten neu messen und auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 6553600, retCnt)
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:STAT OFF", 16, retCnt)
    'I/Q-Datenaufnahmemodus
    'ausschalten, wenn keine weitere
    'Messung mehr erfolgen soll
END SUB
REM
*****

```

7.3.10 Mittelwertbildung bei I/Q-Daten-Messung

Der R&S ESCI bietet auch bei I/Q-Datenmessung die Möglichkeit der Mittelwertbildung über mehrere Messdurchläufe, jedoch sind hier einige Randbedingungen zu beachten:

1. Für die Messdatenaufnahme muss ein externes Triggersignal zur Verfügung stehen, das phasenstarr mit dem zu messenden Signal verknüpft ist.
2. Das Messobjekt und der R&S ESCI müssen mit demselben Referenzfrequenzsignal betrieben werden.
3. Die Abtastrate muss 32 MHz betragen, da nur bei dieser Abtastfrequenz die Messung phasensynchron zum Triggersignal erfolgt.

Sind alle diese Bedingungen erfüllt, dann treten zwischen aufeinanderfolgenden Messdurchläufen keine Phasenverschiebungen auf. Phasenverschiebungen können das gemittelte Ergebnis verfälschen (im Extremfall wird sonst der Mittelwert zu 0).

Die Grundeinstellung des Gerätes ist dann gegenüber dem Auslesen ohne Mittelwertbildung wie folgt abzuändern:

```

'----- Grundeinstellung R&S ESCI -----
CALL SetupInstrument  'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:STAT ON", 15, retCnt)
    'I/Q-Datenaufnahmemodus einschalten;
    'muss vor TRAC:IQ:SET erfolgen!
'max. Anzahl der Messpunkte (= 128 * 1024 - 512) einstellen bei
'RBW 10 MHz, Sample Rate 32 MHz, Trigger Extern, pos.
'Triggerflanke und 0s Trigger Delay.
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:SET
NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,130560", 45, retCnt)
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:AVER ON", 15, retCnt)
    'I/Q-Averaging einschalten

```

```

status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:AVER:COUN 10", 20, retCnt)
          '10 Messdurchlaeufe einstellen
'----- Auslesen im Binärformat -----'
...

```

7.3.11 Lesen und Schreiben von Dateien

7.3.11.1 Lesen einer Datei vom Gerät

Im folgenden Beispiel wird die unter D:\USER\DATA abgespeicherte Datei "TEST1.SET" aus dem Gerät ausgelesen und auf dem Steuerrechner abgespeichert.

```

REM
*****
Public Sub ReadFile()
'----- Variablen anlegen -----'
Dim digits As Byte      'Anzahl Zeichen in Längenangabe
Dim fileBytes As Long   'Länge d. Datei mit Tracedaten
                         'in Bytes
result$ = Space$(100)   'Puffer für einfache Ergebnisse
'----- Grundeinstellung Statusregister -----'
Call SetupStatusReg     'Statusregister konfigurieren
'----- Auslesen der Datei -----'
status = viWrite(analyzer, "MMEM:DATA? 'D:
\USER\DATA\TEST1.SET'", 35, retCnt)
                      'Datei auswählen
status = viRead(analyzer, result$, 2, retCnt)
                      'Zeichenzahl Längenangabe lesen
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1))
          'und abspeichern
status = viRead(analyzer, result$, digits, retCnt)
          'Längenangabe lesen
fileBytes = Val(Left$(result$, digits))      'und abspeichern
FileBuffer$ = Space$(fileBytes)
          'Dateipuffer vorbelegen
status = viRead(analyzer, FileBuffer, fileBytes, retCnt)
          'Datei in Puffer lesen
status = viRead(analyzer, result$, 1, retCnt)
          'Schlusszeichen <NL> einlesen
'----- Datei auf Steuerrechner ablegen -----'
Open "TEST1.SET" For Output As #1
Print #1, FileBuffer;
          ' ; um einen Linefeed am
          ' Dateiende zu vermeiden
Close #1
END SUB
REM
*****
```

7.3.11.2 Anlegen einer Datei auf dem Gerät

Im folgenden Beispiel wird die auf dem Steuerrechner vorhandene Datei "TEST1.SET" auf dem Gerät unter D:\USER\DATA\DUPLICAT.SET abgelegt.

```

REM
*****
Public Sub WriteFile()
    ----- Variablen anlegen -----
    FileBuffer$ = Space$(100000)      'Puffer für eingelesene Datei
    Dim digits As Long                'Anzahl Zeichen Längenangabe
    Dim fileBytes As Long              'Länge der Datei in Bytes
    fileSize$ = Space$(100)           'Dateilänge als String
    result$ = Space$(100)             'Puffer für einfache Ergebnisse
    ----- Grundeinstellung Statusregister -----
    Call SetupStatusReg            'Statusregister konfigurieren
    ----- Vorbereiten der definite Length Blockdaten -----
    fileBytes = FileLen("test1.set")
        'Dateilänge bestimmen
    fileSize$ = Str$(fileBytes)
    digits = Len(fileSize$) - 1
        'Stellenanzahl d. Längenangabe
    fileSize$ = Right$(fileSize$, digits)      'bestimmen
    FileBuffer$ = "#" + Right$(Str$(digits), 1) + fileSize$
        'Längenangabe in Dateipuffer ablegen
    ----- Datei vom Steuerrechner lesen -----
    Open "TEST1.SET" For Binary As #1
    FileBuffer$ = FileBuffer$ + Left$(Input(fileBytes, #1),
    fileBytes)
    Close #1
    ----- Schreiben der Datei -----
    status = viWrite(analyzer, "SYST:COMM:GPIB:RTER EOI", 23,
    retCnt)
        'Receive Terminator am Gerät einstellen
    status = viWrite(analyzer, "MMEM:DATA 'D:
    \USER\DATA\DUPLICAT.SET',' + FileBuffer$, 36 +
    Len(FileBuffer$), retCnt)
        'Datei auswählen
END SUB
REM
*****

```


8 Wartung und Geräteschnittstellen

8.8 Einleitung	8.2
8.9 Wartung	8.2
8.9.1 Lagern und Verpacken	8.2
8.9.2 Lieferbare Netzkabel	8.2
8.10 Geräteschnittstellen	8.3
8.10.1 GPIB-Schnittstelle	8.3
8.10.1.1 Eigenschaften der Schnittstelle	8.3
8.10.1.2 Busleitungen	8.4
8.10.1.3 Schnittstellenfunktionen	8.4
8.10.1.4 GPIB-Nachrichten	8.5
8.10.1.5 Schnittstellennachrichten	8.5
8.10.1.6 Gerätenachrichten	8.6
8.10.2 Printer Schnittstelle (LPT)	8.6
8.10.3 RS-232-C-Schnittstelle (COM)	8.7
8.10.3.1 Eigenschaften der Schnittstelle	8.7
8.10.3.2 Signalleitungen	8.8
8.10.3.3 Übertragungsparameter	8.9
8.10.3.4 Steuerbefehle	8.9
8.10.3.5 Handshake	8.10

8.1 Einleitung

Das folgende Kapitel enthält Hinweise für die Wartung des R&S ESCI sowie die Beschreibung der Geräteschnittstellen:

- „Wartung“ auf Seite 8.2
- „Geräteschnittstellen“ auf Seite 8.3

Der Austausch einer Baugruppe und die Bestellung von Ersatzteilen ist im Servicehandbuch beschrieben. Dort befinden sich auch alle für die Ersatzteilbestellung notwendigen Identnummern.

Die Anschrift unseres Support-Centers und eine Liste der Rohde & Schwarz-Servicestellen befindet sich am Anfang dieses Handbuchs.

Weitergehende Informationen, insbesondere zur Fehlersuche, zur Instandsetzung des Geräts, zum Tausch der Baugruppen und zur Kalibrierung, finden sich ebenfalls im Servicehandbuch.

8.2 Wartung

8.2.1 Lagern und Verpacken

Der Lagertemperaturbereich des R&S ESCI ist im Datenblatt angegeben. Bei langerer Lagerung ist das Gerät gegen Staub zu schützen.

Für den Transport oder Versand ist die Originalverpackung, insbesondere die beiden Schutzkappen für Front- und Rückseite, von Vorteil. Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, verwenden Sie bitte einen stabilen Karton in passender Größe schützen Sie das Gerät durch sorgfältiges Einwickeln gegen mechanische Beschädigung.

8.2.2 Lieferbare Netzkabel

Tabelle 8-6 Lieferbare Netzkabel

Sachnummer	Schutzkontaktstecker nach	Vorzugsweise verwendet in
DS 006.7013	BS1363: 1967' entsprechend IEC 83: 1975 Standard B2	Großbritannien
DS 006.7020	Typ 12 nach SEV-Vorschrift 1011.1059, Normblatt S 24 507	Schweiz
DS 006.7036	Typ 498/13 nach US-Vorschrift UL 498, bzw. IEC 83	USA/Kanada
DS 006.7107	Typ SAA3 10 A, 250 V, nach AS C112-1964 Ap.	Australien
DS 0025.2365 DS 0099.1456	DIN 49 441, 10 A, 250 V, abgewinkelt DIN 49 441, 10 A, 250 V, gerade	Europa (ohne Schweiz)

8.3 Geräteschnittstellen

In diesem Abschnitt ist nur eine Auswahl der Anschlüsse beschrieben:

- “GPIB-Schnittstelle” auf Seite 8.3
- “Printer Schnittstelle (LPT)” auf Seite 8.6
- “RS-232-C-Schnittstelle (COM)” auf Seite 8.7

Weitere Informationen zur Gerät vorder- und -rückseite befinden sich im Kompakthandbuch, Kapitel 1.

8.3.1 GPIB-Schnittstelle

Das Gerät ist serienmäßig mit einem GPIB-Anschluss ausgestattet. Die Anschlussbuchse nach IEEE 488 befindet sich an der Geräterückseite. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt mit einem geschirmten Kabel.

8.3.1.1 Eigenschaften der Schnittstelle

- 8-bit-parallele Datenübertragung
- bidirektionale Datenübertragung
- Dreidraht-Handshake
- hohe Datenübertragungsrate
- bis zu 15 Geräte anschließbar
- maximale Länge der Verbindungskabel 15 m (Einzelverbindung 2m)
- Wired-Or-Verknüpfung bei Parallelschaltung mehrerer Geräte.

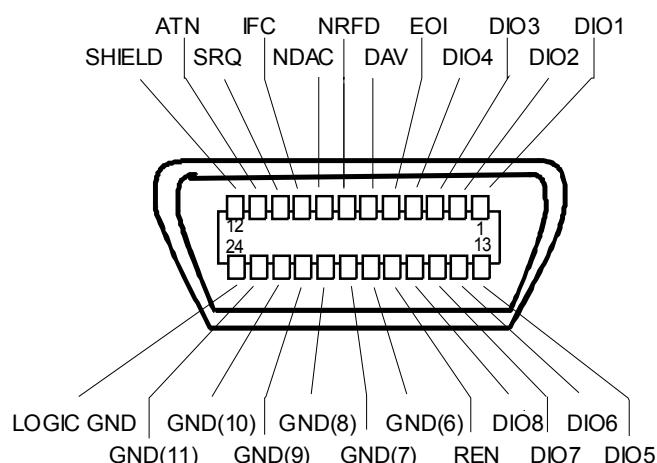


Bild 8.11 Pinbelegung der GPIB-Schnittstelle

8.3.1.2 Busleitungen

1. Datenbus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8

Die Übertragung erfolgt bitparallel und byteseriell im ASCII/ISO-Code. DIO1 ist das niedrigstwertige und DIO8 das höchstwertige Bit.

2. Steuerbus mit 5 Leitungen

- **IFC** (Interface Clear),
aktiv LOW setzt die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in die Grundeinstellung zurück.
- **ATN** (Attention),
aktiv LOW meldet die Übertragung von Schnittstellennachrichten.
inaktiv HIGH meldet die Übertragung von Gerätenachrichten.
- **SRQ** (Service Request),
aktiv LOW ermöglicht dem angeschlossenen Gerät, einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.
- **REN** (Remote Enable),
aktiv LOW ermöglicht das Umschalten auf Fernsteuerung.
- **EOI** (End or Identify),
hat in Verbindung mit ATN zwei Funktionen:
ATN = HIGH: aktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung.
ATN = LOW: aktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus.

3. Handshake Bus mit drei Leitungen

- **DAV** (Data Valid),
aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.
- **NRFD** (Not Ready For Data),
aktiv LOW meldet, dass eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist.
- **NDAC** (Not Data Accepted),
aktiv LOW, solange das angeschlossene Gerät die am Datenbus anliegenden Daten übernimmt.

8.3.1.3 Schnittstellenfunktionen

Über GPIB fernsteuerbare Geräte können mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die folgende Tabelle führt die für R&S ESCI zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle 8-1 Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake), volle Fähigkeit
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake), volle Fähigkeit
L4	Listener-Funktion, volle Fähigkeit, Entadressierung durch MTA
T6	Talker-Funktion, volle Fähigkeit, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung durch MLA
SR1	Bedienungs-Ruf-Funktion (Service Request), volle Fähigkeit
PP1	Parallel-Poll-Funktion, volle Fähigkeit
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion, volle Fähigkeit

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear), volle Fähigkeit
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger), volle Fähigkeit
C0	keine Controller-Funktion

8.3.1.4 GPIB-Nachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des GPIB übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- “Schnittstellennachrichten” auf Seite 8.5 und
- “Gerätenachrichten” auf Seite 8.6.

8.3.1.5 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen zum Gerät übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am GPIB hat, gesendet werden.

Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F Hex. Sie wirken ohne vorhergehende Adressierung auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 8-2 Universalbefehle

Befehl	VISUAL BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
DCL (Device Clear)	IBCMD (controller%, CHR\$(20))	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
IFC (Interface Clear)	IBSIC (controller%)	Setzt die Schnittstellen in die Grundeinstellung zurück.
LLO (Local Lockout)	IBCMD (controller%, CHR\$(17))	Die manuelle LOCAL-Umschaltung wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IBCMD (controller%, CHR\$(24))	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IBCMD (controller%, CHR\$(25))	Ende der Serienabfrage
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IBCMD (controller%, CHR\$(21))	Ende des Parallel-Poll-Abfragestatus

Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex. Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind.

