

01.00 版

2003 年
9 月

数字 HF/VHF/UHF 监测测向机 R&S DDF[®] 0xE

0.3MHz~ 3000MHz

- ◆ 卓越的测向精确度和灵敏度
- ◆ 设计紧凑
- ◆ 优异的大信号抗扰度
- ◆ 对邻近信道的高抑制度
- ◆ HF 频段: 1MHz 的 FFT 实时带宽, VHF/UHF 频段: FFT 实时带宽 2MHz 或 10MHz(选件)
- ◆ 快速搜索和扫描功能
- ◆ 宽频段天线覆盖 0.3MHz 到 3000MHz, 用于固定和移动用途,
- ◆ GSM 信号测向 (选件)
- ◆ 最佳的系统兼容性, 原因在于:
 - 高效的数据压缩
 - 快速以太网以及 CORBA (公用对象请求代理程序体系结构)



ROHDE & SCHWARZ
罗德与施瓦茨公司



与传统方法相比,相关干涉仪方法具有下述优点:

- ◆ 降低因反射和去极化而引发的测向误差
- ◆ 确定可靠的测向品质标准,用于评估和筛选方向信息
- ◆ 使用最少的天线振子构成大孔径测向天线(环形阵为最好)

此外,数字信号处理和FFT技术能够在高频率范围内快速扫描。在R&S DDF®0xE系列中, HF频段的FFT实时带宽为1MHz; VHF/UHF频段的FFT实时带宽为2MHz或10MHz(选件)。

概述

数字HF/VHF/UHF监测测向机R&S DDF®0xE可以覆盖0.3MHz至3000MHz整个频段,不同型号的频率范围不同(见下表)。测向机在滤波(FFT和滤波器具有线性相位响应)及测向结果计算中均采用数字信号处理技术。

测向机包含三个功能单元:

- ◆ 测向天线系统
- ◆ 测向变频器,集成了接收机模块
- ◆ 数字信号处理单元

HF测向变频器R&SEH110的频率范围为0.3MHz至30MHz, VHF/UHF测向变频器R&SET550的频率范围为20MHz至3000MHz。数字处理单元R&SEBD061具有两组IF输入,所以两个测向变频器(R&SEH110和R&SET550)可以同时连接在R&SEBD061上(见第三页的框图)。数字信号处理单元的软件集成了不同的运算法则(相关干涉仪法或Watson Watt法)用于测向结果的评估。

数字测向方法

R&S DDF®0xE的型号名称源自于“数字测向机(Digital Direction Finder)”,为了确定来波方位,天线接收的复数电压通过高精度的三通道接收机类似于矢量电压表形式进行测量。测量值被数字化,并以数学方法为基础对测量结果进行评估。评估的过程可以利用传统的测量方法如Watson-Watt或现代的相关干涉仪法。

