



04.01版
2006年
9月

功率反射计R&S®NRT

200 kHz 到 4 GHz – 0.3 mW 到 2000 W

- ◆ 用于发射机、放大器、工业射频和微波发生器的功率测量
- ◆ 同时显示功率和反射
- ◆ 与调制模式无关的平均功率测量
- ◆ 测量峰值功率、峰均比和平均突发功率
- ◆ 兼容所有主要数字标准，例如GSM/EDGE, WCDMA, cdmaOne, CDMA2000®, PHS, NADC, PDC, TETRA, DECT, DAB, DVB-T
- ◆ 智能探头：即插即用
- ◆ IEC625总线（IEEE488总线）和RS-232接口
- ◆ 探头和基本单元之间使用数字接口
- ◆ 可直接连探头到PC

功率反射计R&S®NRT - 满意度的概念是满足最高需求



- ◆ 用于便携应用、维修、开发、生产和质量管理
- ◆ 高达三个（四个）测量通道
- ◆ 数字探头接口
- ◆ 探头在PC直接应用
- ◆ 也可连接R&S®NAP探头

定向功率计连接源和负载，并测量两个方向的功率。这样，负载上的功率以及其反射功率就可以测量出来了。

与低成本的设备相比，R&S®NRT等功率计有很多优点：由于极好的方向性和一种像热敏功率探头一样的平均功率测量方法，NRT功率计具有很高的测量精度。这样，即使在调制或存在多个载波的情况下，此设备仍能提供正确的测量结果。另外，所有的功率探头都具有低插入损耗、匹配性能良好的特点以及优秀的互调特性：所有测量信号不会受到任何影响，探头是完全透明的。

定向功率计用于在工作条件下测量功率和反射。典型的应用是在工业和医学领域内的发射机、天线和射频发生器的安装、维护和监测。

多样的测量功能

功率反射计R&S®NRT是您的正确选择。坚固、精确且紧凑。大量的测量功能和高精确度使它不仅适合典型的便携应用，还有研发、生产和质量管理。

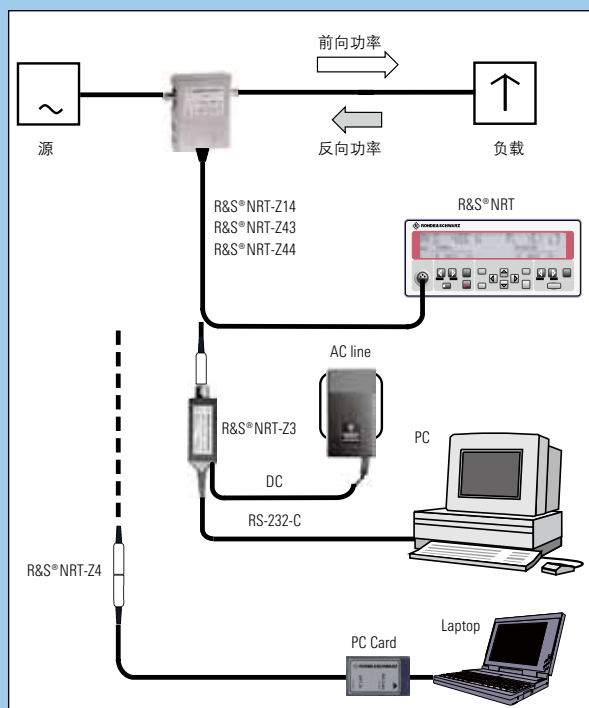
从高频到数字无线电通信

配有功率探头R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44的R&S®NRT能够满足当前和未来的无线电通信需求。从200 (400) MHz到4GHz的宽频率范围覆盖了所有相关的频带。使用的测量方法符合所有通常的模拟调制标准以及数字调制标准GSM/EDGE, WCDMA, cdmaOne, CDMA2000®, PHS, NADC, PDC, TETRA, DECT, DAB, DVB-T等等。定向功率探头R&S®NRT-Z14 (25MHz到1GHz) 可用于传统的无线电通信频带。不仅如此，上一代功率探头R&S®NAP还可以通过适配器R&S®NRT-B1连接。

直接在PC上测量

传统的功率探头只能在基本单元上使用，而R&S®NRT家族则向前迈了一大步：探头本身就是测量仪器，它通过标准串行数据接口与基本单元或PC通信。

探头可以直接在RS-232或PC卡接口上操作，这种概念又产生了很多其他优点：不再需要对功率计主机进行维护以及具有很高的抗干扰性能，如在天线近场测试时，可以在远距离外操作仪器（可达500米）



使用R&S®NRT-Z14, R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44进行功率和反射测量 在基本单元或直接在PC上显示结果

- ◆ 考虑了探头和负载间的电缆损耗
- ◆ 声波SWR监测
- ◆ 最大和最小值指示
- ◆ 准模拟柱状图显示
- ◆ 可选择在源端或负载端测量

通过选件实现多种功能

R&S®NRT基本单元附有IEC总线 (IEEE488) 和RS-232接口, 都符合SCPI标准。三种选件使R&S®NRT能满足多种不同应用需要。

- ◆ 附加的测试输入端口允许连接上一代功率探头R&S®NAP, 这样就能覆盖高达1kW功率200kHz以上的频率范围 (R&S®NRT-B1)
- ◆ 通过两个额外的测试输入端口连接R&S®NRT-Z型的探头 (选件R&S®NRT-B2) 能够监测高达三个测试点 (通过手动或远程控制扫描)
- ◆ 电池和内置充电器满足外场应用 (R&S®NRT-B3)

操作简单

通过大屏幕显示器和清晰的数字键, R&S®NRT基本单元的操作非常简单。只需通过一次按键就可在主要功能之间切换。其他设置可以通过三个清晰的菜单选择, 每个都可通过一次按键完成。

配有大量功能以满足日常例行测试。

- ◆ 可选择平均功率、平均突发功率、峰值包络功率 (PEP) 和峰值-平均功率比 (峰均比)
- ◆ 可在前向功率和吸收功率之间切换

- ◆ 以dB或%测量功率差
- ◆ 在反射测量中可选择回波损耗、SWR、反射系数和反向-前向功率比 (%)
- ◆ 调制信号的振幅分布 (CCDF)

在后面板上可使用: 电池, R&S®NAP探头连接器, 和两个R&S®NRT探头连接器



配有 PC 接口的探头

定向功率探头

R&S®NRT-Z14/-Z43/-Z44

探头本身可以用作带有数字接口的独立测量仪器，而无需功率计主机。除了定向耦合器和模拟部分，它们包含了一个核心处理器用来控制对硬件和远程接口，以及处理所测量数据（温度补偿、线性化、调零和频率响应修正）。这一紧凑的设计使它能够完成传统模拟测量方案无法解决的测量。

平均功率 (rms 值)

该测量功能如热敏功率探头那样测量任何类型的测试信号（已调制的，未调制的或多载波的）的平均功率。测量范围达35dB到40dB，并保证高测量精度。

峰值包络功率 (PEP) 和峰均比

这两个参数提供调制包络的峰值功率信息，并描述发射机输出阶段的过载特性。峰均比测量结果参考于平均功率，并以dB形式读出。实现测量需要视频带宽（其带宽可通过若干步骤调整），它甚至能够确定如CDMA基站信号那样的短时、高功率的峰值特性。