Tabelle 8-3 Adressierte Befehle

Befehl	VISUAL BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
SDC (Selected Device Clear)	IBCLR (device%)	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs- Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
GTL (Go to Local)	IBLOC (device%)	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung)
PPC (Parallel Poll Configure)	IBPPC (device%, data%)	Gerät für Parallelabfrage konfigurieren. Der VISUAL BASIC-Befehl führt zusätzlich PPE / PPD aus.

8.3.1.6 Gerätenachrichten

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" nicht aktiv (HIGH) ist. Es wird der ASCII/ISO-Code verwendet.

In Kapitel “Fernsteuerung – Grundlagen” sind Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. In Kapitel “Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle” sind die Befehle aufgelistet und ausführlich erläutert.

8.3.2 Printer Schnittstelle (LPT)

Die 25polige Buchse LPT an der Rückwand des R&S ESCIs ist für den Anschluss eines Druckers vorgesehen. Bild 8.12 zeigt die Pinbelegung. Die Schnittstelle ist kompatibel zur CENTRONICS-Schnittstelle.

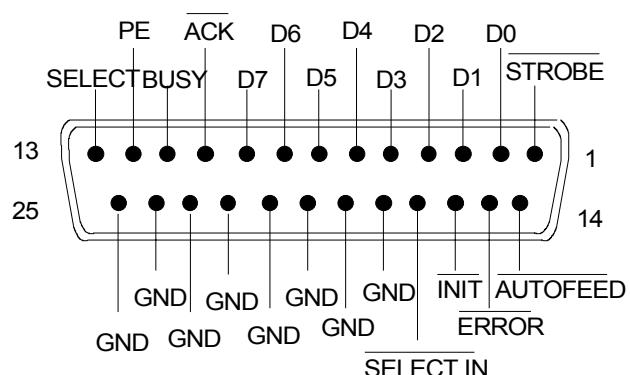


Bild 8.12 Pinbelegung der LPT-Anschlusses

Anschluss	Signal	Eingang (E) Ausgang (A)	Bedeutung
1	STROBE	A	Impuls zur Übertragung eines Datenbytes, min 1µs Pulsbreite (aktiv LOW)
2	D0	A	Datenleitung 0
3	D1	A	Datenleitung 1
4	D2	A	Datenleitung 2
5	D3	A	Datenleitung 3
6	D4	A	Datenleitung 4
7	D5	A	Datenleitung 5
8	D6	A	Datenleitung 6
9	D7	A	Datenleitung 7
10	ACK	E	Zeigt die Bereitschaft des Druckers zum Empfang des nächsten Bytes an (aktiv LOW)
11	BUSY	E	Signal aktiv, wenn der Drucker keine Daten annehmen kann
12	PE	E	Das Signal wird aktiv, wenn kein Druckerpapier eingelegt ist (aktiv HIGH).
13	SELECT	E	Das Signal wird aktiv, wenn der Drucker selektiert wurde (aktiv HIGH).
14	AUTOFEED	A	Bei aktivem Signal führt der Drucker nach jeder Zeile automatisch einen Zeilenvorschub aus (aktiv LOW).
15	ERROR	E	Dieses Signal wird aktiv, wenn der Drucker kein Papier mehr hat, nicht selektiert ist oder einen Fehlerstatus hat (aktiv LOW).
16	INIT	A	Initialisierung des Druckers (aktiv LOW)
17	SELEClN	A	Bei aktivem Signal werden die Codes DC1/DC3 vom Drucker ignoriert (aktiv LOW).
18 - 25	GND		Masseanschlüsse

Bild 8.13 Belegung der Buchse LPT

8.3.3 RS-232-C-Schnittstelle (COM)

Das Gerät verfügt serienmäßig über eine RS-232-C-Schnittstelle. Die Schnittstelle kann manuell im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* in der Tabelle *COM INTERFACE* für die Fernsteuerung aktiviert und konfiguriert werden (Auswahl *OWNER = INSTRUMENT*). Informationen zum Anschluss finden Sie im Kompakthandbuch, Kapitel 1.

8.3.3.1 Eigenschaften der Schnittstelle

- serielle Datenübertragung im Asynchron-Mode
- bidirektionale Datenübertragung über zwei separate Leitungen
- wählbare Übertragungsgeschwindigkeit von 110...19200 Baud
- Signalpegel logisch '0' von +3V bis +15V

- Signalpegel logisch '1' von -15V bis -3V
- ein externes Gerät (Controller) anschließbar

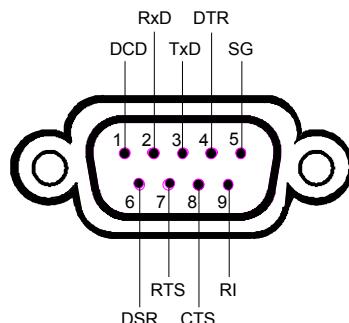


Bild 8.14 Pinbelegung der RS-232-Schnittstelle

8.3.3.2 Signalleitungen

- **DCD** (Data Carrier Detector),

Wird im GERÄT nicht genutzt.

Eingang (log. '0' = aktiv); An diesem Signal erkennt ein Datenendgerät, dass das Modem von der Gegenstation gültige Signale mit ausreichendem Pegel empfängt. DCD wird benutzt, um den Empfänger im Datenendgerät zu sperren und damit das Einlesen falscher Daten zu unterbinden, wenn das Modem die Signale der Gegenstation nicht deuten kann.

- **RxD** (Receive Data),

Eingang, LOW = logic '1', HIGH = logic '0'. Datenleitung; Übertragungsrichtung von der Gegenstation zum Gerät.

- **TxD** (Transmit Data),

Ausgang, LOW = logic '1', HIGH = logic '0'. Datenleitung; Übertragungsrichtung vom Gerät zur Gegenstation.

- **DTR** (Data terminal ready),

Ausgang (log. '0' = aktiv); Mit DTR teilt das Gerät mit, dass er bereit ist, Daten zu empfangen.

- **GND**,

Schnittstellenmasse, mit der Gerätemasse verbunden.

- **DSR** (Data set ready),

Eingang (log. '0' = aktiv); DSR teilt dem Gerät mit, dass die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.

- **RTS** (Request to send),

Ausgang (log. '0' = aktiv); RTS teilt der Gegenstation mit, dass das Gerät bereit zur Datenübertragung ist.

- **CTS** (Clear to send),

Eingang (log. '0' = aktiv); CTS teilt dem Gerät mit, dass die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.

- **RI** (Ring indicator),

Wird vom Gerät nicht genutzt.

Eingang; Mit RI meldet ein Modem, dass eine Gegenstation mit ihm Verbindung aufnehmen will.

8.3.3.3 Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen bei Gerät und Controller die Übertragungsparameter gleich eingestellt werden. Die Einstellungen erfolgen im Menü *SETUP-GENERAL SETUP*.

Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) Im R&S ESCI können 8 verschiedene Baudaten eingestellt werden: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.

Datenbits Die Datenübertragung erfolgt im 7- oder 8-bit-ASCII-Code.

Das LSB (least significant bit) ist das erste übertragene Bit.

Startbit Jedes Datenbyte wird mit einem Startbit eingeleitet. Die fallende Flanke des Startbits signalisiert den Beginn des Datenbytes.

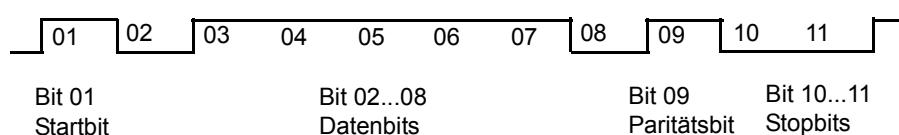
Paritätsbit Als Fehlerschutz kann ein Paritätsbit mit übertragen werden. Es gibt die Einstellungen keine, gerade und ungerade Parität.

Zusätzlich kann das Paritätsbit auf logisch '0' oder logisch '1' festgelegt werden.

Stopbits Die Übertragung eines Datenbytes kann mit 1, 1,5 oder 2 Stopbits abgeschlossen werden.

Beispiel:

Übertragung des Buchstaben 'A' (41 Hex) im 7-bit-ASCII-Code, mit gerader Parität und zwei Stopbits:



8.3.3.4 Steuerbefehle

Zur Steuerung der Schnittstelle sind einige Strings definiert bzw. Steuerzeichen reserviert, die in Anlehnung an die GPIB-Steuerung definiert sind.

Tabelle 8-1 Steuerstrings bzw. -zeichen der RS-232- Schnittstelle

Steuerstring bzw. -zeichen	Funktion
'@REM'	Remote-Umschaltfunktion
'@LOC'	Local-Umschaltung
'@SRQ'	Bedienungsruft-Funktion (Service Request SRQ - wird vom Gerät gesendet)
'@GET'	Group Execute Trigger (GET)
'@DCL'	Rücksetzfunktion (Device Clear DCL)

Steuerstring bzw. -zeichen	Funktion
<Ctrl Q> 11 Hex	Zeichenausgabe freigeben / XON
<Ctrl S> 13 Hex	Zeichenausgabe anhalten / XOFF
0D Hex, 0A Hex	Schlusszeichen <CR>, <LF>

8.3.3.5 Handshake

Software-Handshake

Bei Software-Handshake wird die Datenübertragung mit den beiden Steuerzeichen XON / XOFF gesteuert:

Das Gerät meldet seine Empfangsbereitschaft über das Steuerzeichen XON. Ist der Empfangspuffer voll, schickt er das Zeichen XOFF über die Schnittstelle zum Controller. Der Controller unterbricht daraufhin die Datenausgabe so lange, bis er vom Gerät wieder ein XON empfängt. Der Controller signalisiert seine Empfangsbereitschaft dem Gerät auf die gleiche Weise.

Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Software-Handshake

Die Verbindung des R&S ESCI mit einem Controller bei Software-Handshake erfolgt durch Kreuzen der Datenleitungen. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

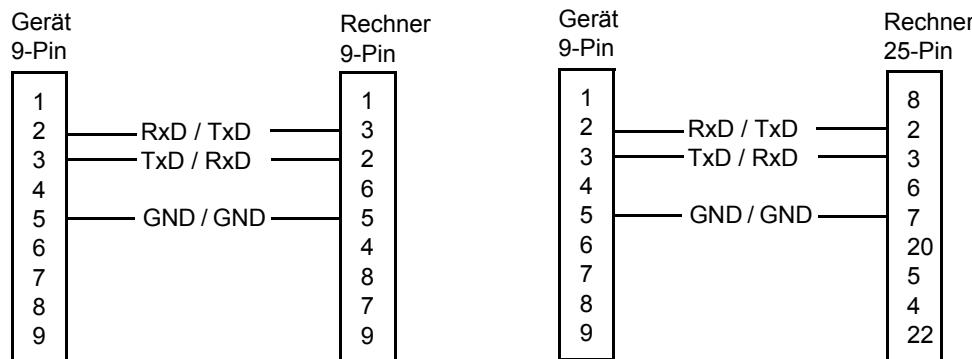


Bild 8.15 Verdrahtung der Datenleitungen für Software-Handshake

Hardware-Handshake

Beim Hardware-Handshake meldet der R&S ESCI seine Empfangsbereitschaft über die Leitungen DTR und RTS. Eine logische '0' auf beiden Leitungen bedeutet 'bereit' und eine logische '1' bedeutet 'nicht bereit'. Die Leitung RTS ist dabei immer aktiv (logisch '0'), solange die serielle Schnittstelle eingeschaltet ist. Die Leitung DTR steuert damit die Empfangsbereitschaft des R&S ESCI.

Die Empfangsbereitschaft der Gegenstation wird dem Gerät über die Leitung CTS und DSR mitgeteilt. Eine logische '0' auf beiden Leitungen aktiviert die Datenausgabe und eine logische '1' auf beiden Leitungen stoppt die Datenausgabe des R&S ESCI. Die Datenausgabe erfolgt über die Leitung TxD.

Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Hardware-Handshake

Die Verbindung des R&S ESCI mit einem Controller erfolgt mit einem so genannten Nullmodem-Kabel. Bei diesem Kabel müssen die Daten-, Steuer- und Meldeleitungen gekreuzt werden. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

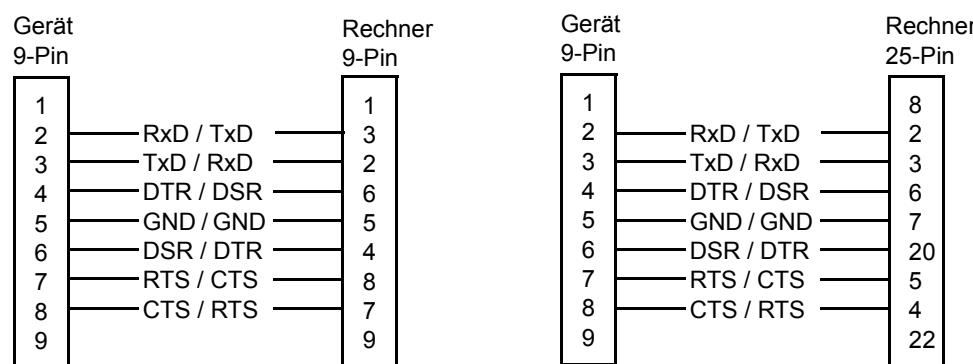


Bild 8.16 Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake

9 Fehlermeldungen

9.1 Einführung	9.2
9.2 SCPI-spezifische Fehlermeldungen	9.2
9.3 Gerätespezifische Fehlermeldungen	9.9

9.1 Einführung

Fehlermeldungen werden im Fernsteuerbetrieb in die Error/Event-Queue des Status Reporting Systems eingetragen und können über den Befehl SYStem:ERRor? abgefragt werden. Das Antwortformat des R&S ESCI auf dieses Kommando ist dabei wie folgt:

```
<Fehlercode>,    "<Fehlertext    bei    Queue-Abfrage>;    <Betroffener
Fernsteuerbefehl>"
```

wobei die Angabe des betroffenen Fernsteuerbefehls samt vorangestelltem Strichpunkt optional ist.

