



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Ergänzungshandbuch

R&S FSU3/8/26

Verehrter Kunde,

die folgende Seitensammlung dient zur Ergänzung Ihres Bedienhandbuchs für Ihre Geräte.

Bitte fügen Sie diese Seiten an den entsprechenden Stellen Ihres Bedienhandbuchs ein.

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER

Printed in the Federal
Republic of Germany

Inhaltsverzeichnis

3 Manuelle Bedienung

4 Gerätefunktionen

Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste <i>AMPT</i>	4.6-1
Elektronische Eingangsdämpfung	4.6-5
Aufnahme der Korrekturdaten des FSU – Taste <i>CAL</i>	4.11-1
Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern– Taste <i>MKR</i> ⇒	4.14-1
Leistungsmessungen – Taste <i>MEAS</i>	4.15-1
Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration – Taste <i>SETUP</i>	4.18-1
Externe Referenz.....	4.18-2
Externe Rauschquelle.....	4.18-2
HF-Vorverstärker	4.18-3
Transducer	4.18-3
Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit	4.18-10
System-Informationen	4.18-20
Service-Menü.....	4.18-24
Firmware Update	4.18-27
Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste <i>FILE</i>	4.19-1
Speichern eines Datensatzes.....	4.19-2
Laden eines Datensatzes:	4.19-2
<i>FILE</i> -Menü	4.19-3
Option Triggerport - FSP-B28.....	4.24-1
Überblick.....	4.24-1
Mechanischer Aufbau.....	4.24-3
Elektrische Eigenschaften	4.24-4

6 Fernbedienung - Befehle

Modifizierte Kapitel für die Fernbedienung.....	6.1
Unterstützte IEC-Bus-Befehle der HP 8566, HP 8568 und HP8590 Serie.....	6.2-1
Einführung	6.2-1
Befehlssatz der Modelle 8566B, 8568B und 8590E	6.2-1
Unterstützte Befehle der B-Modelle.....	6.2-1
Befehlssatz der Modelle 8566A und 8568A.....	6.2-8
Unterstützte Befehle der A-Modelle.....	6.2-8
Daten-Ausgabeformate bei 8566A / 8568A.....	6.2-12
Unterschiede in der Statusverwaltung.....	6.2-13

Inhaltsverzeichnis - Kapitel 3 "Manuelle Bedienung"

3 Manuelle Bedienung.....	3.1
Der Bildschirm	3.1
Diagrammbereich	3.2
Anzeigen im Diagrammbereich	3.3
Vollbildschirm (Full Screen-Darstellung)	3.8
Geteilter Bildschirm (Split Screen-Darstellung)	3.8
Softkey-Bereich	3.9
Hotkey-Bereich	3.10
Aufrufen und Wechseln der Menüs	3.10
Einstellen von Parametern.....	3.11
Der Ziffernblock	3.11
Der Drehknopf und die Cursortasten.....	3.12
Auswählen und Einstellen von Parametern mit Tasten oder Softkeys	3.13
Editieren von numerischen Parametern	3.16
Editieren von alphanumerischen Parametern	3.19
Editieren mit externer Tastatur	3.19
Editieren mit Hilfszeileneditor	3.20
Auswählen und Einstellen von Parametern in Tabellen	3.21
Menüübersicht	3.24
Taste FREQUENCY	3.24
Taste SPAN	3.25
Taste AMPT	3.26
Taste MKR	3.27
Taste MKR->	3.28
Taste MKR FCTN	3.29
Taste MEAS	3.30
Taste BW	3.31
Taste SWEEP	3.32
Taste TRIG	3.33
Taste TRACE	3.34
Taste LINES	3.35
Taste DISP	3.36
Taste FILE	3.37
Taste CAL	3.38
Taste SETUP	3.39
Taste HCOPY	3.40
Hotkey-Menü	3.41
Menü LOCAL	3.41
Menüübersicht Option Ext. Generatorsteuerung	3.42

3 Manuelle Bedienung

Das Kapitel 3 bietet eine Übersicht über das grundlegende Bedienkonzept des FSU bei manueller Bedienung. Hierzu gehört eine Beschreibung der Bildschirmanzeigen, der Menübedienung und der Einstellung von Parametern. Eine Übersicht der Menüs befindet sich am Ende dieses Kapitels.

Die Funktionen der Menüs sind in Kapitel 4 ausführlich beschrieben. Eine Kurzeinführung, bei der Schritt für Schritt durch einfache Messungen geführt wird, findet sich in Kapitel 2. Die Fernbedienung des Gerätes ist in den Kapitel 5, 6 und 7 beschrieben.

Der FSU wird menügesteuert über Tasten, Softkeys und Hotkeys bedient. Geräte- und Meßparameter können entweder direkt über Softkeys oder durch Werteeingabe in Eingabefelder bzw. Tabellen eingestellt werden. Die Hotkeys schalten zwischen den Betriebsarten um und wählen die Bildschirmdarstellung (*SINGLE SCREEN* oder *SPLIT SCREEN*). Bei Bedarf überlagern Anzeigefelder den Meßbildschirm.

Der Bildschirm

Der Bildschirm informiert ständig über die Ergebnisse und Parameter der ausgewählten Meßfunktionen. Die Darstellung der Meßergebnisse, die Beschriftung der Softkeys und die Menüart ist abhängig von der gewählten Meßfunktion.

Die Bildschirmfläche gliedert sich in drei Bereiche:

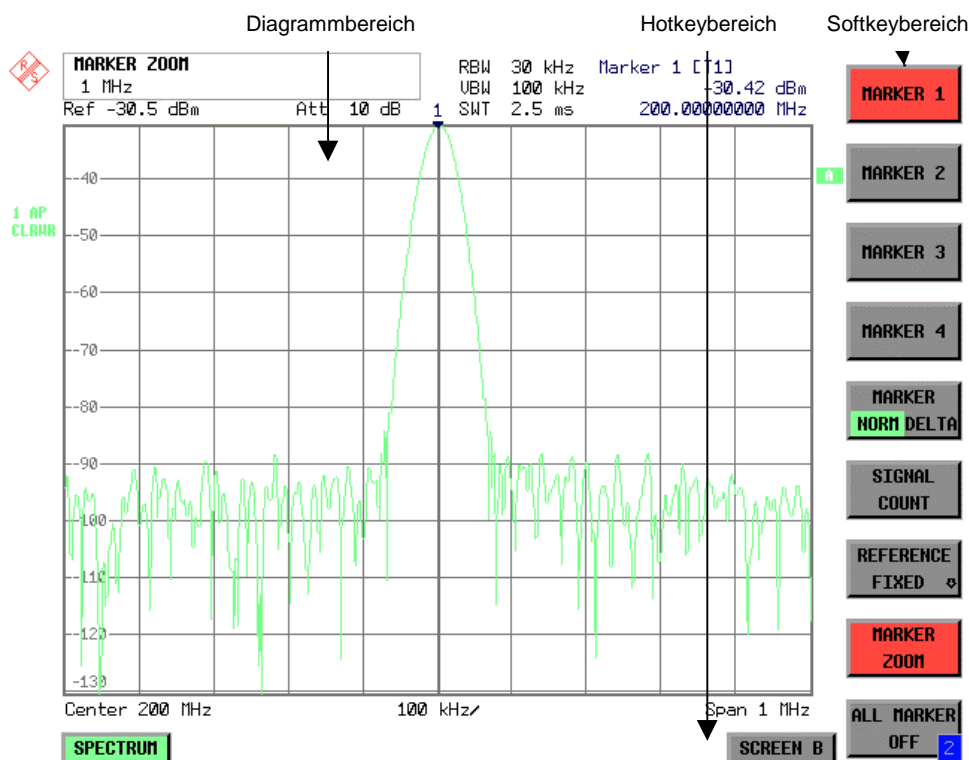


Bild 3-1 Bildschirm-Grundaufteilung

Diagrammbereich

Dieser Bereich enthält die Meßdiagramme und sonstigen Meßwertanzeigen sowie die für die Beurteilung der Meßergebnisse wichtigen Parameter und Statusanzeigen. Zusätzlich können in diesem Bereich Melde- und Eingabefelder sowie Tabellen eingeblendet werden.

Softkeybereich

In diesem Bereich werden die über Softkeys erreichbaren Gerätefunktionen angezeigt. Eine Überlagerung des Softkeybereichs durch andere Bildobjekte ist nicht möglich.

Hotkeybereich

In diesem Bereich werden die über Hotkeys erreichbaren Betriebsarten und Bildschirmdarstellungen angezeigt. Eine Überlagerung des Hotkeybereichs durch andere Bildobjekte ist nicht möglich.

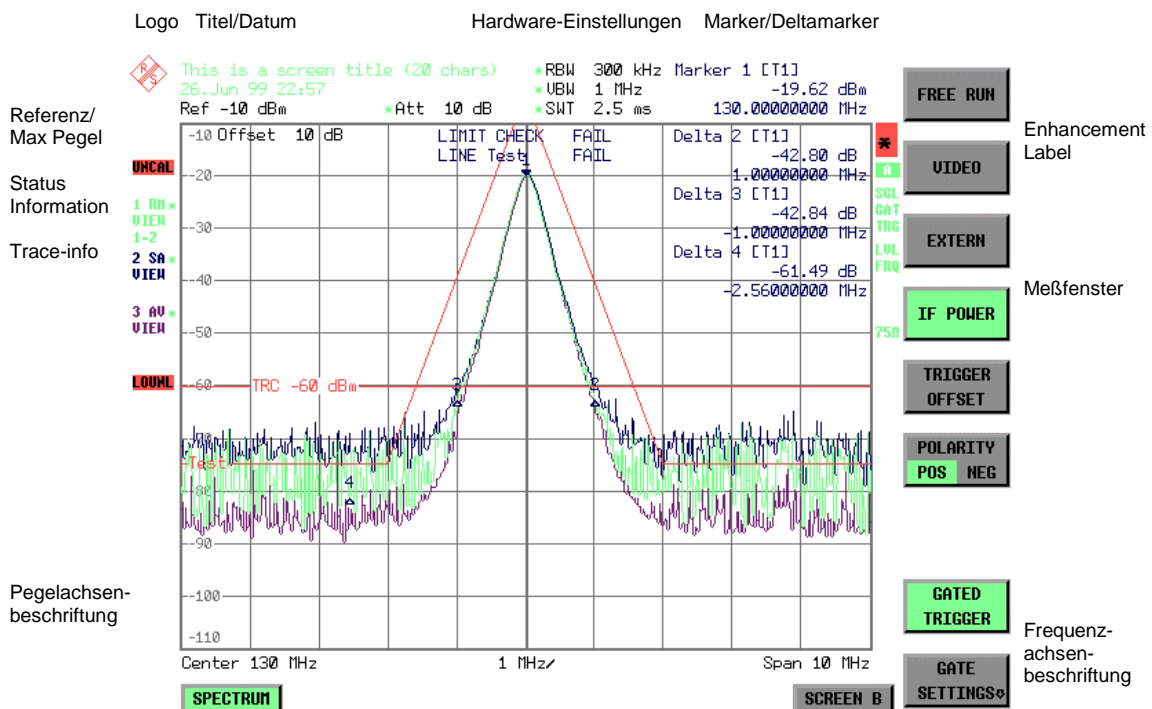
Diagrammbereich

Bild 3-2 Bildschirmaufteilung des FSU im Analysatorbetrieb

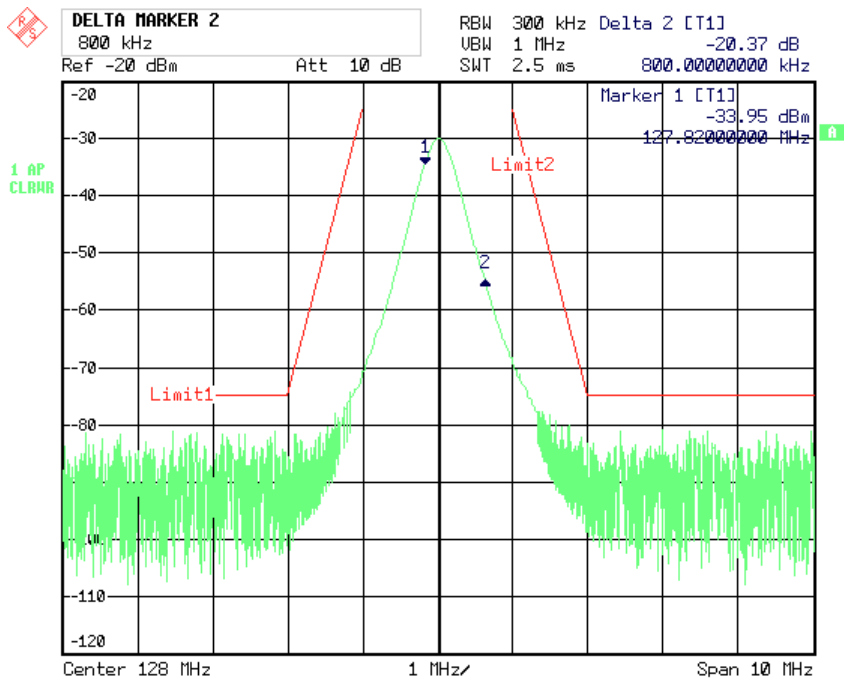


Bild 3-3 Meßdiagramm

Anzeigen im Diagrammbereich

Allgemeine Anzeigen

Logo

Anzeige des Firmenlogo.

Bildschirmtitel

Anzeige des eingegebenen Bildschirmtitels.

Datum/Zeit

Anzeige des Datums und der Zeit

Hardwareeinstellungen

Ref	Anzeige des Referenzpegels
Offset	Anzeige des Referenzpegeloffsets.
Att	Anzeige der eingestellten HF-Dämpfung.
EATT	Anzeige der eingestellten HF-Dämpfung bei elektronischer Abschwächung (nur mit Option Electronic Attenuator, B25) .
RBW	Anzeige der eingestellten Auflösebandbreite. Entspricht die Bandbreite nicht dem Wert der automatischen Kopplung, so wird dem Feld ein grüner Stern "*" vorangestellt.
VBW	Anzeige der eingestellten Videobandbreite. Entspricht die Bandbreite nicht dem Wert der automatischen Kopplung, so wird dem Feld ein grüner Stern "*" vorangestellt.
SWT	Anzeige der eingestellten Ablaufzeit (SWEEP TIME). Entspricht die Ablaufzeit nicht dem Wert der automatischen Kopplung, so wird dem Feld ein Stern "*" vorangestellt. Die Farbe des Sterns ist rot, sobald die Ablaufzeit den Wert der automatischen Kopplung unterschreitet. In diesem Fall muß die Sweepzeit erhöht werden.

Marker bzw. Deltamarker	<p>Enthält die Position des zuletzt ausgewählten Markers bzw. Deltamarkers in X- und Y-Richtung sowie seinen Index. In der eckigen Klammer nach dem Index wird die Meßkurve, der der Marker zugeordnet ist, sowie die aktive Meßfunktion angezeigt. Die Meßfunktionen der Marker werden durch folgende Kürzel gekennzeichnet:</p> <p>FXD fester Marker aktiv (REFERENCE FIXED). PHN Phasenrauschmessung aktiv CNT Frequenzzähler aktiv TRK Signal Track aktiv NOI Rauschmessung aktiv MOD Messung des AM-Modulationsgrades aktiv TOI TOI-Messung aktiv (Messung des Intercepts dritter Ordnung)</p>
Grenzwertprüfung	Anzeige der Ergebnisse der Grenzwertüberprüfung (Limit Check)
X-Achsenbeschriftung	Anzeige der Skalierung der X-Achse
<code>[10 MHz/DIV]</code>	In diesem Feld wird der Abstand zweier Gridlinien dargestellt.
<code>[Center 1.2345678901234 GHz]</code>	In diesem Feld wird die eingestellte Mittenfrequenz oder Startfrequenz dargestellt, je nachdem, ob zuletzt die Tasten FREQ/SPAN oder die Softkeys START/STOP gedrückt wurden.
<code>[Start 1.2345678901234 GHz]</code>	Bei Span = 0 Hz wird immer die Mittenfrequenz dargestellt.
<code>[Span 1.2345678901234 GHz]</code>	In diesem Feld wird der eingestellte Frequenzbereich (SPAN) oder die Stoppfrequenz dargestellt, je nachdem, ob zuletzt die Tasten FREQ/SPAN oder die Softkeys START/STOP gedrückt wurden.
<code>[Stop 1.2345678901234 GHz]</code>	
<code>[Trigger 1.234 ms]</code>	Bei Span = 0 Hz wird der Triggerzeitpunkt (PRETRIGGER) dargestellt.
Statusanzeigen:	Die Statusanzeigen auf der linken Seite des Diagramms geben einen Hinweis auf eine Unregelmäßigkeit (z.B. UNCAL).
#SMPL	<p>"#SMPL" zeigt an, daß bei eingeschaltetem RMS-Detektor das Verhältnis von Span / RBW > 150 ist. Damit liegen nicht mehr genügend Abtastwerte des A/D-Konverters für eine stabile Signalauswertung vor.</p> <p>⇒ Span verkleinern oder RBW vergrößern</p>
UNCAL	<p>"UNCAL" zeigt an, daß eine der folgenden Bedingungen zutrifft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekturdaten sind abgeschaltet (Menü CAL, CAL CORR OFF). ⇒ Einschalten der Korrektur CAL CORR ON oder PRESET. • keine gültigen Korrekturwerte vorhanden. Das ist z.B. bei einem Kaltstart des Gerätes nach einem Firmware-Update der Fall. ⇒ Aufnahme der Korrekturdaten durchführen
OVLD / IFOVL	<p>"OVLD" zeigt eine Übersteuerung des Eingangsmischers an. ⇒ Eingangsdämpfung vergrößern</p> <p>"IFOVL" zeigt eine Übersteuerung des ZF-Signalfades nach dem Eingangsmischer an. ⇒ Referenzpegel vergrößern</p>

LOUNL
EXREF

"LOUNL" zeigt an, daß ein Fehler in der Frequenzaufbearbeitung des Gerätes erkannt wird.

EXREF wird angezeigt, wenn das Gerät auf externe Referenz gestellt wurde, aber kein Signal am Referenzeingang erkannt wird.

OVEN

"OVEN" zeigt an, daß die Ofenquarz-Referenz (Option B4) ihre Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Die Meldung erlischt normalerweise einige Minuten nach dem Einschalten.

Trace-Info:

Jeder aktiven Meßkurve (Trace \neq BLANK) ist eine zwei- bzw. dreizeilige Trace-Info an der linken Diagrammseite zugeordnet. Die Trace-Info hat dieselbe Farbe wie die Meßkurve.

Die Trace-Info des aktuell zur Bearbeitung ausgewählten Trace (s. Softkey *TRACE-SELECT TRACE*) wird invers dargestellt.

<n> <Detektor> <*>
<Betriebsart>
<Trace-Mathematik>

n = Nummer der Meßkurve (1 ... 3)

Detektor = ausgewählter Detektor
AP: AUTOPEAK-Detektor
PK: MAX PEAK-Detektor
MI: MIN PEAK-Detektor
SA: SAMPLE-Detektor
AV: AVERAGE-Detektor
RM: RMS-Detektor
QP: QUASIPeAK-Detektor

* = zeigt an, daß der ausgewählte Detektor nicht dem der automatischen Kopplung entspricht.

Betriebsart = Anzeige der Sweepbetriebsart
CLRWR: CLEAR/WRITE
MAXH: MAX HOLD
MINH: MIN HOLD
AVG: AVERAGE
VIEW: VIEW

Trace-

Mathematik = zeigt an, daß Differenzbildung eingeschaltet ist.

1 - 2 Trace 1 - Trace 2
1 - 3: Trace 1 - Trace 3

Beispiel:

1 PK *
CLRWR
1-2

Enhancement-Labels:	Die Enhancement Labels auf der rechten Seite des Meßdiagramms zeigen an, daß Geräteeinstellungen vom Anwender vorgenommen wurden, die das Meßergebnis beeinflussen, ohne daß dies aus der Darstellung der Meßwerte sofort ersichtlich ist.
*	<p>Die aktuelle Geräteeinstellung entspricht nicht der, bei der eine der dargestellten Meßkurven aufgenommen wurde. Dieser Zustand tritt in folgenden Fällen ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Geräteeinstellung wird während einer laufenden Messung verändert. • Die Geräteeinstellung wird im SINGLE SWEEP-Betrieb nach dem Ende des Sweep-Ablaufs verändert, und es wird kein neuer Sweep gestartet. • Die Geräteeinstellung wird verändert, nachdem eine Meßkurve auf VIEW gestellt wurde. <p>Die Anzeige bleibt solange auf dem Bildschirm erhalten, bis die entsprechende Ursache vom Anwender beseitigt wird. Im Einzelfall bedeutet dies entweder, daß ein neuer Sweepablauf gestartet (SINGLE SWEEP-Betrieb) oder die betreffende Meßkurve auf BLANK geschaltet wird.</p>
A / B	Kennzeichnung für das Diagramm A / B (Screen A / B). Ist Screen A / B für die Eingabe von Meßparametern aktiviert, so ist das Label farbig hinterlegt.
SGL	Der Sweepablauf ist auf SINGLE SWEEP eingestellt.
GAT	Das Frequenzsweep wird durch die Buchse <i>EXT TRIG/GATE</i> -gesteuert.
TRG	Die Triggerung des Gerätes erfolgt nicht freilaufend (\neq <i>FREE RUN</i>).
LVL	Ein Pegeloffset \neq 0 dB ist eingestellt.
FRQ	Ein Frequenzoffset \neq 0 Hz ist eingestellt.
TDF	Ein Antennenkorrekturfaktor (<i>TRANSDUCER FACTOR</i>) ist eingeschaltet.
PRN	Eine Druckerausgabe ist aktiv.
75 Ω	Die Eingangsimpedanz des Gerätes ist auf 75 Ω eingestellt.
EXT	Das Gerät ist für den Betrieb mit externer Referenz konfiguriert
PA	Die HF-Vorverstärkung (PREAMPLIFIER) ist eingeschaltet (Option B25). Die HF-Vorverstärkung (PREAMPLIFIER) ist eingeschaltet (Option B23 oder B25).

Editierfelder:**Eingabefeld**

Das Dateneingabefeld wird bei Bedarf in das linke obere Eck des Diagrammbereichs eingeblendet. Es überdeckt dabei die Anzeige des Titels und der Uhrzeit.
Das Feld dient der Eingabe von numerischen oder alphanumerischen Geräteparametern.

Tabellen

Die Tabellen werden bei Bedarf in den Diagrammbereich eingeblendet. Sie dienen der Anzeige und Konfiguration von Geräteparametern.

Meldungsfenster:**Messagefeld**

Die Messagefelder geben Meldungen aus, z.B. Ergebnisse der Grenzwertüberprüfung (Limit Check, PASS/FAIL). Diese Hinweise sind keine Fehlermeldungen; Fehlermeldungen werden als Systemmeldung angezeigt.

Sie können durch Drücken der Taste *ESC* wieder ausgeblendet werden.

Systemmeldungen

Systemmeldungen geben Warnungen und Fehlermeldungen aus.

Meldung ohne Aktionsfeld:

Diese Systemmeldungen dienen reinen Anzeigezwecken. Sie weisen auf Ereignisse hin, die zwar für den Benutzer interessant sind, den Meßablauf bzw. die Gerätefunktion aber nicht beeinflussen.

Sie verlöschen entweder automatisch nach Ablauf einer vordefinierten Zeit (3 Sekunden) oder nach einem beliebigen Tastendruck oder Mausklick.

Meldung mit Aktionsfeld:

Diese Systemmeldungen erfordern eine Entscheidung des Benutzers. Sie verlöschen erst nach Auswahl einer Aktion. Beim Schließen der Meldung wird die gewählte Aktion ausgelöst und entsprechende Maßnahmen ergriffen. Das Aktionsfeld besteht aus einem Button "OK", zwei Buttons "OK"/"CANCEL" oder drei (frei definierbaren) Buttons.

Man kann mit den Cursortasten einen der Buttons auswählen und mit der *ENTER*-Taste die zugehörige Aktion auslösen. Mit der Taste *ESC* wird die Meldung quittiert, ohne daß eine Aktion ausgelöst wird.

Meßkurven:

(Traces 1...3)

Insgesamt können bis zu 3 Meßkurven (Traces) pro Meßdiagramm gleichzeitig dargestellt werden.

Anzeigelinien

Anzeigelinien (Display Lines) werden verwendet, um am Bildschirm Positionen auf der x- bzw. y-Achse optisch zu markieren.

Grenzwertlinien

Grenzwertlinien (Limit Lines) werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe bzw. spektrale Verteilungen zu markieren, die nicht unter- bzw. überschritten werden dürfen.

Der Bildschirm des FSU unterscheidet 2 Darstellarten:

- Vollbildschirm (Full Screen): 1 Fenster, die Messung erfolgt im gerade aktiven Diagramm.
- Geteilter Bildschirm (Split Screen): 2 Fenster, in beiden Diagrammen erfolgen Messungen.

Vollbildschirm (Full Screen-Darstellung)

In der Full-Screen-Darstellung erfolgen die Einstellungen und Messungen im jeweils aktiven, sichtbaren Meßdiagramm. Alle Anzeigen am Bildschirm beziehen sich auf dieses Meßdiagramm. Die Kennung (SCREEN A oder SCREEN B) ist als Enhancement Label A bzw. B am rechten Diagrammrand eingeblendet.

Ein Umschalten zwischen den Meßdiagrammen erfolgt mit dem Hotkey *SCREEN A/B*. Das Ausblenden eines Diagramms beendet die dort ablaufende Messung.

Das Umschalten von Split Screen- auf Full-Screen-Darstellung erfolgt im Menü *DISP*.

Geteilter Bildschirm (Split Screen-Darstellung)

In der Split Screen-Darstellung wird der Bildschirm in zwei Hälften aufgeteilt.

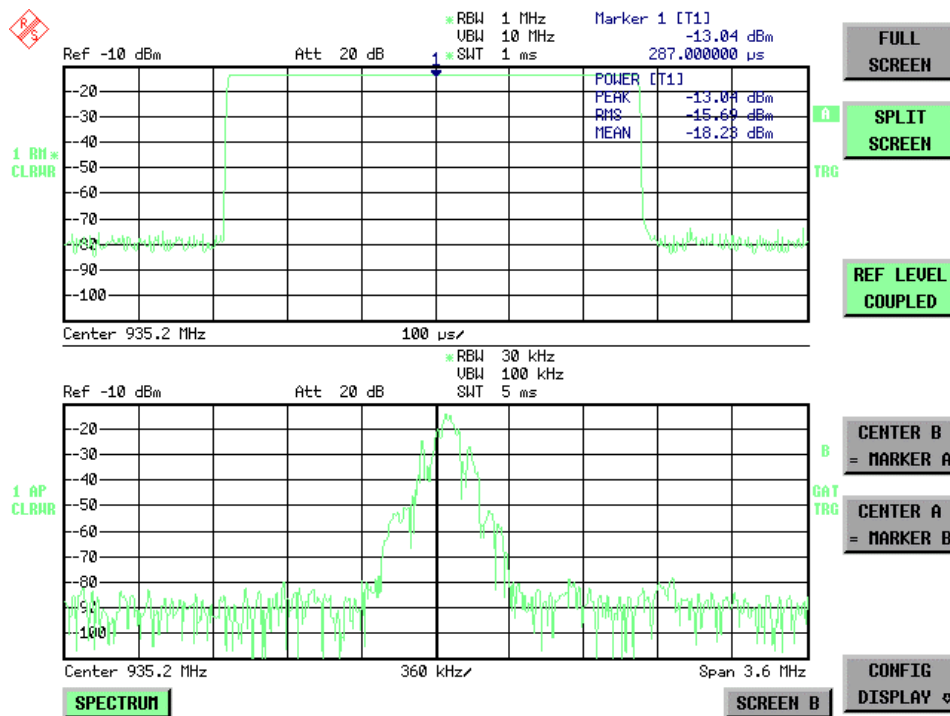


Bild 3-4 Bildschirmteilung des FSU in Split Screen-Darstellung

Die obere Hälfte ist immer dem Meßdiagramm A zugeteilt, die untere dem Meßdiagramm B. Jedem Meßdiagramm können drei Meßkurven zugeordnet werden. Die Einstellungen für die Messung können unabhängig gewählt werden. So ist z.B. im Meßdiagramm A die Darstellung eines Spektrums und in Meßdiagramm B die Darstellung eines Zeitverlaufs im Zeitbereich möglich.

Die Anzeigen, die nur für jeweils ein Meßdiagramm gültig sind, erscheinen am Rand des zugehörigen Diagramms. Anzeigen, die für beide Fenster gelten, werden zwischen den Diagrammen angezeigt.

Das für die Eingabe der Meßparameter oder die Markerbedienung gültige Diagramm wird mit dem Hotkey *SCREEN A/B* gewählt. Die Messungen werden gleichzeitig in beiden Meßdiagrammen durchgeführt, unabhängig davon, welches im Moment aktiviert ist.

Das Umschalten von Full-Screen- auf Split-Screen-Darstellung erfolgt im Menü *DISP*.

Softkey-Bereich

Softkeys sind den neun Tasten am rechten Rand des Bildschirms zugeordnet. Der Aufbau des Softkeybereichs ist unabhängig von der Betriebsart. Er besteht aus folgenden Bildelementen:

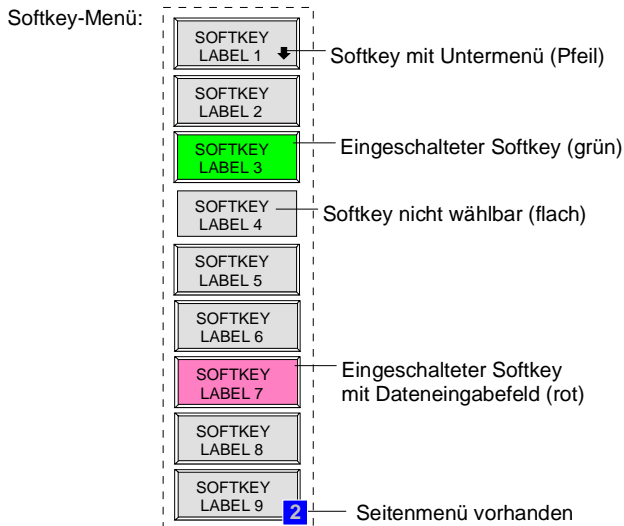


Bild 3-5 Aufbau des Softkeybereichs

Die Softkeys haben je nach Gerätezustand unterschiedliche Funktionen. Daher ist ihre Beschriftung variabel. Ein Pfeil bei der Softkeybeschriftung zeigt an, daß dieser Softkey in ein Untermenü führt. Der aktuelle Zustand der Softkeys wird im Beschriftungsfeld durch unterschiedliche Farben angezeigt. Ab Werk sind die Farben folgendermaßen zugeordnet:

Tabelle 3-1 Bedeutung der Softkeyfarben

Softkeyfarbe	Bedeutung
grau	Softkey ausgeschaltet
grün	Softkey eingeschaltet
rot	Softkey eingeschaltet und Dateneingabe aktiv

Diese Farben können vom Anwender beliebig im Menü *DISP - CONFIG DISPLAY* geändert werden.

Ein Softkey wird durch Drücken der entsprechenden Taste ein- bzw. ausgeschaltet (siehe folgenden Abschnitt "Einstellen von Parametern").

Softkeys werden nicht dargestellt, wenn die Funktionalität, die sie repräsentieren, nicht zur Verfügung steht. Dabei gibt es zwei Fälle:

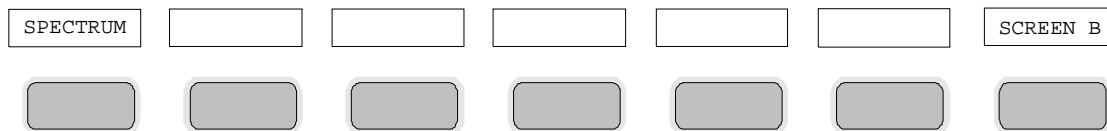
- Ist eine Gerätefunktion optional, so wird der zugehörige Softkey nicht dargestellt, wenn die Option nicht eingebaut ist.
- Ist die Gerätefunktion aufgrund der übrigen Geräteeinstellungen zeitweise nicht zugänglich, so wird dies durch das Fehlen der 3D-Umrahmung gekennzeichnet (Softkey erscheint „flach“).

Eine Zwei **2** am rechten unteren Rand des Softkeybereich zeigt an, daß ein Seitenmenü vorhanden ist. Das Seitenmenü kann mit der Menüwechseltaste "NEXT" aufgerufen werden.

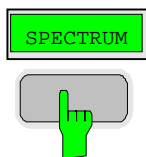
Hotkey-Bereich

Hotkeys sind den acht Tasten am unteren Rand des Bildschirms zugeordnet. Hotkeys wechseln zwischen den Betriebsarten und den aktiven Meßdiagrammen.

Im Menü werden nur die tatsächlich belegten Hotkeys angezeigt:



Ein Druck auf eine Taste aktiviert den dazugehörigen Hotkey. Ein aktivierter Hotkey ändert seine Umrahmung:



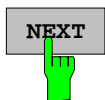
Aufrufen und Wechseln der Menüs

Die Bedienung erfolgt menügesteuert. Je nach Gerätezustand werden unterschiedliche Softkeymenüs eingeblendet. Die einzelnen Menüs bilden den sog. Menübaum.

Das oberste Menü (die Wurzel des Menübaums) wird stets durch eine Taste aufgerufen. Die Verzweigung in Untermenüs erfolgt dann über die Softkeys, die mit einem Pfeil gekennzeichnet sind. Die Verzweigung in ein Seitenmenü erfolgt über die Menüwechseltaste *NEXT*.

Am unteren Rand des Softkeybereichs zeigt das Feld "2" an, daß ein Seitenmenü vorhanden ist.

Mit den Menüwechseltasten auf der Frontplatte unterhalb der Softkeyleiste kann der Wechsel zwischen dem Hauptmenü und den Seiten- sowie Untermenüs erfolgen:



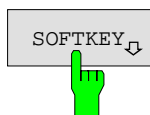
Die Taste *NEXT* wechselt in das Seitenmenü.



Die Taste *PREVIOUS* kehrt zum jeweiligen Hauptmenü zurück.

In manchen Menüs kann dieser Wechsel automatisch erfolgen. Dabei wird nach Drücken eines Softkeys selbsttätig in das darüberliegende Menü zurückgekehrt.

Der Wechsel in Untermenüs erfolgt stets über einen Softkey.



In allen Softkeys, die ein Untermenü aufrufen, ist in der Softkeybeschriftung ein Pfeil enthalten.

Einstellen von Parametern

Das Einstellen der Parameter erfolgt entweder sehr einfach durch Auswahl (Auswahlparameter) oder aber durch Zahlen- oder Texteingaben in Dateneingabefeldern oder Tabellen.

Für die Eingabe von Geräteparametern in einem Eingabefeld oder in einer Tabelle stehen der Zifferntastenblock an der Frontplatte, eine externe Tastatur (optional) und ein Drehknopf bzw. Cursortasten zur Verfügung.

Die externe Tastatur ist optional. Ist sie nicht vorhanden, wird bei der Eingabe von alphanumerischen Parametern automatisch der sog. Hilfszeileneditor aufgerufen. Im Hilfszeileneditor können einzelne Buchstaben und eine Reihe von Sonderzeichen ausgewählt und in das eigentliche Eingabefeld kopiert werden.

Der Ziffernblock



Der Ziffernblock dient der Eingabe von numerischen Parametern. Er enthält die Tasten:

- Zifferntasten 0...9
- Dezimalpunkt
Fügt an der Cursorposition einen Dezimalpunkt "." ein.
- Vorzeichentaste
Ändert das Vorzeichen eines numerischen Parameters. Fügt bei einem alphanumerischen Parameter an der Cursorposition ein "-" ein.
- Einheitentasten (GHz/-dBm, MHz/dBm, kHz/dB und Hz/dB.)
Versehen den eingegebenen Zahlenwert mit der gewählten Einheit und schließen die Eingabe ab.
Bei Pegelangaben (z.B. in dB) oder dimensionslosen Größen haben alle Einheitentasten die Wertigkeit "1". Sie übernehmen damit auch die Funktion einer ENTER-Taste. Gleiches gilt bei einer alphanumerischen Eingabe.
Ferner öffnen und schließen die Einheitentasten Auswahlfelder in Tabellen (Untertabellen).
- BACK-Taste
 - Löscht bei begonnener Zahleneingabe das Zeichen links vom Cursor.
 - Schaltet bei abgeschlossener oder noch nicht begonnener Eingabe zwischen dem aktuellen und dem zuvor gültigen Wert hin- und her (UNDO-Funktion).
- ESC/CANCEL-Taste
 - Schließt das Eingabefeld bei begonnener oder noch nicht erfolgter Eingabe. Der ursprüngliche Wert bleibt erhalten.
 - Schließt das Eingabefeld bei abgeschlossener Eingabe.
 - Schließt die Meldungsfenster "System-Messages".

- **ENTER**-Taste .
 - Schließt die Eingabe von dimensionslosen Eingaben ab. Der neue Wert wird übernommen.

Hinweis: Bei Frequenzeingaben entspricht die **ENTER**-Taste der **Hz**-Taste, bei Zeitangaben der μ s(kHz)-Taste.

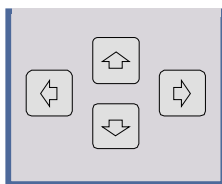
Der Drehknopf und die Cursortasten

Neben dem Zifferntastenblock sind der Drehknopf und die Cursortasten angeordnet.







Der Drehknopf hat mehrere Funktionen:

- Inkrementieren (Drehung im Uhrzeigersinn) bzw. Dekrementieren (Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn) des Geräteparameters mit einer festgelegten Schrittweite bei einer numerischen Eingabe.
- Verschieben des Auswahlbalkens horizontal oder vertikal innerhalb von Tabellen, solange kein Eingabefeld geöffnet ist. Das Umschalten der Bewegungsrichtung (horizontal/vertikal) erfolgt dabei über die Cursortasten.
- Auswahl der einzelnen Buchstaben beim Hilfszeileneditor.
- Verschieben von Marker, Limit Lines u.ä. auf dem Bildschirm.
- Abschließen der Eingabe durch Drücken des Drehknopfs.



Die Cursortasten bewegen den Auswahlbalken in einer Tabelle auf die gewünschte Position.

Die Cursortasten  bzw.  bewegen den Cursor innerhalb der (alpha)-numerischen Editierzeile auf die gewünschte Position.

Die Cursortasten  bzw. 

- vergrößern bzw. verkleinern bei numerischen Eingaben den Geräteparameter .
- wechseln bei alphanumerischer Eingabe zwischen Editierzeile und Hilfszeileneditor.

Auswählen und Einstellen von Parametern mit Tasten oder Softkeys

Die Auswahl von Parametern und deren Einstellungen erfolgt je nach Tiefe des Menüs, dem sie zugeordnet sind, durch eine Taste, einen Softkey oder in einer Tabelle. Die Auswahl und Einstellung in einer Tabelle ist in Abschnitt "Auswählen und Einstellen von Parametern in Tabellen" beschrieben.

Auswahl durch eine Taste

Die meisten Tasten des Spektrumanalysators führen in Menüs, in denen dann die Auswahl und die Einstellungen erfolgen. Wenige Einstellungen erfolgen direkt über Tastendruck.

Beispiel: Aufrufen der Grundeinstellung

- Taste *PRESET* drücken

Der Spektrumanalysator wird in einen definierten Grundzustand versetzt.



Auswahl durch einen Softkey

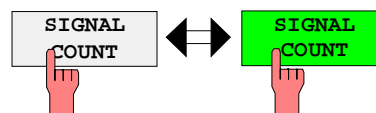
Die Auswahl durch einen Softkey ist die häufigste Art der Auswahl. Sie erfolgt durch Drücken des jeweiligen Softkeys. Dabei gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. Der Softkey ist aktiv oder inaktiv.

Beispiel: Frequenzzähler ein-/ausschalten

- Taste *MKR* drücken.
- Softkey *SIGNAL COUNT* drücken.

Jedes Drücken des Softkeys schaltet den Frequenzzähler ein bzw. aus. Ist der Softkey aktiv (= Frequenzzähler ein), dann ist er hinterlegt.

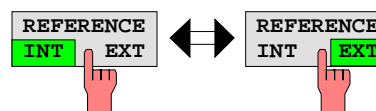


2. Der Softkey wirkt wie ein Umschalter, jedes Drücken ändert die aktive Auswahl.

Beispiel: Auswahl der Referenz (intern oder extern)

- Taste *SETUP* drücken.
- Softkey *GENERAL SETUP* drücken, das Untermenü *GENERAL SETUP* öffnet sich..
- Softkey *REFERENCE INT/EXT* drücken.

Bei jedem Drücken wechselt die Markierung am Softkey zwischen der Auswahl von INT (interner Referenz) und EXT (externer Referenz). Die jeweils aktive Einstellung ist hinterlegt.

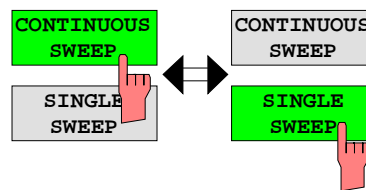


3. Mehrere Softkeys wirken wie Auswahlsschalter. Es kann nur jeweils ein Softkey aktiv sein.

Beispiel: Einstellung des Sweepablaufs

- Taste *SWEEP* drücken.
- Softkey *CONTINUOUS SWEEP* drücken.

Die kontinuierliche Sweepauslösung ist ausgewählt. Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* ist farbig (ab Werk: grün) markiert. Die zweite Möglichkeit, n-maliger Durchlauf des Sweeps nach Maßgabe der Triggereinstellung, kann über den Softkey *SINGLE SWEEP* im gleichen Menü gewählt werden. Es kann aber nur immer einer der beiden Softkeys aktiv sein, die Softkeys wirken also wie Auswahlsschalter.

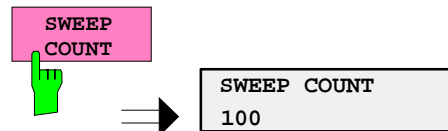


4. Der Softkey wählt den Parameter aus, die Einstellung erfolgt in einem (alpha)numerischen Dateneingabefeld.

Beispiel: Parameter Sweepanzahl

- Taste *SWEEP* drücken
- Softkey *SWEEP COUNT* drücken.

Das Eingabefenster zum Eintragen der Sweepanzahl für den *SINGLE SWEEP*-Betrieb öffnet sich. Der Softkey ist farbig (ab Werk: rot) markiert (die Dateneingabe ist im nächsten Abschnitt beschrieben).



4. Der Softkey wählt den Parameter aus, die Einstellung erfolgt in einem (alpha)numerischen Dateneingabefeld. Gleichzeitig wird die Funktion eingeschaltet. Nochmaliges Drücken des Softkeys schaltet die Funktion wieder aus

Beispiel: Parameter MARKER

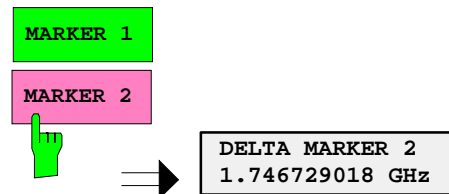
- Taste *MRK* drücken
- Softkey *MARKER 1* drücken.

Das Eingabefenster zum Eintragen der Markerfrequenz öffnet sich. Der Softkey ist farbig (ab Werk: rot) markiert. Gleichzeitig wird Marker1 eingeschaltet und ein Peak Search gestartet.



- Softkey *MARKER 2* drücken.

Das Eingabefenster zum Eintragen der Markerfrequenz für Marker 2 öffnet sich. Der Softkey ist farbig (rot) markiert, Marker 2 wird eingeschaltet. Gleichzeitig wird der Softkey *MARKER 1* grün dargestellt.



- Softkey *MARKER 1* abermals drücken.

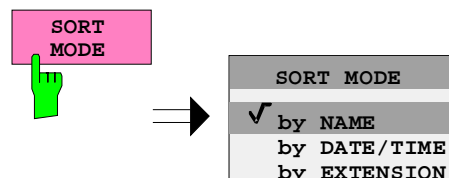
Marker 1 ist ausgeschaltet.

5. Der Softkey wählt den Parameter aus, die Einstellung erfolgt in einer Auswahltable.

Beispiel: Auswahl des Sortierkriteriums einer Dateiliste

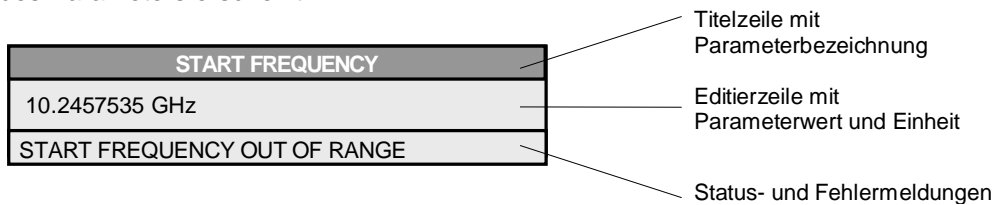
- Taste *FILE* drücken.
- Softkey *FILE MANAGER* drücken.
- Softkey *SORT MODE* drücken.

Eine Auswahltable erscheint. Der Softkey ist farbig (ab Werk: rot) markiert. (Bedienung Tabelle s.u.)



Editieren von numerischen Parametern

Die Eingabe von numerischen Wert erfolgt immer in einem Dateneingabefeld, das automatisch nach der Auswahl des Parameters erscheint.



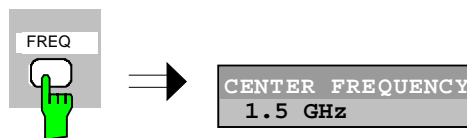
Die Titelzeile zeigt den Namen des Geräteparameters, der ausgewählt ist. Die Eingabe erfolgt in der Editierzeile. Nach dem Aufruf des Eingabefeldes erscheint dort der aktuell gültige Parameterwert einschließlich der Einheit. Die optionale dritte und vierte Zeile gibt Status- und Fehlermeldungen, die sich stets auf die aktuelle Eingabe beziehen, aus.

Hinweis: Eingabefelder können auch transparent dargestellt werden (s. Menü DISPLAY - CONFIG DISPLAY)

Eingeben eines numerischen Wertes

- Dateneingabefeld aufrufen (s. Auswahl der Parameter)
Die Editierzeile zeigt den aktuellen Wert

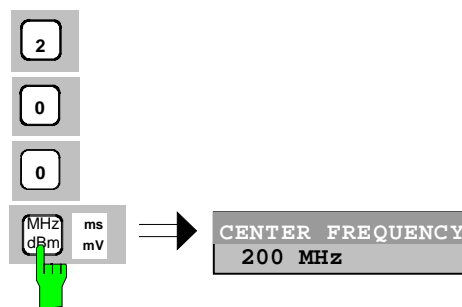
Beispiel: Mittenfrequenz (Betriebsart Frequenzsweep)



Eingabe mit Zifferntasten

- Gewünschten Wert mit den Zifferntasten eintragen.

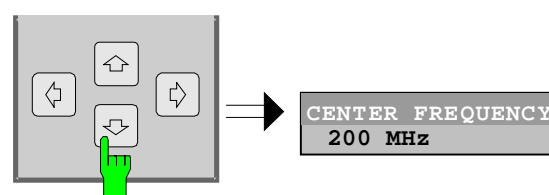
Beispiel:



Eingabe mit den Cursortasten

- Cursor oder so oft drücken, bis der gewünschte Wert erreicht ist.

Beispiel:



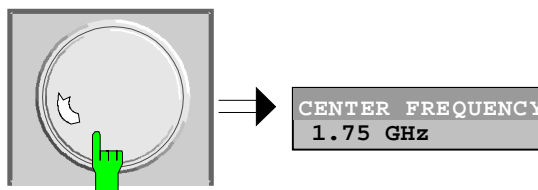
Eingabe mit dem Drehrad

- Das Drehrad bewegen, bis der gewünschte Wert erreicht ist.

Bei zunehmender Drehgeschwindigkeit steigt die Schrittweite der Veränderung.

Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Wert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn erniedrigt den Wert.

Beispiel:



Hinweis: Bei einer Veränderung des Wertes mit dem Drehrad oder den Pfeiltasten wird der neue Wert sofort eingestellt.

Abschließen der Eingabe

- Eine der Einheitentasten drücken

Die Einheit wird im Eingabefenster eingetragen und die neue Einstellung wird ins Gerät übernommen.

Bei dimensionslosen Größen

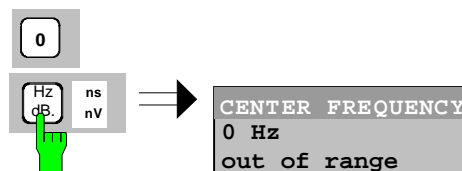
- Die ENTER-Taste oder das Drehrad drücken

Die neue Einstellung wird ins Gerät übernommen.

Einige der Dateneingabefenster schließen sich dabei automatisch. Andere hingegen, wie z.B. das Eingabefeld für die Startfrequenz, bleiben auch nach Abschluß der Eingabe geöffnet. Sie können durch Drücken der Taste ESC geschlossen werden.



Im Fehlerfall erscheint in der Statuszeile des Eingabefensters eine entsprechende Fehlermeldung, z.B. "Out of range", "Value adjusted", usw. In diesem Fall wird der neue Wert nicht in das Gerät übernommen.

Beispiel:



Korrigieren der Eingabe

Löschen eines Eintrags

- Mit den Cursortasten  bzw.  den Cursor hinter die Stelle setzen, die gelöscht werden soll.
- Die Taste *BACK* drücken. Der Eintrag links vom Cursor wird gelöscht
- Neue Ziffern eingeben. Die Ziffer wird links vom Cursor eingefügt, die restlichen Ziffern verschieben sich nach rechts.

Wiederherstellen des alten Wertes

- Taste *BACK* drücken
Die Datenverwaltung des Gerätes speichert für zahlreiche Parameter zusätzlich zum aktuellen Wert noch den zuvor gültigen Wert eines Parameters. Mit der Taste *BACK* kann zwischen diesen beiden Werten hin- und hergeschaltet werden. Dies gilt für abgeschlossene Eingaben, und zwar solange, wie das Dateneingabefeld am Bildschirm angezeigt wird.

Abbrechen der Eingabe

- Taste *ESC* drücken
Der alte Parameterwert ist wieder aktiv. Die neue Eingabe geht verloren.
 - Taste *ESC* nochmals drücken
Das Eingabefenster wird geschlossen, der alte Wert bleibt aktiv.
- oder
- Drücken einer beliebigen Taste außerhalb des Zifferntastenfeldes oder eines beliebigen Softkeys (auch des Softkeys, der das Eingabefeld geöffnet hatte)
Die Eingabe wird abgebrochen, das Eingabefeld schließt sich. Der alte Wert bleibt aktiv.

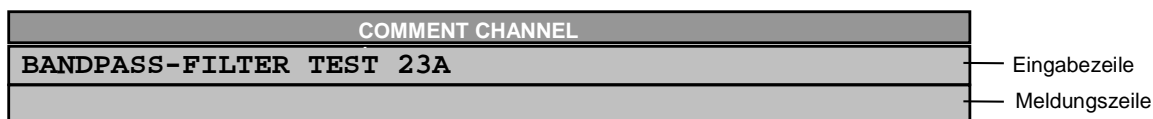
Editieren von alphanumerischen Parametern

Für die Eingabe von alphanumerischen Geräteparametern steht ein Hilfszeileneditor oder, optional, eine externe Tastatur zur Verfügung.

Das Drehrad und die Exponententaste haben bei einer alphanumerischen Eingabe keine Funktion. Die Einheitentasten wirken alle wie eine *ENTER*-Taste.

Die Eingabe erfolgt immer in einem Dateneingabefeld, das automatisch nach der Auswahl des Parameters erscheint. Die Editierzeile ist 60 Zeichen lang. Es können bis zu 256 Zeichen eingegeben werden. Bei einem Text, der länger als 60 Zeichen ist, verschiebt sich der Inhalt automatisch um 20 Zeichen nach links bzw. rechts, wenn der Cursor an den linken bzw. rechten Rand der Editierzeile stößt.

Editieren mit externer Tastatur



Eingeben des Textes

- Parameter auswählen.
Die Dateneingabe ist nach dem Aufruf des Dateneingabefeldes automatisch aktiv. Der Cursor steht am Beginn des bisherigen Eintrags.
- Das gewünschte Zeichen auf der Tastatur drücken.
Das Zeichen wird vor dem Cursor eingetragen.
- Weitere Zeichen eintragen

Korrigieren der Eingabe

- Eintrag mit *ENTF*-Taste oder *BACKSPACE*-Taste löschen.

Beenden der Eingabe

- Die *ENTER*-Taste der externen Tastatur drücken.
Das Dateneingabefeld schließt sich und der neue Wert wird in das Gerät übernommen.

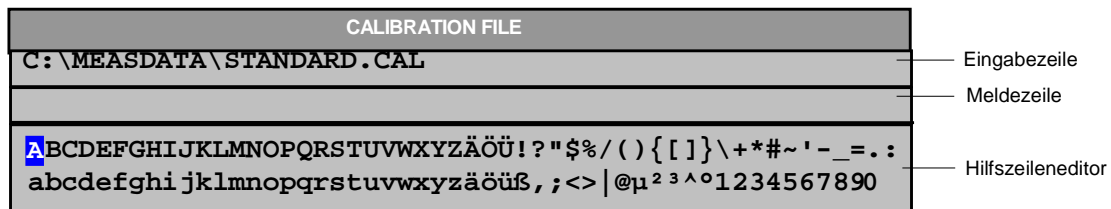
Abbrechen der Eingabe

- Taste *ESC* an der Frontplatte drücken,
oder
- beliebige Taste außerhalb des Zifferntastenfeldes drücken.

Das Dateneingabefeld schließt sich, der alte Wert wird beibehalten.

Editieren mit Hilfszeileneditor

Ist die externe Tastatur nicht vorhanden, wird bei der Eingabe von alphanumerischen Parametern automatisch der Hilfszeileneditor aufgerufen. Der Hilfszeileneditor ist eine Erweiterung des alphanumerischen Eingabefeldes. Er enthält in zwei Zeilen zu je 52 Zeichen das gesamte Alphabet in Groß- und Kleinbuchstaben sowie Sonderzeichen. Im Hilfszeileneditor können einzelne Buchstaben und eine Reihe von Sonderzeichen ausgewählt und in das eigentliche Eingabefeld kopiert werden.



Die Cursortasten oder wechseln zwischen Eingabe in der Editierzeile und Auswahl im Hilfszeileneditor.

Eingeben des Textes

- Parameter auswählen.
Die Dateneingabe ist nach dem Aufruf des Dateneingabefeldes automatisch aktiv. Der Cursor steht in der Editierzeile am Beginn des bisherigen Eintrags.
- Mit der Cursortaste den Cursor in den Hilfszeileneditor setzen
Der Cursor markiert den ersten Buchstaben des Editors.
- Mit den Cursortasten bzw. oder dem Drehknopf den Cursor auf das Zeichen setzen, das in die Editierzeile eingetragen werden soll.
- *ENTER*-Taste oder Drehknopf drücken.
Das Zeichen wird in die Editierzeile übernommen.

Korrigieren der Eingabe

- Mit der Cursortaste den Cursor in die Editierzeile setzen.
- Mit den Cursortasten und oder dem Drehknopf den Cursor hinter das Zeichen setzen, das gelöscht werden soll.
- Die Taste *BACK* drücken.
Der Eintrag links vom Cursor wird gelöscht

Beenden der Eingabe

- Mit der Cursortaste den Cursor in die Editierzeile setzen.
- Eine der Einheitentasten oder Drehknopf drücken.
Das Dateneingabefeld schließt sich, der neue Eintrag wird in das Gerät übernommen.

Abbrechen der Eingabe

- Die Taste *ESC* drücken.
Das Dateneingabefeld schließt sich, der alte Eintrag bleibt erhalten.

Auswählen und Einstellen von Parametern in Tabellen

Der Spektrumanalysator setzt eine Reihe von Tabellen zur Anzeige und zur Konfiguration von Geräteparametern ein.

Die Tabellen unterscheiden sich dabei in der Anzahl der Zeilen, Spalten und Beschriftung. Die grundlegenden Bedienschritte bei der Auswahl von Parametern und deren Einstellungen stimmt aber für alle Tabellen weitgehend überein. Sie umfassen die Schritte, die am folgenden Beispiel gezeigt werden.

Hinweis:

Tabellen sind meist an ein Softkey-Menü gekoppelt, das weitergehende Funktionen für das Editieren von Tabelleneinträgen zur Verfügung stellt, z.B. Löschen von Tabellen, Kopieren von Zeilen oder Spalten, Markieren von Tabellenelementen, Wiederherstellung von Grundzuständen

Die Definition der einzelnen Tabellen und die Bedienung von speziellen Editierfunktionen kann der Beschreibung des entsprechenden Softkey-Menüs entnommen werden.

1. Aktivieren der Tabelle

- Besitzt das Menü nur eine Tabelle, dann ist die Tabelle meist automatisch bei Aufruf dieses Menüs aktiviert und der Markierungsbalken sitzt im obersten Feld der linken Spalte
- In anderen Menüs, insbesondere wenn diese mehrere Tabellen enthalten, muß die Tabelle noch mit dem Softkey ausgewählt werden, der mit dem Tabellentitel beschriftet ist.

2. Auswählen des Parameters

LIMIT LINES				Markierungsbalken
NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
✓ GSM22UP	✓	off	1	0 dB
✓ LP1GHz		on	2	0 dB
✓ LP1GHz	✓	off	1	0 dB
MIL461A		off	2	-10 dB

Die Auswahl des Parameters (oder der Einstellung) erfolgt durch den Markierungsbalken.

- Die Cursortasten so oft drücken, bis das gewünschte Feld markiert ist.

oder

- Das Drehrad so lange drehen, bis das gewünschte Feld markiert ist. Die Cursortasten legen die Richtung der Bewegung des Drehknopfs fest (horizontal oder vertikal)

Bei der Bewegung des Auswahlbalkens werden u.U. Elemente übersprungen, wenn diese nicht editiert werden können. Tabellenelemente, die nicht ausgewählt werden können, werden andersfarbig angezeigt.

- Die *ENTER*-Taste oder das Drehrad drücken. Der Parameter /die Einstellung ist ausgewählt.

Der ausgewählte Parameter kann auf folgende Weise editiert werden:

3. Editieren des markierten Parameters

LIMIT LINES				
NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
GSM22UP	✓	off	1	0 dB
✓ LP1GHz	✓	on	2	0 dB
✓ LP1GHz	✓	off	1	0 dB
▲ MIL461A		off	2	-10 dB

Häkchen

TRACE
1
✓ 2
3

MARGIN
-10 dB



a) Umschalten zwischen zwei Zuständen

Kann ein Tabellenelement lediglich ein- oder ausgeschaltet werden, so schalten die Einheitentasten zwischen diesen beiden Zuständen um.

- Eine der Einheiten-Tasten drücken.
Das Tabellenelement ist eingeschaltet und durch ein Häkchen (✓) markiert.
- Nochmals eine der Einheiten-Tasten drücken.
Das Tabellenelement ist ausgeschaltet.

oder

- Eine der Einheiten-Tasten drücken.
Das Tabellenelement ist eingeschaltet, der Eintrag zeigt den Wert "on".
- Nochmals eine der Einheiten-Tasten drücken.
Das Tabellenelement ist ausgeschaltet, der Eintrag zeigt den Wert "off".