平均突发功率

这种功能可用来测量已调制和未调制的突发信号。测量基于平均功率和占空比，占空比可由用户定义或由功率探头自动确定。

互补累积分布函数 (CCDF)

这种功能测量峰值包络超出预设门限的概率，这样就能确定未确定包络的发射信号的幅度分布。

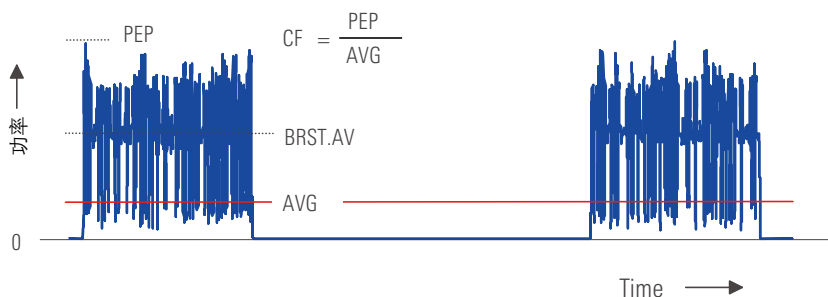
匹配

功率探头通过前向和反响功率的平均值测量负载匹配。

该参数可以以各种常用表示方式输出：回波损耗、SWR、反射系数或功率比（%）。由于反向功率测量通道的灵敏度比前向通道更高，匹配测量已经在很低的功率上进行。

卓越的屏蔽性能

功率探头有卓越的屏蔽特性，来自微处理器或连接线内数字数据流的辐射能够完全被屏蔽。任何在射频连接器的辐射都低于可检测的限度。卓越的互调制性能将功率探头带来的多余频率分量的影响保持在最低限度。上述原因使得这些功率探头不仅适用于测试，还能用于固定装置。



例子中展示的是TDMA信号（一个工作间隙内）的调制RF的主要参数， $\pi/4$ QPSK调制：
平均功率 (AVG)
峰值包络功率 (PEP)
峰均比 (CF)
平均突发功率 (BRST.AV)



视窗用户界面
R&S®V-NRT

在PC上直接检测功率

这是使用功率探头R&S®NRT-Z14, R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44进行高精度功率和反射测试最经济的方法。通过接口转换器R&S®NRT-Z3和R&S®NRT-Z4, 它们可以在串行RS-232或任何PC上的PC卡接口上进行操作。除了单纯远程控制的应用, 例如发射基站的功率监测和EMC测试系统, 这种解决方案还非常适用于使用PC收集数据的情况。它可以应用于开发实验中, 也在基站的维护中使用, 在这些应用中不仅功率和反射需要测量, 其他参数也需要测量并记录。所有这些应用都可以使用视窗用户界面 (R&S®NRT, 由探头提供)。这个程序可以设置所有可用的测量功能以及显示存储, 设置涵盖单个测量结果和整个测量系列。

定向功率探头 R&S®NAP-Z

下面三个上一代功率探头R&S®NAP可以用来进行频率范围200kHz以上或者标称功率高达1kW或2kW的大功率源的测量。

R&S®NAP-Z6/-Z7/-Z8

这些探头可以通过R&S®NRT基本单元的选件R&S®NRT-B1进行操作, 并允许测量平均功率和匹配。不管信号波形如何, 通过使用R&S®NRT探头, 高方向性的定向耦合器配上整流二极管, 即可实现高测量精度。

定向功率探头概览

型号	频率范围	功率范围
R&S®NRT-Z14	25 MHz到1 GHz	0.006 W到120 W (平均值), 300 W (峰值)
R&S®NRT-Z43	400 MHz到4 GHz	0.0007 W到30 W (平均值), 75 W (峰值)
R&S®NRT-Z44	200 MHz到4 GHz	0.003 W到120 W (平均值), 300 W (峰值)
R&S®NAP-Z6	25 MHz到1 GHz	0.3 W到1100 W
R&S®NAP-Z7	0.4 MHz到80 MHz	0.05 W到200 W
R&S®NAP-Z8	0.2 MHz到80 MHz	0.5 W到2000 W

高方向性意味着高测量精度

表示定向功率计精度的两个主要参数是匹配负载的功率测量不确定性和方向性。方向性是定向耦合器在前向和反射波之间选择性的指标, 它对反射和功率的测量精度均有影响。

方向性定义了可测量回波损耗的最大绝对值。对于匹配良好的负载的回波损耗只能在足够高的方向性和低测量不确定度下测量, 功率探头R&S®NRT-Z和R&S®NAP-Z就很好地做到了这一点。

不匹配负载的精确功率测量也要求高方向性。使用低成本的设备可能造成相当大的测量不确定度, 测量值的过高或过低由负载反射系数的相位决定。

通用应用



R&S®NRT用作移动应用也非常理想，例如测量GSM天线。

发射系统的持续监测

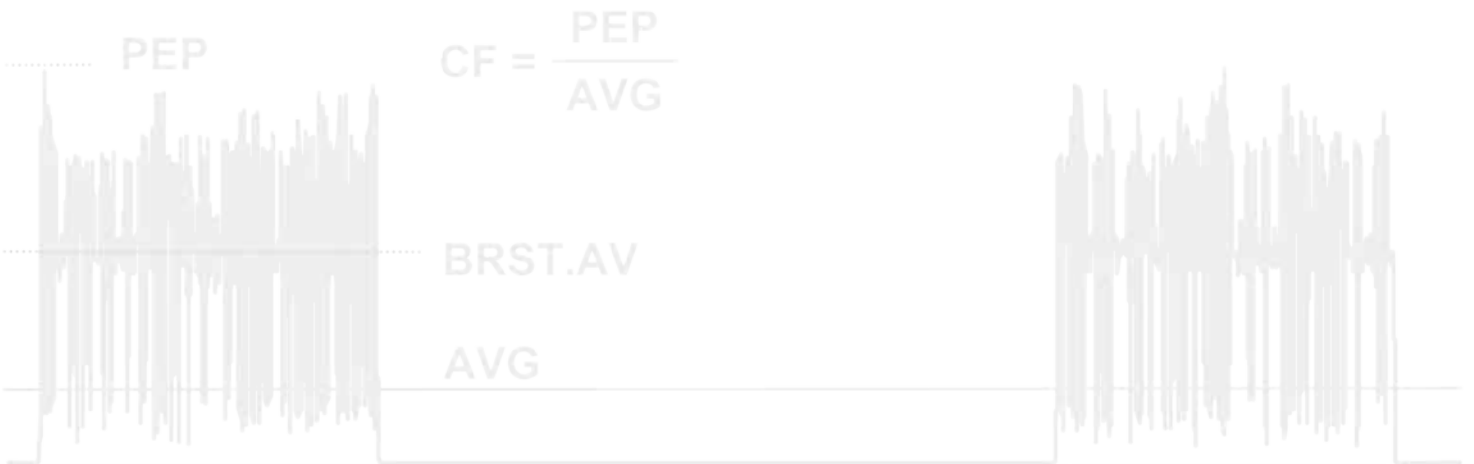
很多应用都需要对功率和反射进行持续监测，例如，在天线受到损害时能够快速反应。测量设备除了提供高测量精度之外，还不能影响天线馈线的SWR和衰减，也不能产生任何干扰信号。这意味着探头应该具有极好的匹配、低插入损耗和卓越的互调制性能：所有这些特性定向功率探头R&S®NRT-Z14，R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44都作为标准提供。此外，在测量多载波信号时，可以指示功率总和，这一功能在其它定向功率计中很少见。由于使用数字数据传输，连接电缆的长度并不是关键的，这样定向功率探头R&S®NRT-Z14，R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44均可安置在测量最为精确的地方：天线的馈电点。

