

R&S® DDF205

数字测向机

测向精确

设计紧凑



R&S®DDF205

数字测向机

简介

R&S®DDF205是新型高度集成化的R&S®EB500监测接收机与精确相关干涉仪测向方法的组合。虽然其设计紧凑、功耗低，但是这种独特的组合能够进行精确的无线电测向。R&S®DDF205具有宽带测向天线，并可使用直流电源供电，因而特别适合移动无线电测向应用。

由于采用大孔径测向天线以及大量的天线振子单元，专利的测向体制能够以极高的性价比提供高度的准确性和出色的抗反射能力。

R&S®DDF205满足所有ITU对于测向机和接收机的推荐标准，并可通过选件实现功能的扩展，从而全面包括ITU规定的测量方法。

主要特点

- 技术久经考验，被全世界24个监管机构采用
- 测向方法高度精确，性价比出色（测向方法已获得专利）
- 即使在恶劣的环境中（例如有50%反射的城市地区）依然能提供可靠的测向结果
- 外形尺寸紧凑，功耗低

没有前面板控件的R&S®DDF205。



R&S®DDF205

数字测向机

优点和主要功能

应用广泛

- 频谱监测速度快，扫描速度高达12 GHz/s
- IF频谱显示带宽高达20 MHz
- 信号解调带宽高达5 MHz
- 可使用宽带测向天线和直流电源，适合移动式测向
- 多彩显示用于探测分析短时信号

▷ 第4页

测向精度高，能快速可靠地完成无线电定位

- 采用高精度相关干涉仪测向法
- 测向天线的天线单元数量大，抗反射能力强

▷ 第5页

创新测向天线

- 点击鼠标即可完成有源/无源天线的切换
- 测向灵敏度特别高
- 集成化、可扩展防雷保护
- 测向天线和天线单元更换方便

▷ 第6页

根据ITU推荐标准进行有效测量

R&S®DDF205满足ITU对于测向机和接收机的所有推荐标准：

- 可全面实现ITU规定测量方法的选件，例如：
 - 频率和频偏、场强、调制度、频谱占用和带宽
 - 按 ITU-R SM.1600规定进行测量

▷ 第7页

测向频率高达6 GHz

- 快速、有效地完成干扰检测

▷ 第7页

应用广泛

由于R&S®EB500监测接收机的功能众多，因而R&S®DDF205比传统测向机提供的标准功能多。

频谱监测速度快，扫描速度高达12 GHz/s

R&S®DDF205可配备高速R&S®DDF205-PS全景扫描选件。这样扫描速度高达12 GHz/s，从而能快速地获得频谱的概貌。通过按动某个键可以将全景扫描中检测到的信号传输至测向模式。

IF频谱显示带宽高达20 MHz

R&S®DDF205在IF频谱显示中能完全显示带宽20 MHz的信号，该特性允许以高分辨率对任何信号进行详细的调查。在该模式下，即使持续时间极短的信号也能可靠地检测。

信号解调带宽高达5 MHz

R&S®DDF205能够解调带宽5 MHz的信号，然后再以I/Q数据的形式输出。

可使用宽带测向天线和直流电源，适合移动式测向

R&S®DDF205外形尺寸紧凑，宽带测向天线可接收整个VHF/UHF频段的信号。同时，它还能使用直流电源供电，例如汽车电瓶，这些特性使得R&S®DDF205成为移动式测向的理想工具。

多彩显示用于探测分析短时信号

中频频谱可以用多彩（多彩中频频谱）显示。在频谱中信号持续时间可以用颜色编码。持续时间短的信号可以用蓝色显示，而连续信号用红色显示。因此频谱中混叠的短时和连续信号可以区分和显示，如果用传统的Max Hold和Average显示模式是不可能的。

测向精度高 能快速可靠地 进行无线电定位

采用高精度相关干涉仪测向法

在VHF/UHF/SHF频段，R&S®DDF205采用相关干涉仪测向法。因此，与其它采用简单的幅度比较法的测向机相比，R&S®DDF205的测向精度明显高出很多，能达到ITU推荐标准的A级测向精度。

如此高的测向精度依赖于对参考天线单元和其它天线单元间相位角的精确测量。测量两个信号间的相位差通常需要两条相干接收路径，由于此原因，市面上绝大多数干涉仪测向机至少要使用两个接收机。而R&S®DDF205通过采用罗德与施瓦茨的专利测向法，两条接收路径通过测向天线以相关方式连在一起。¹⁾

测向天线的天线单元数量大，抗反射能力强

由于多径传播（尤其在市区），测向天线不仅接收到直达波，而且还接收到反射波。R&S®ADDx 测向天线由于采用的天线单元数量远高于其它市场上购买的天线，因而能显著地降低这种反射波带来的影响。几乎所有的罗德与施瓦茨测向天线都采用九个VHF/UHF频段的的天线单元，或者八个UHF/SHF频段天线单元，而市场购买的测向天线通常只有五个天线单元。即使反射波比率占50%，此罗德与施瓦茨天线照样能够提供稳定的方位测量。¹⁾