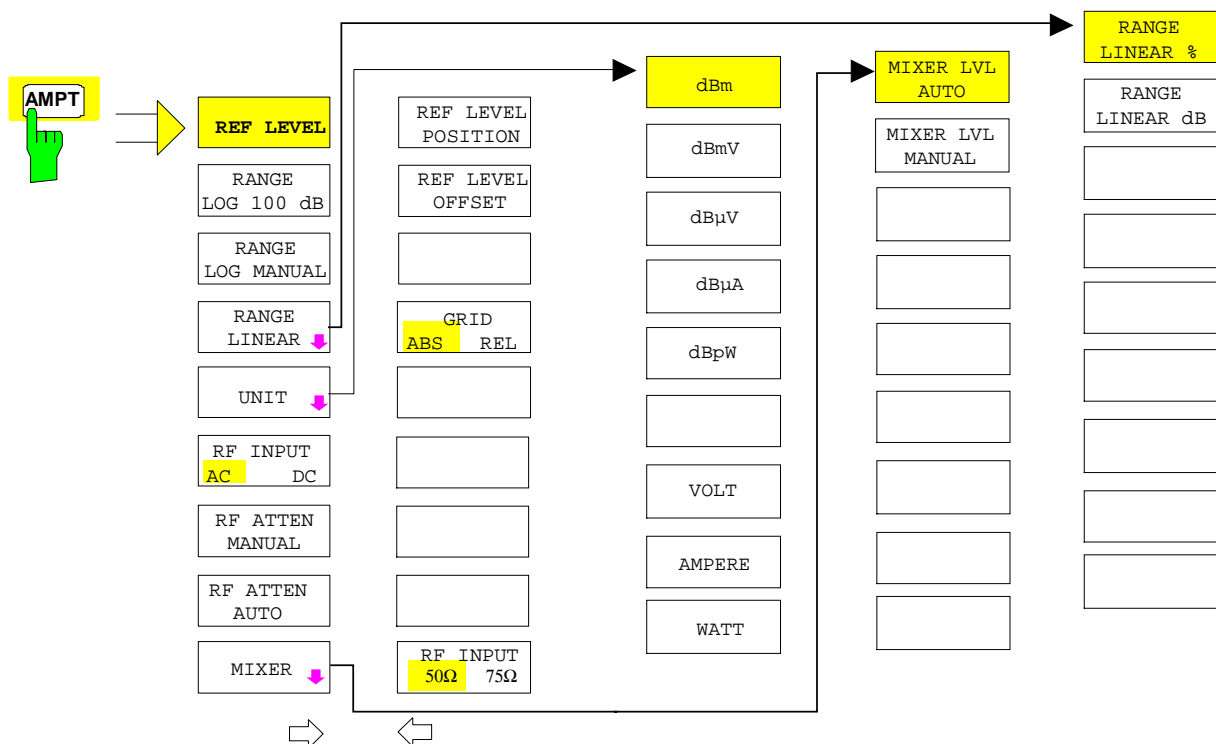
b) Öffnen eines Dateneingabefeldes	<p>Besteht ein Tabelleneintrag aus einem (alpha-)numerischen Wert, so wird bei der Auswahl das entsprechende Eingabefeld geöffnet.</p> <p>Hinweis: Bei numerischen oder alphanumerischen Geräteparametern kann der Editiervorgang auch direkt durch Eingabe einer beliebigen Ziffer oder eines Buchstabens an der Frontplatte bzw. der externen Tastatur gestartet werden. In diesem Fall wird das Dateneingabefeld automatisch geöffnet.</p>
c) Öffnen einer Auswahltable	<p>Kann ein Tabelleneintrag mehrere Zustände einnehmen (z.B. Farben aus einer Farbpalette, etc.), so erscheint bei der Auswahl eine Tabelle aller möglichen Zustände. Der aktuelle Zustand ist durch ein Häkchen gekennzeichnet und durch den Auswahlbalken hinterlegt.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Auswahlbalken auf gewünschte Einstellung setzen.➤ Eine der Einheitentasten drücken. Die Einstellung ist eingeschaltet und durch ein Häkchen (✓) markiert. Die Auswahltable schließt und der Wert wird in die ursprüngliche Tabelle übertragen. Der Auswahlbalken markiert automatisch das nächste Tabellenelement.
Abbrechen der Eingabe	<ul style="list-style-type: none">➤ Die Taste <i>ESC</i> drücken. <p>Die aktuelle Eingabe/Auswahl wird abgebrochen und die ursprüngliche Einstellung aktiviert.</p>
Scrollen	<p>Einige Tabellen enthalten mehr Einträge, als auf einer Bildschirmseite dargestellt werden können. In diesem Fall wird am rechten Rand der Tabelle ein Scrollbar eingeblendet, dessen Slider die aktuelle Position im Text verdeutlicht.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Den Softkey <i>PAGE UP</i> oder <i>PAGE DOWN</i> drücken. Die Tabelle wird um eine Seite weiter bzw. zurück geblättert.➤ Cursortaste  oder  drücken Die Tabelle verschiebt sich um eine Zeile nach oben bzw. unten.

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.

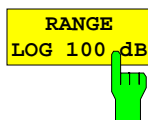
Die Taste **AMPT** öffnet ein Menü zum Einstellen des Referenzpegels und der Eingangsdämpfung des aktiven Meßfensters. Die Eingabe des Referenzpegels (Softkey **REF LEVEL**) wird dabei automatisch geöffnet.

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



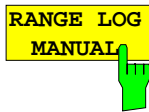
Der Softkey **REF LEVEL** aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in der gerade aktiven Einheit (dBm, dBμV, usw.).

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`



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

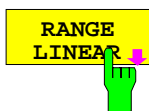
IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`
`DISP:WIND:TRAC:Y 100DB`



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.

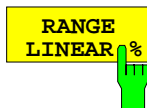
IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`
`DISP:WIND:TRAC:Y 120DB`



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

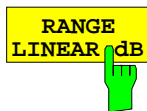
Beim ersten Umschalten wird die Darstellung in % ausgewählt (s. Softkey *RANGE LINEAR dB*).

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`



Der Softkey *RANGE LINEAR %* schaltet den Anzeigebereich des Analysators 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.

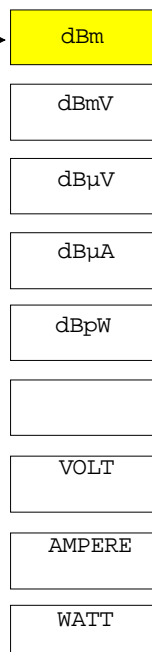
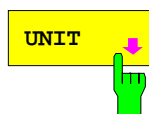
IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`



Der Softkey *RANGE LINEAR dB* schaltet den Anzeigebereich des Analysators 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.

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB`

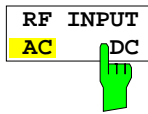


Der Softkey *UNIT* öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Pegelachse ausgewählt werden kann.

Die Grundeinstellung ist dBm.

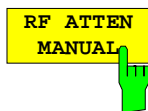
Grundsätzlich mißt der Spektrumanalysator die Signalspannung am HF-Eingang. Die Pegelanzeige ist in Effektivwerten eines unmodulierten Sinussignals geeicht. In der Grundeinstellung wird der Pegel über 1 Milliwatt Leistung angezeigt (= dBm). Über den bekannten Eingangswiderstand (50 Ω bzw. 75 Ω) kann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

IEC-Bus-Befehl: `CALC:UNIT:POW DBM`



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

IEC-Bus-Befehl: `INP:COUP AC`



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

Die Dämpfung kann in 10-dB-Schritten zwischen 0 und 70 dB verändert werden, bei eingebauter Option *Electronic Attenuator FSU-B25* in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 75 dB. Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 75 dB verändert werden. Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

Kann bei der gegebenen HF-Dämpfung der vorgegebene Referenzpegel nicht mehr eingestellt werden, wird dieser angepaßt und die Meldung "Limit reached" ausgegeben.

Hinweis: Der Wert 0 dB kann nur über die Zifferntastatur eingegeben werden, um den Eingangsmischer vor versehentlicher Überlastung zu schützen.

IEC-Bus-Befehl: `INP:ATT 40 DB`



Der Softkey *RF ATTEN AUTO* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein.

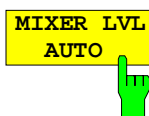
Damit ist sichergestellt, daß immer die vom Benutzer gewünschte optimale HF-Dämpfung verwendet wird.

RF ATTEN AUTO ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl: `INP:ATT:AUTO ON`

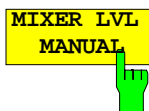


Der Softkey *MIXER LEVEL* öffnet das Untermenü zur Eingabe des maximalen Mischerpegels, der bei Referenzpegel erreicht wird.



Der Softkey *MIXER LVL AUTO* aktiviert die automatische Kopplung des maximalen Mischerpegels an Referenzpegel und HF-Dämpfung.

IEC-Bus-Befehl: `INP:MIX:AUTO ON`



Der Softkey *MIXER LVL MANUAL* aktiviert die Eingabe des maximalen Mischerpegels, der bei Referenzpegel erreicht wird.

Der Einstellbereich ist 0 bis -100 dBm mit einer Schrittweite von 10dB.

IEC-Bus-Befehl: `INP:MIX -25DBM`

AMPT Seitenmenü:



Der Softkey *REF LEVEL POSITION* 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.

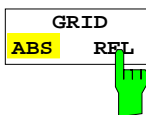
IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:RPOS 100PCT`



Der Softkey *REF LEVEL OFFSET* 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.

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:RLEV:OFFS -10dB`



Der Softkey *GRID ABS/REL* schaltet zwischen der absoluten und relativen Skalierung der Pegelachse um.

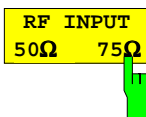
GRID ABS ist die Grundeinstellung.

ABS Die Beschriftung der Pegellinien bezieht sich auf den Absolutwert des Referenzpegels.

REL Die obere Linie des Grids 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 *RANGE LINEAR* (lineare Skalierung mit einer Beschriftung der Achsen in Prozent) nicht dargestellt, da die Einheit % selbst eine relative Skalierung vorgibt.

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:MODE ABS`



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 Analyzers) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei 1.76 dB = $10 \log (75\Omega / 50\Omega)$.

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

IEC-Bus-Befehl: `INP:IMP 50OHM`

Elektronische Eingangsdämpfung

Der FSU bietet neben der mechanischen Eichleitung am HF-Eingang optional auch die Möglichkeit, die Eingangsdämpfung auf elektronischem Weg einzustellen (Option *ELECTRONIC ATTENUATOR*).
Der FSU bietet neben der mechanischen Eichleitung am HF-Eingang optional auch die Möglichkeit, die Eingangsdämpfung auf elektronischem Weg einzustellen (Option *ELECTRONIC ATTENUATOR*).
Verfügbar ist dabei ein Dämpfungsbereich von 0...30dB.

AMPT-Seitenmenü



Der Softkey *EL ATTEN MANUAL* schaltet die elektronische Eichleitung ein und aktiviert die Eingabe der Dämpfung, die an der elektronischen Eichleitung eingestellt wird.

Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 30 dB verändert werden. Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

IEC-Bus-Befehl: `INP:EATT:AUTO OFF;`
`INP:EATT 10 DB`

Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR FSU-B25* verfügbar.



Der Softkey *EL ATTEN AUTO* schaltet die elektronische Eichleitung ein und stellt ihre Dämpfung auf 0 dB.

Der zulässige Einstellbereich des Referenzpegels erstreckt sich vom aktuellen Referenzpegel beim Einschalten der elektronischen Eichleitung bis 30 dB darüber. Wird ein Referenzpegel ausserhalb des zulässigen 30-dB-Bereiches eingestellt, so erfolgt die Einstellung mit der mechanischen Eichleitung. Ausgehend von diesem neuen Referenz-Pegel bis 30 dB darüber erfolgt dann die Einstellung wieder mit der elektronischen Eichleitung.

IEC-Bus-Befehl: `INP:EATT:AUTO ON`

Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR FSU-B25* verfügbar.



Der Softkey *EL ATTEN OFF* schaltet die elektronische Eichleitung aus.

IEC-Bus-Befehl: `INP:EATT:STAT OFF`

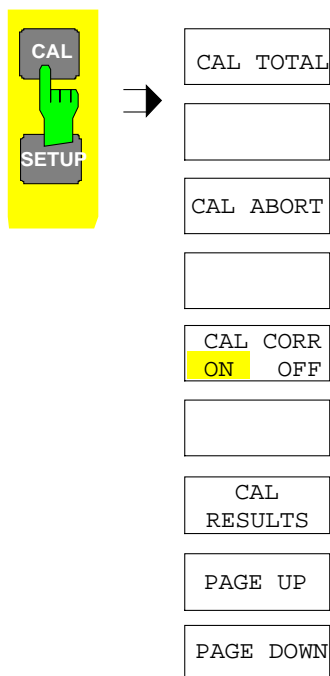
Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR FSU-B25* verfügbar.

Aufnahme der Korrekturdaten des FSU – Taste CAL

Der FSU 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 Kalibrier-signalquelle des FSU 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.

Hinweis: 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 Aktivierung der Daten für die Systemfehlerkorrektur.



Der Softkey *CAL TOTAL* startet die Aufnahme der Korrekturdaten des Analysators.

Wird die Korrekturdatenaufnahme nicht erfolgreich durchlaufen oder sind die Korrekturwerte abgeschaltet (Softkey *CAL CORR* = *OFF*), so zeigt das Statusfeld

UNCAL

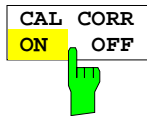
an.

IEC-Bus-Befehl *CAL?



Der Softkey *CAL ABORT* bricht die Aufnahme der Korrekturdaten ab und restauriert den letzten vollständigen Korrekturdatensatz.

IEC-Bus-Befehl CAL : ABOR

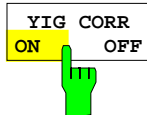


Der Softkey *CAL CORR ON/OFF* schaltet die Kalibrierwerte ein bzw. aus.

ON Die Anzeige in der Statusanzeige hängt von den Ergebnissen der Totalkalibrierung ab.

OFF Die Statuszeile des FSU zeigt *UNCAL* an.

IEC-Bus-Befehl `CAL:STAT ON`



Der Softkey *YIG CORR ON/OFF* schaltet die zyklische Nachführung der Temperaturkompensation des YIG-Filters ein oder aus.

Im Zustand EIN (Grundzustand) überprüft das Gerät einmal pro Minute, ob eine Nachführung der Kompensation des YIG-Filters notwendig ist. Die Nachführung wird durchgeführt, wenn sich die Temperatur gegenüber der letzten Nachführung um mehr als 3K geändert hat.

Hinweis: Wird das Gerät in einer temperaturgeregelten Umgebung betrieben, so kann für zeitkritische Anwendungen die zyklische Nachführung nach einer Betriebsdauer von ≥ 30 Minuten abgeschaltet werden.

Diese Funktion ist nur beim FSP40 verfügbar.

IEC-Bus-Befehl:

`: [SENSe<1|2>:]CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO ON | OFF`



Der Softkey *CAL RESULTS* ruft die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* auf, die die ermittelten Korrekturwerte anzeigt.

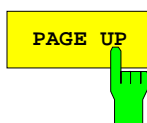
Die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* enthält die folgenden Informationen:

- Datum/Uhrzeit der letzten Korrekturwertaufnahme
- Gesamtergebnis der Korrekturwertaufnahme
- Liste der ermittelten Korrekturwerte, nach Funktionsblöcken geordnet.

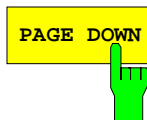
Die Ergebnisse werden wie folgt klassifiziert:

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,FSU-3,823156/001,1.21			
Date (dd/mm/yyyy): 09/10/2000 Time: 13:45:06			
Runtime: 05:28			
Linear Detector Offset [%]			
-2.81			
LC-Centerfrequencies			
LC-Cycle	DAC [%]	Error[kHz]	
0	42.33	-1.60	PASSED
1	46.04	-1.60	PASSED
2	45.27	0.00	PASSED
3	38.88	-1.60	PASSED
4	39.81	1.60	PASSED
Bandwidths and Centerfrequencyoffsets			
RBW	DAC [%]	E [RBW %]	
IEC-Bus-Befehl CAL:RES?			



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.



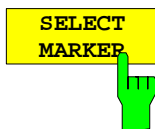
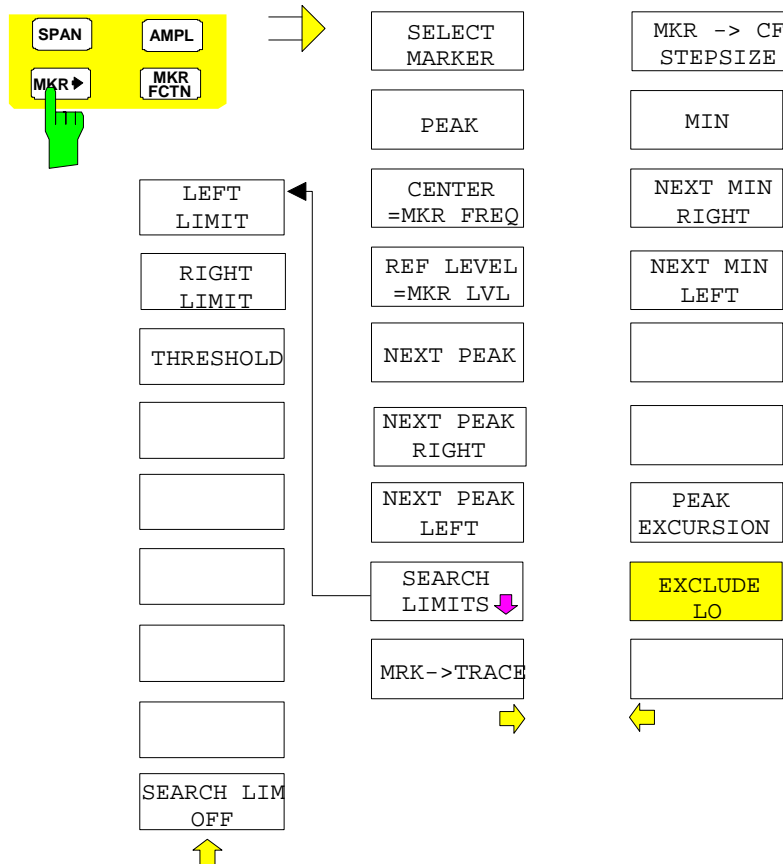
IEC-Bus-Befehl --

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 (Softkey *SELECT MARKER*) und eine Maximumsuche (Softkey *PEAK*) durchgeführt.

MKR → Menü



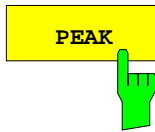
Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl:

```

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

```



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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC : MARK : MAX`
`CALC : DELT : MAX`



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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC : MARK : FUNC : CENT`

Beispiel:

Ein Spektrum wird nach PRESET mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

[**PRESET**] FSU in die Grundeinstellung setzen.

[**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.

[**SPAN**] Den Span nun verringern, z. B. mit dem Drehknopf.



Der Softkey *REF LEVEL = MKR LVL* stellt den Referenzpegel auf den Wert des aktuellen Marker-Pegels ein.

IEC-Bus-Befehl: `CALC : MARK : FUNC : REF`

Beispiel:

Ein Spektrum wird nach PRESET mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

[**PRESET**] FSU in die Grundeinstellung setzen.

[**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 z. B. mit dem Drehknopf verringern.



Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehl: `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.

IEC-Bus-Befehle: `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.

IEC-Bus-Befehle: `CALC:MARK:MAX:LEFT`
`CALC:DELT:MAX:LEFT`

SEARCH
LIMITS



LEFT
LIMIT

RIGHT
LIMIT

THRESHOLD

SEARCH LIM
OFF



Der Softkey *SEARCH LIMITS* wechselt in ein Untermenü, in dem der Suchbereich für die Maximum- oder Minimum-Suche eingeschränkt werden kann.

Die Grenzen des Suchbereichs können in x- und y-Richtung definiert werden.

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.

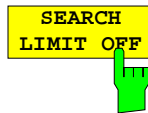
Ist nur *LEFT LIMIT* eingeschaltet, so gilt die Linie F1/T1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist *RIGHT LIMIT* ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

IEC-Bus-Befehle: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ`
`CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ`
`CALC:MARK:X:SLIM ON`



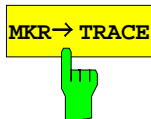
Der Softkey *THRESHOLD* definiert eine horizontale Schwellenlinie, die den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten begrenzt und für die Minimum-Suche nach oben.

IEC-Bus-Befehle: `CALC:THR -20dBm`
 `CALC:THR ON`



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

IEC-Bus-Befehle: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`
 `CALC:THR OFF`



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.

IEC-Bus-Befehl: `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.



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-Darstellungsbereich).

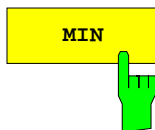
Der Softkey steht im Zeitbereich (Span = 0 Hz) nicht zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:CST`

Beispiel:

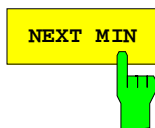
Die Pegel von Harmonischen eines CW-Trägers bei 100 MHz sollen gemessen werden.

- [PRESET]** FSU in die Grundeinstellung setzen.
- [CENTER: 100 MHz]** Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen. Der Span wird auf 200 MHz eingestellt.
- [SPAN: 1 MHz]** Frequenzdarstellungsbereich auf 100 MHz einstellen.
- [MKR->]** Marker 1 einschalten. Er springt auf den Maximalwert des Signals.
- [NEXT]** 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.



Der Softkey *MIN* setzt den aktiven Marker auf Minimalwert der zugehörigen Meßkurve.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:MIN`
`CALC:DELT:MIN`



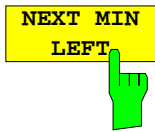
Der Softkey *NEXT MIN* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Meßkurve. Die Suchrichtung wird durch die Einstellung im Untermenü *NEXT MODE* vorgegeben (siehe oben)

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:MIN:NEXT`
`CALC:DELT:MIN:NEXT`



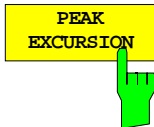
Der Softkey *NEXT MIN RIGHT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Meßkurve rechts von der aktuellen Position befindet.

IEC-Bus-Befehle: `CALC:MARK:MIN:RIGH`
`CALC:DELT:MIN:RIGH`



Der Softkey *NEXT MIN LEFT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Meßkurve links von der aktuellen Position befindet.

IEC-Bus-Befehle: `CALC:MARK:MIN:LEFT`
`CALC:DELT:MIN:LEFT`



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

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:PEXC 10dB`

Die Voreinstellung der Peak Excursion beträgt 6 dB. Dies ist für die Funktionen *NEXT PEAK* (bzw. *NEXT MIN*) in der Einstellung *NEXT MODE ABS* ausreichend, da immer das nächst kleinere (bzw. größere) Signal gesucht wird.

In der Einstellung *SEARCH NEXT LEFT* oder *SEARCH NEXT RIGHT* suchen die Funktionen *NEXT PEAK* und *NEXT MIN* unabhängig von der aktuellen Signalamplitude nach dem nächsten relativen Maximum oder Minimum 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 FSU-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*.

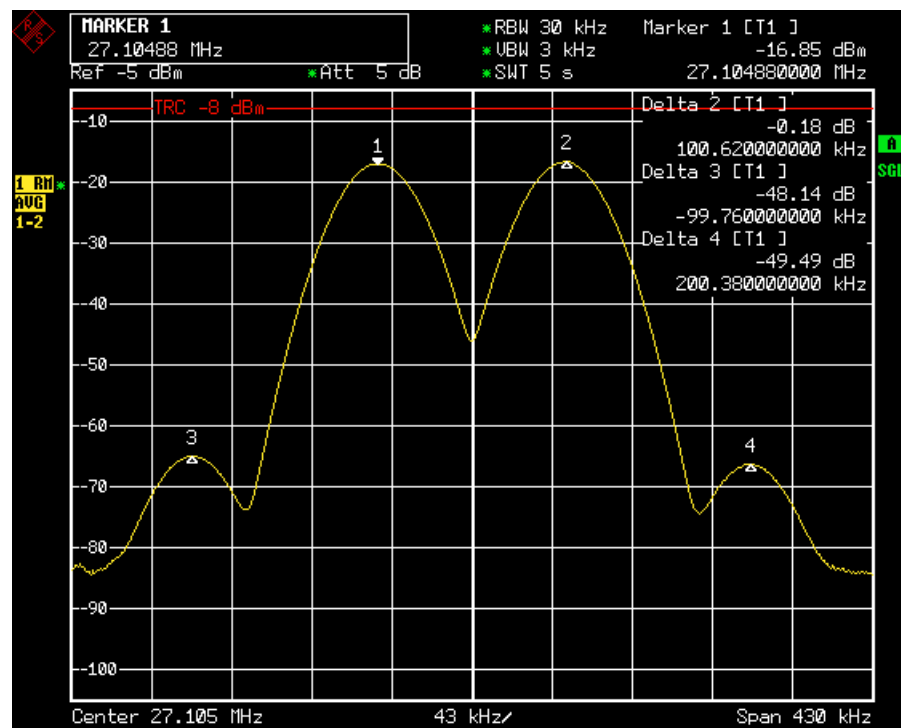


Bild 14-1 Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion

Maximale relative Pegeländerung zwischen den gemessenen Signalen:

Signal 1 zu Signal 2:	30dB
Signal 1 zu Signal 3	55dB
Signal 1 zu Signal 4:	56dB

Die Einstellung **Peak Excursion 40 dB** führt dazu, daß Signal 3 bei NEXT PEAK und Signal 4 bei NEXT PEAK RIGHT gefunden werden. Signal 2 wird nicht gefunden, da hier das Signal nur um 30 dB abnimmt, bevor der Pegel wieder ansteigt. Signal 4 wird bei NEXT PEAK nicht gefunden, da der Pegel zwischen Signal 3 und 4 um weniger als 40 dB abnimmt, bevor er wieder ansteigt.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 3
NEXT PEAK:	kein weiteres Signal gefunden

oder

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 4
NEXT PEAK RIGHT:	kein weiteres Signal gefunden

Die Einstellung **Peak Excursion 20 dB** führt dazu, daß jetzt auch Signal 2 erkannt wird, da dessen größte Pegeländerung von 30 dB zwischen Signal 1 und 2 jetzt größer ist als die eingestellte Peak Excursion.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 2
NEXT PEAK:	Signal 3
NEXT PEAK:	kein weiteres Signal gefunden

oder

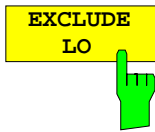
PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 2
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 4
NEXT PEAK RIGHT:	kein weiteres Signal gefunden

Die Einstellung **Peak Excursion 6 dB** erkennt alle Signale mit NEXT PEAK. Mit NEXT PEAK RIGHT werden alle Signale rechts von Signal 1 erkannt:

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK:	Signal 2
NEXT PEAK:	Signal 3
NEXT PEAK:	Signal 4

oder

PEAK:	Signal 1
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 2
NEXT PEAK RIGHT:	Signal 4
NEXT PEAK RIGHT:	kein weiteres Signal gefunden



Der Softkey *EXCLUDE LO* 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 $\geq 6 \times \text{Auflösebandbreite (RBW)}$.

deaktiviert Der Suchbereich ist nicht eingeschränkt. Die Frequenz 0 Hz wird bei den Marker-Suchfunktionen mit eingeschlossen

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:LOEX ON`

Leistungsmessungen – Taste MEAS

Mit seinen Leistungsmeßfunktionen ist der FSU in der Lage, alle notwendigen Parameter mit hoher Genauigkeit und Dynamik zu messen.

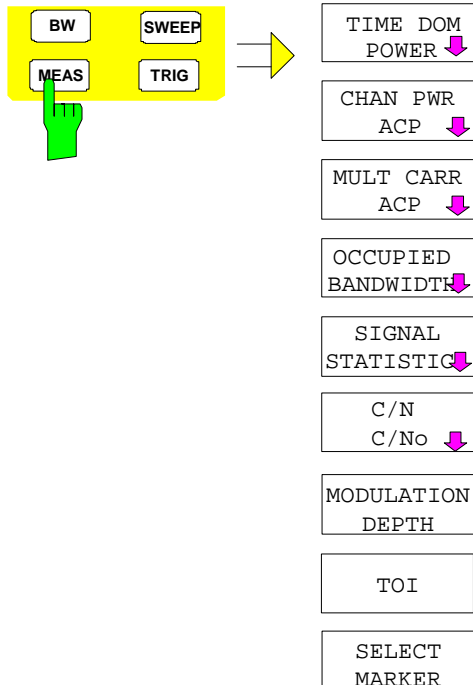
Bei der hochfrequenten Übertragung von Nachrichten wird nahezu immer (Ausnahme z.B.: SSB-AM) ein modulierter Träger übertragen. Durch die dem Träger aufmodulierte Information belegt dieser ein Spektrum, das durch die Modulation, die übertragene Datenrate und die Filterung des Signals bestimmt ist. Jedem 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.

Die Auswahl und die Einstellung der Messungen werden im Menü *MEAS* durchgeführt.

MEAS Menü:



Die Taste *MEAS* ruft das Menü zum Einstellen der Leistungsmessungen auf.

Folgende Messungen sind möglich:

- Leistung im Zeitbereich (*TIME DOM POWER*)
- Kanal- und Nachbarkanalleistung im Frequenzbereich mit einem Träger (*CHAN PWR ACP*)
- Kanal- und Nachbarkanalleistung im Frequenzbereich mit mehreren Trägern (*MULT CARR ACP*)
- Belegte Bandbreite (*OCCUPIED BANDWIDTH*)
- Signal- / Rauschleistung (*C/N, C/No*)
- Amplitudenverteilung (*SIGNAL STATISTIC*)
- Modulationsgrad (*MODULATION DEPTH*)
- Interceptpunkt 3. Ordnung (*TOI*)

Die oben genannten Messungen werden alternativ durchgeführt.

Leistungsmessung im Zeitbereich

Mit der Meßfunktion "Time Domain Power" ermittelt der FSU 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 Sende- phase 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:

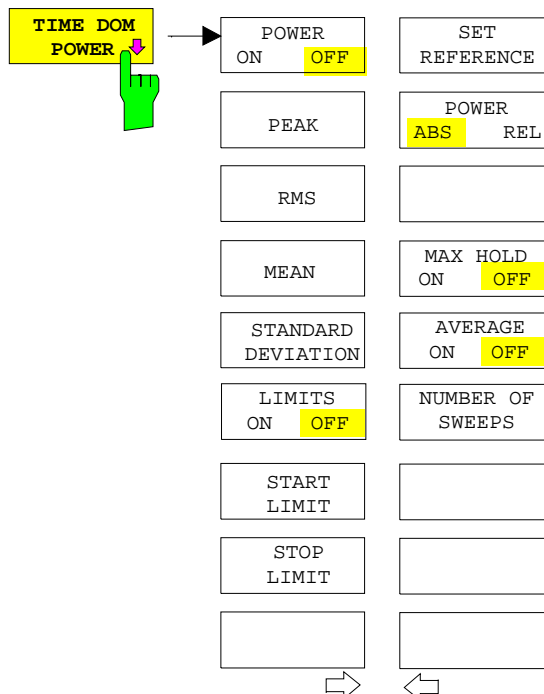
Marker Infofeld bei: *MEAN* eingeschaltet, *AVERAGE ON* und *PEAK HOLD ON*:

MEAN HOLD	-2.33 dBm
MEAN AV	-2.39 dBm

Wenn sowohl die Einschalt- als auch die Ausschaltphase eines Burstsignals dargestellt wird, kann mit sekrechten Linien der Meßbereich auf die Sende- phase 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*).

Untermenü *MEAS - TIME DOM POWER*:

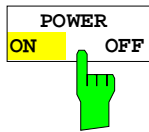


Der Softkey *TIME DOM POWER* schaltet die Messung der Leistung im Zeitbereich ein und wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung.

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.

Hinweis: Die Messung ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.



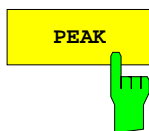
Der Softkey *POWER ON/OFF* schaltet die Leistungsmessung aus- oder ein. Er ist bei Aufruf des Untermenüs im Zustand *ON*, da die Leistungsmessung bereits durch den Softkey *TIME DOM POWER* im übergeordneten Menü eingeschaltet wird.

Hinweis: 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.

IEC-Bus-Befehl:

```

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?
  
```



Der Softkey *PEAK* schaltet die Ausgabe des Maximalwerts der Meßpunkte aus der dargestellten Meßkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Maximalwert angezeigt.

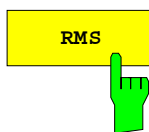
Bei *AVERAGE ON* werden die Maximalwerte einer Meßkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.

IEC-Bus-Befehl:

```

CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?
  
```



Der Softkey *RMS* schaltet die Bildung des Effektivwerts der Meßpunkte aus der dargestellten Meßkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Effektivwert angezeigt.

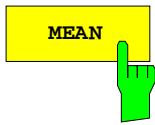
Bei *AVERAGE ON* werden die Effektivwerte einer Meßkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.

IEC-Bus-Befehl:

```

CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?
  
```



Der Softkey *MEAN* 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 *MAX HOLD ON* bisher größte Mittelwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* 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 *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?`



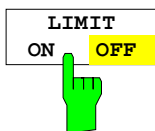
Der Softkey *STANDARD DEVIATION* schaltet die Berechnung der Standardabweichung der Tracepunkte zum Mittelwert ein und gibt diese als Meßwert aus. Dazu wird automatisch die Messung der mittleren Trägerleistung (Mean Power) eingeschaltet.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Standardabweichung angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* 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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?`



Der Softkey *LIMIT ON/OFF* schaltet zwischen eingeschränktem (*ON*) und nicht-eingeschränktem (*OFF*) Auswertebereich um.

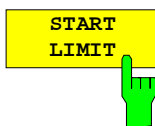
Der Auswertebereich wird durch die Softkey *START LIMIT* und *STOP LIMIT* festgelegt. Ist *LIMIT = ON* wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.

Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Zeitlinie 1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist die Zeitlinie 2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Ist keine Linie eingeschaltet, erfolgt keine Einschränkung des Auswertebereichs.

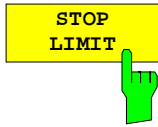
Die Grundeinstellung ist *LIMIT = OFF*.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`



Der Softkey *START LIMIT* aktiviert die Eingabe der unteren Grenze des Auswertebereichs.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT <value>`



Der Softkey *STOP LIMIT* aktiviert die Eingabe der oberen Grenze des Auswertebereichs.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:X:SLIM:RIGH <value>`

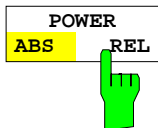


Der Softkey *SET REFERENCE* setzt die augenblicklich bei der Bildung des Mittelwerts (*MEAN*) und des Effektivwerts (*RMS*) gemessenen Leistungen als Referenzwerte. Diese Referenzwerte werden verwendet, um relative Messungen durchzuführen.

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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE`

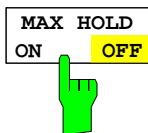


Der Softkey *POWER ABS/REL* wählt die Messung der Leistung zwischen absoluten Leistungen (Grundeinstellung) und relativen Leistungen aus.

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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MODE ABS`



Der Softkey *MAX HOLD ON/OFF* schaltet die Maximalwertbildung aus den Messungen bei aufeinanderfolgenden Sweeps ein- und aus.

Die Anzeige des Maximalwerts nach jedem Sweep wird nur aktualisiert, wenn größere Werte aufgetreten sind.

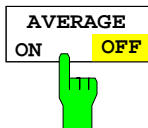
Ein Rücksetzen des Maximalwerts ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *MAX HOLD ON / OFF* möglich.

IEC-Bus-Befehl:

```

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?

```



Der Softkey *AVERAGE ON/OFF* schaltet die Mittelwertbildung aus den Messungen aufeinander folgender Sweeps ein- und aus.

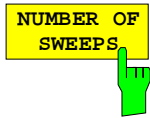
Ein Rücksetzen der Meßwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *AVERAGE ON / OFF* möglich.

IEC-Bus-Befehl:

```

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?

```



Der Softkey *NUMBER OF SWEEPS* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die zur Maximal- oder Mittelwertbildung herangezogen werden.

Bei *SINGLE SWEEP* Das Gerät sweept solange, bis die eingestellte Anzahl von Sweeps erreicht ist, und stoppt dann.

Bei *CONTINUOUS SWEEP* Die Mittelwertbildung erfolgt bis zum Erreichen der eingestellten Anzahl von Sweeps und geht dann in eine gleitende Mittelwertbildung über. Die Maximalwertbildung (*PEAK HOLD*) erfolgt unabhängig von der eingestellten Anzahl an Sweeps endlos.

Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767.

Die Mittelung wird abhängig von der spezifizierten Anzahl von Sweeps nach folgenden Regeln durchgeführt:

NUMBER OF SWEEPS = 0 10 Meßwerte werden für eine gleitende Mittelung herangezogen.

NUMBER OF SWEEPS = 1 Es findet keine Mittelung statt.

NUMBER OF SWEEPS > 1 Es findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Meßwerte statt.

Hinweis: Diese Einstellung ist äquivalent zu den Einstellungen der Sweepanzahl in den Menüs *TRACE*.

IEC-Bus-Befehl: `SWE:COUN <value>`

Beispiel:

Die Mean Power eines GSM-Bursts mit 0 dBm Nominalleistung bei 800 MHz soll gemessen werden.

[PRESET]	FSU in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[SPAN: ZERO SPAN]	Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Reference Level auf 0 dBm einstellen.
[BW: RES BW MANUAL: 30 kHz]	Auflösebandbreite gemäß der Meßanforderung der GSM-Standards auf 30 kHz einstellen.
[SWEEP: SWEPTIME MANUAL 600 µs]	Sweepzeit auf 600 µs einstellen.
[TRIG: VIDEO: 50 %]	Videosignal als Triggerquelle das Videosignal verwenden
[MEAS]	Menü für die Meßfunktionen anrufen.
[TIME DOM POWER]	Leistungsmessung im Zeitbereich einschalten. Der FSU errechnet aus den Punkten der gesamten Meßkurve die Leistung (Mean Power). Gleichzeitig öffnet sich das Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung. Eingeschaltet ist bereits <i>MEAN</i> .
[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.

Hinweis: 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.

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 FSU, falls nur ein Träger aktiv ist), die Kanalbandbreite, den Kanalabstand, die Nachbarkanalbandbreite und den Nachbarkanalabstand definiert. Der FSU kann die Leistung in bis zu vier Nutzkanälen und bis zu drei Nachbarkanälen (10 Kanäle: 4 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 4.15-1).

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 4.15-2).

Bei beiden Methoden werden die Meßergebnisse tabellarisch in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt. Für die üblichen Standards aus dem Mobilfunkbereich bietet der FSU 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-Cosinus-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.

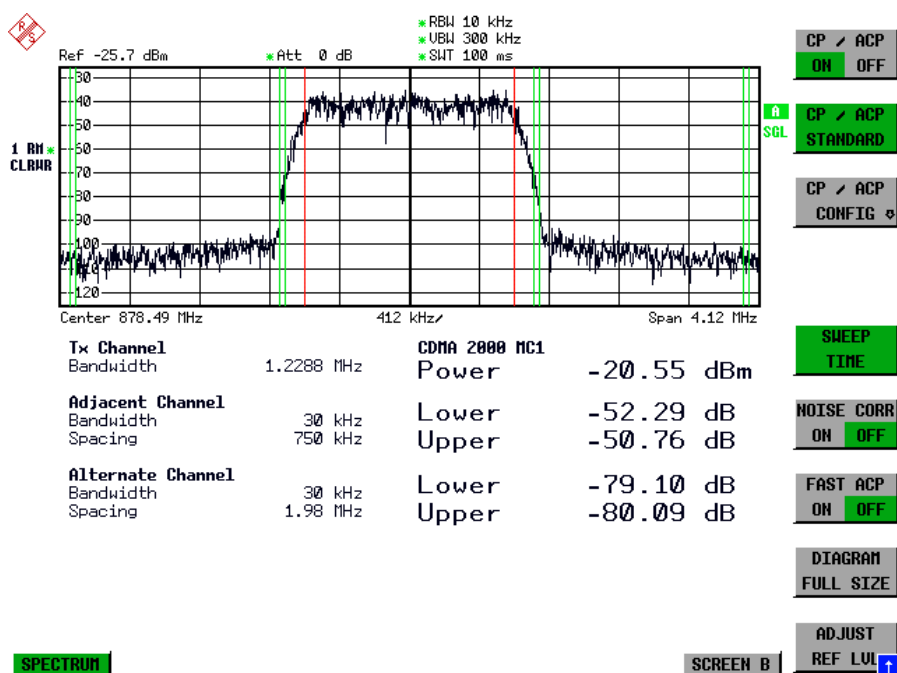


Bild 4.15-1 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanalleistungsmessung nach der IBW-Methode.

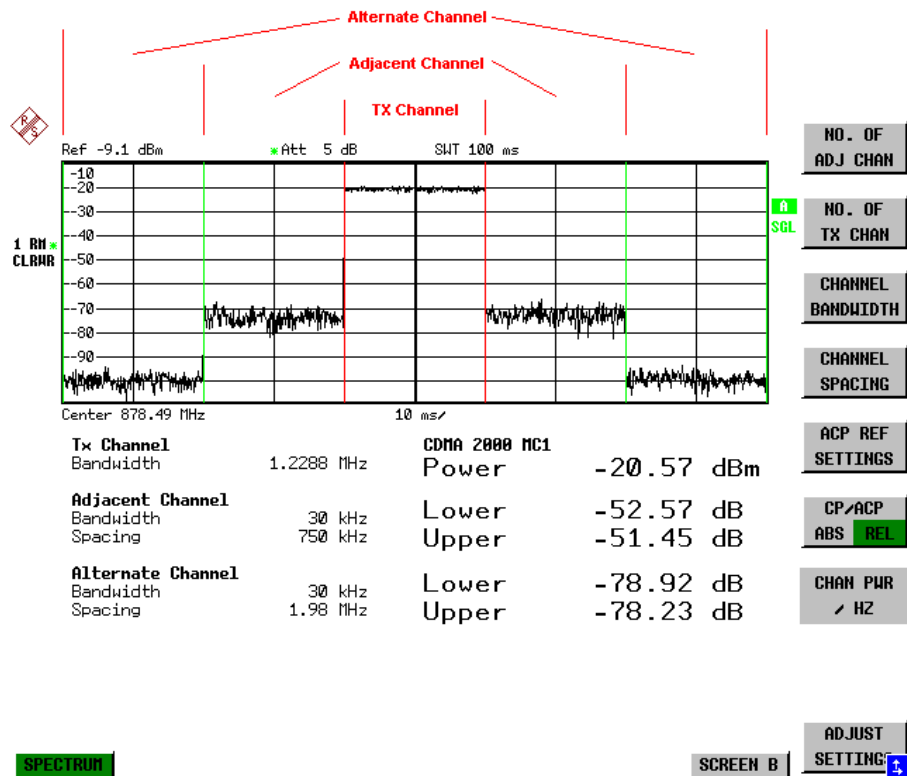
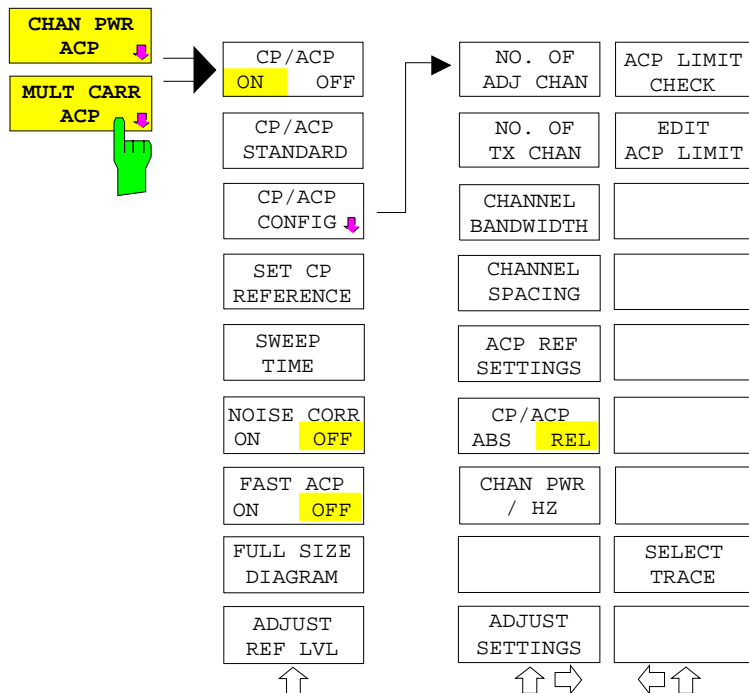


Bild 4.15-2 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanalleistungsmessung nach der Time Domain-Methode.

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.

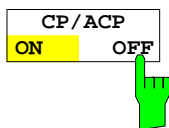
Hinweis: Bei eingeschalteter CP/ACP-Messung sind die Funktionen SPLIT SCREEN und FULL SCREEN blockiert.

Die Kanalkonfiguration erfolgt in den Untermenüs *MEAS - CHAN PWR ACP* oder *MEAS - MULT CARR ACP*:



Die Softkeys *CHAN PWR ACP* und *MULT CARR ACP* schalten die Kanalleistungsmessung oder die Nachbarkanalleistungsmessung für ein Trägersignal (*CHAN PWR ACP*) bzw. mehrere Trägersignale (*MULT CARR ACP*) entsprechend der momentanen Konfiguration ein und öffnen das Untermenü zur Definition der Kanalleistungsmessung. Die Softkeys werden farbig hinterlegt zum Hinweis, daß eine Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung eingeschaltet ist.

Hinweis: Die Softkeys sind nur im Frequenzbereich (*Span > 0*) verfügbar.



Der Softkey *CP/ACP ON/OFF* schaltet die Berechnung der Kanalleistung oder der Nachbarkanalleistung ein bzw. aus.

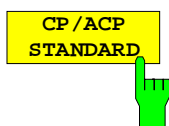
Die Messung erfolgt in der Grundeinstellung durch Summation der Leistungen an den Anzeigepunkten innerhalb des spezifizierten Kanals (IBW-Methode).

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.

IEC-Bus-Befehl:

```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CPOW|ACP|MCAC
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CPOW|ACP|MCAC
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```



Der Softkey *CP/ACP STANDARD* öffnet eine Tabelle zur Auswahl von Einstellungen gemäß vordefinierter Standards. Die Meßparameter für die Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung werden nach Maßgabe des gewählten Mobilfunkstandards eingestellt.

ACP STANDARD
✓ NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
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
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA

Es stehen die Standards gemäß der nebenstehenden Tabelle zur Auswahl:

Hinweis: Beim FSU 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 FSU 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

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*.


IEC-Bus-Befehl: CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <standard>

CP / ACP
CONFIG



Siehe folgenden Abschnitt "Einstellen der Kanalkonfiguration"

SET CP
REFERENCE




Der Softkey *SET CP REFERENCE* setzt bei aktivierter Kanalleistungsmessung die Leistung im momentan gemessenen Kanal als Referenzwert. Der Referenzwert wird im Feld *CH PWR REF* angezeigt; der Default-Wert ist 0 dBm.

Bei der Nachbarkanalleistungsmessung mit einem oder mehreren Trägersignalen wird die Leistung immer auf einen Übertragungskanal bezogen; die Anzeige *CH PWR REF* entfällt. Bei Messung mit mehreren Trägersignalen wird der Bezugskanal

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:ACH:REF:AUTO ONCE`


SWEEP
TIME



Der Softkey *SWEEP TIME* aktiviert die Eingabe der Sweepzeit. Mit dem RMS-Detektor führt eine längere Sweepzeit zu stabileren Meßergebnissen. Diese Einstellung ist identisch zur Einstellung *SWEEP TIME MANUAL* im Menü *BW*.

IEC-Bus-Befehl: `SWE:TIM <value>`

NOISE CORR
ON OFF



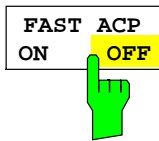
Der Softkey *NOISE CORR ON/OFF* schaltet die Korrektur der Meßergebnisse um das Eigenrauschen des Gerätes ein und erhöht dadurch die Meßdynamik.

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, Auflösungsbreite 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.

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:NCOR ON`



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 FSU 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). Die Liste der verfügbaren Kanalfilter ist im Kapitel "Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste *BW*" enthalten.

Zur korrekten Leistungsmessung wird der RMS-Detektor verwendet. Damit sind keinerlei Software-Korrekturfaktoren notwendig.

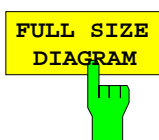
Die Meßwertausgabe erfolgt in Tabellenform, wobei die Leistungen in den Nutzkanälen in dBm und die Leistungen in den Nachbarkanälen in dBm (*CP/ACP ABS*) oder dB (*CP/ACP REL*) ausgegeben werden.

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 (gilt für weißes Rauschen). Als unkorreliert werden die Meßwerte angenommen, wenn deren zeitlicher Abstand dem Kehrwert der Meßbandbreite entspricht ($=1/BW$).

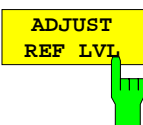
Bei IS 136 ist die Meßbandbreite ca. 25 kHz, d.h. Meßwerte im Abstand von 40 µs werden als unkorreliert angenommen. Für 1000 Meßwerte ist damit eine Meßzeit (Sweepzeit) von 20 ms pro Kanal notwendig. Dies ist die Default-Sweepzeit, die der FSU im gekoppelten Mode einstellt. Für 0.1 dB Reproduzierbarkeit (99 %) sind ca. 5000 Meßwerte, d. h. die Meßzeit ist auf 200 ms zu erhöhen.

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:HSP ON`



Der Softkey *FULL SIZE DIAGRAM* schaltet das Diagramm auf volle Bildschirmgröße um.

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND1:SIZE LARG|SMAL`



Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des FSU 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 FSU 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.

IEC-Bus-Befehl: `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:

Frequenzdarstellbereich	<p>Die Frequenzdarstellbereich muß mindestens die zu messenden Kanäle zuzüglich einer Meßreserve von etwa 10% umfassen. Bei Messung der Kanalleistung ist dies $1.1 \cdot \text{Kanalbandbreite}$.</p> <p>Hinweis: <i>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.</i></p>
Auflösebandbreite (RBW)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Mit Ausnahme der IS95 CDMA-Standards stellt der Softkey ADJUST SETTINGS die Auflösebandbreite (RBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:</p> <p>$\text{RBW} \leq 1/40 \text{ der Kanalbandbreite.}$</p> <p>Die aufgrund der vorhandenen Staffellung der Auflösebandbreite größtmögliche Auflösebandbreite (bei Einhaltung der Forderung $\text{RBW} \leq 1/40$) wird eingestellt.</p>
Videobandbreite (VBW)	<p>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.</p> <p>Softkey ADJUST SETTINGS stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:</p> <p>$\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW.}$</p> <p>Die aufgrund der vorhandenen Staffellung der Videobandbreite (1-, 3) kleinstmögliche VBW wird eingestellt.</p>
Detektor	<p>Softkey ADJUST SETTINGS wählt den RMS-Detektor aus.</p> <p>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 Pegelminde ranzeige ist abhängig von der Anzahl der Mittelungen und der Signalcharakteristik im zu messenden Kanal.</p>

Einstellung der Kanalkonfiguration

Untermenü *MEAS - CP/ACP CONFIGURATION*:

CP/ACP CONFIG	NO. OF ADJ CHAN	ACP LIMIT CHECK
	NO. OF TX CHAN	EDIT ACP LIMIT
	CHANNEL BANDWIDTH	
	CHANNEL SPACING	
	ACP REF SETTINGS	
	CP/ACP ABS REL	
	CHAN PWR / HZ	
		SELECT TRACE
	ADJUST SETTINGS	

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.



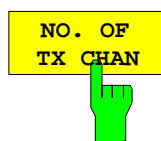
Der Softkey *NO. OF ADJ CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl $\pm n$ der Nachbarkanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.

Möglich sind die Eingaben 0 bis 3.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

- 0 Nur die Kanalleistungen werden gemessen.
- 1 Die Kanalleistungen und die Leistung des oberen und unteren Nachbarkanals (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.

IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:ACP 1



Der Softkey *NO. OF TX CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl der belegten Trägersignale, die für die Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden sollen.

Möglich sind die Eingaben 1 bis 4.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP - Messung verfügbar.

IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4

CHANNEL
BANDWIDTH



Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalbandbreiten für die Übertragungs- und Nachbarkanäle.

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	14 kHz
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	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.

Die Liste der verfügbaren Kanalfilter ist im Kapitel "Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste *BW*" 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.

Hinweis: Die Bandbreiten können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

IEC-Bus-Befehl:

```
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.

TX/ACP CHAN SPACING		
CHAN	SPACING	
TX	20	kHz
ADJ	20	kHz
ALT1	40	kHz
ALT2	60	kHz

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.

Hinweis: Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN 20kHz
 SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 20kHz
 SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 40kHz
 SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 60kHz

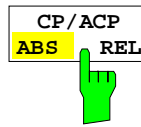
**ACP REF
SETTINGS**

Der Softkey *ACP REF SETTINGS* öffnet eine Tabelle zum Festlegen des Referenzkanals für die relativen Nachbarkanalleistungen.

ACP REFERENCE CHANNEL
✓ TX CHANNEL 1
TX CHANNEL 2
TX CHANNEL 3
TX CHANNEL 4
MIN POWER TX CHANNEL
MAX POWER TX CHANNEL
LOWEST & HIGHEST CHANNEL

TX CHANNEL 1-4	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.

IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 1
 SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN



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, dBμV.

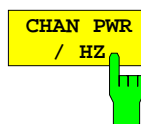
CP/ACP REL Bei der Nachbarkanalleistungsmessung (*NO. OF ADJ CHAN > 0*) wird der Pegel der Nachbarkanäle relativ zum Pegel des Übertragungskanals in dBc angezeigt.

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 (FSU-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 $10 \cdot \lg(CP/CP_{ref})$ angezeigt. Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden. Jeder Kanal wird dabei einzeln gemessen.

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:ACH:MODE ABS`

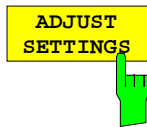


Der Softkey *CHAN PWR / HZ* schaltet zwischen der Messung der Gesamtleistung im Kanal und der Messung der Leistung im Kanal bezogen auf 1 Hz Bandbreite um.

Der Umrechnungsfaktor ist $10 \cdot \lg \frac{1}{\text{Channel} \cdot \text{Bandwidth}}$.

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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF`



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Einstellungen 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

$$(Anzahl\ der\ Nutzkanäle - 1) \times Nutzkanalabstand + 2 \times Nutzkanalbandbreite + Meßreserve$$

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.

$$(Anzahl\ der\ Nutzkanäle - 1) \times Nutzkanalabstand + 2 \times (Nachbarkanalabstand + Nachbarkanalbandbreite) + Meßreserve$$

Die Meßreserve beträgt etwa 10% des aus Kanalabstand und Kanalbandbreite ermittelten Wertes.

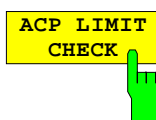
- Auflösebandbreite $RBW \leq 1/40$ der Kanalbandbreite
- Videobandbreite $VBW \geq 3 \times RBW$.
- Detektor RMS-Detector

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.

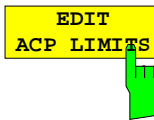
Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|MCAC|OBW`



Softkey *ACP LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACP-Messung ein bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:LIM:ACP ON`
`CALC:LIM:ACP:ACH:RES?`
`CALC:LIM:ACP:ALT:RES?`



Der Softkey *EDIT ACP LIMITS* öffnet eine Tabelle, in denen Grenzwerte für die ACP-Messung definiert werden können.

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-45 dB	✓		
ALT1	-60 dB	✓		
ALT2				

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.
- Die Einhaltung der aktiven Grenzwerte wird unabhängig davon geprüft, 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.

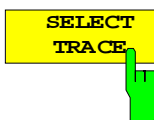
Hinweis: *Meßwerte, die den Grenzwert verletzen, werden mit einem vorangestellten Stern gekennzeichnet.*

IEC-Bus-Befehl:

```

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

```




Der Softkey *SELECT TRACE* wählt die Meßkurve aus, auf die die CP/ACP-Messung angewendet wird. Es können nur Traces ausgewählt werden, die eingeschaltet, d.h. nicht auf BLANK gestellt sind.

IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:TRAC 1

Beispiele:

1. 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]	FSU in die Grundeinstellung setzen.
[CENTER: 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Reference Level auf 0 dBm einstellen.
[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.
	Wechsel ins Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung
[ADJUST REF LVL]	Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

2. 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**] FSU in die Grundeinstellung setzen.
- [**FREQ: CENTER: 800 MHz**] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
- [**AMPT: 0 dBm**] Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
- [**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**] Untermenü 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: : 30 kHz]

Die Kanalbandbreite nach IS 95 auf 1.23 MHz und Bandbreiten der Nachbarkanäle auf 30 kHz einstellen.

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	1.23 MHz
ADJ	30 kHz
ALT1	30 kHz
ALT2	30 kHz

Mit der Eingabe von 30 kHz für den Adjacent Channel werden auch die Alternate Channels auf 30 kHz gesetzt.

[**CHANNEL SPACING:**

1.25 MHz: 
 885 kHz: 
 1.98 MHz 
 2.97 MHz]

Liste zur Eingabe der verschiedenen Kanalabstände öffnen und Werte eingeben.

TX/ACP CHAN SPACING	
CHAN	SPACING
TX	1.25 MHz
ADJ	885 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	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 eingestellt.

[**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.



[**ADJUST REF LVL**

In das Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung wechseln.
Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

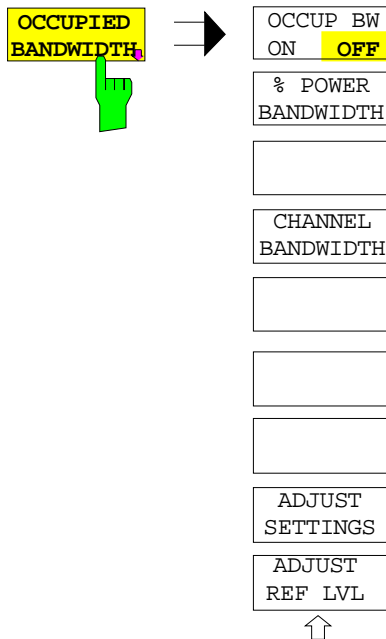
3. Messung der Signal/Rauschleistungsdichte (C/No) eines IS 95 CDMA-Signals (Frequenz 800 MHz, Pegel 0 dBm)

[PRESET]	FSU in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[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 gewünschten neuen Konfiguration wird geöffnet.
[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 in Bezug auf die Kanalleistung der Nachbarkanäle Adj Channel und Alternate Channel werden am Bildschirm ausgegeben.
	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 FSU auf 805 MHz einstellen. Der FSU mißt die Kanalleistung in 1.23 MHz Bandbreite und gibt das Ergebnis bezogen auf die Referenzleistung und auf 1 Hz Bandbreite in dB aus.

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 FSU zwischen 10 und 99,9 % festgelegt werden.

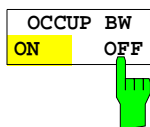
Untermenü *MEAS OCCUPIED BANDWIDTH*:



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.

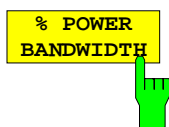
Hinweis: - Die Funktion ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.
 - Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muß Marker 1 mittels *SELECT TRACE* im Menü *MKR* auf einen anderen Trace gesetzt werden.



Der Softkey *OCCUP BW ON/OFF* schaltet die Messung der belegten Bandbreite aus oder ein.

