



Test Receiver R&S ESPI

Der Precompliance-Standard bis 7 GHz

Exzellente Messempfänger-Eigenschaften

- ◆ 5 Detektoren zur Auswahl (max. 3 parallel)
- ◆ EMI-Messbandbreiten: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
- ◆ Pulsbewertung mit Quasi-Peak-Detektor nach CISPR
- ◆ Für alle kommerziellen EMI-Vorschriften

Überragende Messgeschwindigkeit

- ◆ Messzeiten von 100 µs bis 100 s
- ◆ Option: Vorselektion und 20-dB-Vorverstärker

Spektrumanalysator

- ◆ ZF-Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz
- ◆ Messroutinen für IP3, ACP, OBW, CCDF

Herausragende Leistungsmerkmale

- ◆ Gesamtmeßunsicherheit
 - Spectrum Analyzer Mode: 0,5 dB (ohne Vorselektion)
 - Receiver Mode: <1,5 dB
- ◆ Eigenrausch-Anzeige
-155 dBm (1 Hz), f < 1 GHz (DANL)
- ◆ NF = 21,5 dB (12 dB mit Vorverstärker)
- ◆ Programmierbare Scan-Tabellen
- ◆ Grenzwertlinien
- ◆ Transducer-Tabellen und -Sets
- ◆ Brillantes 21-cm-TFT-Farb-Display

Precompliance Test Receiver/Spektrumanalysatoren R&S ESPI ...

- ◆ Bedienkonzept optimiert durch jahrzehntelange EMV-Empfängerentwicklung und -Erfahrung
- ◆ Höchste Messgeschwindigkeit
- ◆ Hohe Messgenauigkeit

Mit den zwei R&S ESPI-Messempfängern werden die bekannten Vorteile der R&S ESIB-High-End-Compliance-Empfänger/-Analysatoren konsequent in die obere Mittelklasse umgesetzt.

Durch ein gemeinsames Plattformkonzept kommen dem Anwender zusätzlich alle Vorteile der bereits eingeführten Spektrumanalysator-Familie R&S FSP zugute, die weit über den Einsatzbereich und die Anwendungen eines normalen „Precompliance-Messgerätes“ hinausgehen.

Der R&S ESPI definiert die entscheidenden Kriterien wie Funktionsumfang, Messgeschwindigkeit und Messgenauigkeit in der Mittelklasse.

Innovative Techniken wie das hochintegrierte Front-End und die weitgehend digitale Signalverarbeitung führen – unter Einsatz eigenentwickelter ASICs – zu exzellenten technischen Daten und hoher Zuverlässigkeit.

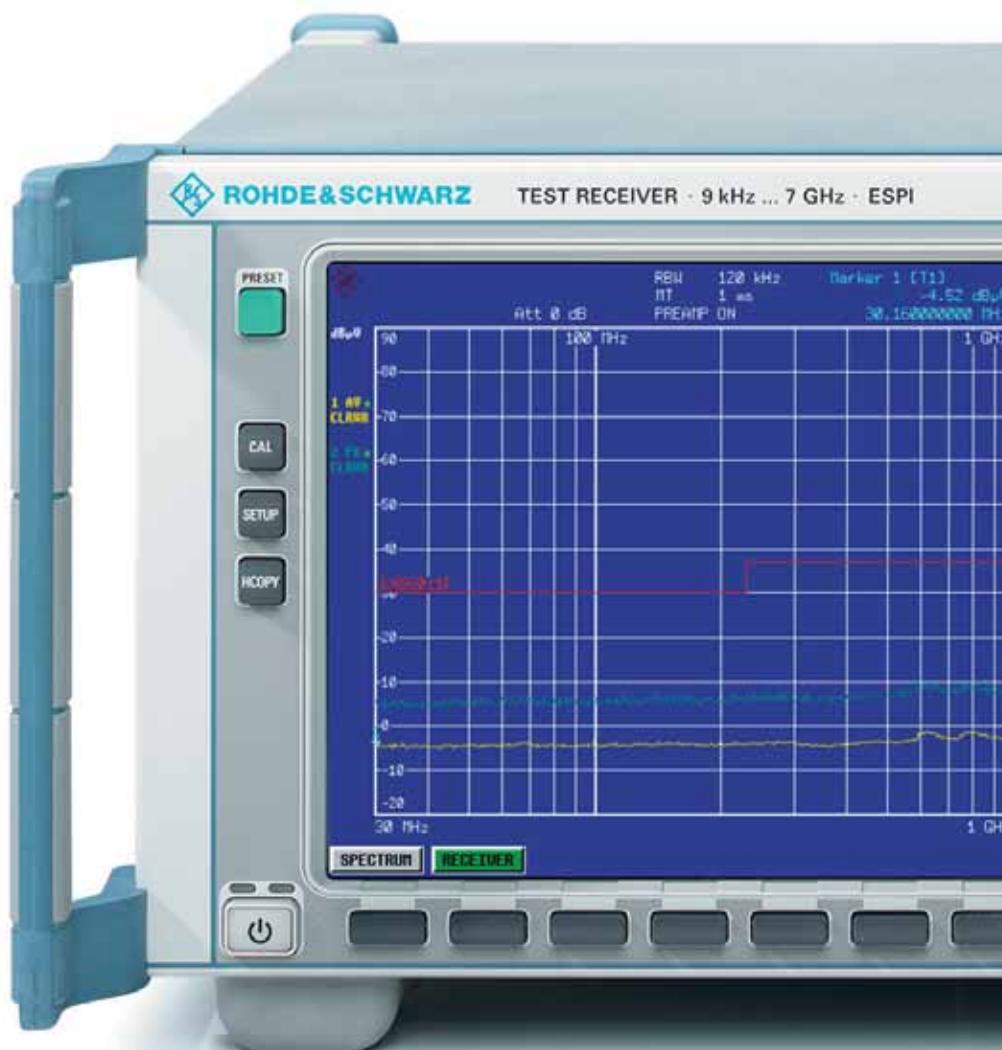
Herausragende Eigenschaften

TEST RECEIVER

- ◆ Peak, Quasi-Peak, RMS und AV (max. 3 Detektoren parallel)
- ◆ EMI-Messbandbreiten:
200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1MHz
- ◆ Korrekte Pulsbewertung nach CISPR 16-1 ab **10 Hz** Pulsfrequenz
- ◆ Für alle kommerziellen EMI-Vorschriften wie CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI und VDE
- ◆ **Option R&S ESPI-B2:**
Vorselektion und 20-dB-Vorverstärker

SPECTRUM ANALYZER

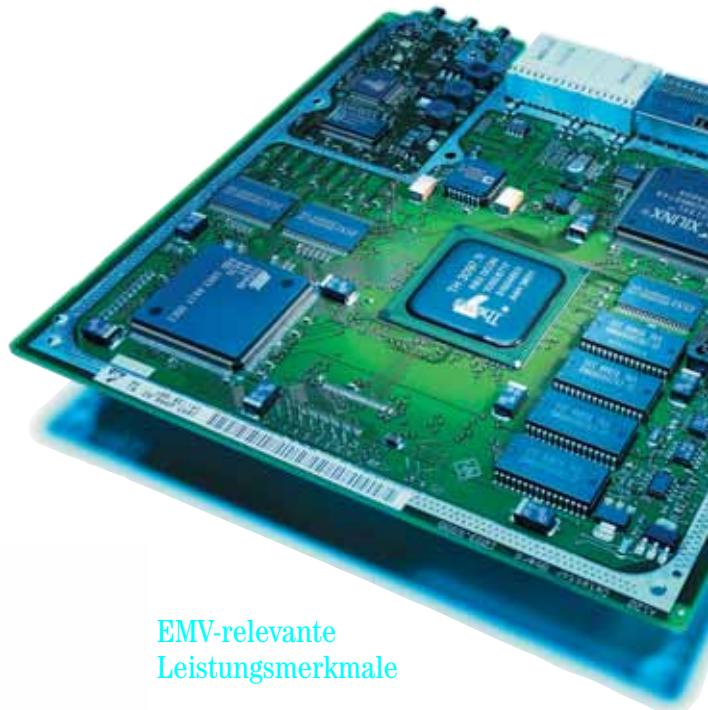
- ◆ Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz (1/3/10-Stufung)
- ◆ RMS-Detektor für Messungen an digital modulierten Signalen
- ◆ Messroutinen für IP3, ACPR, OBW, Amplitudenstatistik



... der Standard der EMI-Precompliance-Klasse

Messgeschwindigkeit:
so schnell wie nie zuvor

- ◆ Schnelle Erkennung kritischer Frequenzen durch Übersichtsmessungen mit
 - Messzeiten von 100 µs...100 s im Receiver Mode,
 - bis 16.000 s im Analyzer Mode