测量结果可以在R&S®NRT基本单元或直接在PC上进行评估和存储。如果有三个测试输入（配件R&S®NRT-B2），R&S®NRT允许监测多个天线。

适用于移动应用

R&S®NRT凭借其重量轻、操作简单、布局清晰的结果显示、尤其是它的坚固设计和电池供电装置，成为用于诸如数字移动无线电基站的安装、维护和修理等应用理想仪器。

电池供电选件R&S®NRT-B3包含电池和内置的快速充电器，能维持八个小时的持续操作，充电只需两小时。如果时间紧迫，设备可以在充电仅五分钟后进行二十分钟的操作。如果无法进行电池充电，可以使用其他电池替换，可以很快替换电池。R&S®NRT及其配件可以装在一个防雨包内。





R&S®NRT用于移动无线电基站的安装中

数字调制的功率测量

与其他定向功率计仅允许测量未调制的射频和微波信号不同，功率探头R&S®NRT-Z14，R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44还可以满足数字调制信号的要求。这些探头最重要的特性是它们可以正确测量信号的平均功率（rms值），而不管其包络如何，也就是说它们的功能和热敏功率计类似。这种功能提供最佳的精度和测量范围（35 dB到40 dB）。

TDMA 系统中的测量

平均突发功率功能可以测量在一个工作时隙内的发射机功率。如果像基站那样有多个工作时隙存在，所有时隙的平均功率就可以通过“平均功率”功能确定。在一个时隙的开始过冲量或调制引起的峰值（例如使用 $\pi/4$ DQPSK时）可以使用峰值包络功能分别在最小200ns（R&S®NRT-Z43/-Z44）。和1.5 μ s（R&S®NRT-Z14）的时间段内测量。

测量CDMA信号

根据定向功率探头R&S®NRT-Z43/-Z44测量WCDMA，cdmaOne或CDMA2000，除了平均功率功能，还可以使用峰值包络功率功能。它可以测量高于平均值大约10dB的短时间峰值，这样就可以提供发射机输出阶段的过载特性信息。峰值包络功率可以作为以W或dBm显示的绝对值读出，也可以作为dB显示的相对值读出，以平均值作为参考（如峰均比）。

互补累积分布函数（CCDF）可以用来确定信号的振幅分布。这种功能为提供了峰值包络功率超出预设门限的时间百分比。

说明

	探头	R&S®NRT-Z14	R&S®NRT-Z43	R&S®NRT-Z44
通用数据	参数			
	功率测量范围	0.006W到120W (平均) 300 W (峰值)	0.0007W到30W (平均) 75 W (峰值)	0.003W到120W (平均) 300 W (峰值)
	频率范围	25 MHz到1 GHz	400 MHz到4 GHz	200 MHz到4 GHz
	SWR (参考50 Ω)	最大1.06	最大1.07, 0.4 GHz到3 GHz 最大1.12, 3 GHz到4 GHz	最大1.07, 0.2 GHz到3 GHz 最大1.12, 3 GHz到4 GHz
	插入损失	最大0.06dB	最大0.06dB, 0.4 GHz到1.5 GHz 最大0.09dB, 1.5 GHz到4 GHz	最大0.06dB, 0.2 GHz到1.5 GHz 最大0.09dB, 1.5 GHz到4 GHz
方向性 ²⁾	最小30dB	最小30dB, 0.4 GHz到3 GHz 最小26dB, 3 GHz到4 GHz	最小30dB, 0.2 GHz到3 GHz 最小26dB, 3 GHz到4 GHz	
定义	载波功率的平均值, 对若干调制周期求平均 (热当量, 电压测量情况下的真实有效值)			
功率测量范围 ⁵⁾ CF (峰均比) 峰值平均比	0.03 [0.006] W 到300 W: CW, FM, φM, FSK或GMSK 0.03 [0.006] W 到300 [50] W/CF ⁶⁾ 其他调制模式	0.007 [0.0007] W 到75 W: CW, FM, φM, FSK, GMSK或等于30 [3] W ⁶⁾ ; (W)CDMA, DAB/DVB-T到75 [7.5] W/CF ⁶⁾ 其他调制模式	0.03 [0.003] W 到300 W: CW, FM, φM, FSK, GMSK或等于120 [12] W ⁶⁾ ; (W)CDMA, DAB/DVB-T到300 [30] W/CF ⁶⁾ 其他调制模式	
调制	适用于所有类型的模拟和数据调制; 为能稳定指示, 信号包络的最低频率分量应该超过7Hz			
测量不确定度 18 °C到28 °C时 CW信号	3.2 %的rdg (0.14 dB) ⁹⁾ 40 MHz到1 GHz 4.0 %的rdg (0.17 dB) ⁹⁾ 25 MHz到40 MHz 正零点偏移	3.2 %的rdg (0.14 dB) ⁹⁾ 正零点偏移	3.2 %的rdg (0.14 dB) ⁹⁾ .03 MHz到4 GHz 4.0 %的rdg (0.17 dB) ⁹⁾ 从0.2 GHz到0.3 GHz 加上零点漂移	
调制信号	和CW信号相同, 加上由于调制产生的误差			
零偏移	± 0.004 [± 0.0008] W ¹⁰⁾	± 0.001 [± 0.0001] W ¹⁰⁾	± 0.004 [± 0.0004] W ¹⁰⁾	
调制引起的典型误差值	FM, φM, FSK, GMSK: ± 0 %的rdg (0 dB) AM (80 %): ± 3 %的rdg (± 0.13 dB) EDGE, TETRA ¹²⁾ : ± 0.5 %的rdg (± 0.02 dB) 2 CW载体: ± 2.0 %的rdg (± 0.09 dB)	FM, φM, FSK, GMSK: ± 0 %的rdg (0 dB) AM (80 %): ± 3 %的rdg (± 0.13 dB) cdmaOne, DAB ¹²⁾ : ± 1 %的rdg (± 0.04 dB) CDMA2000 ⁹⁾ (3X) ¹³⁾ : ± 2 %的rdg (± 0.09 dB) EDGE ¹²⁾ : ± 0.5 %的rdg (± 0.02dB) WCDMA ¹⁴⁾ : ± 2 %的rdg (± 0.09 dB) DVB-T ¹²⁾ : ± 2 %的rdg (± 0.09 dB) π/4 DQPSK: ± 2 %的rdg (± 0.09 dB) 2 CW载体: ± 2 %的rdg (± 0.09 dB)		
温度系数	0.25 %/K (0.011 dB/K): 40 MHz到1 GHz 0.40 %/K (0.017 dB/K): 25 MHz到40 MHz	0.25 %/K (0.011 dB/K): 0.4 MHz到4 GHz	0.25 %/K (0.011 dB/K): 0.3 MHz到4 GHz 0.40 %/K (0.017 dB/K): 0.2 GHz到0.3 GHz	
测量时间/平均系数	1.40 (4.9) s / 32 (128) 0 W到0.2 W 0.37 (1.4) s / 4 (32) 0.2 W到2 W 0.26 (0.4) s / 1 (4) 2 W到300 W	1.4 (4.9) s / 32 (128) 0 W到0.05 W 0.37 (1.4) s / 4 (32) 0.05 W到0.5 W 0.26 (0.4) s / 1 (4) 0.5 W到75 W	1.4 (4.9) s / 32 (128) 0 W到0.2 W 0.37 (1.4) s / 4 (32) 0.2 W到2 W 0.26 (0.4) s / 1 (4) 2 W到300 W	
定义	周期载波脉冲的平均功率值是基于考虑脉冲宽度和重复频率1/T之后的平均功率的测量 平均突发功率=平均功率 × T/t t和T能被预先确定 (计算模式) 或者测量得到 (测量模式)			
功率测量范围				
计算模式 ⁵⁾	0.03 [0.006] W × (T/t) 高达平均功率测量的指定上限	0.007 [0.0007] W × (T/t) 高达平均功率测量的指定上限	0.03 [0.003] W × (T/t) 高达平均功率测量的指定上限	
测量模式 (仅前向模式1→ 2)	和计算模式相同, 但最少2 (4) W (l) 中的值是“FULL”视频带宽设置	和计算模式相同, 但最少0.5 (1.25) W (l) 中的值是“FULL”视频带宽设置	和计算模式相同, 但最少2 (5) W (l) 中的值是满拱视频带宽设置	