IEC-Bus-Befehl:

```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```

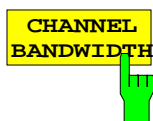


Der Softkey *% POWER BANDWIDTH* öffnet ein Feld zur Eingabe des prozentualen Anteils der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung im dargestellten Frequenzbereich, durch welche die belegte Bandbreite definiert ist (prozentualer Anteil an der Gesamtleistung).

Der zulässige Wertebereich ist 10 % - 99,9 %.

IEC-Bus-Befehl:

```
SENS:POW:BWID 99PCT
```



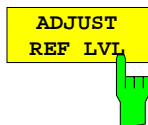
Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Übertragungskanal. Bei Messung nach Übertragungsstandards ist die im Standard festgelegte Bandbreite des Übertragungskanals einzugeben.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Meßparameter des FSU mit *ADJUST SETTINGS*.

IEC-Bus-Befehl:

```
SENS:POW:ACH:BWID 14kHz
```



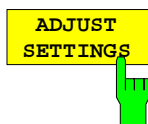
Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des FSU an die gemessene Gesamtleistung des Signals an.

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 FSU 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.

IEC-Bus-Befehl: `SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* paßt die die Einstellungen gemäß der spezifizierten Kanalbandbreite für die Messung der belegten Bandbreite an..

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen wie:

- Frequenzdarstellbereich $3 \times \text{Kanalbreite}$
- Auflösungsbreite $\text{RBW} \leq 1/40 \text{ der Kanalbandbreite.}$
- Videobandbreite $\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW.}$
- Detektor RMS

werden optimal eingestellt.

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.

IEC-Bus-Befehl: `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 aufintegriert, bis 0,5 % der Gesamtleistung erreicht ist. Bei der entsprechenden Frequenz wird der Hilfsmarker 1 positioniert. Dann integriert der FSU 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 FSU 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	$\geq 2 - 3 \times \text{belegte Bandbreite}$

In manchen Meßvorschriften (z.B. PDC, RCR STD-27B) ist gefordert, die belegte Bandbreite mit dem Peak-Detektor zu messen. Der Detektor des FSU ist dann entsprechend zu korrigieren.

Beispiel:

Messung der belegten Bandbreite eines PDC-Signals bei 800 MHz, Pegel 0 dBm

[PRESET]	FSU in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[MEAS]	Menü zur Auswahl der Messungen 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 FSU die Gesamtleistung des Signals bestimmen kann.
[ADJUST REF LVL]	Referenzpegel an die gemessenen Signalleistung anpassen.
[TRACE: DETECTOR: DETECTOR MAX PEAK]	PDC erfordert die Messung der belegten Bandbreite mit dem Peak-Detektor. Daher anstatt des mit <i>ADJUST SETTINGS</i> gewählten RMS-Detektors den Peak-Detektor eingeschalten.

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 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 Amplitudenbereichen 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 entsprechen Bereich darstellt.

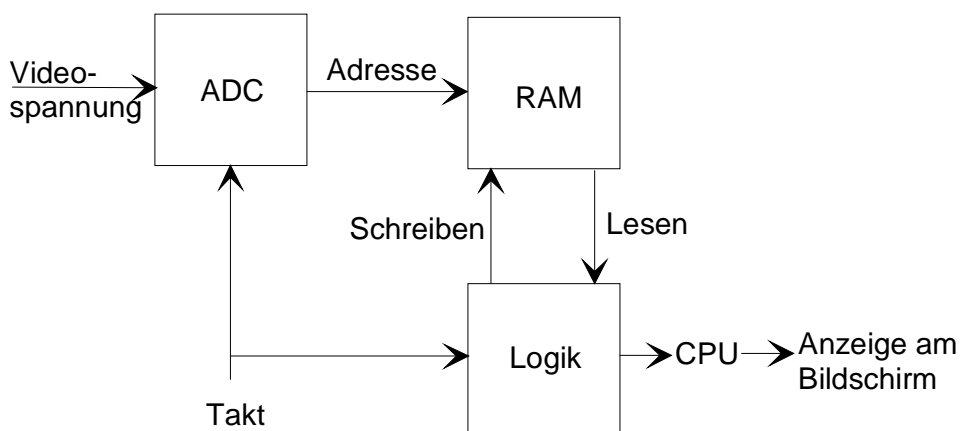


Bild 4.15-3 Prinzipschaltbild zur Messung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung (APD)

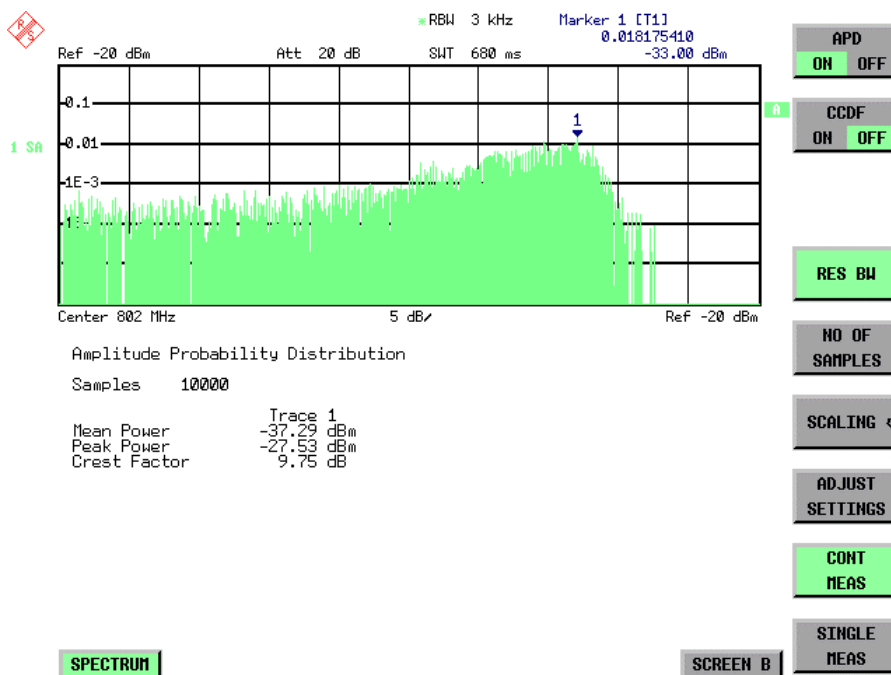


Bild 4.15-4 Darstellung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung

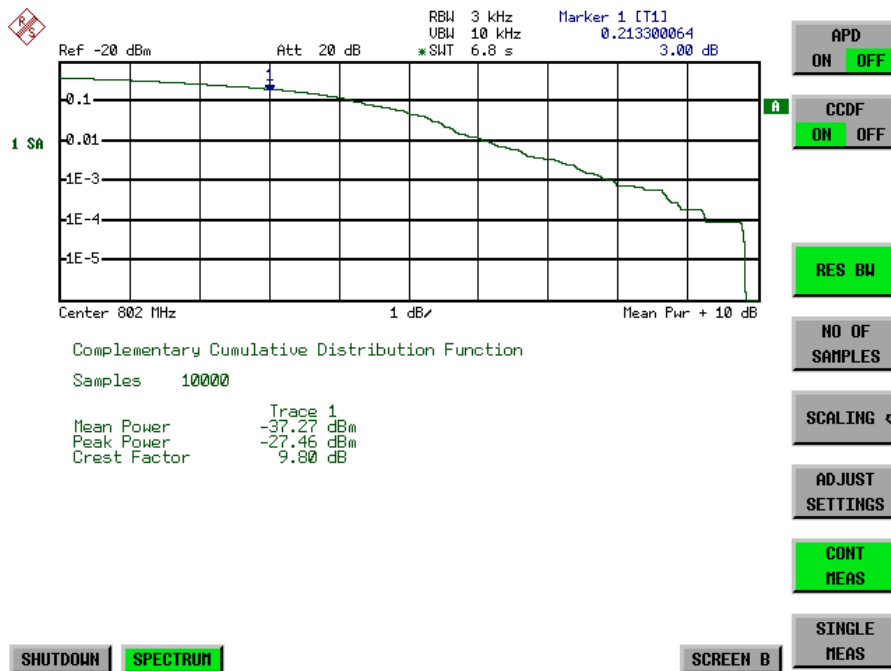


Bild 4.15-5 Darstellung der komplementären Verteilungsfunktion (CCDF)

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.

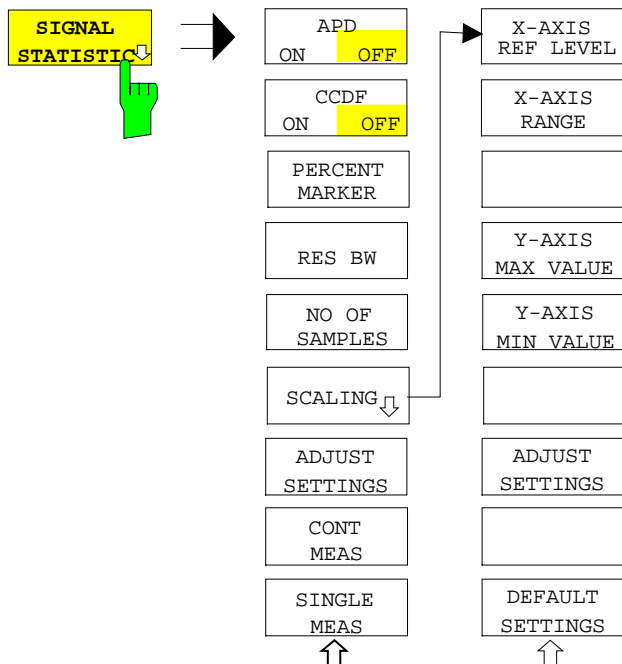
Definitionen:

Crest-Faktor = Verhältnis der Spitzenspannung zur Effektivwertspannung

CCDF = komplementäre Verteilungsfunktion

Hinweis: Während einer aktiven Verteilungsmessung sind die Funktionen FULL SCREEN, SPLIT SCREEN und Auswahl des aktiven Diagramms über SCREEN A / SCREEN B deaktiviert.

Untermenü *MEAS SIGNAL STATISTIC* :



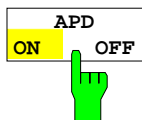
Der Softkey *SIGNAL STATISTIC* öffnet eine Untermenü für die Messung der Amplitudenverteilung.

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 FSU automatisch auf ZERO SPAN Darstellungsbereich eingestellt.

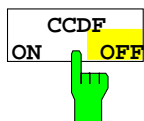
FSU mißt die Verteilungsparameter des an den HF-Eingang angelegten Signals mit der gewählten Auflösungsbandsbreite. Um eine Beeinflussung der Spitzenamplituden zu vermeiden, wird die Videobandsbreite automatisch auf den zehnfachen Wert der Auflösungsbandsbreite eingestellt. Die Videospannung wird mit einem Sample-Detektor gemessen.



Der Softkey *APD ON/OFF* schaltet die Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion ein oder aus.

Wird die APD-Funktion eingeschaltet, dann wird die CCDF-Funktion automatisch ausgeschaltet.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:APD ON`



Der Softkey *CCDF ON/OFF* schaltet die komplementäre Verteilungsfunktion ein oder aus.

Wird die CCDF-Funktion eingeschaltet, dann wird die APD-Funktion automatisch ausgeschaltet.

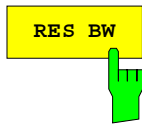
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:CCDF ON`



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.

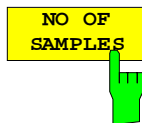
IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:Y:PERC 0...100%`



Der Softkey *RES BW* stellt die Auflösungsbreite 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 Auflösungsbreite 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.

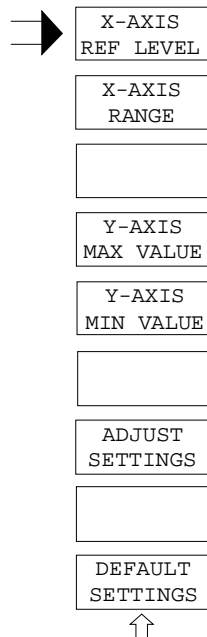
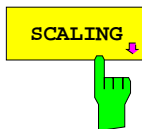
IEC-Bus-Befehl: `BAND 3 MHz`



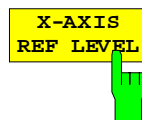
Der Softkey *NO OF SAMPLES* stellt die Anzahl der Leistungsmeßwerte ein, die für die Verteilungsmeßfunktion zu berücksichtigen sind.

Bitte beachten Sie, daß die Gesamtmeßzeit sowohl von der gewählten Anzahl der Messungen als auch von der für die Messung gewählten Auflösungsbreite beeinflusst wird, da sich die Auflösungsbreite direkt auf die Meßgeschwindigkeit auswirkt.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:NSAM <value>`



Der Softkey *SCALING* öffnet ein Menü, in dem die Skalierungsparameter für die X- und die Y-Achse geändert werden können.

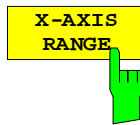


Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegelinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im Menü *AMPT*.

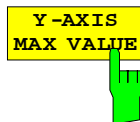
Für die *APD*-Funktion wird dieser Wert am rechten Diagrammrand aufgetragen. Für die *CCDF*-Funktion wird dieser Wert nicht direkt im Diagramm dargestellt, weil die X-Achse relativ zur gemessenen *MEAN POWER* skaliert ist.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`



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*.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RANG <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.

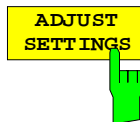
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`



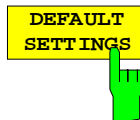
Der Softkey *Y-AXIS MIN VALUE* definiert die untere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs.

Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muß der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen. Zulässiger Wertebereich $0 < \text{Wert} < 1$.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>`



siehe unten

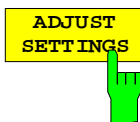


Der Softkey *DEFAULT SETTINGS* setzt die Skalierung der X- und der Y-Achse auf die voreingestellten (PRESET) Werte zurück.

X-Achse Referenzpegel: -20 dBm
X-Achsenbereich für APD: 100 dB
X-Achsenbereich für CCDF: 20 dB

Y-Achse obere Grenze: 1.0
Y-Achse untere Grenze: 1E-6

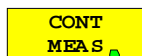
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:PRES`



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegeleinstellungen des FSU entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.

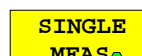
Der Pegelbereich wird für die APD-Messung entsprechend der gemessenen Differenz zwischen dem Spitzenwert und dem Minimalwert der Leistung und für die CCDF-Messung zwischen dem Spitzenwert und dem Mittelwert der Leistung eingestellt, um die maximale Leistungsauflösung zu erzielen. Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Meßwerten angepaßt.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE`



Der Softkey *CONT MEAS* 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 ("CONTinuous MEASurement").

IEC-Bus-Befehl: INIT:CONT ON;
 INIT:IMM



Der Softkey *SINGLE MEAS* 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.

IEC-Bus-Befehl: 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]	FSU 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 FSU 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.

Messung des Signal-Rauschabstands C/N und C/N₀

Mit der Meßfunktion "Carrier to Noise" ermittelt der FSU den Signal-Rauschabstand C/N , der wahlweise auch normiert auf 1 Hz Bandbreite dargestellt werden kann (Funktion C/N_0).

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, das beim Einschalten der Funktion gesucht und mit dem Reference Fixed Marker markiert wird. Von dem so ermittelten Signalpegel wird die im Meßkanal ermittelte Rauschleistung subtrahiert (C/N) und bei der C/N_0 -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.

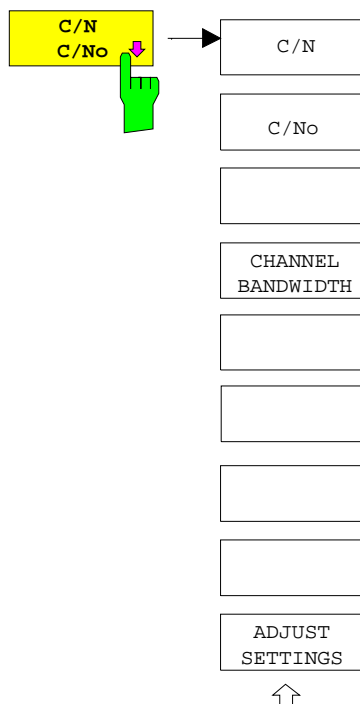
2. Das Trägersignal befindet sich innerhalb des betrachteten Meßkanals:

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/N_0 einfach eingeschaltet und das Ende des nächsten Meßablaufs abgewartet. Anschließend wird das Trägersignal abgeschaltet, sodaß 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 $4 \cdot$ Kanalbandbreite ($= 4 \cdot$ Channel Bandwidth)

Beim Einschalten der Leistungsmessung wird der RMS-Detector aktiviert (*TRACE-DETECTOR-RMS*).

Untermenü *MEAS – C/N, C/N₀*:

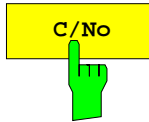
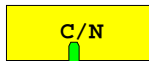


Der Softkey C/N , C/N_0 wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Messung des Signal-Rauschabstands.

Das Untermenü erlaubt die Auswahl zwischen Messung ohne (C/N) und mit Bandbreitenbezug (C/N_0). Zusätzlich kann die Bandbreite des Meßkanals ausgewählt und der Frequenzdarstellungsbereich (Span) entsprechend angepaßt werden.

Hinweis:

Die Messungen sind nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.



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.

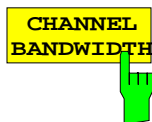
Beim Einschalten der Funktion wird das Maximum der aktuellen Meßkurve bestimmt und mit dem *REFERENCE FIXED* Marker markiert.

Hinweis: 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.

IEC-Bus-Befehl:

```
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
```



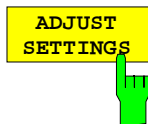
Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Meßkanal.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Meßparameter des FSU mit *ADJUST SETTINGS*.

IEC-Bus-Befehl:

```
SENS:POW:ACH:BWID 14kHz
```



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt den Frequenzdarstellbereich (Span) an die gewählte Kanalbandbreite an.

Bei der Messung des Signal-Rauschabstands wird als Span

4 x Kanalbandbreite + Meßreserve

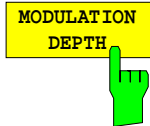
eingestellt.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall kann die Geräteeinstellung anschließend auch wieder verändert werden.

IEC-Bus-Befehl:

```
SENS:POW:ACH:PRES CN | CN0
```

Messung des AM-Modulationsgrades



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 FSU 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.

Beispiel:

Es soll der AM-Modulationsgrad eines mit 1 kHz modulierten Trägers bei 100 MHz gemessen werden.

[PRESET] FSU in die Grundeinstellung versetzen.

[CENTER: 100 MHz] Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.

[SPAN: 5 kHz] Frequenzdarstellungsbereich auf 5 kHz einstellen.

[AMPT: 0 dBm] Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.

[MEAS]

[MODULATION DEPTH: 1 kHz] Messung des AM-Modulationsgrades einschalten. Marker 1 einschalten. Er wird auf das Maximum der dargestellten Meßkurve positioniert. 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.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:MDEP ON;`
`CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?`

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. Das Bild 4.15-6 zeigt die Intermodulationsprodukte P_{S1} und P_{S2} , die durch die beiden Nutzsignale P_{N1} und P_{N2} entstehen.

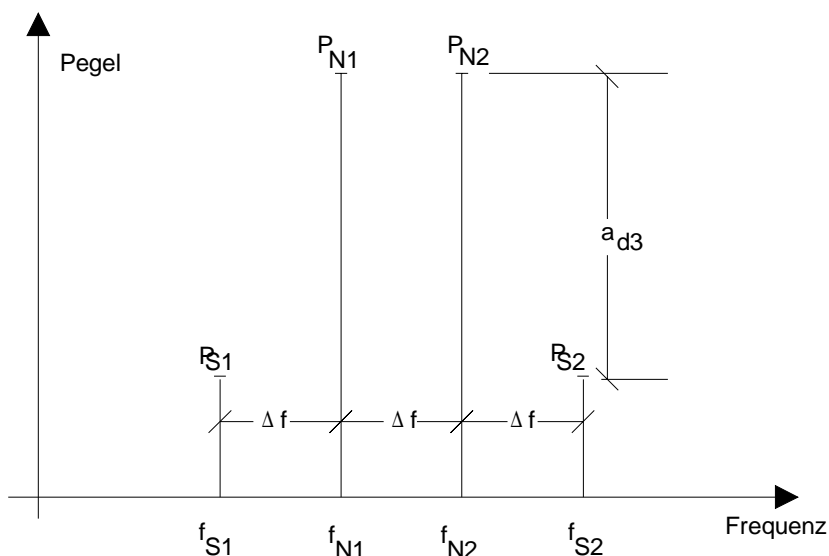


Bild 4.15-6 Intermodulationsprodukte P_{S1} und P_{S2}

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} .

$$f_{S1} = 2 \times f_{N1} - f_{N2} \quad (1)$$

$$f_{S2} = 2 \times f_{N2} - f_{N1} \quad (2)$$

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 das Bild 4.15-7.

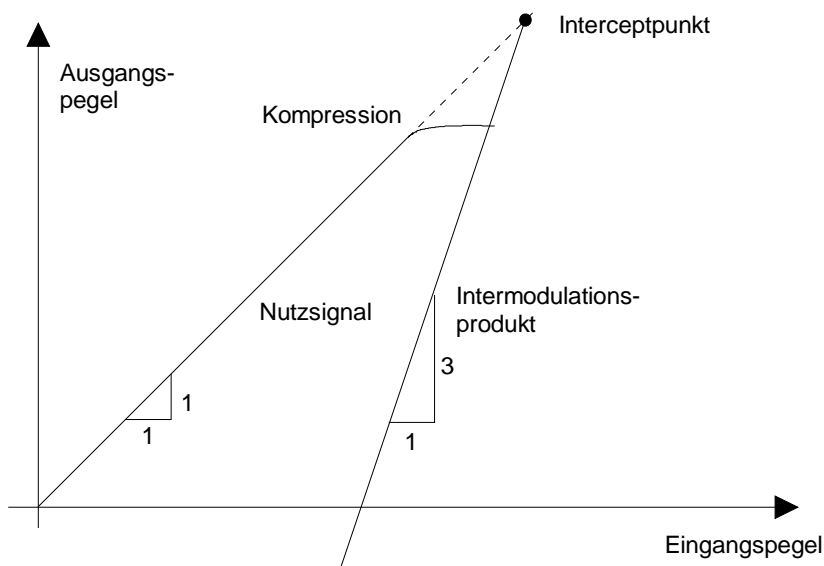


Bild 4.15-7 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale

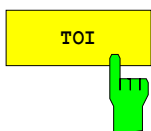
Die Nutzsignale am Ausgang eines Vierpols erhöhen sich proportional zum Eingangspegel, solange der Vierpol sich im linearen Bereich befindet. 1 dB Pegeländerung am Eingang bewirkt 1 dB Pegeländerung am Ausgang. Ab einem bestimmten Eingangspegel geht der Übertragungsvierpol in Kompression und der Ausgangspegel 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.

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (3)$$

Bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB und einem Eingangspegel P_N von -20 dBm errechnet man zum Beispiel den Intercept dritter Ordnung IP3 zu:

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20 \text{ dBm}) = 10 \text{ dBm}. \quad (4)$$



Mit dem Softkey *TOI* wird die Messung des Intercepts dritter Ordnung ausgelöst.

Am Eingang des FSU 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.

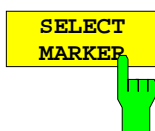
Aus dem Pegelabstand zwischen den Normal-Markern und den Delta-Markern berechnet der FSU den Intercept dritter Ordnung und gibt diesen im Marker-Info-Feld aus.

IEC-Bus-Befehl: `CALC:MARK:FUNC:TOI ON;`
`CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?`

Beispiel:

Am HF-Eingang des FSU liege ein Zweitonsignal mit den Frequenzen 100 MHz und 101 MHz an. Die Pegel beider Signale betragen -10 dBm.

[PRESET]	FSU in den Grundzustand setzen.
[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.
[MEAS]	
[TOI]	Der FSU setzt die 4 Marker auf die Nutzsignale und die Störprodukte und berechnet den Intercept dritter Ordnung. Das Meßergebnis wird im Marker-Info-Feld ausgegeben.



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.

IEC-Bus-Befehl:

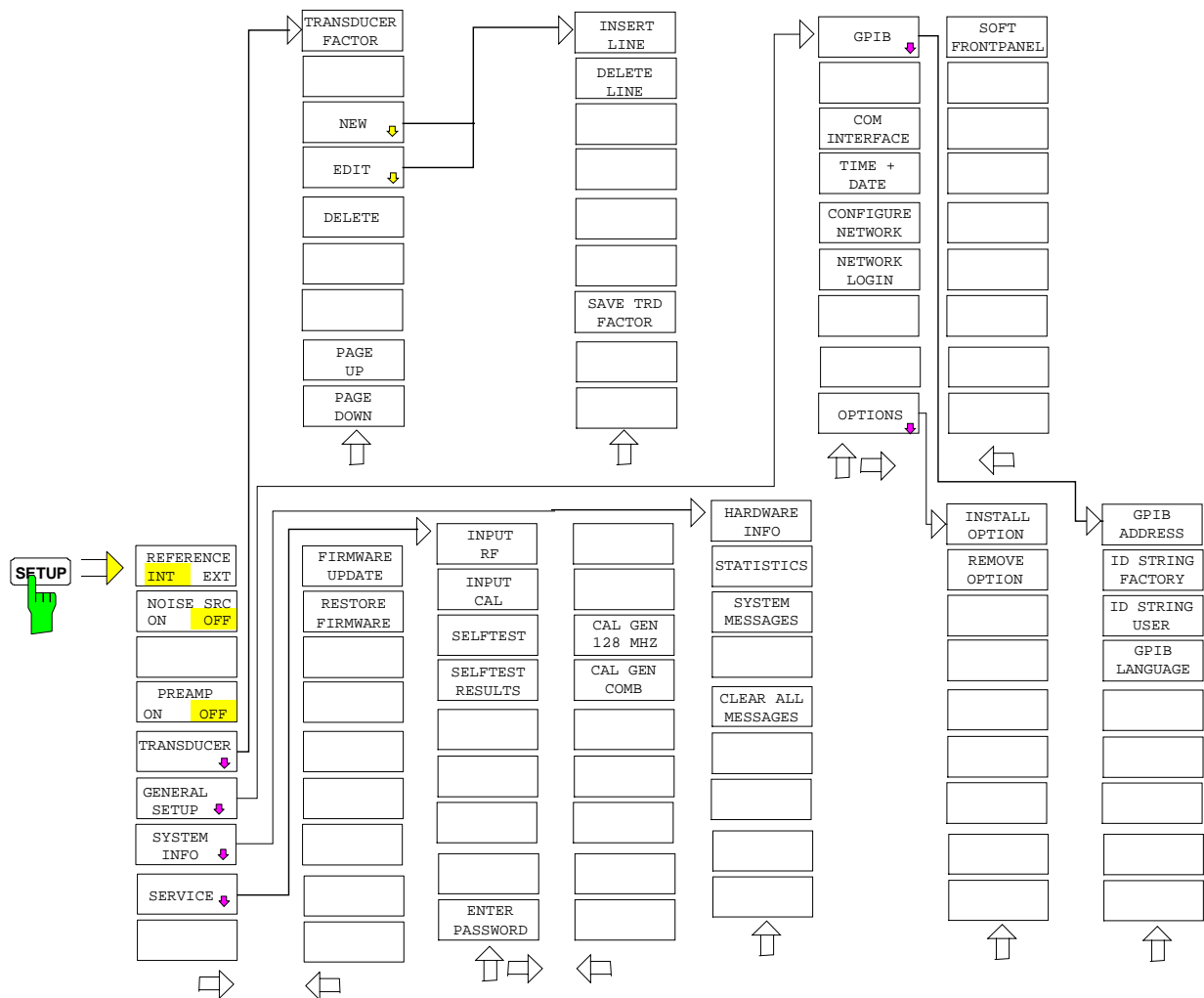
```