Beispiel:

Der Befehl "TEST:COMMAND" führt zu folgender Antwort auf den Befehl SYStem:ERRor?:

```
-113,"Undefined header;TEST:COMMAND"
```

Die nachfolgende Aufstellung enthält die Beschreibung der Fehlertexte für im Gerät auftretende Fehlermeldungen.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen von SCPI festgelegten Fehlermeldungen, die durch negative Fehlercodes gekennzeichnet sind, und den gerätespezifischen Fehlermeldungen, für die positive Fehlercodes verwendet werden.

- “SCPI-spezifische Fehlermeldungen” auf Seite 9.2
- “Gerätespezifische Fehlermeldungen” auf Seite 9.9

Die nachfolgenden Tabellen enthalten in der rechten Spalte fettgedruckt den Fehler- text, der in der Error/Event-Queue eingetragen ist und mit dem Befehl SYStem:ERRor? ausgelesen werden kann. Darunter befindet sich eine kurze Erklärung der Ursache für den betreffenden Fehler. Die linke Spalte enthält den zugehörigen Fehlercode.

9.2 SCPI-spezifische Fehlermeldungen

Tabelle 9-1 Kein Fehler

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
0	No error Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Error Queue keine Einträge enthält.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-100	Command Error Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	Invalid Character Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, "SENSe&".

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-102	Syntax error Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die das Gerät nicht annimmt.
-103	Invalid separator Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	Data type error Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwert zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	GET not allowed Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-108	Parameter not allowed Der Befehl enthält zuviele Parameter. Beispiel: Der Befehl SENSE: FREQuency: CENTER erlaubt nur eine Frequenzangabe.
-109	Missing parameter Der Befehl enthält zu wenige Parameter. Beispiel: Der Befehl SENSE: FREQuency: CENTER erfordert eine Frequenzangabe.
-110	Command header error Der Header des Befehls ist fehlerhaft.
-111	Header separator error Der Header enthält ein unerlaubtes Trennelement. Beispiel: Dem Header folgt kein "White Space", "*ESE255"
-112	Program mnemonic too long Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	Undefined header Der Header ist für das Gerät nicht definiert. Beispiel: *XYZ ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	Header suffix out of range Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: SENSE3 gibt es im Gerät nicht.
-120	Numeric data error Der Befehl enthält einen fehlerhaften numerischen Parameter.
-121	Invalid character in number Eine Zahl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein "A" in einer Dezimalzahl oder eine "9" in einer Oktalzahl.
-123	Exponent too large Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-124	Too many digits Die Zahl enthält zuviele Ziffern.
-128	Numeric data not allowed Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl <code>INPut:COUpling</code> erfordert die Angabe eines Textparameters.
-130	Suffix error Der Befehl enthält ein fehlerhaftes Suffix.
-131	Invalid suffix Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	Suffix too long Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	Suffix not allowed Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erfordert die Angabe einer Zahl.
-140	Character data error Der Befehl enthält einen fehlerhaften Textparameter.
-141	Invalid character data Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe <code>INPut:COUpling XC</code> .
-144	Character data too long Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	Character data not allowed Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erfordert die Angabe einer Zahl.
-150	String data error Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette.
-151	Invalid string data Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette. Beispiel: Vor dem abschließenden Apostroph wurde eine END-Nachricht empfangen.
-158	String data not allowed Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, <code>INPut:COUpling "DC"</code>
-160	Block data error Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-161	Invalid block data Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.
-168	Block data not allowed Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-170	Expression error Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck.
-171	Invalid expression Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck. Der Ausdruck enthält unpaarige Klammern
-178	Expression data not allowed Der Befehl enthält einen mathematischen Ausdruck an einer nicht erlaubten Stelle.

Tabelle 9-3 Execution Error Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-200	Execution error Fehler bei der Ausführung des Befehls.
-201	Invalid while in local Der Befehl ist im Local-Zustand des Gerätes wegen eines Bedienelementes nicht ausführbar. Beispiel: Das Gerät empfängt einen Befehl, der die Schalterstellung des Drehschalters ändern würde und nicht ausgeführt werden kann, da das Gerät im Local-Zustand ist.
-202	Settings lost due to rtl Eine in Zusammenhang mit einem Bedienelement stehende Einstellung geht beim Wechsel des Gerätes von LOCS zu REMS bzw. LWLS zu RWLS verloren.
-210	Trigger error Fehler beim Triggern des Gerätes.
-211	Trigger ignored Der Trigger (GET, *TRG oder Triggersignal) wurde wegen der Gerätezeitsteuerung ignoriert. Beispiel: Das Gerät war nicht bereit zu antworten.
-212	Arm ignored Ein Arming-Signal wurde vom Gerät ignoriert.
-213	Init ignored Die Initialisierung einer Messung wurde ignoriert, da bereits eine andere Messung stattfand.

Tabelle 9-3 Execution Error Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register (Continued)

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-214	Trigger deadlock Die Triggerquelle zur Auslösung einer Messung wird auf GET gesetzt und die darauf folgende Query wird empfangen. Die Messung kann ohne den Empfang von GET nicht gestartet werden, GET bewirkt jedoch einen Interrupted-Error.
-215	Arm deadlock Die Triggerquelle zur Auslösung einer Messung wird auf GET gesetzt und die darauf folgende Query wird empfangen. Die Messung kann ohne den Empfang von GET nicht gestartet werden, GET bewirkt jedoch einen Interrupted-Error.
-220	Parameter error Der Befehl enthält einen fehlerhaften oder ungültigen Parameter.
-221	Settings conflict Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern.
-222	Data out of range Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs.
-223	Too much data Der Befehl enthält zuviele Daten. Beispiel: Das Gerät besitzt nicht genügend Speicherplatz.
-224	Illegal parameter value Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Es wird ein nicht gültiger Textparameter angegeben, TRIGger:SWEep:SOURce TASTE
-230	Data corrupt or stale Die Daten sind unvollständig oder ungültig. Beispiel: Das Gerät hat eine Messung abgebrochen.
-231	Data questionable Die Messgenauigkeit ist zweifelhaft.
-240	Hardware error Der Befehl kann wegen eines Hardwarefehlers im Gerät nicht ausgeführt werden.
-241	Hardware missing Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-250	Mass storage error Fehler im Massenspeicher
-251	Missing mass storage Der Befehl kann wegen des fehlenden Massenspeichers nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-252	Missing media Der Befehl kann wegen fehlender Datenträger nicht ausgeführt werden. Beispiel: Keine Diskette im Laufwerk.

Tabelle 9-3 Execution Error Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register (Continued)

Fehlercode	Fehlercode Fehlererklärung
-253	Corrupt media Der Datenträger ist fehlerhaft. Beispiel: Eine Diskette ist defekt oder besitzt das falsche Format.
-254	Media full Der Datenträger ist belegt. Beispiel: Kein Platz auf der Diskette.
-255	Directory full Das Datenträgerverzeichnis ist belegt.
-256	File name not found Eine Datei mit dem angegebenen Namen ist nicht zu finden.
-257	File name error Der Dateiname ist fehlerhaft. Beispiel: Versuch, auf einen identischen Dateinamen zu kopieren.
-258	Media protected Der Datenträger ist geschützt. Beispiel: Die verwendete Diskette besitzt einen Schreibschutz.
-260	Expression error Der Befehl enthält einen fehlerhaften mathematischen Ausdruck.

Tabelle 9-4 Device Specific Error; gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlercode Fehlererklärung
-300	Device-specific error R&S ESCI-Nicht näher definierter, gerätespezifischer Fehler.
-310	System error Diese Fehlermeldung deutet auf einen geräteinternen Fehler hin. Bitte verständigen Sie den R&S-Service.
-313	Calibration memory lost Verlust der nicht-flüchtigen, vom *CAL?-Befehl verwendeten Korrekturdaten. Dieser Fehler tritt auf, wenn die Aufnahme der Systemfehlerkorrekturdaten nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte.
-330	Selftest failed Der Selbsttest konnte nicht ausgeführt werden.
-350	Queue overflow Dieser Fehlercode wird statt des eigentlichen Fehlercodes in die Queue eingetragen, wenn diese voll ist. Er zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist, aber nicht aufgenommen wurde. Die Queue kann 5 Einträge aufnehmen.

Tabelle 9-5 Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-400	Query error Allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler bei der Datenanforderung durch einen Abfragebefehl.
-410	Query INTERRUPTED Die Abfrage wurde unterbrochen. Beispiel: Nach einer Abfrage empfängt das Gerät neue Daten, bevor die Antwort vollständig gesendet ist.
-420	Query UNTERMINATED Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Das Gerät wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	Query DEADLOCKED Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, das Gerät kann nicht weiterarbeiten.
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response Ein Abfragebefehl steht in derselben Befehlszeile nach einer Abfrage, die eine unbegrenzte Antwort anfordert.

9.3 Gerätespezifische Fehlermeldungen

Tabelle 9-6 Gerätespezifische Fehlermeldungen

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
1036	MS: The correction table based amplifier gain exceeds the amplifier range for CALAMP1 and CALAMP2 on IF board Diese Meldung wird ausgegeben, wenn der Einstellbereich der Kalibrierverstärker für die geforderte Korrektur nicht ausreicht. Der Fehler tritt nur bei fehlerhaft abgeglichenen oder defekten Baugruppen auf.
1052	Frontend LO is Unlocked Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Phasenregelung des Lokaloszillators im HF-Frontend fehlschlägt.
1060	Trigger-Block Gate Delay Error- gate length < Gate Delay Diese Meldung wird ausgegeben, wenn bei vorgegebenem Gate Delay die Länge des Gate-Signals nicht für die Ansprechverzögerung ausreicht.
2022	OPTIONS.INI invalid Diese Meldung wird ausgegeben, wenn ein Fehler in der Datei OPTIONS.INI erkannt wurde. OPTIONS.INI enthält die Freischaltcodes für nachladbare Firmware-Applikationen. Wird diese Datei nicht richtig erkannt, so werden alle Firmware-Applikationen für dieses Gerät gesperrt.
2028	Hardcopy not possible during measurement sequence Diese Meldung wird ausgegeben, wenn während nicht unterbrechbaren Messabläufen ein Ausdruck gestartet wird. Nicht unterbrechbare Messabläufe sind z.B. <ul style="list-style-type: none">• Aufnahme der Systemfehlerkorrekturdaten (Kalibrierung)• Selbsttest des Gerätes In diesen Fällen muss vor dem Start eines Ausdrucks eine Synchronisierung auf das Ende des Messablaufs erfolgen.
2033	Printer Not Available Diese Meldung wird ausgegeben, wenn der ausgewählte Drucker in der Liste der verfügbaren Ausgabegeräte nicht enthalten ist. Mögliche Ursache ist eine fehlende oder fehlerhafte Installation des benötigten Druckertreibers.
2034	CPU Temperature is too high Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Temperatur des Prozessors 70 °C überschreitet.