EMV-relevante Leistungsmerkmale



- ◆ Gesamtmessunsicherheit
 - Spectrum Analyzer Mode: 0,5 dB (ohne Vorselektion)
 - Receiver Mode: <1,5 dB
- ◆ Eigenrausch-Anzeige
 - **-155 dBm** (1 Hz), f <1 GHz (DANL)
- ◆ Rauschmaß 21,5 dB (12 dB mit Vorverstärker-Option)
- ◆ Übersichtsmessungen im Spectrum Analyzer Mode
- ◆ Frei programmierbare Scan-Tabellen
- ◆ Darstellung und Vergleich mit normkonformen Grenzwertlinien
- ◆ Einbezug von Korrekturwerten für Kabeldämpfung, Koppeleinrichtungen und Antennen als Transducerfaktor
- ◆ Datenreduktion und Modifikation einer Frequenzliste zur bewerteten Endmessung
- ◆ Balkendiagramm-Anzeige für verschiedene Detektorarten
- ◆ Übersteuerungs-Anzeige
- ◆ NF-Demodulator eingebaut
- ◆ EMI-Bandbreiten nach CISPR
- ◆ Brillantes 21-cm-TFT-Farb-Display

Precompliance hat einen Namen: R&S ESPI3 und R&S ESPI7

Eigenschaften

R&S ESPI3 und **R&S ESPI7**, entwickelt für alle kommerziellen EMI-Vorschriften nach CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI oder VDE, sind speziell für entwicklungsbegleitende Diagnosemessungen konzipiert. Ziel ist dabei, die EMV-Diagnose der zu untersuchenden Prüflinge so schnell wie möglich und so genau wie nötig zu durchfahren und auch zu dokumentieren.

Damit wird die letzte Zertifizierungsmessung (Compliance) zur Formsache. Die Vorteile aus Messempfängergenauigkeit und -selektivität, verbunden mit der Messgeschwindigkeit der Spektrumanalysatoren, liefern die maßgebenden Eckpunkte für eine weitere Klasse von Messempfängern.

R&S ESPI3: 9 kHz bis 3 GHz

R&S ESPI7: 9 kHz bis 7 GHz

Diese zwei Modelle ermöglichen es, in den wichtigen Phasen des Entwicklungskonzeptes und des EMV-Prüffahrplans ein Produkt zu entwickeln, das bis zur Zulassung und Markteinführung auch im Zeitplan bleibt.

Die Precompliance-Messgeräte von Rohde&Schwarz haben alle notwendigen Eigenschaften, die für entsprechende „In-House-Testreihen“ benötigt werden:

- ◆ Manuelles Messen von Störspektren durch das empfängerorientierte Bedienkonzept
- ◆ Halbautomatische Messungen mit vorbereiteten Scan- und Sweep-Tabellen, die interaktiv unterbrochen werden können

◆ Die Beurteilung kritischer Frequenzen erfolgt individuell mit Markern und evtl. zusätzlichen, dem Messmarker zugeordneten Detektoren, die gleichzeitig zur Anzeige gebracht werden

◆ Vollautomatische Störenmissionsmessungen werden über externe EMI-Software-Pakete von Rohde&Schwarz angeboten, inklusive z.B. der Worst-Case-Ermittlung durch automatisches Umschalten der Phasen- und Schutzleitereinstellungen über das USER-Port für fernsteuerbare Netznachbildungen

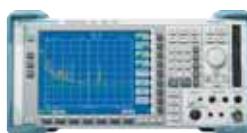
Genauigkeit und Reproduzierbarkeit stehen auch für diese R&S ESPI-Messempfänger-Familie für alle Anwendungsfälle im Vordergrund.

Für die entwicklungsbegleitenden Messungen liefert die Kombination von Empfänger und Spektrumanalysator ein optimales Konzept.

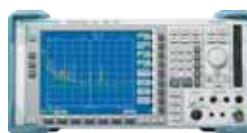


9 kHz ----- 3 GHz ----- 7 GHz

R&S ESPI 3



R&S ESPI 7



EMI-Messungen nach Standards

Ausgestattet mit der Option Vorselektion/Vorverstärker (R&S ESPI-B2) sind alle R&S ESPI-Modelle im Vergleich zu anderen Precompliance-Lösungen aufgrund ihres hervorragenden Dynamikbereiches in der Lage, präzise Messungen von Störungen mit Pulsfrequenzen (PRF = **Pulse Repetition Frequency**) ab **10 Hz** nach CISPR 16-1 auszuführen.

Die kommerziellen Störemissions-Standards wie CISPR, EN 550xx, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI oder VDE können durch Vergleich des Störspektrums mit den zugehörigen Grenzwertlinien und Zuschalten der erforderlichen Detektoren (Pk, QP, AV, RMS) direkt gemessen werden.

Die Messdetektoren

Bei R&S ESPI3 und R&S ESPI7 stehen je nach Betriebsmodus „Spektrumanalysator“ oder „Messempfänger“ folgende Messdetektoren zur Wahl:

- ◆ Analyzer Mode: MaxPeak, MinPeak, AutoPeak, Sample, RMS, Average
- ◆ Receiver Mode: Peak, Quasi-Peak (CISPR), RMS, Average

PEAK = Spitzenvwert-Anzeige

Quasi-Peak = CISPR-Bewertung

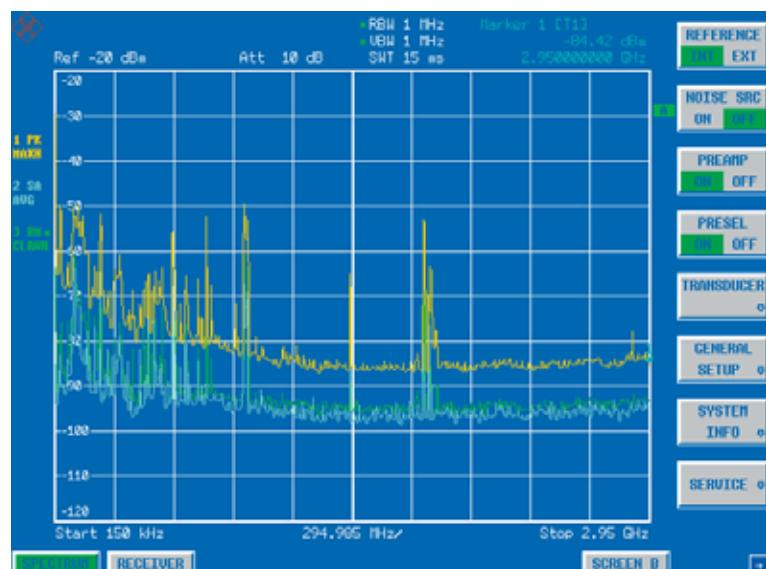
AV = lineare Mittelwertanzeige

RMS = Effektivwert-Anzeige

Maximal 3 Detektoren können gleichzeitig aktiv sein und zur Anzeige gebracht werden.

R&S ESPI-B2: Vorverstärker und Vorselektionsfilter bis 3 GHz

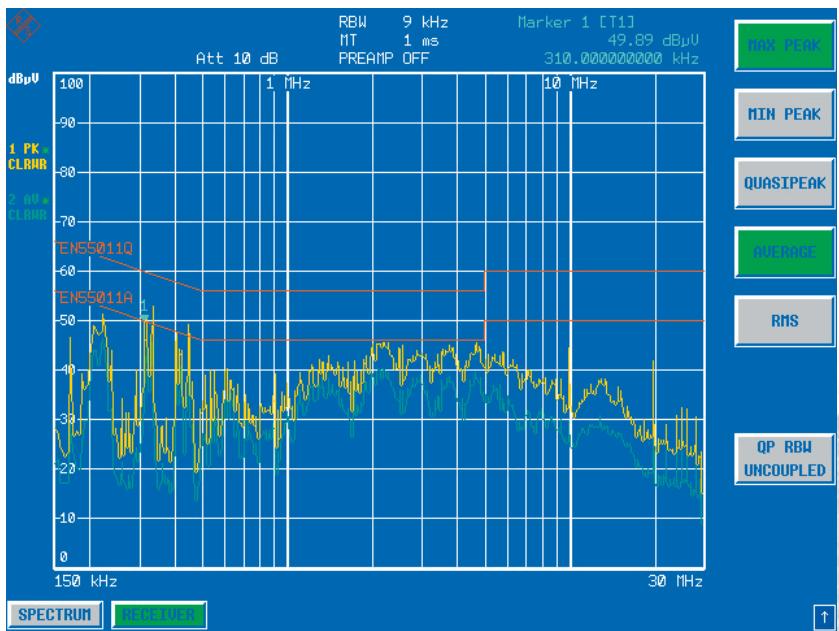
Ohne Vorselektionseinheit werden die oft nicht sehr aussteuerungsfesten Eingangsstufen von Precompliance-Messgeräten häufig hoffnungslos übersteuert, nicht so beim R&S ESPI. In Kombination zu Vorselektionsfiltereinheiten wird der rauscharme Vorverstärker hinter der Filterbaugruppe, aber noch vor der Mischstufe eingesetzt. Der Vorverstärker muss wahlweise zu-/abschaltbar sein, da im Falle großer Signalpegel der Dynamikbereich um den Betrag der Verstärkung verringert wird. Bei erwarteten kleinen Signalpegeln ist die Zuschaltung des Vorverstärkers wünschenswert. Da die R&S ESPI-Messempfänger sowohl im Spectrum Analyzer Mode als auch im Test Receiver Mode arbeiten können, ist in jeder Betriebsart die Wahlmöglichkeit gegeben, den Vorverstärker einzuschleifen oder nicht. Die Vorselektion ist im Empfängerbetrieb fest eingestellt, im Analysator wählbar.