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

```


Voreinstellungen und Schnittstellenkonfiguration – Taste **SETUP**

Die Taste **SETUP** öffnet das Menü für die Voreinstellungen des FSU:



Folgende Einstellungen können darin verändert werden:

- Der Softkey **REFERENCE INT/EXT** legt die Quelle für die verwendete Referenzfrequenz fest.
- Der Softkey **NOISE SRC ON/OFF** schaltet die Spannungsversorgung für eine externe Rauschquelle ein bzw. aus.
- Der Softkey **PREAMP** schaltet die Vorverstärkung ein. Diese Funktion ist nur mit Option EL. ATTENUATOR (B25) verfügbar.
- Der Softkey **TRANSDUCER** öffnet ein Untermenü zur Eingabe von Korrekturkennlinien für Meßwandler.
- Der Softkey **GENERAL SETUP** öffnet ein Untermenü für die allgemeinen Einstellungen wie IECBUS-Adresse, Datum und Uhrzeit sowie die Konfiguration weiterer Schnittstellen des Gerätes. **FIRMWARE OPTIONS** können ebenfalls unter diesem Menüpunkt installiert werden.
- Der Softkey **SYSTEM INFO** öffnet ein Untermenü zur Anzeige der Hardware-Ausstattung des Gerätes, Schaltzyklus-Statistiken und Systemmeldungen.

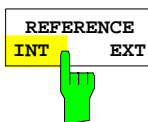
- Der Softkey *SERVICE* öffnet ein Untermenü, in dem spezielle Gerätefunktionen und Systeminformationen zu Servicezwecken ausgewählt werden können. In diesem Untermenü wird auch das Paßwort für die Servicefunktionen eingegeben.
- Der Softkey *SERVICE FUNCTIONS* ermöglicht zusätzliche Sondereinstellungen zu Servicezwecken und zur Fehlerdiagnose. Er ist nur nach Eingabe des entsprechenden Passworts unter Softkey *SERVICE* verfügbar.

Externe Referenz

Der FSU 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 FSP zu synchronisieren.

Die Buchse REF IN wird bei der Einstellung *REFERENCE EXT* als Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal verwendet. Alle internen Oszillatoren des FSU werden dann auf die externe Referenzfrequenz (ebenfalls 10 MHz) synchronisiert.

Menü *SETUP*:



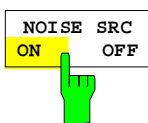
Der Softkey *REFERENCE INT / EXT* schaltet zwischen der internen und der externen Referenzquelle um.

Hinweis: Fehlt bei Umschaltung auf externe Referenz das Referenzsignal, so erscheint nach einiger Zeit die Meldung "EXREF" als Hinweis auf die fehlende Synchronisierung.
Bei Umschaltung auf interne Referenz ist darauf zu achten, daß das externe Referenzsignal abgezogen wird, um Wechselwirkungen mit dem internen Referenzsignal zu vermeiden.

IEC-Bus-Befehl: ROSC:SOUR INT

Externe Rauschquelle

Menü *SETUP*:



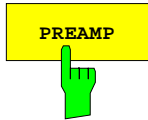
Der Softkey *NOISE SRC ON/OFF* schaltet die Versorgungsspannung für eine externe Rauschquelle an der Rückwandbuchse NOISE SOURCE ein bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl: DIAG:SERV:NSO ON

HF-Vorverstärker

Zur Verbesserung des Rauschmaßes besitzt der FSU die Möglichkeit, direkt am HF-Eingang einen rauscharmen Vorverstärker mit variabler Verstärkung in den Signalpfad zu schalten.

Menü *SETUP*:



Der Softkey *PREAMP* schaltet den HF-Vorverstärker ein und öffnet die Dateneingabe für die Verstärkungseinstellung. Nochmaliges Drücken des Softkeys schaltet den Verstärker wieder aus.
Zulässiger Wert mit Option el. Attenuator ist 20dB.

IEC-Bus-Befehl: INP:GAIN 0DB

Hinweis: Diese Funktion ist nur in Verbindung mit der Option *EL. ATTENUATOR (B25)* verfügbar.

Transducer

Aktivieren von Transducer-Faktoren und Transducer-Sets

Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren aktiviert oder deaktiviert, neue Transducer-Faktoren erzeugt oder bereits bestehende editiert werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den definierten Transducer-Faktoren.

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 FSU mit dem verwendeten Transducer als ein Meßgerät betrachtet wird. Nur wenn der Transducer die Einheit dB hat, bleibt die ursprünglich am FSU eingestellte Einheit erhalten und kann verändert werden.

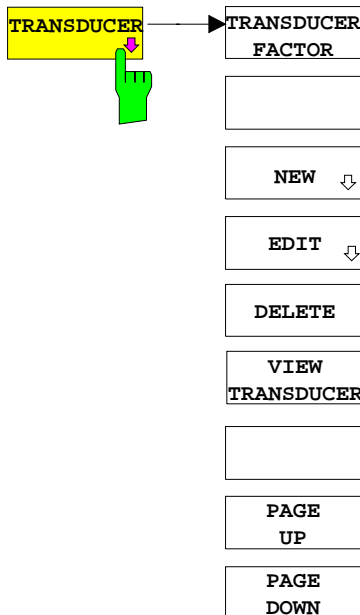
Wenn ein Transducer-Faktor aktiv ist, erscheint in der Spalte der Enhancement Labels der Hinweis 'TDF'.

Nach dem Ausschalten aller Transducer nimmt der FSU wieder die Einheit an, die vor dem Einschalten eines Transducers gewählt war.

Im Analyzer-Mode 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.

Wenn bei der Messung ein eingeschalteter Transducer-Factor nicht über den ganzen Sweepbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

SETUP Menü:

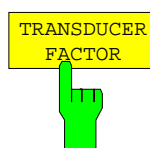


Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren editiert oder neue Transducer-Faktoren eingegeben werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den bereits existierenden Faktoren, in der der aktive Transducer ausgewählt werden kann.

TRANSDUCER FACTOR	
Name	Unit
✓ Cable_1	dB
HK116	dBuV/m
HL223	dBuV/m

Die 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.

Es kann nur jeweils ein Faktor eingeschaltet sein. Ein eingeschalteter Transducer-Faktor ist mit einem Haken markiert.



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.

IEC-Bus-Befehle CORR:TRAN:SEL <name>
 CORR:TRAN ON | OFF



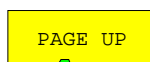
Die Softkeys *NEW* und *EDIT* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren.



Der Softkey *DELETE* löscht den markierten Faktor. Um ein versehentlichen Löschens zu vermeiden, muß das Löschen bestätigt werden.

MESSAGE	
Do you really want to delete the factor?	
YES	NO

IEC-Bus-Befehl: CORR:TRAN DEL



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 FSU 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 FSP überschreiten, da bei Messungen lediglich der eingestellte Frequenzbereich berücksichtigt wird. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist 0 Hz, die Maximalfrequenz 200 GHz.

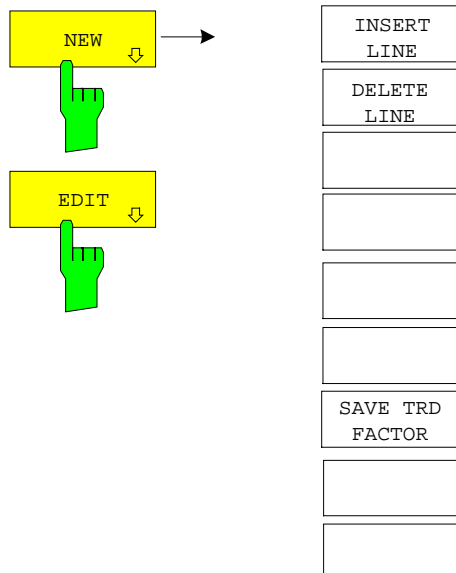
- Der Wertebereich für das Wandlungsmaß ist ± 200 dB. Bei Überschreitung des Minimal- bzw. Maximalwerts meldet der FSU:

Min Level -200 dB bzw.

Max Level 200 dB.

- Verstärkungen sind als negative Werte, Dämpfungen als positive Werte einzugeben.

Hinweis: Die Softkeys im Untermenü "UNIT" der Taste AMPT sind bei eingeschaltetem Transducer nicht bedienbar.



Die Softkeys *NEW* und *EDIT* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren.

[illegible]

Abhängig vom ausgewählten Softkey 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.

<i>Name</i>	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 Editiervorgangs 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.

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.

IEC-Bus-Befehl CORR:TRAN:SEL <name>

Unit - Auswahl der Einheit

Die Auswahl der Einheit des Transducer-Faktors erfolgt in einer Auswahlbox, die durch Drücken der ENTER-Taste aktiviert wird.

FACTOR	UNIT
	dB
	dBm
	dBµV
	dBµV/m
	dBµA
	dBµA/m
✓	dBpW
	dBpT

Die Grundeinstellung ist dB.

IEC-Bus-Befehl `CORR:TRAN:UNIT <string>`

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).

IEC-Bus-Befehl `CORR:TRAN:SCAL LIN|LOG`

Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Interpolation auf die errechnete Kurve:

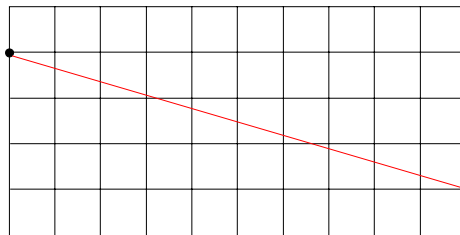


Bild 4.18-1 Lineare Frequenzachse und linearer Interpolation

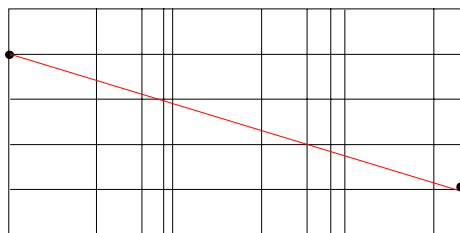


Bild 4.18-2 Logarithmische Frequenzachse und Interpolation

Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

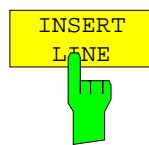
IEC-Bus-Befehl `CORR:TRAN:COMM <string>`

FREQUENCY, TDF/dB – Eingabe der Werte

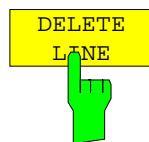
Der Auswahlbalken markiert den ersten Stützwert. Die gewünschten Stützwerte müssen in aufsteigender Frequenzreihenfolge eingegeben werden. Nach der Eingabe der Frequenz springt der Auswahlbalken automatisch auf den zugehörigen Pegelwert.

Nach der Eingabe des ersten Stützwerts kann die Tabelle editiert werden. Dazu erscheinen die beiden Softkeys *INSERT LINE* und *DELETE LINE*. Einzelne Werte werden nachträglich geändert, indem der Wert ausgewählt und ein neuer Wert eingegeben wird.

IEC-Bus-Befehl `CORR:TRAN:DATA <freq>,<level>.`



Der Softkey *INSERT LINE* 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.



Der Softkey *DELETE LINE* löscht den markierten Stützwert (ganze Zeile). Die folgenden Stützwerte rücken nach.

IEC-Bus-Befehl `--`



Der Softkey *SAVE TRD FACTOR* sichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte. Existiert bereits ein Transducer Factor mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage. Ist der neu abgespeicherte Faktor gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig.

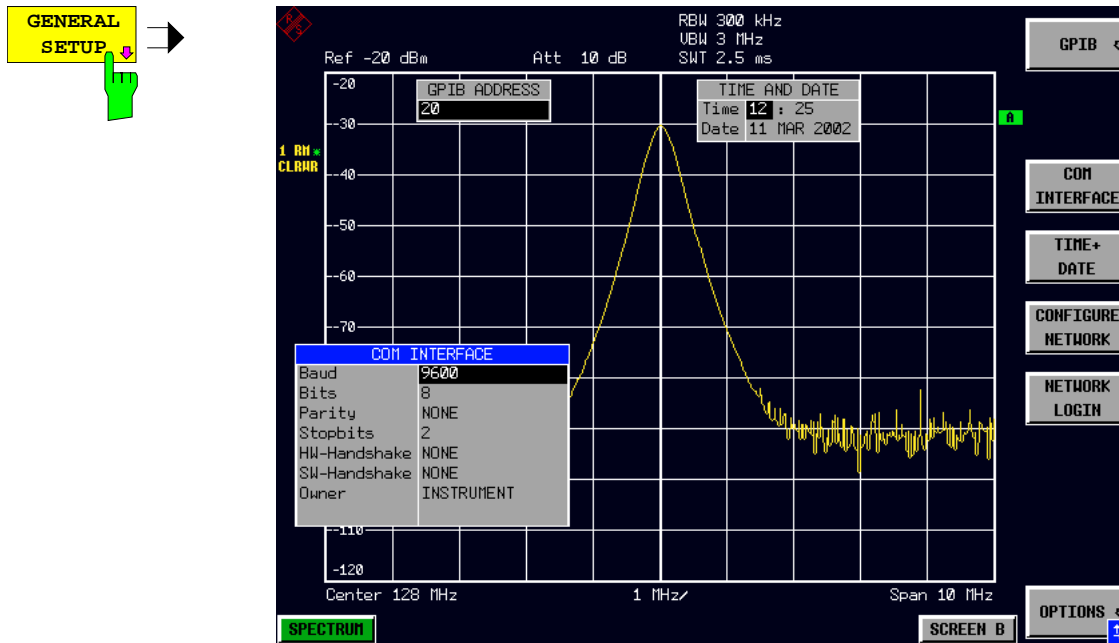
IEC-Bus-Befehl (das Abspeichern erfolgt bei IEC-Bus-Betrieb automatisch nach der Definition der Stützwerte)

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.

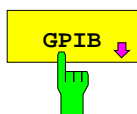
Die aktuellen Einstellungen werden in Form von Tabellen beim Aufruf des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und können anschließend editiert werden.

SETUP Menü:



Einstellen der IEC-Bus-Adresse

SETUP - GENERAL SETUP - Menü:



Der Softkey *GPIB* öffnet das Untermenü zur Einstellung der Parameter der Fernsteuerschnittstelle.

IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *GPIB ADDRESS* aktiviert die Eingabe der IEC-Bus-Adresse.

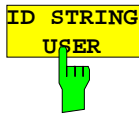
Einstellbereich ist 0 bis 30. Die Grundeinstellung ist Adresse 20.

IEC-Bus-Befehl: SYST:COMM:GPIB:ADDR 20



Der Softkey *ID STRING FACTORY* wählt die Standard-Antwort auf den Befehl *IDN? aus.

IEC-Bus-Befehl: --



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.

IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *GPIB LANGUAGE* öffnet eine Liste mit den verfügbaren Fernsteuersprachdialekten.

Zur Auswahl stehen:

- SCPI
- 8566A
- 8566B
- 8568A
- 8568B
- 8594E

Hinweise:

- Bei Auswahl "SCPI" ist zusätzlich - wie bisher - der (eingeschränkte) 8566B/8594-Befehlssatz verfügbar.
- Bei Auswahl "8566A/B, 8568A/B, 8594E" sind A- und B-Befehlssatz verfügbar. Der Unterschied zwischen A- und B-Modellen besteht in den Regeln für den Aufbau der Befehle.

Beim Umschalten der Auswahl 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.	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC

Hinweise zur Auswahl 8566A/B und 8568A/B beim FSU:

- 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.

IEC-Bus-Befehl:	SYST:LANG	"SCPI"	"8566A"	"8566B"
		"8568A"	"8568B"	"8594E"

Konfiguration der seriellen Schnittstelle

SETUP - GENERAL SETUP - Menü:



Der Softkey *COM INTERFACE* aktiviert die Tabelle *COM INTERFACE* zum Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

<i>Baud</i>	Übertragungsgeschwindigkeit
<i>Bits</i>	Anzahl der Datenbits
<i>Parity</i>	Überprüfung der Bit-Parität
<i>Stopbits</i>	Anzahl der Stopbits
<i>HW-Handshake</i>	Hardware-Handshake-Verfahren
<i>SW-Handshake</i>	Software-Handshake-Verfahren
<i>Owner</i>	Zuordnung zu Meßgerät oder Rechner

COM INTERFACE	
Baud	9600
Bits	8
Parity	NONE
Stopbits	2
HW-Handshake	NONE
SW-Handshake	NONE
Owner	INSTRUMENT

Baud – Übertragungsgeschwindigkeit

Zulässig sind die angegebenen Werte zwischen 110 und 19200 Baud. Die Grundeinstellung ist 9600 Baud.

BAUD RATE
19200
✓9600
4800
2400
1200
600
300
110

IEC-Bus-Befehl: 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.

BITS
7
✓8

IEC-Bus-Befehl: SYST:COMM:SER:BITS 7

Parity – Überprüfung der Bit-Parität

NONE keine Paritätsprüfung (Grundeinstellung)
EVEN Überprüfung auf gerade Quersumme
ODD Überprüfung auf ungerade Quersumme.



IEC-Bus-Befehl: `SYST:COMM:SER:PAR NONE`

Stopbits – Anzahl der Stoppbits

Zur Auswahl stehen 1 und 2. Die Grundeinstellung ist 1 Stoppbit.



IEC-Bus-Befehl: `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*.



IEC-Bus-Befehl: `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 Kontrollsignale 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*.



IEC-Bus-Befehl: SYST:COMM:SER:PAC 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.

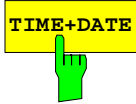
OS Die Zuordnung zum Betriebssystem bedeutet, daß die Schnittstelle vom Meßgeräteteil aus nicht mehr benutzt werden kann, d.h. die Fernsteuerung des Gerätes über diese Schnittstelle ist nicht mehr möglich.



IEC-Bus-Befehl: --

Einstellen von Datum und Uhrzeit

SETUP - GENERAL SETUP - Menü:



Der Softkey *TIME+DATE* aktiviert die Tabelle *TIME AND DATE* für die Eingabe der Uhrzeit und des Datums für die interne Echtzeituhr.

TIME AND DATE	
Time	12 : 30
Date	11 MAR 2002

Time - Eingabe der Zeit

Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden :

TIME	
TIME	21 : 59

IEC-Bus-Befehl: SYST:TIME 21,59

Date - Eingabe des Datums

Im Eingabefeld können Tag, Monat und Jahr getrennt voneinander eingegeben werden :

DATE		
DATE	01	Oct 1999

Bei Auswahl der Monatsangabe wird mit der Einheitentaste eine Liste mit den Abkürzungen der Monatsnamen geöffnet, in der der gewünschte Monat ausgewählt werden kann:

MONTH
JAN
FEB
✓MAR
APR
MAY
JUN
JUL
AUG
SEP
OCT
NOV
DEC

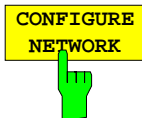
IEC-Bus-Befehl: SYST:DATE 1999,10,01

Konfiguration der Netzwerkeinstellungen (nur mit Option FSU-B16)

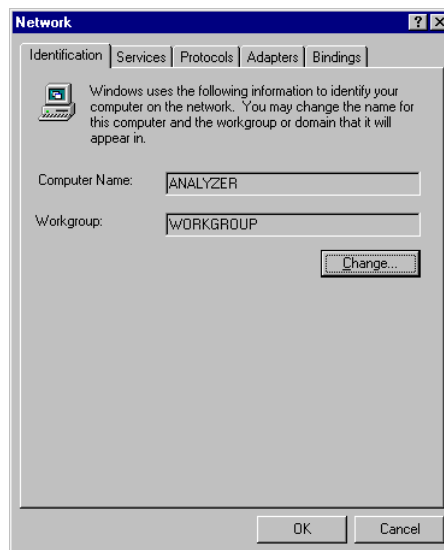
Mit der Option FSU-B16, LAN Interface, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. Damit ist es möglich, Daten über das Netzwerk zu übertragen und Netzwerkdrucker zu nutzen. Die Netzwerkkarte arbeitet sowohl mit einem 10-MHz-Ethernet IEEE 802.3 als auch mit einem 100-MHz-Ethernet IEEE 802.3u.

Nähere Informationen sind im Kapitel "Option FSU-B16 – LAN Interface" enthalten.

SETUP - GENERAL SETUP - Menü:



Der Softkey *CONFIGURE NETWORK* öffnet die Dialogbox mit den Netzwerkeinstellungen.



Bei der erstmaligen Betätigung wird die Windows NT Netzwerkunterstützung installiert (siehe Unterkapitel "Installation und Konfiguration des Treibers für die Netzwerkkarte" im Kapitel "Option FSU-B16 – LAN Interface").

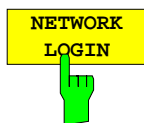
Spätere Betätigung des Softkeys erlaubt die Änderung der bereits bestehenden Netzwerkkonfiguration nach Auswahl der betreffenden Registriertarten. Speziell Computernamen und Workgroup können nach Drücken des Buttons "Change" in der Registriertarte "Identification" an die Bedürfnisse des verwendeten Netzwerks angepaßt werden.

Hinweise:

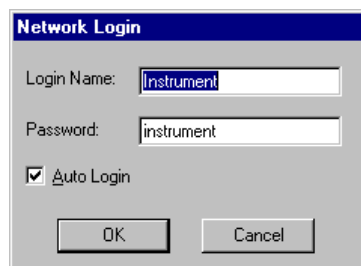
Die Installation/Konfiguration der Netzwerkunterstützung erfordert den Anschluß einer PC-Tastatur mit Trackball (oder statt Trackball einer zusätzlichen Maus).

Der Softkey ist nur bei eingebauter Option LAN-Interface (FSU-B16) verfügbar.

IEC-Bus-Befehl: –



Der Softkey *NETWORK LOGIN* öffnet die Dialogbox mit den Autologin-Einstellungen.



Der voreingestellte Benutzername "instrument" und das Paßwort "instrument" können bei einer Netzwerkinstallation an einen neu erstellten Benutzer angepasst werden (siehe Unterkapitel "Einrichten von Benutzern" im Kapitel "Option FSU-B16 – LAN Interface").

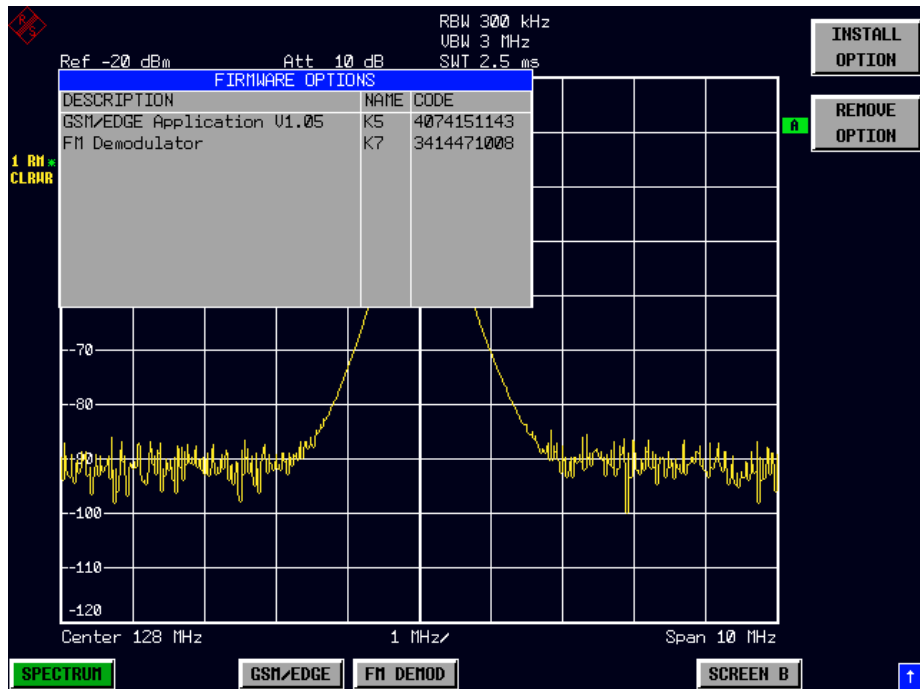
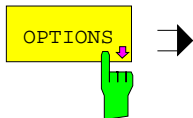
Falls die Option "Auto Login" aktiviert ist, wird beim Booten mit dem angegebenen Benutzernamen und Passwort eine automatische Anmeldung durchgeführt. Ansonsten erscheint beim Booten die Windows NT Login Aufforderung.

- Hinweise:**
- Die Installation/Konfiguration der Netzwerkunterstützung erfordert den Anschluß einer PC-Tastatur mit Trackball (oder statt Trackball einer zusätzlichen Maus).
 - Der Softkey ist nur bei eingebauter Option LAN-Interface (FSU-B16) verfügbar.

IEC-Bus-Befehl: -

Aktivieren von Firmware Optionen

Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem Lizenzcodes für Firmware Optionen eingegeben werden können. Die bereits vorhandenen Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



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*.

IEC-Bus-Befehl: --

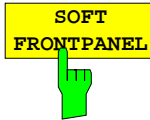


Der Softkey *REMOVE OPTION* löscht alle vorhandenen Firmware Optionen. Um ein versehentliches Löschen auszuschließen, erfolgt vorher noch eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl: --

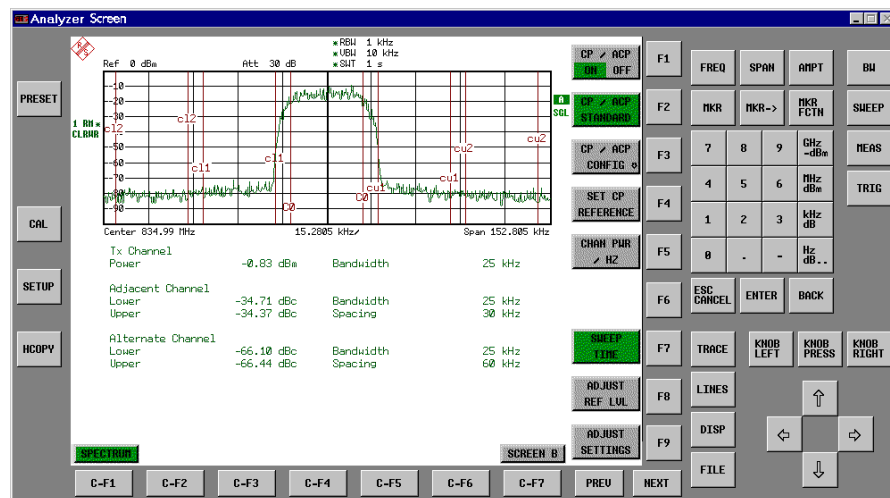
Emulation der Gerätefrontplatte

SETUP - GENERAL SETUP – NEXT - Menü:



Der Softkey **SOFT FRONT PANEL** 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 und der Bildschirminhalt über die Fernsteuerverbindung zum Steuerrechner übertragen wird.



Hinweise: Bildschirmauflösung:

Bei eingeschalteter Darstellung der Frontplattentasten wird die Bildschirmauflösung des Gerätes umgestellt auf 1024x768. 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. 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.

IEC-Bus-Befehl: SYST:DISP:FPAN ON

System-Informationen

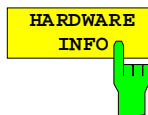
Der Softkey *SYSTEM INFO* öffnet ein Untermenü, in dem nähere Informationen über Baugruppendaten, Gerätestatistik und Systemmeldungen abgefragt werden können.

SETUP Menü:



Anzeige von Baugruppendaten

SETUP SYTEM INFO Menü:



Der Softkey *HARDWARE INFO* öffnet eine Tabelle, in der die vorhandenen Baugruppen mit ihren Änderungszuständen dargestellt werden.

Die Spalten zeigen folgende Daten der Baugruppe:

COMPONENT	Bezeichnung
SERIAL #	Seriennummer
ORDER #	Identnummer
MODEL	Variante
REV	Änderungsindex
SUB REV	Nebenänderungsindex

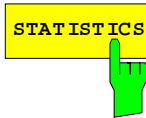
HARDWARE INFO						
COMPONENT	SERIAL #	ORDER #	MODEL	HWC	REV	SUB REV
DETECTOR	755429/072	1130.2196	02	10	02	02
SYNTHESIZER	755429/005	1130.2096	02	00	04	05
RF-CONVERTER	756775/003	1130.1990	02	00	06	03
IF-FILTER	755058/010	1130.2296	02	00	03	03
RF_ATTEN_8	756778/005	1137.0599	00	00	02	00

Hinweis: Das Bild zeigt die Baugruppeninformation eines FSU 7 mit der Option FSU-B16 (LAN-Interface).

Bei aktivem Service Level 2 können die Angaben in den einzelnen Spalten verändert werden. Zu diesem Zweck wird der betreffende Eintrag mit den Cursortasten ausgewählt und anschließend mit dem Editor modifiziert. In diesem Fall ist auch der Softkey *SAVE CHANGES* sichtbar, der das Abspeichern der veränderten Baugruppendaten erlaubt.

Anzeige von Geräte-Statistiken

SETUP SYTEM INFO Menü:



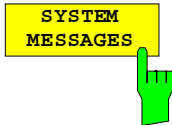
Der Softkey *STATISTICS* öffnet die Tabelle *STATISTICS*. Die Tabelle enthält neben der Modellbezeichnung, Seriennummer und Firmware-Version eine Liste mit Zählerständen, in denen die Betriebsstunden des Geräts, Ein-/Ausschaltzyklen sowie Schaltzyklen der Eichleitung festgehalten sind.

FIRMWARE VERSIONS - STATISTICS	
Model	FSU-3
Serial #	823156/001
Firmware Rev.	1.21
BIOS Rev.	V1.3-26-1
Operating Time (hours)	231
Power On Cycles	29
Attenuator Cycles	
Input RF/Cal	11
5dB	137
10dB	96
20dB	58
40dB	29
AC/DC	4

IEC-Bus-Befehl: --

Anzeige von Systemmeldungen

SETUP SYTEM INFO Menü:



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".

SYSTEM MESSAGES			
NO	MESSAGE	COMP.	DATE/TIME
107	Reference is Unlocked	DCON	07.MAR.02; 14:03:19
110	Error 110 size of block too big. Block id 10616	CDS	07.MAR.02; 10:38:45
110	Checksum error RF attenuator Block id 10616	CDS	07.MAR.02; 10:38:45

IEC-Bus-Befehl: SYST:ERR?



Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* löscht alle Meldungen im Fehlerspeicher. Der Softkey ist nur sichtbar, wenn die Tabelle der Systemmeldungen geöffnet ist.

IEC-Bus-Befehl: SYST:ERR?

Service-Menü

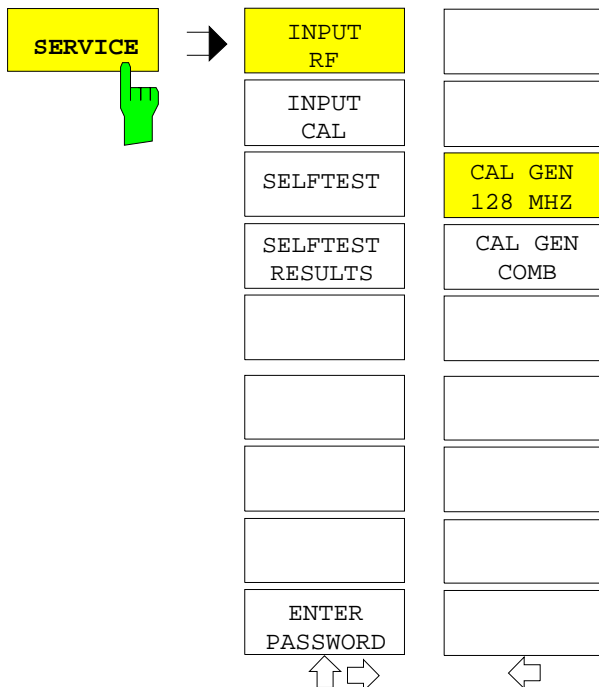
Das Service-Menü bietet eine Reihe von Zusatzfunktionen zur Wartung und/oder Fehlersuche, die für den normalen Meßbetrieb des Analysators nicht notwendig sind.



Achtung!

Bei unsachgemäßer Anwendung der Servicefunktionen kann die Funktionsweise bzw. Datenhaltigkeit des FSU beeinträchtigt werden. Deshalb können die meisten der Funktionen erst nach Eingabe eines Paßwortes bedient werden. Diese Funktionen sind im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

SETUP Menü:

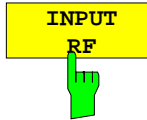


Der Softkey *SERVICE* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Servicefunktion.

Die Softkeys *INPUT RF* und *INPUT CAL* sind Auswahlschalter, von denen nur immer einer aktiv sein kann.

Allgemeine Service-Funktionen

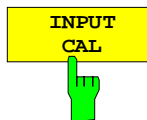
SETUP SERVICE Untermenü:



Der Softkey *INPUT RF* schaltet den Eingang des FSU auf die Eingangsbuchse (Normal-Einstellung) um.

INPUT RF ist die Grundeinstellung des FSU.

IEC-Bus-Befehle: `DIAG:SERV:INP RF`



Der Softkey *INPUT CAL* schaltet den Eingang des FSU auf die interne Kalibrierquelle (128 MHz) um und aktiviert die Eingabe des Ausgangspegels der Kalibriersignalquelle. Mögliche Einstellwerte sind 0 dBm oder -30 dBm.

IEC-Bus-Befehl: `DIAG:SERV:INP CAL;`
`DIAG:SERV:INP:CSO 0 DBM`

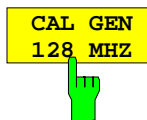


Der Softkey *ENTER PASSWORD* aktiviert die Eingabe eines Paßwortes.

Der FSU enthält eine Reihe von Servicefunktionen, die bei unsachgemäßer Anwendung die Funktionsweise des Analysators beeinträchtigen würde. Diese Funktionen sind normalerweise gesperrt und werden erst nach Eingabe eines Paßwortes freigeschaltet. Diese Funktionen sind im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

IEC-Bus-Befehl: `SYST:PASS "Password"`

SETUP SERVICE NEXT Untermenü:



Der Softkey *CAL GEN 128 MHZ* wählt als Ausgangssignal der Kalibrierquelle das Sinussignal bei 128 MHz aus. Der Pulsgenerator wird ausgeschaltet.

CAL GEN 128 MHZ ist die Grundeinstellung des FSU.

IEC-Bus-Befehle: `DIAG:SERV:INP:PULS OFF`



Der Softkey *CAL GEN COMB* schaltet den eingebauten Pulsgenerator ein und erlaubt die Eingabe der Pulsfrequenz.

Die einstellbaren Pulsfrequenzen sind 10 kHz, 62.5 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 128 MHz und 640 MHz.

IEC-Bus-Befehl: `DIAG:SERV:INP:PULS ON;`
`DIAG:SERV:INP:PULS:PRAT 128MHZ`

Selbsttest

SETUP SERVICE Untermenü:



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 Testablauf abgebrochen.

Alle Baugruppen werden nacheinander geprüft und das Testergebnis (Selftest PASSED bzw. FAILED) in der Messagebox ausgegeben.

IEC-Bus-Befehl: *TST?

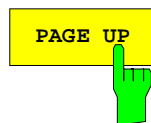


Der Softkey *SELFTEST RESULTS* ruft die Tabelle *SELFTEST* auf, in der die Ergebnisse der Baugruppentests dargestellt werden.

Im Fehlerfall wird eine Kurzbeschreibung des fehlgeschlagenen Tests, die betroffene Baugruppe, der zugehörige Wertebereich und das jeweilige Meßergebnis angezeigt.

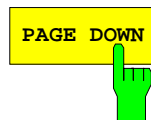
SELFTEST RESULTS				
Total Selftest Status: user mode ---PASSED---				
Rohde&Schwarz,FSU-8,123456789,1.42				
Date (dd/mm/yyyy): 07/03/2002 Time: 14:04:29				
Runtime: 03:10				
Supply voltages detector [Volt]				
test description	min	max	result	state
+6V	5.70	6.60	6.06	PASSED
+8V	7.60	9.20	8.53	PASSED
+12V	11.39	13.20	12.45	PASSED
-12V	-14.27	-10.45	-12.44	PASSED
+28V	25.74	30.23	28.16	PASSED
-5V	-5.97	-4.06	-4.98	PASSED
-6V	-7.18	-4.86	-5.88	PASSED
Supply & ref. voltages IF-Filter [Volt]				
test description	min	max	result	state
TEMPERATURE	0.20	70.20	37.80	PASSED

IEC-Bus-Befehl: DIAG:SERV:STE:RES?



Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *SELFTEST RESULTS* eine Seite vor bzw. zurück.

IEC-Bus-Befehl --



Hardware-Abgleich

Der FSU 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.



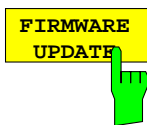
Achtung!

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.

Firmware Update

Die Installation einer neuen Firmware-Version wird über das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt. Das Firmware-Update-Kit enthält mehrere Disketten. Das zugehörige Installationsprogramm wird im Menü *SETUP* aufgerufen.

SETUP Seitenmenü:



Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* startet das Installationsprogramm und führt den Benutzer durch die restlichen Schritte der Update-Prozedur.

IEC-Bus-Befehl: --

Durchführen des Updates:

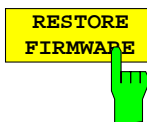
Diskette 1 ins Diskettenlaufwerk einlegen.

[SETUP][NEXT]

Seitenmenü *SETUP* aufrufen

[FIRMWARE UPDATE]

Update starten.



Der Softkey *RESTORE FIRMWARE* stellt die vorhergehende Firmware-Version wieder her.

IEC-Bus-Befehl: --

Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste **FILE**

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 FSU 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 abgelegt. Festplatte und Diskettenlaufwerk haben folgende Laufwerksnamen:

Diskettenlaufwerk A:
Festplatte D: (Laufwerk C: ist für Gerätesoftware reserviert)

Neben dem Abspeichern oder Laden kompletter Geräteeinstellungen besteht auch die Möglichkeit, nur Teile der Einstellungen abzuspeichern bzw. zu laden. Konfigurationsdaten und Meßwerte werden in eigenen Dateien abgelegt, die den Namen des Datensatzes tragen, aber unterschiedliche Dateieendungen (Extensions) besitzen. Ein Datensatz besteht somit aus mehreren Dateien mit gleichem Namen, aber unterschiedlicher Dateieindung (siehe Tabelle 4.19-1). In der Grundeinstellung werden die Datensätze im Verzeichnis D:\USER\CONFIG abgespeichert.

Beim Speichern und Laden des Datensatzes kann in den entsprechenden Tabellen ausgewählt werden, welche Teildatensätze abgespeichert bzw. geladen werden sollen. Damit ist es möglich, neben der Grundeinstellung des Gerätes auch bestimmte Zusatzeinstellungen und Meßdaten gezielt wiederherzustellen. Beim Laden und Speichern erfolgt die Auswahl der Teildatensätze über die Tabelle **SEL ITEMS TO SAVE/RECALL**.

Die abgespeicherten Dateien der Datensätze können mit den Funktionen des Untermenüs **FILE MANAGER** von einem Datenträger (z.B. Laufwerk D:) auf einen anderen Datenträger (z.B. Laufwerk A:) oder in ein anderes Verzeichnis kopiert werden. Allerdings dürfen Dateinamen und Dateieindung dabei nicht verändert werden. Die Zuordnung der Teildatensätze zu den Extensions zeigt Tabelle 4.19-1.

Tabelle 4.19-1 Zuordnung von Dateieindung und Inhalt des Teildatensatzes

	Bezeichnung in Tabelle SEL ITEMS TO SAVE/RECALL	Inhalt	Extension
Aktuelle Geräte- einstellungen:	CURRENT SETTINGS	aktuelle Einstellung der Meßhardware und zugehöriger Titel, sofern eingegeben	.SET
		eingeschaltete Grenzwertlinien	.LIN
		aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter	.CFG
		Konfiguration für die Druckausgabe	.HCS
		benutzerdefinierte Farbeinstellung	.COL
Zusätzliche Geräte- einstellungen:	ALL LIMIT LINES	alle definierten Grenzwertlinien	.LIA
Meßergebnisse:	ALL TRACES	Meßdaten Trace 1...Trace 3 Screen A	.TR1....3
		Meßdaten Trace 1...Trace 3 Screen B	.TR4....6

Speichern eines Datensatzes

- Die zu speichernden Teildatensätze im Untermenü *ITEMS TO SAVE/RCL* auswählen (Konfigurationen, Meß- und Kalibrierdaten) (Softkey *ITEMS TO SAVE/RCL*).
- Eventuell einen Kommentar eingeben (Softkey *EDIT COMMENT*)
- Den Namen des zu speichernden Datensatzes eingeben (Softkey *SAVE*) und das Speichern des ausgewählten Datensatzes durch Drücken der *ENTER*-Taste auslösen.

Der Namen des Datensatzes kann aus Buchstaben und Ziffern bestehen; bei Bedarf kann das gewünschte Verzeichnis dem Namen des Datensatzes vorangestellt werden (das Verzeichnis wird dann automatisch für weitere *SAVE* und *RECALL*-Vorgänge übernommen).

Im einfachsten Fall besteht der Name des Datensatzes wie im folgenden Beispiel nur aus Ziffern:

<SAVE> <1> <Einheitentaste>

Hinweis: Soll die aktuelle Gerätekonfiguration unter einem bereits bestehenden Namen abgespeichert werden, so steht dafür über den Softkey *DATA SET LIST* eine Auswahlliste zur Verfügung. Der Speichervorgang läuft dann wie folgt ab:

- Nach der Auswahl eines Datensatzes in der Tabelle *DATA SET LIST* die Einheitentaste drücken.
Der Namen und die Auswahl der Teildatensätze dieses Datensatzes wird in die Tabelle *SAVE DATA SET* übernommen.
- Softkey *SAVE* drücken.
Das Eingabefeld mit der Funktion *EDIT NAME* und dem Namen des ausgewählten Datensatzes wird wieder geöffnet.
- Einheitentaste drücken.
Die aktuelle Gerätekonfiguration wird als Datensatz unter diesem Namen abgespeichert.

Laden eines Datensatzes:

Das Laden eines Datensatzes kann auf zweierlei Art erfolgen:

1. Direkte Eingabe des Datensatznamens:

- Die zu ladenden Teildatensätze im Untermenü *ITEMS TO SAVE/RCL* auswählen (Konfigurationen, Meß- und Kalibrierdaten) (Softkey *ITEMS TO SAVE/RCL*).
- Den Namen des zu ladenden Datensatzes eingeben (Softkey *RECALL*) und das Laden des ausgewählten Datensatz durch Drücken der *ENTER*-Taste auslösen.
Der Namen des Datensatzes kann aus Buchstaben und Ziffern bestehen; bei Bedarf kann das gewünschte Verzeichnis dem Namen des Datensatzes vorangestellt werden (das Verzeichnis wird dann automatisch für weitere *SAVE* und *RECALL*-Vorgänge übernommen).

Im einfachsten Fall besteht der Name des Datensatzes wie im folgenden Beispiel nur aus Ziffern:

<RECALL> <1> <Einheitentaste>

2. Auswahl des Datensatzes über eine Auswahlliste:

- Die zu ladenden Teildatensätze im Untermenü *ITEMS TO SAVE/RCL* auswählen (Konfigurationen, Meß- und Kalibrierdaten) (Softkey *ITEMS TO SAVE/RCL*).
- Den zu ladenden Datensatz auswählen (Softkey *DATA SET LIST*) und mit *ENTER* bestätigen. Der Datensatz wird in die Tabelle *RECALL DATA SET* übernommen.
- Softkey *RECALL* drücken. Das Eingabefeld für den Datensatznamen öffnet sich und enthält den gewünschten Datensatz.
- Das Laden des ausgewählten Datensatz durch Drücken der *ENTER*-Taste auslösen.

Hinweis: Entspricht das eingestellte Verzeichnis nicht dem gewünschten Verzeichnis für den Ladevorgang, so kann das Verzeichnis wie folgt gewechselt werden:

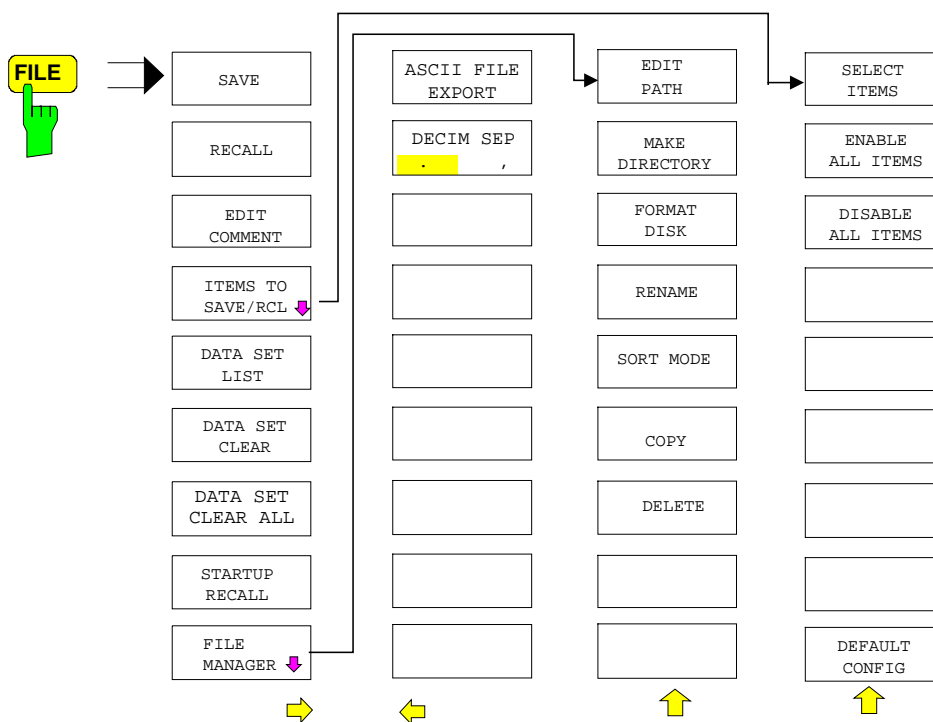
- Softkey RECALL drücken.
- Das Eingabefeld für den Datensatznamen mit ESC schließen.
- Das Feld PATH mit den Cursortasten auswählen.
- Das Eingabefeld für den Verzeichnisnamen mit ENTER öffnen.
- Verzeichnisnamen eingeben und mit ENTER bestätigen.

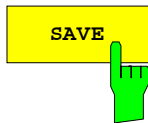
Anschließend kann mit der Auswahlliste wie oben beschrieben fortgefahren werden.

Beim Laden von Gerätedaten bleiben die Einstellungen der nicht geladenen Teildatensätze unverändert. Der FSU erkennt beim Laden, über welche Teile der aufgerufene Datensatz verfügt und ignoriert ggf. ausgewählte, aber nicht vorhandene Teildatensätze.

FILE-Menü

FILE Menü:





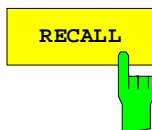
Der Softkey *SAVE* aktiviert die Tabelle *SAVE DATA SET*. Das Drücken der *ENTER*-Taste löst das Speichern des ausgewählten Datensatzes aus.

SAVE DATA SET		
NAME: TEST	PATH: D:\USER\CONFIG	ITEMS: <input checked="" type="checkbox"/> SELECTED
COMMENT:		
EDIT NAME		
TEST		
Press ⌘ for character lines		
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜ : \ . * ? ! / () [] { } + # ~ ' - _ = " \$ abcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöü ß , ; < > @ µ² √ ^ ° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		

Die Tabelle *SAVE DATA SET* enthält die Eingabefelder zum Editieren der Einstellungen zum Datensatz:

<i>Name</i>	Name des Datensatzes. Der Name kann mit oder ohne Laufwerksnamen und Verzeichnis eingegeben werden; Laufwerksnamen und Verzeichnis werden, soweit vorhanden, anschließend in das Feld Path übernommen. Eine evtl. vorhandene Extension zum Dateinamen wird ignoriert.
<i>Path</i>	Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert wird.
<i>Items</i>	Anzeige, ob die Defaultauswahl an Teildatensätzen (<i>DEFAULT</i>) oder eine benutzerdefinierte Auswahl (<i>SELECTED</i>) abgespeichert wird.
<i>Comment</i>	Kommentar zum Datensatz.

IEC-Bus-Befehl MMEM:STOR:STAT 1, "a:\test02"



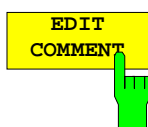
Der Softkey *RECALL* aktiviert die Eingabe des Namens, unter dem der gewünschte Datensatz abgelegt ist. Drücken der *ENTER*-Taste löst das Laden des ausgewählten Datensatzes aus.

RECALL DATA SET		
NAME: TEST	PATH: D:\USER\CONFIG	ITEMS: <input checked="" type="checkbox"/> SELECTED
COMMENT:		
EDIT NAME		
TEST		
Press ⌘ for character lines		
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÄÖÜ : \ . * ? ! / () [] { } + # ~ ' - _ = " \$ abcdefghijklmnopqrstuvwxyzäöü ß , ; < > @ µ² √ ^ ° 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0		

Die Tabelle *RECALL DATA SET* zeigt die aktuellen Einstellungen zum Datensatz an:

<i>Name</i>	Name des Datensatzes
<i>Path</i>	Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert ist.
<i>Items</i>	Anzeige, ob die Defaultauswahl der Teildatensätze (<i>DEFAULT</i>) oder eine benutzerdefinierte Auswahl (<i>SELECTED</i>) geladen werden.
<i>Comment</i>	Kommentar zum Datensatz

IEC-Bus-Befehl MMEM:LOAD:STAT 1, "a:\test02"



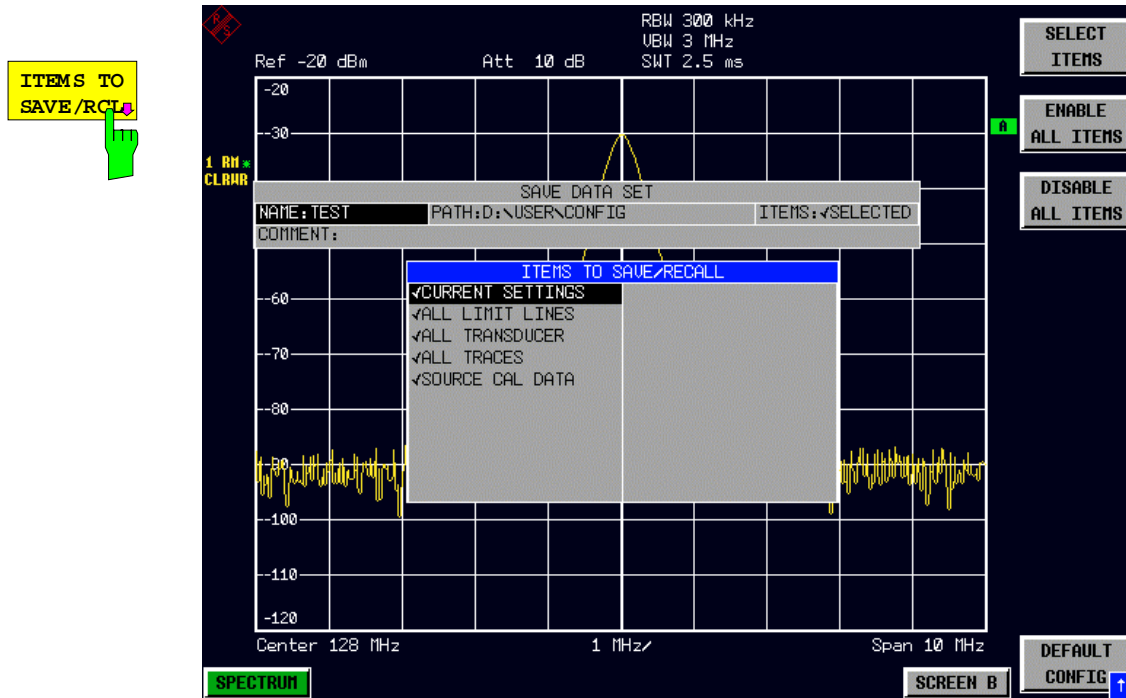
Der Softkey *EDIT COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum Datensatz.

Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl MMEM:COMM "Setup fuer GSM Messung"

Der Softkey *ITEMS TO SAVE/RCL* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Teildatensätze.

FILE - ITEMS TO SAVE/RCL Untermenü:



Die Tabelle *ITEMS TO SAVE/RCL* stellt folgende Teildatensätze zur Auswahl:

Current Settings

aktuelle Geräteeinstellung. Diese enthält:

- 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.

All Limit Lines

- benutzerdefinierte Farbeinstellung

All Transducer

- Konfiguration für die Druckausgabe

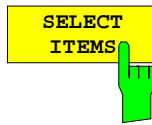
All Traces

alle Grenzwertlinien
alle Transducerfaktoren

Source Cal Data

alle nicht auf BLANK gesetzten Meßkurven

Korrekturdaten für Messung mit Mitlaufgenerator (Option)



Der Softkey *SELECT ITEMS* markiert den Eintrag in der ersten Zeile, linke Spalte der Tabelle *ITEMS TO SAVE/RECALL*. Die Auswahl eines Eintrags erfolgt durch Drücken der Taste *ENTER* in der gewünschten Zeile, nochmaliges Drücken löscht die Auswahl wieder.

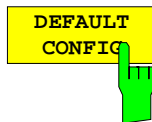
IEC-Bus-Befehl

Current Settings:	MMEM:SEL:HWS ON
All Limit Lines:	MMEM:SEL:LIN:ALL ON
All Traces:	MMEM:SEL:TRAC ON



Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Einträge in der Tabelle *ITEMS TO SAVE/RECALL*.

IEC-Bus-Befehl MMEM:SEL:ALL



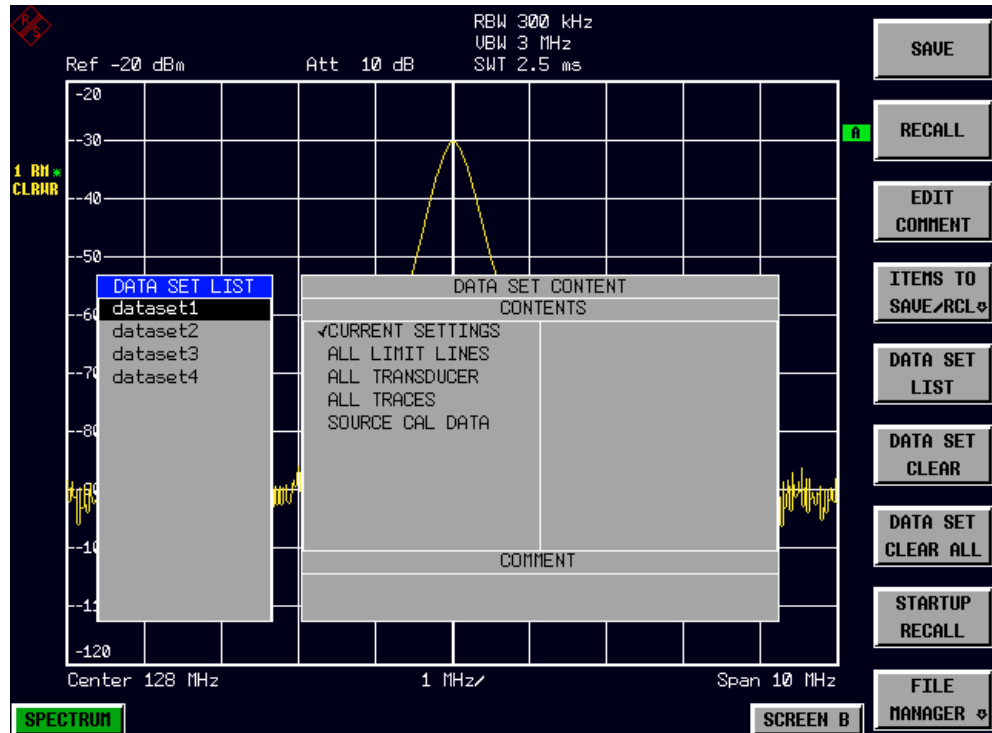
Der Softkey *DEFAULT CONFIG* stellt die Defaultauswahl für die abzuspeichernden/aufzurufenden Teildatensätze her und gibt im Feld *ITEMS* in der Tabelle *SAVE/RECALL DATA SET* den Wert *DEFAULT* aus.

IEC-Bus-Befehl MMEM:SEL:DEF

DATA SET
LIST



Der Softkey *DATA SET LIST* öffnet die Tabelle *DATA SET LIST/CONTENTS*.
Zusätzlich werden die Softkeys *DATA SET CLEAR* und *DATA SET CLEAR ALL* eingeblendet.



Die Spalte *DATA SET LIST* listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.

Die Zeilen *CONTENTS* und *COMMENT* der Spalte *DATA SET CONTENTS* zeigen jeweils die abgespeicherten Teildatensätze und den Kommentar des gerade markierten Datensatzes. Ein '-' vor einem Teildatensatz bedeutet, daß der Teildatensatz zwar im Gerät vorhanden, aber aktuell nicht ausgewählt ist (s. Softkey *SELECT ITEMS*).

IEC-Bus-Befehl --

DATA SET
CLEAR



Der Softkey *DATA SET CLEAR* löscht den markierten Datensatz.

IEC-Bus-Befehl MMEM:CLE:STAT 1,"test03"

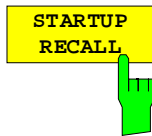
DATA SET
CLEAR ALL



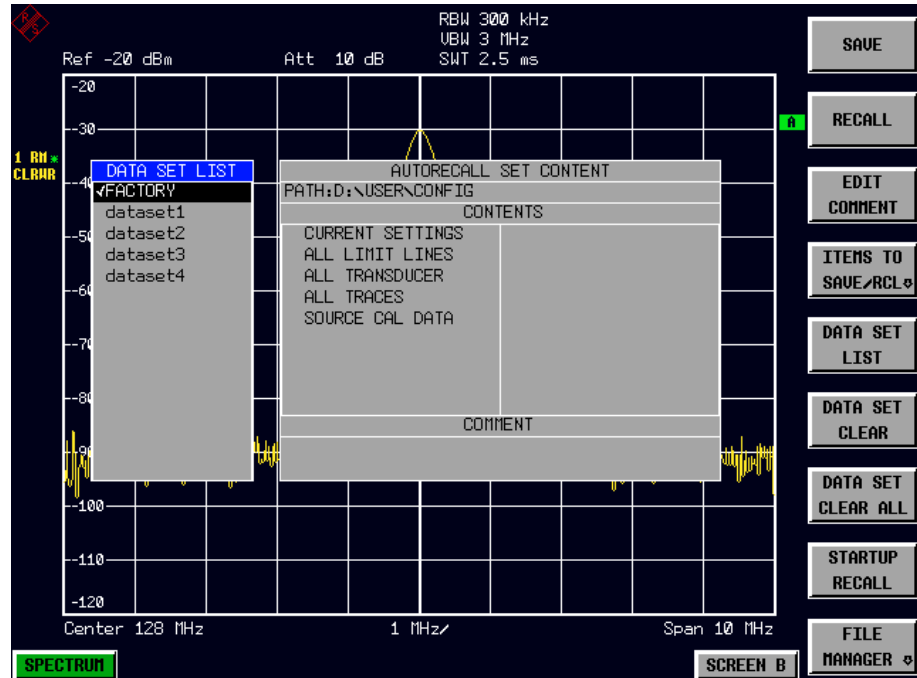
Der Softkey *DATA SET CLEAR ALL* löscht alle im aktuellen Verzeichnis vorhandenen Datensätze.

Um ein versehentliches Löschen aller vorhandener Datensätze zu verhindern, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl MMEM:CLE:ALL



Der Softkey *STARTUP RECALL* aktiviert die Auswahl eines Datensatzes, der beim Einschalten des Gerätes automatisch geladen wird. Dazu wird die Tabelle *DATA SET LIST/CONTENT* geöffnet (analog zu *DATA SET LIST*).



Die Spalte *DATA SET LIST* listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.

Die Zeilen *CONTENTS* und *COMMENT* der Spalte *STARTUP RECALL* *CONTENTS* zeigen dabei jeweils die abgespeicherten Teildatensätze und den Kommentar des gerade markierten Datensatzes an.

Zusätzlich zu den vom Benutzer abgespeicherten Datensätzen ist immer der Datensatz *FACTORY* enthalten, der die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten (Standby) des Gerätes enthält.

Ist ein anderer Datensatz als *FACTORY* ausgewählt, so werden beim Einschalten des Gerätes die vorhandenen Teildatensätze dieses Datensatzes geladen. Die nicht in diesem Datensatz enthaltenen Teildatensätze werden dem Datensatz *FACTORY* entnommen.

Hinweis: Der ausgewählte Datensatz wird bei aktivem *STARTUP RECALL* auch bei *PRESET* geladen. Damit kann die Preset-Einstellung beliebig konfiguriert werden.

IEC-Bus-Befehl `MMEM:LOAD:AUTO 1,"D:\user\config\test02"`

Der Softkey *FILE MANAGER* ruft ein Untermenü zur Verwaltung der Speichermedien und der Dateien auf.

FILE - FILE MANAGER Untermenü:

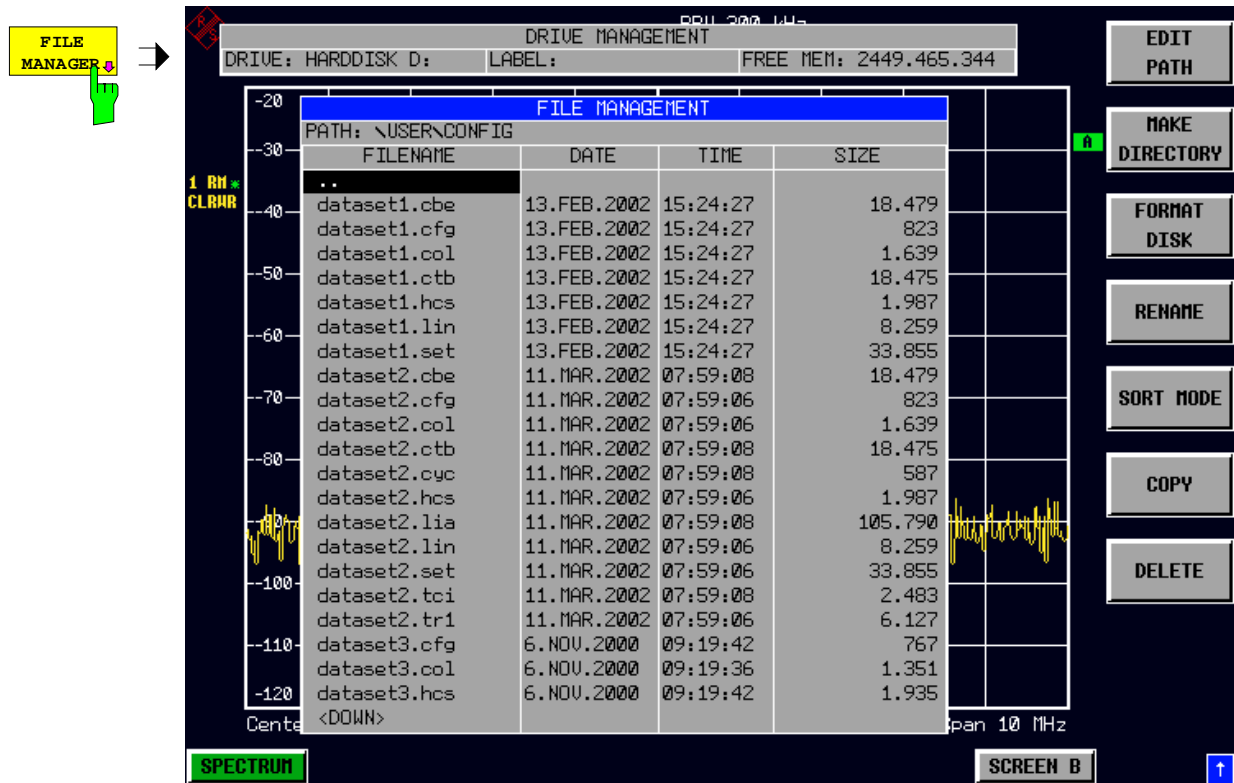
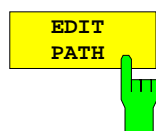


Tabelle *Drive Management* zeigt Namen und Label des Speichermediums sowie den verfügbaren Speicherplatz an.

Tabelle *File Management* zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses sowie eventuell vorhandene Unterverzeichnisse an.

Bei Auswahl eines Verzeichnisnamens wird automatisch in das Verzeichnis gewechselt. Die Punkte "..." führen in das übergeordnete Verzeichnis.

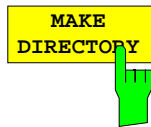
Hinweis: Es ist nicht möglich, das Menü zu wechseln, solange eine Dateioperation abläuft.



Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisses für nachfolgende Dateioperationen.

Der neue Pfad wird in die Tabelle *FILE MANAGEMENT* übernommen.

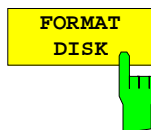
IEC-Bus-Befehl MMEM:MSIS "a:"
 MMEM:CDIR "D:\user"



Der Softkey *MAKE DIRECTORY* legt Unterverzeichnisse (Directories) an. Unterverzeichnisse sind empfehlenswert, um das Speichermedium zu gliedern und damit übersichtlicher zu gestalten.

Bei der Eingabe des Unterverzeichnisses ist sowohl die Eingabe eines absoluten Pfadnamens (z.B. "\USER\MEAS") als auch des Pfades relativ zum aktuellen Verzeichnis (z.B. "..\MEAS") möglich.

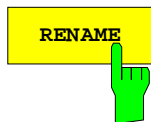
IEC-Bus-Befehl MMEM:MDIR "D:\user\test"



Der Softkey *FORMAT DISK* formatiert Disketten im Laufwerk A: neu.

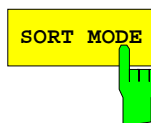
Um einer versehentlichen Zerstörung des Disketteninhalts vorzubeugen, erfolgt vor dem Formatieren eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl MMEM:INIT "a:"



Der Softkey *RENAME* aktiviert die Umbenennung einer Datei oder eines Verzeichnisses.

IEC-Bus-Befehl MMEM:MOVE "test02.cfg", "set2.cfg"

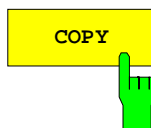


Der Softkey *SORT MODE* aktiviert die Auswahl des Kriteriums, nach dem die Dateien in der Tabelle *FILE MANAGEMENT* sortiert werden.



Verzeichnisnamen stehen unabhängig vom Sortierkriterium am Anfang der Liste nach dem Eintrag für das übergeordnete Verzeichnis ("..").

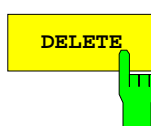
IEC-Bus-Befehl --



Der Softkey *COPY* aktiviert die Eingabe des Zielverzeichnisses für einen Kopiervorgang.

Durch Angabe eines vorangestellten Laufwerksbuchstaben (z.B. D:) können Dateien auch auf ein anderes Speichermedium kopiert werden. Nach dem Abschluß der Eingabe mit der Taste ENTER werden die ausgewählten Dateien bzw. Verzeichnisse kopiert.

IEC-Bus-Befehl MMEM:COPY "D:\user\set.cfg", "a:"



Der Softkey *DELETE* löscht die ausgewählten Dateien. Um einem versehentlichen Löschen von Dateien vorzubeugen, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

IEC-Bus-Befehl MMEM:DEL "test01.hcp"
MMEM:RDIR "D:\user\test"

FILE - NEXT Menü:



Der Softkey *ASCII FILE EXPORT* speichert die aktive Meßkurve im ASCII-Format auf Diskette.

IEC-Bus-Befehl `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 ';' getrennt sind:

Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit

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 ';' getrennt sind.

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

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

Das genaue Dateiformat ist im Kapitel "Auswahl der Meßkurven-Funktion", Softkey ASCII FILE EXPORT beschrieben.



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

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

IEC-Bus-Befehl `FORM:DEXP:DSEP POIN`

Option Triggerport - FSP-B28

Überblick

Eine wesentliche Anforderung an automatische Meßsysteme ist, den zeitlichen Overhead des gesamten Meßablaufs gegenüber der reinen Meßzeit so gering als möglich zu halten. Ein typischer Meßablauf enthält dabei folgende Schritte:

1. Grundeinstellung des Spektrumanalysators (Frequenz, Pegel, Bandbreite, Meßzeit, Triggerquelle).
2. Einstellung des Meßobjekts und Aktivierung seines Ausgangssignals.
3. Starten der Messung am Analysator. Der Analysator wartet auf das Triggersignal.
4. Erzeugung des Triggersignals, warten auf die Fertigmeldung des Analysators.
5. Einlesen der Meßdaten.

Nach dem Start der Messung werden im FSU Einschwingzeiten der Hardware abgewartet, bevor die Datenaufnahme tatsächlich beginnt. Triggersignale, die während dieser Einschwingzeit eintreffen, werden daher ignoriert.

In den meisten Fällen ist dieses Verhalten unkritisch, sofern das Triggersignal periodisch und das Meßsignal stationär ist:

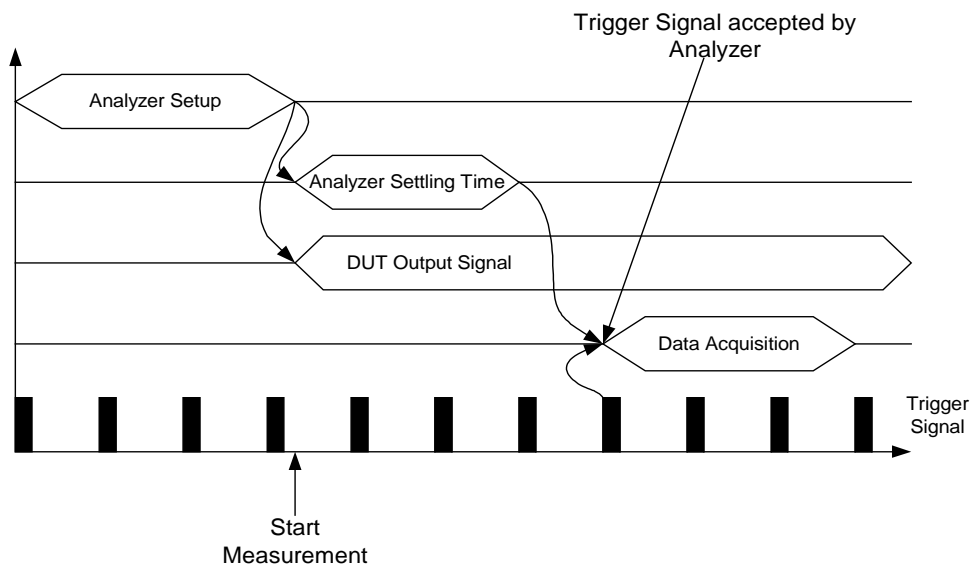


Bild 4.24-1 Meßablauf bei stationärem Meßsignal und periodischem Trigger

In diesem Fall reagiert der Analysator auf das erste Triggersignal nach seiner Einschwingzeit.

Die Situation ändert sich jedoch sofort, wenn die Datenaufnahme durch ein einzelnes Triggerereignis gestartet werden soll. In diesem Fall ist es unbedingt erforderlich, daß die Einschwingzeiten im Analysator abgelaufen sind, bevor das Triggersignal gesendet wird. Andernfalls wird die Aufforderung zur Datenaufnahme nicht erkannt und die nachfolgende Abfrage der Meßdaten endet in einem Timeout am Steuerrechner:

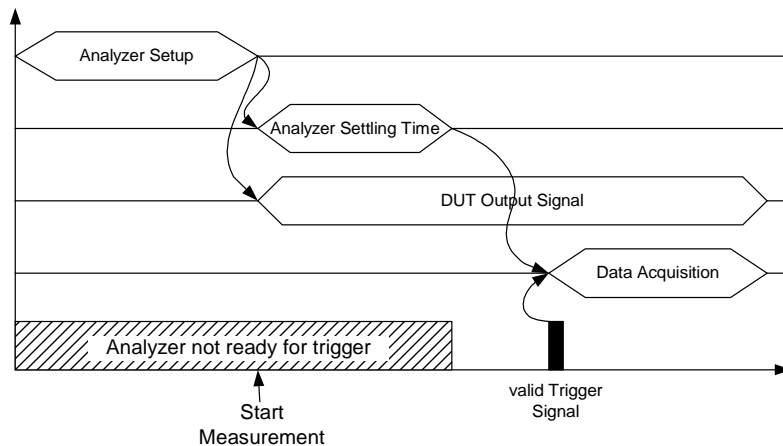


Bild 4.24-2 Meßablauf mit individuellem Triggerpuls

Besonders problematisch sind in diesem Zusammenhang variable Einschwingzeiten des Analysators, die in der Praxis aber unvermeidlich sind. Ist in diesem Fall kein Signal vorhanden, das die Bereitschaft des Analysators zur Meßdatenaufnahme anzeigt, so muß für einen zuverlässigen Meßbetrieb nach dem Start der Messung immer die größte Einschwingzeit abgewartet werden, bevor das Triggersignal gesendet werden kann. Der Overhead ist in diesem Fall je nach Geräteeinstellung beträchtlich und in vielen Fällen nicht akzeptabel.

Um diesen Overhead zu minimieren stellt die Option Triggerport FSP-B28 ein Signal zur Verfügung, das die Bereitschaft zur Meßdatenaufnahme anzeigt. Das Signal wird rückgesetzt, sobald ein nachfolgendes Triggersignal erkannt wird. Auf diese Weise läßt sich zwischen Analysator und Meßobjekt bzw. Analysator und Steuerrechner ein Handshake-Mechanismus aufbauen, der einen zuverlässigen Meßablauf sicherstellt und dabei den Overhead auf die tatsächlich notwendigen Einschwingzeiten des Analysators reduziert:

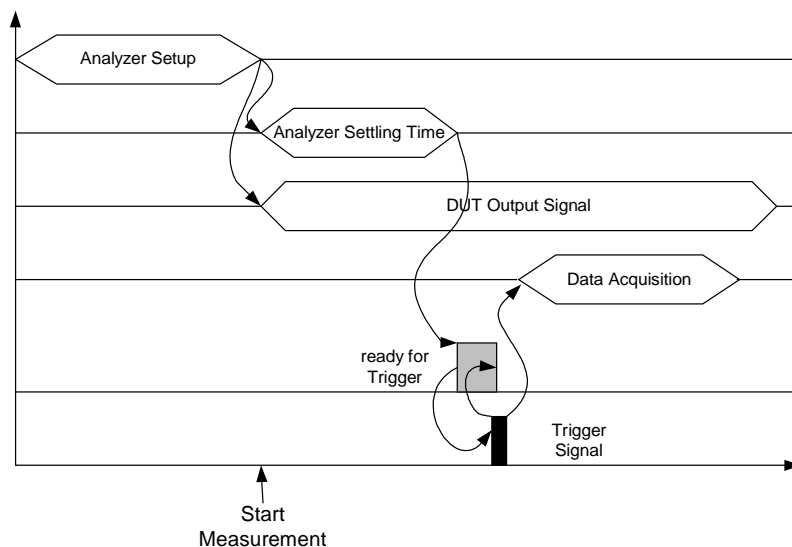


Bild 4.24-3 Meßablauf mit Ready for Trigger - Signal

Mechanischer Aufbau

Der Triggerport besteht aus einer 25poligen Canon-Buchse an der Rückwand des Analysators:

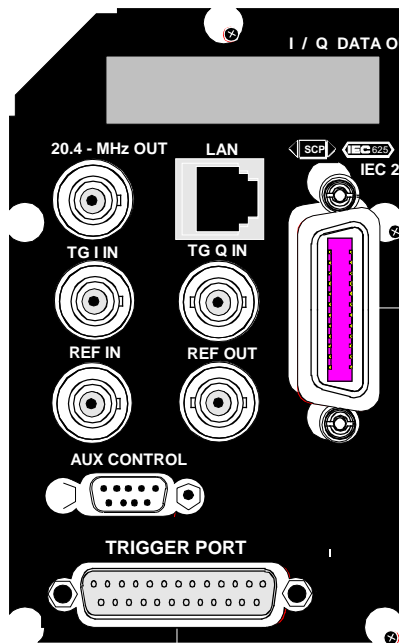


Bild 4.24-4 Ausschnitt der Rückwand des Analysators

Die Pinbelegung des Trigger Port Ausgangs zeigt Bild 4.24-5:

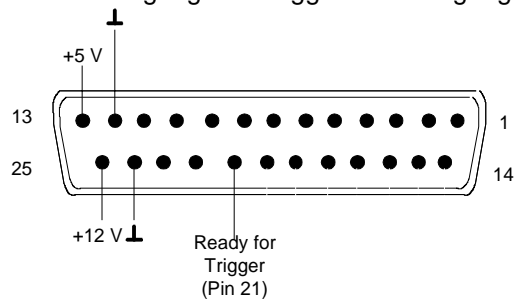


Bild 4.24-5 Pinbelegung des Triggerport

Elektrische Eigenschaften

Die Pins 13 und 25 des Triggerport sind mit Versorgungsspannungen belegt, die zur Speisung von Schaltungen mit schwacher Leistungsaufnahme geeignet sind. Pin 12 und 24 sind mit Masse belegt. Auf Pin 21 liegt das Ready for Trigger - Signal.

Hinweis: Die Pins 14 bis 20 sind reserviert und dürfen nicht mit spannungsführenden Leitungen oder mit Masse verbunden werden.

Die einzelnen Signale sind wie folgt spezifiziert:

Pin	Signal	Wertebereich
1 bis 11	nicht belegt	
12	GND	
13	Versorgungsspannung + 5 V	5,2 V \pm 0,5 V, max. 30 mA
14 bis 20	reserviert	
21	Ready for Trigger Output	HIGH: \geq 1.4 V LOW: \leq 0.7V
22 bis 23	nicht belegt	
24	GND	
25	Versorgungsspannung +12 V	+12 V \pm 0,5 V, max. 10 mA

Modifizierte Kapitel für die Fernbedienung

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: A, GSM/EDGE

CALCulate<1|2>:LIMit<1 to 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, GSM/EDGE

CALCulate<1|2>:LIMit<1 to 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: A, GSM/EDGE

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 Numeric 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 bei Auswahl CPOWer die Anzahl der Nachbarkanäle (Befehl: [SENSe:]POWer:ACHannel:ACPairs) auf 0 gesetzt wird. Ebenso wird bei Auswahl ACPOWer die Anzahl der Nachbarkanäle auf 1 gesetzt, wenn die Nachbarkanalleistungsmessung nicht bereits eingeschaltet ist.

In diesen Fällen weicht das Verhalten des FSU von dem der FSE-Familie ab.

Hinweise: Die Messung der Kanal-/Nachbarkanalleistung wird auf der Meßkurve durchgeführt, die mit SENSE:POWER:TRACe 1|2|3 ausgewählt wurde.
Der Befehl ist bei aktiver GSM Messung nicht verfügbar.

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 (gleichbedeutend mit Nachbarkanalleistungsmessung mit No of Adj Channels = 0)
	MCACpower	Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen
	OBANdwidth OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
	CN	Signal-/Rauschleistungsmessung
	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	
Die Auswahl CN und CN0 ist erst ab Firmware-Version 1.40 verfügbar.		

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWer:RESult? ACPower | 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 Sweep-Ende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Hinweise: Der Befehl ist bei aktiver GSM Messung nicht verfügbar.
Die Auswahl CN und CN0 ist erst ab Firmware-Version 1.40 verfügbar

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.

CPOWer	<p>Kanalleistung</p> <p>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.</p>
MCACpower:	<p>Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen</p> <p>Die Meßergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leistung Trägersignal 1 2. Leistung Trägersignal 2 3. Leistung Trägersignal 3 4. Leistung Trägersignal 4 5. Gesamtleistung aller Trägersignale 6. Leistung unterer Nachbarkanal 7. Leistung oberer Nachbarkanal 8. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 1 9. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 1 10. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 2 11. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 2 <p>Die Anzahl der Meßwerte richtet sich nach der mit <code>SENSe:POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNT</code> und <code>SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs</code> eingestellten Anzahl von Trägersignalen und Nachbarkanälen.</p> <p>Falls nur ein Trägersignal gemessen wird, so wird die Gesamtleistung aller Trägersignale nicht mit ausgegeben.</p> <p>Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in dBm, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben. In der Einstellung <code>SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL</code> erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.</p>
OBANdwidth OBWidth	<p>Messung der belegten Bandbreite.</p> <p>Rückgabewert ist die belegte Bandbreite in der Einheit Hz</p>
CN	<p>Messung des Signal-Rauschabstands</p> <p>Der Rückgabewert wird in dB ausgegeben.</p>
CN0	<p>Messung des Signal-Rauschabstands, bezogen auf 1 Hz Bandbreite.</p> <p>Der Rückgabewert wird in dB/Hz ausgegeben.</p>

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-Nachbarkanal 1 auf 100 kHz sowie zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 150 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ"	'setzt den Abstand von Kanal zum 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 um startet einen
"INIT;*WAI"	'Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"	'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ab.
	Bei relativer Messung kann die gemessene Kanalleistung anschließend mit dem Befehl
"SENS2:POW:ACH:REF:AUTO ONCE"	'zur Bezugsleistung definiert werden.

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.

DISPlay[:WINDow<1|2>]:SIZE LARGE | SMALL

Dieser Befehl schaltet die Größe des Meßdiagramms bei Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung zwischen voller Bildschirmgröße und halber Bildschirmgröße um. Als numeric Suffix ist lediglich der Wert 1 erlaubt.

Beispiel: "DISP:WIND1:SIZE LARG" 'schaltet das Meßdiagramm auf volle 'Bildschirmgröße um

Eigenschaften: *RST-Wert: SMALL
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A, 3G FDD

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.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

Hinweis: Der Befehl ist bei aktiver GSM Messung nicht verfügbar.

Beispiel: "DISP:WIND1:TRAC:Y:SPAC LIN"

Eigenschaften: *RST-Wert: LOGarithmic
SCPI: konform

Betriebsart: A

:[SENSe<1|2>]:CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die automatische Korrektur der YIG-Filter Frequenzdrift ein oder aus.

Bei eingeschalteter Korrektur wird 1 mal pro Minute geprüft, ob sich die Temperatur am YIG-Filter um mehr als 5K geändert hat. Wenn ja wird am Ende der nächsten Messung die Frequenzeinstellung des YIG-Filters entsprechend der neuen Temperatur eingestellt. Dieser Vorgang verändert das Zeitverhalten des Meßvorgangs und kann daher bei Bedarf abgeschaltet werden.

Beispiel: "CORR:YIG:TEMP OFF" 'schaltet die automatische Korrektur der YIG-Filter-Frequenzdrift aus.

Eigenschaften: *RST-Wert: ON
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: alle

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.60 verfügbar.

Der Parameter "ON" ist nur verfügbar, sofern die Baugruppe MW CONV UNIT einen der folgenden Änderungszustände hat:

Bestellnummer	Rev	SubRev
1130.2396	≥ 02	≥ 01
1130.2544	≥ 02	≥ 01
1093.8249	≥ 08	≥ 01
1093.8584	≥ 02	≥ 01
1130.3240	≥ 02	≥ 01

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:CHANnel 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Trägersignale.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel: "POW:ACH:SPAC:CHAN 25kHz"

Eigenschaften: *RST-Wert: 20 kHz
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNt 1 | 2 | 3 | 4

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:REFeRence:TXCHannel:AUTO MINimum | MAXimum | LHIGHest

Mit diesem Befehl wird die automatische Auswahl eines Referenzkanals für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen aktiviert.

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.

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 | 2 | 3 | 4

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: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 und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein.

Zur Sicherstellung gültiger Meßergebnisse muß nach der Einstellung ein kompletter Sweep durchgeführt und auf das Sweep-Ende 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

SYSTem:LANGuage 'SCPI' | '8566A' | '8566B' | '8568A' | '8568B' | '8594E'

Dieser Befehl aktiviert die Emulation verschiedener Spektrumanalysatoren, wobei 'SCPI' der Default-Befehlssatz des Analyzers ist.

Zur Auswahl stehen:

- SCPI
- 8566A
- 8566B
- 8568A
- 8568B
- 8594E

Hinweise:

- 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.

Beim Umschalten der Auswahl 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.	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC

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 Sweep-Punkte 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.

Beispiel: "SYST:LANG 'SCPI' "

Eigenschaften: *RST-Wert: 'SCPI'
SCPI: konform

Betriebsart: alle

Der Befehl hat keine Abfrage.

Unterstützte IEC-Bus-Befehle der HP 8566, HP 8568 und HP8590 Serie

Einführung

Die FSU-Familie unterstützt eine Untermenge der HP 8566/8568 und HP 8590 IEC-Bus-Befehle.

Aufgrund der Unterschiede in der Systemarchitektur und in den Eigenschaften der Geräte ist diese Unterstützung allerdings beschränkt und kommt an ihre Grenzen, wo die Einstellparameter sich in ihren Wertebereichen oder Default-Einstellungen unterscheiden, oder wo Abhängigkeiten der Hardware berücksichtigt werden müssen. Dennoch kann die vom FSU unterstützte Untermenge der Befehle in vielen Fällen die Anpassung bestehender IEC-Bus-Programme auf den FSU vereinfachen.

Befehlssatz der Modelle 8566B, 8568B und 8590E

Firmware-Versionen < 1.70 unterstützen ausschließlich Befehle der Gerätemodelle 8566B, 8568B und 8590E. Diese Befehle können bei diesen Firmware-Versionen ohne Umschaltung des Befehlssatzes neben den normalen SCPI-Befehlen des Gerätes verwendet werden.

Da Firmware-Versionen ≥ 1.70 zusätzlich Befehle der A-Modelle von 8566 und 8568 unterstützen, ist hier eine explizite Umschaltung des Befehlssatzes notwendig. In der Handbedienung erfolgt dies über die Tastenfolge *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - GPIB LANGUAGE*, über IEC-Bus mit dem Befehl *SYSTem:LANGuage*.

Um bestehende Fernsteuerprogramme auf einfache Weise an den FSU anpassen zu können, besteht ab Version 1.70 die Möglichkeit, den Identifizierungsstring als Antwort auf das ID-Kommando zu editieren (Tastenfolge *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER*).

Unterstützte Befehle der B-Modelle

Funktionsgruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
Amplitude				
	Attenuation	AT	AT <numeric_value> DB AT DN AT UP AT AUTO AT?	AT DN/UP: Schrittweite, wenn Option FSU-B25 vorhanden ist. AT AUTO: Abhängigkeitsberechnung
	Amplitude Units	AUNITS	AUNITS DBM DBMV DBUV AUNITS?	
	Input Impedance	INZ ¹⁾	INZ 75 INZ 50 INZ?	
	Amplitude Scale Log	LG	LG <numeric_value> DB LG?	
	Amplitude Scale Lin	LN	LN	

¹⁾ Nur HP 8590

Funktionsgruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
	Reference Level	RL	RL <numeric_value> DB DM RL DN RL UP RL?	Schrittweite und Defaultwert
	Reference Level Position	RLPOS ¹⁾	RLPOS <numeric_value> RLPOS DN RLPOS UP RLPOS?	Beim FSU verändert diese Funktion die Position des Referenzpegels auch, wenn die Mitlaufgenerator-Normalisierung ausgeschaltet ist.
	Reference Level Offset	ROFFSET	ROFFSET <numeric_value> DB ROFFSET?	
Auxiliary Control				
	AF Demodulator	DEMOM ¹⁾	DEMOM ON OFF AM FM	
	Normalized Reference Level	NRL ¹⁾	NRL <numeric_value> DB NRL?	erfordert FSU-B10
	Source Normalization	SRCNORM ¹⁾	SRCNORM ON OFF SRCNORM 1 0	erfordert FSU-B10
	Source Power Offset	SRCPOFS ¹⁾	SRCPOFS <numeric_value> DB SRCPOFS DN SRCPOFS UP SRCPOFS?	erfordert FSU-B10
	Source Power	SRCPWR ¹⁾	SRCPWR <numeric_value> DB SRCPWR DN SRCPWR UP SRCPWR ON SRCPWR OFF SRCPWR?	erfordert FSU-B10
Bandwidth				
	Resolution Bandwidth	RB	RB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ RB DN RB UP RB AUTO RB?	Wertebereich. Formel für abhängige Parameter (Videobandbreite, Sweepzeit).
	Video Bandwidth	VB	VB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ VB DN VB UP VB AUTO VB?	Wertebereich. Formel für abhängige Parameter (Videobandbreite, Sweepzeit).
	Video Bandwidth Ratio	VBR ¹⁾	VBR <numeric_value> VBR DN VBR UP VBR?	Defaultwert
Calibration				
	Start analyzer self alignment	CAL ¹⁾	CAL ALL CAL ON CAL OFF	Die CAL-Befehle setzen nicht automatisch das Command Complete-Bit (Bit 4) im Status Byte. Dafür wird ein zusätzliches DONE-Kommando benötigt.

¹⁾ Nur HP 8590

Funktionsgruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
Configuration				
	Time Display	TIMEDSP ¹⁾	TIMEDSP ON OFF TIMEDSP 1 0 TIMEDSP?	
Display				
	Annotation	ANNOT	ANNOT ON OFF ANNOT 1 0 ANNOT?	Es wird nur die Frequenzachse beeinflusst.
	Threshold	TH	TH <numeric_value> DB DM TH DN TH UP TH ON TH OFF TH AUTO TH?	Unterschiedlicher Defaultwert. Die Threshold-Line hat keinen Einfluß auf die Tracedaten (d.h. TH AUTO ist immer aktiv).
Frequency				
	Center Frequency	CF	CF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ CF UP CF DN CF?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
	Start Frequency	FA	FA <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FA UP FA DN FA?	Wertebereich. Schrittweite.
	Stop Frequency	FB	FB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FB UP FB DN FB?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
	Frequency Offset	FOFFSET ¹⁾	FOFFSET <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FOFFSET?	
	CF Step Size	SS	SS <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SS DN SS UP SS AUTO SS?	Schrittweite.
Information				
	Clear all status bits	CLS ¹⁾	CLS	
	Service Request Bit mask	RQS	RQS	Unterstützte Bits: 1 (Units key pressed) 2 (End of Sweep) 3 (Device error) 4 (Command complete) 5 (Illegal command)

¹⁾ Nur HP 8590

Funktionsgruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
	Status byte query	STB	STB	Die Statusbits werden wie unter RQS beschrieben abgebildet. <i>Hinweis:</i> Bit 2 und 4 werden immer gemeinsam gesetzt wenn "Command Complete" oder "End of Sweep" erkannt wird. Der FSU kann zwischen diesen Bedingungen nicht unterscheiden. Zusätzlich können diese Bits nicht zur Synchronisierung auf das Sweepende im Continuous Sweep Betrieb verwendet werden. Das Statusbyte, das beim Serial Poll zurückgegeben wird, entspricht immer IEEE 488.2/SCPI.
Marker				
	Marker Frequency Query	MF	MF MF?	
	Set Marker Frequency	MKF	MKF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKF?	
	Marker Amplitude	MKA	MKA?	
	Select the active marker	MKACT	MKACT 1 MKACT?	Es wird nur Marker 1 als aktiver Marker unterstützt.
	N dB Down	MKBW ¹⁾	MKBW <numeric_value> MKBW ON MKBW OFF	Unterschiedlicher Defaultwert.
	Frequency Counter Resolution	MKFCR ¹⁾	MKFCR <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKFCR DN MKFCR UP MKFCR?	
	Marker -> Min	MKMIN	MKMIN	
	Normal Marker	MKN	MKN <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKN DN MKN UP MKN ON MKN OFF MKN?	
	Noise Measurement	MKNOISE	MKNOISE ON OFF MKNOISE 1 0 MKNOISE?	
	Marker off	MKOFF	MKOFF MKOFF ALL	

¹⁾ Nur HP 8590

Funktions- gruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
	Marker Search	MKPK	MKPK MKPK HI MKPK NH MKPK NR MKPK NL	
	Peak Excursion	MKPX	MKPX <numeric_value> DB MKPX DN MKPX UP MKPX?	Unterschiedliche Schrittweite
	Ref Level = Marker Level	MKRL	MKRL	
	CF Stepsize = Marker Freq	MKSS	MKSS	
	Marker to Trace	MKTRACE	MKTRACE TRA TRB TRC	
	Signal Track	MKTRACK	MKTRACK ON OFF MKTRACK 1 0 MKTRACK?	
Preset				
	Instrument preset	IP	IP	Setzt die Statusinformation nicht zurück.
Printer				
	Hardcopy	PRINT ¹⁾	PRINT	
Program Flow				
	Stop previous function	ABORT ¹⁾	ABORT	Setzt nicht automatisch das Command Complete Bit (Bit 4) im Statusbyte. Benötigt ein zusätzliches DONE-Kommando für diesen Zweck.
Recall or Save				
	Recall analyzer state	RCLS	RCLS <numeric_value>	
	Save analyzer state	SAVES	SAVES <numeric_value>	
Span				
	Full Span	FS	FS	Eingestellter Wert
	Frequency Span value	SP	SP <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SP DN SP UP SP?	SENS:FREQ:SPAN Default value. Stepsize. Formula for dependent values (Resolution Bandwidth, Video Bandwidth, Sweeptime) Defaultwert. Schrittweite. Formel für abhängige Parameter (Auflösebandbreite, Video- Bandbreite, Sweepzeit).

¹⁾ Nur HP 8590

Funktionsgruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
Sweep				
	Continuous Sweep Mode	CONTS	CONTS	
	Single Sweep	SNGLS	SNGLS	
	Gated Sweep On/Off	GATE ¹⁾	GATE ON OFF GATE 1 0	
	Gate Mode Edge/Level	GATECTL ¹⁾	GATECTL EDGE LEVEL GATECTL?	
	Gate delay	GD ¹⁾	GD <numeric_value> US MS SC GD DN GD UP GD?	
	Gate length	GL ¹⁾	GL <numeric_value> US MS SC GL DN GL UP GL?	
	Gate polarity	GP ¹⁾	GP POS NEG GP?	
	Sweep time value	ST	ST <numeric_value> US MS SC ST DN ST UP ST AUTO ST?	Gültige Werte. Wertebereich. Schrittweite.
Synchroni- zation				
	Synchronization on end of all previous commands	DONE	DONE DONE?	
	Start and complete a Full Sweep	TS	TS	Nur verfügbar bei Single Sweep.
Trace				
	Trace difference w. display line	AMBPL	AMBPL ON OFF AMBPL 1 0 AMBPL?	
	Trace Position (Display Line)	DL	DL <numeric_value> DB DM DL DN DL UP DL ON DL OFF DL?	Die Funktion der Display-Line wird nur bezüglich der Trace-Position und des Video-Triggerpegels unterstützt. Die allgemeine Display-Line-Funktion existiert nicht für den FSU. Die Parameter ON/OFF werden akzeptiert; die Linie wird aber automatisch ein-/ausgeschaltet wenn AMBPL ein- und ausgeschaltet wird. Die Default-Position ist unterschiedlich.
	Trace Blank	BLANK	BLANK TRA TRB TRC	

¹⁾ Nur HP 8590

Funktions- gruppe	Funktion	HP 8566B / HP 8568B / HP 8590 Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
	Trace Copy	MOV	MOV TRA TRB TRC,TRA TRB TRC	
	Trace Clear/Write	CLRW	CLRW TRA TRB TRC	
	Detector selection	DET	DET POS SMP NEG DET?	Die Antwort des FSU 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.
	Trace Max Hold	MXMH	MXMH TRA TRB	
	Trace Min Hold	MINH ¹⁾	MINH TRC	
	Video Averaging	VAVG	VAVG TRA TRB TRC	
	Trace View	VIEW	VIEW TRA TRB TRC	
Trigger				
	Trigger Mode	TM	TM FREE VID EXT TM?	
	Start new sweep	TS	TS	

¹⁾ Nur HP 8590

Befehlssatz der Modelle 8566A und 8568A

Firmware-Versionen ≥ 1.70 unterstützen zusätzlich Befehle der Modelle 8566A und 8568A. Die Syntax der A-Modelle unterscheidet sich wesentlich von der der B-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>` = 32_{10}

`<ETX>` = 3_{10}

In [] geschriebene Befehlsteile sind optional.

Aufgrund der unterschiedlichen IEC-Bus-Hardware ist beim FSU folgende Einschränkung notwendig:

Als Abschlußzeichen, das von der IEC-Bus-Hardware erkannt wird, wird unverändert `<LF>` | `<EOI>` verwendet. Die anderen Trennzeichen werden bei der Syntaxanalyse erkannt und ausgewertet.

Unterstützte Befehle der A-Modelle

8566A / 8568A - Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
A1		
A2		
A3		
A4		
AT	AT <numeric_value> DB AT DN AT UP AT?	INP:ATT AT DN/UP: Schrittweite
B1		
B2		
B3		
B4		
C1		
C2		
CA		
CF	CF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ	Defaultwert.

FSU Unterstützte IEC-Bus-Befehle der HP 8566, HP 8568 und HP8590 Serie

8566A / 8568A - Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede																				
	CF UP CF DN CF?	Wertebereich. Schrittweite.																				
CR																						
CS																						
CT																						
CV																						
DL	DL <numeric_value> DB DM DL DN DL UP DL?																					
E1																						
E2																						
E3																						
E4																						
FA	FA <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FA UP FA DN FA?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.																				
FB	FB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FB UP FB DN FB?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.																				
FS																						
I1		Befehl wird ohne Fehlermeldung akzeptiert, hat aber keine Funktion.																				
I2		Befehl wird ohne Fehlermeldung akzeptiert, hat aber keine Funktion.																				
ID		Abfrage des Gerätetyps. Der mit <i>SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER</i> eingegebene Gerätentyp wird zurückgegeben.																				
IP	<p><i>Das Gerät führt einen PRESET durch. Folgende Geräteeinstellungen werden anschließend verändert:</i></p> <table><tr><th>Model</th><th># of Trace Points</th><th>Start Freq.</th><th>Stop Freq.</th><th>Input Coupling</th></tr><tr><td>8566A/B</td><td>1001</td><td>2 GHz</td><td>22 GHz</td><td>DC (FSU) AC (FSP)</td></tr><tr><td>8568A/B</td><td>1001</td><td>0 Hz</td><td>1.5 GHz</td><td>AC</td></tr><tr><td>8594E</td><td>625 (FSU) 501 (FSP)</td><td>0 Hz</td><td>3 GHz</td><td>AC</td></tr></table> <p>Hinweis zur Anzahl der Messpunkte: <i>Die Umschaltung der # of Trace Points erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand.</i></p> <p><i>Im Fernsteuerbetrieb erfolgt die Messung mit einem verkleinerten Meßbildschirm. Die Darstellung der LOCAL-Taste (unterster Softkey) erfolgt geringfügig zur Bildschirmmitte hin verschoben.</i></p>	Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling	8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)	8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC	8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC	
Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling																		
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)																		
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC																		
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC																		

8566A / 8568A - Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
KS	KS= <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KS= DN KS= UP KS=?	
KSA		
KSB		
KSC		
KSD		
KSE	KSE <numeric_value> <char data>@	
KSG	KSG KSG ON KSG <numeric_value>	
KSH		
KSK		
KSL		
KSM		
KSP	KSP <numeric_value>	
KST		Die Funktion ist identisch zum Befehl IP.
KSV	KSV <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KSV?	
KSW		
KSX		
KSY		
KSZ	KSZ <numeric_value> DB KSZ?	
KSa		
KSb		
KSd		
KSe		
KSj		
KSk		
KSl		
KSm		
LG		
LN		
M1		
M2	M2 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M2 DN M2 UP M2?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
M3	M3 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M3 DN M3 UP	Defaultwert. Wertebereich.

8566A / 8568A - Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
	M3?	Schrittweite.
M4	M4 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ	
MA		
MC0		
MC1		
MF		
MT0		
MT1		
O1		
O3		
OL?		<p>Abspeichern des Gerätezustands: 80 Zeichen werden als Kennzeichnung der Geräteeinstellung zurückgegeben.</p> <p>Der Inhalt der ausgelesenen 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.</p>
OL	OL <80 characters>	<p>Rücklesen des Gerätezustands: übernimmt die mit OL? ausgelesenen 80 Zeichen als Kennzeichnung des zugehörigen Datensatzes.</p> <p>Der Inhalt der erwarteten 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.</p>
PP		Befehl wird ohne Fehlermeldung akzeptiert, hat aber keine Funktion.
R1		aktiviert das Command Error Bit
R2		aktiviert Command Error End of Sweep
R3		Aktiviert Command Error Device Error
R4		<p>Aktiviert Command Error Units Key Pressed</p> <p>Die Bitmuster der Befehle R2, R3, R4 werden miteinander verodert, wenn die Befehle nacheinander aufgerufen werden.</p>
RB	RB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ RB DN RB UP RB?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
RC	<1 2... 6>	Lädt Save Set 1...6
S1		

8566A / 8568A - Befehl	Unterstützte Untermenge	Bekannte Unterschiede
S2		
SP	SP <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SP DN SP UP SP?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
SS	SS <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SS DN SS UP SS?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
ST	ST <numeric_value> US MS SC ST DN ST UP ST?	Defaultwert. Wertebereich. Schrittweite.
SV	<1 2... 6>	Speichert Save Set 1...6
T0		
T1		
T3		
T4		
TA		Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace A im Format O1 or O3
TB		Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace B im Format O1 or O3
TH	TH <numeric_value> DB DM TH DN TH UP TH?	
TS		
VB	VB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ VB DN VB UP VB?	

Nach Auswahl des Befehlssatzes von einem der A-Modelle werden die Befehle des zugehörigen B-Modells nach den gleichen Syntaxregeln behandelt wie die A-Befehle. Damit wird die Mischung beider Befehlstypen möglich.

Daten-Ausgabeformate bei 8566A / 8568A

Während bei den Standards SCPI und IEEE488.2 die Ausgabeformate für numerische Daten in weiten Bereichen flexibel sind, ist das Ausgabeformat der HP 8566A/8568A - Serie bezüglich Stellenzahl sehr genau festgelegt. Bei Fernsteuerprogrammen für diese Gerätetypen wurden die Speicherbereiche für das Einlesen von Gerätedaten dementsprechend angepasst.

Der FSU 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 derzeit zwei Formate unterstützt: ASCII (Befehl O1) und binär (Befehl O3). Beim Binärformat werden die Pegeldaten des FSU auf Wertebereich und Auflösung von

8566 bzw. 8568 umgerechnet. Der FSU wird beim Übergang in den *REMOTE*-Zustand so umkonfiguriert, daß seine Messpunktezahl der der 8566- bzw. 8568-Familie entspricht.

Bei eingeschaltetem Display wird dabei die Größe des Diagrammbereichs gegenüber der Normaldarstellung reduziert; beim Übergang auf *LOCAL* wird zur normalen Diagrammgröße zurückgekehrt.

Unterschiede in der Statusverwaltung

Der wesentliche Unterschied zwischen der Statusverwaltung des FSU und der HP Analysatoren ist, daß der FSU ein hierarchisches Statusverwaltungssystem hat, das den Standards IEEE 488.2 und SCPI genügt, während der HP Analysator ein sehr einfaches Statusverwaltungssystem hat, das nur aus Bitmustern im Statusbyte besteht.

Wie oben beschrieben wird die Abbildung der Statusbits für die Befehle RQS und STB gemäß der nachfolgenden Tabelle unterstützt. Beim Statusbyte, das bei einem Serial Poll zurückgegeben wird, ist die Abbildung der Bits beim FSU dagegen unterschiedlich. Im Einzelnen bedeutet das, daß alle Bits, die mit dem RQS-Befehl aktiviert wurden, auf das **Bit 5** des Service Request Statusbyte des FSU abgebildet werden.

Dieses Verfahren stellt sicher, daß ein Service Request erzeugt wird, sobald eine der RQS-Bedingungen erkannt wird.

Die Service Request Routine sollte daher das Service Request Status Byte einlesen, um den Service Request am Gerät rückzusetzen, aber anstatt das Bitmuster dieses Bytes auszuwerten sollte die Antwort auf das STB-Kommando ausgewertet werden. Die Bits des STB-Kommandos sind analog zum Befehl RQS entsprechend der nachfolgenden Tabelle abgebildet:

Bit enabled by RQS	Bit set in the status byte on serial poll
1 (Units key pressed)	5 (Event Status Register Summary Bit)
2 (End of Sweep)	5 (Event Status Register Summary Bit)
3 (Device Error)	5 (Event Status Register Summary Bit)
4 (Command Complete)	5 (Event Status Register Summary Bit)
5 (Illegal Command)	5 (Event Status Register Summary Bit)

Zu beachten ist, daß der FSU jede auf der Frontplatte gedrückte Taste meldet, wenn Bit 1 mittels Befehl RQS freigeschaltet wurde, anstatt nur die Unit-Tasten.

Ein weiterer Unterschied besteht in der Behandlung von Bit 6 des Status Byte. Dieses Bit gibt beim HP Analyzer den Zustand der SRQ-Leitung am Bus wieder. Beim FSU ist dies nicht möglich. Daher wird dieses Bit gesetzt, sobald eines der Bits 1 bis 5 gesetzt ist. Allerdings wird beim FSU Bit 6 durch einen Serial Poll nicht rückgesetzt.



ROHDE & SCHWARZ

Test and Measurement
Division

Supplements to the FSP Operating Manual

R&S FSU3/8/26

Dear FSU Customer,

The following collection of pages is intended to supplement your FSU operating manual.

Please file the pages into your operating manual.

Printed in the Federal
Republic of Germany

Contents

3 Manual Operation

4 Instrument Functions

Level Display Setting and RF Input Configuration – AMPT Key	4.6-1
Electronic Attenuator	4.6-5
Recording the Correction Data of FSU – CAL Key	4.11-1
Change of Settings via Markers – MKR ⇒ Key	4.14-1
Power Measurements – Hardkey MEAS	4.15-1
Instrument Setup and Interface Configuration – SETUP Key	4.18-1
External Reference	4.18-2
External Noise Source	4.18-2
RF Preamplifier	4.18-3
Transducer	4.18-3
Programming the Interface Configuration and Time Setup	4.18-10
System Information	4.18-20
Service Menu	4.18-24
Firmware Update	4.18-27
Saving and Recalling Data Sets – FILE Key	4.19-1
Saving a Data Set	4.19-2
Recalling a Data Set:	4.19-2
FILE Menu	4.19-3
Trigger Port Option – R&S FSP-B28	4.24-1
Description	4.24-1
Mechanical Design	4.24-3
Electrical Characteristics	4.24-4

6 Remote Control - Description of Commands

Modified Chapters for Remote Control	6.1
Supported GPIB Commands of HP 8566, HP 8568 and HP 8590 Series	6.2-1
Introduction	6.2-1
Command Set of Models HP 8566B , HP 8568B and HP 8590E	6.2-1
Supported Commands of B Models	6.2-1
Supported Commands of 8566A and 8568A Models	6.2-8
Supported Commands of A Models	6.2-8
Data Output Formats for HP 8566A / HP 8568A	6.2-13
Differences in Status Reporting	6.2-14

Contents - Chapter 3 "Manual Operation"

3 Manual Operation	3.1
The Screen.....	3.1
Diagram Area	3.2
Indications in the Diagram Area	3.3
Full Screen	3.9
Split Screen	3.9
Softkey Area	3.10
Hotkey Area	3.11
Calling and Changing the Menus	3.11
Setting Parameters	3.12
Numeric Keypad	3.12
Roll-key and Cursor Keys	3.13
Selection and Setting of Parameters via Keys or Softkeys.....	3.14
Editing of Numeric Parameters.....	3.17
Entry of Alphanumeric Parameter	3.20
Editing with External Keyboard.....	3.20
Editing with Help Line Editor.....	3.21
Selection and Setting of Parameters via Tables.....	3.22
Menu Overview	3.24
FREQUENCY Key	3.24
SPAN Key.....	3.25
AMPT Key.....	3.26
MKR Key.....	3.27
MKR-> Key	3.28
MKR FCTN Key.....	3.29
MEAS Key.....	3.30
BW Key.....	3.31
SWEEP Key.....	3.32
TRIG Key	3.33
TRACE Key	3.34
LINES Key	3.35
DISP Key	3.36
FILE Key.....	3.37
CAL Key.....	3.38
SETUP Key.....	3.39
HCOPY Key.....	3.40
Hotkey Menu.....	3.41
LOCAL Menu	3.41
Menu Overview Option Ext. Generator Control.....	3.42

3 Manual Operation

Chapter 3 provides an overview of the operating concept and the basic steps of manual operation of the FSU. This includes a description of the screen, of the control of menus and of the setting of parameters. An overview of the menus will be listed at the end of this chapter.

The functions of the menus are described in detail in Chapter 4. Chapter 2 contains a short introduction on step-by-step simple measurements. The remote control of the instrument is described in Chapters 5, 6 and 7

The operation of the spectrum analyzer is menu-controlled via keys, hotkeys and softkeys. The setting of the instrument and test parameters in the menus is made either directly via softkeys or by entry of values in entry fields and by selection in tables. The operating mode and the screen mode is selected via the hotkeys.

If required, data entry windows and tables are superimposed on the screen.

The Screen

The screen informs continuously on the results and parameters of the selected measuring functions. It shows the assignment of the softkeys and menus, which are required for setting the measuring parameters. The display of test results, the softkey labeling and the type of menu depend on the selected measuring function.

The screen is subdivided into three areas:

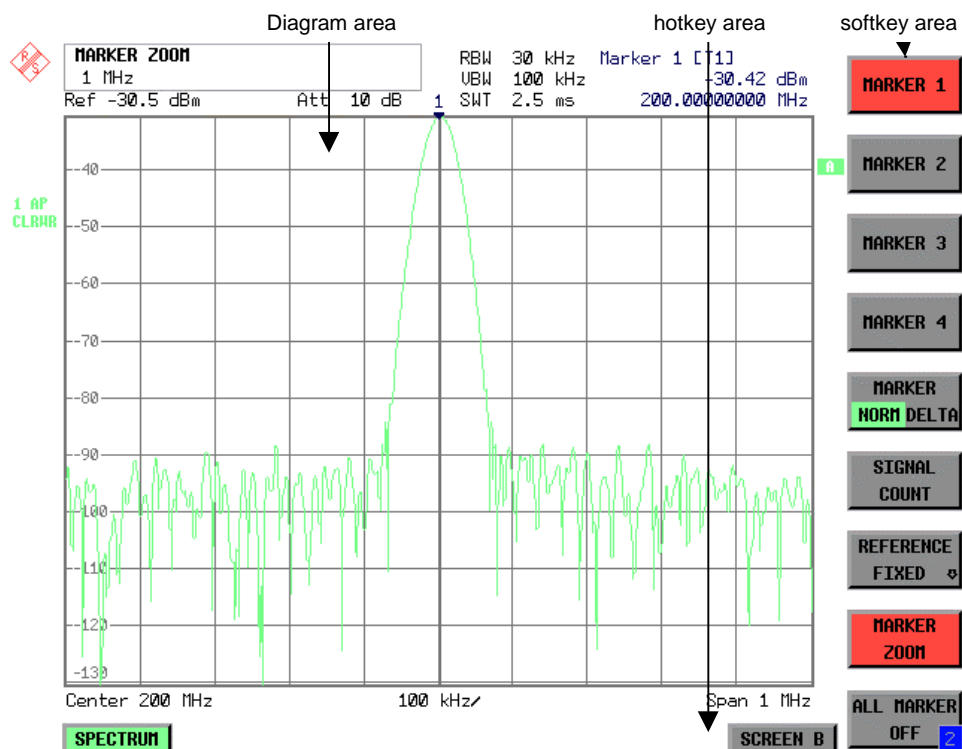


Fig. 3-1 Subdivision of screen

- Diagram area** This area contains the measuring diagrams and other measured-value information as well as the parameters and status information which are important for analysis of the results. In addition, message fields, entry windows and tables may be shown in this area.
- Softkey area** This area contains the instrument functions which can be selected via the softkeys. The softkey area is not superimposed by other graphics.
- Hotkey area** This area contains the available operating modes and screen modes. The hotkey area is not superimposed by other graphics.

Diagram Area

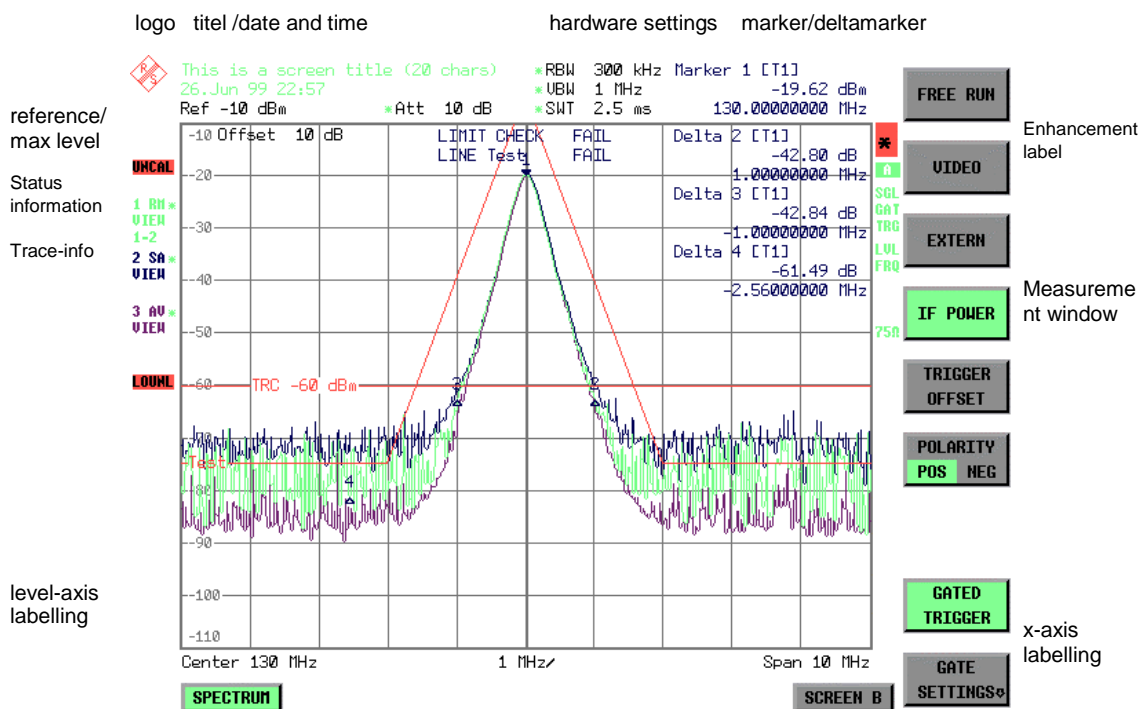


Fig. 3-2 Subdivision of the FSU screen in analyzer mode (without measuring diagram)

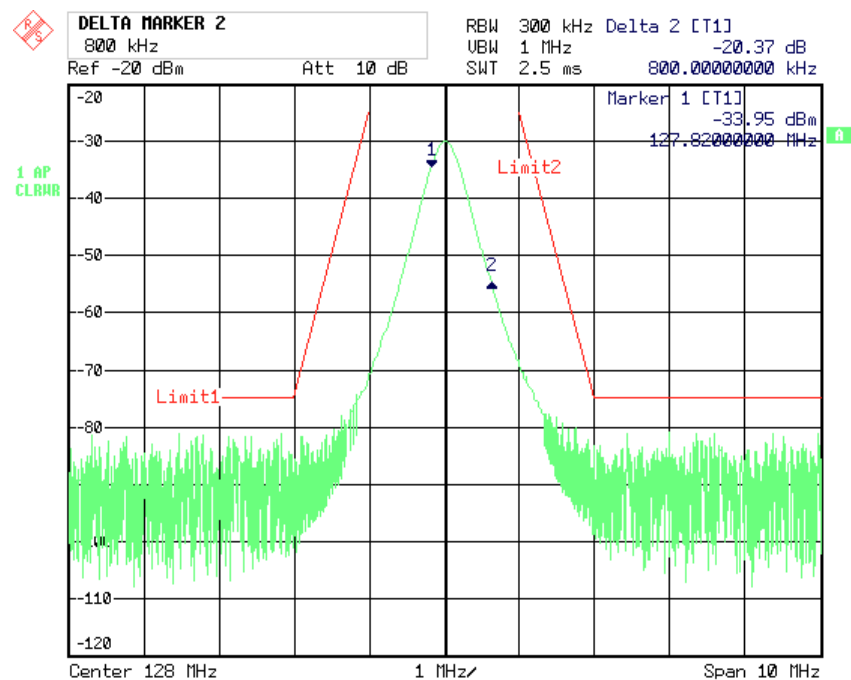


Fig. 3-3 Measuring diagram

Indications in the Diagram Area

The following graphic elements are displayed in the diagram area:

General indications	Indication of the logo
Logo	
Screen title	Indication of selected screen title
Date / time	Indication of date and time
Hardware settings	
Ref	Indication of the reference level
Offset	Indication of the offset of reference level.
Att	Indication of the set RF attenuation.
RBW	Indication of the set resolution bandwidth. If the bandwidth does not correspond to the value of the automatic coupling, a green asterisk "*" is prefixed to the field.
VBW	Indication of the set video bandwidth. If the bandwidth does not correspond to the value of the automatic coupling, a green asterisk "*" is prefixed to the field.
SWT	Indication of the set sweep time. If the sweep time does not correspond to the value of the automatic coupling an asterisk "*" is prefixed to the field. The colour of the asterisk turns red as soon as the sweep time falls below the value of the automatic coupling.

Marker/deltamarker

This label displays the position of the last selected marker or deltamarker in the x and y-directions and the marker/deltamarker index. The square brackets contain the curve which the marker is assigned to and the active measuring function of the marker indicated. The measuring function of the markers in the second field is indicated by the following abbreviations:

FXD reference fixed active
 PHN phase noise measurement active
 CNT frequency counter active
 TRK signal track active
 NOI noise measurement active
 MOD measurement of AM modulation depth active
 TOI TOI measurement active (3rd order intercept)

Limit check

Indication of the result of the limit check.

X-axis labelling

Display of the x-scaling.

[10 MHz/DIV_____]

The distance between two grid lines is displayed in this label.

[Center 1.2345678901234 GHz]

The set center frequency or start frequency is displayed in this label depending on whether the keys FREQ/SPAN or the softkeys START/STOP were last pressed.

[Start 1.2345678901234 GHz]

If span = 0 Hz, the center frequency is always displayed.

[Span 1.2345678901234 GHz]

The set frequency range (SPAN) or the stop frequency is displayed, depending on whether the keys FREQ/SPAN or the softkeys START/STOP were last pressed.

[Stop 1.2345678901234 GHz]

If span = 0 Hz, the trigger moment (PRETRIGGER) is displayed.

[Trigger 1.234 ms]

Status information	The status information on the left side of the diagram hint at irregularity (e.g. UNCAL)
#SMPL	"#SMPL" zeigt an, daß bei eingeschaltetem RMS-Detektor das Verhältnis von Span / RBW > 150 ist. Damit liegen nicht mehr genügend Abtastwerte des A/D-Konverters für eine stabile Signalauswertung vor. ⇒ reduce span or increase RBW
UNCAL	"UNCAL" is indicated under the following circumstances: <ul style="list-style-type: none"> • correction data are switched off (menu CAL, CAL CORR OFF). ⇒ switch on CAL CORR ON or PRESET • no valid correction data. This may occur after a cold start of the instrument following a firmware update. ⇒ record correction data • Sweep time too short for current instrument settings (span, resolution bandwidth, video bandwidth). ⇒ increase sweep time
OVLD / IFOVL	OVLD is indicated when the input mixer is overloaded. ⇒ Increase input attenuation IFOVL is indicated when overload occurs in the IF signal path after the input mixer. ⇒ Increase reference level
LOUNL / EXREF	LOUNL is indicated when an error occurs in the frequency processing of the instrument. EXREF is indicated when the analyzer is configured for use of an external reference signal, but no reference signal is detected at the corresponding input.
OVEN	OVEN is indicated when the crystal oscillator (option FSU-B4) has not yet reached its operating temperature. This indication vanishes after a few minutes after switch on.
Trace info:	Every active measurement curve (trace ≠ BLANK) is allocated trace information of two or three lines at the left of the diagram. The trace information has the same colour as the measurement curve. The information on the currently selected trace is displayed in inverse video (see <i>TRACE - SELECT TRACE softkey</i>).

<n> <detector> <*>
<mode>
<trace math>

Example:

1 PK *
 CLRWR
 1-2

n = trace number (1 ... 3)

detector = selected detector
AP: AUTOPEAK detector
PK: MAX PEAK detector
MI: MIN PEAK detector
SA: SAMPLE detector
AV: AVERAGE detector
RM: RMS detector
QP: QUASIPeAK detector

* = indicates that the selected detector does not correspond to that of the automatic coupling.

mode = indication of sweep mode
CLRWR: CLEAR/WRITE
MAXH: MAX HOLD
MINH: MIN HOLD
AVG: AVERAGE
VIEW: VIEW

Trace math = trace math active
1 - 2 trace 1 - trace 2
1 - 3: trace 1 - trace 3

Instrument settings
 (Enhancement Labels)

Indication of user instrument settings which influence the measuring result and which are not immediately obvious when viewing the measured values.

- *** The current instrument setting does not correspond to the one which applied when one of the displayed curves had been stored. This occurs under the following circumstances:
- The instrument setting is modified while a measurement is being performed.
 - The instrument setting is modified in SINGLE SWEEP mode subsequent to the end of the sweep and no new sweep is started.
 - The instrument setting is modified after setting the trace to VIEW.
- The display is retained until the cause is eliminated by the user. I.e., either a new sweep is started (SINGLE SWEEP mode), or the trace of interest is switched to BLANK.

A / B Identification for screen A / B. When screen A / B is activated for the entry of test parameters, this label is highlighted.

SGL The sweep is set to SINGLE SWEEP.

GAT The frequency sweep is controlled via the *EXT TRIG/GATE* input of the instrument.

TRG The instrument is not triggered in *FREE RUN* mode.

LVL A level offset $\neq 0$ dB has been set.

FRQ A frequency offset $\neq 0$ Hz has been set.

PRN A printer output is active.

75 Ω The input impedance of the instrument is set to 75 Ω .

EXT The instrument is configured for operation with external reference

PA The RF preamplification is switched on (option FSP-B25)
 The RF preamplification is switched on (option B23 or B25).

Entry fields:
Entry window

The data entry window is superimposed in the left upper corner of the diagram area, if required. It covers the display of the title and the time. The field is used to enter numeric or alphanumeric device parameters.

Tables

The tables are superimposed in the diagram area, if required. They are used for displaying and configuring device parameters.

Message windows:

Message field

Message fields provide notes on measurements, e.g. results of the limit check (PASS/FAIL).
These notes are no error messages, which are indicated as system messages.

They can be masked out by pressing the *ESC* key.

System messages

System messages indicate warnings and error messages.

Message without action field:

These system messages contain only arbitrary information. They hint at events which are of interest for the user but do not affect the measurement or functioning of the instrument.

They are deleted either automatically after a predefined time has passed (3 seconds) or upon any keystroke or mouse click.

Message with action field:

These system messages require a decision to be taken by the user. They are not deleted until any action has been selected. Deletion of the message initiates the action selected and appropriate measures to be taken. The action field consists of one (OK), two (OK/CANCEL) or three (arbitrary) buttons.

The user may select one of the buttons using the cursor keys and initiate the associated action by means of the unit keys. The *ESC* key is used to acknowledge the message without releasing any action.

Traces:

1 to 3

Up to 3 traces in each measurement diagram can be displayed simultaneously.

Limit lines

Limit lines are used to mark level curves or spectral distributions which must not be exceeded or dropped below.

The FSU provides two display modes:

- Full Screen: 1 window, the measurement is performed in the active diagram.
- Split Screen: 2 windows, the measurements are performed in both diagrams.

Full Screen

In the full-screen mode, the settings and measurements are performed in the active visible window. All indications on the screen refer to this window. The designation (SCREEN A or SCREEN B) is inserted as enhancement label A or B on the right diagram margin.

Switching between the windows is by means of *SCREEN A/B* hotkey. The current measurement is terminated when its window is blanked out.

Switching from split-screen to full-screen mode is performed in menu *DISP*.

Split Screen

In Split Screen mode, the screen is divided into two halves.

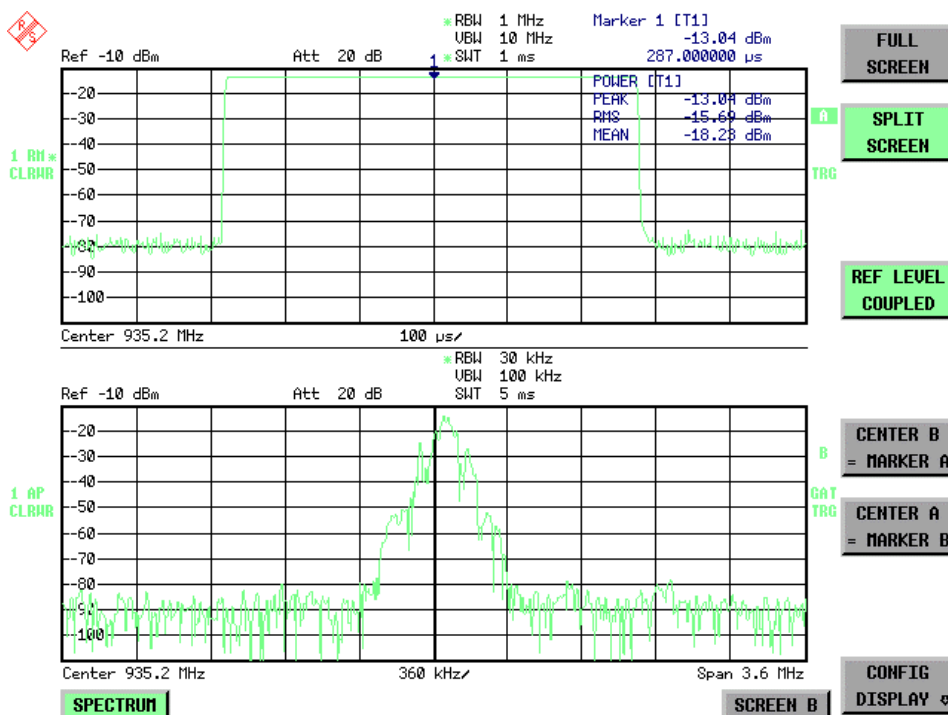


Fig.3-4 Subdivision of the screen in Split Screen mode

The upper half is assigned Screen A, the lower one Screen B. The settings for measurement can be selected independently for both screens. E.g., a spectrum may be displayed in Screen A and a time amplitude in the time range is displayed in Screen B.

The indications which are valid only for one window appear in the margin of the associated diagram. Indications which are valid for the two windows are displayed between the diagrams.

The window for entry of the measuring parameters or the marker operation is selected using the *SCREEN A/B* hotkey. The measurements are simultaneously performed in the two windows irrespective of the currently active one.

Switching from full-screen to split-screen mode is performed in menu *DISP*.

Softkey Area

The softkeys are assigned to the nine keys on the right side of the display

The setup of the softkey area is independent of the operating mode. It consists of the following graphic elements:

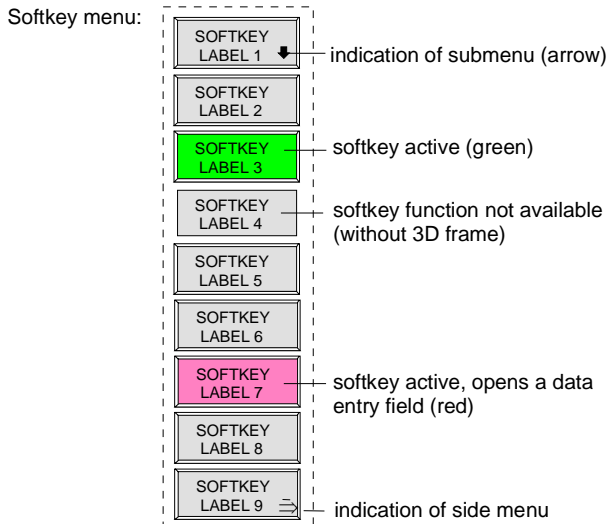


Fig.3-5 Setup of the softkey area

The softkeys have different functions depending on the instrument state. Therefore, their labeling can be varied. The labeling of all softkeys which call a submenu includes a ↓ arrow.

The function and current state of the softkeys is indicated in the label by different texts and colors. The color assignment is factory-set as follows:

Table 3-1 Factory-set color assignment of soft keys

Softkey color	Meaning
gray	Softkey switched off
green	Softkey switched on
red	Softkey switched on and data entry active

These colors can be changed by the user as desired in the *DISP - CONFIG DISPLAY* menu.

A softkey is switched on or off by pressing the respective hardkey (see following section "Setting the Parameters").

Softkeys are masked out, too, if the functionality which they represent is not available. A distinction has to be made between two cases:

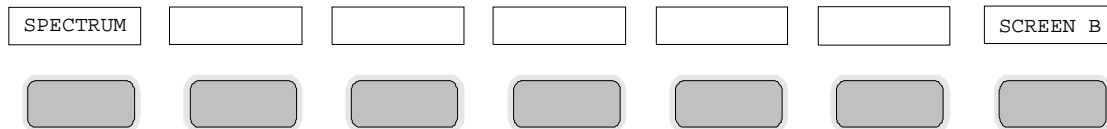
- If an instrument function depends on an option, and if this option is not fitted, the associated softkey is masked out,.
- If the instrument function is not available temporarily due to specific settings, the softkey is displayed without the 3D frame.

The label ⇒ on the right lower corner of the softkey area indicates that a side menu is available. The side menu is called by pressing the *NEXT* key.

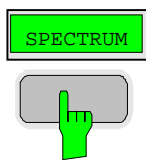
Hotkey Area

Hotkeys are allocated to the eight keys on the bottom margin of the screen. They change between modes and the active diagrams.

The menu only shows the hotkeys which are actually used:



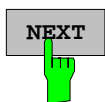
A keystroke activates the associated hotkey. An activated hotkey changes its frame:



Calling and Changing the Menus

The operation of the spectrum analyzer is menu-controlled via keys and softkeys. Various softkey menus are displayed depending on the instrument status. The individual menus constitute the so-called menu tree. The top menu (the root of the menu tree) is always called by means of a keystroke. Arrows at the lower edge of the softkey area indicate whether a supplementary menu can be entered or not. Softkeys with an arrow allow for branching into further menus (so-called submenus): The field "⇒" at the lower right side of the softkey area indicates that this menu has a side menu.

The menu change keys on the front panel below the softkey area allow for switching between the main menu and the side menus and submenus.



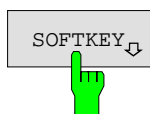
The *NEXT* key calls the side menu.



The *PREVIOUS* key returns to the next higher menu.

Several menus provide for automatic change, i.e., return to the next higher menu is caused automatically after pressing a softkey.

Selection of a submenu is always effected via a softkey.



The labeling of all softkeys which call a submenu includes a ↓ arrow.

Setting Parameters

Parameters are set either by simple selection (selection parameters) or by (alpha)numeric entries in data entry windows or tables.

The numeric keypad on the front panel, an external keyboard (optional), a roll-key and the cursor keys are provided for the entry of instrument parameters in an entry window or in a table.

The external keyboard is optional. If it is not fitted, the help line editor is called automatically for entry of alphanumeric parameters. The help line editor provides for selection of individual letters and a number of special characters which are copied into the actual entry window.

Numeric Keypad



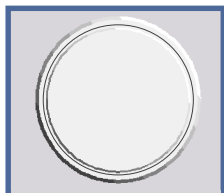
The numeric keypad is provided for entry of numeric parameters. It contains the following keys:

- Number keys 0 to 9
- Decimal point
Inserts a decimal point "." at the cursor position.
- Sign key
Changes the sign of the mantissa or exponent of a numeric parameter.
A "-" is inserted at the cursor position in case of an alphanumeric parameter.
- Unit keys (*GHz/-dBm*, *MHz/dBm*, *kHz/dB* and *Hz/dB*)
 - Provide the numeric value entered with the selected unit and terminate the entry.
The unit keys are all assigned the value "1" for dimensionless quantities or for level entries (e.g., in dB). The unit keys thus assume the function of an *ENTER* key. The same applies for an alphanumeric entry.
 - Open and close the selection windows of tables.
- *BACK* key
 - Deletes the character left to the cursor with numeric entry.
 - Allows for toggling between the current and the previous values subsequent or prior to entry (*UNDO* function).
- *ESC/CANCEL* key
 - Aborts the entry before it has been terminated. The previous value is restored.
 - Closes the entry field after termination of input.
 - Closes system messages.
- *ENTER* key
 - Terminates the input of dimensionless quantities. The new value is set.

Note: The *ENTER* keys assumes the function of the *Hz* key for frequency input, and the function of the $\mu\text{s}(\text{kHz})$ key for time input.

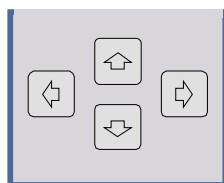
Roll-key and Cursor Keys

The roll-key and the cursor keys are arranged besides the numeric keypad.





The roll-key has various functions:

- With numeric entry, the instrument parameter is incremented (turning clockwise) or decremented (turning counterclockwise) at a defined step size.
- In tables, the roll-key can be used to shift the cursor horizontally or vertically when no entry window is open. The direction (horizontal/ vertical) is switched over using the cursor keys.
- The roll-key is used with the help-line editor to select the individual letters.
- It can be used to shift markers, display lines, limit lines etc.
- Pressing the roll-key terminates the input of parameters.



In tables, the cursor keys are used to shift the cursor between the lines and columns of the table.

The keys  and  are used to shift the cursor inside the entry window to reach a particular position in the string.

The keys  and 

- increase or decrease the value of a parameter for numeric input .
- switch between editing line and help line editor for alphanumeric input.

Selection and Setting of Parameters via Keys or Softkeys

The selection of parameters and their settings is effected by means of a key, a softkey or in a table depending on the hierarchical level of the menu they are assigned to. Selection and setting of parameters in tables is described in section "Selection and Setting of Parameters in Tables" .

Selection via key

Most keys of the network analyzer are used to enter menus where the selection and the settings are made. Few settings can be made directly by means of a keystroke, only.

Example: Call up of preset settings

- Press *PRESET* key

The spectrum analyzer is brought into a predefined initial state.



Selection via softkey

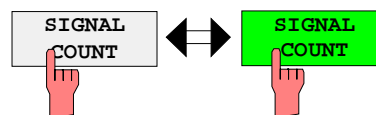
In most cases the selection is made by pressing the respective softkey. There are various alternatives of making the selection:

1. The softkey is active or inactive.

Example: Switching on/off the frequency counter

- Press *MKR* key.
- Press *SIGNAL COUNT* softkey.

Each time the softkey is pressed, the marker info list is switched on or off. If the softkey is active (= marker info list on), it is illuminated.

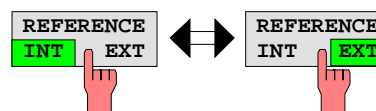


2. The softkey acts like a toggle switch, each pressing changes the active selection.

Example: Selection of the reference (internal or external)

- Press *SETUP* key.
- Press *GENERAL SETUP* softkey, the *GENERAL SETUP* submenu is opened.
- Press *REFERENCE INT/EXT* softkey.

With each pressing, the checkmark on the softkey changes from *INT* (internal reference) to *EXT* (external reference) and vice versa. When in the active setting the softkey menu item is illuminated.

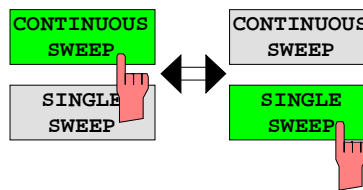


3. Various softkeys act like selection switches. Only one softkey may be active at a time.

Example: sweep setting

- Press *SWEEP* key.
- Press *CONTINUOUS SWEEP* softkey.

The continuous sweep is thus set. The *CONTINUOUS SWEEP* softkey is colored (factory-set: green). The second alternative, a series of n sweeps according to the trigger definition, can be selected via the *SINGLE SWEEP* softkey in the same menu. Only one of the two softkeys can be active at a time, the softkeys thus act like selection switches.

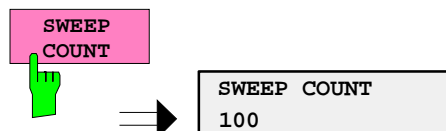


4. The softkey is used to select the parameter, the setting is made in an alphanumeric data entry window.

Example: SWEEP COUNT parameter

- Press *SWEEP* key
- Press *SWEEP COUNT* softkey.

The window for entering the number of sweeps for the *SINGLE SWEEP* mode is opened. The softkey is colored (factory-set: red). (Data entry is described in the next section).



4. The softkey is used to select the parameter, the setting is made in an (alpha)numeric data entry window. The softkey function is switched on. To switch off the function, the softkey has to be pressed again.

Example: parameter MARKER

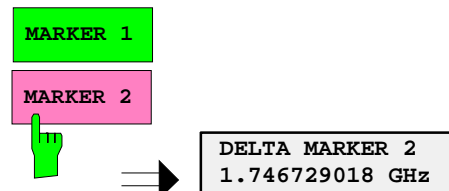
- Press *MRK* key.
- Press *MARKER 1* softkey.

The window for entering the marker frequency is opened. The softkey is colored (factory set: red). Marker 1 is switched on and the peak search is started.



- Press *MARKER 2* softkey.

The entry window for the marker frequency of marker 2 is opened. The softkey is colored (red), marker 2 is switched on, and the *MARKER 1* softkey turns green.



- Press *MARKER 1* softkey again.

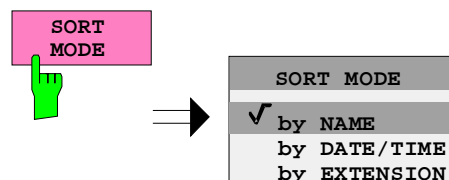
Marker 1 is switched off.

5. The softkey selects the parameter, the setting is made in a selection table.

Example: Selection of the sorting criteria of a file list

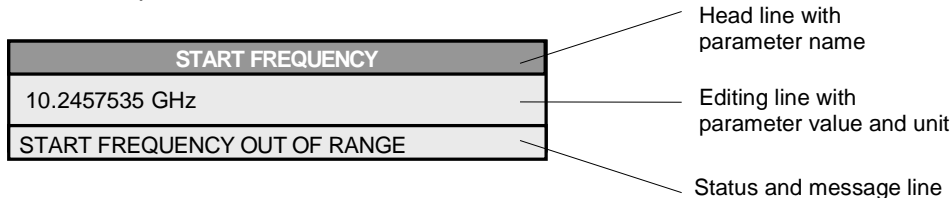
- Press *FILE* key.
- Press *FILE MANAGER* softkey.
- Press *SORT MODE* softkey.

A selection table is displayed. The softkey is colored (factory-set: red). (operation see below).



Editing of Numeric Parameters

The entry of numeric values is always made in a data entry window, which is displayed automatically after selection of the parameter.



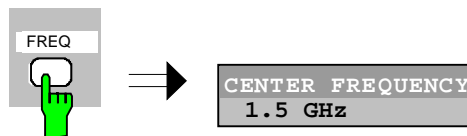
The headline indicates the name of the instrument parameter, which has been selected. The entry is made in the editing line. Subsequent to calling the entry window, the current parameter value including the unit is displayed left-justified in the editing line. Status and error messages which refer to the current entry are displayed in the third and (optionally) fourth line.

Note: Entry windows may be represented transparent (cf. DISPLAY - CONFIG DISPLAY menu)

Entry of a numeric value

- Call data entry window (cf. selection of parameters)
The editing line indicates the current value

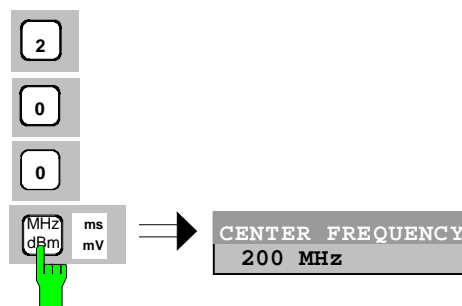
Example: center frequency (frequency-sweep mode)



Entry via number keys

- Enter required value via number keys.

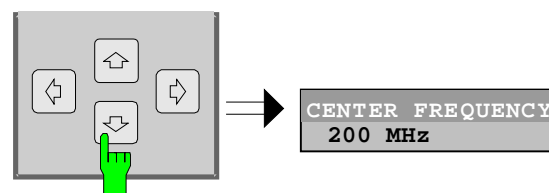
Example:



Entry via cursor keys

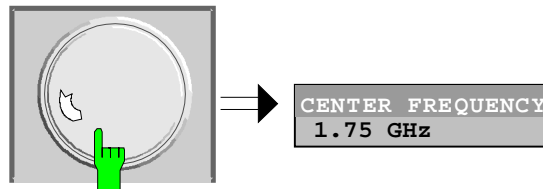
- Cursor or until obtaining the required value.

Example:



- Entry via roll-key ➤ Rotate the roll-key until reaching the required value.
- The variation step size increases with increasing rotational speed.
- Turning the roll-key clockwise increases the value, turning it counterclockwise decreases the value.

Example:



Note: When the value is modified by means of the roll-key or the cursor keys the new value is immediately set.

Terminating the entry

- Press one of the unit keys
- The unit is entered in the entry window and the new setting is accepted by the instrument.

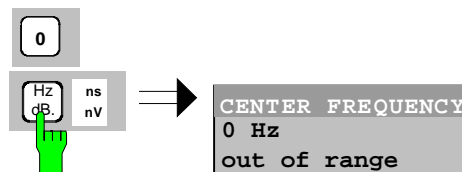
For dimensionless quantities:

- Press the ENTER key or the roll-key
- The new setting is accepted by the instrument.

A few data entry windows close automatically whereas others like the entry window for the start frequency remain open even after termination of the entry. They can be closed by pressing the *ESC* key.

If an error occurs, a corresponding error message is displayed in the status line of the entry window, e.g., "Out of range", "Value adjusted", etc. In this case, the new value is not accepted for the instrument setting.

Example:



Correcting the entry

- Deleting an entry ➤ Position the cursor beside the digit which is to be deleted using the cursor keys \leftarrow or \rightarrow .
- Press the *BACK* key. The entry left to the cursor is deleted.
- Enter new numbers. The number is inserted to the left of the cursor, the other numbers are shifted right.

Restoring the original value

- Press the *BACK* key

For numerous parameters, the data administration of the instrument stores the previously valid parameter value in addition to the current value. The *BACK* key can be used to toggle between these two values. This applies for terminated entries as long as the data entry window is displayed.

Aborting the entry

- Press *ESC* key

The original parameter value is restored. The new entry is deleted.

- Press *ESC* key again

The entry window is closed, the original value remains active.

or

- Press any key or any softkey (even the softkey which has opened the entry window).

The entry is aborted and the entry window is closed. The original value remains active.

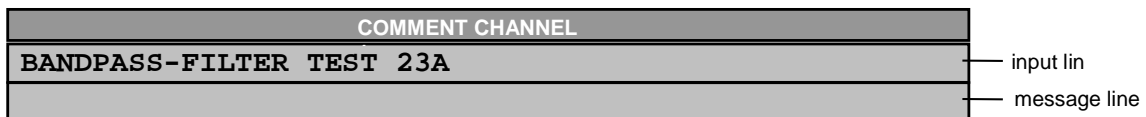
Entry of Alphanumeric Parameter

A help-line editor or an external keyboard (optional) are provided for the entry of alphanumeric instrument parameters.

The roll-key and the exponent key have no function with alphanumeric entry. All unit keys assume the function of an ENTER key.

The entry is always made in a data entry window which is displayed automatically upon selection of the parameter. The editing line comprises 60 characters. Up to 256 characters may be entered. If a text exceeds 60 characters the contents is shifted automatically 20 characters left or right when the left or right margin of the editing line is touched by the cursor.

Editing with External Keyboard



Entry of text

- Select parameter.
The data entry is active automatically upon calling the data entry window. The cursor is positioned at the beginning of the previous entry.
- Press the required character on the keyboard.
The character is inserted prior to the cursor.
- Enter further characters

Correcting the entry

- Delete the entry using the *DELETE* key or *BACKSPACE* key.

Terminating the entry

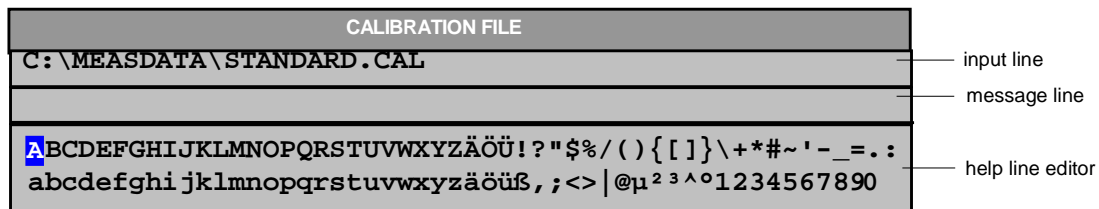
- Press the *ENTER* key of the external keyboard
The data entry window is closed and the new value is accepted for the instrument.

Aborting the entry

- Press the **ESC** key on the front panel
or
- any softkey.
The data entry window is closed, the original value is retained.

Editing with Help Line Editor

If the external keyboard is not fitted, the help line editor is called automatically with entry of alphanumeric parameters. The help line editor is an extension of the alphanumeric entry window. It contains the complete alphabet with uppercase and lowercase letters as well as special characters in two lines of 52 characters, each. Individual letters and a series of special characters can be selected in the help line editor and copied into the entry line.



The cursor keys or toggle between entry in the editing line and selection in the help line editor.

Entry of text

- Select parameter.
The data entry is active automatically upon calling the data entry window. The cursor is positioned on the left in the editing line.
- Position the cursor in the help line editor using the cursor key. .
The cursor marks the first letter of the editor.
- Locate the cursor on the character which is to be entered into the editing line using the cursor keys or or the roll-key.
- Press the *ENTER* key or the roll-key.
The character is entered in the editing line.

Correcting the entry

- Locate the cursor in the editing line using the cursor key .
- Position the cursor after the character which is to be deleted using the cursor keys and .
- Press the *BACK* key.
The entry left to the cursor is deleted.

Terminating the entry

- Locate the cursor in the editing line using the cursor key .
- Press any unit key or the roll-key.
The data entry window is closed, the new entry is accepted by the instrument.

Aborting the entry

- Press the *CLR* key.
The data entry window is closed, the previous entry is retained.

Selection and Setting of Parameters via Tables

The spectrum analyzer uses numerous tables for display and configuration of instrument parameters.

The tables differ considerably in the number of lines, columns and inscriptions. The basic steps of operation for the selection and setting of parameters are, however, the same for all tables. Shown below is the typical entry of parameters into a table.

Note:

Most of the tables are coupled to a softkey menu which provides further functions for editing table entries such as deletion of tables, copying of lines or columns, marking of table elements, restoring default states.

The definition of individual tables and the operation of particular editing functions can be looked up in the description of the corresponding softkey menu.

1. Activating the table

- If the menu has only one table, the latter is activated automatically subsequent to calling this menu in most cases and the marking cursor is positioned to the top field of the left column.
- If the menu contains various tables, the table of interest must be selected using the softkey which is labeled with the title of the table.

2. Selection of the parameter

marking cursor

LIMIT LINES				
NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
GSM22UP	✓	off	1	0 dB
✓ LP1GHz		on	2	0 dB
✓ LP1GHz	✓	off	1	0 dB
MIL461A		off	2	-10 dB

Selection of the parameter (or the setting) is made using the marking cursor.

- Press the cursor keys to move to the wanted field.

or

- Rotate the roll-key until the wanted field is marked. The cursor keys are used to specify the direction of the roll-key movement (horizontal or vertical)

When shifting the cursor, elements may be skipped which can not be edited. Table elements, which can not be selected are indicated by a different color.

- Press the *ENTER* key or the roll-key.
The parameter/the setting has been selected.

The selected parameter can be edited the way described below:

3. Editing the marked parameter

LIMIT LINES				
NAME	COMPATIBLE	LIMIT CHECK	TRACE	MARGIN
GSM22UP	✓	off	1	0 dB
✓ LP1GHz		on	2	0 dB
✓ LP1GHz	✓	off	1	0 dB
▲ MIL461A		off	2	-10 dB

checkmark

TRACE
1
✓ 2
3

MARGIN
-10 dB

a) Toggling between two states

If an element of a table can be switched on and off only, the unit keys are used to toggle between these two states.

- Press one of the unit keys.
The table element is switched on and provided with a checkmark. (✓).
- Press one of the unit keys once more.
The table element is switched off.

or

- Press one of the unit keys.
The table element is switched on, "on" is displayed.
- Press one of the unit keys once more.
The table element is switched off, "off" is displayed

b) Opening a data entry window

If a table entry consists of an (alpha-) numeric value, selection of the latter causes the corresponding entry window to be opened.

Note: *For numeric or alphanumeric instrument parameters, the editing operation may be started by entering any number or letter on the front panel or on the external keyboard. In this case, the data entry window is opened automatically.*

c) Opening a selection table

If a table entry may have various states (e.g., colors from a color pallet, fixed filter bandwidths, etc.), a table indicating all possible states is displayed with selection. The current state is and marked by a checkmark and by the cursor.

- Set the cursor to the desired setting.
- Press one of the unit keys.
The setting is switched on and marked (✓). The selection table closes and the value is transferred to the original table. The cursor is positioned automatically on the next table element.

Abortion of entry

- Press the *ESC* key.

The current entry/selection is aborted and the original setting is restored.

Scrolling

Some tables contain more entries than can be displayed on one screen page. In this case, a **scrollbar** is displayed at the right margin of the table, whose slider shows the current position in the text.

- Actuate the *PAGE UP* or *PAGE DOWN* softkeys.

The table is paged forward or back by one page.

- Press cursor key  or .

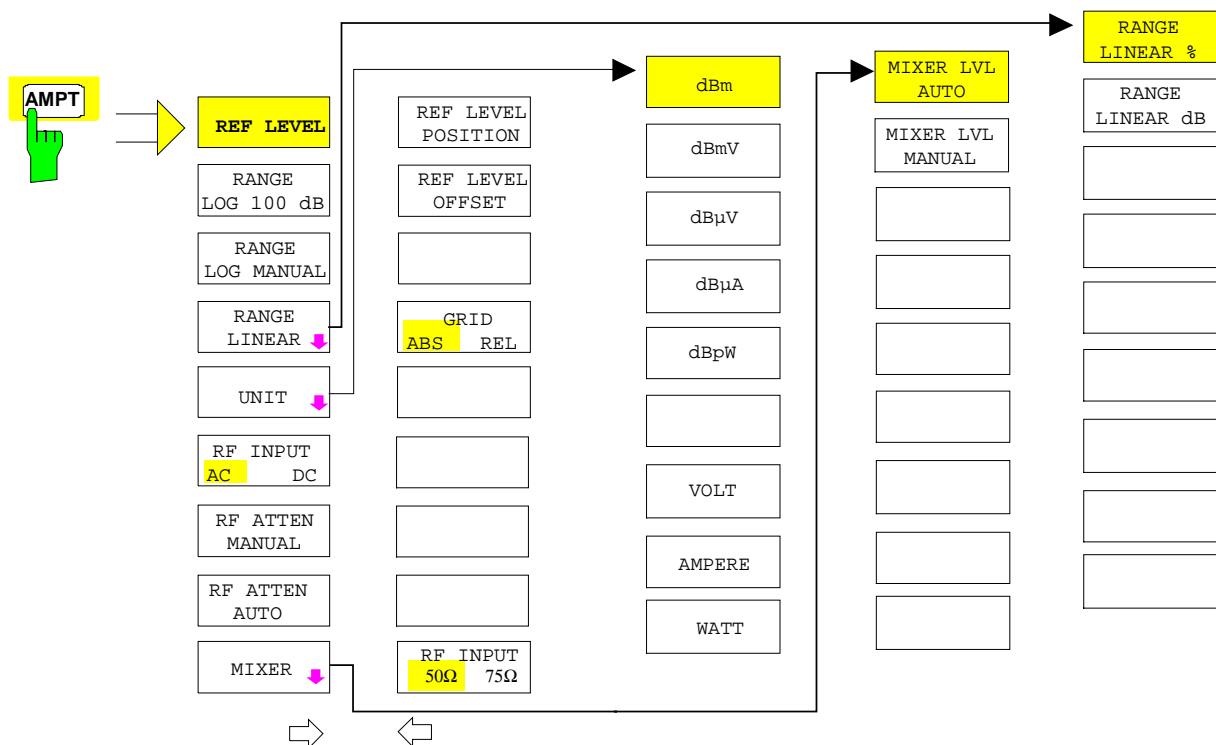
The table is scrolled up or down by one line.

Level Display Setting and RF Input Configuration – AMPT Key

The *AMPT* key is used to set the reference level, the maximum level and the display range of the active window as well as the input impedance and the input attenuation of the RF input.

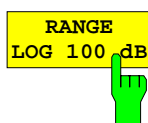
The *AMPT* key opens a menu for setting the reference level and the input attenuation of the active window. The data entry for the reference level (*REF LEVEL* softkey) is opened automatically.

Further settings regarding level display and attenuation can be made in this menu.



The *REF LEVEL* softkey allows the reference level to be input in the currently active unit (dBm, dBμV, etc).

IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`



The *RANGE LOG 100 dB* softkey sets the level display range to 100 dB.

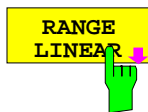
IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`
`DISP:WIND:TRAC:Y 100DB`



The *RANGE LOG MANUAL* softkey activates the manual entry of the level display range. Display ranges from 10 to 200 dB are allowed in 10 dB steps. Inputs which are not allowed are rounded to the next valid value.

The default setting is 100 dB.

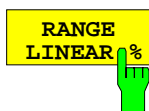
IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`
`DISP:WIND:TRAC:Y 120DB`



The *RANGE LINEAR* softkey selects linear scaling for the level display range of the analyzer. In addition, it opens a submenu for selecting % or dB for the scaling.

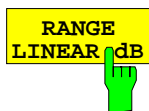
When linear scaling is selected, the % scaling is first activated (see also *RANGE LINEAR dB* softkey).

IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`



The *RANGE LINEAR %* softkey selects linear scaling in % for the level display range, i.e. the horizontal lines are labelled in %. The grid is divided in decadic steps. Markers are displayed in the selected unit; delta markers are displayed in % referenced to the voltage value at the position of marker 1.

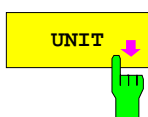
IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`



The *RANGE LINEAR dB* softkey selects linear scaling in dB for the level display range, i.e. the horizontal lines are labelled in dB.

Markers are displayed in the selected unit; delta markers are displayed in dB referenced to the power value at the position of marker 1.

IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB`



dBm

dBmV

dBμV

dBμA

dBpW

VOLT

AMPERE

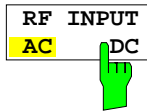
WATT

The *UNIT* softkey opens a sub menu allowing to select the unit for the level axis.

The default setting is dBm.

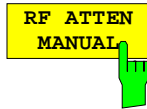
In general, the spectrum analyzer measures the signal voltage at the RF input. The level display is calibrated in rms values of an unmodulated sinewave signal. In the default state, the level is displayed at a power of 1 mW (= dBm). Via the known input resistance of 50 Ω or 75Ω, conversion to other units is possible. The units dBm, dBmV, dBμV, dBμA, dBpW, V, A and W are directly convertible.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:UNIT:POW DBM`



The *RF INPUT AC/DC* softkey toggles the RF input of the analyzer between AC and DC coupling.

IEC/IEEE-bus command: `INP:COUP AC`



The *RF ATTEN MANUAL* softkey allows the attenuation to be entered irrespective of the reference level.

The attenuation can be set in 10 dB steps between 0 and 70 dB (in 5 dB steps between 0 and 75 dB if option *-B25, Electronic Attenuator*, is fitted). The attenuation can be set in 5 dB steps between 0 and 75 dB. Other entries will be rounded to the next lower integer value.

If the defined reference level cannot be set for the given RF attenuation, the reference level will be adjusted accordingly and the warning "Limit reached" will be output.

Note: *The 0 dB value can be entered only via the numeric keypad in order to protect the input mixer against overload.*

IEC/IEEE-bus command: `INP:ATT 40 DB`



The *RF ATTEN AUTO* softkey sets the RF attenuation automatically as a function of the selected reference level. This ensures that the optimum RF attenuation desired by the user is always used.

RF ATTEN AUTO is the default setting.

IEC/IEEE-bus command: `INP:ATT:AUTO ON`

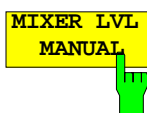


The *MIXER LEVEL* softkey opens a submenu for defining the maximum mixer level attainable for the selected reference level.



The *MIXER LVL AUTO* softkey activates the automatic calculation of the mixer level dependent on the selected reference level and the selected RF attenuation.

IEC/IEEE-bus command: `INP:MIX:AUTO ON`



The *MIXER LVL MANUAL* softkey allows the maximum mixer level attainable at the reference level to be entered.

The available range is 0 to -100 dBm in 10 dB steps.

IEC/IEEE-bus command: `INP:MIX -25DBM`

AMPT – NEXT menu:



The *REF LEVEL POSITION* softkey allows the reference level position to be entered.

The setting range is from -200 to +200%, 0% corresponding to the lower and 100% to the upper limit of the diagram.

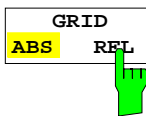
IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:RPOS 100PCT`



The *REF LEVEL OFFSET* softkey allows the arithmetic level offset to be entered. This offset is added to the measured level irrespective of the selected unit. The scaling of the Y axis is changed accordingly.

The setting range is ± 200 dB in 0.1 dB steps.

IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:RLEV:OFFS -10dB`



The *GRID ABS/REL* softkey switches between absolute and relative scaling of the level axis.

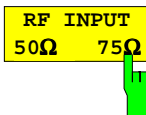
GRID ABS is the default setting.

ABS The labelling of the level lines refers to the absolute value of the reference level.

REL The upper line of the grid is always at 0 dB.
 The scaling is in dB whereas the reference level is always in the set unit (dBm, dB μ V,...).

For setting *RANGE LINEAR* (linear scaling, labelling of axes in %) the softkey is not displayed since the unit % itself implies a relative scale.

IEC/IEEE-bus command: `DISP:WIND:TRAC:Y:MODE ABS`



The *RF INPUT 50 Ω / 75 Ω* softkey switches the input impedance of the instrument between 50 Ω (= default setting) and 75 Ω .

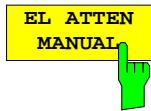
The setting 75 Ω should be used if the input impedance (50 Ω) is transformed to 75 Ω using the corresponding adapter unit of type RAZ (= 25 Ω in series to the input impedance of the analyzer). The correction value used for the adaption is $1.76 \text{ dB} = 10 \log (75\Omega / 50\Omega)$.

All levels specified in this operating manual refer to the default setting of the instrument (50 Ω).

IEC/IEEE-bus command: `INP:IMP 50OHM`

Electronic Attenuator

Besides the mechanical attenuator at the RF input, the FSU also offers an electronic attenuation setting (option *ELECTRONIC ATTENUATOR FSU-B25*). The attenuation range is 0 to 30 dB, with the default attenuation being preset by the mechanical attenuator.



The *EL ATTEN MANUAL* softkey switches the electronic attenuator on and allows the attenuation of the electronic attenuator to be set.

The attenuation can be varied in 5 dB steps from 0 to 30 dB. Other entries are rounded to the next lower integer value.

If the defined reference level cannot be set for the given RF attenuation, the reference level will be adjusted accordingly and the warning "Limit reached" will be output.

IEC/IEEE-bus command: `INP:EATT:AUTO OFF`
 `INP:EATT 10 DB`

This function is only available with option *ELECTRONIC ATTENUATOR -B25*.



The *EL ATTEN AUTO* softkey switches the electronic attenuator on and automatically sets its attenuation to 0 dB.

The allowed setting range of the reference level ranges from the current reference level on switching on the electronic attenuator to over 30 dB. If a reference level is set outside the allowed 30-dB range, setting is performed by means of the mechanical attenuator. From this new reference level to over 30 dB the setting is again performed with the electronic attenuator.

IEC/IEEE-bus command: `INP:EATT:AUTO ON`

This function is only available with option *ELECTRONIC ATTENUATOR -B25*.



The *EL ATTEN OFF* softkey switches the electronic attenuator off.

IEC/IEEE-bus command: `INP:EATT:STAT OFF`

This function is only available with option *ELECTRONIC ATTENUATOR -B25*.

Recording the Correction Data of FSU – CAL Key

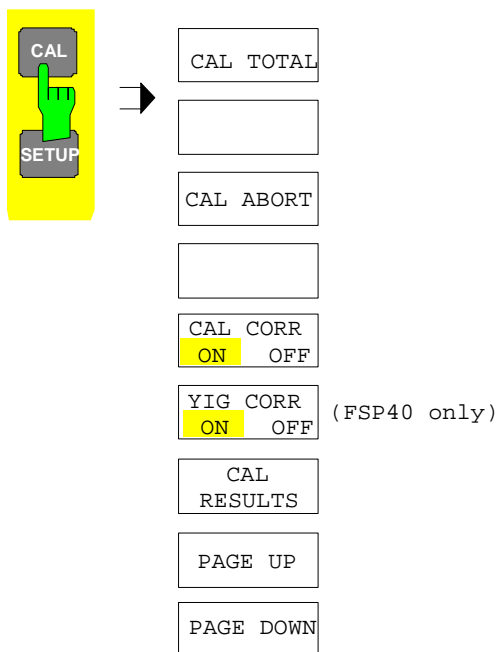
The FSU obtains its high measurement accuracy through its inbuilt self-alignment method.

The correction data and characteristics required for the alignment are determined by comparison of the results at different settings with the known characteristics of the high-precision calibration signal source of FSU at 128 MHz. The correction data are then available in the instrument as a file and can be displayed by means of the *CAL RESULTS* softkey.

For service purposes the use of correction data can be deactivated by means of the *CAL CORR ON/OFF* softkey. If the correction data recording is aborted, the last complete correction data set is restored.

Note: *The term "Calibration" formerly used for the integrated self alignment was often mistaken for the "true" calibration of the instrument at the test set in production and in service. It is therefore no longer used although it appears in the abbreviated form in the name of keys ("CAL...").*

CAL menu:



The *CAL* key opens a menu with the available functions for recording, displaying and activating the data for self alignment.



The *CAL TOTAL* softkey starts the recording of correction data of the instrument.

If the correction data recording has failed or if the correction values are deactivated (*CAL CORR = OFF* softkey), the status field indicates

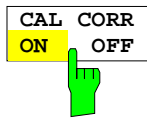
UNCAL.

IEC/IEEE-bus command: *CAL?



The *CAL ABORT* softkey interrupts the recording of correction data and restores the last complete correction data set.

IEC/IEEE-bus command: `CAL:ABOR`



The *CAL CORR ON/OFF* softkey switches the calibration data on/off.

ON The status message depends upon the results of the total calibration.

OFF The message *UNCAL* appears in the status line.

IEC/IEEE-bus command: `CAL:STAT ON`



The *YIG CORR ON/OFF* softkey switches on or off the automatic, cyclic correction of the temperature-dependent frequency drift of the YIG filter.

When switched to ON (default setting), it is checked once per minute whether a frequency correction for the YIG filter is required. Frequency correction is performed if the temperature has changed by more than 5K relative to the last instance of correction.

Note: *If the instrument is operated in a temperature-controlled environment, the cyclic frequency drift correction can – for time-critical applications – be switched off after an operating period of ≥ 30 minutes.*

This function is available only on model R&S FSP40.

IEC/IEEE-bus command:

`: [SENSe<1|2>:]CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO ON | OFF`



The *CAL RESULTS* softkey calls the *CALIBRATION RESULTS* table, which shows the correction data found during calibration.

The *CALIBRATION RESULTS* table contains the following information:

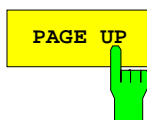
- date and time of last record of correction values Korrekturwertaufnahme
- overall results of correction value record
- list of found correction values according to function/module

The results have the following meaning:

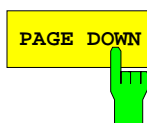
PASSED calibration successful without any restrictions
CHECK deviation of correction value larger than expected, correction could however be performed
FAILED deviations of correction value too large, no correction was possible. The found correction data are not valid.
ABORTED calibration aborted

CALIBRATION RESULTS			
Total Calibration Status: PASSED			
Rohde&Schwarz,FSU-3,823156/001,1.21			
Date (dd/mm/yyyy): 09/10/2000 Time: 13:45:06			
Runtime: 05:28			
Linear Detector Offset [%]			
-2.81			
LC-Centerfrequencies			
LC-Cycle	DAC [%]	Error[kHz]	
0	42.33	-1.60	PASSED
1	46.04	-1.60	PASSED
2	45.27	0.00	PASSED
3	38.88	-1.60	PASSED
4	39.81	1.60	PASSED
Bandwidths and Centerfrequencyoffsets			
RBW	DAC [%]	E [RBW %]	

IEC/IEEE-bus command: CAL:RES?



The softkeys *PAGE UP* and *PAGE DOWN* scroll one page forward or backward in the *CALIBRATION RESULTS* table. They have no function when the table is closed.



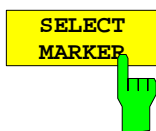
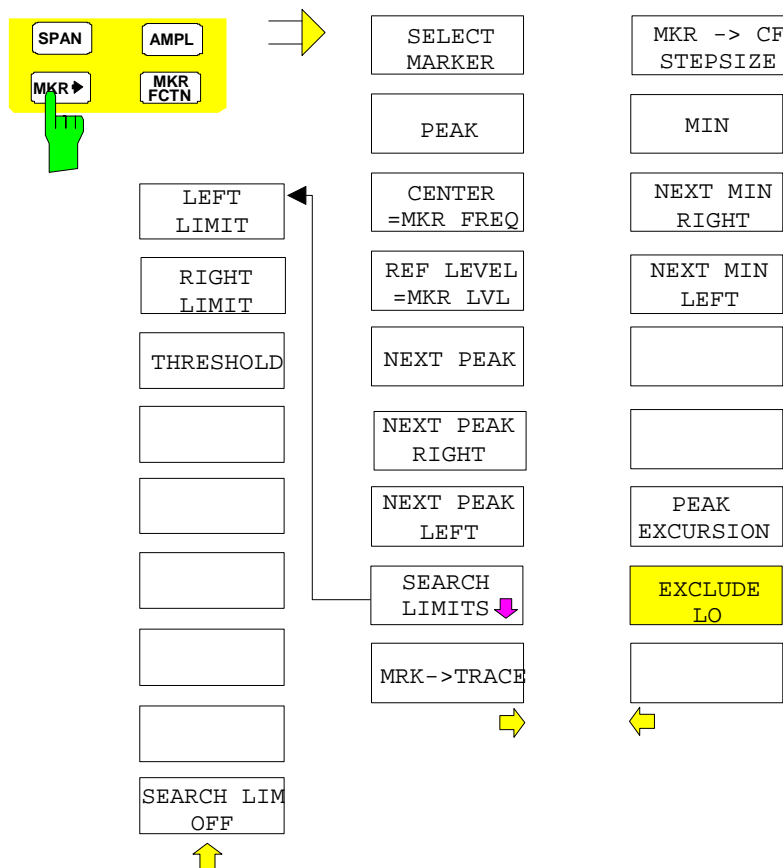
IEC/IEEE-bus command: --

Change of Settings via Markers – MKR ⇒ Key

The *MKR* → menu offers functions through which instrument parameters can be changed with the aid of the currently active marker. The functions can be used on markers and delta markers.

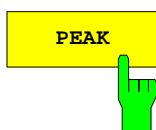
On opening the menu, the entry for the last active marker is activated; if no marker was enabled, *MARKER 1* is activated and a peak search is performed.

MKR → menu



The *SELECT MARKER* softkey activates the numerical selection of the marker in the data entry field. Delta marker 1 is selected by input of '0'.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK1 ON;`
`CALC:MARK1:X <value>;`
`CALC:MARK1:Y?`



The *PEAK* softkey sets the active marker/delta marker to the peak of the trace.

If no marker is active when **MKR->** menu is called, *MARKER 1* is automatically switched on and the peak search is performed.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MAX`
`CALC:DELT:MAX`



The *CENTER = MKR FREQ* softkey sets the center frequency to the current marker or delta marker frequency.

A signal can thus be set to the center of the frequency display range, for example, so that it can then be examined in detail with a smaller span.

The softkey is not available in the time domain (zero span).

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:CENT`

Example:

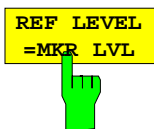
A spectrum is displayed with a large span after PRESET. A signal off the center is to be examined in detail:

[PRESET] FSU is set to the default setting.

[MKR->] *MARKER 1* is switched on and automatically jumps to the largest signal of the trace.

[*CENTER*
=*MKR FREQ*] The center frequency is set to the marker frequency. The span is adapted in such a way that the minimum frequency (= 0 Hz) or the maximum frequency is not exceeded.

[SPAN] The span can, for example, be reduced using the rollkey.



The *REF LEVEL = MKR LVL* softkey sets the reference level to the current marker level.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:REF`

Example:

A spectrum is displayed with a large span after PRESET. A signal off the center is to be examined in detail:

[PRESET] FSU is set to the default setting.

[MKR->] *MARKER 1* is switched on and automatically jumps to the largest signal of the trace.

[*CENTER*
=*MKR FREQ*] The center frequency is set to the marker frequency. The span is adapted in such a way that the minimum frequency (= 0 Hz) or the maximum frequency is not exceeded.

[*REF LEVEL*
=*MKR LVL*] The reference level is set to the measured marker level.

[SPAN] The span can, for example, be reduced using the rollkey.



The *NEXT PEAK* softkey sets the active marker/delta marker to the next lower maximum of the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MAX:NEXT`
`CALC:DELT:MAX:NEXT`



The *NEXT PEAK RIGHT* softkey sets the active marker/delta marker to the next lower maximum right of the current marker position on the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MAX:RIGH`
`CALC:DELT:MAX:RIGH`

NEXT PEAK
LEFT



The *NEXT PEAK LEFT* softkey sets the active marker/delta marker to the next lower maximum left of the current marker position the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MAX:LEFT`
 `CALC:DELT:MAX:LEFT`

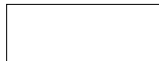
SEARCH
LIMITS



LEFT
LIMIT

RIGHT
LIMIT

THRESHOLD



SEARCH LIM
OFF



The *SEARCH LIMITS* softkey limits the search range for maximum or minimum search. The softkey switches to a submenu in which the search range limits can be set in the x and y direction.

LEFT
LIMIT



RIGHT
LIMIT



The *LEFT LIMIT* und *RIGHT LIMIT* softkeys define the two vertical lines F1 and F2 in the frequency domain (span > 0) and T1 / T2 in the time domain (span = 0). The search is performed between these lines in the frequency and time domain. If only *LEFT LIMIT* is enabled, line F1/T1 is the lower limit and the upper limit corresponds to the stop frequency. If *RIGHT LIMIT* is also enabled, it determines the upper limit.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ`
 `CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ`
 `CALC:MARK:X:SLIM ON`

THRESHOLD

The *THRESHOLD* softkey defines the threshold line. The threshold line represents a limit for the level range of the max. search at the lower end and that of the min. search at the upper end.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:THR -20dBm`
`CALC:THR ON`

**SEARCH
LIMIT OFF**

The *SEARCH LIMIT OFF* softkey disables all limits of the search range.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`
`CALC:THR OFF`

MKR→TRACE

The *MKR→TRACE* softkey sets the active marker to a new trace. If only one trace is available on the screen, the softkey does not appear. If several traces are available on the screen, only these are offered.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:TRAC 2`

Example:

Three traces are displayed on the screen. The marker is always on Trace 1 after switching on.

`[MKR ->TRACE] "2" <ENTER>` The marker jumps to Trace 2 but remains at the previous frequency or time.

`[MKR ->TRACE] "3" <ENTER>` The marker jumps to Trace 3.



The *MKR→CF STEPSIZE* softkey sets the step size for the center frequency variation to the current marker frequency, and also sets step size adaptation to *MANUAL*. *CF STEPSIZE* remains at this value until the center frequency entry mode in the STEP menu is switched from *MANUAL* to *AUTO* again.

The *MKR→CF STEPSIZE* function is, above all, useful in the measurement of harmonics with large dynamic range (narrow bandwidth and narrow span).

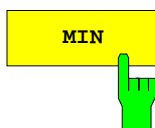
The softkey is not available in the time domain (span = 0 Hz).

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:CST`

Example:

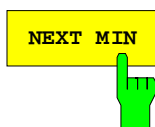
The harmonics levels of a CW carrier are to be measured at 100 MHz.

- [PRESET] FSU is set to the default setting.
- [CENTER: 100 MHz] FSU sets the center frequency to 100 MHz. The span is set to 200 MHz.
- [SPAN: 1 MHz] The span is set to 100 MHz.
- [MKR->] *MARKER 1* is switched on and set to the maximum value of the signal.
- [NEXT] FSU switches to the submenu.
- [*MKR->CF STEPSIZE*] The step size of the center frequency setting equals the marker frequency (100 MHz).
- [CENTER] The center frequency entry mode is activated.
- [Right key] The center frequency is set to 200 MHz. The first harmonic of the test signal is displayed.
- [MKR->: PEAK] The marker is set to the harmonic and the level of the latter is output in the marker info field.



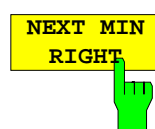
The *MIN* softkey sets the active marker/delta marker to the minimum of the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MIN`
`CALC:DELT:MIN`



The *NEXT MIN* softkey sets the active marker/delta marker to the next higher minimum of the selected trace. The search direction is defined in the *NEXT MODE* submenu (see above).

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MIN:NEXT`
`CALC:DELT:MIN:NEXT`



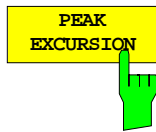
The *NEXT MIN RIGHT* softkey sets the active marker/delta marker to the next higher minimum right of the current marker position on the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MIN:RIGH`
`CALC:DELT:MIN:RIGH`



The *NEXT MIN LEFT* softkey sets the active marker/delta marker to the next higher minimum left of the current marker position on the selected trace.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:MIN:LEFT`
`CALC:DELT:MIN:LEFT`



The *PEAK EXCURSION* softkey enables – for level measurements – the entry of a minimum level value by which a signal must rise or fall so that it will be identified as a maximum or a minimum by the *NEXT PEAK* and *NEXT MIN* search functions.

Valid entries are from 0 dB to 80 dB; the resolution is 0.1 dB.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:PEXC 10dB`

The default setting for the peak excursion is 6 dB. This value is sufficient for the *NEXT PEAK* and *NEXT MIN* functions if *NEXT MODE ABS* is selected since, in this mode, the next lower maximum or next higher minimum will always be detected.

If *SEARCH NEXT LEFT* or *SEARCH NEXT RIGHT* is selected, the *NEXT PEAK* and *NEXT MIN* functions search for the next relative maximum or minimum right or left of the current marker position irrespective of the current signal amplitude. *Relative maximum* is understood to mean a decrease of the signal amplitude by a defined value – i.e. the peak excursion – right and left of the amplitude peak.

The 6 dB level change set as a default value may be attained already by the inherent noise of the instrument. In such a case, the R&S FSU would identify noise peaks as maxima or minima. The value entered for the *PEAK EXCURSION* should therefore be higher than the difference between the highest and the lowest value measured for the displayed inherent noise.

The following example illustrates the effect of different settings of the *PEAK EXCURSION*.

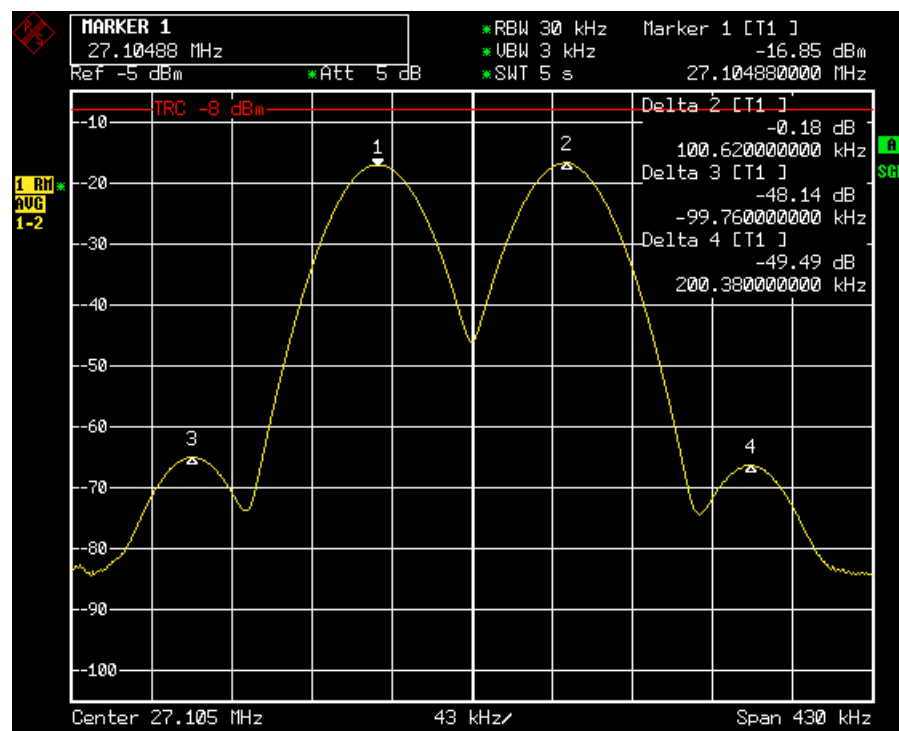


Fig. 14-1 Examples of level measurement with different settings of *PEAK EXCURSION*

Maximum relative level change between the measured signals:

Signal 1 to signal 2: 30 dB

Signal 1 to signal 3: 55 dB

Signal 1 to signal 4: 56 dB

With **40 dB peak excursion**, signal 3 will be detected by NEXT PEAK and signal 4 by NEXT PEAK RIGHT. Signal 2, by contrast, will not be detected because the signal level decreases by only 30 dB between signal 1 and signal 2. Signal 4 will not be detected with NEXT PEAK, as the signal level decreases by less than 40 dB between signal 3 and 4.

Order of signals detected:

PEAK: signal 1

NEXT PEAK: signal 3

NEXT PEAK: no further signal detected

or

PEAK: signal 1

NEXT PEAK RIGHT: signal 4

NEXT PEAK RIGHT: no further signal detected

With **20 dB peak excursion**, signal 2 will also be detected since the largest signal level change of 30 dB between signal 1 and 2 is now greater than the peak excursion.

Order of signals detected:

PEAK: signal 1

NEXT PEAK: signal 2

NEXT PEAK: signal 3

NEXT PEAK: no further signal detected

or

PEAK: signal 1

NEXT PEAK RIGHT: signal 2

NEXT PEAK RIGHT: signal 4

NEXT PEAK RIGHT: no further signal detected

With 6 dB peak excursion, all signals will be detected with NEXT PEAK. With NEXT PEAK RIGHT, all signals to the right of signal 1 will be detected.

Order of signals detected:

Order of signals detected:

PEAK: signal 1

NEXT PEAK: signal 2

NEXT PEAK: signal 3

NEXT PEAK: signal 4

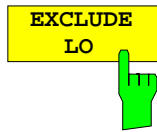
or

PEAK: signal 1

NEXT PEAK RIGHT: signal 2

NEXT PEAK RIGHT: signal 4

NEXT PEAK RIGHT: no further signal detected



The *EXCLUDE LO* softkey limits the frequency range for the marker search functions or disables the limit.

activated Because of the feedthrough of the first local oscillator to the first intermediate frequency at the input mixer, the LO is represented as a signal at 0 Hz. To avoid the marker jumping to the LO at 0 Hz with the peak function when setting the display range, this frequency is excluded. The minimum frequency to which the marker jumps, is $\geq 6 \times$ resolution bandwidth (RBW).

deactivated No restriction to the search range. The frequency 0 Hz is included in the marker search functions.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:LOEX ON`

Power Measurements – Hardkey MEAS

With its power measurement functions the FSU is able to measure all the necessary parameters with high accuracy in a wide dynamic range.

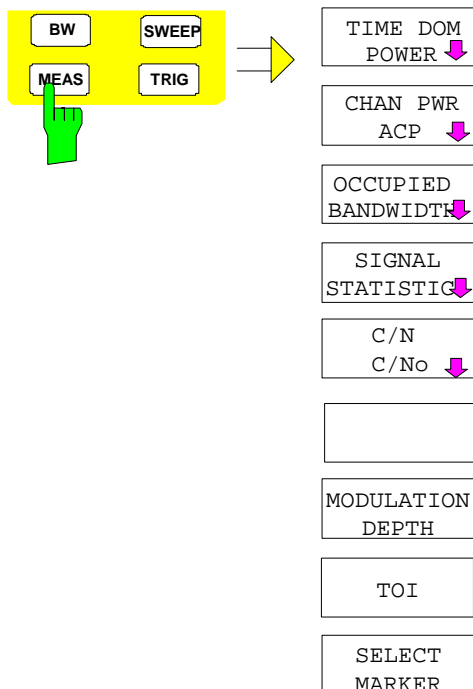
A modulated carrier is almost always used (except e.g. SSB-AM) for high-frequency transmission of information. Due to the information modulated upon the carrier, the latter covers a spectrum which is defined by the modulation, the transmission data rate and the signal filtering. Within a transmission band each carrier is assigned a channel taking into account these parameters. In order to ensure error-free transmission, each transmitter must be conforming to the specified parameters. These include among others:

- the output power,
- the occupied bandwidth, i.e. the bandwidth which must contain a defined percentage of the power and
- the power dissipation allowed in the adjacent channels.

Additionally the menu contains functions to determine the modulation depth of AM modulated signals and to measure the 3rd order intercept point.

The measurements and the corresponding settings are selected in the *MEAS* menu.

MEAS menu:



The *MEAS* key opens the menu to select and set the power measurement.

The following measurements can be selected:

- Power in the time domain (*TIME DOM POWER*)
- Channel power and adjacent-channel power in the frequency domain with a single carrier (*CHAN PWR ACP*)
- Channel power and adjacent-channel power in the frequency domain with several carriers (*MULT CARR ACP*)
- Occupied bandwidth (*OCCUPIED BANDWIDTH*)
- Carrier-to-noise ratio (*C/N, C/No*)
- Amplitude probability distribution (*SIGNAL STATISTICS*)
- Modulation depth (*MODULATION DEPTH*)
- 3rd order intercept (*TOI*)

The above measurements are carried out alternatively.

Power Measurement in Time Domain

With the aid of the power measurement function, the FSU determines the power of the signal in the time domain ($\text{SPAN} = 0 \text{ Hz}$) by summing up the power at the individual pixels and dividing the result by the number of pixels. In this way it is possible to measure for example the power of TDMA signals during transmission or during the muting phase. Both the mean power and the rms power can be measured by means of the individual power values.

The result is displayed in the marker info field.

The measured values are updated after each sweep or averaged over a user-defined number of sweeps (*AVERAGE ON/OFF* and *NUMBER OF SWEEPS*) in order to determine e.g. the mean power over several bursts. For determination of the peak value (*MAX HOLD ON*) the maximum value from several sweeps is displayed.

Example:

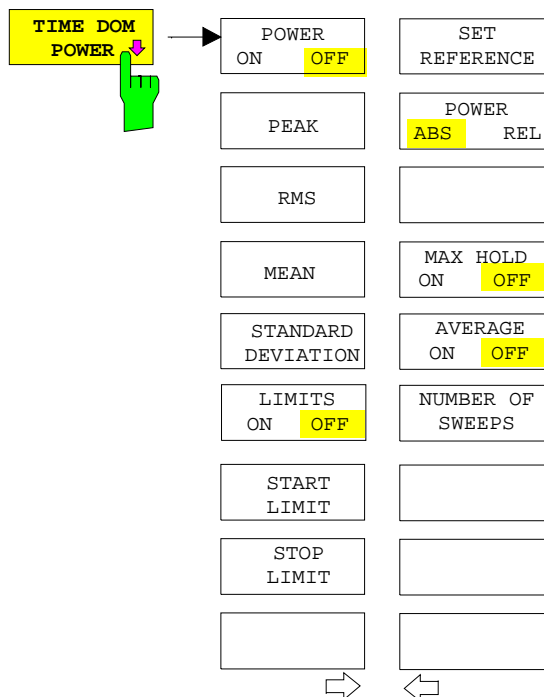
Marker info field for: *MEAN* selected, *AVERAGE ON* and *MAX HOLD ON*:

```
MEAN HOLD    -2.33 dBm
MEAN AV      -2.39 dBm
```

If both the on and off phase of a burst signal are displayed, the measurement range can be limited to the transmission or to the muting phase with the aid of vertical lines. The ratio between signal and noise power of a TDMA signal for instance can be measured by using a measurement as a reference value and after that varying the measurement range.

Upon switching on power measurement the sample detector is activated (*TRACE-DETECTOR-SAMPLE*).

Submenu *MEAS - TIME DOM POWER*:

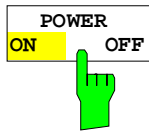


The *TIME DOM POWER* softkey activates the power measurement in the time domain and opens a submenu for configuration of the power measurement.

The submenu allows selection of the type of power measurement (rms or mean power), the settings for max hold and averaging as well as the definition of limits.

The power evaluation range can be limited by input of limit values.

Note: This softkey is only available in time domain ($\text{SPAN} = 0$).



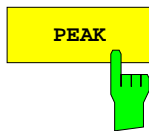
The *POWER ON/OFF* softkey switches the power measurement on and off. When entering the submenu it is *ON* since the power measurement is already switched on with the *TIME DOM POWER* softkey in the main menu.

Note: *The measurement is performed on the trace on which marker 1 is placed. To evaluate another trace, marker 1 should be set on another trace using the SELECT TRACE softkey in menu MKR.*

IEC/IEEE-bus command:

```

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?
  
```



The *PEAK* softkey switches on the calculation of the peak value from the points of the displayed trace or a segment thereof.

For the maximum peak, the largest peak value obtained since the activation of *MAX HOLD ON* is displayed.

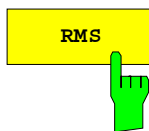
With *AVERAGE ON*, the peak values of a trace are averaged over several sweeps and displayed.

The number of sweeps over which the average or the maximum value is calculated is set with the *NUMBER OF SWEEPS* softkey.

IEC/IEEE-bus command:

```

CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?
  
```



The *RMS* softkey switches on the calculation of the rms value from the points of the displayed trace or a segment of it.

For the maximum peak, the largest rms value obtained since the activation of *MAX HOLD ON* is displayed.

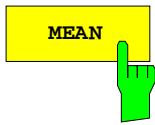
With *AVERAGE ON*, the rms values of a trace are averaged over several sweeps and displayed.

The number of sweeps over which the average or the maximum value is calculated is set with the *NUMBER OF SWEEPS* softkey.

IEC/IEEE-bus command:

```

CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON
CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?
  
```



The *MEAN* softkey switches on the calculation of the mean value from the points of the displayed trace or a segment of it. The linear mean value of the equivalent voltages is calculated.

This can be used for instance to measure the mean power during a GSM burst.

For the maximum peak, the largest mean value obtained since the activation of *MAX HOLD ON* is displayed.

With *AVERAGE ON*, the mean values of a trace are averaged over several sweeps and displayed.

The number of sweeps over which the average or the maximum value is calculated is set with the *NUMBER OF SWEEPS* softkey.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?`



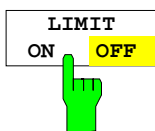
The *STANDARD DEVIATION* softkey switches on the calculation of the standard deviation of trace points from the mean value and outputs them as measured value. The measurement of the mean power is automatically switched on at the same time.

For the maximum peak, the largest standard deviation obtained since the activation of *MAX HOLD ON* is displayed.

With *AVERAGE ON*, the standard deviations of a trace are averaged over several sweeps and displayed.

The number of sweeps over which the average or the maximum value is calculated is set with the *NUMBER OF SWEEPS* softkey.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?`



The *LIMIT ON/OFF* softkey selects the limited (*ON*) or non-limited (*OFF*) evaluation range.

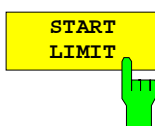
The evaluation range is defined by the *START LIMIT* and *STOP LIMIT* softkeys. If *LIMIT = ON*, signals are only searched between the two lines.

If only one limit line is switched on, time line 1 is the lower limit and the upper limit corresponds to the stop frequency. If time line 2 is also switched on, it defines the upper limit.

If no limit line is switched on, the evaluation range is not limited.

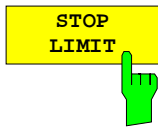
The default setting is *LIMIT = OFF*.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`



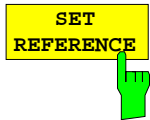
The *START LIMIT* softkey activates the entry of the lower limit of the evaluation range.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT <value>`



The *STOP LIMIT* softkey activates the entry of the upper limit of the evaluation range.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:X:SLIM:RIGH <value>`

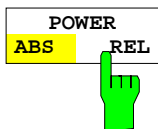


The *SET REFERENCE* softkey sets the power values currently measured as reference values for the calculation of the mean value (*MEAN*) and the rms value (*RMS*). The reference values are used to perform relative measurements.

If the calculation of the mean value (*MEAN*) and rms value (*RMS*) is not switched on, 0 dBm is used as a reference value.

If the average value (*AVERAGE*) or maximum value (*MAX HOLD*) is calculated over several sweeps, the current value is the measured value summed up at the actual time.

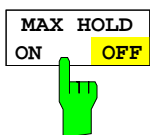
IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE`



The *POWER ABS/REL* softkey selects the absolute power measurement (default setting) or relative power measurement. The reference value for the relative power is defined by *SET REFERENCE*.

The value 0 dBm is used if the reference value is not defined.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MODE ABS`

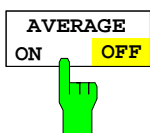


The *MAX HOLD ON/OFF* softkey switches the display of the maximum peak obtained from measurements at successive sweeps on and off.

The displayed maximum peak is only updated at the end of a sweep if a higher value has occurred.

The maximum value can be reset by switching the *MAX HOLD ON / OFF* softkey off and on again.

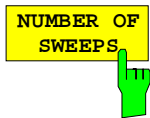
IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES?`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:PHOL:RES?`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES?`
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:PHOL:RES?`



The *AVERAGE ON/OFF* softkey switches averaging over successive sweep measurements on and off.

The measured values can be reset by switching the *AVERAGE ON / OFF* softkey off and on again.

IEC/IEEE-bus command: `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?`



The *NUMBER OF SWEEPS* softkey activates the entry of the number of sweeps for maximum or average value calculation.

SINGLE SWEEP mode The FSU performs sweeps until the selected number of sweeps is reached and stops then.

CONTINUOUS SWEEP mode Averaging is carried out until the selected number of sweeps is reached. After that, averaging is performed in continuous mode and is then continued as running averaging. Calculation of the maximum peak (*MAX HOLD*) is performed continuously irrespective of the selected number of sweeps.

The valid range values is 0 to 32767.

Depending on the specified number of sweeps, averaging is carried out according to the following rules:

NUMBER OF SWEEPS = 0 Continuous averaging is carried out over 10 measured values.

NUMBER OF SWEEPS = 1 No averaging is carried out.

NUMBER OF SWEEPS > 1 Averaging is carried out over the set number of measured values.

Note: *This setting is equivalent to the setting of the sweep count in the TRACE menu.*

IEC/IEEE-bus command: SWE:COUN <value>

Example:

The mean power of a GSM burst with 0 dBm nominal power at 800 MHz is to be measured.

[PRESET]	Set the FSU to the default setting.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Set the center frequency to 800 MHz.
[SPAN: ZERO SPAN]	Select time domain display (span = 0 Hz).
[AMPT: 0 dBm]	Set the reference level to 0 dBm.
[BW: RES BW MANUAL: 30 kHz]	Set the resolution bandwidth to 30 kHz in line with the requirements of the GSM standard.
[SWEEP: SWEPTIME MANUAL 600 µs]	Set the sweep time to 600 µs.
[TRIG: VIDEO: 50 %]	Use the video signal as trigger source.
[MEAS]	Call the menu for the measurement functions.
[TIME DOM POWER]	Select power measurement in the time domain. The FSU calculates the mean power from the points of the whole trace. The submenu for configuration of the power measurement is opened. <i>MEAN</i> is already switched on.
[LIMITS ON]	Activate the limitation of the time domain of the power measurement .
[START LIMIT: 250 µs]	Set the start of the power measurement at 250 µs.
[STOP LIMIT: 500 µs]	Set the end of the power measurement at 500 µs.

Note: *The GSM specifications require the power to be measured between 50% and 90% of the TDMA burst. The time limits set above approximately correspond to the required time domain.*

Channel and Adjacent-Channel Power Measurements

For all channel and adjacent-channel power measurements a specified channel configuration is assumed which is for instance based on a specific radiocommunication system.

This configuration is defined by the nominal channel frequency (= center frequency of the FSU if only one carrier is active), the channel bandwidth, the channel spacing, the adjacent-channel bandwidth and the adjacent-channel spacing. The FSU is able to simultaneously measure the power in up to four transmission channels and up to three adjacent channels (10 channels: 4 transmission channels, 3 lower and 3 upper adjacent channels).

It offers two methods for channel and adjacent-channel power measurement:

- The integrated bandwidth method (IBW method), i.e. the integration of trace pixels within the bandwidth of the channel to be measured to the total power of the channel,
- The measurement in time domain (Fast ACP) by means of steep resolution filters simulating the channel.

The two measurements yield the same results. The measurement in time domain can be performed much faster since the complete signal is measured within a channel at the same time. With the IBW method, the channel is divided into subspectra. This is done by means of a bandwidth which is small compared to the channel bandwidth. These subspectra are then combined by integration of the trace pixels.

With the IBW method, the transmission channels or adjacent channels are marked by vertical lines at a distance of half the channel bandwidth to the left and to the right of the corresponding channel center frequency (see Fig. 4.15-1).

With the time-domain method, the power versus time is shown for each channel. The boundaries of the channels are marked by vertical lines (see Fig. 4.15-2).

For both methods, the results are listed in tables in the lower half of the screen.

The FSU offers predefined standard settings which can be selected from a table for the common mobile radio standards. Thus, channel configuration is performed automatically without the need to enter the corresponding parameters manually.

For some standards, the channel power and the adjacent-channel power are to be weighted by means of a root-raised cosine filter corresponding to a receive filter. This type of filtering is switched on automatically for both methods on selecting the standard (e.g. NADC, TETRA or 3GPP W-CDMA).

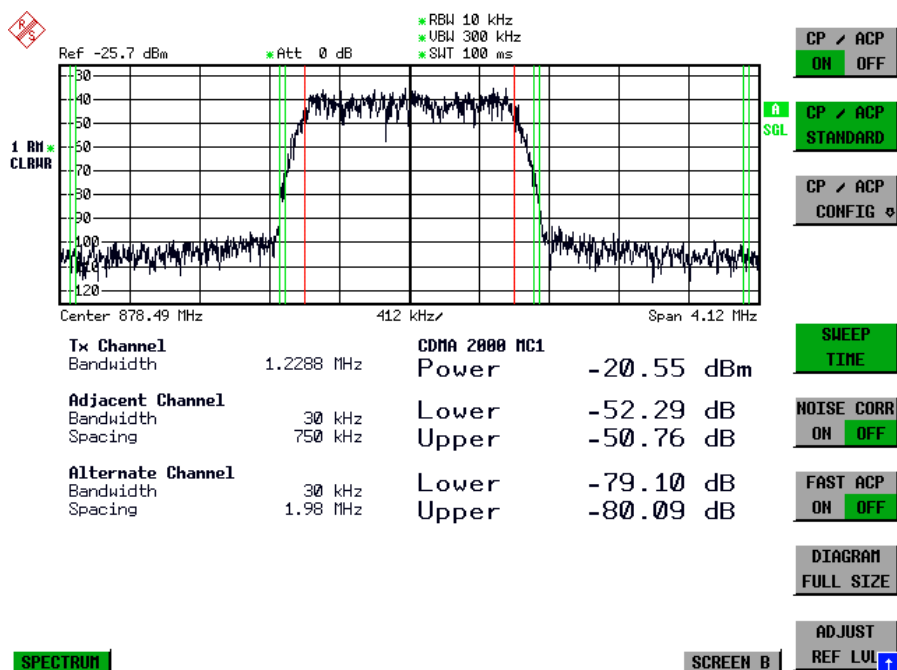


Fig. 4.15-1 Screen display of adjacent-channel power measurement using the IBW method

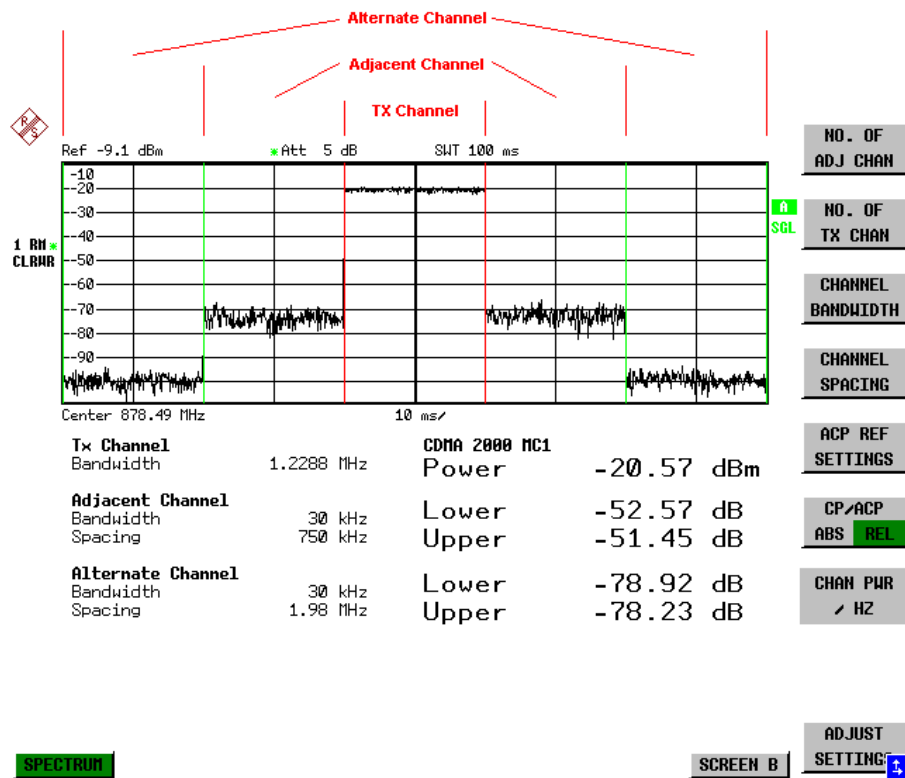
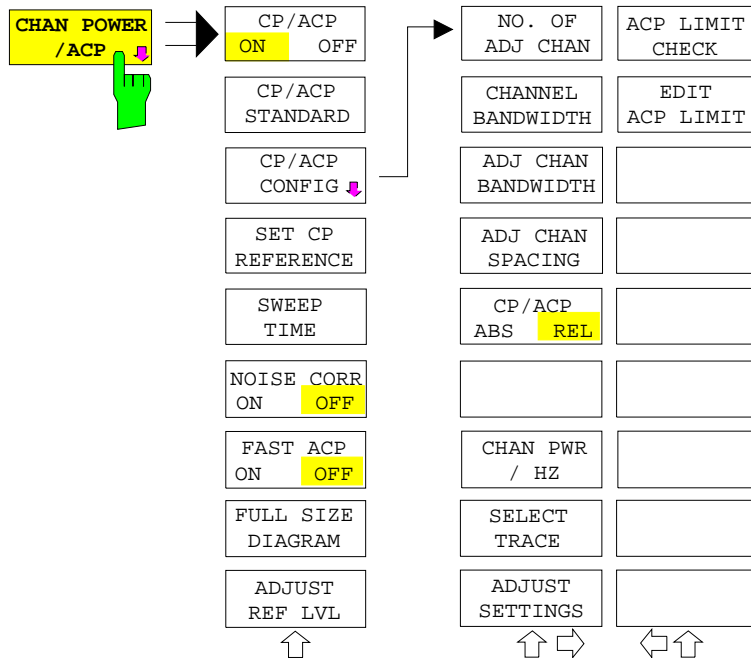


Fig. 4.15-2 Screen display of adjacent-channel power measurement using the time-domain method

Limit values for the adjacent-channel power can be defined for the measurement. If limit checking is switched on, a pass/fail information indicating that the power has been exceeded is displayed during the measurement in the table in the lower half of the screen.

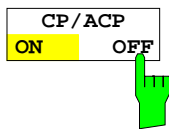
Note: With the CP/ACP measurement switched on the functions SPLIT SCREEN and FULL SCREEN are inhibited.

The channel configuration is defined in the *MEAS - CHAN PWR ACP* or the *MEAS - MULT CARR ACP* menu.



The *CHAN PWR ACP* and *MULT CARR ACP* softkeys activate channel or adjacent-channel power measurement either for a single carrier signal (*CHAN PWR ACP*) or for several carrier signals (*MULT CARR ACP*), depending on the current measurement configuration. In addition, they open a submenu for defining the parameters for channel power measurement. The softkey selected is shown in colour to indicate that a channel or adjacent-channel power measurement is active.

Note: The softkeys are available only for measurements in the frequency domain (*span > 0*).



The *CP/ACP ON/OFF* softkey switches calculation of the channel power or adjacent-channel power on and off.

With default settings the measurement is performed by integrating the powers at the display points within the specified channels (IBW method).

The powers of the adjacent channels are measured either as absolute values or as relative values referenced to the power of a transmission channel. The default setting is relative-value measurement (see *CP/ACP ABS/REL* softkey).

When multicarrier ACP measurement is activated, the number of test points is increased to ensure that adjacent-channel powers are measured with adequate accuracy.

IEC/IEEE-bus commands: `CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CPOW|ACP|MCAC`
`CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CPOW|ACP|MCAC`
`CALC:MARK:FUNC:POW OFF`

CP/ACP
STANDARD



The *CP/ACP STANDARD* softkey opens a table for the selection of the settings according to predefined standards. The test parameters for the channel and adjacent-channel measurements are set according to the mobile radio standard.

ACP STANDARD
✓ NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
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
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA

The standards available are listed in the table on the left.

Note: For the FSU, the channel spacing is defined as the distance between the center frequency of the adjacent channel and the center frequency of the transmission channel. The definition of the adjacent-channel spacing in standards IS95 B and C, IS97 B and C and IS98 B and C is different. These standards define the adjacent-channel spacing from the center of the transmission channel to the closest border of the adjacent channel. This definition is also used for the FSU when the following standard settings are selected:

- CDMA IS95 Class 0 FWD
- CDMA IS95 Class 0 REV
- CDMA IS95 Class 1 FWD
- CDMA IS95 Class 1 REV

The selection of the standard influences the following parameters:

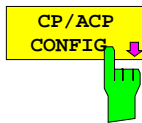
- channel spacing and adjacent-channel spacing
- channel bandwidth, adjacent-channel bandwidth, and type of filtering
- resolution bandwidth
- video bandwidth
- detector
- # of adjacent channels

Trace mathematics and trace averaging are switched off.

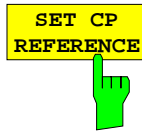
The reference level is not influenced by the selection of a standard. To achieve an optimum dynamic range, the reference level has to be set in a way that places the signal maximum close to the reference level without forcing an overload message.

The default setting is *CP/ACP STANDARD NONE*.

IEC/IEEE-bus command: CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <standard>



See following section "Setting the Channel Configuration"



With channel power measurement activated, the *SET CP REFERENCE* softkey defines the currently measured channel power as the reference value. The reference value is displayed in the *CH PWR REF* field; the default value is 0 dBm.

In adjacent-channel power measurement with one or several carrier signals, the power is always referenced to a transmission channel, i.e. no value is displayed for *CH PWR REF*.

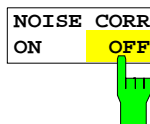
IEC/IEEE-bus command: `POW:ACH:REF:AUTO ONCE`



The *SWEEP TIME* softkey activates the entry of the sweep time. With the RMS detector, a longer sweep time increases the stability of the measurement results.

The function of the softkey is identical to the softkey *SWEEP TIME MANUAL* in the menu *BW*.

IEC/IEEE-bus command: `SWE:TIM <value>`



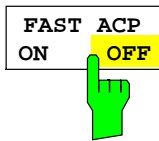
If the *NOISE CORR ON/OFF* softkey is activated, the results will be corrected by the instrument's inherent noise, which increases the dynamic range.

When the function is switched on, a reference measurement of the instrument's inherent noise is carried out. The noise power measured is then subtracted from the power in the channel that is being examined.

The inherent noise of the instrument depends on the selected center frequency, resolution bandwidth and level setting. Therefore, the correction function is disabled whenever one of these parameters is changed. A disable message is displayed on the screen.

To enable the correction function in conjunction with the changed setting, press the softkey once more. A new reference measurement is carried out.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:NCOR ON`



The *FAST ACP* softkey switches between the IBW method (*FAST ACP OFF*) and the time domain method (*FAST ACP ON*).

With *FAST ACP ON* the power measurement is performed in the different channels in the time domain. The FSU sets the center frequency consecutively to the different channel center frequencies and measures the power with the selected measurement time (= sweep time/number of channels). The RBW filters suitable for the selected standard and frequency offset are automatically used (e.g. root raised cos with IS 136). The list of available channel filters is included in section "Setting of Bandwidths and Sweep Time – *BW* key".

The RMS detector is used for obtaining correct power measurement results. Therefore this requires no software correction factors.

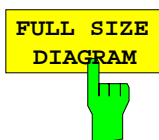
Measured values are output as a list. The powers of the transmission channels are output in dBm, the powers of the adjacent channels in dBm (*CP/ACP ABS*) or dB (*CP/ACP REL*).

The sweep time is selected depending on the desired reproducibility of results. Reproducibility increases with sweep time since power measurement is then performed over a longer time period.

As a general approach, it can be assumed that approx. 500 non-correlated measured values are required for a reproducibility of 0.5 dB (99% of the measurements are within 0.5 dB of the true measured value). This holds true for white noise. The measured values are considered as non-correlated when their time interval corresponds to the reciprocal of the measured bandwidth.

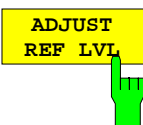
With IS 136 the measurement bandwidth is approx. 25 kHz, i.e. measured values at an interval of 40 µs are considered as noncorrelated. A measurement time of 20 ms is thus required per channel for 1000 measured values. This is the default sweep time which the FSU sets in coupled mode. Approx. 5000 measured values are required for a reproducibility of 0.1 dB (99%), i.e. the measurement time is to be increased to 200 ms.

IEC/IEEE-bus command SENS:POW:HSP ON



The *FULL SIZE DIAGRAM* softkey switches the diagram to full screen size.

IEC/IEEE-bus command: DISP:WIND1:SIZE LARG|SMAL



The *ADJUST REF LVL* softkey adjusts the reference level of the FSU to the measured channel power. This ensures that the settings of the RF attenuation and the reference level are optimally adjusted to the signal level without overloading the FSU or limiting the dynamic range by a too small S/N ratio.

Since the measurement bandwidth for channel power measurements is significantly lower than the signal bandwidth, the signal path may be overloaded although the trace is still significantly below the reference level.

IEC/IEEE-bus command: SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

For manual setting of the test parameters different from the settings made with *ADJUST SETTINGS* the following should be observed:

Frequency span

The frequency span must at least cover the channels to be measured plus a measurement margin of 10%.

For channel power measurement, the span is 1.1 x channel bandwidth.

Note:

If the frequency span is large in comparison with the channel bandwidth (or the adjacent-channel bandwidths) being examined, only a few points on the trace are available per channel. This reduces the accuracy of the

waveform calculation for the channel filter used, which has a negative effect on the measurement accuracy.

We therefore strongly recommend that the formulas mentioned be taken into consideration when selecting the frequency span.

Resolution bandwidth (RBW)

To ensure both an acceptable measurement speed and the required selection (to suppress spectral components outside the channel to be measured, especially of the adjacent channels), the resolution bandwidth must not be selected too small or too large. As a general approach, the resolution bandwidth is to be set to values between 1% and 4% of the channel bandwidth.

A larger resolution bandwidth can be selected if the spectrum within the channel to be measured and around it has a flat characteristic. In the standard setting, e.g. for standard IS95A REV at an adjacent channel bandwidth of 30 kHz, a resolution bandwidth of 30 kHz is used. This yields correct results since the spectrum in the neighbourhood of the adjacent channels normally has a constant level. For standard NADC/IS136 this is not possible for example, since the spectrum of the transmit signal penetrates into the adjacent channels and a too large resolution bandwidth causes a too low selection of the channel filter. The adjacent-channel power would thus be measured too high.

With the exception of the IS95 CDMA standards, the *ADJUST SETTINGS* softkey sets the resolution bandwidth (RBW) as a function of the channel bandwidth:

$RBW \leq 1/40$ of channel bandwidth.

The maximum possible resolution bandwidth (with respect to the requirement $RBW \leq 1/40$) resulting from the available RBW steps (1, 3) is selected.

Video bandwidth (VBW)

For a correct power measurement, the video signal must not be limited in bandwidth. A restricted bandwidth of the logarithmic video signal would cause signal averaging and thus result in a too low indication of the power (-2.51 dB at very low video bandwidths). The video bandwidth should therefore be selected at least three times the resolution bandwidth.

The *ADJUST SETTINGS* softkey sets the video bandwidth (VBW) as a function of the channel bandwidth as follows:

$VBW \geq 3 \times RBW$.

The smallest possible VBW with regard to the available step size will be selected.

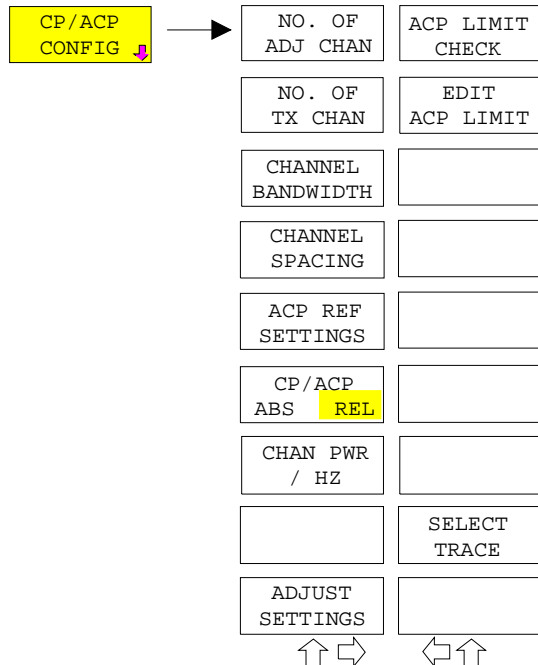
Detector

The *ADJUST SETTINGS* softkey selects the RMS detector.

The RMS detector is selected since it correctly indicates the power irrespective of the characteristics of the signal to be measured. In principle, the sample detector would be possible as well. Due to the limited number of trace pixels used to calculate the power in the channel, the sample detector would yield less stable results. Averaging, which is often performed to stabilize the measurement results, leads to a too low level indication and should therefore be avoided. The reduction in the displayed power depends on the number of averages and the signal characteristics in the channel to be measured.

Setting the Channel Configuration

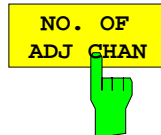
MEAS - CP/ACP CONFIG submenu:



The *CP/ACP CONFIG* softkey opens a submenu for configuration of the channel power and adjacent channel power measurement independently of the offered standards.

The channel configuration includes the number of channels to be measured, the channel bandwidths (*CHANNEL BANDWIDTH*), and the channel spacings (*CHANNEL SPACING*).

Limit values can additionally be specified for the adjacent-channel power (*ACP LIMIT CHECK* and *EDIT ACP LIMITS*) which are checked for compliance during the measurement.

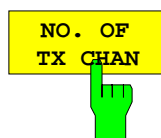


The *NO. OF ADJ CHAN* softkey activates the entry of the number $\pm n$ of adjacent channels to be considered in the adjacent-channel power measurement. Numbers from 0 to 3 can be entered.

The following measurements are performed depending on the number of the channels.

- 0 Only the channel powers are measured.
- 1 The channel powers and the power of the upper and lower adjacent channel are measured.
- 2 The channel powers, the power of the upper and lower adjacent channel and of the next higher and lower channel (alternate channel 1) are measured.
- 3 The channel power, the power of the upper and lower adjacent channel, the power of the next higher and lower channel (alternate channel 1) and of the next but one higher and lower adjacent channel (alternate channel 2) are measured.

IEC/IEEE-bus command: `POW:ACH:ACP 1`



The *NO. OF TX CHAN* softkey enables the entry of the number of carrier signals to be considered in channel and adjacent-channel power measurements.

Numbers from 1 to 4 can be entered.

The softkey is available only for multicarrier ACP measurements.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4`

CHANNEL
BANDWIDTH



The *CHANNEL BANDWIDTH* softkey opens a table for defining the channel bandwidths for the transmission channels and the adjacent channels.

ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	14 kHz

The transmission-channel bandwidth is normally defined by the transmission standard. The correct bandwidth is set automatically for the selected standard (see *CP/ACP STANDARD* softkey).

With the IBW method (*FAST ACP OFF*), the channel bandwidth limits are marked by two vertical lines right and left of the channel center frequency. It can in this way be visually checked whether the entire power of the signal under test is within the selected channel bandwidth.

Measurements in the time domain (*FAST ACP ON*) are performed in the zero span mode. The channel limits are indicated by vertical lines. For measurements requiring channel bandwidths deviating from those defined in the selected standard the IBW method is to be used.

Refer to section "Setting of Bandwidths and Sweep Time – *BW* key" for a list of available channel filters.

When measuring according to the IBW method (*FAST ACP OFF*) the bandwidths of the different adjacent channels are to be entered numerically. Since all adjacent channels often have the same bandwidth, the other channels Alt1 and Alt2 are set to the bandwidth of the adjacent channel on entering the adjacent-channel bandwidth (ADJ). Thus only one value needs to be entered in case of equal adjacent channel bandwidths. The same holds true for the ALT2 channels (alternate channels 2) when the bandwidth of the ALT1 channel (alternate channel 1) is entered.

Note: *The bandwidths can be set separately by overwriting the table from top to bottom.*

IEC/IEEE-bus command: SENS:POW:ACH:BWID:CHAN 14kHz
 SENS:POW:ACH:BWID:ACH 1kHz
 SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 14kHz
 SENS:POW:ACH:BWID:ALT2 14kHz

**CHANNEL
SPACING**

The *CHANNEL SPACING* softkey opens a table for defining the channel spacings.

ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	20 kHz
ALT1	40 kHz
ALT2	60 kHz

Since all the adjacent channels often have the same distance to each other, the entry of the adjacent-channel spacing (ADJ) causes channel spacing ALT1 to be set to twice and channel spacing ALT2 to three times the adjacent-channel spacing. Thus only one value needs to be entered in case of equal channel spacing. The same holds true for the ALT2 channels when the bandwidth of the ALT1 channel is entered.

Note: The channel spacings can be set separately by overwriting the table from top to bottom.

IEC/IEEE-bus command: 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**

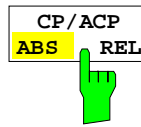
The *ACP REF SETTINGS* softkey opens a table for selecting the transmission channel to which the adjacent-channel relative power values should be referenced.

ACP REFERENCE CHANNEL
✓ TX CHANNEL 1
TX CHANNEL 2
TX CHANNEL 3
TX CHANNEL 4
MIN POWER TX CHANNEL
MAX POWER TX CHANNEL
LOWEST & HIGHEST CHANNEL

TX CHANNEL 1 - 4	Selection of one of channels 1 to 4.
MIN POWER TX CHANNEL	The transmission channel with the lowest power is used as a reference channel.
MAX POWER TX CHANNEL	The transmission channel with the highest power is used as a reference channel.
LOWEST & HIGHEST CHANNEL	The outer lefthand transmission channel is the reference channel for the lower adjacent channels, the outer righthand transmission channel that for the upper adjacent channels.

IEC/IEEE-bus command:

SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 1
 SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN



The *CP/ACP ABS/REL* softkey (channel power absolute/relative) switches between absolute and relative power measurement in the channel.

CP/ACP ABS The absolute power in the transmission channel and in the adjacent channels is displayed in the unit of the Y axis, e.g. in dBm, dBμV.

CP/ACP REL For adjacent-channel power measurements (*NO. OF ADJ CHAN* > 0), the level of the adjacent channels is displayed relative to the level of the transmission channel in dBc.

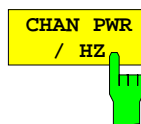
For channel power measurements (*NO. OF ADJ CHAN* = 0) with a single carrier, the power of the transmission channel is displayed relative to the power of a reference channel defined by *SET CP REFERENCE*. This means:

1. Declare the power of the currently measured channel as the reference value, using the *SET CP REFERENCE* softkey.
2. Select the channel of interest by varying the channel frequency (FSU center frequency).

With linear scaling of the Y axis, the power of the new channel relative to the reference channel (CP/CP_{ref}) is displayed. With dB scaling, the logarithmic ratio $10\lg(CP/CP_{ref})$ is displayed.

The relative channel power measurement can thus also be used for universal adjacent-channel power measurements. Each channel can be measured individually.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:ACH:MODE ABS`



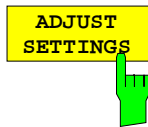
The *CHAN PWR / HZ* softkey toggles between the measurement of the total channel power and the measurement of the channel power referenced to a 1-Hz bandwidth.

The conversion factor is $10 \cdot \lg \frac{1}{\text{Channel} \cdot \text{Bandwidth}}$.

By means of this function it is possible e.g. to measure the signal/noise power density or use the additional functions *CP/ACP REL* and *SET CP REFERENCE* to obtain the signal to noise ratio.

IEC/IEEE-bus command:

`CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF`



The *ADJUST SETTINGS* softkey automatically optimizes the instrument settings for the selected power measurement (see below).

All instrument settings relevant for a power measurement within a specific frequency range (channel bandwidth) are optimized for the selected channel configuration (channel bandwidth, channel spacing):

- Frequency span:

The frequency span should cover at least all channels to be considered in a measurement.

For channel power measurements, the frequency span is set as follows:

$(\text{No. of transmission channels} - 1) \times \text{transmission channel spacing} + 2 \times \text{transmission channel bandwidth} + \text{measurement margin}$

For adjacent-channel power measurements, the frequency span is set as a function of the number of transmission channels, the transmission channel spacing, the adjacent-channel spacing, and the bandwidth of one of adjacent-channels ADJ, ALT1 or ALT2, whichever is furthest away from the transmission channels:

$(\text{No. of transmission channels} - 1) \times \text{transmission channel spacing} + 2 \times (\text{adjacent-channel spacing} + \text{adjacent-channel bandwidth}) + \text{measurement margin}$

The measurement margin is approx. 10% of the value obtained by adding the channel spacing and the channel bandwidth.

- Resolution bandwidth $\text{RBW} \leq 1/40$ of channel bandwidth
- Video bandwidth $\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW}$
- Detector RMS detector

Trace math and trace averaging functions are switched off.


The reference level is not influenced by *ADJUST SETTINGS*. It can be separately adjusted with *ADJUST REF LVL*.

The adjustment is carried out only once; if necessary, the instrument settings can be changed later.

IEC/IEEE-bus command:

`SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|MCAC|OBW`


ACP LIMIT
CHECK



The *ACP LIMIT CHECK* softkey switches the limit check for the ACP measurement on and off.

IEC/IEEE-bus command: CALC:LIM:ACP ON
CALC:LIM:ACP:ACH:RES?
CALC:LIM:ACP:ALT:RES?

EDIT
ACP LIMITS



The *EDIT ACP LIMITS* softkey opens a table for defining the limits for the ACP measurement.

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-45 dB	✓		
ALT1	-60 dB	✓		
ALT2				

The following rules apply for the limits:

- A separate limit can be defined for each adjacent channel. The limit applies to both the upper and the lower adjacent channel.
- A relative and/or absolute limit can be defined. The check of both limit values can be activated independently.
- The FSU checks adherence to the limits irrespective of whether the limits are absolute or relative or whether the measurement is carried out with absolute or relative levels. If both limits are active and if the higher of both limit values is exceeded, the measured value is marked accordingly.

Note: Measured values exceeding the limit are marked by a preceding asterisk.

IEC/IEEE-bus command:

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

SELECT
TRACE




The *SELECT TRACE* softkey selects the trace on which the CP/ACP measurement is to be performed. Only activated traces can be selected, i.e. traces not set to BLANK.

IEC/IEEE-bus command: SENS:POW:TRAC 1

Examples:**1. Measurement of adjacent-channel power for a specific standard:**

The adjacent-channel power is to be measured for a signal at 800 MHz with 0 dBm level in line with IS136.

[PRESET]	Set the FSU to the default setting.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Set the center frequency to 800 MHz.
[AMPT: 0 dBm]	Set the reference level to 0 dBm.
[MEAS]	Call the menu for the measurement functions.
[CHAN PWR / ACP]	Select the channel and adjacent-channel power measurement function. The measurement is performed with the default settings or a previously defined setting. The submenu for setting the desired new configuration is opened.
[CP/ACP STANDARD: select IS136: ENTER]	Select the NADC (IS136) standard.
[CP/ACP CONFIG]	Call the submenu for configuration of the adjacent-channel power measurement.
[NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER]	Select two adjacent channels for the measurement, i.e. the adjacent channel and the alternate channel are measured.
[ADJUST SETTINGS]	Set the optimum span, resolution bandwidth (RBW), video bandwidth (VBW) and detector automatically for the measurement. The absolute channel power and the relative power of the adjacent channels are displayed on the screen.
	Change to the main menu for channel power measurement.
[ADJUST REF LVL]	Set the reference level equal to the channel power measured.

2. Measurement with user-specific channel configuration:

Measurement of the adjacent-channel power ratio (ACPR) of an IS95 CDMA signal at 800 MHz, level 0 dBm. Similar to example 1, the setting can be simplified by using *CP/ACP STANDARD*.

[PRESET] Set the FSU to the default setting.

[FREQ: CENTER: 800 MHz] Set the center frequency to 800 MHz.

[AMPT: 0 dBm] Set the reference level to 0 dBm.

[MEAS] Call the menu for the measurement functions.

[CHAN PWR / ACP] Select the channel and adjacent-channel power measurement function. The measurement is carried out with the default settings or a previously defined setting. The submenu for setting the desired new configuration is opened.

[CP/ACP CONFIG] Call the submenu for defining the channel configuration.

[NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER] Select two adjacent channels for the measurement, i.e. the adjacent channel and the alternate channel are measured.

[CHANNEL BANDWIDTH:

1.23 MHz: : 30 kHz]

Set the channel bandwidth to 1.23 MHz in accordance with IS 95. Set the adjacent-channel bandwidth to 30 kHz.

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	1.23 MHz
ADJ	30 kHz
ALT1	30 kHz
ALT2	30 kHz

Upon entry of 30 kHz for the adjacent channel the alternate channels are also set to 30 kHz.

[CHAN SPACING:

1.25 MHz: 

885 kHz: 

-1.98 MHz] 

2.97 MHz]

Open the list for entering the channel spacings.

TX/ACP CHAN SPACING	
CHAN	SPACING
TX	1.25 MHz
ADJ	885 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	2.97 MHz

Upon entry of 885 kHz for the adjacent channel the channels ALT1 and ALT2 are set to 1770 kHz and 2655 kHz. Upon entry of 1.98 MHz for the alternate channel 1 the alternate channel 2 is set to 2.97 MHz.

[ADJUST SETTINGS]

Automatically set the optimum span (= 5 MHz), resolution bandwidth (RBW = 30 kHz), video bandwidth (VBW = 300 kHz) and detector (RMS) for the measurement. The absolute channel power and the relative power of the adjacent channels and alternate channels are displayed on the screen.




Go to the main menu for channel power measurement.

[ADJUST REF LVL]

Set the reference level equal to the channel power measured.

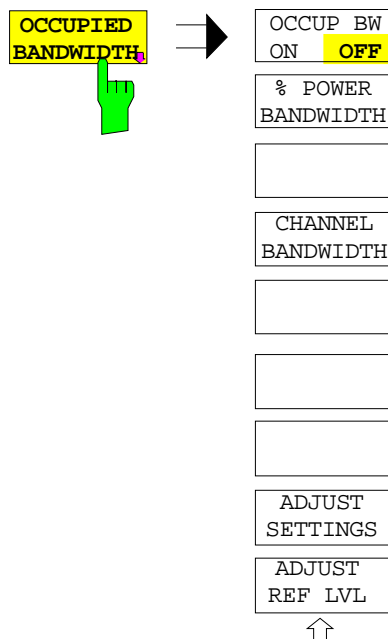
3. Measurement of signal/noise power density (C/No) of an IS95 CDMA signal (frequency 800 MHz, level 0 dBm)

[PRESET]	Set the FSU to the default setting.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Set the center frequency to 800 MHz.
[AMPT: 0 dBm]	Set the reference level to 0 dBm.
MEAS]	Call the menu for the measurement functions.
[CHAN PWR / ACP]	Select the channel and adjacent-channel power measurement. The measurement is performed with the default setting or a previously defined setting. The submenu for setting the desired new configuration is opened.
[CP/ACP CONFIG]	Call the submenu for defining the channel configuration.
[NO. OF ADJ CHAN: 0 ENTER]	Do not select an adjacent channel for the measurement, i.e. the measurement is carried out in one channel only.
[CHANNEL BANDWIDTH: 1.23 MHz]	Set the channel bandwidth to 1.23 MHz in line with IS95.
[ADJUST SETTINGS]	Set the optimum span (= 5 MHz), resolution bandwidth (RBW = 30 kHz), video bandwidth (VBW = 300 kHz) and detector (RMS) for the measurement automatically. The absolute channel power and the relative power of the adjacent channels and alternate channels are displayed on the screen.
	Go to the main menu for channel power measurement
[ADJUST REF LVL]	Set the reference level equal to the channel power measured.
[SET CP REFERENCE]	Set the measured channel power as a reference for the subsequent measurements.
[CP/ACP ABS / REL]	Select relative measurement related to the reference power set with SET REFERENCE (result 0 dB).
[CHAN PWR / HZ]	Select power measurement related to 1 Hz bandwidth (result -60.9 dB).
[FREQ: CENTER: 805 MHz]	Set the center frequency to 805 MHz. The FSU measures the channel power at 1.23 MHz bandwidth and outputs the result in dB relative to the reference power and 1 Hz bandwidth.

Measurement of Occupied Bandwidth

An important characteristics of a modulated signal is its occupied bandwidth. In a radio communications system for instance the occupied bandwidth must be limited to enable distortion-free transmission in adjacent channels. The occupied bandwidth is defined as the bandwidth containing a defined percentage of the total transmitted power. A percentage between 10% and 99.9% can be set on the FSU.

MEAS OCCUPIED BANDWIDTH menu:

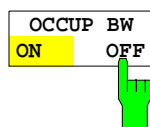


The **OCCUPIED BANDWIDTH** softkey activates measurement of the occupied bandwidth according to the current configuration and opens the submenu for configuring the measurement. The softkey is available only in frequency domain (span > 0) and is highlighted when the measurement is switched on.

In the spectrum display mode, this measurement determines the bandwidth that contains a predefined percentage of the power of the displayed frequency range (**% POWER BANDWIDTH** softkey). The occupied bandwidth is output in the marker display field and marked on the trace by temporary markers.

Note:

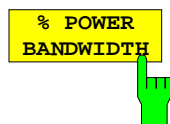
- The softkey is only available in the frequency domain (span > 0).
- The measurement is performed on the trace with marker 1. In order to evaluate another trace, marker 1 must be placed on another trace by means of **SELECT TRACE** in the **MKR** menu



The **OCCUP BW ON/OFF** softkey switches measurement of the occupied bandwidth on or off.

IEC/IEEE-bus command:

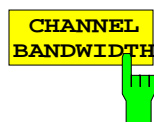
```
CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW
CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW
CALC:MARK:FUNC:POW OFF
```



The **% POWER BANDWIDTH** softkey opens the entry of the percentage of power related to the total power in the displayed frequency range which defines the occupied bandwidth (percentage of total power). The valid range of values is 10% to 99.9%.

IEC/IEEE-bus command:

```
SENS:POW:BWID 99PCT
```



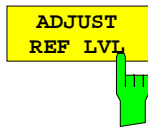
The **CHANNEL BANDWIDTH** softkey opens an input window for defining the channel bandwidth for the transmission channel. For measurements in line with a specific transmission standard, the bandwidth specified by the standard for the transmission channel must be entered.

The default setting is 14 kHz.

The specified channel bandwidth is used for optimization of the test parameters of the FSU with **ADJUST SETTINGS**.

IEC/IEEE-bus command:

```
SENS:POW:ACH:BWID 14kHz
```

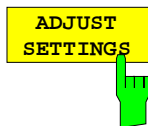


The *ADJUST REF LVL* softkey adjusts the reference level of the FSU to the measured total power of the signal. The softkey is activated after the first sweep with the measurement of the occupied bandwidth has been completed and the total power of the signal is thus known.

Adjusting the reference level ensures that the signal path of the FSU will not be overloaded and the dynamic range not limited by too low a reference level.

Since the measurement bandwidth for channel power measurements is significantly lower than the signal bandwidth, the signal path may be overloaded although the trace is distinctly below the reference level. If the measured channel power is equal to the reference level, the signal path cannot be overloaded.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`



The *ADJUST SETTINGS* softkey optimizes the instrument settings for the measurement of the occupied bandwidth according to the specified channel bandwidth.

All instrument settings relevant for power measurement within a specific frequency range, such as

- frequency span 3 x channel bandwidth
- resolution bandwidth $RBW \leq 1/40$ of channel bandwidth
- video bandwidth $VBW \geq 3 \times RBW$
- detector RMS

are optimized.

The reference level is not influenced by *ADJUST SETTINGS*. For an optimum dynamic range it should be selected in a way that the signal maximum is close to the reference level.

The adjustment is carried out only once; if necessary, the instrument settings may be changed later.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:PRES:OBW`

Measurement principle:

For example, the bandwidth containing 99% of the signal power is to be determined. The routine first calculates the total power of all displayed points of the trace. In the next step, the points from the right edge of the trace are summed up until 0.5% of the total power is reached. Auxiliary marker 1 is positioned at the corresponding frequency. Then the FSU sums up the points from the left edge of the trace until 0.5% of the power is reached. Auxiliary marker 2 is positioned at this point. 99% of the power is now between the two markers. The distance between the two frequency markers is the occupied bandwidth which is displayed in the marker info field.

A prerequisite for correct measurement is that only the signal to be measured is visible on the screen of the FSU. An additional signal would invalidate the measurement.

To ensure correct power measurement especially for noise signals and to obtain the correct occupied bandwidth, the following settings should be selected:

RBW	<< occupied bandwidth (approx. 1/20 of occupied bandwidth, for voice communication type. 300 Hz or 1 kHz)
VBW	$\geq 3 \times \text{RBW}$
Detector	RMS or sample
Span	≥ 2 to $3 \times$ occupied bandwidth

Some of the measurement specifications (e.g. PDC, RCR STD-27B) require measurement of the occupied bandwidth using a peak detector. The detector setting of the FSU has to be changed accordingly then.

Example:

Measurement of occupied bandwidth of a PDC signal at 800 MHz, level 0 dBm

[PRESET]	Set the FSU to the default setting.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Set the center frequency to 800 MHz.
[AMPT: 0 dBm]	Set the reference level to 0 dBm.
[MEAS]	Call the menu for the measurement functions.
[OCCUPIED BANDWIDTH]	Select measurement of the occupied bandwidth and open the submenu for configuring the measurement.
[% POWER BANDWIDTH: 99 %]	Select 99% for the bandwidth to be measured.
[CHANNEL BANDWIDTH: 21 kHz]	Enter the channel bandwidth of 21 kHz specified by PDC.
[ADJUST SETTINGS]	Optimize the measurement parameters for the specified channel bandwidth. Allow for a complete frequency sweep so that the FSU can determine the total signal power.
[ADJUST REF LVL]	Adjust the reference level to the measured signal power.
[TRACE: DETECTOR: DETECTOR MAX PEAK]	PDC requires measurement of the occupied bandwidth using a peak detector. Therefore, switch on the peak detector instead of the RMS detector selected by ADJUST SETTINGS.

Measurement of Signal Amplitude Statistics

Digital modulated signals are similar to white noise within the transmit channel, but are different in their amplitude distribution. In order to transmit the modulated signal without distortion all amplitudes of the signal have to be transmitted linearly, e. g. from the output power amplifier. Most critical are the peak amplitude values, of course.

Degradation in transmit quality caused by a transmitter two port network is dependent on the amplitude of the peak values as well as on their probability.

The probability of amplitude values can be measured with the APD function (Amplitude Probability Distribution). During a selectable measurement time all occurring amplitude values are assigned to an amplitude range. The number of amplitude values in the specific ranges is counted and the result is displayed as a histogram. Each bar of the histogram represents the percentage of measured amplitudes within the specific amplitude range.

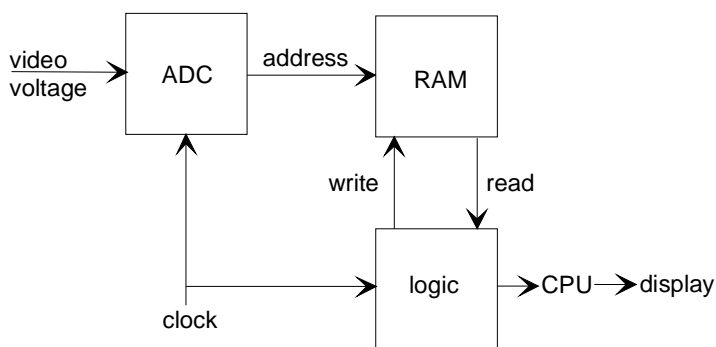


Fig. 4.15-3 Simplified block diagram for APD measurement

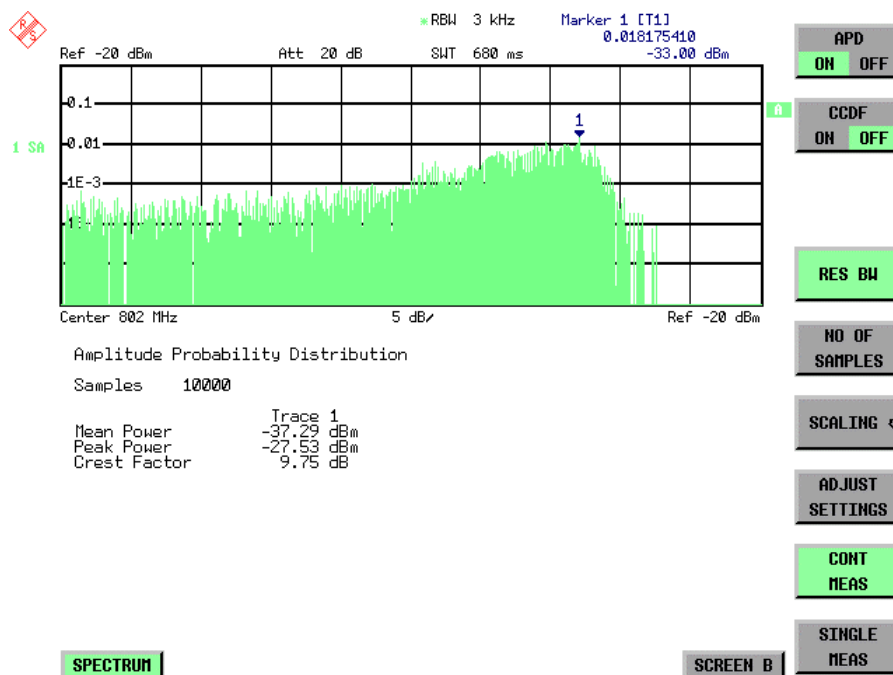


Fig. 4.15-4 Display of the amplitude probability distribution

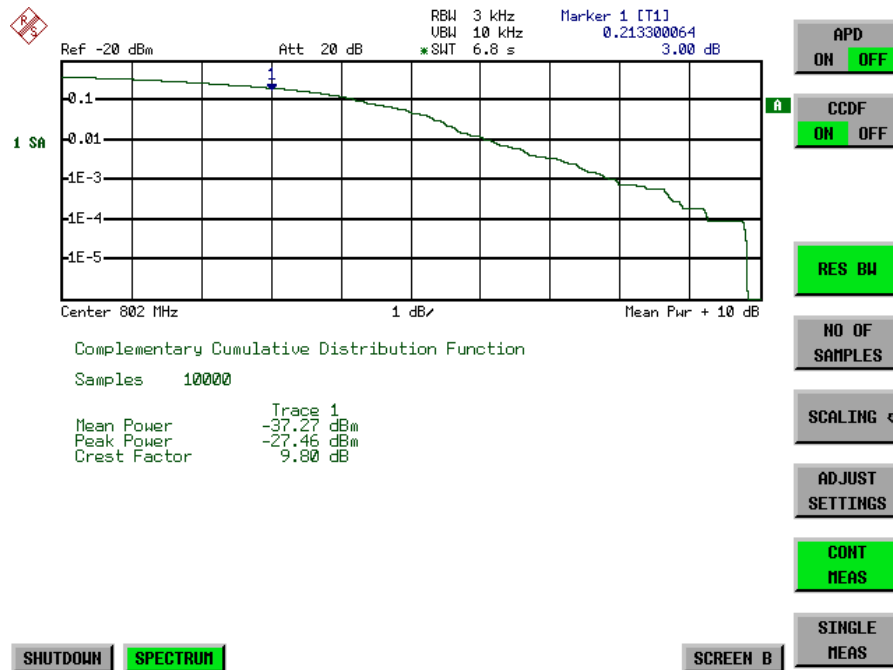


Fig. 4.15-5 Display of the complementary cumulative distribution function (CCDF)

Alternate to the histogram display of the APD the Complementary Cumulative Distribution Function (CCDF) can be displayed. It shows the probability of an amplitude exceeding a specific value. For the APD function the x-axis is scaled in absolute values in dBm, whereas for the CCDF function the x-axis is scaled relative to the MEAN POWER measured.

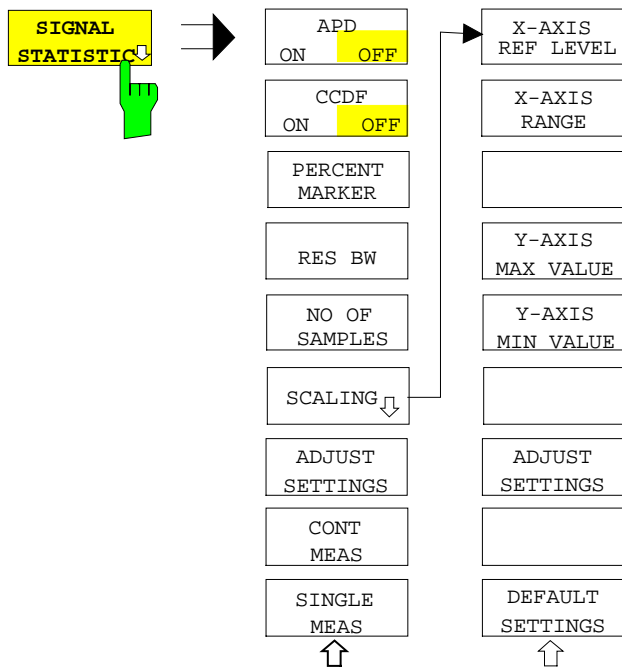
Definitions:

Crest factor = peak voltage to rms

CCDF = complementary cumulative distribution function

Note: During an active statistic measurement the functions FULL SCREEN, SPLIT SCREEN and selection of the active diagram via SCREEN A / SCREEN B are disabled.

MEAS SIGNAL STATISTIC submenu :



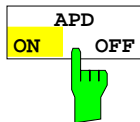
The *SIGNAL STATISTIC* softkey opens a submenu for measurement of signal statistics.

In the submenu measurement of amplitude probability density (*APD*) and complementary cumulative distribution (*CCDF*) can be selected alternately. Only one of the signal statistic functions can be switched on at a time.

In default mode all statistic functions are switched off.

With a statistic function switched on the FSU is set into zero span mode automatically.

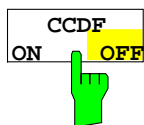
The FSU measures the statistics of the signal applied to the RF input with the resolution bandwidth set. In order not to influence the peak amplitudes the video bandwidth is automatically set to 10 times the resolution bandwidth. The sample detector is used for detecting the video voltage.



The *APD ON/OFF* softkey switches on or off the amplitude probability distribution function.

When the *APD* function is switched on, the *CCDF* function is switched off automatically.

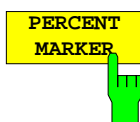
IEC/IEEE-bus command: `CALC:STAT:APD ON`



The *CCDF ON/OFF* softkey switches on or off the complementary cumulative distribution function.

When the *CCDF* function is switched on, the *APD* function is switched off automatically.

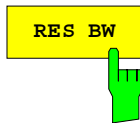
IEC/IEEE-bus command: `CALC:STAT:CCDF ON`



If the *CCDF* function is active, the *PERCENT MARKER* softkey allows to position marker 1 by entering a probability value. Thus, the power which is exceeded with a given probability can be determined very easily.

If marker 1 is in the switched-off state, it will be switched on automatically.

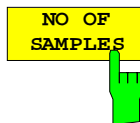
IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:Y:PERC 0...100%`



The *RES BW* softkey sets the resolution bandwidth in the menu *STATISTIC FUNCTION* directly without switching to the corresponding menu (BW). The function of the softkey is identical to the softkey *RES BW MANUAL* in the menu *BW*.

For correct measurement of the signal statistics the resolution bandwidth has to be wider than the signal bandwidth in order to transmit the actual peaks of the signal amplitude correctly. Video bandwidth is set to 10 MHz automatically with a statistic function switched on.

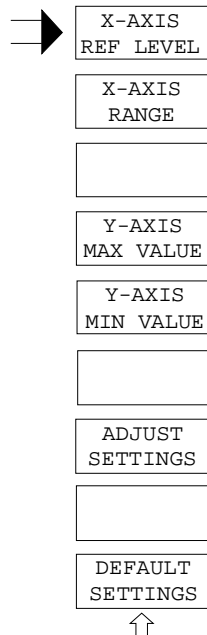
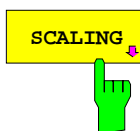
IEC/IEEE-bus command: `BAND 3 MHz`



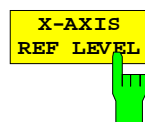
The *NO OF SAMPLES* softkey sets the number of power measurements taken into account for the statistics.

Please note that the overall measurement time is influenced by the number of samples selected as well as by the resolution bandwidth set up for the measurement as the resolution bandwidth directly influences the sampling rate.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:STAT:NSAM <value>`



The *SCALING* softkey opens a sub menu that allows changing the scaling parameters for both the x- and the y-axis.



The *X-AXIS REF LEVEL* softkey changes the level settings of the instrument and sets the maximum power to be measured.

The function is identical to softkey *REF LEVEL* in menu *AMPT*. For the *APD* function this value is mapped to the right diagram border. For the *CCDF* function there is no direct representation of this value on the diagram as the x-axis is scaled relatively to the *MEAN POWER* measured.

IEC/IEEE command: `CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`

**X-AXIS
RANGE**

The *X-AXIS RANGE* softkey changes the level range to be covered by the statistics measurement selected. The function is identical to softkey *RANGE LOG MANUAL* in menu *AMPT*.

IEC/IEEE command: `CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>`

**Y-AXIS
MAX VALUE**

The *Y-AXIS MAX VALUE* softkey defines the upper limit of the displayed probability range.

Values on the y-axis are normalized which means that the maximum value is 1.0. As the y-axis scaling has a logarithmic axis the distance between max and min value must be at least one decade.

IEC/IEEE command: `CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`

**Y-AXIS
MIN VALUE**

The *Y-AXIS MIN VALUE* softkey defines the lower limit of the displayed probability range.

As the y-axis scaling has a logarithmic axis the distance between max and min value must be at least one decade. Valid values are in the range $0 < \text{value} < 1$.

IEC/IEEE command: `CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>`

**ADJUST
SETTINGS**

see below

**DEFAULT
SETTINGS**

The *DEFAULT SETTINGS* softkey resets the x- and y-axis scalings to their PRESET values.

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

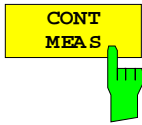
IEC/IEEE-bus command: `CALC:STAT:PRES`

**ADJUST
SETTINGS**

The *ADJUST SETTINGS* softkey optimizes the level settings of the FSU according to the measured peak power in order to gain maximum sensitivity of the instrument.

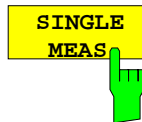
The level range is adjusted according to the measured difference between peak and minimum power for APD measurement and peak and mean power for CCDF measurement in order to obtain maximum power resolution. Additionally the probability scale is adapted to the selected number of samples.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE`



The *CONT MEAS* softkey starts collecting a new sequence of sample data and calculating the APD or CCDF curve depending on the selected measurement. The next measurement is started automatically as soon as the indicated number of samples has been reached ("CONTinuous MEASurement").

IEC/IEEE-bus command: INIT:CONT ON;
 INIT:IMM



The *SINGLE MEAS* softkey starts collecting a new sequence of sample data and calculating the APD or CCDF curve depending on the selected measurement. At the beginning of the measurement previously obtained measurement results are discarded.

IEC/IEEE-bus command: INIT:CONT OFF;
 INIT:IMM

Hint for usage of the marker functions with measurement of signal statistics:

With the signal statistic measurement level always is displayed on x-axis. Y-axis always is a normalized value between 0 and 1. In contrary to use of marker in frequency or time domain marker is input in level values and the output is in percentage values.

Example:

Measurement of CCDF of a IS95 BTS signal, level 0 dBm, frequency 800 MHz

[PRESET]	Switch on preset settings.
[FREQ: CENTER: 800 MHz]	Set center frequency to 800 MHz.
[AMPT: 10 dBm]	Set reference level to 10 dBm.
[BW: 3 MHz]	Set resolution bandwidth to 3 MHz (resolution bandwidth shall be wider then signal bandwidth (1.25 MHz) in order to have the complete signal within the resolution bandwidth).
[MEAS]	Call the menu for measurement functions.
[SIGNAL STATISTIC]	Call the menu for signal statistics measurement.
[CCDF ON /OFF]	Switch on measurement of the complementary cumulative distribution function. The FSU switches to zero span mode. The power of the signal and the CCDF is calculated for the number of samples selected. With the CCDF function sample detector and video bandwidth are set automatically.
[NO OF SAMPLES: 10000]	Set the number of measurement samples to 10000.
[SINGLE MEAS]	Start the measurement sequence. At the end the resulting trace will display the CCDF for the measured 10000 samples.

Measurement of Carrier/Noise Ratio C/N and C/N₀

Using the carrier/noise measurement function, the FSP determines the C/N ratio which can also be shown normalized to a 1 Hz bandwidth (function C/N₀).

To determine the noise power, a channel at the set center frequency is examined. The bandwidth of the channel is fixed by means of the *CHANNEL BANDWIDTH* function.

The largest signal in the frequency span is the carrier. It is searched when the function is activated and is marked by means of the *REFERENCE FIXED* marker. The noise power of the channel is subtracted from the signal level obtained (C/N), and in the case of a C/N₀ measurement it is referred to a 1 Hz bandwidth.

There are two methods for measuring the carrier/noise ratio:

1. The carrier is outside the channel examined:

In this case, it is sufficient to switch on the desired measurement function and to set the channel bandwidth. The carrier/noise ratio is displayed on the screen.

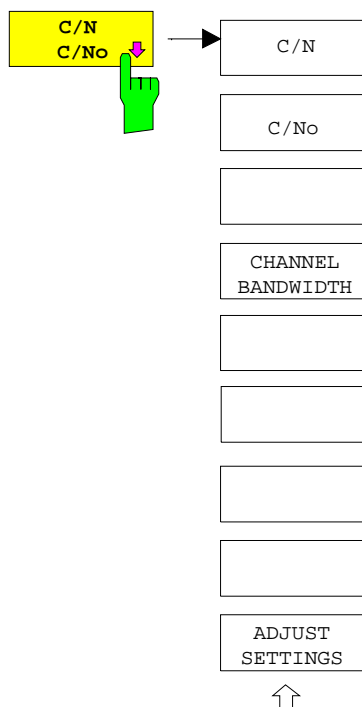
2. The carrier is inside the channel examined:

In this case, the measurement must be performed in two steps. First, the reference measurement is performed with the carrier being active. This is done by switching on either the C/N or the C/N₀ measurement and waiting for the end of the next measurement run. Then, the carrier is switched off so that only the noise of the test setup is active in the channel. The carrier/noise ratio is displayed after the subsequent measurement has been completed.

The *ADJUST SETTINGS* function facilitates the selection of the frequency span appropriate for the channel bandwidth: it automatically sets the *SPAN* to approx. 4 x channel bandwidth.

The RMS detector is enabled when the power measurement is switched on (*TRACE-DETECTOR-RMS*).

Submenu *MEAS – C/N, C/N₀*:

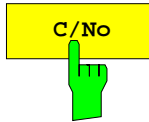
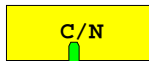


The C/N, C/No softkey opens the submenu for configuring the carrier/noise ratio measurement.

The user can choose between measurement without (C/N) and measurement with reference to the bandwidth (C/No). In addition, it is possible to select the bandwidth of the channel and to adapt the span.

Note:

The measurements are only available in the frequency domain (span > 0).



The *C/N* and *C/No* softkeys enable and disable the measurement of the carrier/noise ratio, the *C/No* measurement also being referred to a 1 Hz bandwidth.

The maximum value of the current trace is determined when the function is activated and is marked by means of the *REFERENCE FIXED* marker.

Note: *The measurement is performed on the trace where MARKER 1 is located. To measure another trace, MARKER 1 has to be shifted to the trace in question using the SELECT TRACE softkey in the MKR menu.*

If no marker is active, MARKER 1 is activated when the function is switched on.

IEC/IEEE-bus command: `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`

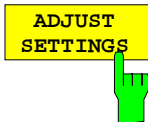


The *CHANNEL BANDWIDTH* softkey opens a window for selecting the measurement channel bandwidth.

The default setting is 14 kHz.

The specified channel bandwidth allows the optimal setting of the measurement parameters of the FSP using *ADJUST SETTINGS*.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:ACH:BWID 14kHz`



The *ADJUST SETTINGS* softkey adapts the span to the channel bandwidth selected.

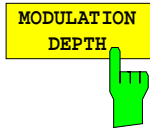
For the carrier/noise ratio measurement, the span is set to:

$4 \times \text{channel bandwidth} + \text{measurement margin}$

The adjustment is performed once; if necessary, the setting can be changed later on.

IEC/IEEE-bus command: `SENS:POW:ACH:PRES CN | CN0`

Measurement of the AM Modulation Depth



The *MODULATION DEPTH* softkey switches on the measurement of the AM modulation depth. An AM-modulated carrier is required on the screen for ensuring correct operation.

The level value of *MARKER 1* is taken as the carrier level. When this function is activated, *MARKER 2* and *MARKER 3* are automatically set symmetrically to the carrier on the adjacent peak values of the trace as delta markers and *MARKER 2* is activated for the entry.

When the position of *MARKER 2* (delta) is changed, *MARKER 3* (delta) is moved symmetrically with respect to the reference marker (*MARKER 1*).

If the data entry is activated for *MARKER 3* (*MARKER 1 2 3 4* softkey), the latter can be moved for fine adjustment irrespective of *MARKER 2*.

The FSU calculates the power at the marker positions from the measured levels. The AM modulation depth is calculated from the ratio between the power values at the reference marker and at the delta markers. When the powers of the two AM side bands are unequal, the mean value of the two power values is used for AM modulation depth calculation.

Measurement example:

The AM modulation depth of a carrier modulated with 1 kHz is to be measured at 100 MHz.

[PRESET]	The FSU is set to the default setting.
[CENTER: 100 MHz]	The center frequency is set to 100 MHz.
[SPAN: 5 kHz]	The span is set to 5 kHz.
[AMPT: 0 dBm]	The reference level is set to 0 dBm.
[MKR FCTN]	<i>MARKER 1</i> is switched on and positioned at the maximum of the displayed trace.
[MODULATION DEPTH: 1 kHz]	<p>The measurement of the AM modulation depth is switched on. <i>MARKERS 2</i> and <i>3</i> (delta markers) are set to the adjacent peak values of the trace and are activated for the frequency entry.</p> <p>The AM modulation depth is output in % in the marker info field.</p> <p>When 1 kHz is entered, <i>MARKER 2</i> can be exactly positioned on 1 kHz and <i>MARKER 3</i> at -1 kHz from the reference marker.</p>

IEC/IEEE-bus command:	CALC : MARK : FUNC : MDEP	ON ;
	CALC : MARK : FUNC : MDEP : RES ?	

Measurement of the Third Order Intercept (TOI)

If several signals are applied to a transmission twoport device with nonlinear characteristic, intermodulation products appear at its output by the sums and differences of the signals. The nonlinear characteristic produces harmonics of the useful signals which intermodulate at the characteristic. The intermodulation products of lower order have a special effect since their level is largest and they are near the useful signals. The intermodulation product of third order causes the highest interference. It is the intermodulation product generated from one of the useful signals and the 2nd harmonic of the second useful signal in case of two-tone modulation.

The frequencies of the intermodulation products are above and below the useful signals. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** shows intermodulation products P_{I1} and P_{I2} generated by the two useful signals P_{U1} and P_{U2} .

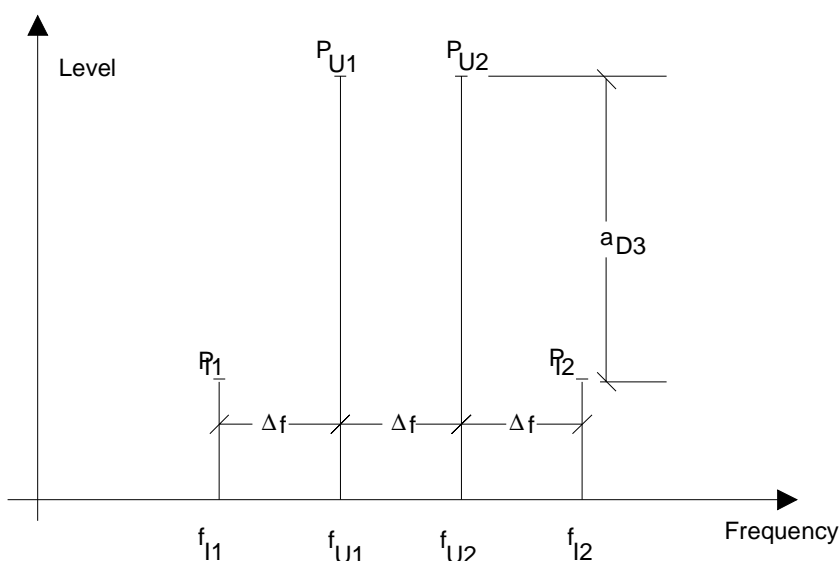


Fig. 4.15-6 Intermodulation products P_{U1} and P_{U2}

The intermodulation product at f_{I2} is generated by mixing the 2nd harmonic of useful signal P_{U2} and signal P_{U1} , the intermodulation product at f_{I1} by mixing the 2nd harmonic of useful signal P_{U1} and signal P_{U2} .

$$f_{I1} = 2 \times f_{U1} - f_{U2} \quad (1)$$

$$f_{I2} = 2 \times f_{U2} - f_{U1} \quad (2)$$

The level of the intermodulation products depends on the level of the useful signals. If the two useful signals are increased by 1 dB, the level of the intermodulation products increases by 3 dB, which means that spacing a_{D3} between intermodulation signals and useful signals is reduced by 2 dB. This is illustrated in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

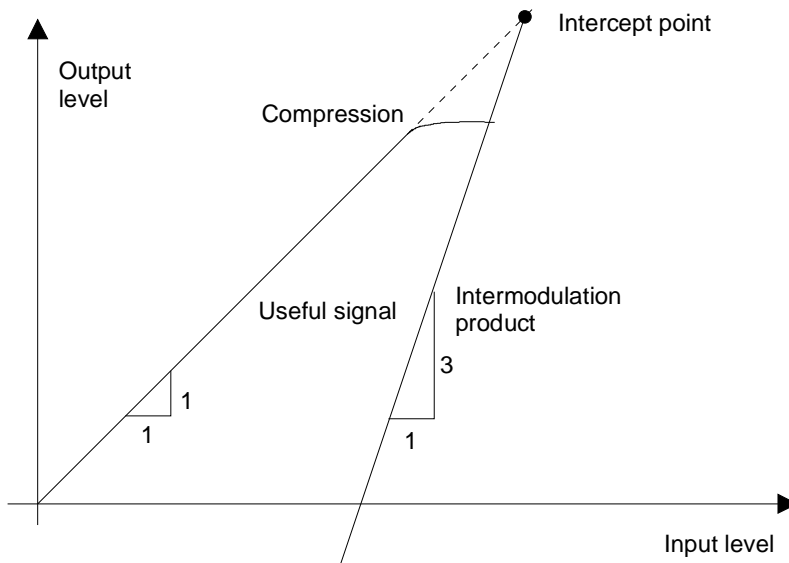


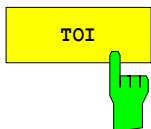
Fig. 4.15-7 Dependence of intermodulation level on useful signal level

The useful signals at the twoport output increase proportionally with the input level as long as the twoport is in the linear range. A level change of 1 dB at the input causes a level change of 1 dB at the output. Beyond a certain input level, the twoport goes into compression and the output level stops increasing. The intermodulation products of the third order increase three times as much as the useful signals. The intercept point is the fictitious level where the two lines intersect. It cannot be measured directly since the useful level is previously limited by the maximum twoport output power. It can be calculated from the known line slopes and the measured spacing a_{D3} at a given level according to the following formula.

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (3)$$

The 3rd order intercept point (TOI), for example, is calculated for an intermodulation of 60 dB and an input level P_U of -20 dBm according to the following formula:

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20\text{dBm}) = 10\text{dBm}. \quad (4)$$



The *TOI* softkey enables the measurement of the 3rd order intercept point. A two-tone signal with equal carrier levels is expected at the FSU input. *MARKER 1* and *MARKER 2* (both normal markers) are set to the maximum of the two signals. *MARKER 3* and *MARKER 4* (both delta markers) are placed on the intermodulation products. When the function is enabled, the frequency entry is activated for the delta markers. They can be set manually. The FSU calculates the third order intercept from the level spacing between normal markers and delta markers and outputs it in the marker info field.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK:FUNC:TOI ON;`
`CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?`

Example:

A two-tone signal with frequencies of 100 MHz and 101 MHz is applied to the RF input of the FSU. The level of the two signals is -10 dBm.

[PRESET]	The FSU is set to the default setting.
[CENTER: 100.5 MHz]	The center frequency is set to 100.5 MHz.
[SPAN: 3 MHz]	The span is set to 3 MHz.
[AMPT: -10 dBm]	The reference level is set to -10 dBm.
[MKR FCTM]	<i>MARKER 1</i> is switched on and set to the signal peak.
[TOI]	The FSU sets the 4 markers to the useful signals and the intermodulation products and calculates the third order intercept. The result is output in the marker info field.



The *SELECT MARKER* softkey activates the selection of a marker for functions *MODULATION DEPTH* and *TOI*. Thus, the markers can be fine-adjusted for these functions.

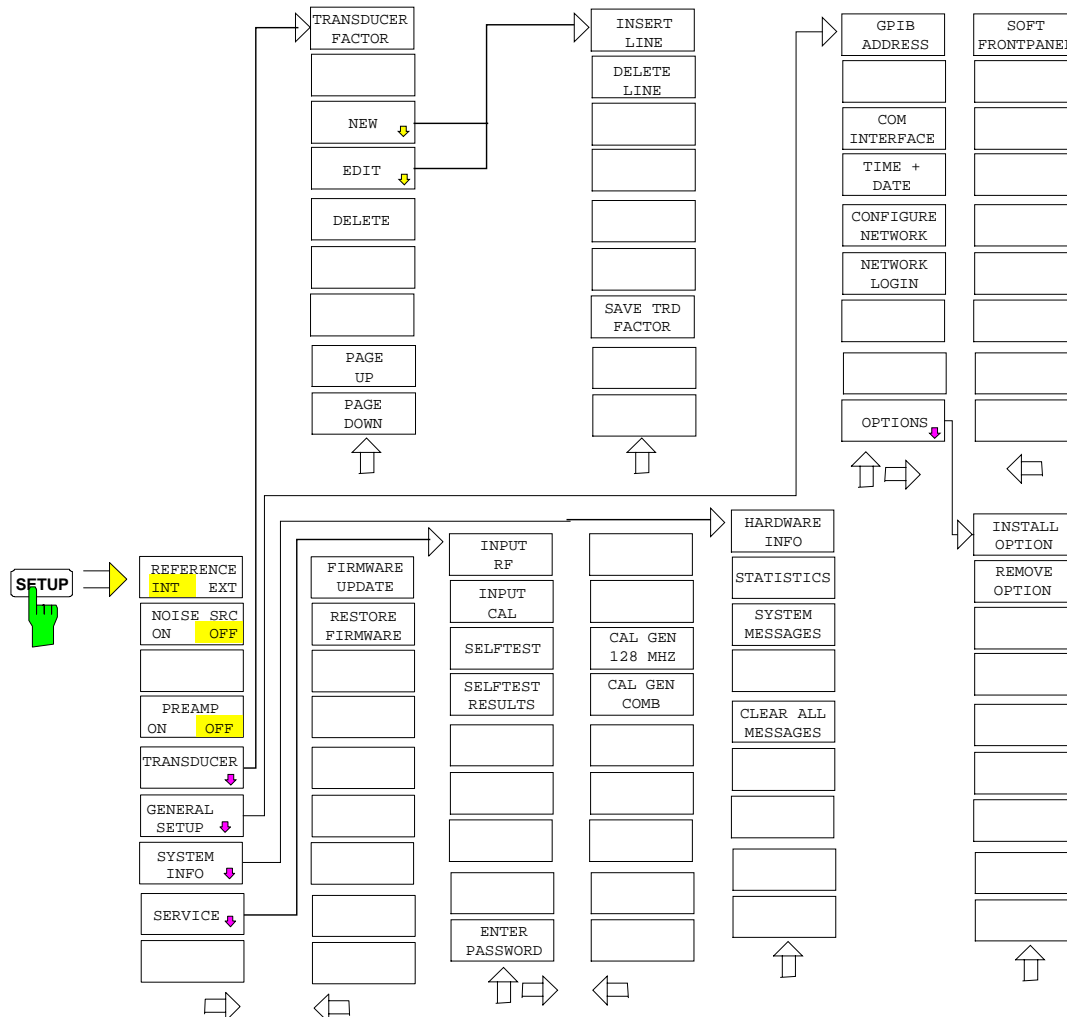
The markers are numerically selected in a data entry field. Delta marker 1 is selected by entering '0'.

If the marker is in the switch-off state, it will be switched on and can thus be shifted.

IEC/IEEE-bus command: `CALC:MARK1 ON;`
 `CALC:MARK1:X <value>;`
 `CALC:MARK1:Y?`

Instrument Setup and Interface Configuration – **SETUP** Key

The **SETUP** key opens the menu for configuration of the FSU:



The following settings can be modified here:

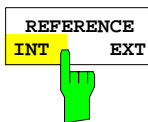
- The **REFERENCE INT/EXT** softkey determines the source of the reference
- The **NOISE SRC ON/OFF** softkey switches on and off the voltage supply for an external noise source.
- The **PREAMP** softkey switches on the RF preamplifier gain.
- The **PREAMP** softkey switches on the RF preamplifier gain. This softkey is only available with option EL. ATTENUATOR (FSU-B25).
- The **TRANSDUCER** softkey opens a submenu for entering the correction characteristics for transducers.
- The **GENERAL SETUP** softkey opens a submenu for all the general settings such as IEC/IEEE-bus address, date and time as well as the configuration of the device interfaces. **FIRMWARE OPTIONS** can be installed under this menu item.
- The **SYSTEM INFO** softkey opens a submenu for displaying the hardware configuration of the instrument, the switching cycle statistics and system messages.

- The *SERVICE* softkey opens a submenu in which special device functions and system information can be selected for servicing. The password required for service functions can be entered in this submenu.
- The *SERVICE FUNCTIONS* softkey enables additional special settings for servicing and troubleshooting. It is available after entering the corresponding password under the *SERVICE* softkey.

External Reference

The FSU can use the internal reference source or an external reference source as frequency standard from which all internal oscillators are derived. A 10 MHz crystal oscillator is used as internal reference source. In the default setting (internal reference), this frequency is available as output signal at rear-panel connector REF OUT, e.g. to synchronize other instruments to the reference of the FSU. In the setting *REFERENCE EXT*, the connector REF IN is used as input connector for an external frequency standard. In this case all internal oscillators of the FSU are synchronized to the external reference frequency (also 10 MHz).

SETUP menu:



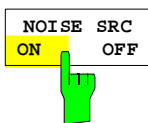
The *REFERENCE INT / EXT* softkey switches between the internal and external reference.

Note: *If the reference signal is missing when switching to external reference, the message "EXREF" appears after a while to indicate that there is no synchronization. On switching to internal reference please ensure that the external reference signal is de-activated to avoid interactions with the internal reference signal.*

IEC/IEEE-bus command: ROSC:SOUR INT

External Noise Source

SETUP menu:



The *NOISE SRC ON/OFF* softkey switches on or off the supply voltage for an external noise source which is connected to the *NOISE SOURCE* connector on the rear panel of the instrument.

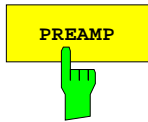
IEC/IEEE-bus command: DIAG:SERV:NSO ON

The *YIG FILTER ON / OFF* softkey bypasses the input YIG filter so that broadband signal analysis via the RF is possible. Press the softkey again to re-enable the YIG filter.

RF Preamplifier

To improve the noise figure, a low-noise preamplifier with variable gain at the RF input can be switched into the signal path.

SETUP menu:



The *PREAMP* softkey switches the preamplifier on and activates the entry of the preamplifier gain. The preamplifier is switched off by pressing the softkey again.

The only possible value with option el. attenuator is 20 dB.

IEC/IEEE-bus command: INP:GAIN 0DB

Note: The *PREAMP* softkey is only available with option *EL. ATTENUATOR* (FSU-B25) .

Transducer

Activating Transducer Factors

The *TRANSDUCER* softkey opens a submenu enabling the user to activate or deactivate defined transducer factors, to generate new transducer factors or to edit existing ones. A table with the transducer factors defined is displayed.

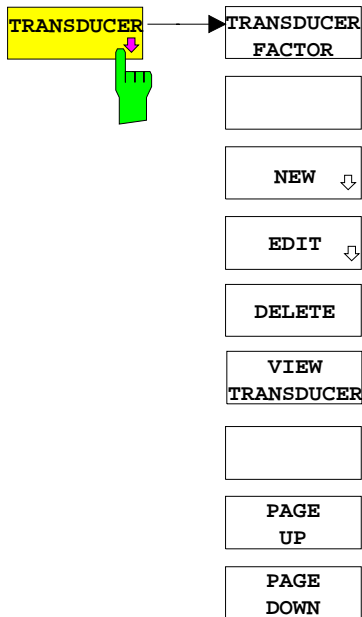
As soon as a transducer is activated, the unit of the transducer is automatically used for all the level settings and outputs. The unit cannot be changed in the *AMPT* menu since the FSU and the transducer used are regarded as one measuring instrument. Only if the transducer has the unit dB, will the unit originally set on the FSU be maintained and can be changed.

If a transducer factor is active, the remark TDF appears in the Enhancement Labels column. After all transducers have been switched off, the FSU returns to the unit that was used before a transducer was activated.

In the analyzer mode, an active transducer for a sweep is calculated once in advance for every point displayed and is added to the result of the level measurement during the sweep. If the sweep range changes, the correction values are calculated again. If several measured values are combined, only one value is taken into consideration.

If the active transducer factor is not defined for the entire sweep range, the values missing are replaced by zeroes.

SETUP menu:

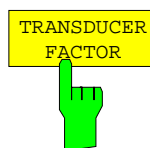


The *TRANSDUCER* softkey opens a submenu where defined transducer factors can be edited or new transducer factors can be entered. A table with the available factors is displayed, and the active transducer can be selected from this list.

TRANSDUCER FACTOR	
Name	Unit
✓ Cable_1	dB
HK116	dBuV/m
HL223	dBuV/m

The *TRANSDUCER FACTOR* table contains all the defined factors with name and unit. If the number of transducer factors defined exceeds the number of lines available in the table, the user has to scroll through the table.

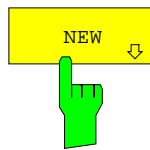
Only one factor at a time can be activated. A tick next to the name indicates that the transducer is active.



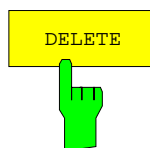
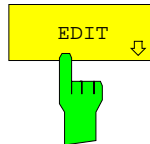
The *TRANSDUCER FACTOR* softkey places the scrollbar on the position of the active transducer factor.

If a transducer factor is not active, the scrollbar is placed on the first line of the table.

IEC/IEEE-bus command: CORR:TRAN:SEL <name>
CORR:TRAN ON | OFF



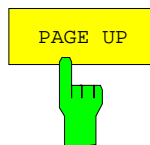
The *NEW* and *EDIT* softkeys give access to the submenu for editing and generating transducer factors.



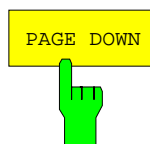
The *DELETE* softkey deletes the factor that is marked. To prevent inadvertent deleting, the instrument outputs a confirmation query.

MESSAGE	
Do you really want to delete the factor?	
YES	NO

IEC/IEEE-bus command: CORR:TRAN DEL



The *PAGE UP* and *PAGE DOWN* softkeys are used to scroll through large tables that cannot completely be displayed on the screen.



Entry and Editing of Transducer Factors

A transducer factor is characterized by the following:

- Reference values with frequency and factor (*Values*)
- Unit of the factor (*Unit*) and
- Name (*Name*) to distinguish the various factors.

During entry the FSU checks the transducer factor for compliance with specific rules that must be met to ensure correct operation.

- The frequencies for the reference values must always be entered in ascending order. Otherwise the entry will not be accepted and the following message will appear.

Frequency Sequence!

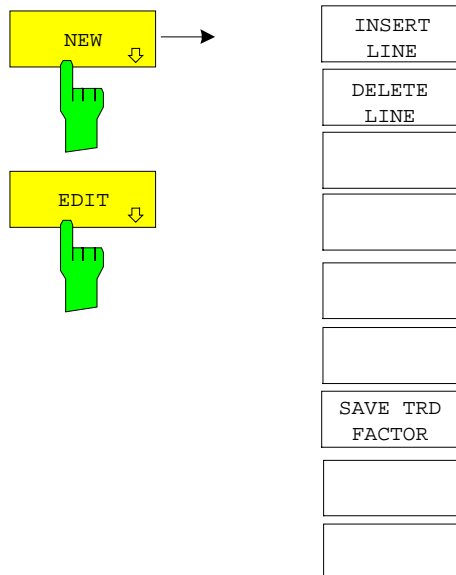
- The frequencies entered may exceed the frequency range of the FSU since only the set frequency range is taken into account for measurements. The minimum frequency of a reference value is 0 Hz, the maximum frequency 200 GHz.
- The value range for the transducer factor is ± 200 dB. If the minimum or maximum value is exceeded, the FSU outputs the following message:

Min Level -200 dB or

Max Level 200 dB.

- Gain has to be entered as a negative value, and attenuation as a positive value.

Note: The softkeys in the "UNIT" submenu of the AMPT key cannot be operated if the transducer is on.



The *NEW* and *EDIT* softkeys give access to the submenu for editing and generating transducer factors.

[illegible]

Depending on the softkey selected, either the table with the data of the factor marked (softkey *EDIT*) or an empty table (softkey *NEW*) appears. This table is empty except for the following entries:

Unit: dB

Interpolation: LIN for linear frequency scaling
LOG for logarithmic frequency scaling

The features of the factor are entered in the header of the table, and the frequency and the transducer factor are entered in the columns.

<i>Name</i>	Entry of name
<i>Unit</i>	Selection of unit
<i>Interpolation</i>	Selection of interpolation
<i>Comment</i>	Entry of comment
<i>FREQUENCY</i>	Entry of frequency of reference values
<i>TDF/dB</i>	Entry of transducer factor.

During editing, a transducer factor remains stored in the background until the factor edited is saved with the **SAVE TRD FACTOR** softkey or until the table is closed. A factor that was edited by mistake can be restored by leaving the entry function.

Name – Entry of name

The name may consist of a maximum of 8 characters that have to comply with the conventions for DOS file names. The instrument automatically adds the extension .TDF to all transducer factors that are saved.

If an existing name is changed, the factor stored under the previous name is maintained and is not automatically overwritten by the new version. The old factor can be deleted later on using the *DELETE* function. This makes it possible to copy factors.

IEC/IEEE-bus command CORR:TRAN:SEL <name>

Unit - Selection of unit

The unit of the transducer factor is selected from a box that is activated by pressing ENTER.

FACTOR UNIT	
	dB
	dBm
	dB μ V
	dB μ V/m
	dB μ A
	dB μ A/m
✓	dBpW
	dBpT

The default setting is dB.

IEC/IEEE-bus command CORR:TRAN:UNIT <string>

Interpolation - Selection of interpolation

Linear or logarithmic interpolation can be performed between the frequency reference values of the table. The ENTER key allows the user to select LIN or LOG (toggle function).

IEC/IEEE-bus command CORR:TRAN:SCAL LIN|LOG

The following diagrams show the effect that interpolation has on the calculated trace:

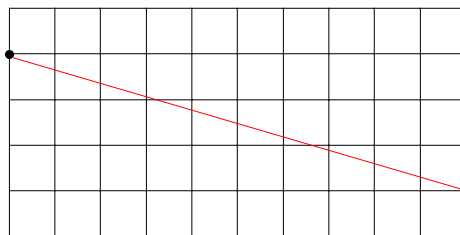


Fig. 4.18-1 Linear frequency axis and linear interpolation

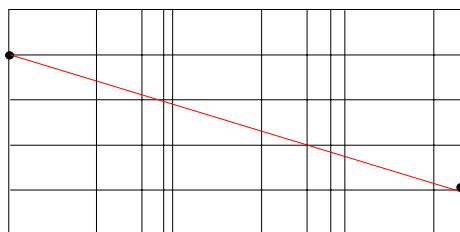


Fig. 4.18-2 Logarithmic frequency axis and interpolation

Comment - Entry of comment

Any comment with a maximum length of 50 characters can be entered.

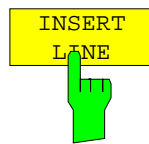
IEC/IEEE-bus command CORR:TRAN:COMM <string>

FREQUENCY, TDF/dB – Entry of values

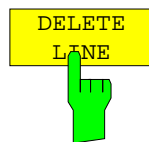
The scrollbar marks the first reference value. The desired reference values must be entered in ascending order of frequencies. After the frequency has been entered, the scrollbar automatically goes to the associated level value.

The table can be edited after entry of the first value using the *INSERT LINE* and *DELETE LINE* softkeys. To change individual values later on, the value has to be selected and a new one entered.

IEC/IEEE-bus command CORR:TRAN:DATA <freq>,<level>.



The *INSERT LINE* softkey inserts an empty line above the marked reference value. When entering a new reference value in the line, the ascending order of frequencies must be taken into consideration, however.



The *DELETE LINE* softkey deletes the marked reference value (complete line). The reference values that follow move one line up.

IEC/IEEE-bus command --



The *SAVE TRD FACTOR* softkey saves the changed table in a file on the internal hard disk.

If there is already a transducer factor that has the same name, a confirmation query is output.

If the new factor is active, the new values become immediately valid.

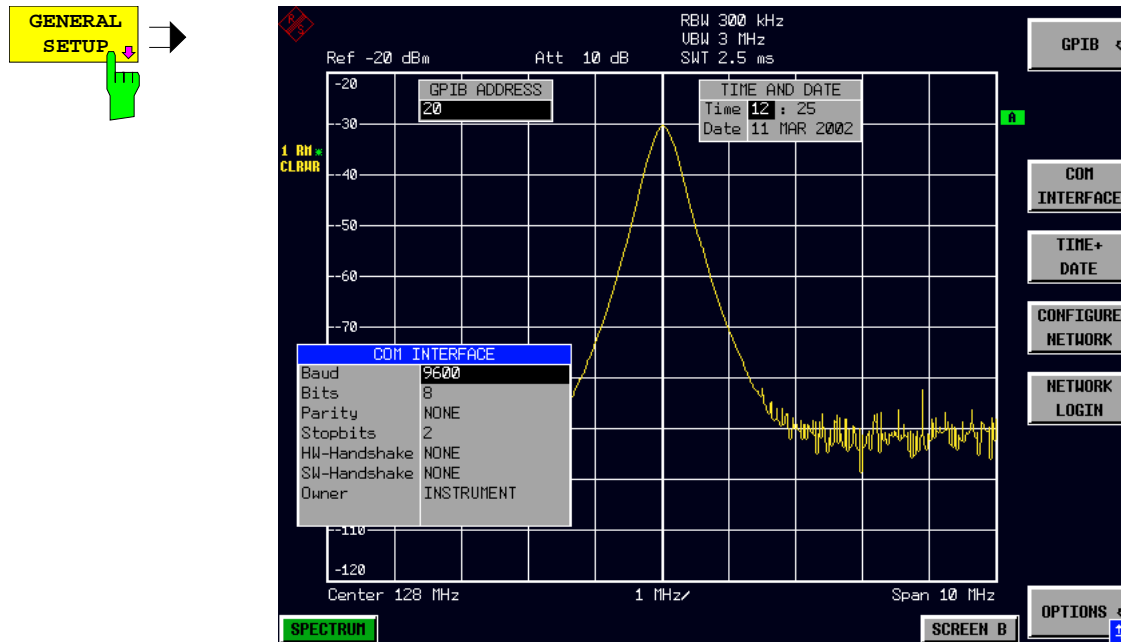
IEC/IEEE-bus command - (With IEC/IEEE bus operation, the save operation is performed automatically after the definition of the reference values)

Programming the Interface Configuration and Time Setup

The *GENERAL SETUP* softkey opens a submenu in which the general instrument parameters can be set up. In addition to the configuration of the digital interfaces (*IECBUS*, *COM*), the date and time may be entered.

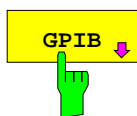
The current settings are displayed in tabular form on the display screen where they may be edited.

SETUP - GENERAL SETUP submenu:



Selecting the IEC/IEEE-Bus Address

SETUP - GENERAL SETUP menu:



The *GPIB* softkey opens a submenu for setting the parameters of the remote-control interface.

IEC/IEEE-bus command: --



The *GPIB ADDRESS* softkey enables the entry of the IEC/IEEE-bus address.

Valid addresses are 0 through 30. The default address is 20.

IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:GPIB:ADDR 20



The *ID STRING FACTORY* softkey selects the default response to the *IDN? query.

IEC/IEEE-bus command: --

ID STRING USER



The *ID STRING USER* softkey opens an editor for entering a user-defined response to the *IDN? query.

Max. length of output string: 36 characters

IEC/IEEE-bus command: --

GPIB LANGUAGE



The *GPIB LANGUAGE* softkey opens a list of selectable remote-control languages:

- SCPI
- 8566A
- 8566B
- 8568A
- 8568B
- 8594E

Note:

- When SCPI is selected, a (reduced) 8566B/8594 command set will – as previously – be available in addition.
- For 8566A/B, 8568A/B and 8594E, command sets A and B are available. Command sets A and B differ in the rules regarding the command structure.

On switching between remote-control languages, the following settings or changes will be made:

SCPI:

- The instrument will perform a PRESET.

8566A/B, 8568A/B, 8594E:

- The instrument will perform a PRESET.
- The following instrument settings will then be changed:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC

Notes regarding switchover to 8566A/B and 8568A/B on FSU:

- Switchover of the " # of Trace Points " will not take place until the instrument is switched to the REMOTE mode. For manual operation (selected with LOCAL softkey), the number of sweep points (trace points) will always be set to 1251.
- In the remote mode, the measurement screen area will be reduced. The LOCAL softkey (lowermost softkey) will be shifted slightly towards the center of the screen.

IEC/IEEE-bus command:

```

SYST:LANG      "SCPI" | "8566A" | "8566B" |
                "8568A" | "8568B" | "8594E"
  
```

Serial Interface Configuration

SETUP-GENERAL SETUP submenu:



The *COM INTERFACE* softkey activates the *COM INTERFACE* table for entry of the serial interface parameters.

The following parameters can be configured in the table:

<i>Baud rate</i>	data transmission rate
<i>Bits</i>	number of data bits
<i>Parity</i>	bit parity check
<i>Stop bits</i>	number of stop bits
<i>HW-Handshake</i>	hardware handshake protocol
<i>SW-Handshake</i>	software handshake protocol
<i>Owner</i>	assignment to the measuring instrument or computer

COM INTERFACE	
Baud	9600
Bits	8
Parity	NONE
Stopbits	2
HW-Handshake	NONE
SW-Handshake	NONE
Owner	INSTRUMENT

Baud – Data transmission rate

The FSU supports baud rates between 110 and 19200 baud. The default setting is 9600 baud.

BAUD RATE
19200
✓9600
4800
2400
1200
600
300
110

IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:BAUD 9600

Bits – Number of data bits per word

For the transmission of text without special characters, 7 bits are adequate. For binary data as well as for text with special characters, 8 bits must be selected (default setting).

BITS
7
✓8

IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:BITS 7

Parity – Bit parity check

NONE no parity check (default setting)
EVEN even parity check
ODD odd parity check



IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:PAR NONE

Stop bits – Number of stop bits

Available are 1 and 2. The default setting is 1 stop bit.



IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:SBIT 1

HW-Handshake – Hardware handshake protocol

The integrity of data transmission can be improved by the use of a hardware handshake mechanism, which effectively prevents uncontrolled transmission of data and the resulting loss of data bytes. For hardware handshake additional interface lines are used to transmit acknowledge signals with which the data transmission can be controlled and, if necessary, stopped until the receiver is ready to receive data again.

A prerequisite for using hardware handshaking is, however, that the interface lines (DTR and RTS) are connected on both transmitter and receiver. For a simple 3-wire connection, this is not the case and hardware handshake cannot be used here.

Default setting is *NONE*.



IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF
SYST:COMM:SER:CONT:RTS OFF

SW-Handshake – Software handshake protocol

Besides the hardware handshake mechanism using interface lines, it is also possible to achieve the same effect by using a software handshake protocol. Here, control bytes are transmitted in addition to the normal data bytes. These control bytes can be used, as necessary, to stop data transmission until the receiver is ready to receive data again.

In contrast to hardware handshaking, software handshaking can be realized even for a simple 3-wire connection.

One limitation is, however, that software handshaking cannot be used for the transmission of binary data, since the control characters XON and XOFF require bit combinations that are also used for binary data transmission.

Default setting is *NONE*.



IEC/IEEE-bus command: SYST:COMM:SER:PACENONE

Owner – Assignment of the interface

The serial interface can be assigned alternatively to the measuring instrument section or to the computer section

If the interface is assigned to one section of the instrument, it is not available to the other section.

INSTRUMENT The interface is assigned to the measuring instrument section. Outputs to the interface from the computer section are not possible will get lost.

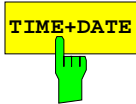
OS The interface is assigned to the computer section. It cannot be used by the measuring instrument section. This means that remote control of the instrument via the interface is not possible.



IEC/IEEE-bus command: --

Setting Date and Time

SETUP-GENERAL SETUP submenu:



The *TIME+DATE* softkey activates the entry of time and date for the internal realtime clock.

TIME AND DATE	
Time	12 : 30
Date	11 MAR 2002

Time - Input of time

In the corresponding dialog box, the time is partitioned into two input fields so that hours and minutes can be entered independently.

TIME	
TIME	21 : 59

IEC/IEEE-bus command: SYST:TIME 21,59

Date - Input of Date

In the corresponding dialog box, the date is partitioned into 3 input fields so that day, month and year can be input separately.

DATE		
DATE	01	Oct 1999

For the selection of the month, pressing a unit key opens a list of abbreviations wherein the desired month can be selected.

MONTH
JAN
FEB
✓MAR
APR
MAY
JUN
JUL
AUG
SEP
OCT
NOV
DEC

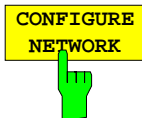
IEC/IEEE-bus command: SYST:DATE 1999,10,01

Configuration of Network Settings (with Option FSU-B16 only)

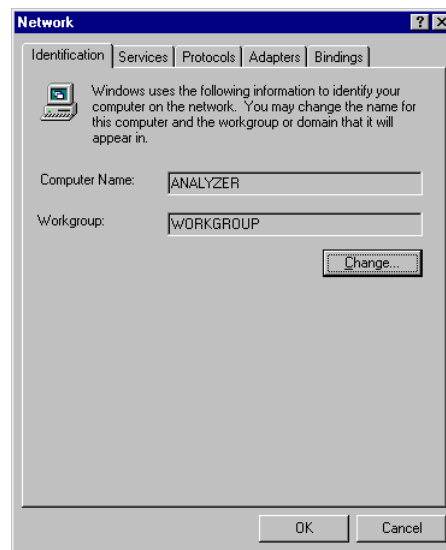
The instrument can be connected to an Ethernet LAN (local area network) by means of the LAN Interface Option FSU-B16. This allows data transmission via the network and the use of network printers. The network card is able to handle both 10 MHz Ethernet IEEE 802.3 and 100 MHz Ethernet IEEE 802.3u.

For more details see section 'LAN Interface - Option FSU-B16'.

SETUP - GENERAL SETUP - menu:



The *CONFIGURE NETWORK* softkey opens the dialog box with the network settings.



Pressing the key for the first time installs the Windows NT network support (see section 'Installation and Configuration of the Driver for the Network Card' in the manual for LAN Interface FSU-B16) .

If the softkey is pressed again later, the existing network configuration can be changed after selecting the corresponding configuration folder. After pressing the 'Change' button the computer name and the work group on the 'Identification' folder can be adapted to network requirements.

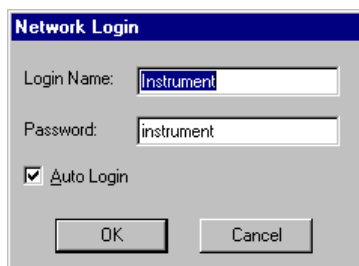
Notes:

- A PC keyboard with trackball (or mouse instead) is required for the installation/configuration of the network support.
- The softkey is only available with built-in LAN interface option (FSU-B16).

IEC/IEEE-bus command: -



The *NETWORK LOGIN* softkey opens the dialog box with the auto login settings.



When a network is installed, the preset user name 'Instrument' and the password 'instrument' can be adapted to a new user (see section 'Defining Users' in the LAN interface manual).

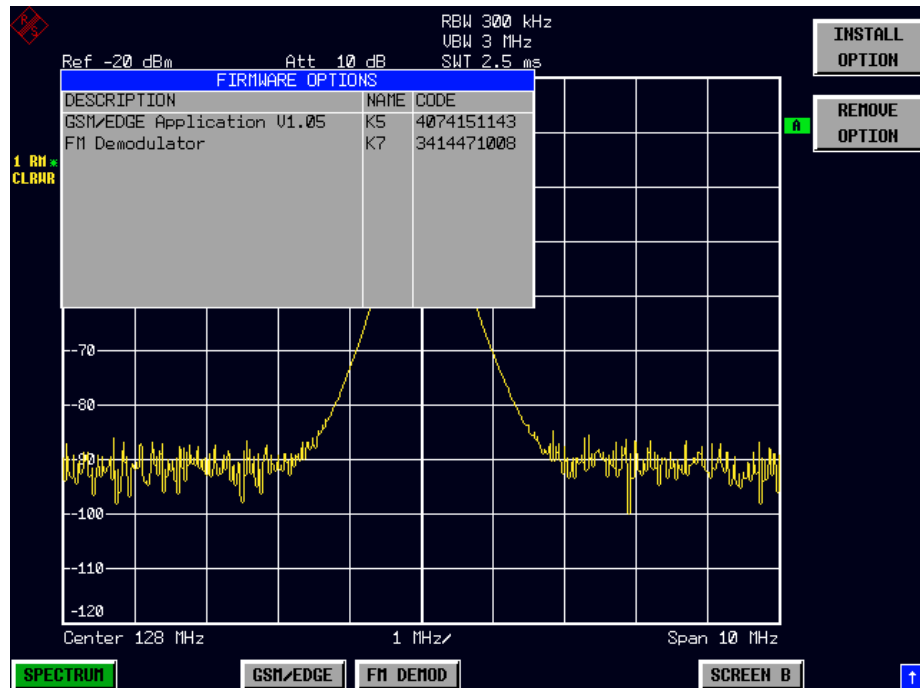
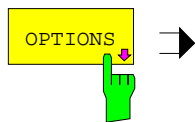
With the 'Auto Login' option active, an automatic registration is performed during booting with the specified user name and password. Otherwise the Windows NT login request is displayed during booting.

- Notes:**
- A PC keyboard with trackball (or additional mouse instead) is required for the installation/configuration of the network support.
 - The softkey is only available with built-in LAN interface option (FSU-B16).

IEC/IEEE-bus command: -

Enabling Firmware Options

The *OPTIONS* softkey opens a submenu that allows license keys for firmware options to be entered. Previously installed options are displayed in a table that opens automatically.



Softkey *INSTALL OPTION* opens the data entry for the license keycode of a firmware option.

On entry of a valid license key the message *OPTION KEY OK* is displayed in the status line and the firmware option appears in table *FIRMWARE OPTIONS*.

On entry of an invalid license key the message *OPTION KEY INVALID* is displayed in the status line.

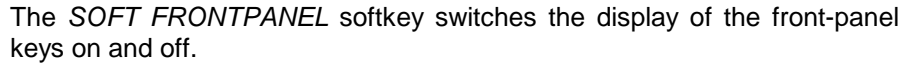
IEC/IEEE-bus command: --



Softkey *REMOVE OPTION* removes all firmware options from the instruments. Execution of this function must be confirmed in a message box in order to avoid removal of the firmware options by mistake.

IEC/IEEE-bus command: --

SETUP - GENERAL SETUP – NEXT menu:



The screenshot displays the Spectrum Analyzer interface. The main display area shows a frequency spectrum with a central peak. The x-axis represents frequency, with markers at 15.2005 kHz and 15.2005 kHz. The y-axis represents power in dBm, ranging from -80 to 0. The spectrum shows a central peak at approximately -0.83 dBm, with sidebands at -34.71 dBc and -34.37 dBc. The bandwidth is set to 25 kHz. The center frequency is 634.99 MHz. The span is 152.005 kHz. The resolution bandwidth (RBW) is 1 kHz, and the video bandwidth (VBW) is 10 kHz. The sweep time is 1 s. The screen also displays the Tx Channel Power, Adjacent Channel Lower and Upper, and Alternate Channel Lower and Upper. The control panel on the right includes buttons for PRESET, CAL, SETUP, and HCOPI, as well as a grid of function buttons (F1-F9) and a numeric keypad. The bottom of the screen shows a row of buttons for C-F1 through C-F7, PREV, NEXT, and FILE.

Display resolution:

In order to obtain a complete display of the user interface, an external monitor is to be plugged into the corresponding connector at the rear panel. Prior to performing the resolution change the user is prompted for confirmation whether the required monitor is connected.

Key assignment:

The labels of the softkey buttons (F1 to F9) and of the hotkey buttons (C-F1 to C-F7) indicate that the keys can be operated directly by means of the corresponding function keys F1 to F9 or <CTRL>F1 to <CTRL>F7 of a PS/2 keyboard.

E-3

System Information

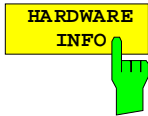
The *SYSTEM INFO* softkey opens a submenu in which detailed information on module data, device statistics and system messages is displayed.

SETUP menu:



Display of Module Data

SETUP SYSTEM INFO submenu:



The *HARDWARE INFO* softkey opens a table in which the modules (INSTALLED COMPONENTS) installed in the instrument are listed together with the corresponding hardware revisions.

Table *HARDWARE INFO* consists of six columns:

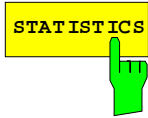
SERIAL #	serial number
COMPONENT	name of module
ORDER #	order number
MODEL	model number of the module
REV	main modification index of the module
SUB REV	secondary modification index of the module

HARDWARE INFO						
COMPONENT	SERIAL #	ORDER #	MODEL	HWC	REV	SUB REV
DETECTOR	755429/072	1130.2196	02	10	02	02
SYNTHESIZER	755429/005	1130.2096	02	00	04	05
RF-CONVERTER	756775/003	1130.1990	02	00	06	03
IF-FILTER	755058/010	1130.2296	02	00	03	03
RF_ATTEN_L8	756778/005	1137.0599	00	00	02	00

Note: The screenshot lists the components of an FSU 7 with option FSU-B16 (LAN interface).

Display of Device Statistics

SETUP SYSTEM INFO submenu:



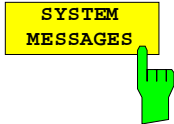
The *STATISTICS* softkey opens the table *STATISTICS*. This table contains the model information, serial number and firmware version, and a list in which the operating time of the instrument, the power-on cycles as well as attenuator switching cycles are displayed.

FIRMWARE VERSIONS - STATISTICS	
Model	FSU-3
Serial #	823156/001
Firmware Rev.	1.21
BIOS Rev.	V1.3-26-1
Operating Time (hours)	231
Power On Cycles	29
Attenuator Cycles	
Input RF/Cal	11
5dB	137
10dB	96
20dB	58
40dB	29
AC/DC	4

IEC/IEEE-bus command: --

Display of System Messages

SETUP SYSTEM INFO submenu:



The *SYSTEM MESSAGES* softkey opens a submenu including a table in which the generated system messages are displayed in the order of their occurrence. The most recent messages are placed at the top of the list. The following information is available:

No	Device-specific error code
MESSAGE	Brief description of the message
COMPONENT	On hardware messages: name of the affected module
	On software messages: if needed, the name of the affected software components
DATE/TIME	Date and time of the occurrence of the message

Messages that have occurred since the last call to the *SYSTEM MESSAGES* menu are marked with an asterisk '*'.

The *CLEAR ALL MESSAGES* softkey is activated and allows clearing of the error buffer.

If the number of error messages exceeds the capacity of the error buffer, the message appearing first is "Message buffer overflow".

SYSTEM MESSAGES			
NO	MESSAGE	COMP.	DATE/TIME
107	Reference is Unlocked	DCON	07.MAR.02; 14:03:19
110	Error 110 size of block too big. Block id 10616	CDS	07.MAR.02; 10:38:45
110	Checksum error RF attenuator Block id 10616	CDS	07.MAR.02; 10:38:45

IEC/IEEE-bus command: SYST:ERR?



The *CLEAR ALL MESSAGES* softkey deletes all messages in the table. The softkey is only available when table *SYSTEM INFO* is active.

IEC/IEEE-bus command: SYST:ERR?

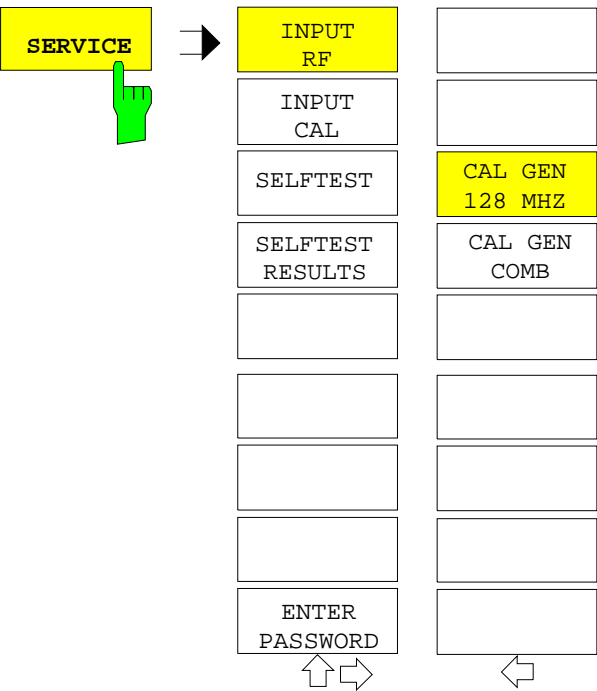
Service Menu

The service menu offers a variety of additional functions which are used for maintenance and/or trouble shooting.



Caution:
The service functions are not necessary for normal measurement operation. However, incorrect use can affect correct operation and/or data integrity of the FSU. Therefore, many of the functions can only be used after entering a password. They are described in the instrument service manual.

SETUP menu:

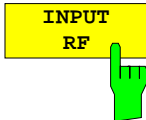


The *SERVICE* softkey opens a submenu for selection of the service function.

The *INPUT RF* and *INPUT CAL* softkeys are mutually exclusive selection switches. Only one switch can be active at any one time.

General Service Functions

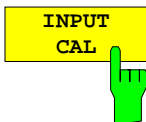
SETUP SERVICE submenu:



The *INPUT RF* softkey switches the input of the FSU to the input connector (normal position).

After *PRESET*, *RECALL* or FSU power on, the *INPUT RF* is always selected.

IEC/IEEE-bus command: `DIAG:SERV:INP RF`



The *INPUT CAL* softkey switches the RF input of the FSU to the internal calibration source (128 MHz) and activates the data entry of the output level of the calibration source. Possible values are 0 dB and -30 dB.

IEC/IEEE-bus command: `DIAG:SERV:INP CAL;`
`DIAG:SERV:INP:CSO 0 DBM`

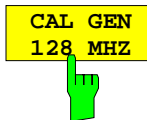


The *ENTER PASSWORD* softkey allows the entry of a password.

The FSU contains a variety of service functions which, if incorrectly used, can affect correct operation of the analyzer. These functions are normally not accessible and are only usable after the entry of a password (see instrument service manual).

IEC/IEEE-bus command: `SYST:PASS "Password"`

SETUP SERVICE NEXT submenu:



The *CAL GEN 128 MHZ* softkey selects a sinusoidal signal at 128 MHz as output signal for the internal calibration source. The internal pulse generator will be switched off.

CAL GEN 128 MHZ is the default setting of the FSU.

IEC/IEEE-bus command: `DIAG:SERV:INP:PULS OFF`



The *CAL GEN COMB* softkey switches the internal pulse generator on and allows the pulse frequency to be entered.

Available pulse frequencies are 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 128 MHz and 640 MHz

IEC/IEEE-bus command `DIAG:SERV:INP:PULS ON;`
`DIAG:SERV:INP:PRAT 128MHZ`

Selftest

SETUP SERVICE submenu:



The *SELFTEST* softkey initiates the selftest of the instrument modules.

With this function the instrument is capable of identifying a defective module in case of failure.

During the selftest a message box appears in which the current test and its result is shown. The test sequence can be aborted by pressing ENTER ABORT.

All modules are checked consecutively and the test result (selftest PASSED or FAILED) is output in the message box.

IEC/IEEE-bus command: *TST?

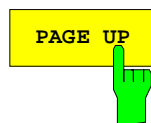


The *SELFTEST RESULTS* softkey calls the *SELFTEST* table in which the results of the module test are displayed.

In case of failure a short description of the failed test, the defective module, the associated value range and the corresponding test results are indicated.

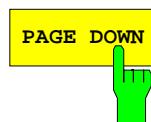
SELFTEST RESULTS					
Total Selftest Status: user mode ---PASSED---					
Rohde&Schwarz,FSU-8,123456789,1.42					
Date (dd/mm/yyyy): 07/03/2002 Time: 14:04:29					
Runtime: 03:10					
Supply voltages detector [Volt]					
test description	min	max	result	state	
+6V	5.70	6.60	6.06	PASSED	
+8V	7.60	9.20	8.53	PASSED	
+12V	11.39	13.20	12.45	PASSED	
-12V	-14.27	-10.45	-12.44	PASSED	
+28V	25.74	30.23	28.16	PASSED	
-5V	-5.97	-4.06	-4.98	PASSED	
-6V	-7.18	-4.86	-5.88	PASSED	
Supply & ref. voltages IF-Filter [Volt]					
test description	min	max	result	state	
TEMPERATURE	0.20	70.20	37.80	PASSED	

IEC/IEEE-bus command: DIAG:SERV:STE:RES?



The *PAGE UP* or *PAGE DOWN* softkey sets the *SELFTEST RESULTS* table to the next or previous page.

IEC/IEEE-bus command: --



Hardware Adjustment

Some of the FSU modules can be realigned. This realignment can become necessary after calibration due to temperature drift or aging of components (see service manual instrument).

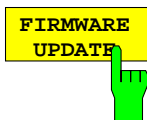
**Caution:**

The realignment should be carried out by qualified personnel since the changes considerably influence the measurement accuracy of the instrument. This is the reason why the softkeys REF FREQUENCY, CAL SIGNAL POWER and SAVE CHANGES can only be accessed after entering a password.

Firmware Update

The installation of a new firmware version can be performed using the built-in diskette drive. The firmware update kit contains several diskettes. The installation program is called in the *SETUP* menu.

SETUP side menu:



The *FIRMWARE UPDATE* softkey starts the installation program and leads the user through the remaining steps of the update

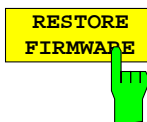
IEC/IEEE-bus command: --

The firmware update is started as follows:

Insert disk 1 into the floppy drive.

Call *SETUP* side menu via **[SETUP][NEXT]**

Start the update via **[FIRMWARE UPDATE]**



The *RESTORE FIRMWARE* softkey restores the previous firmware version

IEC/IEEE-bus command: --

Trigger Port Option – R&S FSP-B28

Description

An essential performance criterion to be met by automatic test systems is to minimize the time overhead of the entire test relative to the net measurement time. A typical test comprises the following steps:

1. Setting of spectrum analyzer (frequency, level, bandwidth, measurement time, trigger source)
2. Setting of device under test (DUT) and activation of its output signal
3. Start of measurement on analyzer; analyzer waits for trigger signal
4. Generation of trigger signal; test system waits for ready signal from analyzer
5. Reading of measured data

After the start of a measurement, hardware settling times are allowed for the R&S FSU before data acquisition is started. Trigger signals received by the R&S FSU during the settling time will, therefore, be ignored.

This behaviour is not critical in most cases, as long as the trigger signal is periodic and the test signal is stationary.

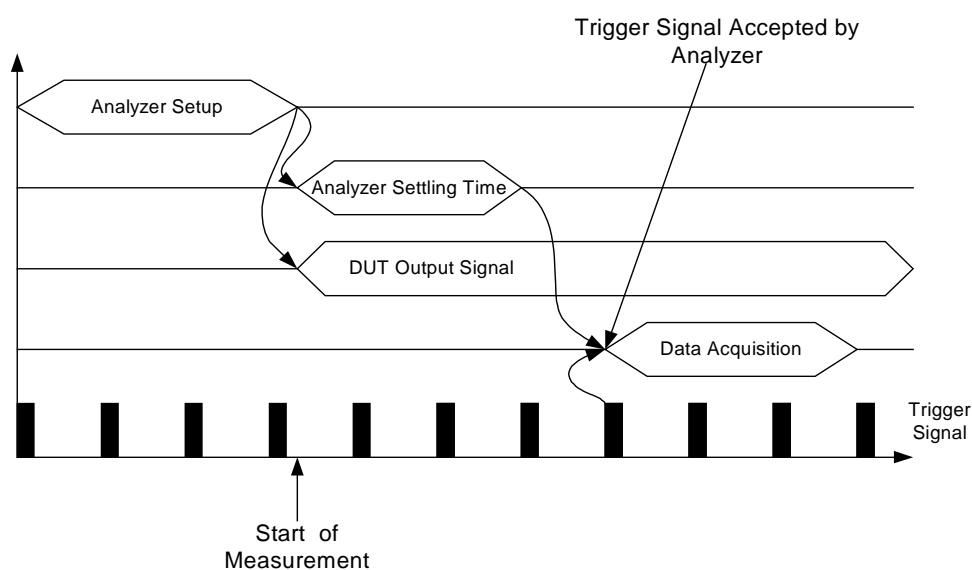


Fig. 4.24-1 Test with stationary test signal and periodic trigger signal

In the above case, the analyzer will respond to the first trigger signal received after the settling time.

The situation is quite different, however, if data acquisition is to be started by a single trigger event. In such a case it is mandatory that settling times on the analyzer have elapsed before the trigger signal is sent. Otherwise, the trigger signal will not be identified as a request for data acquisition, and the subsequent query of measured data will result in a timeout on the controller:

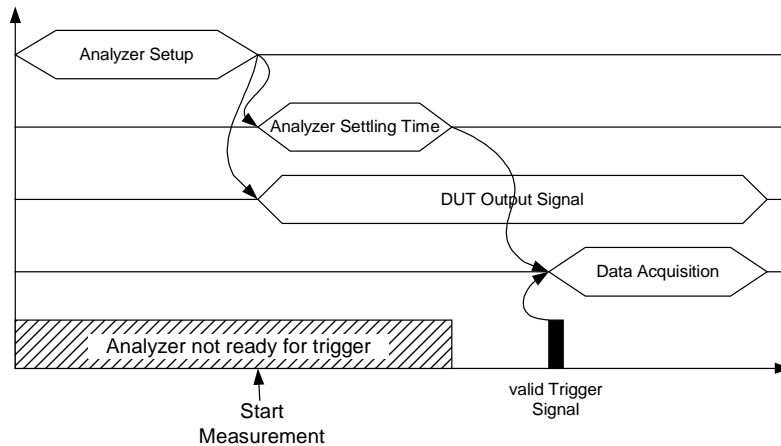


Fig. 4.24-2 Test with single trigger pulse

A particularly difficult aspect of this problem is the variable settling times of the analyzer, which are unavoidable in practice. If there is no signal to indicate that the analyzer is ready to collect measured data, the maximum settling time will have to be allowed for until the trigger signal is sent, thus ensuring reliable measurements. This results in considerable – and in many cases unacceptable – time overhead, depending on the instrument settings.

To minimize this overhead, the optional Trigger Port R&S FSP-B28 supplies a signal that indicates the analyzer's readiness to collect measured data. The signal is reset on detection of the next trigger signal. In this way, a handshake is established between the analyzer and the DUT and between the analyzer and the controller, which ensures reliable measurements and reduces the time overhead to the settling time actually needed by the analyzer:

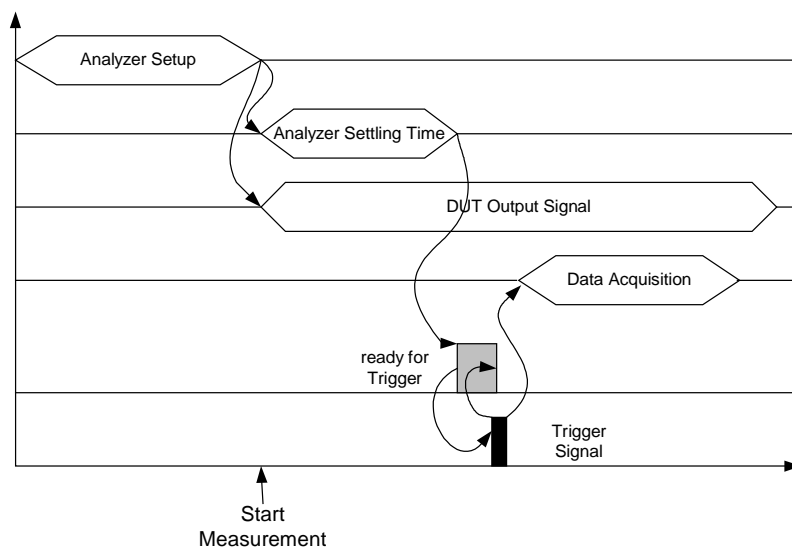


Fig. 4.24-3 Test with ready-for-trigger signal

Mechanical Design

The Trigger Port is implemented as a 25-contact Cannon female connector on the analyzer rear panel.

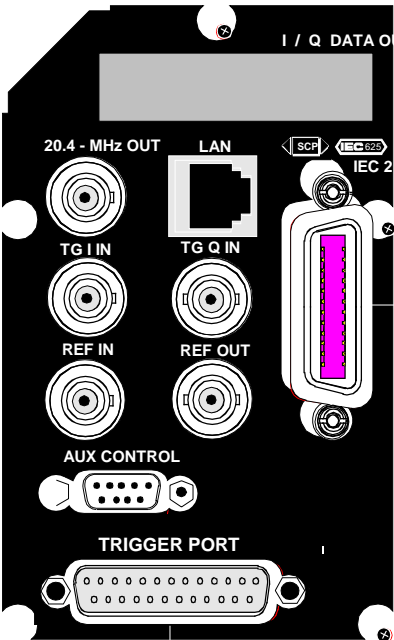


Fig. 4.24-4 Detail of analyzer rear panel

Fig. 4.24-5 shows the pin assignment of the Trigger Port output:

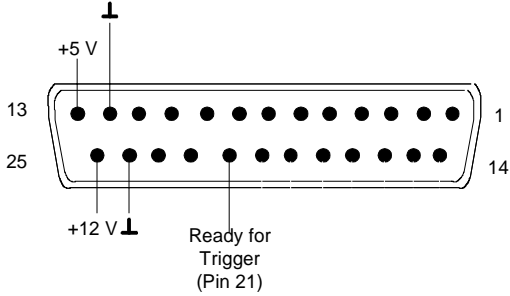


Fig. 4.24-5 Pin assignment of Trigger Port

Electrical Characteristics

Pins 13 and 25 of the Trigger Port are allocated supply voltages for low-power circuits.

Pins 12 and 24 are taken to ground.

The ready-for-trigger signal is assigned to pin 21.

Note: Pins 14 through 20 are reserved and must not be connected to live conductors or to ground.

Assignment and data of Trigger Port pins:

Pin	Signal	Range of values
1 through 11	Not used	
12	GND	
13	+5 V supply voltage	5.2 V \pm 0.5 V, max. 30 mA
14 through 20	Reserved	
21	Ready-for-trigger output signal	HIGH: \geq 1.4 V LOW: \leq 0.7 V
22 through 23	Not used	
24	GND	
25	+12 V supply voltage	+12 V \pm 0.5 V, max. 10 mA

Modified Chapters for Remote Control

CALCulate<1|2>:LIMit<1 ... 8>:CONTrol:SPACing LINear | LOGarithmic

This command selects linear or logarithmic interpolation for the calculation of limit lines from frequency points.

Example: "CALC:LIM:CONT:SPAC LIN"

Characteristics: *RST value: LIN
SCPI: device-specific

Mode: A, GSM/EDGE

CALCulate<1|2>:LIMit<1 to 8>:LOWer:SPACing LINear | LOGarithmic

This command selects linear or logarithmic interpolation for the lower limit line.

Example: "CALC:LIM:LOW:SPAC LIN"

Characteristics: *RST value: LIN
SCPI: device-specific

Mode: A, GSM/EDGE

CALCulate<1|2>:LIMit<1 to 8>:UPPer:SPACing LINear | LOGarithmic

This command selects linear or logarithmic interpolation for the upper limit line.

Example: "CALC:LIM:UPP:SPAC LIN"

Characteristics: *RST value: LIN
SCPI: device-specific

Mode: A, GSM/EDGE

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWER:SElect ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

This command selects – and switches on – one of the above types of power measurement in the selected measurement window. This function is independent of the selected marker, i.e. the numerical suffix <1...4> appended to MARKer has no effect.

The channel spacings and channel bandwidths are configured in the SENSE:POWER:ACHannel subsystem.

Please note the following:

If CPOWer is selected, the number of adjacent channels (command: [SENSE:]POWER:ACHannel:ACPairs) is set to 0. If ACPower is selected, the number of adjacent channels is set to 1, unless adjacent-channel power measurement is switched on already.

With respect to the above two settings, the behaviour of the FSU differs from that of the FSE family.

Note: *The channel/adjacent-channel power measurement is performed for the trace selected with SENSE:POWER:TRACe 1|2|3.*

This command is not available during an active GSM measurement.

The occupied bandwidth measurement is performed for the trace on which marker 1 is positioned. To select another trace for the measurement, marker 1 is to be positioned on the desired trace by means of CALC:MARK:TRAC 1|2|3.

Parameters:	ACPower	Adjacent-channel power measurement with a single carrier signal
	CPOWer	Channel power measurement with a single carrier signal (equivalent to adjacent-channel power measurement with <i>NO. OF ADJ CHAN</i> = 0)
	MCACpower	Channel/adjacent-channel power measurement with several carrier signals
	OBANdwidth OBWidth	Measurement of occupied bandwidth
	CN	Measurement of carrier-to-noise ratio
	CN0	Measurement of carrier-to-noise ratio referenced to 1 Hz bandwidth
Example:	"CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"	'Switches on adjacent-channel power measurement in window A.
Characteristics:	*RST value:	-
	SCPI:	device-specific
Mode:	A-F	

The parameters CN and CN0 are available only from firmware version 1.40.

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:POWer:RESult? ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

This command queries the result of the power measurement performed in the selected window. If necessary, the measurement is switched on prior to the query.

The channel spacings and channel bandwidths are configured in the *SENSe:POWer:ACHannel* subsystem.

To obtain a valid result, a complete sweep with synchronization to the end of the sweep must be performed before a query is output. Synchronization is possible only in the single-sweep mode.

Note: *This command is not available during an active GSM measurement.*

The parameters CN and CN0 are available only from firmware version 1.40.

Parameters:

ACPower: Adjacent-channel power measurement
Results are output in the following sequence, separated by commas:

1. Power of transmission channel
2. Power of lower adjacent channel
3. Power of upper adjacent channel
4. Power of lower alternate channel 1
5. Power of upper alternate channel 1
6. Power of lower alternate channel 2
7. Power of upper alternate channel 2

The number of measured values returned depends on the number of adjacent/alternate channels selected with *SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs*.

With logarithmic scaling (*RANGE LOG*), the power is output in the currently selected level unit; with linear scaling (*RANGE LIN dB* or *LIN %*), the power is output in W. If *SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL* is selected, the adjacent/alternate-channel power is output in dB.

CPOWer	<p>Channel power measurement</p> <p>With logarithmic scaling (RANGE LOG), the channel power is output in the currently selected level unit; with linear scaling (RANGE LIN dB or LIN %), the channel power is output in W.</p>
MCACpower:	<p>Channel/adjacent-channel power measurement with several carrier signals</p> <p>Results are output in the following sequence, separated by commas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Power of carrier signal 1 2. Power of carrier signal 2 3. Power of carrier signal 3 4. Power of carrier signal 4 5. Total power of all carrier signals 6. Power of lower adjacent channel 7. Power of upper adjacent channel 8. Power of lower alternate channel 1 9. Power of upper alternate channel 1 10. Power of lower alternate channel 2 11. Power of upper alternate channel 2 <p>The number of measured values returned depends on the number of carrier signals and adjacent/alternate channels selected with <code>SENSe:POWer:ACHannel:TXChannel:COUNT</code> and <code>SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs</code>.</p> <p>If only one carrier signal is measured, the total value of all carrier signals will not be output.</p> <p>With logarithmic scaling (RANGE LOG), the power is output in dBm; with linear scaling (RANGE LIN dB or LIN %), the power is output in W. If <code>SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL</code> is selected, the adjacent/alternate-channel power is output in dB.</p>
OBANdwidth OBWidth	<p>Measurement of occupied bandwidth</p> <p>The occupied bandwidth in Hz is returned.</p>
CN	<p>Measurement of carrier-to-noise ratio</p> <p>The carrier-to-noise ratio in dB is returned.</p>
CNO	<p>Measurement of carrier-to-noise ratio referenced to 1 Hz bandwidth.</p> <p>The carrier-to-noise ratio in dB/Hz is returned.</p>

Example of channel/adjacent-channel power measurement:

"SENS2:POW:ACH:ACP 3"	'Sets the number of adjacent/alternate channels in screen B to 3.
"SENS2:POW:ACH:BAND 30KHZ"	'Sets the bandwidth of the transmission channel to 30 kHz.
"SENS2:POW:ACH:BAND:ACH 40KHZ"	'Sets the bandwidth of each adjacent channel to 40 kHz.
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT1 50KHZ"	'Sets the bandwidth of each alternate channel to 50 kHz.
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT2 60KHZ"	'Sets the bandwidth of alternate channel 2 to 60 kHz.
"SENS2:POW:ACH:SPAC 30KHZ"	'Sets the spacing between the transmission channel and the adjacent channel to 30 kHz, the spacing between the transmission channel and alternate channel 1 to 60 kHz, and the spacing between the transmission channel and alternate channel 2 to 90 kHz.
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT1 100KHZ"	'Sets the spacing between the transmission channel and alternate channel 1 to 100 kHz, and the spacing between the transmission channel and alternate channel 2 to 150 kHz.
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ"	'Sets the spacing between the transmission channel and alternate channel 2 to 140 kHz.
"SENS2:POW:ACH:MODE ABS"	'Switches on absolute power measurement.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"	'Switches on the adjacent-channel power measurement in screen B.
"INIT:CONT OFF"	'Switches over to single-sweep mode.
"INIT;*WAI"	'Starts a sweep and waits for the end of the sweep.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"	'Queries the result of adjacent-channel power measurement in screen B.
"SENS2:POW:ACH:REF:AUTO ONCE"	'Defines the measured channel power as the reference value for relative power measurements.

If the **channel power only** is to be measured, all commands relating to adjacent/alternate channel bandwidth and channel spacings are omitted. The number of adjacent/alternate channels is set to 0 with SENS2:POW:ACH:ACP 0.

Example of occupied bandwidth measurement:

"SENS2:POW:BAND 90PCT"	'	'Defines 90% as the percentage of the power to be contained in the bandwidth range to be measured.
"INIT:CONT OFF"		'Switches over to single-sweep mode.
"INIT;*WAI"	'	'Starts a sweep and waits for the end of the sweep.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? OBW"		'Queries the occupied bandwidth measured in screen B.

Characteristics: *RST value: -
SCPI: device-specific

Mode: A-F

This command is a query and therefore has no *RST value.

DISPlay[:WINDow<1|2>]:SIZE LARGe | SMALl

This command switches the measurement window for channel and adjacent-channel power measurements to full screen or half screen. Only "1" is allowed as a numerical suffix.

Example: "DISP:WIND1:SIZE LARG" 'Switches the measurement window to full screen.

Characteristics: *RST value: SMALl
SCPI: device-specific

Mode: A, 3G FDD

DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing LINear | LOGarithmic | LDB

This command defines linear or logarithmic scaling for the selected measurement window. For linear scaling, the unit % (command DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN) or dB (command DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB) can be selected.

The numerical suffix <1...3> appended to TRACe has no effect.

Note: This command is not available during an active GSM measurement.

Example: "DISP:WIND1:TRAC:Y:SPAC LIN"

Characteristics: *RST value: LOGarithmic
SCPI: conforming

Mode: A

:[SENSe<1|2>]:CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO ON | OFF

This command switches on or off the automatic correction of the YIG filter frequency drift.

When correction is switched on, it is checked once per minute whether the temperature on the YIG filter has changed by more than 5K relative to the last instance of correction. If this is the case, the frequency of the YIG filter is – at the end of the next measurement – adjusted as required for the new temperature. For time-critical applications, the correction function can be switched off after an operating period of ≥ 30 minutes.

Example: "CORR:YIG:TEMP OFF" 'Switches off automatic correction of the YIG filter frequency drift.

Characteristics: *RST value: ON
SCPI: device-specific

Mode: all

This command is available only from firmware version 1.60.

The ON parameter is available only if the MW CONV UNIT module has one of the following modification states:

Order No.	Rev	SubRev
1130.2396	≥ 02	≥ 01
1130.2544	≥ 02	≥ 01
1093.8249	≥ 08	≥ 01
1093.8584	≥ 02	≥ 01
1130.3240	≥ 02	≥ 01

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:CHANnel 100 Hz to 2000 MHz

This command defines the channel spacing for the carrier signals.

The command is available only for measurements in the frequency domain (span > 0).

Example: "POW:ACH:SPAC:CHAN 25kHz"

Characteristics: *RST value: 20 kHz
SCPI: device-specific

Mode: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNt 1 | 2 | 3 | 4

This command selects the number of carrier signals.

The command is available only for multicarrier channel and adjacent-channel power measurements (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) in the frequency domain (span > 0).

Example: "POW:ACH:TXCH:COUN 3"

Characteristics: *RST value: 4
SCPI: device-specific

Mode: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFeRence:TXCHannel:AUTO MINimum | MAXimum | LHIGHest

This command activates the automatic selection of a transmission channel to be used as a reference channel in relative adjacent-channel power measurements.

The transmission channel with the highest power, the transmission channel with the lowest power, or the transmission channel nearest to the adjacent channels can be defined as a reference channel.

The command is available only for multicarrier channel and adjacent-channel power measurements (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) in the frequency domain (span > 0).

Parameters:	MINimum	Transmission channel with the lowest power
	MAXimum	Transmission channel with the highest power
	LHIGHest	Lowermost transmission channel for the lower adjacent channels, uppermost transmission channel for the upper adjacent channels

Example: "POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX" 'The transmission channel with the highest power is used as a reference channel.

Characteristics: *RST value: -
SCPI: device-specific

Mode: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFeRence:TXCHannel:MANual 1 | 2 | 3 | 4

This command selects a transmission channel to be used as a reference channel in relative adjacent-channel power measurements.

The command is available only for multicarrier channel and adjacent-channel power measurements (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) in the frequency domain (span > 0).

Example: "POW:ACH:REF:TXCH:MAN 3" 'Transmission channel 3 is used as a reference channel.

Characteristics: *RST value: 1
SCPI: device-specific

Mode: A-F

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

This command adjusts the frequency span, the measurement bandwidths and the detector as required for the number of channels, the channel bandwidths and the channel spacings selected in the active power measurement. If necessary, adjacent-channel power measurement is switched on prior to the adjustment.

To obtain valid results, a complete sweep with synchronization to the end of the sweep must be performed after the adjustment. Synchronization is possible only in the single-sweep mode.

The result is queried with the command **CALCulate:MARKer:FUNCTION:POWer:RESult?**.

The command is available only for measurements in the frequency domain (span > 0).

Example:

"POW:ACH:PRES ACP"	'Sets the frequency span, the measurement bandwidths and the detector as required for the ACP measurement in screen A.
"INIT:CONT OFF"	'Switches over to single-sweep mode.
"INIT;*WAI"	'Starts a sweep and waits for the end of the sweep.
"CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"	'Queries the result of the adjacent-channel power measurement.

Characteristics: *RST value: -
SCPI: device-specific

Mode: A-F

SYSTEM:LANGuage 'SCPI' | '8566A' | '8566B' | '8568A' | '8568B' | '8594E'

This command activates the emulation of various spectrum analyzers. The analyzer default command set is SCPI.

The following remote-control languages are available:

- SCPI
- 8566A
- 8566B
- 8568A
- 8568B
- 8594E

Note:

- When SCPI is selected, the 8566B/8568B/8594E command set is available in addition.
- When 8566A, 8566B, 8568A or 8568B is selected, both command sets A and B are available, as far as they are supported.

On switching between remote-control languages, the following settings or changes will be made:

SCPI:

The instrument will perform a PRESET.

8566A/B, 8568A/B, 8594E:

The instrument will perform a PRESET.

The following instrument settings will then be changed:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC

Notes regarding switchover to 8566A/B and 8568A/B:

- Commands *IP* and *KST*, too, will perform the settings for the "# of Trace Points", "Start Freq.", "Stop Freq." and "Input Coupling".
- Switchover of the "# of Trace Points" will not take place until the instrument is switched to the *REMOTE* mode. For manual operation (selected with *LOCAL* softkey), the number of sweep points (trace points) will always be set to 1251.
- In the remote mode, the screen area for the measurement will be reduced. The *LOCAL* softkey (lowermost softkey) will be shifted slightly towards the center of the screen.

Example: "SYST:LANG 'SCPI' "

Characteristics: *RST value: 'SCPI'
SCPI: conforming

Mode: all

There is no query for this command.

Supported GPIB Commands of HP 8566, HP 8568 and HP 8590 Series

Introduction

The FSU analyzer family has the capability to support a subset of the HP 8566/8568 and HP 8590 GPIB command set. Due to the differences in system architecture and features this can only be a limited support that comes to its limits where the corresponding parameters differ in their value ranges or default values or where hardware dependencies have to be taken into account. Nevertheless in many cases the subset supported by the FSU will make the adaptation of existing GPIB programs for use with the FSU easier.

Command Set of Models HP 8566B, HP 8568B and HP 8590E

Firmware versions < 1.70 only support commands of instrument models 8566B, 8568B and 8594E. With firmware versions < 1.70, these commands can be used in addition to the SCPI commands without any switchover between command sets being required.

Firmware versions ≥ 1.70 also support commands of the HP 8566 and HP 8568 models A. In this case, switchover between command sets is necessary. With manual control, this is effected via the key sequence *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - GPIB LANGUAGE*; with IEC/IEEE-bus control, the *SYSTem:LANGuage* command is to be used.

From firmware version 1.70, it is possible to enter a user-defined identification string to be returned in response to an ID query (sequence of keys: *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER*). Existing remote-control programs can thus easily be adapted to the FSU.

Supported Commands of B Models

Function Category	Function	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E Command	Supported Command Subset	Known Differences
Amplitude				
	Attenuation	AT	AT <numeric_value> DB AT DN AT UP AT AUTO AT?	AT DN/UP: Step sizes if option FSU-B25 is fitted. AT AUTO: Dependency calculation
	Amplitude Units	AUNITS	AUNITS DBM DBMV DBUV AUNITS?	CALC:UNIT:POW
	Input Impedance	INZ ¹⁾	INZ 75 INZ 50 INZ?	INP:IMP
	Amplitude Scale Log	LG	LG <numeric_value> DB LG?	DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL <number> dB;SCAL:SPAC LOG
	Amplitude Scale Lin	LN	LN	DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL :SPAC LIN
	Reference Level	RL	RL <numeric_value> DB DM RL DN RL UP RL?	Step size and default value
	Reference Level	RLPOS ¹⁾	RLPOS <numeric_value>	On the FSU, this function affects the

¹⁾ HP8500 only

	Position		RLPOS DN RLPOS UP RLPOS?	reference level position also if tracking generator normalization is inactive.
	Reference Level Offset	ROFFSET	ROFFSET <numeric_value> DB ROFFSET?	DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV:OFFS <number> dB
Auxiliary Control				
	AF Demodulator	DEMOM ¹⁾	DEMOM ON OFF AM FM	
	Normalized Reference Level	NRL ¹⁾	NRL <numeric_value> DB NRL?	Requires option FSU-B10.
	Source Normalization	SRCNORM ¹⁾	SRCNORM ON OFF SRCNORM 1 0	Requires Option FSU-B10.
	Source Power Offset	SRCPOFS ¹⁾	SRCPOFS <numeric_value> DB SRCPOFS DN SRCPOFS UP SRCPOFS?	Requires option FSU-B10.
	Source Power	SRCPWR ¹⁾	SRCPWR <numeric_value> DB SRCPWR DN SRCPWR UP SRCPWR ON SRCPWR OFF SRCPWR?	Requires option or FSU-B10.
Bandwidth				
	Resolution Bandwidth	RB	RB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ RB DN RB UP RB AUTO RB?	Range of values Formula for dependent parameters (video bandwidth, sweeptime)
	Video Bandwidth	VB	VB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ VB DN VB UP VB AUTO VB?	Range of values Formula for dependent parameters (sweeptime)
	Video Bandwidth Ratio	VBR ¹⁾	VBR <numeric_value> VBR DN VBR UP VBR?	Default value
Calibration				
	Start Analyzer Self Alignment	CAL ¹⁾	CAL ALL CAL ON CAL OFF	The CAL commands do not automatically set the command complete bit (bit 4) in the status byte. An additional DONE is required for that purpose.

¹⁾ HP8500 only

Function Category	Function	HP 8590 Command	Supported Command Subset	Known Differences
Configuration				
	Time Display	TIMEDSP ¹⁾	TIMEDSP ON OFF TIMEDSP 1 0 TIMEDSP?	
Display				
	Annotation	ANNOT	ANNOT ON OFF ANNOT 1 0 ANNOT?	Only frequency axis annotation is affected.
	Threshold	TH	TH <numeric_value> DB DM TH DN TH UP TH ON TH OFF TH AUTO TH?	Default value is different. Threshold line has no effect on trace data (TH AUTO is always active).
Frequency				
	Center Frequency	CF	CF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ CF UP CF DN CF?	Default value Range Step size
	Start Frequency	FA	FA <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FA UP FA DN FA?	Range Step size
	Stop Frequency	FB	FB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FB UP FB DN FB?	Default value Range Step size
	Frequency Offset	FOFFSET ¹⁾	FOFFSET <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FOFFSET?	
	CF Step Size	SS	SS <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SS DN SS UP SS AUTO SS?	Step size
Information				
	Clear All Status Bits	CLS ¹⁾	CLS	
	Service Request Bit Mask	RQS	RQS	Bits supported: 1 (units key pressed) 2 (end of sweep) 3 (device error) 4 (command complete) 5 (illegal command)

¹⁾ HP8500 only

Function Category	Function	HP 8590 Command	Supported Subset	Known differences
	Status Byte Query	STB	STB	Status bits will be mapped as stated under RQS <i>Note:</i> <i>Bits 2 and 4 will always be set together if "Command Complete" or "End of Sweep" is detected. The FSU cannot distinguish between these two conditions. Plus, these bits cannot be used for synchronization at the end of the sweep in the continuous sweep mode.</i> The status byte obtained by a serial poll will always conform to IEEE 488.2 / SCPI.
Marker				
	Marker Frequency Query	MF	MF MF?	
	Set Marker Frequency	MKF	MKF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKF?	
	Marker Amplitude	MKA	MKA?	
	Select the Active Marker	MKACT	MKACT 1 MKACT?	Only marker 1 is supported as the active marker.
	N dB Down	MKBW ¹⁾	MKBW <numeric_value> MKBW ON MKBW OFF	Different default value.
	Center Freq = Marker Freq	MKCF ¹⁾	MKCF	
	Delta Marker	MKD	MKD <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKD DN MKD UP MKD ON MKD OFF	Only delta marker 1 is supported. Different default value Different step size
	Frequency Counter	MKFC	MKFC ON OFF MKFC 1 0	
	Frequency Counter Resolution	MKFCR	MKFCR <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKFCR DN MKFCR UP MKFCR?	
	Marker -> Min	MKMIN	MKMIN	
	Normal Marker	MKN	MKN <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ MKN DN MKN UP MKN ON MKN OFF MKN?	
	Noise Measurement	MKNOISE	MKNOISE ON OFF MKNOISE 1 0 MKNOISE?	
	Marker Off	MKOFF	MKOFF MKOFF ALL	

¹⁾ HP8500 only

Function Category	Function	HP 8590 Command	Supported Command Subset	Known Differences
	Marker Search	MKPK	MKPK MKPK HI MKPK NH MKPK NR MKPK NL	
	Peak Excursion	MKPX	MKPX <numeric_value> DB MKPX DN MKPX UP MKPX?	Different step size
	Ref Level = Marker Level	MKRL	MKRL	
	CF Stepsize = Marker Freq	MKSS	MKSS	
	Marker to Trace	MKTRACE	MKTRACE TRA TRB TRC	
	Signal Track	MKTRACK	MKTRACK ON OFF MKTRACK 1 0 MKTRACK?	
Preset				
	Instrument preset	IP	IP	Does not reset the status reporting information.*RST
Printer				
	Hardcopy	PRINT ¹⁾	PRINT	
Program Flow				
	Stop previous function	ABORT ¹⁾	ABORT	Does not automatically set the command complete bit (bit 4) in the status byte. An additional DONE is required for that purpose.
Recall or Save				
	Recall analyzer state	RCLS	RCLS <numeric_value>	
	Save analyzer state	SAVES	SAVES <numeric_value>	
Span				
	Full Span	FS	FS	Full span value
	Frequency Span value	SP	SP <numeric_value> SP DN SP UP SP?	Default value Step size Formula for dependent values (resolution bandwidth, video bandwidth, wweep time)

¹⁾ HP8590 only

Function Category	Function	HP 8590 Command	Supported Command Subset	Known Differences
Sweep				
	Continuous Sweep Mode	CONTS	CONTS	
	Single Sweep	SNGLS	SNGLS	
	Gated Sweep On/Off	GATE ¹⁾	GATE ON OFF GATE 1 0	
	Gate Mode Edge/Level	GATECTL ¹⁾	GATECTL EDGE LEVEL GATECTL?	
	Gate delay	GD ¹⁾	GD <numeric_value> US MS SC GD DN GD UP GD?	
	Gate length	GL ¹⁾	GL <numeric_value> US MS SC GL DN GL UP GL?	
	Gate polarity	GP ¹⁾	GP POS NEG GP?	
	Sweep time value	ST	ST <numeric_value> US MS SC ST DN ST UP ST AUTO ST?	SWE:TIME Valid values Range Step size
Synchroni- zation				
	Synchronization at the end of all previous commands	DONE	DONE DONE?	
	Start and complete a Full Sweep	TS	TS	Only available in single sweep mode
Trace				
	Trace Difference w. Display Line	AMBPL	AMBPL ON OFF AMBPL 1 0 AMBPL?	
	Trace Position (Display Line)	DL	DL <numeric_value> DB DM DL DN DL UP DL ON DL OFF DL?	The display line function is supported only in terms of trace position on the screen and video trigger level. The general display line function does not exist on the FSU. ON/OFF are accepted, but ignored; the line is automatically switched on/off with AMBPL ON/OFF. Its default position is different.
	Trace Blank	BLANK	BLANK TRA TRB TRC	

¹⁾ HP8500 only

FSU Supported GPIB Commands of HP 8566, HP 8568 and HP 8590 Series

Function Category	Function	HP 8590 Command	Supported Command Subset	Known Differences
	Trace Copy	MOV	MOV TRA TRB TRC, TRA TRB TRC	
	Trace Clear/Write	CLRW	CLRW TRA TRB TRC	
	Detector Selection	DET	DET POS SMP NEG DET?	DET? returns SAMP instead of SMP on the FSU. DET not automatically set the command complete bit (bit 4) in the status byte. An additional DONE is required for that purpose.
	Trace Max Hold	MXMH	MXMH TRA TRB	
	Trace Min Hold	MINH ¹⁾	MINH TRC	
	Video Averaging	VAVG	VAVG TRA TRB TRC	
	Trace View	VIEW	VIEW TRA TRB TRC	
Trigger				
	Trigger Mode	TM	TM FREE VID EXT TM?	
	Start New Sweep	TS	TS	

¹⁾ HP8590 only

Supported Commands of 8566A and 8568A Models

Firmware versions ≥ 1.70 in addition support commands of the HP 8566 and HP 8568 A models. The command syntax is very different for models A and B. Different names are assigned to identical instrument functions, and the command structure likewise differs considerably between models A and models B.

The command structure for models A is as follows:

`<command> ::=`

`<command code>[<SPC>][<data>|<step>][<SPC>][<delimiter>][<command code>]...<delimiter>`

`<data> ::=` `<value>[<SPC>][<units code>][<SPC>][<delimiter>][<SPC>][<data>]...`

`<step> ::=` UP|DN

where

`<command code>` = see Table "Supported Commands of A Models"

`<value>` = integer or floating-point numerical value

`<units code>` = DM | -DM | DB | HZ | KZ | MZ | GZ | MV | UV | SC | MS | US

`<delimiter>` = <CR> | <LF> | <,> | <;> | <ETX>

`<SPC>` = 32_{10}

`<ETX>` = 3_{10}

Command sections given in [] are optional.

The FSP IEC/IEEE-bus hardware differs from that of the HP analyzers. The following constraint therefore exists:

The symbols <LF> and/or <EOI> continue to be used as delimiters because the FSP IEC/IEEE-bus hardware is able to identify them. The remaining delimiters are identified and evaluated by the syntax analysis.

Supported Commands of A Models

8566A / 8568A Command	Supported Command Subset	Known Differences
A1		
A2		
A3		
A4		
AT	AT <numeric_value> DB AT DN AT UP AT?	INP:ATT AT DN/UP: Step size
B1		
B2		
B3		
B4		
C1		
C2		
CA		
CF	CF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ CF UP CF DN CF?	Default value Range of values Step size

FSU Supported GPIB Commands of HP 8566, HP 8568 and HP 8590 Series

8566A / 8568A Command	Supported Command Subset	Known Differences																				
CR																						
CS																						
CT																						
CV																						
DL	DL <numeric_value> DB DM DL DN DL UP DL?																					
E1																						
E2																						
E3																						
E4																						
FA	FA <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FA UP FA DN FA?	Default value Range of values Step size																				
FB	FB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FB UP FB DN FB?	Default value Range of values Step size																				
FS																						
I1		The command is accepted without an error message being output, but it is ignored.																				
I2		The command is accepted without an error message being output, but it is ignored.																				
ID		Query of instrument type. The instrument type entered with <i>SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER</i> will be returned.																				
IP	<p><i>The instrument performs a PRESET. The following instrument settings will then be changed:</i></p> <table><tr><th>Model</th><th># of Trace Points</th><th>Start Freq.</th><th>Stop Freq.</th><th>Input Coupling</th></tr><tr><td>8566A/B</td><td>1001</td><td>2 GHz</td><td>22 GHz</td><td>DC (FSU) AC (FSP)</td></tr><tr><td>8568A/B</td><td>1001</td><td>0 Hz</td><td>1.5 GHz</td><td>AC</td></tr><tr><td>8594E</td><td>625 (FSU) 501 (FSP)</td><td>0 Hz</td><td>3 GHz</td><td>AC</td></tr></table> <p><i>Note on number of test points (trace points):</i> <i>Switchover of the " # of Trace Points " will not take place until the instrument is switched to the REMOTE mode.</i></p> <p><i>In the remote mode, the screen area for measurement display will be reduced. The LOCAL softkey (lowermost softkey) will be shifted slightly towards the center of the screen.</i></p>	Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling	8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)	8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC	8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC	
Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Input Coupling																		
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	DC (FSU) AC (FSP)																		
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	AC																		
8594E	625 (FSU) 501 (FSP)	0 Hz	3 GHz	AC																		

8566A / 8568A Command	Supported Command Subset	Known Differences
KS	KS= <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KS= DN KS= UP KS=?	
KSA		
KSB		
KSC		
KSD		
KSE	KSE <numeric_value> <char data>@	
KSG	KSG KSG ON KSG <numeric_value>	
KSH		
KSK		
KSL		
KSM		
KSP	KSP <numeric_value>	
KST		This command calls a function identical to that of IP.
KSV	KSV <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KSV?	
KSW		
KSX		
KSY		
KSZ	KSZ <numeric_value> DB KSZ?	
KSa		
KSb		
KSd		
KSe		
KSj		
KSk		
KSl		
KSm		
LG		
LN		
M1		
M2	M2 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M2 DN M2 UP M2?	Default value Range of values Step size
M3	M3 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M3 DN M3 UP M3?	Default value Range of values Step size

8566A / 8568A Command	Supported Command Subset	Known Differences
M4	M4 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ	
MA		
MC0		
MC1		
MF		
MT0		
MT1		
O1		
O3		
OL?		<p>Storage of instrument settings: 80 characters are returned as information on the instrument settings.</p> <p>The contents of the 80 characters returned does not correspond to the original data contents of the 8566A / 8568A family.</p>
OL	OL <80 characters>	<p>Readout of instrument settings: The 80 characters read by means of OL? are accepted as information on the corresponding instrument settings.</p> <p>The contents of the 80 characters read does not correspond to the original data contents of the 8566A / 8568A family.</p>
PP		The command is accepted without an error message being output, but it is ignored.
R1		Activates the command error bit.
R2		Activates Command Error End of Sweep.
R3		Activates Command Error Device Error.
R4		<p>Activates Command Error Units Key Pressed.</p> <p>The bit patterns of commands R2, R3, R4 are ORed if the commands are called consecutively.</p>
RB	RB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ RB DN RB UP RB?	<p>Default value</p> <p>Range of values</p> <p>Step size</p>
RC	<1 2... 6>	Loads Save Set 1 to 6.
S1		
S2		

8566A / 8568A Command	Supported Command Subset	Known Differences
SP	SP <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SP DN SP UP SP?	Default value Range of values Step size
SS	SS <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SS DN SS UP SS?	Default value Range of values Step size
ST	ST <numeric_value> US MS SC ST DN ST UP ST?	Default value Range of values Step size
SV	<1 2... 6>	Stores Save Set 1 to 6.
T0		
T1		
T3		
T4		
TA		Output of 1001 trace points of trace A in O1 or O3 format.
TB		Output of 1001 trace points of trace B in O1 or O3 format.
TH	TH <numeric_value> DB DM TH DN TH UP TH?	
TS		
VB	VB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ VB DN VB UP VB?	

When the command set of an A model is selected, the syntax rules for the A model commands will also be applied to the commands of the corresponding B model. This enables the two command types to be mixed.

Data Output Formats for HP 8566A / HP 8568A

In the case of the SCPI and IEEE488.2 standards, the output formats for numerical data are flexible to a large extent. The output format for the HP 8566A/8568A series, by contrast, is accurately defined with respect to the number of digits. The memory areas for reading instrument data have therefore been adapted accordingly in the remote-control programs for instruments of this series.

Therefore, in response to a query, the FSU returns data of the same structure as that used by the original instruments; this applies in particular to the number of characters returned.

Regarding the output of trace data, two formats are supported at present: ASCII (command O1) and binary (command O3). As to the binary format, the level data of the FSU are converted to match the value range and resolution of the HP 8566 and HP 8568. On switchover to the *REMOTE* mode, the FSU is reconfigured such that the number of test points (trace points) corresponds to that of the HP 8566 and HP 8568 series.

Bei eingeschaltetem Display wird dabei die Größe des Diagrammbereichs gegenüber der Normaldarstellung reduziert; beim Übergang auf *LOCAL* wird zur normalen Diagrammgröße zurückgekehrt.

Differences in Status Reporting

The major difference in status reporting between the FSU and the HP 8590 analyzers is that the FSU has a hierarchical status reporting system conforming to IEEE 488.2/SCPI, whereas the HP 8590 series has a very simple status reporting system that consists simply of the bit patterns in the status byte.

As described above, for the RQS and STB command the bit mapping of the HP 8590 analyzers is supported as described in the table below. For the status byte returned by a serial poll the bit mapping is different on the FSU. In detail this means that all of the bits enabled by the RQS command will be mapped onto **bit 5** of the Service Request Status Byte of the FSU.

This mechanism makes sure that a Service Request is generated as soon as one of the conditions enabled becomes true.

What the Service Request Routine should do rather than evaluating the return value of a serial poll is to use the STB command in order to identify the reason for the service request. The bits returned by the STB command are mapped in the same way as for the RQS command.

Bit enabled by RQS	Bit set in the status byte on serial poll
1 (Units key pressed)	5 (Event Status Register Summary Bit)
2 (End of Sweep)	5 (Event Status Register Summary Bit)
3 (Device Error)	5 (Event Status Register Summary Bit)
4 (Command Complete)	5 (Event Status Register Summary Bit)
5 (Illegal Command)	5 (Event Status Register Summary Bit)

What needs to be noted is that the FSU will notify any key pressed on the frontpanel rather than only the unit keys if bit 1 is set by the RQS command.

Additionally there is a difference in the handling of bit 6. This bit reflects the status of the SRQ line of the GPIB bus on the HP 8590 analyzers. With the FSU this is not possible. Therefore this bit will be set as soon as any of the bits 1 to 5 is set, but it will not be cleared on a serial poll.