Symbols

* (enhancement label) 4.103

Numerics

10-dB-Stellung 4.15

A

Abfragebefehl 5.13, 5.35

Abgleich, Baugruppen 4.268

Ablaufzeit 4.84

Kopplung 4.84

ABORT 4.114

Aufnahme der Korrekturdaten 4.114

Abstand zur Grenzwertlinie 4.33, 4.39

Achse 4.55

Einstellung 4.55

ACP-Messung 4.146

Adressierte Befehle 8.5

AF demodulation 4.131

Alphabetische Liste der Fernbedienungskommandos . 6.348

AM modulation 4.182

depth 4.182

AM-Demodulation 4.29, 4.132

AM-Modulation 4.301

Amplitude 4.77

Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion 4.174

Verteilung 4.171

Anführungsstriche 5.16

Anzeige 4.233

Datum 4.233

Firmenlogo 4.233

Frequenz 4.233

konfigurieren 4.232

Uhrzeit 4.233

Anzeigebereich 4.14

Level 4.14

Anzeigelinie 4.224

Anzeigespannung triggert 4.93

APD-Funktion 4.174

ASCII-Dateiexport 4.36

Nachmessdaten 4.36

Scan-Daten 4.69

Aufbau 5.10

Befehl 5.13

Befehlszeile 5.20

SCPI-Statusregister 5.20

Auflösebandbreite 4.18, 4.83

Auflösung Zähler 4.122

Aufnahme der 4.113

Korrekturdaten 4.113

Ausblenden der Frequenzanzeige 4.233

Ausgangspegel 4.291

Regelung 4.111

Autopeak-Detektor 4.111

Average detector 4.109, 4.112

Averaging 4.102, 4.145

Continuous Sweep 4.102

lin/log 4.104

Single Sweep 4.103

Sweepanzahl 4.102

B 4.17

Auflöse- 4.83

<i>Video</i>	.....	4.83, 4.84
<i>Bandfilter</i>		
<i>digital</i>	.....	4.19
<i>Bandfilter, digitale</i>	.....	4.87
<i>Bandwidth</i>		
<i>belegte</i>	.....	4.168
<i>Baudrate</i>	.....	4.256
<i>Bedienungsruft (SRQ)</i>	.....	5.24, 5.34
<i>Befehl</i>		
<i>Abfrage</i>	.....	5.13
<i>adressiert</i>	.....	8.5
<i>Anführungsstriche</i>	.....	5.16
<i>Aufbau</i>	.....	5.10
<i>Beschreibung</i>	.....	6.5
<i>Doppelkreuz</i>	.....	5.16
<i>Doppelpunkt</i>	.....	5.16
<i>Erkennung</i>	.....	5.17
<i>Fragezeichen</i>	.....	5.13
<i>Header</i>	.....	5.11
<i>Komma</i>	.....	5.16
<i>Kurzform</i>	.....	5.12
<i>Langform</i>	.....	5.12
<i>Parameter</i>	.....	5.14
<i>Programmbeispiele</i>	.....	7.2
<i>Reihenfolge</i>	.....	5.19
<i>Stern</i>	.....	5.16
<i>Strichpunkt</i>	.....	5.16
<i>Suffix</i>	.....	5.12
<i>Synchronisation</i>	.....	5.19
<i>Syntaxeelemente</i>	.....	5.16
<i>Universal</i>	.....	8.5
<i>Verträglichkeit</i>	.....	5.18
<i>White Space</i>	.....	5.16
<i>Zeile</i>	.....	5.13
<i>Betriebsart</i>		
<i>Empfänger</i>	.....	4.10, 4.12
<i>Betriebsart Spektrumanalyse</i>	.....	4.72
<i>Betriebsstunden</i>	.....	4.265
<i>Bewertungsarten</i>	.....	4.27
<i>Bezug</i>		
<i>Position für Normalisierung</i>	.....	4.294, 4.309
<i>Bildschirm</i>		
<i>Datum</i>	.....	4.233
<i>Farben</i>	.....	4.235, 4.286
<i>Farbsättigung</i>	.....	4.235, 4.286
<i>Farbton</i>	.....	4.234, 4.285
<i>Firmenlogo</i>	.....	4.233
<i>Frequenz der Fenster koppeln</i>	.....	4.232
<i>Frequenzanzeige</i>	.....	4.233
<i>geteilt</i>	.....	4.229
<i>Helligkeit</i>	.....	4.234, 4.285
<i>Pegel der Fenster koppeln</i>	.....	4.232
<i>Titel</i>	.....	4.233
<i>Uhrzeit</i>	.....	4.233
<i>ungeteilt</i>	.....	4.229
<i>Blockdaten</i>	.....	5.16
<i>Boolesche Parameter</i>	.....	5.15

C

<i>Calibration</i>		
<i>results</i>	.....	4.114
<i>CCDF-Funktion</i>	.....	4.175
<i>Channel</i>		
<i>Anzahl</i>	.....	4.157, 4.158
<i>Bandbreite</i>	.....	4.158, 4.169, 4.182
<i>POWer</i>	.....	4.161

<i>spacing</i>	4.159
<i>CISPR RMS detector</i>	4.112
<i>CISPR-Mittelwert-Detektor</i>	4.24, 4.112
<i>Clear / Write-Modus</i>	4.67, 4.101
<i>Command</i>	
<i>errors</i>	9.2
<i>COMPUTER NAME</i>	4.260
<i>COM-Schnittstelle</i>	8.7
<i>CONDition-Registerteil</i>	5.21
<i>Continue single sweep</i>	4.91
<i>CONTINUOUS SWEEP</i>	4.91
<i>Copy</i>	
<i>file</i>	4.277
<i>trace</i>	4.107
D	
<i>Dämpfung</i>	4.14
<i>mechanisch</i>	4.79
<i>Datei</i>	
<i>kopieren</i>	4.277
<i>löschen</i>	4.279
<i>sortieren</i>	4.279
<i>umbenennen</i>	4.278
<i>Datenreduktion</i>	4.30
<i>Datum</i>	4.233
<i>Eingabe</i>	4.259
<i>DCL</i>	5.17
<i>Default</i>	
<i>Geräteeinstellung</i>	4.6
<i>Kopplung</i>	4.85
<i>Skalierung der X- und Y-Achse</i>	4.177
<i>Demodulation</i>	4.29, 4.131
<i>Detector</i>	
<i>Autopeak</i>	4.108
<i>average</i>	4.109
<i>max peak</i>	4.108
<i>min peak</i>	4.108
<i>Quasipeak</i>	4.109
<i>RMS</i>	4.109
<i>Sample</i>	4.108
<i>Detektor</i>	
<i>CISPR</i>	4.24
<i>max Peak</i>	4.24, 4.26
<i>min Peak</i>	4.24, 4.26
<i>Mittelwert</i>	4.24, 4.26
<i>Quasi-Peak</i>	4.25, 4.26, 4.66, 4.68
<i>RMS</i>	4.24, 4.26
<i>Dezimaltrennzeichen</i>	4.37
<i>DHCP ON | OFF</i>	4.260
<i>Diskette</i>	
<i>format</i>	4.280
<i>Diskontinuierliche Störungen</i>	4.49
<i>Display</i>	
<i>Abschaltung während Single Sweep</i>	4.92
<i>Display range</i>	
<i>frequency</i>	4.73
<i>span</i>	4.76
<i>Doppelkreuz</i>	5.16
<i>Doppelpunkt</i>	5.16
<i>Druck</i>	
<i>starten</i>	4.282
<i>Drucker</i>	
<i>Anschluss</i>	8.6

E

<i>Editieren</i>	
<i>Grenzwertlinie</i>	4.219
<i>Effektivwert</i>	4.143
<i>Eicheleitung (Schaltzyklen)</i>	4.265
<i>Eigenrauschen</i>	
<i>Korrektur</i>	4.153
<i>Einblenden</i>	
<i>Menü LOCAL</i>	4.9
<i>Messdiagramme</i>	4.9
<i>Eingabe</i>	
<i>Datum</i>	4.259
<i>Zeit</i>	4.259
<i>Eingabepuffer</i>	5.17
<i>Eingang</i>	
<i>Ext Trig/Gate In</i>	4.93
<i>Eingangsimpedanz</i>	4.81
<i>Einheit</i>	
<i>Grenzwertlinie</i>	4.222
<i>Pegelachse</i>	4.79
<i>Einzel-Sweep</i>	
<i>Deaktivierung wiederholten Sweeps</i>	4.255
<i>Empfänger</i>	4.12
<i>Frequenz</i>	4.13
<i>Frequenzschrittweite</i>	4.13
<i>Level</i>	4.14
<i>ENABle-Registerteil</i>	5.21
<i>Error-Queue-Abfrage</i>	5.35
<i>ESE (Event Status Enable)</i>	5.25
<i>ESR (Event Status Register)</i>	5.25
<i>EVENT-Register Teil</i>	5.21
<i>Execution errors</i>	9.5
<i>Ext Trig/Gate In-Eingang</i>	4.93
<i>EXT TRIGGER/GATE input</i>	4.58
<i>Externe Rauschquelle</i>	4.270
<i>EZ-14</i>	4.47
<i>EZ-21</i>	4.47
<i>EZ-5</i>	4.47
<i>EZ-6</i>	4.47

F

<i>Farbausdruck</i>	4.284
<i>Farben</i>	4.284
<i>Farben, Bildschirm</i>	4.235, 4.286
<i>Farbsättigung, Bildschirm</i>	4.235, 4.286
<i>Farnton, Bildschirm</i>	4.234, 4.285
<i>Fehlermeldungen</i>	4.266, 9.2
<i>device-specific</i>	9.9
<i>SCPI-spezifische</i>	9.2
<i>Fehlervariable - iberr</i>	4.328
<i>Fernbedienungskommandos</i>	
<i>Alphabetische Liste</i>	6.348
<i>Fernsteuerung</i>	
<i>GPIB</i>	5.5
<i>RS-232-C</i>	5.6
<i>Umstellen auf</i>	5.4
<i>Festfilter</i>	4.87
<i>FFT-Filter</i>	4.19, 4.87
<i>Filter</i>	
<i>Bandfilter</i>	4.19, 4.87
<i>FFT</i>	4.19, 4.87
<i>Firmenlogo</i>	4.233
<i>Firmware</i>	
<i>Update</i>	4.269
<i>Version</i>	4.265
<i>FM-Demodulation</i>	4.29, 4.132

<i>FM-Modulation</i>	4.301
<i>Fragezeichen</i>	5.13
<i>Freigabe, Frontplattentastatur</i>	4.9
<i>freilaufenden Messablauf</i>	4.58
<i>Freilaufender Sweep</i>	4.93
<i>Frequency</i>	4.73
<i>CENTER</i>	4.73
<i>Messfenster</i>	4.72, 4.76
<i>offset</i>	4.75
<i>span</i>	4.76
<i>start</i>	4.75
<i>stop</i>	4.75
<i>Zähler</i>	4.118
<i>Frequenz</i>	
<i>Anzeige abschalten</i>	4.233
<i>Empfänger</i>	4.13
<i>Kopplung der Bildschirmfenster</i>	4.232
<i>Linie</i>	4.226
<i>Offset (Ext. Generator)</i>	4.315
<i>Offset (Mitlaufgenerator)</i>	4.300
<i>Scan</i>	4.53
<i>Frequenzumsetzende Messung</i>	4.300, 4.315
<i>FULL SPAN</i>	4.77

G

<i>Gate</i>	
<i>extern/intern</i>	4.95
<i>Länge</i>	4.97
<i>Offset</i>	4.97
<i>Gerätefunktionen</i>	4.1
<i>Geräteschnittstellen</i>	8.3
<i>Gerätespezifische Fehlermeldungen</i>	
<i>Fehlermeldungen</i>	9.9
<i>GET (Group Execute Trigger)</i>	5.17
<i>GPIB</i>	
<i>Adresse</i>	4.252
<i>Programmbeispiele</i>	7.2
<i>Schnittstelle</i>	8.3
<i>Schnittstellenfunktionen</i>	8.4
<i>Grenzwertlinie</i>	
<i>auswählen</i>	4.217
<i>editieren</i>	4.219
<i>Einheit</i>	4.222
<i>kopieren</i>	4.218
<i>löschen</i>	4.218
<i>Neueingabe</i>	4.219
<i>Offset</i>	4.219
<i>Schwellwert</i>	4.223
<i>Sicherheitsabstand</i>	4.222
<i>Skalierung</i>	4.222
<i>speichern</i>	4.224
<i>Stützwerte</i>	4.223
<i>verschieben</i>	4.224
<i>Grenzwertüberprüfung</i>	4.217
<i>Grundeinstellung</i>	
<i>Bildschirmfarben</i>	4.233
<i>Kopplung</i>	4.85
<i>Scan-Tabelle</i>	4.48
<i>Status-Reporting-System</i>	5.36

H

<i>Halbbild</i>	4.288
<i>Hardcopy</i>	
<i>starten</i>	4.282
<i>Hardware-Abgleich</i>	4.268

<i>Harmonic</i>	
<i>measurement</i>	4.186
<i>Header</i>	5.11
<i>Helligkeit, Bildschirm</i>	4.234, 4.285
<i>HF-Dämpfung</i>	4.14
<i>mechanisch</i>	4.80
<i>HOLD SCAN</i>	4.57
<i>Hotkey</i>	
<i>Empfänger</i>	4.11
<i>MIXED</i>	4.8
<i>NETWORK</i>	4.290
<i>RECEIVER</i>	4.10
<i>SCREEN A/B</i>	4.8, 6.112
<i>SPECTRUM</i>	4.8, 4.72, 6.135

I

<i>I/Q-Modulation</i>	4.302
<i>Identnummer</i>	4.264
<i>Input</i>	
<i>externer Trigger/Gate</i>	4.58
<i>Impedanz</i>	4.81
<i>Intercepts dritter Ordnung</i>	4.183
<i>Intermodulationsprodukte (intermodulation products)</i>	4.183
<i>Interrupt</i>	5.34
<i>IP ADDRESS</i>	4.260
<i>IST-Flag</i>	5.25

K

<i>Kabel EZ-xx</i>	4.47
<i>Kalibrierung</i>	
<i>Arbeitsweise</i>	4.298, 4.313
<i>Reflexionsmessung</i>	4.298, 4.313
<i>Transmissionsmessung</i>	4.292, 4.307
<i>Kanal</i>	
<i>Filter</i>	4.20
<i>Kanalleistung</i>	4.150
<i>Kanalleistung absolut/relativ</i>	4.161
<i>Key</i>	
<i>AMPT</i>	4.77
<i>CAL</i>	4.113
<i>DISP</i>	4.226
<i>FREQ</i>	4.72
<i>MEAS</i>	4.140
<i>MKR</i>	4.116
<i>MKR FCTN</i>	4.123
<i>MKR-></i>	4.133
<i>SETUP</i>	4.235
<i>SPAN</i>	4.76
<i>SWEEP</i>	4.90
<i>TRACE</i>	4.100
<i>TRIG</i>	4.92
<i>Komma</i>	4.37, 5.16
<i>Komplementäre Verteilungsfunktion</i>	4.175
<i>Konfiguration</i>	4.235
<i>speichern</i>	4.271
<i>Kopieren</i>	
<i>Grenzwertlinie</i>	4.218
<i>kopieren</i>	
<i>Messkurve</i>	4.71
<i>Kopplung</i>	
<i>Ablaufzeit</i>	4.84
<i>Auflösebandbreite</i>	4.84
<i>Bandbreiten</i>	4.81