Betriebsart "Spektrumanalysator" mit eingeschalteter, wählbarer Vorselektion und Vorverstärker

Die Balkendiagrammdarstellung mit aktueller Detektorwertangabe und MaxHold-Anzeige liefert übersichtlich die Ergebnisse bei manuellem Abgleich innerhalb einer Schaltung, beim Arrangieren der Kabel am Messobjekt auf maximale Emissionswerte oder bei Justierung einer Antenne zum Messobjekt auf Maximalwert-Anzeige.

Der QP-Detektor ist im Empfängerbetrieb frequenzbereichsabhängig mit den in der Norm vorgeschriebenen Zeitkonstanten gekoppelt. In den CISPR-Bändern wird somit sichergestellt, dass die Signalbewertung immer mit der richtigen Zeitkonstante und ZF-Bandbreite erfolgt. Dem Anwender wird dadurch die Arbeit wesentlich erleichtert.



Die Messbandbreiten

Die Messbandbreiten des R&S ESPI sind vorbereitet für die Vielfalt der möglichen Anwendungen:

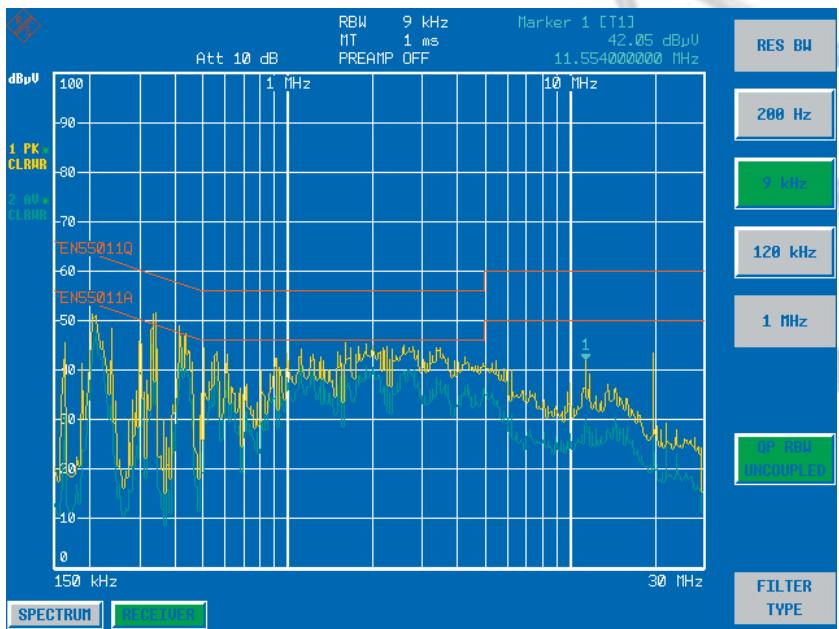
Der Analysatorbetrieb stellt dazu alle –3-dB-Bandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz (Stufung 1/3/10) zur Verfügung.

Zusätzlich werden im Empfängerbetrieb die –6-dB-Bandbreiten per Softkey direkt angewählt: 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, ergänzt durch 1-MHz-Bandbreite.

Darüber hinaus stehen ca. 40 digital realisierte Kanalfilter zur Verfügung.

Ebenso wie die Detektoren lassen sich die normgerechten CISPR-Bandbreiten frequenzbereichsabhängig koppeln. Bei Bedarf lässt sich die Kopplung auch bewusst aufheben.

Zum Schutz vor Übersteuerung durch gepulste, energiereiche Signale und Sicherstellung der Signalbewertung im linearen Arbeitsbereich des Messgerätes gibt es die Option Vorselektionsfilter/Vorverstärker (R&S ESPI-B2). Von Vorteil dabei ist, dass die Filter oder der Vorverstärker im Analysatorbetrieb wahlweise zu- oder abschaltbar sind.



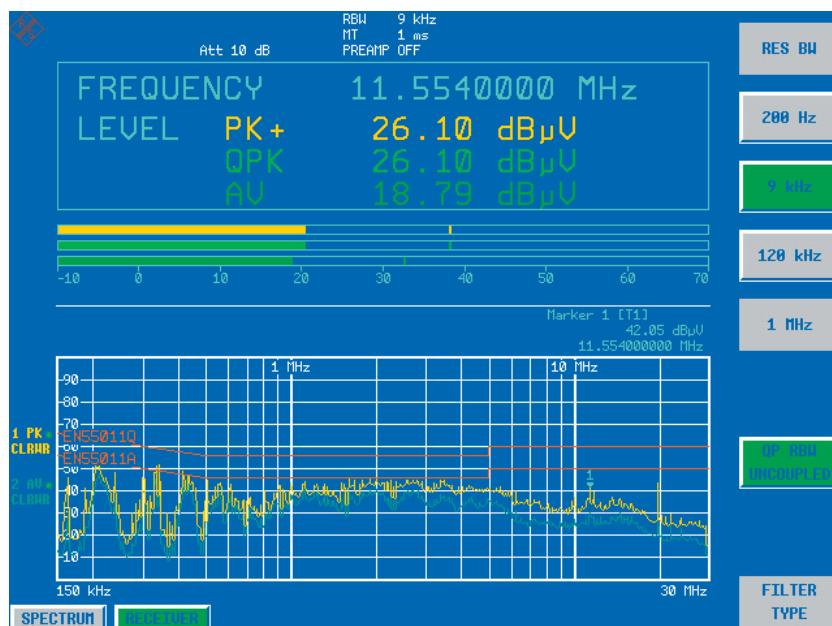
Individuell wählbare Parameter in bis zu 10 Teilbereichen

Die Basis für alle reproduzierbaren Messungen bietet eine Scan-Tabelle mit bis zu zehn Teilbereichen und individuell programmierbaren Frequenz-Parametern, wie *START*, *STOPP*, *STEP SIZE*, Auflösebandbreite, Messzeit pro Frequenz sowie HF-Dämpfungseinstellung konstant mit festem Wert oder in Kopplung mit der Übersteuerungsüberwachung *AUTO-RANGE*. Im Falle empfindlicher Messungen (bei Erwartung kleiner Signalpegel) ist der Vorverstärker teilbereichsabhängig zu- oder abschaltbar.

Die Festlegungen für die Diagramm-/Grafikeinstellung erfolgt einfachst über *ADJUST AXIS*.

SCAN TABLE					
	Scan Start	Scan Stop	Step Mode	RANGE 1	RANGE 2
Start	30 MHz			1 GHz	
Stop	1 GHz			3 GHz	
Step Size(A)	40 kHz			400 kHz	
Res BW	120 kHz			1 MHz	
Meas Time	100 µs			100 µs	
Auto Ranging	ON			ON	
RF Attn	10 dB			10 dB	
Preamp	ON			ON	
Auto Preamp	OFF			OFF	