	探头	R&S®NRT-Z14	R&S®NRT-Z43	R&S®NRT-Z44
平均突发功率测量 ³⁽⁴⁾ ()里为视频带宽设置	脉波宽度			
	计算模式	0.2 μs到150 ms		0.2 μs到150 ms
	测量模式	500 μs到150 ms {4 kHz} 10 μs到150 ms {200 kHz} 2 μs到150 ms { "FULL" }		500 μs到150 ms {4 kHz} 10 μs到150 ms {200 kHz} 1 μs到150 ms { "FULL" }
	重复频率(1/T)	7/s min.		
	占空比 t/T			
	计算模式	由脉冲宽度和重复频率所界定		
	测量模式	0.01 to 1		
	测量不确定度 18 °C到28 °C时			
	计算模式	与平均功率测量相同；规定零偏移乘以T/t		
	测量模式	与计算模式相同加上2%的rdg(0.09 dB) (在占空比未0.1时 ¹⁷⁾)		
	温度系数	同平均功率测量		
	测量时间/平均系数¹⁶⁾			
	计算模式	参见对应平均功率值的平均功率测量 (平均脉冲功率乘以t/T)		
	计算模式0.1占空比的测量模式；()中的值是高分辨率的设置	1.6 (9.5) s / 4 (32) 2 W到20 W 0.75 (1.6) s / 1 (4) 20 W到300 W	1.6 (9.5) s / 4 (32) 0.5 W到5 W 0.75 (1.6) s / 1 (4) 5 W到75 W	1.6 (9.5) s / 4 (32) 2 W到20 W 0.75 (1.6) s / 1 (4) 20 W到300 W
波峰因数测量	定义	峰值包络功率与平均功率的比值，以dB表示 (仅1→2前向时)		
	功率测量范围	参见平均功率和峰值包络功率的说明		
	测量不确定度	约4.3 dB × (峰值保持电路的测量误差 (W) 除以峰值包络功率)		
	测量时间/平均系数	参加带有反射测量的峰值包络功率测量规范		
峰值包络功率(PEP) ³⁾ ()里为视频带宽设置	定义	载波功率的峰值 (仅在1→2前向时)		
	功率测量范围			
	突发信号 (重复频率20/s min)	0.4 W 到 300 W 从100 μs 宽度 {4kHz} 1.0 W到300 W 从 2 μs 宽度 {200 kHz} 2.0 W 到 300 W 从 1.5 μs 宽度 { "FULL" }	0.1 W 到 75 W 从 100 μs 宽度 {4 kHz} 0.25 W 到 75 W 从 2 μs 宽度 {200 kHz} 0.5 W 到 75 W 从 0.2 μs 宽度 { "FULL" }	0.4 W 到 300 W 从 100 μs 宽度 {4 kHz} 1 W 到 300 W 从 2 μs 宽度 {200 kHz} 2 W 到 300 W 从 0.2 μs 宽度 { "FULL" }
	cdmaOne, WCDMA, CDMA2000®, DAB, DVB-T		1 W到75 W { "FULL" }, 启动调制校正}	4 W 到 300 W { "FULL" }, 启动调制校正}
	其他信号类型	参见相同脉冲宽度的脉冲信号		
	测量不确定度 18 °C到28 °C时	同平均功率测量，加上峰值保持电路的测量误差		
	对于给定脉冲宽度，重复频率100/s min，占空比0.1 min的脉冲信号的峰值保持电路的测量误差	±(3% 的rdg + 0.05 W) ¹⁰⁾ 始于200 μs {4 kHz} ±(3% 的rdg + 0.2 W) ¹⁰⁾ 始于4 μs {200 kHz} ±(7% 的rdg + 0.4 W) ¹⁰⁾ 始于2 μs { "FULL" }	±(3% 的rdg + 0.012 W) ¹⁰⁾ 始于200 μs {4 kHz} ±(3% 的rdg + 0.05 W) ¹⁰⁾ 始于4 μs {200 kHz} ±(7% 的rdg + 0.1 W) ¹⁰⁾ 始于1 μs { "FULL" }	±(3% 的rdg + 0.05 W) ¹⁰⁾ 始于200 μs {4 kHz} ±(3% 的rdg + 0.2 W) ¹⁰⁾ 始于4 μs {200 kHz} ±(7% 的rdg + 0.4 W) ¹⁰⁾ 始于1 μs { "FULL" }
	重复频率从20/s到100/s	加上 ±(1.6% 的rdg + 0.15 W)	加上 ±(1.6% 的rdg + 0.04 W)	加上 ±(1.6% 的rdg + 0.15 W)
	占空比从0.001到0.1	加上 ±0.10 W {200 kHz, "FULL" } 加上 ±0.05 W {4 kHz}	加上 ±0.025 W {200 kHz, "FULL" } 加上 ±0.013 W {4 kHz}	加上 ±0.10 W {200 kHz, "FULL" } 加上 ±0.05 W {4 kHz}
	脉冲宽度从0.5 μs 到 1 μs 0.2 μs 到 0.5 μs			加上 ±5% 的rdg 加上10% 的rdg