<i>Frequenz der Bildschirmfenster</i>	4.232
<i>Grundeinstellungen</i>	4.85, 4.87

<i>Pegel der Bildschirmfenster</i>	4.232
<i>Videobandbreite</i>	4.84
<i>ZF-Bandbreite an Frequenzbereich</i>	4.19, 4.27
<i>Korrektur</i>	
<i>Eigenrauschen</i>	4.153
<i>Korrektur Daten (Kalibrierung)</i>	4.113
<i>Korrekturwerte</i>	
<i>Normalisierung</i>	4.290, 4.304

L

<i>Lagerung</i>	8.2
<i>LAN-Interface</i>	4.259
<i>Level</i>	4.77
<i>Anzeige</i>	4.14
<i>Offset, Phasenrauschen</i>	4.127
<i>Limit</i>	
<i>ACP-Messung</i>	4.163
<i>Auswertebereich</i>	4.144
<i>Wahrscheinlichkeitsbereich</i>	4.176
<i>Limit Check</i>	4.217
<i>Limit check</i>	
<i>ACP-Messung</i>	4.163
<i>Line</i>	
<i>threshold</i>	4.136
<i>Linie</i>	
<i>Frequenz (Frequency Line 1, 2)</i>	4.226
<i>Pegel (Display Line 1,2)</i>	4.225
<i>Referenz (Mitlaufgenerator)</i>	4.294, 4.309
<i>Schwelle</i>	4.63
<i>LISN</i>	4.44
<i>Liste der Teilbereichsmaxima</i>	4.35
<i>LO exclude</i>	4.137
<i>Löschen</i>	
<i>file</i>	4.279
<i>Grenzwertlinie</i>	4.218
<i>Scan-Bereich</i>	4.55
<i>Zeile in Peak-Liste</i>	4.36
<i>LPT-Schnittstelle</i>	8.6

M

<i>Manuelle Bedienung</i>	
<i>Wechsel zu</i>	4.9, 5.6, 5.8
<i>Margin</i>	4.222
<i>Marker</i>	4.115
<i>CF Schrittweite auf</i>	4.62
<i>CF stepsize to</i>	4.136
<i>Grenzen des Suchbereichs</i>	4.63
<i>Mittenfrequenz auf</i>	4.134
<i>MRK-></i>	4.133
<i>N dB Down</i>	4.128
<i>Normal</i>	4.116
<i>Peak</i>	4.61
<i>peak</i>	4.124, 4.134
<i>Referenzpegel auf</i>	4.134
<i>search limit</i>	4.135
<i>Signal Track</i>	4.75
<i>to trace</i>	4.121, 4.133
<i>wiederholter Sweep</i>	4.255
<i>zoom</i>	4.120
<i>zu Trace</i>	4.60, 4.65
<i>MAX HOLD</i>	4.67
<i>Max hold</i>	4.101
<i>Maximum</i>	
<i>Maximalwert</i>	4.145
<i>search</i>	4.134

<i>Suche</i>	.....	4.61
<i>value</i>	.....	4.143
<i>Max-Peak-Detektor</i>	.....	4.24, 4.26, 4.111
<i>Mean power (GSM-Burst)</i>	.....	4.143
<i>Measurement</i>		
<i>Signal-Rauschabstand C/N und C/No</i>	.....	4.180
<i>speichern (ASCII-Format)</i>	.....	4.193
<i>Measurement example</i>		
<i>Messung der belegten Bandbreite</i>	.....	4.171
<i>Messung der CCDF eines IS95 BTS-Signals</i>	.....	4.177
<i>Messung der Nachbarkanalleistung</i>	.....	4.166
<i>Messung mit anwenderspezifischer Kanalkonfiguration</i>	.....	4.166
<i>Signal/Rauschleistungsdichte (C/No) of an IS95 CDMA signal</i>	.....	4.168
<i>Meldungen</i>	.....	4.265
<i>Messdaten speichern</i>	.....	4.271
<i>Messdiagramm einblenden</i>	.....	4.9
<i>Messempfänger</i>	.....	4.10
<i>Messfenster</i>		
<i>Full Screen</i>	.....	4.229
<i>Split Screen</i>	.....	4.229
<i>Messkurve</i>	.....	4.66, 4.67
<i>ausblenden</i>	.....	4.67
<i>Auswahl</i>	.....	4.65
<i>Clear / Write</i>	.....	4.67
<i>frieren</i>	.....	4.67
<i>kopieren</i>	.....	4.71
<i>MAX HOLD</i>	.....	4.67
<i>MIN HOLD</i>	.....	4.69
<i>Messung</i>		
<i>frequenzumsetzende</i>	.....	4.300, 4.315
<i>Reflexion</i>	.....	4.297, 4.312
<i>Transmission</i>	.....	4.292, 4.307
<i>Zeit</i>	.....	4.27
<i>Messwandler</i>		
<i>Einstellung</i>	.....	4.242
<i>Min hold</i>	.....	4.104
<i>Minimum search</i>	.....	4.137
<i>Minimum-Suche</i>	.....	4.62
<i>Min-Peak-Detektor</i>	.....	4.24, 4.26, 4.111
<i>Mitlaufgenerator</i>	.....	4.290
<i>Mittelwert</i>	.....	4.143
<i>Mittelwert-Detektor</i>	.....	4.24, 4.26
<i>Mittelfrequenz</i>	.....	4.73
<i>Schrittweite</i>	.....	4.73
<i>Mobilfunkstandard</i>	.....	4.151
<i>Mode</i>		
<i>analyzer</i>	.....	4.72
<i>Spektrumanalyse</i>	.....	4.72
<i>Modellbezeichnung</i>	.....	4.265
<i>Modulation</i>		
<i>depth</i>	.....	4.182
<i>externe (Mitlaufgenerator)</i>	.....	4.301

N

<i>Nachbarkanalleistung</i>		
<i>number of channels</i>	.....	4.158
<i>Nachmessung</i>		
<i>abbrechen</i>	.....	4.41
<i>automatischer Ablauf</i>	.....	4.40
<i>Fortsetzung</i>	.....	4.41
<i>interaktiver Ablauf</i>	.....	4.33, 4.40
<i>Messzeit</i>	.....	4.33, 4.39
<i>Start</i>	.....	4.40
<i>Unterbrechung</i>	.....	4.41
<i>Netzkabel</i>	.....	8.2
<i>Netznachbildungen</i>	.....	4.44, 4.238

<i>Noise</i>	
<i>Korrektur</i>	4.153
<i>measurement</i>	4.124
<i>Normalisierung</i>	4.293, 4.309
<i>NTRansition-Registerteil</i>	5.21
<i>NTSC</i>	4.289

O

<i>Occupied bandwidth</i>	4.168
<i>Offset</i>	
<i>frequency</i>	4.75
<i>Frequenz (Ext. Generator)</i>	4.315
<i>Frequenz (Mitlaufgenerator)</i>	4.300
<i>Gate-Signal</i>	4.97
<i>Grenzwertlinie</i>	4.219
<i>Phasenrauschen</i>	4.127
<i>Referenzpegel</i>	4.80
<i>Trigger</i>	4.94
<i>OVLD</i>	4.299, 4.314

P

<i>PAL</i>	4.289
<i>Parallelabfrage (Parallel Poll)</i>	5.35
<i>Parameter</i>	
<i>Blockdaten</i>	5.16
<i>boolesche</i>	5.15
<i>Text</i>	5.15
<i>Zahlenwert</i>	5.14
<i>Zeichenketten (Strings)</i>	5.15
<i>Parameterkopplung</i>	4.230
<i>Passwort</i>	
<i>Servicefunktionen</i>	4.267
<i>Path</i>	4.276
<i>Peak</i>	
<i>Detektor</i>	4.24, 4.68
<i>excursion</i>	4.64
<i>Liste</i>	4.35
<i>search</i>	4.124, 4.134
<i>Suche</i>	4.61
<i>Pegel</i>	
<i>Kopplung der Bildschirmfenster</i>	4.232
<i>Linie</i>	4.225
<i>Offset (Ext. Generator)</i>	4.306
<i>Offset (Mitlaufgenerator)</i>	4.291
<i>Phaseneinstellung</i>	4.45
<i>Phasenrauschmessung (Betriebsart Spektrumanalyse)</i>	4.126
<i>Polarität</i>	
<i>EXT TRIGGER/GATE</i>	4.97
<i>Triggerflanke</i>	4.58, 4.94
<i>Videosignal</i>	4.289
<i>Position des Referenzpegel</i>	4.80
<i>Power</i>	
<i>Bandbreite prozentual</i>	4.169
<i>MEAN</i>	4.143
<i>Power measurement</i>	4.140
<i>CP/ACP-Messung</i>	4.146
<i>im Zeitbereich</i>	4.141
<i>occupied bandwidth</i>	4.168
<i>Signal-Amplituden-Verteilung</i>	4.171
<i>trace</i>	4.166
<i>PPE (Parallel-Poll-Enable)</i>	5.25
<i>Preset</i>	4.6
<i>PTRansition-Registerteil</i>	5.21

Q

Quasi-Peak-Detektor	4.25, 4.26, 4.66, 4.68
Quasipeak-Detektor	4.109
Query	
errors	9.8

R

<i>Rausch-</i>	
<i>quelle, extern</i>	4.270
Receiver	4.10
Reference	
<i>fixed</i>	4.119
<i>frequency</i>	4.119
<i>Pegel auf Markerpegel</i>	4.134
Reference level	
<i>auf Markerpegel</i>	4.134
<i>Kanalleistung</i>	4.154
Reference point	
<i>frequency</i>	4.119
<i>Frequenz</i>	4.127
<i>level</i>	4.119
<i>offset</i>	4.119, 4.127
<i>Phasenrauschen</i>	4.127
<i>time</i>	4.119
Reference value	
<i>Kanalleistung</i>	4.152
<i>Time-Domain-Power</i>	4.144
Referenz	
<i>Datensatz (Mitlaufgenerator)</i>	4.298, 4.313
<i>extern</i>	4.238
<i>Linie (Mitlaufgenerator)</i>	4.294, 4.309
Referenzpegel	
<i>Kopplung der Bildschirmfenster</i>	4.232
<i>Offset</i>	4.80
<i>Position</i>	4.80
Reflexionsmessung	4.297, 4.312
Remote control	
<i>basics</i>	5.1
<i>RSIB</i>	4.325
Rename	
<i>directory</i>	4.278
<i>file</i>	4.278
RMS detector	4.109, 4.111
RMS-Detektor	4.24, 4.26
RS-232-C-Schnittstelle	8.7
Rücksetzen	
<i>Gerät</i>	4.5
<i>Status-Reporting-System</i>	5.36

S

Sample detector	4.111
Sample Number	4.175
Scan	4.48
<i>Eingabe</i>	4.51
<i>Grundeinstellung</i>	4.48
<i>Halt</i>	4.57
<i>Lauf</i>	4.57
<i>Stop</i>	4.58
Schaltzyklen der Eichleitung	4.265
Schnelle Leistungsmessung	4.153
Schnittstellen	8.3
Schnittstellenfunktionen	
<i>GPIB</i>	8.4
Schnittstellennachrichten	5.9
Schrittweite	4.74

<i>Empfangsfrequenz</i>	4.13
<i>Kopplung</i>	4.74
<i>Mittenfrequenz</i>	4.73
<i>Schutzerdeeinstellung</i>	4.45
<i>Schutzleiter</i>	4.46
<i>Schwelle</i>	
<i> Linie</i>	4.63
<i>Schwellwert, Grenzwertlinie</i>	4.223
<i>SCPI</i>	
<i> Einführung</i>	5.10
<i> Konformitätsinformation</i>	6.5
<i> Version</i>	5.3
<i>SCPI-spezifische Fehlermeldungen</i>	9.2
<i> Command Error</i>	9.2
<i> Execution Error</i>	9.5
<i> gerätespezifischer Fehler</i>	9.7
<i> Kein Fehler</i>	9.2
<i> Query Error</i>	9.8
<i>Search</i>	
<i> Bandbreite</i>	4.76
<i> Bereich</i>	4.135
<i> minimum</i>	4.137
<i> peak</i>	4.124, 4.134
<i>Selbsttest</i>	4.267
<i>Sensitivity</i>	
<i> APD-Messung</i>	4.176
<i> CCDF-Messung</i>	4.176
<i>Serielle Schnittstelle</i>	8.7
<i> Konfiguration</i>	4.256
<i>Serienabfrage (Serial Poll)</i>	5.34
<i>Seriennummer</i>	4.264, 4.265
<i>Service Request (SRQ)</i>	5.24, 5.34
<i>Servicefunktionen</i>	4.266
<i>Setup</i>	4.235
<i> allgemein</i>	4.252
<i>Signal</i>	
<i> Amplituden-Verteilung</i>	4.171
<i> count</i>	4.118
<i> Suchbandbreite</i>	4.76
<i> verfolgung</i>	4.75
<i>Single sweep</i>	4.91
<i>Skalierung</i>	4.78, 4.79
<i> Grenzwertlinie</i>	4.222
<i> Pegelachse</i>	4.80
<i> X- und Y-Achse (Amplitudenverteilung)</i>	4.175
<i>Sofkey</i>	
<i> DELETE USER STD</i>	4.156
<i>Softkey</i>	
<i> % POWER BANDWIDTH</i>	4.169, 6.208
<i> = CENTER</i>	4.73, 4.74
<i> = MARKER</i>	4.74
<i> 0.1 * RBW</i>	4.74, 6.182
<i> 0.1 * SPAN</i>	4.73, 6.182
<i> 0.5 * RBW</i>	4.74, 6.182
<i> 0.5 * SPAN</i>	4.73, 6.182
<i> 1 MHz</i>	4.18, 6.157
<i> 10 dB MIN ON/OFF</i>	4.15, 4.80, 6.132
<i> 120 kHz</i>	4.18, 6.157
<i> 150 KHZ HIGHPASS</i>	4.239
<i> 2 FILE LISTS</i>	4.280
<i> 200 Hz</i>	4.18, 6.157
<i> 9 kHz</i>	4.18, 6.157
<i> ABSOLUTE PEAK/MIN</i>	6.16, 6.17
<i> Abstand zur Grenzwertlinie</i>	4.33, 4.39
<i> ACP LIMIT CHECK</i>	4.163, 6.28
<i> ACP REF SETTINGS</i>	4.161, 6.208
<i> ADD TO PEAK LIST</i>	4.23, 4.62

<i>ADJ REFLVL OFFSET</i>	4.165, 6.207
<i>ADJUST AXIS</i>	4.55, 4.191
<i>ADJUST REF LVL</i>	4.154, 4.169, 6.207
<i>ADJUST SETTINGS</i>	4.170, 4.176, 4.182, 4.187, 6.68, 6.98, 6.206
<i>ADJUST SETTINGS (power measurements)</i>	4.162
<i>ALL MARKER OFF</i>	4.121, 6.13, 6.45
<i>AM</i>	4.29, 4.132, 6.61, 6.168
<i>AMPERE</i>	4.79, 6.103, 6.271
<i>ANALYZER PRESET</i>	4.270
<i>ANNOTATION ON/OFF</i>	4.233, 6.109
<i>APD ON/OFF</i>	4.174, 6.97
<i>ASCII FILE EXPORT</i>	4.106, 4.193, 6.120, 6.150, 6.151, 6.152
<i>ASCII-Datelexport</i>	4.36, 4.69
<i>ausblenden</i>	4.67
<i>AUTO COARSE</i>	4.13