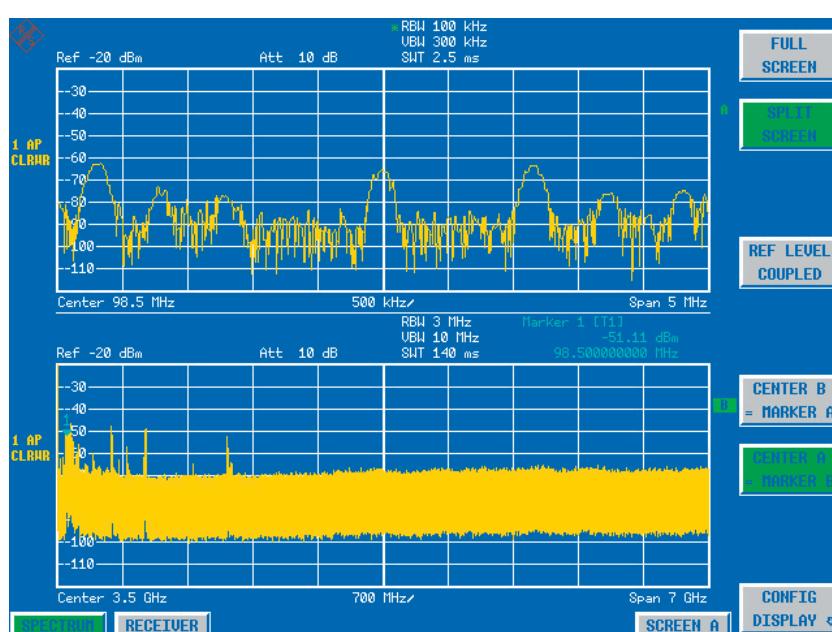
SCAN-Tabelle



MARKER-Funktionen und Split-Screen-Darstellung

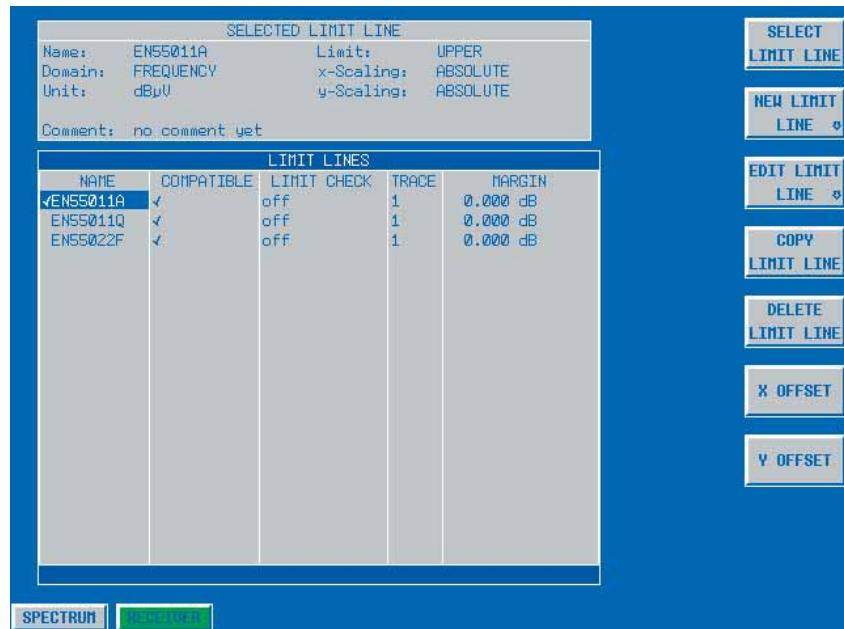
Neben der normalen Vollbilddarstellung wird unter SPLIT SCREEN ein Fenster für die Balkendiagrammdarstellung mit aktueller Detektorwertangabe und MaxHold-Anzeige verwendet. Mit „Tune to Marker“ werden die Empfangsfrequenz und die Amplituden-Anzeige der mit dem Marker gekoppelten Detektoren als Balken-Anzeige und numerisch dargestellt. Dem Anwender wird dadurch die Arbeit wesentlich erleichtert.

Die andere Variante der Split-Screen-Darstellung erlaubt im Analyzer Mode die Feinauflösung eines Spektrums. Über die Kopplung der Markerfrequenz als Mittenfrequenz von Screen A dürfen die Parameter wie Bandbreite, Span, HF-Dämpfung separat gewählt werden, um in der näheren Umgebung des Signals Nebenlinien aufzudecken, die im Übersichtsspektrum nicht sichtbar waren.



Preis und Leistung – das passt beim R&S ESPI

- ◆ Das große 21-cm-Farb-Display, brillant in der Farbe, erleichtert das Ablesen der gewählten Parameter und erhöht die Übersichtlichkeit
- ◆ 5 unterschiedliche Detektoren inkl. Quasi-Peak-Detektor, davon maximal 3 gleichzeitig aufrufbar
- ◆ EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz
- ◆ Auflösebandbreiten von 10 Hz bis 10 MHz
- ◆ Editierbare Grenzwertlinien
- ◆ Korrekturwert-Tabellen für Übertrager, Koppelnetzwerke, Zubehör, Antennen
- ◆ Komfortable Dokumentation auf Drucker oder Datei in PC-kompatiblen Formaten
- ◆ Schnittstellen: GPIB, Centronics, RS-232-C, LAN (Option)
- ◆ Automatische Messroutinen für die Bestimmung von IP3, OBW, Phasenrauschen, ACP(R)
- ◆ Split-Screen-Darstellung mit unabhängigen Einstellungen und bis zu 3 Messkurven pro Screen
- ◆ Schnelle Zeitbereichsmessung: minimale Sweepzeit 1 µs
- ◆ Gated Sweep für Messungen an TDMA-Signalen



Grenzwertlinienübersicht

- ◆ Minimale Sweepzeit von 2,5 ms unterstützt im täglichen Laboreinsatz die Bemühungen um kürzere Entwicklungszeiten

zur Zeit in der Entwicklung befindlichen CDMA-Mobilfunksysteme der 3. Generation erreichen dies u.a. durch präzise Leistungsregelung.

Zusätzliche Applikationen – mehr Leistung

Zielsetzung moderner Kommunikationssysteme ist höchste spektrale Effizienz in Verbindung mit hohen Datenraten. Die

Der R&S ESPI ist das ideale Messgerät in Diagnose, Entwicklung und Pre- und Postcertification durch hervorragende HF-Eigenschaften:

- ◆ Gesamtmeßunsicherheit
 - Spectrum Analyzer Mode: 0,5 dB (ohne Vorselektion)
 - Receiver Mode: <1,5 dB
- ◆ Eigenrausch-Anzeige –155 dBm (1 Hz) typ. ohne Vorverstärker
- ◆ Phasenrauschen von –145 dBc (1 Hz) typ. in 10 MHz Abstand bietet beste Voraussetzungen für ACPR-Messungen an WCDMA-Systemen

Die Auflösebandbreiten bis 100 kHz sind voll digital realisiert und bieten – neben hoher Selektivität – durch eine maximale Bandbreitenabweichung von 3% die ideale Basis für genaue Messung der (Nachbar-)Kanalleistung.



Der R&S ESPI überzeugt durch die große standardmäßige Funktionsvielfalt

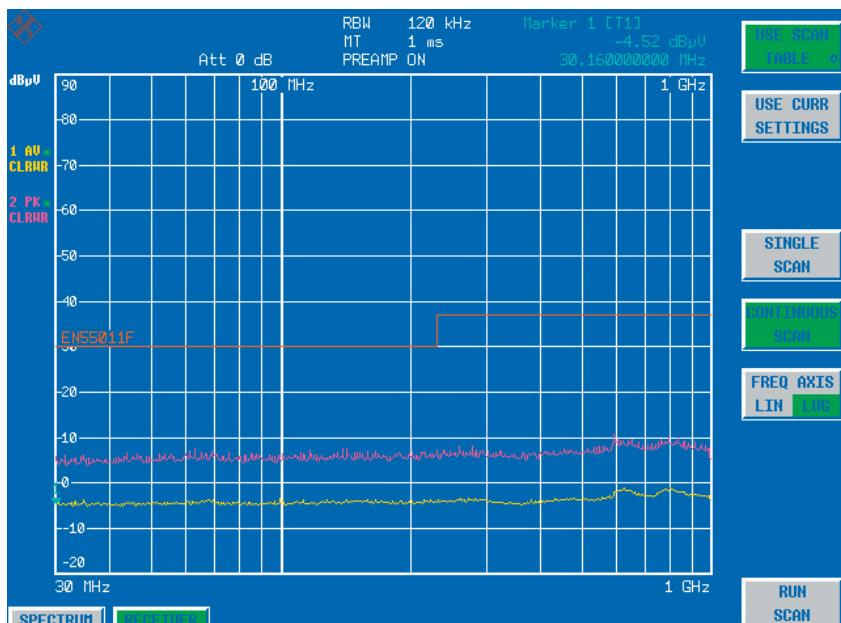
Zukunftssicher

Durch den modularen Aufbau ist der R&S ESPI für alle gegenwärtigen und zukünftigen Aufgaben hervorragend gerüstet. Sowohl Hardware- als auch Firmware-Erweiterungen sind bereits im Design berücksichtigt. So wird der R&S ESPI auch während der nächsten Jahre allen Anforderungen gerecht werden. Eine sichere Investition für die Zukunft.

