



Digitaler HF/VHF/UHF-Suchpeiler R&S DDF[®] 0xA

0,3 MHz bis 3000 MHz

- ◆ Weiter Frequenzbereich 0,3 (0,09) MHz bis 3000 MHz
- ◆ Große Auffasswahrscheinlichkeit durch hohe Suchpeilgeschwindigkeit
- ◆ 10 MHz FFT-Echtzeitbandbreite
- ◆ Ausgezeichnete Großsignal-eigenschaften
- ◆ Hohe Nachbarkanalunterdrückung
- ◆ Algorithmen für korrelatives Interferometer und Watson-Watt serienmäßig
- ◆ Automatische Einstellung der Squelch-Schwelle (schaltbar)
- ◆ Peilung von GSM-Signalen (Option)
- ◆ Sehr gute Systemverträglichkeit durch
 - wirksame Datenkompression
 - schnelles Ethernet und CORBA (Common Object Request Broker Architecture)
- ◆ Rohdatenaufzeichnung (Option)
- ◆ Vorklassifikator (Option)
- ◆ Breites Antennenprogramm für stationären und mobilen Einsatz von 0,3 MHz bis 3000 MHz



Allgemeines

Die Familie R&S DDF®0xA mit ihrer extrem hohen Suchgeschwindigkeit stellt die aktuelle Suchpeiler-Generation dar. Sie besteht aus reinen HF- (R&S DDF®01A) oder VHF/UHF-Peilern (R&S DDF®05A) aber auch aus den bewährten kombinierten HF/VHF/UHF-Peilern (R&S DDF®06A).

Die FFT-Echtzeitbandbreite beträgt 1 MHz (optional 10 MHz) im HF-Bereich und 10 MHz im VHF/UHF-Bereich. Der Frequenzbereich wurde nach unten bis 300 kHz und nach oben bis 3000 MHz erweitert. Sämtliche Antennen der R&S ADDx-Serie einschließlich des Antennen-interface R&S GX060 sind verwendbar.

Digitale Peilverfahren

Die Typbezeichnung R&S DDF®0xA wird von dem Begriff „Digital Direction Finder“ (digitaler Peiler) abgeleitet. Dies soll darauf hindeuten, dass die Peilwertermittlung digital erfolgt, d.h. die komplexen Antennenspannungen werden nach Art

eines Vektorvoltmeters von dem hochwertigen dreizügigen Peilempfänger gemessen und anschließend digitalisiert. Die Peilauswertung erfolgt nun für jedes der Einzelsignale parallel und unabhängig auf der Basis mathematischer Algorithmen. Hierbei können sowohl die „klassischen“ Peilverfahren wie Watson-Watt als auch das moderne korrelative Interferometer zugrunde gelegt werden.

Das Prinzip des korrelativen Interferometers bietet folgende Vorteile gegenüber den klassischen Verfahren:

- ◆ Verringerung der durch Reflexionen und Depolarisation verursachten Peilfehler
- ◆ Ermittlung eines zuverlässigen Peilgütewerts zur Beurteilung und Filterung der Peilwerte
- ◆ Möglichkeit der Verwendung von Großbasispeilantennen mit minimaler Zahl an Antennenelementen (vorzugsweise in Kreisgruppenanordnung)

Die wesentlichen Merkmale des bewährten Watson-Watt-Verfahrens sind:

- ◆ Maximale Such-/Peilgeschwindigkeit bei dreizügiger Auswertung (nur ein Messschritt erforderlich)
- ◆ Im HF-Bereich Einsatz von Antennen mit kleinen Abmessungen
- ◆ Bereits vorhandene Adcock-Antennen (insbesondere im HF-Bereich) auf einfache Weise adaptierbar

Anwendung

- ◆ Automatische Peil-/Ortungssysteme mit hoher Erfassungswahrscheinlichkeit
- ◆ Erfassung und Peilung von Frequenzsprung- und Burst-Signalen mit automatischen Auswertemethoden
- ◆ Möglichkeit der internen Datenreduktion; hierdurch Einschränkung der Ergebnisse auf die wirklich interessanten Ziele (richtungsselektive Suche) und damit optimierbarer Einsatz in automatischen Erfassungssystemen
- ◆ Segmentierung der ermittelten Peilwerte durch Einsatz des Emitter-Vorklassifikators R&S DDF®-CL (Option) und Delegation an Abhängige-Empfänger
- ◆ Im HF-Bereich bei Auswertung nach dem Korrelationsprinzip zusätzliche Bestimmung der Elevation; Realisierung von Single Station Location (SSL) Systems
- ◆ Vielseitige Einsatzmöglichkeiten sowohl stationär als auch mobil (Auto, Schiff, Flugzeug) durch wahlweise Anwendung der am besten geeigneten Peilalgorithmen und unterschiedlicher Antennenkonfigurationen, vor allem solcher mit Großbasisverhalten

Systemkonfiguration

Die Digitalen Suchpeiler R&S DDF®0xA decken mit wenigen Peilantennen den HF/VHF/UHF-Frequenzbereich von 0,3 MHz bis 1300/3000 MHz ab.