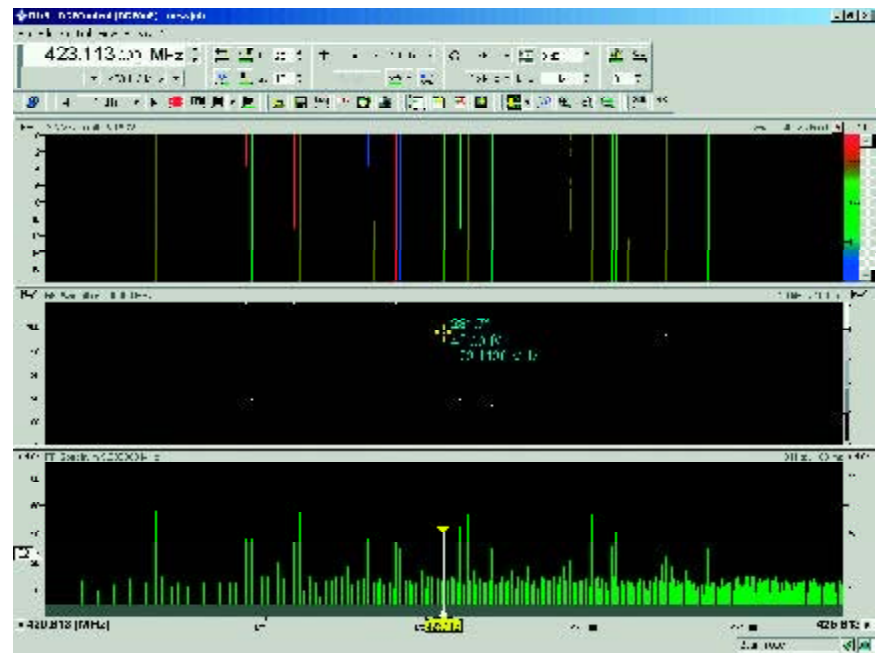
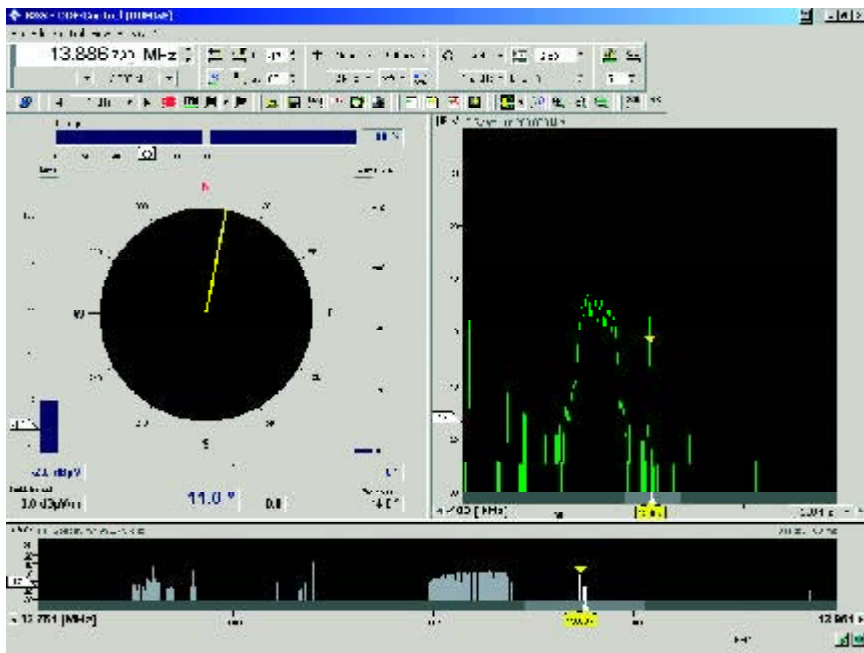
在HF频段,如果测向天线的安装空间有限(如安装在船舶上),则Watson Watt方法更为适用。同时,采用这一方法可以达到最大扫描速度。

操作和显示

测向变频器和数字处理单元标配不带任何控制或显示部件。功能强大的外部PC(Windows 2000/XP)通过高速以太网与R&SEBD061相连,操控测向机。所有测向机均随机附带一套软件包,包含:操作/显示模块,可选装短波频段的单站定位(SSL)和GSM测向模块。

表格

型号	应用	频率范围
R&S DDF® 01E	HF	0.3 MHz 至 30 MHz
R&S DDF® 05E	VHF/UHF	20 MHz 至 3000 MHz,
R&S DDF® 06E	HF/VHF/UHF	0.3 MHz 至 3000 MHz,



支持三种测向模式

固定频率模式 (FFM)