Ergonomie & Design

Der R&S ESPI ist der neue Maßstab in der Precompliance-Klasse. Das 21 cm (8,4") große Farb-Display erlaubt dem Benutzer ein leichtes Ablesen und erhält ihm die Übersicht eingestellter Parameter.

Vertikale und horizontale Softkey-Leisten erleichtern auch komplexe Messaufgaben. Für die Eingaben wie Frequenz und Amplitude stehen dedizierte Hardkeys mit Einheitentasten zur Verfügung.



Eigenrauschen mit eingeschalteter Vorselektion/Vorverstärker im Receiver Mode

Großer Dynamikbereich durch geringes Eigenrauschen

Mit der niedrigsten Eigenrausch-Anzeige seiner Klasse (DANL –145 dBm typ. bei 10 Hz RBW) können mit dem R&S ESPI auch kleine Signale präzise ermittelt wer-

den. Bei Einsatz der Option R&S ESPI-B2 Vorselektion/Vorverstärker von 9 kHz bis 3 GHz sogar bis zu –153 dBm (10 Hz RBW). In Verbindung mit dem hohen Intercept-Punkt ergibt sich ein intermodulationsfreier Bereich von 100 dB typ. – ein exzellenter Wert, nicht nur für die obere Mittelklasse.



Blick ins Innere: Modularer Aufbau des Messempfängers

Phasenrauschen

Das geringe Phasenrauschen des R&S ESPI macht ihn geeignet für anspruchsvolle Messaufgaben sowohl trügernah (–113 dBc (1 Hz) typ. bei 10 kHz) als auch weitab vom Träger (–125 dBc (1 Hz) typ. bei 1 MHz). Damit ist der R&S ESPI bestens gerüstet für spektrale Untersuchungen und ACPR-Messungen sowohl bei schmalbandigen Systemen (z.B. IS136 oder PDC) als auch bei breitbandigen Systemen wie IS95 oder WCDMA.

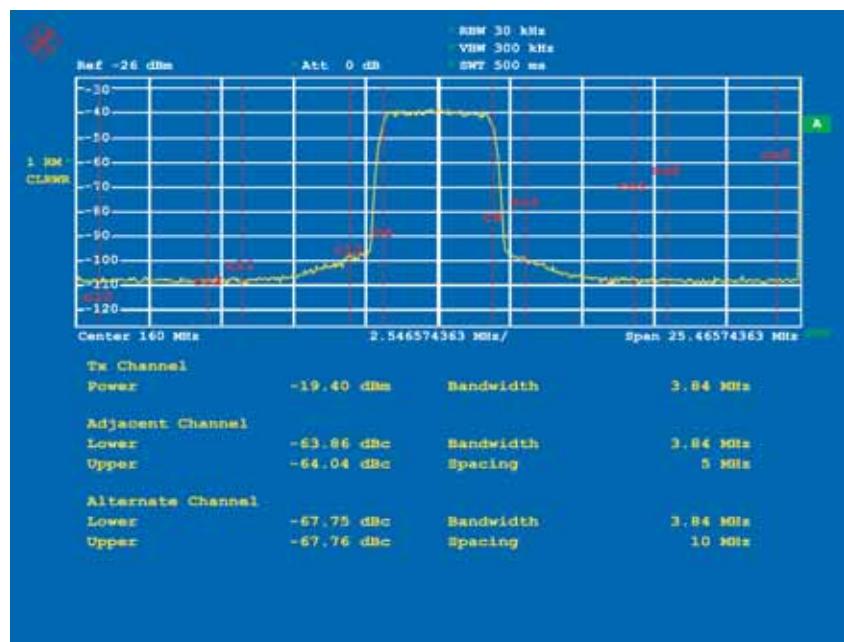
Spektrumanalysatorapplikation, ACPR-Messungen

Die Messung des „Adjacent Channel Power Ratio“ ACPR, eine in vielen Mobilfunkstandards vorgeschriebene Leistungsmessung an Komponenten und Geräten, erfolgt im R&S ESPI-Analysatorbetrieb durch automatische Messroutinen, die – je nach gewähltem Standard – alle notwendigen Einstellungen, Messungen und Filterungen auf Knopfdruck erledigen.

Neben einer großen Anzahl von vorprogrammierten Standards können alle Einstellungen von Kanalbreite und -abstand auch individuell vorgenommen werden.

Der R&S ESPI stellt durch seine hervorragende Dynamik, das in seiner Klasse geringste Phasenrauschen und durch den RMS-Detektor auch auf diesem Gebiet den neuen Standard in der oberen Mittelklasse.

IP3-Messung

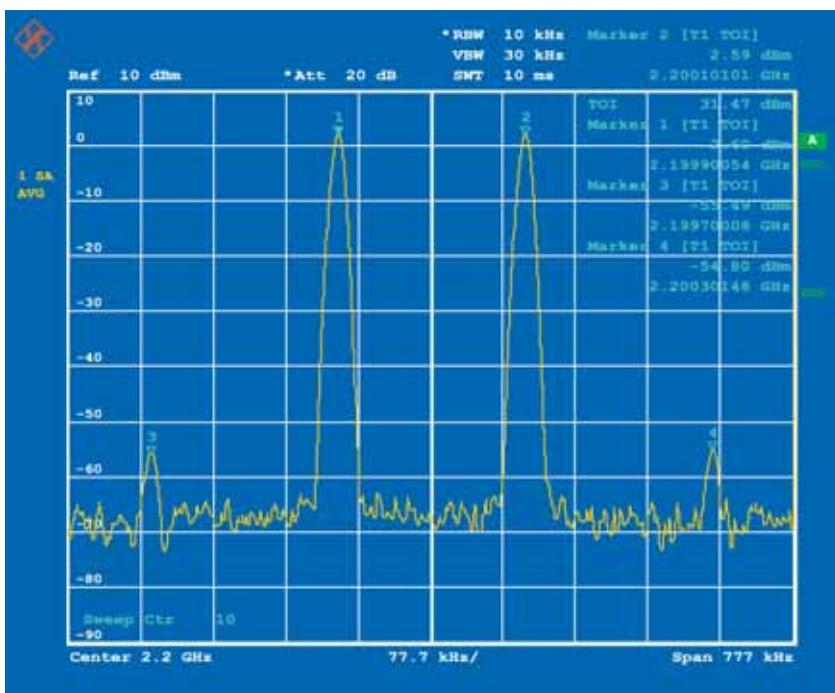


Standard:

Für viele typische Laboraufgaben stellt der R&S ESPI schnelle Messroutinen zur Verfügung, die eine nachträgliche Datenverarbeitung überflüssig machen und direkt die gewünschten Ergebnisse liefern:

- ◆ Bestimmung des IP3
 - ◆ Belegte Bandbreite (OBW)
 - ◆ Burst-Leistung, Spitzen-, Mittelwert- und RMS-Anzeige sowie Standardabweichung
 - ◆ Modulationsgrad bei AM-Signalen
 - ◆ Phasenrauschen
 - ◆ Bandbreiten-Marker

Selbstverständlich sind auch diese Funktionen über die schnelle GPIB-Schnittstelle nutzbar.



Option Tracking Generator: 9 kHz bis 3 GHz

Die Optionen R&S FSP-B9, interner Mitlaufgenerator bis 3 GHz, und R&S FSP-B10, externe Generatorsteuerung, erweitern die beiden R&S ESPI-Messempfänger zu skalaren Netzwerkanalysatoren. Durch das selektive Messverfahren werden Verstärkung, Frequenzgang, Einfügungs- und Rückflussdämpfung unbeeinflusst von Harmonischen oder Nebenwellen des Generators mit hoher Dynamik gemessen. Der interne Mitlaufgenerator R&S FSP-B9 kann in beiden R&S ESPI-Modellen eingesetzt werden und deckt den Frequenzbereich 9 kHz bis 3 GHz ab; ein Frequenz-Offset zur Messung frequenzumsetzender Baugruppen von ± 150 MHz ist einstellbar. Der Mitlaufgenerator ist durch ein externes I/Q-Basisbandsignal breitbandig modulierbar.

Option: LAN-Schnittstelle

Mit der Option R&S FSP-B16, LAN-Schnittstelle, lassen sich die R&S ESPI-Modelle an übliche Netzwerke wie 100Base-T anschließen, wodurch Funktionen wie Dateiallage auf Netzlauferwerken oder Dokumentation der Messergebnisse über einen Netzwerkdrucker ermöglicht werden. Darüber hinaus kann der R&S ESPI auch über die LAN-Schnittstelle ferngesteuert werden. Die Ansteuerung erfolgt über ein Softpanel wie am richtigen Messgerät. Besonders bei der Übertragung größerer Datenblöcke lässt sich damit gegenüber dem IEC-Bus ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil erzielen.