	探头	R&S®NRT-Z14	R&S®NRT-Z43	R&S®NRT-Z44
	参数			
峰值包络测量 (PEP)³⁾ ⊖里为视频带宽设置	具有扩频信号的典型峰值保持电路测量误差 ¹⁸⁾		cdmaOne, DAB ¹²⁾ : ± (5 % 的rdg + 0.1 W) CDMA2000 (3X) ¹³⁾ , WCDMA ¹⁴⁾ , DVB-T: ± (15 % 的rdg + 0.1 W)	cdmaOne, DAB ¹²⁾ : ± (5 % 的rdg + 0.4 W) CDMA2000 (3X) ¹³⁾ , WCDMA ¹⁴⁾ , DVB-T: ± (15 % 的rdg + 0.4 W)
	计算模式	0.35 %/K (0.015 dB/K) 40 MHz 到 1 GHz 0.50 %/K (0.022 dB/K) 25 MHz 到 40 MHz	0.35 %/K (0.015 dB/K) 0.4 GHz 到 4 GHz	0.35 %/K (0.015 dB/K) 0.3 GHz 到 4 GHz 0.50 %/K (0.022 dB/K) 0.2 GHz 到 0.3 GHz
	测量时间/平均系数 () 中的值是高分辨率设置	仅 PEP 测量 ¹⁹⁾ (不可能与 R&S® NRT 组合) 同步反射测量	0.28 (0.40) s / 1 (4) 0.40 (0.55) s / 4 (8) 0.7 (1.5) s / 1 (4) 1.5 (2.7) s / 4 (8)	{4 kHz, 200 kHz} { "FULL" } {4 kHz, 200 kHz} { "FULL" }
互不累积分布函数测量 (CCDF)	定义	前向包络功率超过额定阈值的可能性 (%) (仅在 1→2 前向时)		
	测量范围	0 % 到 100 %		
	测量不确定度 18 °C 到 28 °C 时	0.2 % ²⁰⁾		
	阈值电平范围	1 W 到 300 W	0.25 W 到 75 W	1 W 到 300 W
	阈值电平精确度 18 °C 到 28 °C 时	± (5 % 的阈值电平 (W) + 0.5 W)	± (5 % 的阈值电平 (W) + 0.13 W)	± (5 % 的阈值电平 (W) + 0.5 W)
测量时间/平均系数 ¹⁶⁾ () 中的值是高分辨率设置	仅 CCDF 测量 ¹⁹⁾ (不可能与 R&S® NRT 组合) 同步反射测量	0.26 (0.37) s / 1 (4) 0.7 (1.6) s / 1 (4)		
反射测量⁴⁾ ⊖中的值: 3 GHz 到 4 GHz	定义	测量 SWR、回波损耗或反射系数负载匹配		
	反射测量范围			
	回波 损耗 SWR 反射系数	0 到 23 dB 1.15 到 ∞ 0.07 到 1	0 dB 到 23 {20} dB 1.15 {1.22} 到 ∞ 0.07 {0.10} 到 1	
	最小前向功率	0.06 [0.3] W (满足 0.4 [2] W 的规范)	0.007 [0.07] W (满足 0.05 [0.5] W 的规范)	0.03 [0.3] W (满足 0.2 [2] W 的规范)
	测量不确定度	参见图表		
测量时间/平均系数	同选定的功率测量功能的测量时间, 最短平均功率测量			

使用 R&S®NAP-Z 探头和 R&S®NRT-B1 选件测量功率

测量通道	2 个相同通道 (前向功率和反向功率) 有同样的自动规范
范围选择	使用 R&S®NAP-Z7 和 R&S®NAP-Z8, 考虑了已报告的校准系数
频率响应修正	RF 电平关闭, 持续时间约 5 s
调零	N 阴/N 阳 (R&S® NAP-Z6: 7/16 公, 7/16 阴)
RF 连接器	1.5 m
连接长度	max. 25 m (R&S® NAP-Z2)
延长线长度	125 mm × 105 mm × 45 mm / 0.6 kg (R&S®NAP-Z6)
规格 (W × H × D) / 重量	118 mm × 118 mm × 45 mm / 0.7 kg (R&S®NAP-Z7, R&S®NAP-Z8)

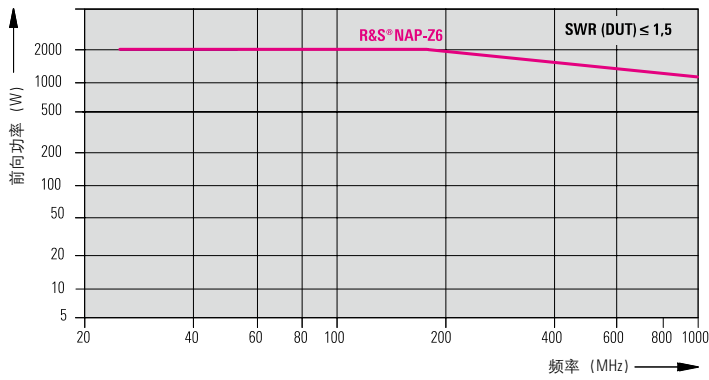
定向功率探头 R&S®NAP-Z7/-Z8 的说明, 频率在 1.5 MHz 到 30 MHz 范围之外 (20 °C 到 25 °C)。
⊖ 中的值考虑了已报告的校准系数。校准间隔时间: 1 年。

频率 (MHz)		0.2 到 0.4	0.4 到 1.5	30 到 50	50 到 80
方向性 ²⁾ (dB) (最小)	R&S®NAP-Z7	-	23	30	20
	R&S®NAP-Z8	25	30	30	20
平均功率测量的不确定度 ²²⁾ (%rdg) (最大)	R&S®NAP-Z7	-	35 [12]	11 [4]	25 [5]
	R&S®NAP-Z8	32 [15]	13 [6]	11 [4]	25 [5]

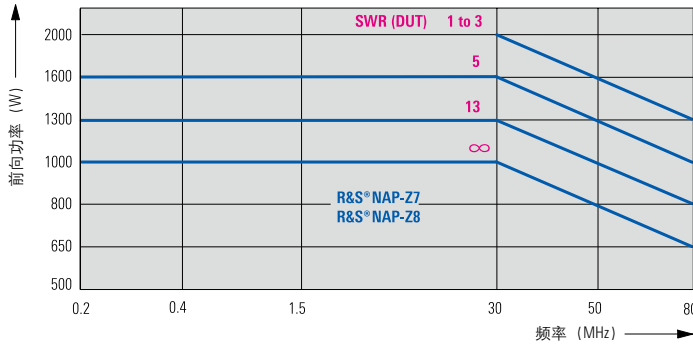
定向功率探头R&S®NAP-Z6, R&S®NAP-Z7和R&S®NAP-Z8的说明

	探头	R&S®NAP-Z6	R&S®NAP-Z7	R&S®NAP-Z8	
General data (max. power see diagrams)	参数				
	功率测量范围 ¹⁾	0.3 W 到 1100 W	0.05 W 到 200 W	0.5 W 到 2000 W	
	频率范围	25 MHz 到 1 GHz	0.4 MHz 到 80 MHz	0.2 (0.4 ²¹⁾ MHz 到 80 MHz	
	SWR (参考50 Ω)	最大1.07	最大1.03 (最大1.02。从1.5 MHz 到 30 MHz)		
	插入损耗 高达0.3 GHz 高达0.5 GHz 整个频率范围	最大0.05 dB 最大0.10 dB 最大0.15 dB	— — 最大0.015 dB		
方向性 ²⁾	最小25 dB	最小35 dB (从1.5 MHz 到 30 MHz) 其他频率参见表格			
Average power measurement ³⁾	测量范围 ⁵⁾	0.3 W 到 1100 W	0.05 W 到 200 W	0.5 W 到 2000 W	
	测量不确定性 ²²⁾ 20 °C 到 25 °C 量范围	最大6%的rdg, 加上零偏移	最大6 [4] %的rdg ²⁴⁾ , 加上零点偏移 (1.5 MHz 到 30 MHz), 其他频率参见表格		
	零偏移 ¹⁰⁾	±0.04 W	±0.01 W	±0.1 W	
	温度系数	最大0.25 % / K, 被考虑在温度范围20 °C 到 25 °C之外			
	测量时间 ²³⁾	0.4 s	0.5 s		
Peak envelope power measurement ³⁾	测量范围		0.5 W 到 200 W	5 W 到 2000 W	
	AM 脉冲宽度 t 重复频率 1/T		30 Hz 到 10 kHz 最小20 μs 最小30/s		
	测量不确定度 20 °C 到 25 °C		同平均功率测量加上峰值保持电路的测量误差		
	峰值保持电路的 误差限度		± (2 (7) %的rdg + 0.04 %的P _{nom}) ²⁵⁾ 测量条件是两个相同幅度的重叠CW载波, 频偏0.3 kHz 到 3 kHz (0.03 kHz 到 0.3 kHz和3 kHz 到 10 kHz)		
	温度系数		同平均功率测量加上0.003 %的P _{nom} ²⁵⁾ /K		
	测量时间 ²³⁾		1.5 s		
Reflection measurement	测量范围 回波损耗/SWR/反 射系数	0 dB 到 23 dB / 1.15 到 ∞ / 0.07 到 1 (30 MHz 到 1 GHz)	0 dB 到 28 dB / 1.08 到 ∞ / 0.04 到 1 (1.5 MHz 到 30 MHz)		
	最小前向功率	3 W	0.5 W	5 W	
	符合产品手册的 功率值	20 W	10 W	100 W	
	测量不确定度	参见图表—只在校零和平均功率测量功能选择之后才有效			
	测量时间	同选定的功率测量功能的测量时间; 最短平均功率测量			