Die Typenbezeichnungen der Peilgerätsätze sind in Abhängigkeit vom Frequenzbereich definiert (siehe Tabelle rechts).

Jeder Peiler besteht grundsätzlich aus drei Funktionseinheiten:

- ◆ Peilantennensystem
- ◆ Peilumsetzer (DF Converter) mit den darin enthaltenen dreizügigen Peilempfängermodulen
- ◆ Digitale Signalverarbeitungseinheit (Digital Processing Unit)

Für den HF-Bereich besteht der Gerätesatz aus dem HF DF Converter R&S EH 110 und der Digital Processing Unit R&S EBD 660. Im VHF/UHF-Bereich wird der VHF/UHF DF Converter R&S ET550 (20 MHz bis 3000 MHz) mit der Digital Processing Unit R&S EBD 660 eingesetzt. Eine Kombination, die den gesamten Frequenzbereich (0,3 MHz bis 3000 MHz) abdeckt, kann ebenfalls konfiguriert werden.

In der Software der digitalen Signalverarbeitungseinheit sind serienmäßig die Algorithmen für die Auswertung nach dem Watson-Watt-Verfahren und dem korrelativen Interferometer implementiert, so dass je nach vorhandenem

Tabelle

Typ	Anwendung	Frequenzbereich
R&S DDF®01A	HF	0,3 MHz bis 30 MHz
R&S DDF®05A	VHF/UHF	20 MHz bis 1300 MHz 20 MHz bis 3000 MHz je nach Antennenkonfiguration
R&S DDF®06A	HF/VHF/UHF	0,3 MHz bis 1300 MHz 0,3 MHz bis 3000 MHz je nach Antennenkonfiguration

Antennensystem und den operationellen Forderungen die eine oder die andere Auswertemethode verwendet werden kann.

Die Digitalen Suchpeiler R&S DDF®0xA verfügen über ein integriertes Fehlererkennungssystem (BITE), das die Lokalisierung von Defekten bis hin zur Modul-ebene gestattet.

Software-Updates sind über den Bedien-PC (auch im abgesetzten Betrieb) möglich (z.B. über Internet).

externen Rechner statt, der durch die Daten- und Steuerschnittstellen mit dem System verbunden ist (LAN). Mit der in jedem System mitgelieferten Standardsoftware (lauffähig unter Windows 2000) lassen sich alle Bedien- und Anzeigefunktionen ausführen. Die Systemkonfiguration wird weitestgehend automatisch erkannt (Antennentyp, Kompass, Optionen).

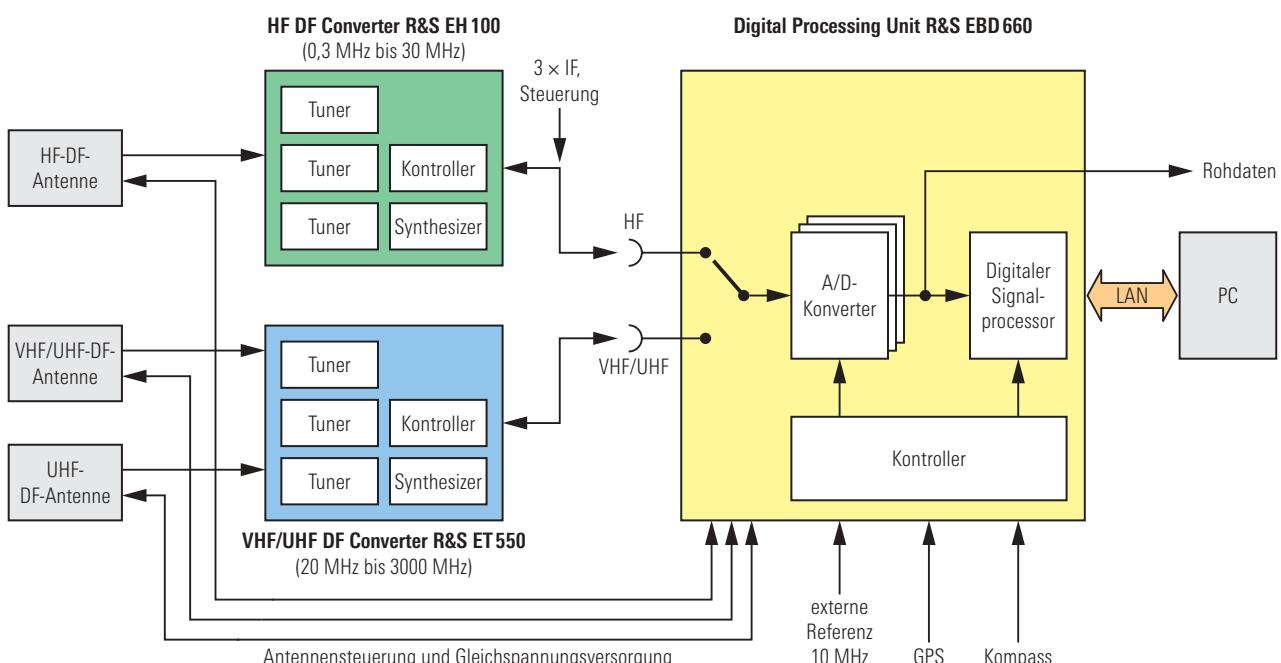
Zur Auswahl stehen drei Peilbetriebsarten:

Scan Mode (schneller Peilsuchbetrieb)

In dieser Betriebsart werden vorgegebene Frequenzbereiche oder Frequenzlisten mit höchster Geschwindigkeit auf Aktivitäten hin abgesucht. Dazu gibt der Benutzer den Suchbereich (Start- und Stopffrequenz) oder die Liste der abzusu-

Bedien-/Anzeigekonzept

Die Peilerfamilie R&S DDF®0xA verfügt nicht über Bedien- und Anzeigeelemente. Die Kommunikation findet über einen



chenden Frequenzen, eine untere und ggf. obere Bewertungspegelschwelle und die Auflösebandbreite ein. Dabei können auch mehrere Suchbereiche definiert und zwei Azimut-Sektoren sowie (im HF-Bereich) eine Definition des Elevationsbereiches angegeben werden. Weiterhin lassen sich bestimmte Frequenzbänder bzw. Einzelfrequenzen (bis zu 1000) unterdrücken.

Innerhalb des definierten Frequenzbereichs wird das 1 MHz bzw. 10 MHz breite Echtzeitanalyse-Fenster schrittweise mit hoher Geschwindigkeit versetzt. Alle Signale innerhalb des Fensters werden durch die FFT mit wählbarer Auflösung parallel, d.h. gleichzeitig ausgewertet.

Für die Darstellung der Peilresultate stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung.

Am einfachsten werden die Peilwerte jeweils als Punkt in der Darstellung „Peilwert über Frequenz“ angezeigt. Dabei gibt unterhalb dieser Darstellung eine Anzeige „Signalpegel über Frequenz“ Auskunft über die momentane Signalbeladung des gewählten Frequenzbereichs bzw. der Bereiche und die Pegel der Signale (Spektumsdarstellung).

Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Eintreffen der Signale in ihrer zeitlichen Abfolge in einer „Wasserfall“-Darstellung abzubilden. Die farbliche Kennzeichnung (wahlweise Pegel oder Azimut) stellt ein weiteres Element der Resultatunterscheidung dar. Bei Bedarf kann die Bewertungsschwelle (Squelch) automatisch am Rauschpegel orientiert werden.

Eine Vielzahl von Hilfsmitteln (Zugriff unmittelbar über den Bildschirm (Icons)) erlaubt die Markierung von Frequenz-, Azimut- oder Pegelbereichen, entweder um Messfunktionen auszuführen oder Vergrößerungs-(Zoom)-Bereiche zu definieren.

Über Histogramm gemittelte Werte ermöglichen eine beruhigte Anzeige einzelner Resultate.

Frequenzen von Signalen, die in der spektralen oder Peilwertdarstellung interessant erscheinen, lassen sich durch das Anklicken eines Symbols auf einen abgesetzten Empfänger zur näheren Untersuchung überweisen. Auf diese Weise können mehrere Empfänger kommandiert werden.

Resultate eines bestimmten Zeitraums lassen sich im Rechner (Festplatte) zur späteren Auswertung speichern.

Suchpeilgeschwindigkeit

Bei Angaben über die Suchpeilgeschwindigkeit eines Suchpeilsystems ist es immer wichtig, die Selektionsbedingungen anzugeben, unter denen diese Zeiten erreicht werden. Insbesondere bei Szenarien mit hoher Signalaktivität – vor allem im HF-Bereich – stört es und würde die Resultate verfälschen, wenn die Signale unmittelbar neben der interessierenden Kanalfrequenz Einfluss auf das Nutzsignal nehmen würden.

Die Charakterisierung der Selektion von Filtern erfolgt durch den sogenannten Shape-Faktor, der sich auf die Werte z.B. bei 3 dB und 60 dB Dämpfung bezieht. Dieser Shape-Faktor hat für die Filter der Peilerfamilie R&S DDF®0xA im Scan Mode den Wert 3,6.

Fixed Frequency Mode (FFM; Betrieb auf einer Festfrequenz)

Hierbei wird das FFT-Fenster auf der gewählten Mittenfrequenz fixiert und ein Bereich von 20 kHz oder 1 MHz im HF- und 200 kHz oder 2 MHz im VHF/UHF-Bereich mit seiner spektralen Belegung gezeigt. Der der Mittenfrequenz zugeordnete Peilwert wird wählweise in Polardarstellung oder in Form eines Histogramms mit zusätzlichem Wasserfall präsentiert.

In dieser Betriebsart kann das Signal der Mittenfrequenz demoduliert werden. Die NF ist in analoger, aber auch in digitaler Form an der LAN-Schnittstelle zur weiteren Verarbeitung verfügbar.

Search Mode (Suchbetrieb)

In dieser Betriebsart können wahlweise Frequenzbereiche oder Frequenzlisten auf Aktivitäten hin abgesucht werden, wobei im Gegensatz zum Scan Mode der Peiler beim Erfassen eines Signals, das die Bewertungsschwelle überschreitet, vor dem Weiterschalten für eine vorwählbare Zeit auf dieser Frequenz verweilt, um die Möglichkeit des kurzen Abhörens und der Peilwertmittelung zu bieten. Die Peilergebnisse werden auf die gleiche Weise präsentiert wie im Fixed Frequency Mode.