Leichte Reportgenerierung durch PC-Kompatibilität

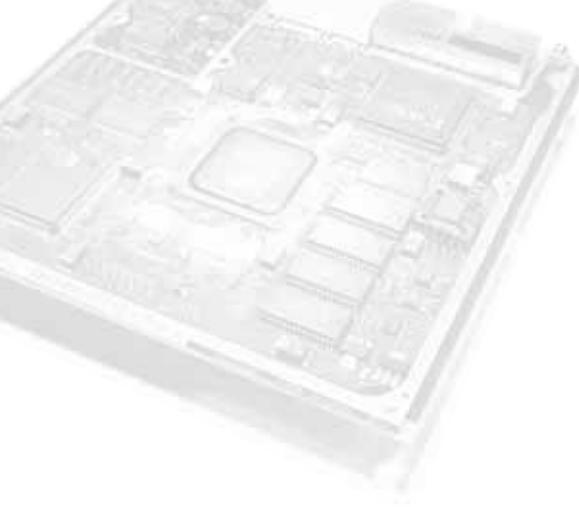
- ◆ PC-kompatible Screenshots ohne Konvertierungs-Software
- ◆ Windows-Drucker-Support
- ◆ LabWindows-Treiber
- ◆ LabView-Treiber
- ◆ SCPI-kompatibel
- ◆ FSE/ESI-kompatibler GPIB-Befehlssatz
- ◆ Kundenspezifische Schulungen



Rückansicht mit Schnittstellen für Tracking Generator mit I/O, LAN und Userport

Laborversion oder robuste Variante

Ob als Labormessgerät auf dem Tisch, im 19"-Rack oder in der robusten Variante mit Stoßbecken und Tragbügel für den Außeneinsatz – der R&S ESPI sieht auch optisch immer gut aus.



Umweltfreundlich

- ◆ Einfaches und schnelles Zerlegen
- ◆ Geringe Anzahl von Werkstoffen
- ◆ Verträglichkeit der Werkstoffpaarungen
- ◆ Leichte Stoffidentifikation durch Kennzeichnung (Kunststoffe)



Technische Daten

Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen gewährleistet:
 15 Minuten Einstellzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt.
 Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.
 Die Angabe „ $s = xx \text{ dB}$ “ bezeichnet die Standardabweichung.

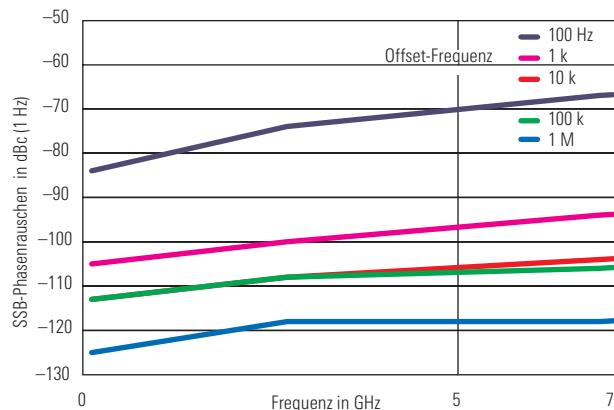
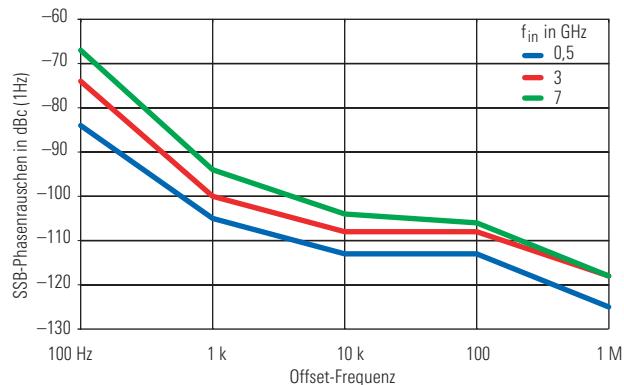
	R&S ESPI3	R&S ESPI7
Frequenz		
Frequenzbereich	9 kHz...3 GHz	9 kHz...7 GHz
Frequenzauflösung	0,01 Hz	
Referenzfrequenz intern (nominal)		
Änderung pro Jahr ¹⁾	1×10^{-6}	
Temperaturdrift (+5°C...+45°C)	1×10^{-6}	
mit Option R&S FSP-B4 (OCXO)		
Änderung pro Jahr ¹⁾	1×10^{-7}	
Temperaturdrift (+5°C...+45°C)	1×10^{-8}	
Referenzfrequenz extern	10 MHz	
Frequenz-Anzeige (Receiver Mode)		
Anzeige	nummerisches Display	
Auflösung	0,1 Hz	
Frequenz-Anzeige (Analyzer Mode)		
Anzeige	mit Marker oder Frequenzzähler	
Auflösung	Span/500	
Fehlergrenze (Sweep-Zeit > 3 x Auto-Sweep-Zeit)	$\pm (\text{Frequenz} \times \text{Referenzabweichung} + 0,5\% \times \text{Span} + 10\% \times \text{Auflösebandbreite} + \frac{1}{2} \text{ (last digit)})$	
Frequenzzähler		
Auflösung	0,1 Hz...10 kHz (wählbar)	
Zählgenauigkeit (S/N > 25 dB)	$\pm (\text{Frequenz} \times \text{Referenzabweichung} + \frac{1}{2} \text{ (last digit)})$	
Darstellbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz...3 GHz 0 Hz, 10 Hz...7 GHz	
Auflösung/Fehlergrenze des Darstellbereichs	0,1%	
Spektrale Reinheit (dBc (1 Hz)) SSB-Phasenauschen, f = 500 MHz, für Frequenzen > 500 MHz: siehe Diagramm		
Trägeroffset	100 Hz	<-84, -90 typ.
	1 kHz	<-100, -108 typ.
	10 kHz	<-106, -113 typ.
	100 kHz ²⁾	<-110, -113 typ.
	1 MHz ²⁾	<-120, -125 typ.
	10 MHz	-145 typ.
Störhub, f = 500 MHz, RBW 1 kHz, Sweep-Zeit 100 ms		3 Hz typ.
Frequenzablauf (Receiver Mode)		
Scan	Scan mit max. 10 Teilbereichen mit unterschiedlichen Einstellungen	
Messzeit pro Frequenz	100 µs...100 s, einstellbar	
Sweep (Analyzer Mode)		
Darstellbereich 0 Hz (Zero Span) Auflösung	1 µs...16000 s 125 ns	
Darstellbereich ≥ 10 Hz max. Abweichung	2,5 ms...16000 s 1%	

¹⁾ Nach 30 Tagen Betriebszeit.

²⁾ Werte gelten für Span > 100 kHz.

Typische Werte für SSB-Phasenauschen (bezogen auf 1 Hz Bandbreite)

Trägeroffset	f _{in} = 3 GHz	f _{in} = 7 GHz
100 Hz	-74 dBc	-67 dBc
1 kHz	-100 dBc	-94 dBc
10 kHz	-108 dBc	-104 dBc
100 kHz	-108 dBc	-106 dBc
1 MHz	-118 dBc	-118 dBc



Vorselektion (Option R&S ESPI-B2), im Analyzer Mode abschaltbar

Filter	Frequenzbereich	Bandbreite (~6 dB)	
1	<150 kHz	230 kHz	fest
2	150 kHz...2 MHz	2,6 MHz	fest
3	2 MHz...8 MHz	2 MHz	mitlaufend
4	8 MHz...30 MHz	6 MHz	mitlaufend
5	30 MHz...70 MHz	15 MHz	mitlaufend
6	70 MHz...150 MHz	30 MHz	mitlaufend
7	150 MHz...300 MHz	60 MHz	mitlaufend
8	300 MHz...600 MHz	80 MHz	mitlaufend
9	600 MHz...1000 MHz	100 MHz	mitlaufend
10	1 GHz...2 GHz	Hochpass	mitlaufend
11	2 GHz...3 GHz	Hochpass	fest
Vorverstärker (9 kHz...3 GHz)		schaltbar zwischen Vorselektion und 1. Mischer, Verstärkung 20 dB	

R&S ESPI3 R&S ESPI7

ZF-Bandbreiten (Receiver Mode)

Bandbreiten (~3 dB)	10 Hz...10 MHz; Stufung 1/3/10
Bandbreitenabweichung ≤100 kHz 300 kHz...3 MHz 10 MHz	<3% <10% +10%, -30%
Formfaktor B _{60 dB} : B _{3 dB} ≤100 kHz 300 kHz...3 MHz 10 MHz	<5:1 (Gauß-Filter) <15:1 (4-kreisige synchron abgestimmte Filter) <7:1
EMI-Bandbreiten	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz (~6 dB) 1 MHz (Impulsbandbreite)
Bandbreitenabweichung ≤120 kHz 1 MHz	<3% 10%, nominal
Formfaktor B _{60 dB} : B _{6 dB} ≤120 kHz 1 MHz	<5:1 (Gauß-Filter) <15:1 (4-kreisige synchron abgestimmte Filter)