- 1) 依测量功能而定。
- 2) 在完全匹配下测量前向和反射功率比 (dB)。
- 3) 适应于前向功率的测量。
- 4) []中的值: 2 → 前向 (如果与1 → 前向不同)。
- 5) 以零偏移的影响增大为代价, 在低于此给定的极限下的功率测量是可行的。
- 6) 以测量误差增大为代价, 平均功率达到连续波极限的测量是可能的。
- 7) 覆盖因子k=2的扩大不确定度, 对于正常分布, 这个覆盖因子有95%的包含概率。
- 8) 有了在载波频率下达到1%精度的匹配负载 (SWR 1.2 max); 测量结果参考传感器的负载, 平均滤波器设为自动模式 (高分辨率)。只要载波谐波在-30 dBc以下 (高达5GHz), 他们的影响都可以忽略。负载端超过1.2的SWR时, 需要考虑测量前向功率方向性的影响。覆盖因子k=2的相关扩展不确定性等于rdg的6% (0.25 dB) × 负载反射系数。举例: 3.0 SWR的不匹配负载具有0.5的反射系数, 产生了rdg的3% (0.13 dB)的额外不确定度。总共的测量不确定度将增加到rdg的4.4% (0.19 dB)
- 9) 有了在载波频率下达到1%精度的匹配负载 (SWR 1.2 max); 测量结果参考传感器的负载, 平均滤波器设为自动模式 (高分辨率)。只要载波谐波低于-30 dBc (高达4 GHz), -35 dBc (4 GHz到10 GHz) 以及-60 dBc (高于10GHz), 就可以忽略其影响。负载端超过1.2的SWR时, 需要考虑测量前向功率方向性的影响。对于载波频率低于3 GHz的, 包含系数k=2的想干扩展不确定性等于rdg的6% (0.25 dB) × 负载反射系数, 对于载波频率为3到4 GHz的, 等于rdg的10% (0.4 dB) × 负载反射系数。举例: 在频率范围低于3 GHz时, 3.0 SWR的不匹配负载具有0.5的反射系数, 产生了rdg的3% (0.13 dB)的额外不确定度。总共的测量不确定度将增加到rdg的4.4% (0.19 dB)。
- 10) 在调零之后。

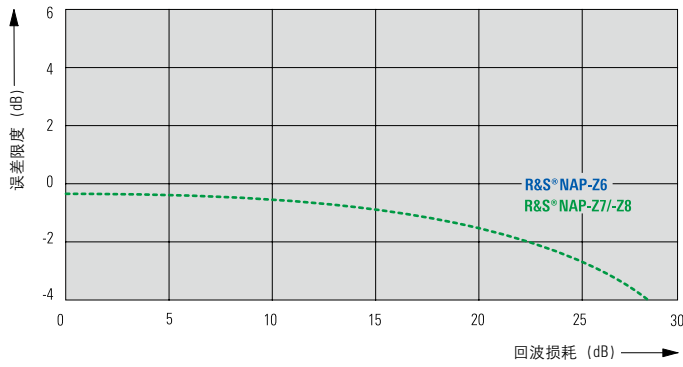


R&S® NAP-Z6探头的最大持续功率等级 (调制信号 峰值包络功率 (PEP))

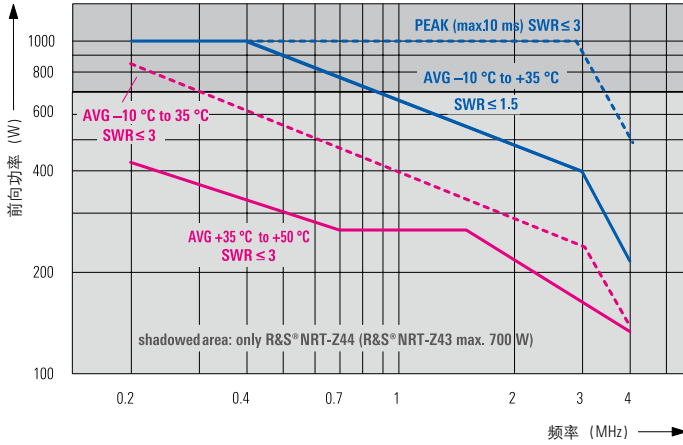


R&S® NAP-Z7探头和R&S® NAP-Z8的最大持续功率等级 (调制信号 峰值包络功率 (PEP))