Optionen

Master-Slave-Handover (Steuerung von Absetzempfängern) R&S RA-MSH

Mit diesem Software-Paket lassen sich Absetzempfänger von der Peilerbedienoberfläche ansteuern. In der Gegenrichtung können Empfängereinstellungen dem Peiler in der Betriebsart FFM übermittelt werden.

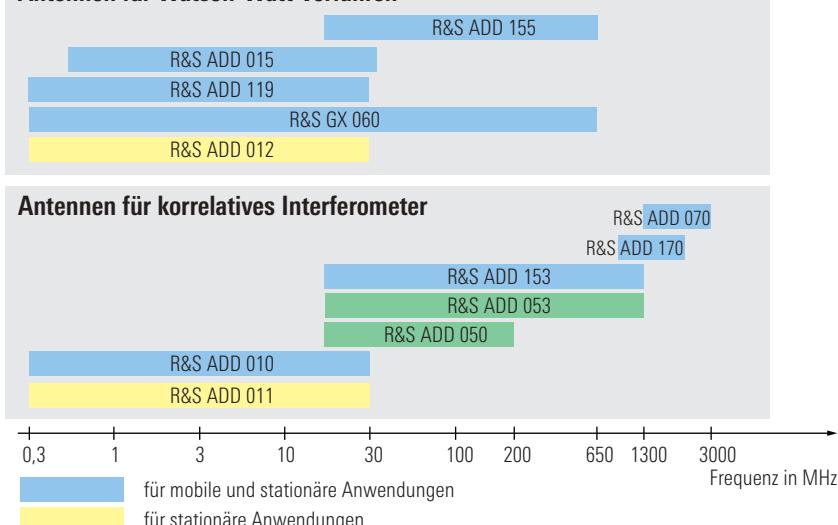
LF-Frequenzerweiterung R&S DDF®-LF

Mit dieser Option lässt sich der Frequenzbereich bis auf 9 kHz erweitern. Zum Lieferumfang gehören ein Umschaltgerät (ca. 220 mm × 220 mm × 90 mm) und das erforderliche DSP-Software-Paket.

HF-Breitbandmodul R&S DDF®A-WB

Hierbei handelt es sich um ein DSP-Firmware-Paket für R&S DDF®01A und R&S DDF®06A, das im HF-Bereich die FFT-Echtzeitbandbreite wählweise auf bis zu 2 MHz, 5 MHz oder 10 MHz erweitert und dadurch eine höhere Erfassungswahrscheinlichkeit für Kurzeitsignale bietet.

Antennen für Watson-Watt-Verfahren



GSM-Erfassung R&S DDF®-GSM

Hiermit wird die Möglichkeit geboten, die Peilwerte für alle acht Zeitschlitzte eines GSM-Telefonkanals gleichzeitig zu ermitteln.

Synchrones Scannen R&S DDF®-TS

Die Peiler der Familien R&S DDF®0xA/E bieten die Möglichkeit, ihre interne Uhr über einen GPS-Empfänger zu synchronisieren. Dies ist Bedingung für das zeitsynchrone Peilen mehrerer Stationen im Suchbetrieb und die Verknüpfung der hierbei gewonnenen Daten zur Ortung – eine Voraussetzung für die Lokalisierung von Frequenzsprungsendern und Burst-Sendungen.

Rohdatenspeicherung R&S DDF®-DR

In einigen Fällen – insbesondere beim Auftreten von Kurzzeitsignalen – ist es wünschenswert, Signale, die kurz zuvor auftraten, nachträglich auszuwerten. Zusätzlich zur serienmäßigen Speicherung aller Peildaten im Hintergrund (etwa 60 s rückwirkend) bietet der Peiler mit R&S DDF®-DR die Möglichkeit, digitalisierte Rohdaten (ZF) zu speichern. Über eine 1-Gbit/s-FPDP-Schnittstelle (optisch) stehen die Daten zur Aufzeichnung zur Verfügung.

Peilantennen

Die Peilantennen für die Peilerfamilie R&S DDF®0xA tragen die Typenbezeichnung R&S ADDx und sind dieselben wie für die Peilerfamilien R&S DDF®0xM, R&S DDF®0xS und R&S DDF®0xR.

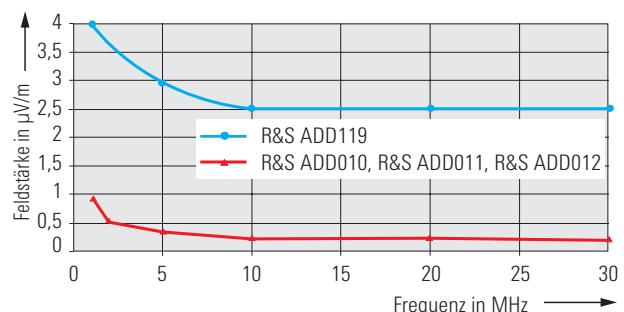
Die modifizierte Peilantenne R&S ADD 150 mit erhöhter Empfindlichkeit im Bereich 20 MHz bis 100 MHz heißt jetzt R&S ADD 153.