	R&S ESPI3	R&S ESPI7
Auflösebandbreiten (Analyzer Mode)		
Bandbreiten (-3 dB)	10 Hz...10 MHz; Stufung 1/3/10	
Bandbreitenabweichung ≤100 kHz 300 kHz...3 MHz 10 MHz	<3% <10% +10%, -30%	
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{3 \text{ dB}}$ ≤100 kHz 300 kHz...3 MHz 10 MHz	<5:1 (Gauß-Filter) <15:1 (4-kreisige synchron abgestimmte Filter) <7	
EMI-Bandbreiten	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz (-6 dB) 1 MHz (Impulsbandbreite)	
Bandbreitenabweichung ≤120 kHz 1 MHz	<3% 10%, nominal	
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{6 \text{ dB}}$ ≤120 kHz 1 MHz	<5:1 (Gauß-Filter) <15:1 (4-kreisige synchron abgestimmte Filter)	
Videobandbreiten	1 Hz...10 MHz; Stufung 1/3/10	
FFT-Filter		
Bandbreiten (-3 dB)	1 Hz...30 kHz (-3 dB); Stufung 1/3/10	
Bandbreitenabweichung, nominal	5%	
Formfaktor $B_{60 \text{ dB}} : B_{3 \text{ dB}}, \text{nominal}$	2,5	
Pegel		
Anzeigebereich	Eigenrausch-Anzeige...137 dBµV	
Maximaler Eingangspegel		
Gleichspannung	50 V	
HF-Dämpfung 0 dB		
HF-Dauerleistung	127 dBµV (= 0,3 W)	
Spektrale Impulsdichte	97 dB(µV/MHz)	
HF-Dämpfung ≥10 dB		
HF-Dauerleistung	137 dBµV (= 1 W)	
Max. Impulsspannung	150 V	
Max. Impulsenegie (10 µs)	1 mWs	
1-dB-Kompression des Eingangsmischers		
0 dB HF-Dämpfung, f>200 MHz, ohne Vorselektion	0 dBm nominal	
Intermodulation		
Intermodulationsprodukte 3. Ordnung		
Intermodulationsfreier Dynamikbereich, Pegel 2 x -30 dBm, Δf >5 x RBW oder 10 kHz, es gilt der größere Wert		
20 MHz...200 MHz	>70 dBc, IP3 >5 dBm	
200 MHz...3 GHz	>74 dBc, IP3 >7 dBm (10 dBm typ.)	
3 GHz...7 GHz	-	>80 dBc, IP3 >10 dBm (15 dBm typ.)
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
20 MHz...200 MHz	>65 dBc, IP3 >0 dBm	
200 MHz...3 GHz	>69 dBc, IP3 >2 dBm (5 dBm typ.)	
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
20 MHz...200 MHz	>45 dBc, IP3 >-20 dBm	
200 MHz...3 GHz	>49 dBc, IP3 >-18 dBm (-15 dBm typ.)	
Intercept-Punkt k2		
<100 MHz	25 dBm typ.	
100 MHz...3 GHz	35 dBm typ.	
3 GHz...7 GHz	-	45 dBm typ.
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
4 MHz...100 MHz	>40 dBm	
100 MHz...3 GHz	>50 dBm	
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
4 MHz...100 MHz	>25 dBm	
100 MHz...3 GHz	>35 dBm	

	R&S ESPI3	R&S ESPI7
Rausch-Anzeige		
0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz, VBW = 1 Hz, 20 Mittellungen, Trace Average, Span 0, 50 Ω-Abschluss		
9 kHz	<-95 dBm	
100 kHz	<-100 dBm	
1 MHz	<-120 dBm, -125 dBm typ.	
10 MHz...1 GHz	<-142 dBm, -145 dBm typ.	<-140 dBm, -145 dBm typ.
1 GHz...3 GHz	<-140 dBm, -145 dBm typ.	<-138 dBm, -143 dBm typ.
3 GHz...7 GHz	-	<-138 dBm, -143 dBm typ.
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker ausgeschaltet		
9 kHz	<-95 dBm	
100 kHz	<-100 dBm	
1 MHz	<-120 dBm, -125 dBm typ.	
10 MHz...1 GHz	<-142 dBm, -145 dBm typ.	<-140 dBm, -145 dBm typ.
1 GHz...3 GHz	<-140 dBm, -145 dBm typ.	<-138 dBm, -143 dBm typ.
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet, Vorverstärker eingeschaltet		
9 kHz	<-105 dBm	
100 kHz	<-110 dBm	
1 MHz	<-130 dBm, -137 dBm typ.	
10 MHz...1 GHz	<-152 dBm, -155 dBm typ.	<-150 dBm, -153 dBm typ.
1 GHz...3 GHz	<-150 dBm, -153 dBm typ.	<-148 dBm, -151 dBm typ.
Störfestigkeit		
Spiegel frequenzfestigkeit	>70 dB	
Zwischenfrequenz (f <3 GHz)	>70 dB	
Eigenempfang (f >1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)	<-103 dBm	
Sonstige Störsignale (mit Eingangssignal, Mischerpegel <-10 dBm, Δf >100 kHz)	f<7 GHz: <-70 dBc	
Pegel-Anzeige (Receiver Mode)		
digital	numerisch; 0,01 dB Auflösung	
analog	Bargraph-Anzeige, separat für jeden Detektor	
Spektrum	Pegelachse 10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten, Frequenzachse frei wählbar, linear oder logarithmisch	
Einheiten der Pegel-Anzeige	dBµV, dBm, dBµA, dBpW, dBpT	
Detektoren	Mittelwert (AV), RMS, Max Peak, Min Peak und Quasi Peak (QP), 3 Detektoren gleichzeitig einschaltbar	
Messzeit	100 µs...100 s, einstellbar	
Pegel-Anzeige (Analyzer Mode)		
Messergebnis-Anzeige	501 x 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen	
Log. Pegelanzegebereich	10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten	
Linearer Pegelanzegebereich	10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster)	
Messkurven	max. 3 pro Diagramm	
Trace detectors	Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, RMS, Average, Quasi Peak	
Trace functions	Clear/Write, MaxHold, MinHold, Average	
Einstellbereich des Referenzpegels		
Logarithmische Pegeldarstellung	-130 dBm...30 dBm, in 0,1-dB-Schritten	
Lineare Pegeldarstellung	70,71 nV...7,07 V; Stufung 1%	
Einheit der Pegelachse	dBm, dBmV, dBµV, dBµA, dBpW (log. Pegeldarstellung); mV, µV, mA, µA, pW, nW (lineare Pegeldarstellung)	