<i>AUTO FINE</i>	4.13
<i>AUTO MAX PEAK</i>	4.139
<i>AUTO MIN PEAK</i>	4.139
<i>AUTO PEAK SEARCH</i>	4.128, 6.20
<i>AUTO PREAMP ON/OFF</i>	6.132
<i>AUTO RANGE ON/OFF</i>	4.15, 6.131
<i>AUTO SELECT</i>	4.111, 6.169
<i>AUTOMATIC FINAL</i>	4.33, 4.40, 4.41
<i>AUTOPREAMP ON/OFF</i>	4.16
<i>AVERAGE</i>	4.102, 6.117, 6.156, 6.169, 6.170
<i>AVERAGE ON/OFF</i>	4.145, 6.82, 6.84, 6.86, 6.88, 6.90
<i>AVG MODE</i>	4.104
<i>AVG MODE LOG/LIN</i>	6.156
<i>AVG MODE VIDEO/LIN</i>	6.94
<i>BARGRAPH MAXHOLD</i>	4.231
<i>BARGRAPH RESET</i>	4.232
<i>BLANK</i>	4.103, 6.118
<i>BRIGHTNESS</i>	4.234, 4.285, 6.110, 6.121
<i>C/N</i>	4.181
<i>C/No</i>	4.181
<i>CAL ABORT</i>	4.114, 6.104
<i>CAL CORR ON/OFF</i>	4.114, 6.105
<i>CAL GEN 128 MHZ</i>	4.267, 6.106
<i>CAL REFL OPEN</i>	4.298, 4.313, 6.161
<i>CAL REFL SHORT</i>	4.298, 4.313, 6.161
<i>CAL RESULTS</i>	4.114, 6.105
<i>CAL TOTAL</i>	4.114, 6.104
<i>CAL TRANS</i>	4.293, 4.307, 6.161
<i>CCDF ON/OFF</i>	4.175, 6.97
<i>CCVS INT / EXT</i>	4.289, 6.222
<i>CENTER</i>	4.73
<i>CENTER = MKR FREQ</i>	4.134, 6.65
<i>CENTER A = MARKER B</i>	4.232, 6.137
<i>CENTER B = MARKER A</i>	4.232, 6.137
<i>CF STEP_Hit523214605SIZE</i>	6.182
<i>CF STEPSIZE</i>	4.73
<i>CHAN POWER /ACP</i>	6.70
<i>CHAN PWR / HZ</i>	4.162, 6.75
<i>CHAN PWR ACP</i>	4.150
<i>CHANNEL BANDWIDTH</i>	4.158, 4.169, 4.182, 6.203
<i>CHANNEL SPACING</i>	4.159, 6.201
<i>CISPR AVERAGE</i>	4.26
<i>CISPR RBW UNCOUPLED</i>	4.27
<i>CISPR RMS</i>	4.27
<i>CISPRRBW UNCOUPLED</i>	4.19
<i>Clear / Write</i>	4.67
<i>CLEAR ALL MESSAGES</i>	4.266, 6.245
<i>CLEAR/WRITE</i>	4.101, 4.162, 6.117
<i>CNT RESOL</i>	4.122, 6.48
<i>COLOR ON/OFF</i>	4.284, 6.123
<i>COLORS</i>	4.282, 4.284
<i>COM INTERFACE</i>	4.256, 6.241, 6.242

<i>COMMENT</i>	4.282
<i>COMMENT SCREEN A/B</i>	6.125
<i>CONFIG DISPLAY</i>	4.232, 6.109
<i>CONFIGURE NETWORK</i>	4.260, 4.261
<i>CONT AT HOLD</i>	4.58
<i>CONT AT REC FREQ</i>	4.57, 6.128
<i>CONT DEMOD</i>	4.132, 6.62
<i>CONT MEAS</i>	4.177, 6.127, 6.128
<i>CONTINUE SGL SWEEP</i>	4.91, 6.128
<i>CONTINUOUS BARGRAPH</i>	4.24
<i>CONTINUOUS SCAN</i>	4.56, 6.127
<i>CONTINUOUS SWEEP</i>	4.91, 6.127, 6.128
<i>COPY</i>	4.277, 6.142
<i>COPY LIMIT LINE</i>	4.218, 6.27
<i>COPY TRACE</i>	4.71, 4.107, 6.255
<i>COUPLING DEFAULT</i>	6.158, 6.216
<i>COUPLING RATIO</i>	4.85, 6.158
<i>COUPLING TABLE</i>	4.230
<i>CP/ACP ABS/REL</i>	4.161, 6.206
<i>CP/ACP CONFIG</i>	4.157, 6.201
<i>CP/ACP ON/OFF</i>	4.150, 6.70, 6.71, 6.78
<i>CP/ACP STANDARD</i>	4.151, 6.76
<i>CUT</i>	4.278
<i>DATA ENTRY OPAQUE</i>	4.233
<i>DATA SET CLEAR</i>	6.142
<i>DATA SET CLEAR ALL</i>	6.142
<i>DATE</i>	4.279
<i>dB*/MHz</i>	4.16
<i>dBm</i>	4.16, 4.79, 6.103, 6.271
<i>dBmA</i>	4.79, 6.103, 6.271
<i>dBmV</i>	4.16, 4.79, 6.103, 6.271
<i>dBpT</i>	4.16, 6.103, 6.271
<i>dBpW</i>	4.16, 4.79, 6.103, 6.271
<i>dBuA</i>	4.16
<i>dBuV</i>	4.16
<i>DECIM SEP4.37</i>	4.71, 4.107, 4.122, 4.131, 4.195, 6.120
<i>DEFAULT COLORS</i>	4.233, 6.110, 6.121
<i>DEFAULT CONFIG</i>	4.231, 4.275, 6.148
<i>DEFAULT COUPLING</i>	4.87
<i>DEFAULT SETTINGS</i>	4.177, 6.99
<i>DELAY COMP ON/OFF</i>	4.99, 6.269
<i>DELETE</i>	4.244, 4.279, 6.144, 6.147
<i>DELETE (Peak-Liste)</i>	4.36
<i>DELETE FILE</i>	4.275
<i>DELETE LIMIT LINE</i>	4.218, 6.27
<i>DELETE LINE</i>	4.248
<i>DELETE RANGE</i>	4.55, 4.191, 4.211
<i>DELETE RANGE (Empfänger)</i>	4.251
<i>DELETE VALUE</i>	4.224
<i>DEMOD</i>	4.29
<i>DEMOD ON/OFF</i>	4.29, 6.168
<i>DETECTOR</i>	4.110, 6.169
<i>DETECTOR AUTOPEAK</i>	4.111, 6.169
<i>DETECTOR AVERAGE</i>	4.112, 6.169
<i>DETECTOR CISPR AV</i>	4.112
<i>DETECTOR CISPR RMS</i>	4.112
<i>DETECTOR MAX PEAK</i>	4.111, 6.169
<i>DETECTOR MIN PEAK</i>	4.111, 6.169
<i>DETECTOR QPK</i>	4.112, 6.169
<i>DETECTOR RMS</i>	4.111, 6.169
<i>DETECTOR SAMPLE</i>	4.111, 6.169
<i>Detektor</i>	4.26, 4.68
<i>DEVICE 1/2</i>	4.282, 6.123, 6.124, 6.126, 6.147, 6.243
<i>DEVICE SETUP</i>	4.282
<i>DISABLE ALL ITEMS</i>	4.231, 4.274, 6.149
<i>DISPLAY LINE 1</i>	4.225
<i>DISPLAY LINE 1/2</i>	4.225

<i>DISPLAY PWR SAVE</i>	.....	4.233, 6.109, 6.110
<i>EDIT</i>	.....	4.244, 4.246, 4.249
<i>EDIT ACP LIMITS</i>	.....	4.163, 6.28, 6.29, 6.30, 6.31, 6.32, 6.33, 6.34, 6.35, 6.36
<i>EDIT COMMENT</i>	.....	4.273, 6.142
<i>EDIT FREQUENCY</i>	.....	4.36
<i>EDIT LIMIT LINE</i>	.....	4.220, 6.25, 6.26, 6.38, 6.41, 6.42, 6.44
<i>EDIT PATH</i>	.....	4.276, 6.141, 6.146
<i>EDIT PEAK LIST</i>	.....	4.32, 4.35
<i>EDIT SWEEP LIST</i>	.....	4.189, 4.208, 6.175, 6.176, 6.193
<i>Eingestellte Anzahl der Scandurchläufe</i>	.....	4.68
<i>Empfangsfrequenz</i>	.....	4.13, 4.23
<i>ENABLE ALL ITEMS</i>	.....	4.231, 4.274, 6.147
<i>ENTER PASSWORD</i>	.....	4.267, 6.249
<i>ENV 216</i>	.....	4.45
<i>ENV 4200</i>	.....	4.45, 4.238
<i>ESH2-Z5</i>	.....	4.45, 4.238
<i>ESH2-Z5/ENV 4200</i>	.....	6.133
<i>ESH3-Z5</i>	.....	4.45, 4.238, 6.133
<i>EXCLUDE LO</i>	.....	4.137, 6.50
<i>EXT AM</i>	.....	4.301, 6.223
<i>EXT FM</i>	.....	4.301, 6.223, 6.224
<i>EXT I/Q</i>	.....	4.302, 6.223
<i>EXT SOURCE</i>	.....	4.316
<i>EXT SRC ON/OFF</i>	.....	4.316, 6.227
<i>EXTENSION</i>	.....	4.279
<i>EXTERN</i>	.....	4.58, 4.93, 6.219, 6.267
<i>FAST ACP ON/OFF</i>	.....	4.153, 6.209
<i>FILE MANAGER</i>	.....	4.276, 6.141
<i>FILTER TYPE</i>	.....	4.19, 4.87, 6.159
<i>FINAL AVERAGE</i>	.....	4.68, 6.170
<i>FINAL CISPR AV</i>	.....	4.69
<i>FINAL CISPR RMS</i>	.....	4.69
<i>FINAL MAX PEAK</i>	.....	4.68, 6.170
<i>FINAL MEAS</i>	.....	4.34
<i>FINAL MEAS TIME</i>	.....	4.33, 4.39, 6.181
<i>FINAL MIN PEAK</i>	.....	4.68, 6.170
<i>FINAL PHASES</i>	.....	4.45, 6.133
<i>FINAL QUASIEPEAK</i>	.....	4.68, 6.170
<i>FINAL RMS</i>	.....	4.69, 6.170
<i>FIRMWARE UPDATE</i>	.....	4.269
<i>FM</i>	.....	4.29, 4.132, 6.61, 6.168
<i>FM SIGNAL</i>	.....	6.267
<i>FORMAT DISK</i>	.....	4.280, 6.144
<i>FREE RUN</i>	.....	4.93, 6.267
<i>freilaufend</i>	.....	4.58
<i>FREQ AXIS LIN/LOG</i>	.....	4.56, 4.77, 6.114
<i>FREQUENCY LINE 1/2</i>	.....	4.226
<i>FREQUENCY OFFSET</i>	.....	4.75, 4.300, 4.315, 6.184
<i>FREQUENCY SWEEP</i>	.....	4.321, 6.228
<i>FSP MODE ON/OFF</i>	.....	6.249
<i>FULL SCREEN</i>	.....	4.229, 6.109
<i>FULL SIZE DIAGRAM</i>	.....	4.154
<i>FULL SPAN</i>	.....	4.77, 6.183
<i>GATE DELAY</i>	.....	4.97, 6.218
<i>GATE LENGTH</i>	.....	4.97, 6.219
<i>GATE MODE LEVEL/EDGE</i>	.....	4.97, 6.218
<i>GATE RANGES</i>	.....	4.179
<i>GATE SETTINGS</i>	.....	4.96, 6.218
<i>GATED TRIGGER</i>	.....	4.95, 6.217, 6.219
<i>GEN REF INT/EXT</i>	.....	4.322
<i>GENERAL SETUP</i>	.....	4.252
<i>GPIB</i>	.....	4.252
<i>GPIB ADDRESS</i>	.....	4.252, 6.239
<i>GPIB LANGUAGE</i>	.....	4.253
<i>GRID ABS/REL</i>	.....	4.80, 6.115
<i>GRID MIN LEVEL</i>	.....	4.17, 6.116
<i>GRID RANGE LOG 100 dB</i>	.....	6.114

<i>GRID RANGE LOG MANUAL</i>	4.17, 6.114
<i>HARDCOPY ABORT</i>	6.121
<i>HARDWARE INFO</i>	4.264, 6.9, 6.108
<i>HARMONIC DISTOR</i>	4.186
<i>HARMONIC ON/OFF</i>	4.187
<i>HARMONIC RBW AUTO</i>	4.187, 6.67
<i>HARMONIC SWEETIME</i>	4.187
<i>HOLD CONT ON/OFF</i>	4.104
<i>HOLD FINAL MEAS</i>	4.41
<i>HOLD SCAN</i>	4.57, 6.11
<i>HOR SYNC</i>	4.288, 6.269
<i>ID STRING FACTORY</i>	4.253
<i>ID STRING USER</i>	4.253
<i>IF GAIN NORM / PULS</i>	4.255
<i>IF GAIN NORM PULS</i>	6.247
<i>IF POWER</i>	4.93, 6.219, 6.267, 6.268
<i>INPUT CAL</i>	4.267, 6.106, 6.107
<i>INPUT RF</i>	4.266, 6.106
<i>INS AFTER RANGE</i>	4.55, 4.190
<i>INS AFTER RANGE (Empfänger)</i>	4.251
<i>INS BEFORE RANGE</i>	4.55, 4.190
<i>INS BEFORE RANGE (Empfänger)</i>	4.250
<i>INSERT (Peak-Liste)</i>	4.36
<i>INSERT AFTER RANGE</i>	4.211
<i>INSERT BEFORE RANGE</i>	4.211
<i>INSERT LINE</i>	4.248
<i>INSERT VALUE</i>	4.223
<i>INSTALL OPTION</i>	4.262
<i>INSTALL PRINTER</i>	4.283
<i>INTERACTIVE</i>	4.33, 4.40, 4.41
<i>ITEMS TO SAVE/RCL</i>	6.148
<i>LAST SPAN</i>	4.77
<i>LEFT LIMIT</i>	4.63, 4.130, 4.135, 6.46
<i>LIMIT ON/OFF</i>	4.144, 6.46
<i>LINES 625 / 525</i>	4.289, 6.269
<i>LINK MKR1 AND DELTA1</i>	4.121
<i>LISN</i>	4.238
<i>LIST EVAL</i>	4.212
<i>LIST EVALUATION</i>	4.192
<i>LOAD STANDARD</i>	4.213
<i>LOCAL</i>	4.9, 5.6, 5.8
<i>LOGO ON/OFF</i>	4.233, 6.109
<i>MAKE DIRECTORY</i>	6.146
<i>MANUAL</i>	4.74
<i>MARGIN</i>	4.193, 4.213, 6.96
<i>MARKER 1</i>	4.116
<i>MARKER 1..4</i>	6.14, 6.15, 6.45, 6.46, 6.50
<i>MARKER 1/2/3/4</i>	4.59
<i>MARKER 2</i>	4.116
<i>MARKER 3</i>	4.116
<i>MARKER 4</i>	4.116
<i>MARKER DEMOD</i>	4.131, 6.61
<i>MARKER NORM/DELTA</i>	4.59, 4.116, 6.12, 6.18
<i>MARKER TRACK</i>	4.62, 6.49
<i>MARKER ZOOM</i>	4.64, 4.120, 6.60
<i>MAX HOLD</i>	4.67, 4.101, 4.162, 6.117
<i>MAX HOLD ON/OFF</i>	4.145, 6.82, 6.84, 6.87, 6.89
<i>MAX PEAK</i>	6.169, 6.170
<i>max Peak</i>	4.26, 4.68
<i>MAX-MIN THRESHOLD</i>	6.179
<i>MEAN</i>	4.143, 6.85
<i>MEAN PWR POSITION</i>	4.177, 6.100
<i>MEAS TIME</i>	4.27, 6.216
<i>MEASURE</i>	4.41
<i>MIN</i>	4.62, 4.137, 6.17, 6.53
<i>MIN HOLD</i>	4.69, 4.104, 6.117
<i>MIN PEAK</i>	6.169, 6.170

<i>min Peak</i>	.....	4.26, 4.68
<i>Mittelwert</i>	.....	4.26, 4.68
<i>MKR -> STEPSIZE</i>	.....	4.62
<i>MKR -> TRACE</i>	.....	4.60, 4.65, 4.121, 4.133, 4.136
<i>MKR DEMOD ON/OFF</i>	.....	4.132, 6.61
<i>MKR FILE EXPORT</i>	.....	4.122
<i>MKR STOP TIME</i>	.....	4.132, 6.62
<i>MKR-> CF STEPSIZE</i>	.....	4.136, 6.66
<i>MKR-> STEPSIZE</i>	.....	6.66
<i>MKR-> TRACE</i>	.....	6.13, 6.45
<i>MODULATION</i>	.....	4.301
<i>MODULATION DEPTH</i>	.....	4.182, 6.63, 6.64
<i>MODULATION OFF</i>	.....	4.302, 6.223
<i>MULT CARR ACP</i>	.....	4.150
<i>N DB DOWN</i>	.....	4.128
<i>N dB DOWN</i>	.....	6.58, 6.59
<i>NAME4.221, 4.279, 6.25, 6.26, 6.27, 6.37, 6.38, 6.40, 6.41, 6.43, 6.44</i>	.....