Grundsätzlich lassen sich in vielen Fällen auch bereits vorhandene Peilantennen (insbesondere HF-Adcock-Antennen) anderer Hersteller weiterverwenden, wobei in jedem Fall die Anpassungseinheit R&S GX060 erforderlich ist. Die Einzelheiten müssen im Anwendungsfall geprüft werden.

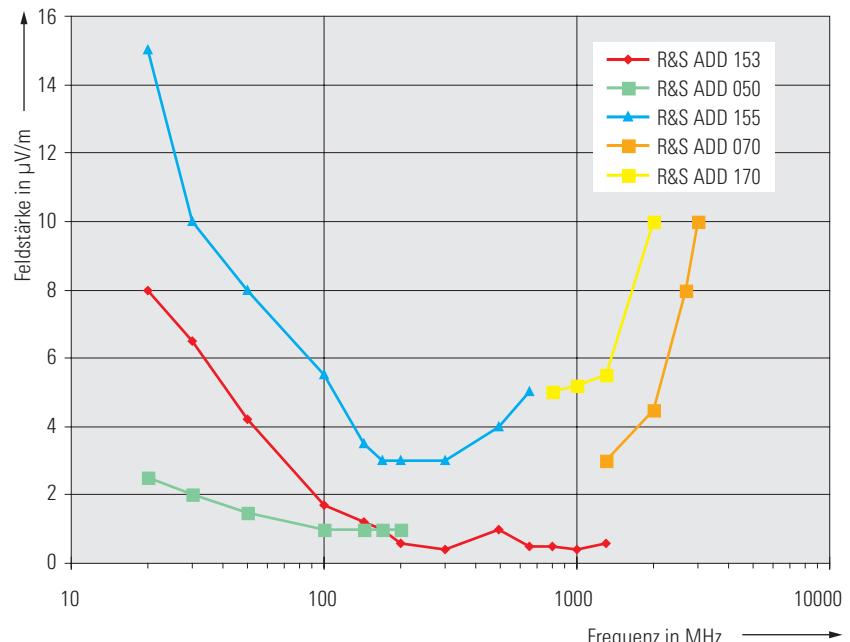
Vorklassifikator R&S DDF®-CL

Das Software-Paket R&S DDF®-CL läuft auf dem Bedienrechner des Peilers und fasst das Amplituden- und Peilwertspektrum des R&S DDF®0xA zusammen. Daraus lassen sich die

Emissionen ableiten (Segmentierung); außerdem werden Parameter wie Signalart, Mittenfrequenz, Bandbreite, Pegel und Peilwert errechnet.



Empfindlichkeiten der Peilantennen; Mittelungsdauer 1 s, Peilwertschwankung <2° RMS



Technische Daten – HF-Antennen

Typ (Bestellnummer)	R&S ADD119 (4053.6509.02)	R&S ADD010 (4045.0105.03)	R&S ADD011 (4045.0005.13)	R&S ADD012 (4051.1400.03)	R&S ADD012 (4051.1400.13)
Einsatzbereich	mobil, schneller Suchbetrieb für Bodenwellen und flach einfallende Raumwellen	semi-mobil und stationär, Erhebungswinkel der Signale $\leq 50^\circ$, SSL eingeschränkt möglich	stationär, Erhebungswinkel der Signale $\leq 85^\circ$, SSL möglich	semi-mobil und stationär, maximale Suchgeschwindigkeit	
Frequenzbereich	(0,3) 1 MHz bis 30 MHz, unterhalb 1 MHz mit eingeschränkter Empfindlichkeit und Genauigkeit				
Antennentyp	1 Kreuzrahmen und 1 aktiver Dipol	aktive 9-Elemente-Kreisgruppe aus Stabantennen	aktive 9-Elemente-Kreisgruppe aus Kreuzrahmen	U-Adcock, 1 x 8 Elemente, Mittelantenne	U-Adcock, 2 x 8 Elemente, Umschaltung bei 12 MHz, Mittelantenne
Auswerteverfahren	Watson-Watt	Korrelation		Watson-Watt	
Polarisation	vertikal		vertikal, horizontal, zirkular	vertikal	
Peilfehler ²⁾	2° RMS	1° RMS		1° RMS (1 MHz (1 MHz bis 25 MHz)/2° RMS (25 MHz bis 30 MHz) bei Betrieb in Teilbereichen 1 MHz bis 12 MHz/12 MHz bis 30 MHz	
Empfindlichkeit	4 μ V/m bis 2,5 μ V/m typ. (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	1 μ V/m bis 0,2 μ V/m typ. (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)		typ. 1 μ V/m bis 0,2 μ V/m bei Betrieb in Teilbereichen 1 MHz bis 12 MHz bis 30 MHz (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	typ. 1 μ V/m bis 0,2 μ V/m (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)
Maximal zulässige Windgeschwindigkeit	200 km/h ohne Eisansatz, 173 km/h mit 30 m radialem Eisansatz	160 km/h ohne Eisansatz			
Betriebstemperaturbereich	-40°C bis +65°C				
Stromversorgung	über Peilgerätesatz bei Antennenkabel <10 m, sonst Netzteil R&S IN061	über seriennmäßig integriertes Netzteil			
Abmessungen	1100 mm ø x 238 mm	Antennenkreis: 50 m ø, Stabantennenhöhe: ca. 2 m	Antennenkreis: 50 m ø, Kreuzrahmenhöhe: 3,4 m inkl. Dreibein	Antennenkreis: 7 m ø für 1 MHz bis 30 MHz, 20 m ø für 1 MHz bis 12 MHz, Elementhöhe: 2 m	Antennenkreis: 20 m ø, Elementhöhe: 2 m
Gewicht	25 kg	Einzelement: 14 kg, Netzwerk: 22 kg	Einzelement: 33 kg, Netzwerk: 22 kg	Einzelement: 14 kg, Netzwerk: 22 kg	