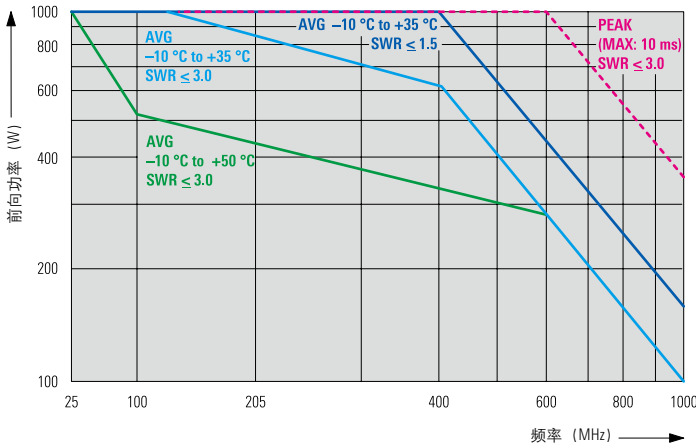
- 11) 相对于CW信号, 温度范围18 °C到28 °C。误差取决于每种情况下的调制参数, 例如, AM的调制频率以及探头各自的特性。规定容限参考1 → 2前向和30W (R&S®NRT-Z43) 或者120 W (R&S®NRT-Z44) 的功率。规定误差参考平均脉冲功率30 W (R&S®NRT-Z43) 或者120 W (R&S®NRT-Z44) 的功率。由于调制产生的误差与功率成正比, 因此功率越低, 误差也越少。在开启调制修正的情况下, 诸如平均功率为30 W的WCDMA信号将仅仅产生约±0.5 % R&S®NRT-Z44探头的误差。
- 12) 开启调制修正的情况下。
- 13) 开启调制修正的情况下 (如同WCDMA), 码片速率设为3.6864 Mc/s。
- 14) 在3.84 Mc/s的下行链路中, 符合3GPP标准3G TS 25.141 V3.1.0 (2000-03), 有64个频道的测试模式1的信号; 开启调制修正, 根据测试信号设置码片速率。
- 15) 以0 /K均值统计分布, 指示的温度系数对应于大约两个标准差。对于测量不确定性低于18 °C和高于28 °C的, 计算必须考虑温度系数。举例: 在+5 °C, 1GHz, 温度漂移rdg的(18 - 5) × 0.25 % = 3.25 % (0.14 dB), 平均功率测量可以相对于18 °C进行。包括了18 °C到28 °C的3.2 %测量不确定性, 总不确定性将是rdg的4.6 % (0.19 dB)。
- 16) 测量结果经电平相关的 (自动) 平均处理。每个测量时间定义为从输入触发命令到返回字符串终止 (波特率为38400)。所有测量结果包含两个测量值: 每个对应于前向功率测量功能和选择的反射参数 (SWR, 回波损耗, 反射系数或反射率)。在R&S®NRT上操作时, 特定的测量时间将增加0.05秒。
- 17) 调零之后, 使用矩形包络的未调制的突发信号。对于R&S® NRT-Z43, 突发功率必须至少为1W, 对于R&S®NRT-Z14和R&S®NRT-Z44至少为4W。对于R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44, 脉冲宽度必须>2 ms (4 kHz), >40 μs (200 kHz) 以及 >5 μs (" FULL")。对于R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44, 脉冲宽度必须>2 ms (4 kHz), >40 μs (200 kHz) 以及 >10 μs (" FULL")。由于测量不确定度与脉冲宽度和功率成反比, 对于其他波形它可能有更大或更小的值。
- 18) 在温度范围18 °C到28 °C, 视频带宽 "FULL", PEP定义为CCDF值<10⁻⁶的功率。
- 19) 通过探头的远程接口控制前向测量时, 除了设置命令之外, 设置还需使用 "rev.pow" 命令初始化。由于探头使用这种设置测量平均反向功率 (一个除了平均功率测量之外与其他功能没有关系的参数), 这个设置表示为 "仅用于PEP测量" 或 "仅用于CCDF测量"。
- 20) 调零之后, 使用矩形包络的未调制的突发信号, 阈值设为突发功率的一半。对于R&S®NRT-Z43, 突发功率必须至少为1W, 对于R&S®NRT-Z14和R&S®NRT-Z44至少为4W。对于R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44, 脉冲宽度必须>2 ms (4 kHz), >2500 μs (200 kHz) 以及 >20000 μs (" FULL")。对于R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44, 脉冲宽度必须>2 ms (4 kHz), >2500 μs (200 kHz) 以及 >10000 μs (" FULL")。由于测量不确定度与脉冲宽度和功率成反比, 对于其他波形它可能有更大或更小的值。对于扩频信号, 例如cdmaOne, CDMA2000® (3x), WCDMA, DAB和DVB-T, 测量不确定度由阈值设置的不确定度描述。除了特定的值, 这种不确定度也列在考虑之中。开启调制修正的情况下, 根据上述标准, 这个额外的不确定度为功率值的大约5 % (W)。
- 21) 0.4 MHz, 仅用于PEP测量。
- 22) 具有匹配负载 (最大SWR 1.2), 有未调制包络的测试信号 (CW, FM, jM, FSK, GMSK或其他类似的), 测量结果参考探头的负载端。本表中的最大不确定度粗略的等于覆盖因子k=2的扩展不确定度。对于负载端大于1.2的SWR, 需要考虑测量前向功率的影响。覆盖因子为2的相关扩展不确定度 (以百分数表示) 等于6 % × 方向性为30 dB的负载的反射系数。举例: 3.0 SWR的不匹配负载具有0.5的反射系数, 产生了rdg的5 % (6 dB)的额外不确定度。
- 23) 测量结果已处理。
- 24) []中的值考虑了探头确定的校准系数。
- 25) 功率范围的上限。



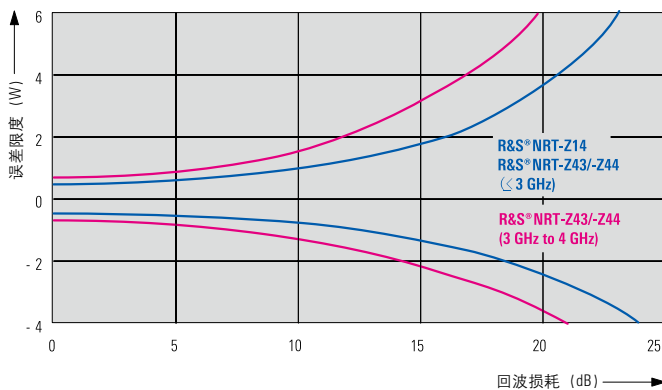
使用定向功率探头R&S®NAP-Z6, R&S®NAP-Z7和R&S®NAP-Z8进行反射测量的测量误差极限 (两个标准差) (后两个的限制频率范围为1.5 MHz到30 MHz); 最小前向功率: 参见功率探头的说明



定向功率探头R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44的最大前向功率 (两个方向)



定向功率探头R&S®NRT-Z14的最大前向功率(两个方向)



使用定向功率探头R&S®NRT-Z14, R&S®NRT-Z43和R&S®NRT-Z44进行反射测量的测量误差极限 (两个标准差); 最小前向功率 (前向1 → 2):
R&S®NRT-Z14: 0.4W
R&S®NRT-Z43: 0.05W
R&S®NRT-Z44: 0.2W

R&S®NRT基本单元

频率范围	200 kHz到4 GHz ¹⁾
功率测量范围	0.7 mW到2 kW ¹⁾
测量输入	1到3 (4),一个活动的 一个在前面板上的输入, 两个在后面板的 额外输入 (选件R&S®NRT-B2)
R&S® NAP-Z探头	一个在后面板的输入 (选件R&S®NRT-B1)
测量功能	
功率	前向功率和被负载吸收的功率 (W, dBm, dB或%) (dB和%参考测量值或参考值)
功率参数¹⁾	平均功率, 平均突发功率, 峰值包络功率, 峰值平均比 (波形系数), 互补累积分布函数 (CCDF)
反射	SWR, 回波损耗, 反射系数, 反向前向功率比 (%), 反向功率
频率响应修正	RF频率输入, 考虑了功率探头存储的修正系数, R&S® NRT基本单元为R&S® NAP-Z探头提供了3个校准系数的存储单元
调零	可选择的RF功率关闭, 持续时间大约5秒
测量不确定度	参见探头说明
显示	LCD
数字	同时指示功率、反射和载波频率 (输入值)
分辨率	高: 4½ 数字 (0.001 dB) 低: 3½ 数字 (.01 dB)
模拟	两个50元素的柱状图, 指示有可选择的或预定义的端值功率和反射。
求平均	自动, 依赖选择的分辨率和探头特性
最大/最小	显示当前选择的最大、最小或差值 (最大-最小) 测量函数
远程控制	
IEC / IEEE 总线	IEC 625 (IEEE 488); 接口函数 SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1
串行接口	9-针D-Sub连接到EIA-232E; 1200/2400/4800/9600 波特; RTS/CTS或XON/XOFF握手可选择的
测量时间	使用R&S®NAP-Z探头 使用R&S®NRT-Z探头
	使用R&S®NAP-Z探头 增加0.05秒到R&S®NRT-Z探头说明
AUX连接器	BNC连接器, 作为信号输出或触发输入 (TTL)
呼叫器	用于SWR监测 (功率和SWR阈值可选择) 和按键的声音回应
配置	最后配置, 默认配置和高达四个用户定义的设备设置