<i>NB/BB DISCR</i>	.....	4.33
<i>NETWORK</i>	.....	4.305
<i>NETWORK LOGIN</i>	.....	4.261
<i>NEW</i>	.....	4.244, 4.246, 4.249
<i>NEW FOLDER</i>	.....	4.275, 4.277
<i>NEW LIMIT LINE</i>	4.220, 6.25, 6.26, 6.27, 6.37, 6.38, 6.40, 6.41, 6.43, 6.44	
<i>NEW SEARCH</i>	.....	4.130
<i>NEXT MIN</i>	.....	4.63, 4.137, 6.17, 6.53, 6.54
<i>NEXT MIN LEFT</i>	.....	4.63, 4.137
<i>NEXT MIN RIGHT</i>	.....	4.63, 4.137
<i>NEXT PEAK</i>	.....	4.61, 4.135, 6.16, 6.17, 6.18, 6.52
<i>NEXT PEAK LEFT</i>	.....	4.62, 4.135
<i>NEXT PEAK RIGHT</i>	.....	4.61, 4.135
<i>NEXT RANGES</i>	.....	4.191, 4.211
<i>NO OF PEAKS</i>	.....	4.32, 4.39, 6.96
<i>NO OF SAMPLES</i>	.....	4.175, 6.98
<i>NO. OF ADJ CHAN</i>	.....	4.157, 6.202
<i>NO. OF HARMONICS</i>	.....	4.187
<i>NO. OF TX CHAN</i>	.....	4.158, 6.202
<i>NOISE CORR ON/OFF</i>	.....	4.153, 6.209
<i>NOISE MEAS</i>	.....	4.124, 6.60, 6.61
<i>NOISE SRC ON/OFF</i>	.....	4.270, 6.107
<i>NORMALIZE</i>	.....	4.293, 4.309, 6.161
<i>NUMBER OF SWEEPS</i>	.....	4.145, 6.216
<i>OCCUP BW ON/OFF</i>	.....	4.169, 6.70, 6.71, 6.78
<i>OCCUPIED BANDWIDTH</i>	.....	4.169, 6.70
<i>OFF</i>	.....	4.45, 4.238
<i>OPTIMIZED COLOR SET</i>	.....	4.284
<i>OPTIONS</i>	.....	4.262
<i>PAGE DOWN</i>	.....	4.115, 4.245, 4.268
<i>PAGE UP</i>	.....	4.115, 4.245, 4.268
<i>PARAM COUPLING</i>	.....	4.230
<i>PASTE</i>	.....	4.278
<i>PE FLOATING</i>	.....	4.46, 4.239, 6.133
<i>PE GROUNDED</i>	.....	4.46, 4.239, 6.133
<i>PEAK</i>	.....	4.64, 4.124, 4.134, 4.143, 6.15, 6.81
<i>Peak</i>	.....	4.61
<i>PEAK EXCURSION</i>	.....	4.130, 4.137, 6.54
<i>Peak excursion</i>	.....	4.64
<i>PEAK LIST</i>	.....	4.129
<i>PEAK LIST EXPORT</i>	.....	4.131
<i>PEAK LIST OFF</i>	.....	4.131
<i>PEAK LIST ON / OFF</i>	.....	4.69, 6.118
<i>PEAK SEARCH</i>	.....	4.35, 4.119, 4.127, 4.192, 6.95
<i>PEAKS PER RANGE</i>	.....	4.193
<i>PEAKS SUBRANGES</i>	.....	4.39
<i>PEAKS/SUBRANGES</i>	.....	6.96
<i>PERCENT MARKER</i>	.....	4.175, 6.51
<i>PH NOISE ON/OFF</i>	.....	4.127, 6.21
<i>PHASE L1</i>	.....	4.45, 4.239

<i>PHASE L1/L2/L3/N</i>	6.133
<i>PHASE L2</i>	4.45, 4.239
<i>PHASE L3</i>	4.45, 4.239
<i>PHASE N</i>	4.45, 4.239, 6.133
<i>PHASE NOISE</i>	4.126, 6.21
<i>PM SIGNAL</i>	6.267
<i>POLARITY POS/NEG</i>	4.58, 4.94, 4.97, 6.218, 6.269
<i>PORT 0/1</i>	4.256
<i>PORT x 0/1</i>	6.154
<i>POW REF CHAN PEAK</i>	4.211, 4.212
<i>POWER ABS/REL</i>	4.144, 6.90
<i>POWER MODE</i>	4.162, 6.70
<i>POWER OFFSET</i>	4.291, 4.306
<i>POWER ON/OFF</i>	4.142, 6.81, 6.83, 6.85, 6.87, 6.91
<i>POWER SWEEP</i>	4.303
<i>POWER SWP ON/OFF</i>	4.303
<i>PREAMP ON/OFF</i>	4.15, 4.241, 6.132
<i>PREDEFINED COLORS</i>	4.235, 4.286, 6.111, 6.122
<i>PRESCAN PHASES</i>	4.45, 6.133
<i>PRESELECT ON/OFF</i>	4.240, 6.134
<i>PREV ZOOM RANGE</i>	4.65
<i>PREVIOUS RANGES</i>	4.191, 4.211
<i>PRINT SCREEN</i>	4.282, 6.124, 6.125, 6.147
<i>PRINT TABLE</i>	4.282, 6.124, 6.125, 6.147
<i>PRINT TRACE</i>	4.282, 6.124, 6.125, 6.147
<i>PULSE xx</i>	4.267, 6.106
<i>PWR OFFSET</i>	4.306
<i>QP RBW UNCOUPLED</i>	6.158
<i>QUASIEPEAK</i>	4.26, 4.68, 6.169, 6.170
<i>RANGE LIN % dB</i>	6.116
<i>RANGE LINEAR</i>	4.78, 6.116
<i>RANGE LINEAR %</i>	4.78
<i>RANGE LINEAR dB</i>	4.79
<i>RANGE LOG 100 dB</i>	4.78, 6.114, 6.116
<i>RANGE LOG MANUAL</i>	4.78, 6.114, 6.116
<i>RANGES 1-5 / 6-10</i>	4.251
<i>RANGES 1-5/6-10</i>	4.55
<i>RBW/VBW MANUAL</i>	4.86, 6.160
<i>RBW/VBW NOISE [10]</i>	4.86, 6.160
<i>RBW/VBW PULSE [.1]</i>	4.86, 6.160
<i>RBW/VBW SINE [1/3]</i>	4.85, 6.160
<i>RCC FILTER</i>	4.212
<i>RECALL</i>	4.272, 4.297, 4.312, 6.145
<i>RECEIVER PRESET</i>	4.269
<i>REF FXD ON/OFF</i>	4.119, 6.18
<i>REF LEVEL</i>	4.78, 6.115
<i>REF LEVEL = MKR LVL</i>	4.134, 6.66
<i>REF LEVEL COUPLED</i>	4.232, 6.137
<i>REF LEVEL OFFSET</i>	4.80, 6.115
<i>REF LEVEL POSITION</i>	4.80, 6.116
<i>REF POINT FREQUENCY</i>	4.119, 4.127, 6.20
<i>REF POINT LEVEL</i>	4.119, 4.127, 6.19
<i>REF POINT LVL OFFSET</i>	4.119, 4.127, 6.19
<i>REF POINT TIME</i>	4.119, 6.20
<i>REF VALUE</i>	4.295, 4.310, 6.116
<i>REF VALUE POSITION</i>	4.294, 4.309, 6.116
<i>REFERENCE FIXED</i>	4.119, 6.18
<i>REFERENCE INT/EXT</i>	6.211
<i>REFERENCE RANGE</i>	4.211
<i>REFLVL ADJ</i>	4.245
<i>REMOVE OPTION</i>	4.262
<i>RENAME</i>	4.278, 6.146
<i>RES BW</i>	4.18, 4.175, 6.157
<i>RES BW AUTO</i>	4.84, 6.158
<i>RES BW MANUAL</i>	4.83, 6.157
<i>RESTORE FIRMWARE</i>	4.269
<i>RESTORE STANDARDS</i>	4.213

<i>RF ATTEN AUTO</i>	4.80, 6.131
<i>RF ATTEN MANUAL</i>	4.14, 4.79, 6.131
<i>RF INPUT 50 Ohm/75 Ohm</i>	4.81
<i>RF INPUT 50 W / 75 W</i>	4.81, 6.134
<i>RF INPUT AC/DC</i>	4.16, 4.79
<i>RF POWER</i>	4.287, 6.267, 6.268
<i>RF POWER SIGNAL</i>	6.267
<i>RIGHT LIMIT</i>	4.63, 4.130, 4.135, 6.46, 6.47
<i>RMS</i>	4.26, 4.68, 4.143, 6.83, 6.117, 6.169, 6.170
<i>RUN FINAL MEAS</i>	4.40
<i>RUN PRE SCAN+FINAL</i>	4.56
<i>RUN SCAN</i>	4.33, 4.57, 6.128
<i>SATURATION</i>	4.235, 4.286, 6.110, 6.121
<i>SAVE</i>	4.272, 6.152
<i>SAVE AS TRD FACTOR</i>	4.297, 4.312
<i>SAVE AS USER STD</i>	4.155
<i>SAVE LIMIT LINE</i>	4.224
<i>SAVE TRD FACTOR</i>	4.248
<i>SAVE TRD SET</i>	4.251
<i>SCALING</i>	4.175, 6.98
<i>SCAN COUNT</i>	6.216
<i>Schrittweite</i>	4.13
<i>SCREEN COLORS</i>	4.284
<i>SCREEN TITLE</i>	4.233, 6.113
<i>SEARCH LIMIT OFF</i>	4.64, 4.136, 6.46
<i>SEARCH LIMITS</i>	4.63, 4.135, 6.46
<i>SEARCH NEXT LEFT</i>	6.16, 6.18, 6.52, 6.54
<i>SEARCH NEXT RIGHT</i>	6.16, 6.17
<i>SELECT GENERATOR</i>	4.317, 6.239, 6.240, 6.241
<i>SELECT ITEMS</i>	4.273, 4.274, 6.148, 6.149, 6.150
<i>SELECT LIMIT LINE</i>	4.217, 6.24, 6.25, 6.26, 6.39, 6.42
<i>SELECT MARKER</i>	4.61, 4.64, 4.124, 4.134, 4.185, 6.45
<i>SELECT OBJECT</i>	4.234, 4.284
<i>SELECT TRACE</i>	4.67, 4.76, 4.101, 4.166, 6.80, 6.210
<i>SELECT USER STD</i>	4.155
<i>SELFTEST</i>	4.267, 6.10
<i>SELFTEST RESULTS</i>	4.268, 6.107
<i>SERVICE</i>	4.266, 6.106
<i>SET CP REFERENCE</i>	4.152, 6.207
<i>SET REFERENCE</i>	4.144, 6.91
<i>SET TO DEFAULT</i>	4.286
<i>SETTINGS COUPLED</i>	4.63, 6.49
<i>SGL SWEEP DISP OFF</i>	4.92, 6.128, 6.129
<i>SHIFT X LIMIT LINE</i>	4.224, 6.38
<i>SHIFT Y LIMIT LINE</i>	4.224, 6.43
<i>SIGNAL COUNT</i>	4.118, 6.47, 6.48
<i>SIGNAL STATISTIC</i>	4.174, 6.97
<i>SIGNAL TRACK</i>	4.75, 6.79
<i>SINGLE BARGRAPH</i>	4.24
<i>SINGLE MEAS</i>	4.177, 6.127, 6.128
<i>SINGLE SCAN</i>	4.56, 6.127
<i>SINGLE SWEEP</i>	4.91, 6.127, 6.128
<i>SIZE</i>	4.280
<i>SOFT FRONTPANEL</i>	4.263
<i>SORT BY DELTA LIM.</i>	4.193
<i>SORT BY DELTA LIMIT</i>	4.36
<i>SORT BY FREQUENCY</i>	4.36, 4.193
<i>SORT MODE</i>	4.279
<i>SORT MODE FREQ/LEVEL</i>	4.130
<i>SOURCE CAL</i>	4.292, 4.307
<i>SOURCE ON/OFF</i>	4.291, 6.154
<i>SOURCE POWER</i>	4.291, 4.306, 6.229
<i>SPAN MANUAL</i>	4.76, 6.183
<i>SPAN/RBW AUTO [50]</i>	4.86, 6.158
<i>SPAN/RBW MANUAL</i>	4.86, 6.158
<i>SPEC EM ON OFF</i>	4.208
<i>SPLIT SCREEN</i>	4.229, 6.109

<i>SPURIOUS EMISSIONS</i>	4.188
<i>SPURIOUS ON / OFF</i>	4.189
<i>SQUELCH</i>	4.29, 4.132, 6.62
<i>STANDARD DEVIATION</i>	4.143, 6.87, 6.88
<i>START</i>	4.75, 6.183
<i>Start</i>	4.13
<i>START LIMIT</i>	4.144, 6.46
<i>START MEAS</i>	4.191, 4.212
<i>START POWER</i>	4.303
<i>STARTUP RECALL</i>	4.5, 4.275, 6.145
<i>STATISTICS</i>	4.265, 6.9
<i>STEP SIZE</i>	6.182
<i>STEP SIZE = FREQ</i>	4.13
<i>STEP SIZE MANUAL</i>	4.13
<i>STEP SIZE STANDARD</i>	4.122
<i>STEP SIZE SWP POINTS</i>	4.122
<i>STOP</i>	4.75, 6.183
<i>Stop</i>	4.14
<i>STOP FINAL MEAS</i>	4.41
<i>STOP LIMIT</i>	4.144, 6.47
<i>STOP MEAS</i>	4.191, 6.11
<i>STOP POWER</i>	4.303