Technische Daten – VHF/UHF-Antennen

Typ (Bestellnummer)	R&S ADD153 (4063.0003.02)	R&S ADD155 (4040.9004.02)	R&S ADD050 (4041.4006.02)	R&S ADD053 (4062.8800.02)	R&S ADD070 (4043.4003.02/12) ¹⁾	R&S ADD170 (4055.7502.02)
Einsatzbereich	VHF/UHF, mobil und stationär	VHF/UHF, mobil und stationär, maximale Suchgeschwindigkeit	VHF, stationär, insbesondere bei Mehrwellenausbreitung erhöhte Genauigkeit	VHF/UHF, stationär, Kombination von R&S ADD153 und R&S ADD050	UHF, stationär, Montage auf demselben Antennennast wie VHF/UHF-Antennen unterhalb von diesen möglich	Mobile Peilung in den GSM-Bereichen
Frequenzbereich	20 MHz bis 1300 MHz	20 MHz bis 500 (650 MHz), oberhalb 500 MHz mit eingeschränkter Genauigkeit	20 MHz bis 200 MHz	20 MHz bis 1300 MHz	1300 MHz bis 3000 MHz	800 MHz bis 2000 MHz
Antennentyp	9 aktive Antennenelemente im Radom	Adcock, 2 x aktive 8-Elemente-Kreisgruppen im Radom	aktive 9-Elemente-Kreisgruppe	2 x aktive 9-Elemente-Kreisgruppe	8-Elemente-Kreisgruppe	8-Elemente-Kreisgruppe mit Mittelantenne
Auswerteverfahren	Korrelation	Watson-Watt	Korrelation			
Polarisation	vertikal					
Peilfehler ²⁾	2° RMS (20 MHz bis 200 MHz) 1° RMS (200 MHz bis 1300 MHz)	3° RMS (20 MHz bis 50 MHz) 2° RMS (500 MHz bis 500 MHz)	1° RMS		2° RMS	
Empfindlichkeit	8 μ V/m bis 0,5 μ V/m typ. (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	15 μ V/m bis 5 μ V/m typ. (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	2,5 μ V/m to 1 μ V/m typ. (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	Windlast am Flansch: bei 188 km/h ohne Eisansatz: 2078 Nm, bei 162 km/h mit 30 mm	typ. 3 μ V/m bis 10 μ V/m (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)	typ. 5 μ V/m (0,8 GHz) typ. 10 μ V/m (0,2 GHz) (2° Schwankung, 1 s Mittelungsdauer)
Maximal zulässige Windgeschwindigkeit	200 km/h ohne Eisansatz, 162 km/h mit 30 mm radialem Eisansatz					180 km/h (ohne Eisansatz)
Betriebstemperaturbereich	-40°C bis +65°C					
Stromversorgung	über Peilgerätesatz bei Antennenkabel <10 m, sonst Netzteil R&S IN061	Netzteil R&S IN061 erforderlich		über Peilgerätesatz bei Antennenkabel <10 m, sonst Netzteil R&S IN061 ³⁾		
Abmessungen	1100 mm ø x 238 mm	1100 mm ø x 238	Antennenkreis: 3 m ø, Höhe: 1 m, mit Blitzableiter: 3,1 m		340 mm ø x 1200 mm (.02) 340 mm ø x 492 mm (.12)	455 mm ø, Höhe: 365 mm
Gewicht	30 kg		66 kg	110 kg	90 kg (.02), 12 kg (.12)	9 kg

¹⁾ Modell 12: leichte Ausführung für mobilen Einsatz.

²⁾ Messung in reflexionsfreier Umgebung. Der RMS-Fehler wird aus den Peilwerten einer gleichmäßig verteilten Stichprobe über Azimut und Frequenz berechnet.

³⁾ Bei Kombination R&S ADD 150 mit R&S ADD 070 ist R&S IN 061 erforderlich.