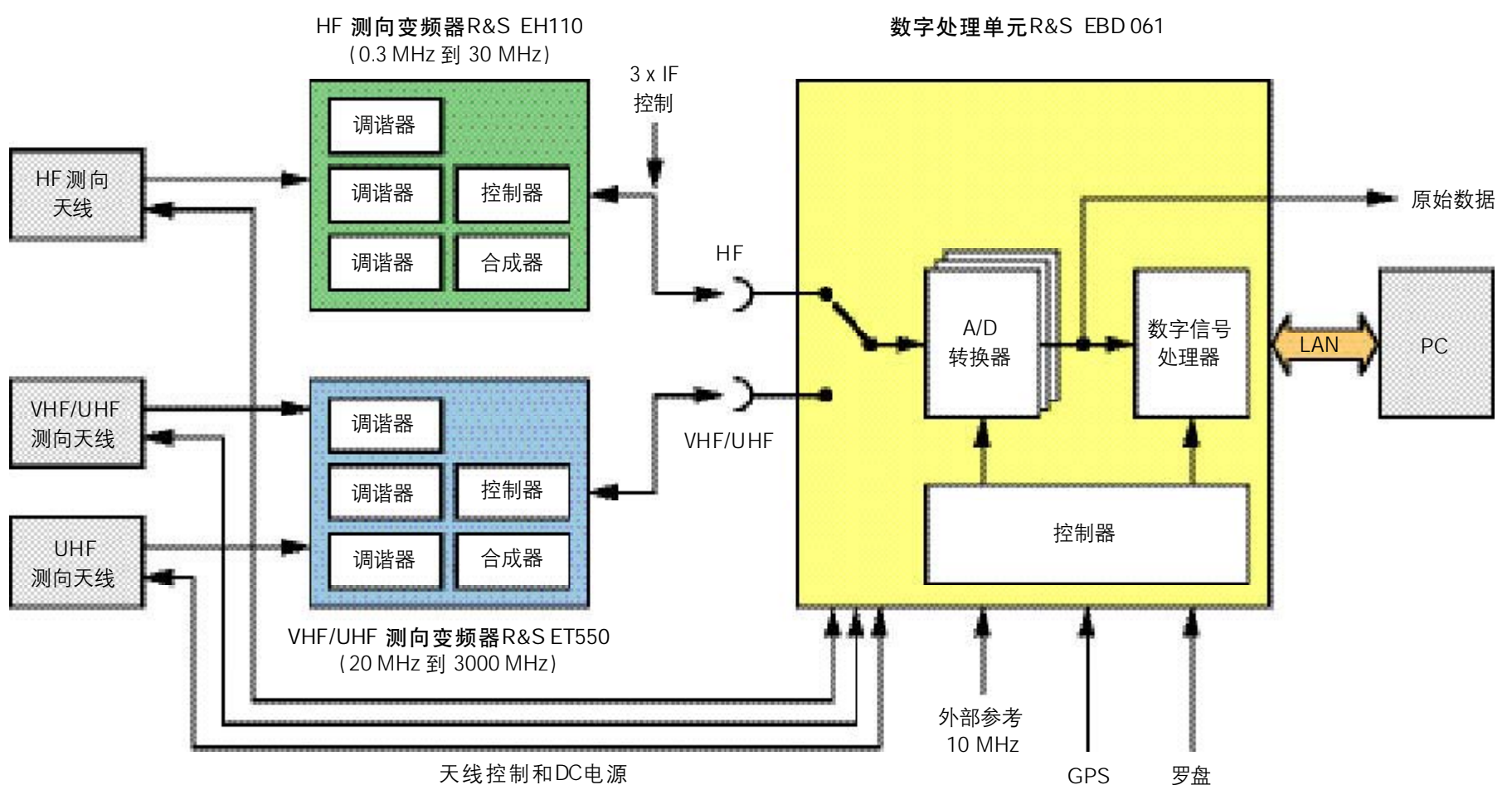
在该模式下,测向机工作于某一固定的频率。方向的显示为模拟方式(极坐标显示)和数字格式。另外,也可以采用柱状图/瀑布图的方式显示测向结果。在显示测向结果的同时,指示接收电平和测向质量(0至100)。除了显示测向结果,以设置的频率为中心还可显示实时频谱图。测向带宽和音频解调带宽可以独立设置。