	R&S ESPI3	R&S ESPI7
Fehlergrenzen der Pegelmessung		
Pegelabweichung bei 128 MHz (Pegel = -30 dBm, HF-Dämpfung 10 dB, Ref.-Level -20 dBm, RBW 10 kHz)	<0,2 dB ($\sigma = 0,07 \text{ dB}$)	
Zusatzabweichung mit Vorselektion/Vorverstärker (mit Option R&S ESPI-B2)	0,1 dB	
Quasi-Peak-Anzeige	gemäß CISPR 16-1, $\geq 10 \text{ Hz}$ Pulsfrequenz (mit Option R&S ESPI-B2)	
Frequenzgang		
<50 kHz	+0,5/-1,0 dB	
50 kHz...3 GHz	<0,5 dB ($\sigma = 0,17 \text{ dB}$)	
3 GHz...7 GHz	- <2 dB ($\sigma = 0,7 \text{ dB}$)	
mit Option R&S ESPI-B2, Vorselektion eingeschaltet		
<50 kHz	+0,8/-1,3 dB	
50 kHz...3 GHz	<0,8 dB ($\sigma = 0,27 \text{ dB}$)	
Eichleitung	<0,2 dB ($\sigma = 0,07 \text{ dB}$)	
Referenzpegelumschaltung	<0,2 dB ($\sigma = 0,07 \text{ dB}$)	
Linearität der Anzeige Log/Lin (S/N >16 dB)		
RBW ≤120 kHz 0 dB...-70 dB -70 dB...-90 dB	<0,2 dB ($\sigma = 0,07 \text{ dB}$) <0,5 dB ($\sigma = 0,17 \text{ dB}$)	
RBW ≥300 kHz 0 dB...-50 dB -50 dB...-70 dB	<0,2 dB ($\sigma = 0,07 \text{ dB}$) <0,5 dB ($\sigma = 0,17 \text{ dB}$)	
Bandbreitenumschaltung (bezogen auf RBW = 10 kHz) 10 Hz...100 kHz 300 kHz...10 MHz FFT 1 Hz...3 kHz	<0,1 dB ($s = 0,03 \text{ dB}$) <0,2 dB ($s = 0,07 \text{ dB}$) <0,2 dB ($s = 0,03 \text{ dB}$)	
Gesamtmeinsicherheit 0 Hz...3 GHz Spectrum Analyzer Mode (ohne Vorselektion) Receiver Mode (mit Vorselektion)	0,5 dB <1,5 dB	
Audiodemodulation		
Modulationsarten	AM und FM	
Audio-Ausgang	Lautsprecher und Kopfhörerausgang	
Triggerfunktionen		
Trigger		
Span ≥10 Hz		
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel	
Trigger-Offset	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1% des Offsets	
Span = 0 Hz		
Trigger-Quelle	freilaufend, Video, extern, ZF-Pegel	
Trigger-Offset	±125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns, abhängig von der Sweepzeit	
Max. Abweichung des Trigger-Offset	±(125 ns + (0,1% x Delay Time))	
Gated Sweep		
Trigger-Quelle	extern, ZF-Pegel, Video	
Gate Delay	1 µs...100 s	
Gate-Länge	125 ns...100 s, Auflösung min. 125 ns oder 1% der Gate-Länge	
Max. Abweichung der Gate-Länge	±(125 ns + (0,05% x Gate-Länge))	
Ein- und Ausgänge (Frontplatte)		
HF-Eingang	N-Buchse, 50 Ω	
VSWR (HF-Dämpfung >0 dB)		
f <3 GHz	1,5:1	
f <7 GHz	- 2,0:1	
Eingangsreichleitungen	0 dB...70 dB schaltbar in 10-dB-Schritten	
Probepower	3-polige Buchse: +15 V DC, -12,6 V DC und Masse, max. 150 mA 5-polige Mini-DIN-Buchse: ±10 V DC, und Masse, max. 200 mA	
Tastaturanschluss	PS/2-Buchse für MF-Tastatur	
NF-Ausgang	Klinkenbuchse	
Ausgangsimpedanz	10 Ω	
Leerlaufspannung	bis 1,5 V; einstellbar	

	R&S ESPI3	R&S ESPI7
Ein- und Ausgänge (Rückwand)		
ZF 20,4 MHz	$R_i = 50 \Omega$, BNC-Buchse	
Pegel		
RBW ≤30 kHz, FFT	-10 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm	
RBW ≥100 kHz	0 dBm bei Referenzpegel, Mischerpegel >-60 dBm	
Referenzfrequenz		
Ausgang	BNC-Buchse	
Ausgangsfrequenz	10 MHz	
Pegel	0 dBm nominal	
Eingang	BNC-Buchse	
Eingangsfrequenz	10 MHz	
Erforderlicher Pegel	0 dBm aus 50 Ω	
Versorgungsanschluss für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V schaltbar, max. 100 mA	
Externer Trigger-/Gate-Eingang	BNC-Buchse, >10 kΩ	
Spannung	1,4 V	
IEC-Bus-Fernsteuerung	Schnittstelle nach IEC 60625 (IEEE 488.2)	
Befehlssatz	SCPI 1997.0	
Anschluss	24-polige Amphenol-Buchse	
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, CO	
Serielle Schnittstelle	RS-232-C-Schnittstelle (COM), 9-poliger SUB-D-Anschluss	
Druckerschnittstelle	Parallelschnittstelle (Centronics-kompatibel)	
Maus-Anschluss	PS/2-Buchse	
User-Interface	25-polige SUB-D-Buchse	
Anschluss für ext. Monitor (VGA)	15-polige SUB-D-Buchse	
Allgemeine Daten		
Display	21-cm-TFT-Farb-Display (8,4")	
Auflösung	640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)	
Pixel-Fehlerrate	$<2 \times 10^{-5}$	
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 Mbyte, Festplatte	
Datenspeicherung	>500 Geräteeinstellungen	
Umgebungsbedingungen		
Nenntemperaturbereich	+5 °C...+40 °C	
Grenztemperaturbereich	+5 °C...+45 °C	
Lagertemperaturbereich	-40 °C...+70 °C	
Klimabelastung	+40 °C bei 95 % rel. Luftfeuchte (IEC 60068)	
Mechanische Belastbarkeit		
Sinusvibration	5 Hz...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, 0,5 g von 55 Hz...150 Hz, erfüllt IEC 60068, IEC 61010, MIL-T-28800D, class 5	
Randomvibration	10 Hz...100 Hz, Beschleunigung 1 g (effektiv)	
Schock	40-g-Schock-Spektrum, erfüllt MIL-STD-810C und MIL-T-28800D, class 3 und 5	
Empfohlenes Kalibrierintervall	2 Jahre bei Betrieb mit externer Referenz, 1 Jahr mit interner Referenz	
Stromversorgung		
Netz	100 V AC...240 V AC, 50 Hz...400 Hz, Geräteschutzklasse I nach VDE 411	
Leistungsaufnahme	70 VA 120 VA	
Sicherheit	erfüllt EN 61010-1, UL 3111-1, CSA C22.2 Nr. 1010-1, IEC 61010	
Funk-Entstörung	erfüllt die EMV-Richtlinien der EU (89/336/EWG) und das deutsche EMV-Gesetz	
Prüfzeichen	VDE, GS, CSA, CSA-NRTL/C	
Abmessungen (B x H x T)	412 mm x 197 mm x 417 mm	
Gewicht	10,5 kg 11,3 kg	

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
Messemfänger 9 kHz...3 GHz	R&S ESPI 3	1142.8007.03
Messemfänger 9 kHz...7 GHz	R&S ESPI 7	1142.8007.07
Mitgeliefertes Zubehör		
Netzkabel, Bedienhandbuch, Servicehandbuch		
Optionen		
Vorselektion/Vorverstärker zu R&S ESPI (Einbau im Werk)	R&S ESPI-B2	1129.7498.02
Gehäuse mit Stolsschutz und Tragebügel (werkseitig)	R&S FSP-B1	1129.7998.02
Ofenquarzreferenz (OCXO)	R&S FSP-B4	1129.6740.02
TV-Trigger und einstellbarer HF-Leistungstrigger (40 dB) für R&S FSP und R&S ESPI	R&S FSP-B6	1129.8594.02
Mitlaufgenerator 9 kHz...3 GHz, I/Q-Modulator, für alle R&S ESPI-Modelle	R&S FSP-B9	1129.6991.02
Externe Generatorkontrolle für alle R&S ESPI-Modelle	R&S FSP-B10	1129.7246.02
LAN-Schnittstelle 100BT für alle R&S ESPI-Modelle	R&S FSP-B16	1129.8042.02
Rauschmess-Software	R&S FS-K3	1057.3028.02
Empfohlene Ergänzungen		
Impulsbegrenzer 0 Hz...30 MHz	R&S ESH3-Z2	0357.8810.54
Steuerkabel für V-Netznachbildung ESH2-Z5 (2 m)	R&S EZ-13	1026.5293.02
Steuerkabel für V-Netznachbildung ESH3-Z5 (2 m)	R&S EZ-14	1026.5341.02
Kopfhörer	–	0708.9010.00
Amerikanische Tastatur mit Trackball	R&S PSP-Z2	1091.4100.02
PS/2-Maus	R&S FSE-Z2	1084.7043.02
Farbmonitor, 15", 230 V	R&S PMC3	1082.6004.02
IEC-Bus-Verbindungsleitung, 1 m Länge	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungsleitung, 2 m Länge	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter (nicht mit R&S FSP-B1)	R&S ZZA 478	1096.3248.00
Kofferroller	R&S ZZK-1	1014.0510.00
Anpassglieder, 75 Ω		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω ¹⁾	R&S RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
Leistungsdämpfungsglieder, 100 W 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 100	1073.8820.XX (XX = 03/06/10/20/30)
Leistungsdämpfungsglieder, 50 W 3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 50	1073.8695.XX (XX = 03/06/10/20/30)

¹⁾ Wird bei der Gerätefunktion RF INPUT 75 Ω berücksichtigt.

Siehe auch Datenblätter

- ◆ Zubehör für Messemfänger und Spektrumanalysatoren: PD 0756.4320
- ◆ EMV-Messantennen: PD 0757.5743

Information zu Trainingskursen zum Thema EMV oder Gerätbedienung unter folgender Adresse:

Rohde & Schwarz
Trainingszentrum
Mühldorfstr. 20
81671 München
Tel.-Hotline: +49 89 4129 13051
Fax-Hotline: +49 89 4129 13335