Technische Daten

HF-Bereich (R&S DDF® 01A und R&S DDF® 06A)

Frequenzbereich	0,3 MHz bis 30 MHz
Peilverfahren	korrelatives Interferometer, Korrelation und Watson-Watt
Bedienung	über GUI auf externem PC mit Windows 2000
Peilgenauigkeit	Gerätefehler 0,5° RMS
Systemfehler (im Testgelände) mit Peilantenne R&S ADD010 oder R&S ADD011	1° RMS
Anzeige	Azimut-Frequenz-Spektrum, Polar-diagramm, Histogramm, Wasserfall, Echtzeit-ZF-Panorama (Bandbreite 20 kHz oder 1 MHz)
Anzeigeauflösung	0,1° oder 1° (wählbar)
Peilempfindlichkeit	abhängig von verwendeter Peilantenne (siehe Diagramm für die HF-Peilantennen, Seite 5)
Betriebsarten	SCAN (f-Scan, M-Scan), Search, Fixed Frequency Mode (FFM)
FFT-Echtzeitbandbreite	1 MHz 2/5/10 MHz mit R&S DDF®A-WB (Option)
Suchgeschwindigkeit (unabhängig von Szenario-Dichte)	siehe Tabellen Seite 8
Minimale Signaldauer	siehe Messzeittabellen Seite 8
Kanalraster	20/10/5/2/1/0,5/0,2/0,1 kHz
Bandbreiten (6-dB-Abfall)	12/6/3/1,2/0,6/0,3/0,12/0,06 kHz
Nachbarkanalunterdrückung	80 dB (FFM)
Peilbare Modulationsarten	CW, AM, FM, SSB, FSK, PSK
Empfangsbetriebsarten (Demodulation)	CW, AM, FM, SSB
Dynamikbereich (inkl. AGC)	≥120 dB
Linearität IP2 IP3 ¹⁾	≥75 dBm ≥32 dBm
Intermodulationsfreier Dynamikbereich Inband Außerband	≥75 dB ≥90 dB
Phasenrauschen	<−110 dBc (1 Hz) (1 kHz Offset)
Impedanz	50 Ω
Frequenzstabilität	1×10 ^{−7} bei −10°C bis +55°C
Frequenzeinstellgenauigkeit	1 Hz
Spiegelfrequenzfestigkeit	>90 dB, typ. 110 dB
ZF-Störfestigkeit	>90 dB, typ. 110 dB

¹⁾ Frequenzabstand zwischen den intermodulierenden Signalen ≥30 kHz.
Bei Messungen mit größeren Frequenzabständen sind höhere Werte erreichbar.

VHF/UHF-Bereich (R&S DDF® 05A und R&S DDF® 06A)

Frequenzbereich	20 MHz bis 3000 MHz
Peilverfahren	korrelatives Interferometer, Korrelation und Watson-Watt
Bedienung	über GUI auf externem PC mit Windows 2000
Peilgenauigkeit	Gerätefehler 0,5° RMS
Systemfehler (im Testgelände) mit Peilantenne R&S ADD053 mit Peilantenne R&S ADD070	1° RMS 2° RMS
Polarisation	vertikal
Anzeige	Azimut-Frequenz-Spektrum, Polar-diagramm, Histogramm, Wasserfall, Echtzeit-ZF-Panorama (Bandbreite 100 kHz oder 2 MHz)
Anzeigeauflösung	0,1° oder 1° (wählbar)
Peilempfindlichkeit	abhängig von verwendeter Peilantenne (siehe Diagramm für die VHF/UHF-Peilantennen, Seite 5)
Betriebsarten	SCAN (f-Scan, M-Scan), Search, Fixed Frequency Mode (FFM)
FFT-Echtzeitbandbreite	2/5/10 MHz
Suchgeschwindigkeit (unabhängig von Szenario-Dichte)	siehe Tabellen Seite 8
Minimale Signaldauer	siehe Messzeittabelle Seite 8
Kanalraster	200/100/50/25/20/12,5/8,33/5/2/1 kHz
Bandbreiten (1-dB-Abfall)	120/60/30/15/12,7,5/5/3/1,2/0,6 kHz
Filtereigenschaften	Shape factor (60 dB/3 dB): 3,6 (SCAN), 2,5 (FFM)
Nachbarkanalunterdrückung	80 dB (FFM), 60 dB (Scan)
Peilbare Modulationsarten	CW, AM, FM, SSB, FSK, PSK
Empfangsbetriebsarten (Demodulation)	CW, AM, FM, SSB
Dynamikbereich (inkl. AGC)	>120 dB
Linearität IP2 IP3 ¹⁾	≥50 dBm ≥18 dBm
Intermodulationsfreier Dynamikbereich Inband Außerband	75 dB 90 dB
Phasenrauschen	<−120 dBc (1 Hz) (10 kHz Offset)
Impedanz	50 Ω
Frequenzstabilität	1×10 ^{−7} bei −10°C bis +55°C
Spiegelfrequenzfestigkeit	>90 dB, typ. 110 dB
ZF-Störfestigkeit	>90 dB, typ. 110 dB

¹⁾ Frequenzabstand zwischen den intermodulierenden Signalen ≥2,2 MHz.
Bei Messungen mit größeren Frequenzabständen sind höhere Werte erreichbar.