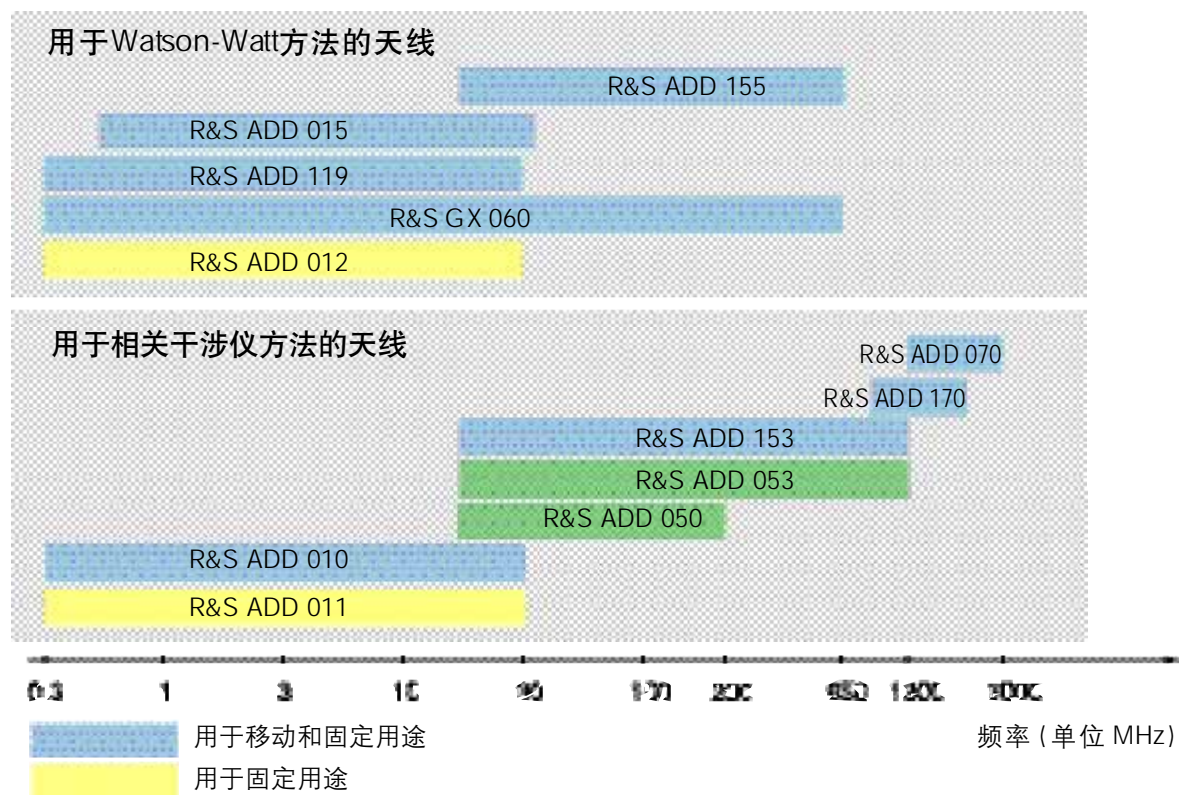
搜索模式

在该模式下,可定义频率范围搜索(开始或停止频率,步进值)或频率列表搜索(多达1000个频率)。如果监测到某一信号超出预置的门限值,则在这一频率上驻留一段时间(预置)。方向的显示方式与固定频率模式下的相同。

扫描模式

R&S DDF®0xE系列测向机也提供扫描功能:以可选的步进值扫描频段(频率扫描)或扫描至多1000个频率信道(存储扫描)。测向结果的显示与搜索模式不同:通常,频段内的所有信号会以线段方式在“电平对应频率”频谱图上显示。方向结果会按照时间、电平或角度的不同,采取分色显示。为了压缩数据量,可以定义角度扇区或电平和仰角范围。





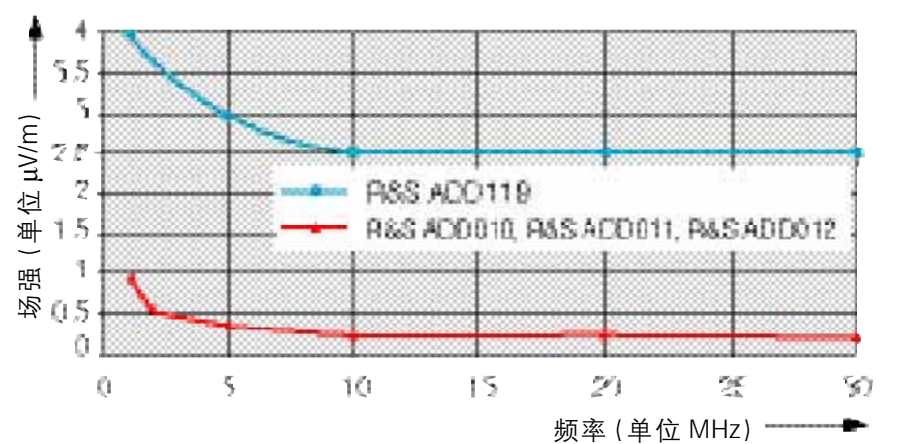
可以用标尺或光标为某些频率加注标签。用户只需简单点击鼠标,即可切换到固定频率模式,进一步分析所选信号。