选件	
R&S®NRT-B1	用于在背部使用R&S®NAP-Z探头进行测量
R&S®NRT-B2	两个在背部的R&S®NRT-Z探头输入
R&S®NRT-B3	内置充电器的电池和NiMH电池
校准间隔	3年, 仅关联选件 R&S®NRT-B1; 不需要校准 R&S®NRT基本单元和其他配件
通用数据	
AC电源供应	IEC连接器, 用于单相AC电压, 90 V到264 V, 47 Hz到63 Hz或者90 V到132 V, 47 Hz到440 Hz, 35 VA, 最大0.4 A
电池	使用选件R&S®NRT-B3, 且使用一个R&S®NRT-Z功率探头和配件R&S®NRT-B1, 操作时间约为8小时; 使用快速充电管理充电2小时; 开启时间可选择; 更换电池不需要打开设备。
尺寸(W × H × D)	219 mm × 103 mm × 240 mm
重量	3.5 kg包括所有配件

¹⁾ 取决于探头类型。

定向功率探头R&S®NRT-Z14/-Z43/-Z44

测量通道	2 (前向和反向功率)
前向	1 → 2 2 ← 1
	所有测量功能的标准 仅用于平均功率和平均突发功率的测量 (在低电平)
测量方法	前向功率和反射
功率参数	平均功率, 平均突发功率, 峰值包络功率, 峰值平均比, 互补累积分布函数 (CCDF)
反射	回波损耗, SWR, 反射系数 反向前向功率比 (%), 反向功率
量程选择	自动
视频带宽	4 kHz, 200 kHz和"FULL" (600 kHz, R&S®NRT-Z14, 4 MHz, R&S®NRT-Z43/-Z44) 所有功率参数, 除了平均功率的测量
频率响应修正	输入RF频率后, 两个测量频道的存储修正参数都被考虑
调零	RF电平的远程命令关闭, 持续时间约5秒
RF连接器	两端均为N (阴接头)
远程控制	通过串行RS-422接口, 4.8/9.6/19.2或38.4 k波特, XON/XOFF握手, SCPI-like命令集, LEMOSA 6-针, 尺寸2的插头, 用于RXD/TXD线对和供电 (参见下页)
校准间隔	2年

定向功率探头R&S®NRT-Z14/-Z43/-Z44 (续)

通用数据	
供电	6.5 V到28 V, 大约1.5 W
连接线长度	1.5米
延长线的最大长度	12V供电电压线500米 (通过R&S®NRT-Z3, R&S®NRT-Z4或运行线R&S®NRT), 7V供电电压线30米 (电池运行的R&S®NRT)
尺寸 (W × H × D)	120 mm × 95 mm × 39 mm
重量	0.65kg

RS-232接口适配器R&S®NRT-Z3

供电	90 V到264 V, 47 Hz到63 Hz, 通过提供的插入电源供电, 配有符合所有AC供电标准的适配器 (欧洲、英国、美国、澳大利亚)
RS-232接口	9-针 D-Sub母连接器
连接线长度	大约1.3米
重量	0.3 kg (适配器); 0.1 kg (电源)
运行温度范围	0 °C到+50 °C

PC卡接口适配器R&S®NRT-Z4

兼容性	PCMCIA版本2.1, 卡型号II (厚度5mm)
电耗	350 mA (接有探头), 5V (大约商用笔记本功率消耗的10%)
系统要求	配有PC卡插槽的PC, 操作系统 Win 98 / NT / 2000 / ME / XP
连接线长度	大约2米
重量	0.25 kg
运行温度范围	0 °C到+50 °C

R&S®NRT和定向功率探头R&S®NRT-Z和R&S®NAP-Z的环境条件

温度载荷	EN 60068-2-1, EN 60068-2-2和MIL-T-28800D, 等级5
允许的温度范围	-10 °C到+55 °C
运行温度范围	0 °C到+50 °C (已说明的其他情况除外)
存储温度范围	-40 °C到+71 °C
气候阻力	95% 湿度, 循环测试+25 °C/+40 °C (不用考虑) EN 60068-2-30
机械阻力	
震动, 正弦	5 Hz到55 Hz, 最大2 g; 55 Hz到150 Hz, 恒定0.5 g; EN 60068-2-6, EN 61010-1和MIL-T-28800 D
震动, 随机冲击	10 Hz到500 Hz, 1.9 g (rms) EN 60068-2-64
冲击	40 g 冲击谱MIL-STD-810 C, EN 60068-2-27和MIL-T-28800 D, 等级5

R&S®NRT和定向功率探头R&S®NRT-Z和R&S®NAP-Z的环境条件 (续)

电磁兼容性	EN 61326, EN 55011和MIL-STD-461C, CE03, RE02, CS02和RS03 (增强的场强20 V/m)
安全	EN61010-1

订购信息

基本单元		
功率反射计	R&S® NRT	1080.9506.02
定向功率探头 R&S® NRT-Z (incl. 演示软件)		
120 (300) W 25 MHz到1GHz	R&S® NRT-Z14	1120.5505.02
30 (75) W 0.4 GHz到4 GHz	R&S® NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) W 0.2 GHz到4 GHz	R&S® NRT-Z44	1081.1309.02
定向功率探头 R&S® NAP-Z		
1100 W 25 MHz到1000 MHz	R&S® NAP-Z6	0392.7316.56
200 W 0.4 MHz到80 MHz	R&S® NAP-Z7	0350.8214.02
2000 W 0.2 MHz到80 MHz	R&S® NAP-Z8	0350.4619.02
配件		
定向功率探头 R&S® NAP-Z的接口	R&S® NRT-B1	1081.0902.02
定向功率探头 R&S® NRT-Z的两个背部输入	R&S® NRT-B2	1081.0702.02
配有内置充电器的电池和NiMH电池	R&S® NRT-B3	1081.0502.02
其他推荐的配件		
NiMH电池	R&S® NRT-Z1	1081.1209.02
定向探头 R&S® NRT-Z的延长线 10米	R&S® NRT-Z2	1081.2505.10
30米	R&S® NRT-Z2	1081.2505.30
定向功率探头 R&S® NAP-Z的延长线 25米	R&S® NAP-Z2	0392.5813.02
定向功率探头 R&S® NRT-Z的RS-232接口适配器, 配有AC电源	R&S® NRT-Z3	1081.2705.02
定向功率探头 R&S® NRT-Z的PC卡接口适配器	R&S® NRT-Z4	1120.5005.02
装配件的袋子, 配有绳索和口袋	R&S® ZZT-222	1001.0500.00
19 " 机架适配器	R&S® ZZA-97	0827.4527.00

北京

北京市朝阳区将台西路9-5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

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

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

成都

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

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

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

客户支持热线: 800-810-8228

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn



更多信息请访问
www.rohde-schwarz.com
(搜索关键字: NRT)