Mittlere Suchgeschwindigkeit

HF-Bereich

Korrelation mit Berechnung der Elevation

Auflösung in kHz	Messzeit in ms	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich >1 MHz	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich ≤1 MHz
10	1,8	250	500
5	2,4	180	270
2	8,2	80	100
1	16,2	50	60

Watson-Watt-Verfahren

Auflösung in kHz	Messzeit in ms	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich >1 MHz	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich ≤1 MHz
10	0,4	380	2,000
5	0,8	320	950
2	1,6	220	420
1	4	150	200

VHF/UHF-Bereich

Korrelatives Interferometer

Auflösung in kHz	Messzeit in ms	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich >10 MHz	Suchgeschwindigkeit in MHz/s Bereich ≤10 MHz
100	0,4	6000	20000
50	0,5	5500	15000
25	0,8	4800	8000
20	1	4500	7000
12,5	1,5	3500	5500
10	1,76	3000	5000
8,33	2,08	2800	4400

Die angegebenen Suchgeschwindigkeiten sind unabhängig von der Kanalbelegung.



Weitere Informationen unter
www.rohde-schwarz.com (Suchbegriff:
 Digitale Suchpeiler DDF 0xA)

Allgemeine Daten

(gültig für R&S DDF®01A, R&S DDF®05A und R&S DDF®06A)

	R&S EBD660	R&S EH110	R&S ET550
Betriebstemperaturbereich	–10 °C bis +55 °C gemäß DIN EN 60068-2-1, DIN EN 60068-2-2, MIL-STD-810E Methode 501.3/502.3		
Lagertemperaturbereich	–40 °C bis +71 °C gemäß DIN EN 60068-2-1, DIN EN 60068-2-2, MIL-STD-810E Methode 501.3/502.3		
Feuchtigkeit	max. 80% zykl. 25 °C/40 °C gemäß DIN EN 60068-2-30 max. 95% relative Feuchtigkeit, ohne Kondensation gemäß MIL-STD-810E Methode 507.3, ohne zyklische Betauung		
Stoßbelastung	30 g, 1 ms Halbsinus gemäß DIN EN 60068-2-27 40 g Schock-Spektrum, 45 Hz bis 200 Hz gemäß MIL-STD-810E, Methode 516.4		
Vibration Sinus Random	5 Hz bis 55 Hz, max. 2 g, 55 Hz bis 150 Hz, 0,5 g kondt., 12 min/(3)Achse gemäß DIN EN 60068-2-5, MIL-T 28800D Klasse 5 10 Hz bis 500 Hz, 1,9 g (RMS), 30 min/(3)Achse gemäß DIN EN 60068-2-64		
EMV	30 MHz bis 1000 MHz, 30/37 dBµV/m, Feldstärke (Emission) gemäß IEC/CISPR 22 0,15 MHz bis 30 MHz, Klasse B Störspannung auf Hochspannungsleitungen gemäß EN 50081-1, EN 61000-6-2 0 Hz bis 2 kHz Störstrom auf Hochspannungsleitungen gemäß IEC 6100-3-2 ±8 kV/±4 kV statische Entladung gemäß IEC 6100-4-2 80 MHz bis 100 MHz, 10 V/m Feldstärke (Immunität) gemäß IEC 6100-4-3 ±2 kV/±1 kV transient Burst am Netz-/Signalanschluss (Immunität) gemäß IEC 6100-4-4 ±2 kV/±1 kV symm. Burst voltage (Immunität) gemäß IEC 6100-4-5 0,15 MHz bis 80 MHz, 10 V unmod./mod. 80% AM (1 kHz) auf den Leitungen gemäß IEC 6100-4-6 50 Hz, 30 A/m, magnetische Feldstärke (Immunität) gemäß IEC 6100-4-8 10 ms/30%, 100 ms/60% Spannungsrückgang, 5 s Spannungsunterbrechung auf den Netzeitungen gemäß IEC 6100-4-11		
Stromversorgung Elektrische Sicherheit (gemäß EN 61010, VDE 0411)	100 V bis 230 V AC, +10%/-12%, 47 Hz bis 63 Hz max. 350 VA, typ. 300 VA	max. 150 VA, typ. 120 VA	max. 200 VA, typ. 180 VA
Abmessungen (B × H × T) in mm	436 mm × 192 mm × 460 mm (19" × 4 HE)		
Gewicht	ca. 15 kg	ca. 16 kg	ca. 18 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
Digitaler HF-Suchpeiler	R&S DDF®01A	4059.9100.02
Digitaler VHF/UHF-Suchpeiler	R&S DDF®05A	4059.9200.02
Digitaler HF/VHF/UHF-Suchpeiler	R&S DDF®06A	4059.9300.02
Antennen	R&S ADDx	siehe Tabellen Seite 6
Master-Slave-Handover	R&S RA-MSH	3020.9690.02
LF-Frequenzerweiterung	R&S DDF®-LF	4060.0348.02
HF-Breitbandmodul	R&S DDF®A-WB	4060.0248.02
GSM-Erfassung	R&S DDF®-GSM	4059.9951.02
Synchrones Scannen	R&S DDF®-TS	4060.0290.02
Rohdatenspeicherung	R&S DDF®-DR	4060.0390.02
Vorklassifikator	R&S DDF®-CL	4059.9900.02



ROHDE & SCHWARZ

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München
Postfach 8014 69 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0 · Fax (089) 4129-13247 · www.rohde-schwarz.com