测向天线

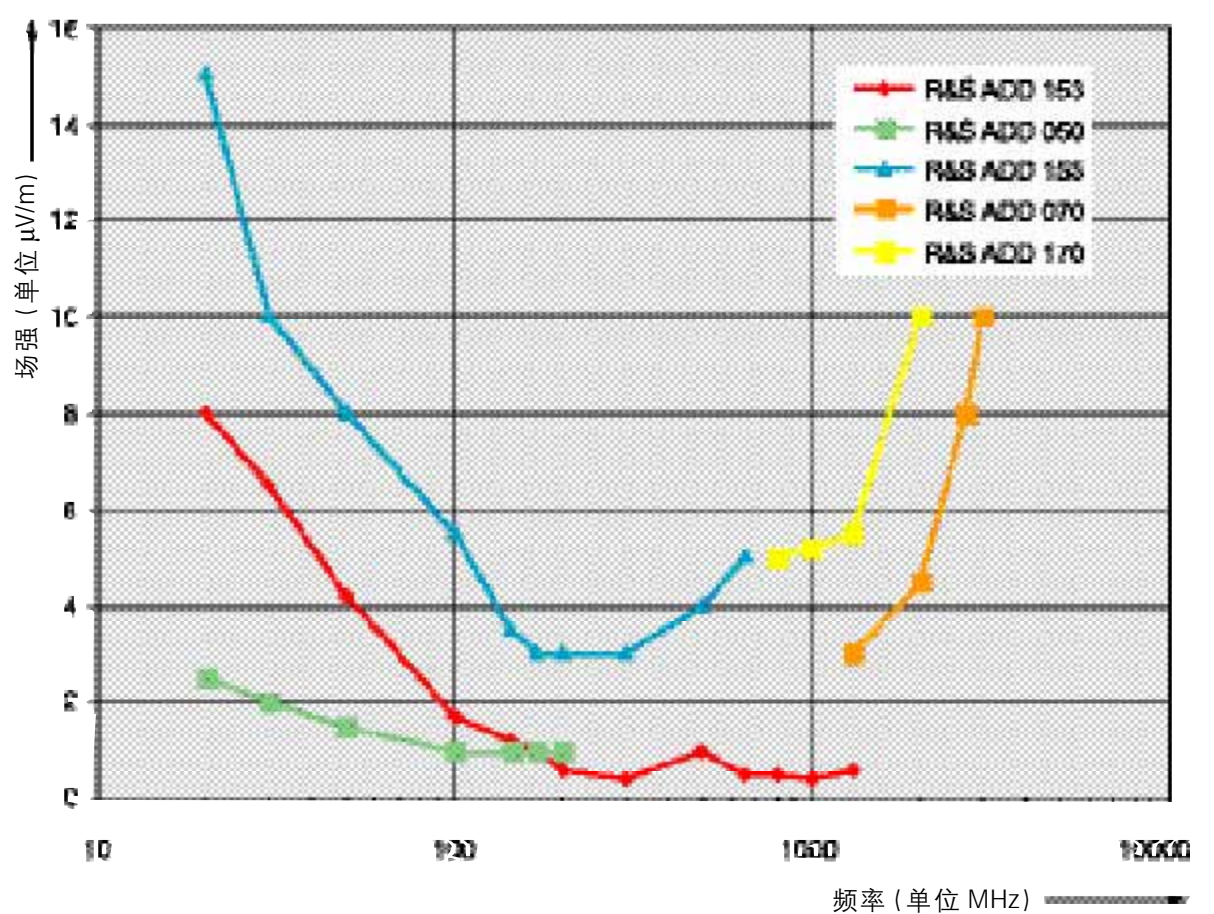
R&S DDF®0xE 系列的测向机与测向天线 R&S ADDx 一起使用,这些测向天线也可用于测向机 R&S DDF®0xM、R&S DDF®0xS 和 R&S DDF®0xA。

对测向天线R&S ADD150进行了相应的改进,以便在 20MHz 到 100MHz 的范围内提供更高的灵敏度,称为 R&S ADD153。

可以使用其他制造商提供的测向天线 (Adcock, 交叉环天线)。在这种情况下,需要用到天线接口R&S GX060。必须根据不同的情况确定相应的设置细节。



测向天线的灵敏度,1秒内的平均值,方向波动 2° RMS。



技术规格, HF 天线

类型(订单编号)	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)
应用	移动,快速扫描地波和天波,低仰角	半移动,固定用于仰角 $\leq 50^\circ$ 的信号,能在有限范围内使用SSL	固定,用于仰角 $\leq 85^\circ$ 的信号,可使用SSL	半移动和固定,最大扫描速度	
频率范围	(0.3) 1 MHz~30 MHz,低于1MHz时具有有限的灵敏度和准确度。	9组有源拉杆天线的环形阵	9组有源交叉环天线的环形阵	U-Adcock, 1 × 8 组件 + 中央天线	U-Adcock, 2 × 8 组件 + 中央天线, 在 12MHz 切换
天线类型	一个交叉环以及一个有源偶极子	相关	Watson-Watt	Watson-Watt	
测向方法	Watson-Watt	垂直	垂直, 水平, 圆	垂直	
极化	垂直	1° RMS	1° RMS	1° RMS (1 MHz~25 MHz) /2° RMS (25 MHz~30 MHz), 工作在 1 MHz~12 MHz/12 MHz~30 MHz 子范围时	
测向精度 ²⁾	2° RMS	典型值, 1 μ V/m~0.2 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	典型值, 1 μ V/m~0.2 μ V/m, 工作在 1 MHz 到 12 MHz 至 30 MHz 子范围时 (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	典型值, 1 μ V/m~0.2 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	
灵敏度	典型值, 4 μ V/m~2.5 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	160 km/h, 未结冰			
允许的最大风速	200 km/h, 未结冰; 173 km/h, 30毫米半径的冰沉积				
工作温度范围	-40° C~+65° C				
电源	测向设备电缆长度<10米, 否则应使用电源R&S IN061	标准的电源装置			
尺寸	1100 mm ϕ × 238 mm	天线环阵: 50 m ϕ , 棒状天线高度	天线环阵: 50 m ϕ , 2米交叉环高度: 3.4米, 包括三脚架	天线环阵: 7 m ϕ 对于 1MHz~30 MHz; 20m ϕ 对于 1MHz~12 MHz; 振子高度: 2米	天线环阵: 20m ϕ , 振子高度: 2米
重量	25 千克	单个振子: 14 千克; 网络: 22 千克	单个振子: 33 千克; 网络: 22 千克	单个振子: 14 千克; 网络: 22 千克	