<i>STOP SCAN</i>	4.58, 6.11
<i>SWEEP COUNT</i>	4.91, 4.103, 6.155, 6.216
<i>SWEEP LIST</i>	4.189, 4.208, 6.172, 6.173, 6.174, 6.176, 6.177, 6.178, 6.191, 6.192, 6.193, 6.194, 6.195
<i>SWEEP POINTS</i>	4.92, 6.220
<i>SWEEP REP ON/OFF</i>	4.255
<i>SWEEP TIME</i>	4.153, 6.216
<i>SWEETIME</i>	4.97
<i>SWEETIME AUTO</i>	4.84, 4.91, 6.216
<i>SWEETIME MANUAL</i>	4.76, 4.83, 4.91, 6.216
<i>SYSTEM INFO</i>	4.264
<i>SYSTEM MESSAGES</i>	4.265, 6.245
<i>T1-T2</i>	6.93
<i>T1-T2->T1</i>	4.113
<i>T1-T3</i>	6.93
<i>T1-T3->T1</i>	4.113
<i>THRESHOLD</i>	4.63, 4.131, 4.136, 6.101
<i>THRESHOLD ON/OFF</i>	4.32
<i>THRESHOLD SCAN</i>	4.32, 6.179
<i>TIME + DATE</i>	4.259, 6.244, 6.250
<i>TIME + DATE ON/OFF</i>	6.113
<i>TIME DOM POWER</i>	4.142, 6.81, 6.83, 6.85, 6.87
<i>TIME DOMAIN</i>	4.56
<i>TIME LINE 1/2</i>	4.226
<i>TIME+DATE ON/OFF</i>	4.233
<i>TINT</i>	4.234, 4.285, 6.110, 6.121
<i>TOI</i>	4.185, 6.64, 6.65
<i>TOI MKR CALC SRCH</i>	6.65
<i>TRACE MATH</i>	4.112, 6.93
<i>TRACE MATH OFF</i>	4.113, 6.93
<i>TRACE POSITION</i>	4.113, 6.93
<i>TRACK BW</i>	4.76, 6.79
<i>TRACK ON/OFF</i>	4.75, 6.79
<i>TRACK THRESHOLD</i>	4.76, 6.80
<i>TRANSDUCER</i>	4.243, 6.163
<i>TRANSDUCER FACTOR</i>	4.244, 6.163
<i>TRANSDUCER SET</i>	6.163
<i>TRIGGER OFFSET</i>	4.94, 6.268
<i>TUNE TO MARKER</i>	4.62, 6.65
<i>TV TRIG SETTINGS</i>	4.288
<i>TV TRIGGER ON/OFF</i>	4.288, 6.222
<i>UNIT</i>	4.16, 4.79, 6.103, 6.271
<i>UPDATE PATH</i>	4.269
<i>USE CURR SETTINGS</i>	4.56
<i>USE SCAN TABLE</i>	4.51, 6.213, 6.214
<i>USER DEFINED</i>	4.284

<i>USER PORT</i>	4.255
<i>USER PORT IN/OUT</i>	4.255, 6.134
<i>VALUES</i>	4.223, 6.37, 6.39, 6.42
<i>VBW LIN LOG</i>	6.160
<i>VBW MODE LIN/LOG</i>	4.89
<i>VERT SYNC</i>	4.288, 6.270
<i>VERT SYNC EVEN FIELD</i>	4.288, 6.270
<i>VERT SYNC ODD FIELD</i>	4.288, 6.270
<i>VIDEO</i>	4.58, 4.93, 6.267, 6.268
<i>VIDEO BW AUTO</i>	4.84, 6.160
<i>VIDEO BW MANUAL</i>	4.83, 6.159, 6.160
<i>VIDEO POL POS / NEG</i>	4.289, 6.270
<i>VIEW</i>	4.67, 4.103, 6.117
<i>VIEW PEAK LIST</i>	4.193
<i>VIEW TRANSDUCER</i>	4.245
<i>VOLT</i>	4.79, 6.103, 6.271
<i>WATT</i>	4.79, 6.103, 6.271
<i>WEIGHT ADJ ALPHA</i>	4.165, 6.205
<i>WEIGHT ADJ ON/OFF</i>	4.165, 6.205
<i>WEIGHT TX ALPHA</i>	4.165, 6.204
<i>WEIGHT TX ON/OFF</i>	4.165, 6.205
<i>WEIGHTING FILTERS</i>	4.164
<i>X * RBW</i>	4.74, 6.182
<i>X * SPAN</i>	4.73, 6.182
<i>X OFFSET</i>	4.219, 6.37
<i>X-AXIS RANGE</i>	4.176, 6.99
<i>X-AXIS REF LEVEL</i>	4.175, 6.98
<i>Y OFFSET</i>	4.219, 6.40, 6.42
<i>Y-AXIS MAX VALUE</i>	4.176, 6.99
<i>Y-AXIS MIN VALUE</i>	4.176, 6.99
<i>Y-UNIT %/ABS</i>	4.176, 6.99
<i>ZERO SPAN</i>	4.77, 6.183
<i>ZOOM OFF</i>	4.65
<i>Span</i>	4.76
<i>Speichern</i>	
<i>Grenzwertlinie</i>	4.224
<i>Konfigurationen</i>	4.271
<i>Messdaten</i>	4.271
<i>Split Screen</i>	4.229
<i>Squelch-Funktion</i>	4.131
<i>SRE (Service Request Enable)</i>	5.24
<i>Standard</i>	
<i>Mobilfunk</i>	4.151
<i>Standardabweichung (standard deviation)</i>	4.143
<i>Standard-L-Signal</i>	4.289
<i>Standards B/G/I/M</i>	4.289
<i>Start frequency</i>	4.75
<i>Statistics</i>	4.171
<i>STATus</i>	
<i>OPERation-Register</i>	5.26
<i>QUESTIONable-Register</i>	5.27
<i>ACPLimit</i>	5.28
<i>FREQuency</i>	5.29
<i>LIMit</i>	5.30
<i>LMARgin</i>	5.31
<i>POWer</i>	5.32
<i>Statusregister</i>	
<i>CONDition-Teil</i>	5.21
<i>ENABLE-Teil</i>	5.21
<i>ESE</i>	5.25
<i>ESR</i>	5.25
<i>EVENT-Teil</i>	5.21
<i>NTRtransition-Teil</i>	5.21
<i>PPE</i>	5.25
<i>PTRtransition-Teil</i>	5.21
<i>SRE</i>	5.24
<i>STATus-OPERation</i>	5.26

<i>STATus-QUEStionable</i>	5.27
<i>ACPLimit</i>	5.28
<i>FREQuency</i>	5.29
<i>LIMit</i>	5.30
<i>LMARgin</i>	5.31
<i>POWer</i>	5.32
<i>STB</i>	5.24
<i>Status-Reporting-System</i>	5.20
<i>Rücksetzwerte</i>	5.36
<i>STB (Status Byte)</i>	5.24
<i>Stern</i>	5.16
<i>Stop frequency</i>	4.75
<i>Storing</i>	
<i>trace</i>	4.193
<i>Strichpunkt</i>	5.16
<i>Strings</i>	5.15
<i>Stützwerte (Grenzwertlinien)</i>	4.223
<i>SUBNET MASK</i>	4.260
<i>Suche</i>	
<i>Bereich</i>	4.63
<i>Minimum</i>	4.62
<i>Peak</i>	4.61
<i>Peak excursion</i>	4.64
<i>Suchmethode für Peak-Liste</i>	4.39
<i>Suffix</i>	5.12
<i>Summen-Bit</i>	5.22
<i>SWEEP</i>	
<i>freilaufend</i>	4.58
<i>Sweep</i>	
<i>Ablaufzeit-Kopplung</i>	4.84
<i>Bereich</i>	4.189
<i>continue single sweep</i>	4.91
<i>count</i>	4.91
<i>freilaufend</i>	4.93
<i>Gated</i>	4.94
<i>kontinuierlich</i>	4.91
<i>Kopplung</i>	4.81
<i>mit Gate</i>	4.95
<i>settings</i>	4.90
<i>Single</i>	4.91
<i>time</i>	4.76, 4.91
<i>SWEEP TIME (Gate-Signal)</i>	4.97
<i>Synchronisationssignal</i>	4.288
<i>Syntaxeelemente</i>	
<i>Befehl</i>	5.16
<i>Systemmeldungen</i>	4.265

T

<i>Taste</i>	
<i>AMPT (Empfängerbetrieb)</i>	4.14
<i>BW</i>	4.82
<i>BW (Empfängerbetrieb)</i>	4.18
<i>ESC/CANCEL</i>	6.26
<i>FILE</i>	4.270
<i>FREQ</i>	4.12
<i>LINES</i>	4.224
<i>MEAS</i>	4.21
<i>Messkurve</i>	4.65, 4.66
<i>MKR</i>	4.59
<i>MKR FCTN</i>	4.64
<i>MKR-></i>	4.60
<i>PRESET</i>	4.5, 6.10, 6.249
<i>SWEEP</i>	4.48, 4.51
<i>TRIG</i>	4.58
<i>Taste SETUP</i>	4.235
<i>Textparameter</i>	5.15

<i>Threshold</i>	
<i>line</i>	..... 4.136
<i>Signalverfolgung</i>	..... 4.76
<i>Time</i>	
<i>Achse</i>	..... 4.77
<i>Titel für Diagramm</i>	..... 4.233
<i>TOI</i>	..... 4.183
<i>Trace</i>	..... 4.100, 4.101
<i>blank</i>	..... 4.103
<i>clear/write</i>	..... 4.101
<i>freeze</i>	..... 4.103
<i>info</i>	..... 4.113
<i>kopieren</i>	..... 4.107
<i>Leistungsmessung</i>	..... 4.166
<i>Mathematik</i>	..... 4.112
<i>MAX HOLD</i>	..... 4.101
<i>min hold</i>	..... 4.104
<i>Mittelung</i>	..... 4.102, 4.104
<i>Position 0 (Differenzbildung)</i>	..... 4.113
<i>select</i>	..... 4.99
<i>Signalverfolgung</i>	..... 4.76
<i>speichern (ASCII-Format)</i>	..... 4.193
<i>Trace info</i>	..... 4.113
<i>Trace mode</i>	
<i>average</i>	..... 4.102
<i>blank</i>	..... 4.103
<i>clear/write</i>	..... 4.101
<i>MAX HOLD</i>	..... 4.101
<i>VIEW</i>	..... 4.103
<i>Transducer</i>	..... 4.242
<i>Eingabe</i>	..... 4.245
<i>Einschalten</i>	..... 4.242
<i>Set</i>	..... 4.248
<i>Transmissionsmessung</i>	..... 4.292, 4.307
<i>Trigger</i>	
<i>Ext. Gate</i>	..... 4.95
<i>extern</i>	..... 4.58, 4.93
<i>Flanke</i>	..... 4.58, 4.94
<i>freilaufend</i>	..... 4.58, 4.93
<i>GATE</i>	..... 4.97
<i>IF Power</i>	..... 4.93
<i>Offset</i>	..... 4.94
<i>RF Power</i>	..... 4.287
<i>Scan</i>	..... 4.58
<i>Sweep</i>	..... 4.92
<i>TV</i>	..... 4.288
<i>vertikales Synchronisationssignal</i>	..... 4.288
<i>Video</i>	..... 4.93
<i>TV Trigger</i>	..... 4.288
<i>TV- und RF-Trigger</i>	..... 4.287

U

<i>Überschreibmodus</i>	..... 4.67, 4.101
<i>Uhrzeit</i>	..... 4.233
<i>Universalbefehle</i>	..... 8.5
<i>Unterbrechung</i>	
<i>Scan</i>	..... 4.57

V

<i>Verbindungskabel</i>	..... 4.47
<i>Versorgungsspannung</i>	
<i>externe Rauschquelle</i>	..... 4.270
<i>Verteilungsfunktion</i>	..... 4.175
<i>Verzeichnis erstellen</i>	..... 4.277
<i>Videobandbreite</i>	..... 4.83

<i>Videopolarität</i>	4.289
<i>Videotriggerung</i>	4.93
<i>View trace</i>	4.103
<i>Vorverstärker</i>	4.239, 4.241
<i>Vorverstärkung (Preamp)</i>	4.15

W

<i>Wartung</i>	8.2
<i>WhiteSpace</i>	5.16

Z

<i>Zahlenwert (Befehle)</i>	5.14
<i>Zählerauflösung</i>	4.122
<i>Zählerstände</i>	4.265
<i>Zeichenketten</i>	5.15
<i>Zeit</i>	
<i>Anzeige</i>	4.233
<i>Eingabe</i>	4.259
<i>Zeitbereichsanalyse</i>	4.49
<i>Zero span</i>	4.77
<i>ZF-Bandbreite</i>	
<i>Kopplung and den Frequenzbereich</i>	4.19, 4.27
<i>Zoom</i>	4.120
<i>Amplitude</i>	4.67, 4.103