技术规格, VHF/UHF 天线

类型(订单编号)	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)
应用	VHF/UHF, 移动和固定	VHF/UHF, 移动和固定, 最大搜索速度	VHF, 固定, 增强准确度, 尤其是对多径传输	VHF/UHF, 固定, R&S ADD153 和 R&S ADD050 组合	UHF, 固定, 可以安装在 VHF/UHF 天线的下方	VHF/UHF 天线位于相同的桅杆上, GSM 波段的移动定向
频率范围	20 MHz 到 1300 MHz	20 MHz 到 500 (650 MHz), 500 MHz 以上, 精度有限	20 MHz 到 200 MHz	20 MHz 到 1300 MHz	1300 MHz 到 3000 MHz	800 MHz 到 2000 MHz
天线类型	9个有源天线振子, 天线屏蔽器中	Adcock, 2 × 8有源环形阵, 天线屏蔽器中	9个有源振子构成的环形阵	2 × 9有源振子环形阵	8振子环形阵	8振子环形阵, 带有中心天线
测向方法	相关	Watson-Watt	相关			
极化	垂直					
测向精度 ²⁾	2° RMS (20 MHz~200 MHz) 1° RMS (200 MHz~1300 MHz)	3° RMS (20 MHz~50 MHz) 2° RMS (500 MHz~500 MHz)	1° RMS	2° RMS	2° RMS	2° RMS
灵敏度	典型值, 8 μ V/m~0.5 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	典型值, 15 μ V/m~5 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	典型值, 2.5 μ V/m~1 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	法上的风负载: 2078 Nm, 188 km/h, 未结冰; 2495 Nm, 162 km/h, 30毫米冰沉积	典型值, 3 μ V/m~10 μ V/m (2° 方向波动, 1秒的平均时间)	典型值, 5 μ V/m (0.8 GHz) 典型值, 10 μ V/m (0.2 GHz) (2° 方向波动, 1秒的平均时间)
允许的最大风速	188 km/h, 未结冰; 162 km/h, 30毫米半径的冰沉积					180 km/h, 未结冰
工作温度范围	-40° C~+65° C					
电源	测向设备电缆长度<10米, 否则应使用电源R&S IN061	需要电源R&S IN061				测向设备电缆长度<10米, 否则应使用电源R&S IN061 ³⁾
尺寸	1100 mm ϕ × 238 mm	1100 mm ϕ × 238 带避雷针: 3.1米	天线环: 3 m ϕ , 高度: 1米,			340 mm ϕ × 1200 mm (.02) 340 mm ϕ × 492 mm (.12)
重量	33 千克		66 千克	110 千克	90 千克 (.02), 12 千克 (.12)	9 千克

¹⁾ 型号 12 用于移动应用的轻型型号。

²⁾ 无反射环境下的测量。根据均匀分布的方位角和频率样本计算 RMS 错误。

³⁾ 组合使用 R&S ADD153 和 R&S ADD070 时, 需要用到 R&S IN061。

技术规格

HF 频段 (R&S DDF®01E 和 R&S DDF®06E)

频率范围	0.3 MHz 到 30 MHz
测向方法	相关干涉仪, 相关和 Watson-Watt
操作	通过外部 PC (操作系统 Windows 2000/XP)
测向准确度	设备误差 0.5° RMS
系统误差 (在无反射环境中) 带有测向天线 R&S ADD010 或 R&S ADD011 的条件下测试	1° RMS
显示	方位角/频谱, 极坐标, 柱状图, 瀑布图, 实时 IF 全景显示 (带宽 20 kHz 或 1 MHz)
测向灵敏度	取决于所使用的测向天线 (请参见第4页上的 HF 测向天线数据图)
操作模式	扫描 (f-扫描, M-扫描), 搜索, 固定频率 (FFM)
最短的信号驻留时间 相关干涉仪 Watson-Watt	3.6 ms 包括仰角 (10 kHz 带宽) 0.8 ms (10 kHz 带宽)
实时带宽	20 kHz 或 1 MHz
扫描速度	5 kHz 信道间隔: Watson-watt 法: 200 MHz/s 或 40000 信道/s 相关干涉法 (包括仰角): 50 MHz/s 或 10000 信道/s
信道间隔	20/10/5/2/1/0.5/0.2/0.1 kHz
带宽 测向带宽 解调带宽	12/6/3/1.2/0.6/0.3/0.12/0.06 kHz 52 Hz 至 20 kHz 共 70 个档
相邻信道抑制	80 dB (FFM)
接收模式	CW, AM, FM, SSB
动态范围 (包括 AGC)	≥ 120 dB
线性度: 二阶截断点 三阶截断点 ^[1]	≥ 75 dBm ≥ 32 dBm
无互调动态范围 带内 带外	≥ 75 dB ≥ 90 dB
相位噪音	< -110 dBc (1 Hz) (1 kHz 偏移)
阻抗	50 Ω
频率稳定度	1 × 10 ⁻⁷ , -10 °C ~ +55 °C
频率设置精度	1 Hz
镜频抑制	>90 dB, typ. 110 dB
中频抑制	>90 dB, typ. 110 dB
MTBF (IEC1709/EN61709) R&S EBD 061 R&S EH 110	>28000 h >60000 h

^[1] 互调信号之间的频率间隔 ≥ 30 kHz, 如果以较大的频率间隔进行测量, 可以获得更高的值。

VHF/UHF 频段 (R&S DDF®05E 和 R&S DDF®06E)

频率范围	20 MHz 到 3000 MHz
测向方法	相关干涉仪, 相关和 Watson-Watt
操作	通过外部 PC (操作系统 Windows 2000/XP)
测向准确度	设备误差 0.5° RMS
系统误差 (在无反射环境中) 带有测向天线 R&S ADD053 测向天线 R&S ADD070 的条件下测试	1° RMS 2° RMS
显示	方位角/频谱, 极坐标, 柱状图, 瀑布图, 实时中频全景显示 (带宽 200kHz 或 1 MHz)
测向灵敏度	取决于所使用的测向天线 (请参见第4页上的 VHF/UHF 天线数据图)
操作模式	固定频率 (FFM), 宽带固定频率 (WFFM), 扫描 (F-扫描, M-扫描), 搜索
最短的信号驻留时间 相关干涉仪	0.5 ms
搜索和扫描的信道数	1000
实时带宽	200 kHz 或 1 MHz (固定频率模式) 可切换 2 MHz 或 10 MHz (选件) (WFFM, 扫描模式)
扫描速度	1 GHz 或 10 GHz/s (选件) (相关干涉仪法, 信道间隔 25 kHz)
测向速度	10,000 信道/s 或 100000 信道/s (选件) (相关干涉仪法)
信道间隔	100/50/25/20/12.5/10/8.33/5/2/1 kHz
带宽 测向 解调	60/30/15/12/7.5/6/5/3/1.2/0.6 kHz 120/60/30/15/7.5/5/3/1.2/0.6 kHz
相邻信道抑制	80 dB (FFM)
接收模式	CW, AM, FM, SSB
动态范围 (包括 AGC)	≥ 120 dB
线性度: 二阶截断点 三阶截断点 ^[1]	≥ 50 dBm ≥ 18 dBm
无互调动态范围 带内 带外	≥ 75 dB ≥ 90 dB
相位噪音	< -120 dBc (1 Hz) (10 kHz 偏移)
阻抗	50 Ω
频率稳定度	1 × 10 ⁻⁷ , -10 °C ~ +55 °C
频率设置精确度	1 Hz
镜频抑制	>90 dB, typ. 110 dB
IF 抑制	>90 dB, typ. 110 dB
MTBF (IEC1709/EN61709) R&S EBD 061 R&S EH 550	>28000 h >25000 h

^[1] 互调信号之间的频率间隔 ≥ 2.2 MHz, 如果以较大的频率间隔进行测量, 可以获得更高的值。

常规数据

(适用于 R&S DDF® 01E、R&S DDF® 05E 以及 R&S DDF® 06E)

	R&S EBD 061	R&S EH 110	R&S ET 550
工作温度范围	-10 °C ~ +55 °C, 遵从 DIN EN 60068-2-1、DIN EN 60068-2-2、MIL-STD-810E 方法 501.3/502.3		
存储温度范围	-40 °C ~ +71 °C, 遵从 DIN EN 60068-2-1、DIN EN 60068-2-2、MIL-STD-810E 方法 501.3/502.3		
湿度	最大 80% 循环, 25 °C /40 °C, 遵从 DIN EN 60068-2-30 最大 95% 相对湿度, 未凝结, 遵从 MIL-STD-810E 方法 507.3, 无循环凝结		
震动	30g, 1 毫秒, 半正弦波, 遵从 DIN EN 60068-2-27 40g 震动谱, 45Hz ~ 2000Hz, 遵从 MIL-STD-810E 方法 516.4		
振动: 正弦 随机	5 Hz ~ 55 Hz, 最大 2g, 55 Hz ~ 150 Hz, 0.5g 常量, 12 分钟 / (3) 轴, 遵从 DIN EN 60068-2-5、MIL-T 28800D, 5 类 10 Hz ~ 500 Hz, 1.9 g (rms), 30 分钟 / (3) 轴, 遵从 DIN EN 60068-2-64		
EMC	30 MHz ~ 1000 MHz, 30/37 dBµV/m, 场强 (辐射), 遵从 IEC/CISPR 22 0.15 MHz ~ 30 MHz, B 类, 电源线上的干涉电压, 遵从 EN 50081-1、EN 61000-6-2 0 Hz ~ 2 kHz, 电源线上的干涉电流, 遵从 IEC 6100-3-2 ± 8 kV / ± 4 kV 静电放电, 遵从 IEC 6100-4-2 80 MHz ~ 100 MHz, 10 V/m 场强 (抗扰), 遵从 IEC 6100-4-3 ± 2 kV / ± 1 kV 瞬态脉冲, 电源 / 信号连接 (抗扰), 遵从 IEC 6100-4-4 ± 2 kV / ± 1 kV 对称脉冲电压 (抗扰), 遵从 IEC 6100-4-5 0.15 MHz ~ 80 MHz, 10 V 解调 / 调制, 80% AM (1 kHz), 联机, 遵从 IEC 6100-4-6 50 Hz, 30 A/m, 磁场强度 (抗扰), 遵从 IEC 6100-4-8 10 ms/30%, 100 ms/60% 压降, 电源线的 5 秒电压中断, 遵从 IEC 6100-4-11		
电源, 电气安全 (遵从 EN 61010, VDE 0411)	100 V ~ 230 V AC, +10%/-12%, 47 Hz ~ 63 Hz 最大 350VA, 典型值 250 VA	最大 150VA, 典型值 120 VA	最大 200VA, 典型值 180 VA
尺寸(宽 × 高 × 深)	436 mm × 192 mm × 460 mm (19" × 4 HU)		
重量	约 15 千克	约 16 千克	约 18 千克

订购信息

名称	类型	货号
数字 HF 监测测向机	R&S DDF® 01E	4059.9600.02
数字 VHF/UHF 监测测向机	R&S DDF® 05E	4059.9700.02
数字 HF/VHF/UHF 监测测向机	R&S DDF® 06E	4059.9800.02
天线	R&S ADDx	请参见第5页上的表格
选件		
10MHz 实时带	R&S DDFE-HBW	4066.8992.02
主从切换	R&S RA-MSH	3020.9690.02
LF 扩展	R&S DDF® -LF	4060.0348.02
GSM 截获	R&S DDF® -GSM	4059.9951.02
同步扫描	R&S DDF® -TS	4060.0290.02
原始数据记录	R&S DDF® -DR	4060.0390.02
预分类器	R&S DDF® -CL	4059.9900.02
R&S DDF® 0xA/E 单站定位	R&S DDF® -SSL	3020.8864.02
R&S DDF® 0xE 遥控扩展	R&S DDF® 0xE-REM	3020.8841.02
地理信息软件	R&S MapView	1046.1205.02

R&S DDF® 0xE 系列测向机可以集成在 R&S ARGUS 和 R&S RAMON 系统中 (R&S RAMON 带有定制软件 R&S MONLOC 和 R&S SCANLOC)。可以根据要求提供更多的信息。

北京代表处（中国总部）

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼
邮政编码: 100016
电话: +86-10-64312828
传真: +86-10-64379888

上海代表处

上海市黄浦区黄陂北路 227 号中区广场 807-810 室
邮政编码: 200003
电话: +86-21-63750018
传真: +86-21-63759170

广州代表处

广州市天河北路 183 号大都会广场 2902-04 室
邮政编码: 510075
电话: +86-20-87554758
传真: +86-20-87554759

北京罗博施通信技术有限公司 / 北京技术服务中心

北京市朝阳区将台西路四得公园罗德与施瓦茨办公楼 邮政编码: 100016 电话: +86-10-64312828

上海分公司 / 上海技术服务站

上海市黄浦区黄陂北路 227 号中区广场 803 室
邮政编码: 200003
电话: +86-21-63750028
传真: +86-21-63759230

成都代表处

成都市顺城大街 308 号冠城广场 28 楼 G 座
邮政编码: 610017
电话: +86-28-86527605-09
传真: +86-28-86527610

西安代表处

西安市和平路 99 号金鑫国际大厦 603 室
邮政编码: 710001
电话: +86-29-87415377
传真: +86-29-87206500

深圳代表处

深圳市福田区福华一路 88 号中心商务大厦 1901 室
邮政编码: 518026
电话: +86-755-82031198
传真: +86-755-82033070

深圳分公司 / 深圳技术服务站

深圳市福田区福华一路 88 号中心商务大厦 1918 室
邮政编码: 518026
电话: +86-755-82031198
传真: +86-755-82033071

免费服务热线: 800-810-2882

www.rohde-schwarz.com.cn



要想了解更多信息,
请访问站点 www.rohde-schwarz.com.cn
(搜索项: 数字监测测向机 DDF® 0xE)