¹⁾ 详细说明请参见第11页。

创新 测向天线

点击鼠标即可完成有源/无源天线的切换

在此之前，用户需要决定哪一方面对他们更为重要：有源测向天线提供更高的灵敏度，还是无源测向天线提供更强的抗强信号干扰能力。

R&S®ADD295测向天线第一次实现了对天线单元有源电路的切换，用户只要点击鼠标就能够把有源单元切换到无源模式。因此，此类天线同时具有有源和无源模式两种优势。²⁾

测向灵敏度特别高

R&S®ADD196、R&S®ADD197 (垂直极化) 和R&S®ADD295测向天线配备了PIN二极管，允许在VHF/UHF频段内快速地改变有源结构。因此，这些单元能最佳地适应接收频率，从而显著提高灵敏度。²⁾

集成可扩展防雷保护

在存在雷击危险的地方，所有安装的罗德与施瓦茨测向天线内部都配备了有效的、可扩展的防雷保护。避雷理念在产品开发之初就已经考虑到，不会对测向精度造成影响。²⁾

测向天线和天线单元更换方便

与其它市场上出售的天线不同，罗德与施瓦茨测向天线不需要单独校准。R&S®ADDx测向天线制造精确，能丝毫不差地按照理论预测的那样工作。罗德与施瓦茨的测向天线可直接用相同型号的天线替换，不必在测向机中对新校准数据进行管理和存储。如果某个天线单元发生故障，可同样用一个新的天线单元替换。²⁾

²⁾ 详细说明请参见第11页。

按照ITU建议进行有效测量

可全面实现ITU规定测量方法的选件

作为一个选件，R&S®DDF205可提供以下ITU规定的测量方法。其中包括：

- ITU-R SM.377标准规定的频率和频偏测量³⁾
- ITU-R SM.378标准规定的场强测量
- ITU-R SM.328标准规定的调制测量
- ITU-R SM.182/SM.328标准规定的频谱占用测量（在控制PC中进行）
- ITU-R SM.443标准规定的带宽测量
- 检测FM广播发射机发射的单声道和立体声传输信号

按 ITU-R SM.1600规定进行测量

R&S®DDF205还能够按照ITU-R SM.1600的规定进行数字和模拟信号测量，测量时只需要一台控制PC、R&S®GX430信号分析和信号处理软件及R&S®GX430IS选件。

³⁾ 根据应用领域的不同，可能需要精度更高的外部参考频率，例如GPS参考频率。

测向频率高达6 GHz

快速、有效地完成干扰检测

当使用新的R&S®DDF205-FE选件和R&S®ADD075测向天线时，R&S®DDF205能够提供高达6 GHz信号的精确测向结果。而在此之前，测向机只能测量3 GHz以下的信号。这是第一次在下列业务频段内能够测量到6 GHz信号的发射机方位：

- WLAN
- WiMAX™
- 微波链路

以前定位目标发射机需要使用方向可旋转的方向性天线，它在操作性和测量速度方面有很大缺陷。R&S®DDF205能够立即显示信号方向，极大地简化了车载测向操作。在VHF/UHF范围内高度的测向精度和抗反射性能在SHF范围内也同样得以实现。

“WiMAX Forum”是WiMAX Forum的注册商标。“WiMAX”、WiMAX Forum徽标“WiMAX Forum Certified”和WiMAX Forum Certified徽标是WiMAX Forum的商标。

产品概述



R&S®ADD119。

R&S®ADD119 HF测向天线

- 300 kHz至30 MHz频段移动测向天线
- 适合测量地波和小角度天波
- 测向精度达到ITU A级标准
- 可使用R&S®AP502Z1车辆适配器安装在车顶上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。



R&S®ADD196。

R&S®ADD196 VHF/UHF 测向天线

- 20 MHz至1.3 GHz频段移动式 and 固定式测向天线
- 多单元测向天线，由九个天线单元组成
- 测向精度达到ITU A级标准
- 为了完全适应接收频率，天线单元的电气长度可以改变
- 集成式可扩展避雷针的防雷保护，对测向精度没有影响
- 提供R&S®ADD-LP 扩展防雷保护选项
- 可使用R&S®ADD150A天线杆适配器安装在天线杆上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。

R&S®ADD197双极化VHF/UHF测向天线

- 20 MHz至1.3 GHz (垂直极化)或40 MHz至1.3 GHz (水平极化)频段移动式 and 固定式测向天线
- 可在水平和垂直极化之间切换
- 多单元测向天线，由九个天线单元组成，每个单元为垂直和水平极化
- 测向精度达到ITU A级标准
- 为了完全适应接收频率（垂直极化），天线单元的电气长度可以改变
- 集成式可扩展避雷针的防雷保护，对测向精度没有影响
- 提供R&S®ADD-LP扩展防雷保护选项
- 可使用一个R&S®ADD150A天线杆适配器安装在天线杆上，或者使用一个R&S®AP502Z1车辆适配器安装在车顶上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。



R&S®ADD197。



R&S®ADD175。

移动式射频频段R&S®ADD175 UHF测向天线

- 适用于690 MHz至2.7 GHz移动射频频段的移动式和固定式测向天线
- 多单元测向天线，由八个天线单元组成
- 测向精度达到ITU A级标准
- 集成电子罗盘和GPS
- 使用R&S®ADD17XZ1磁性底座车辆适配器（包括电缆套件）可很容易地安装在车顶



R&S®ADD071安装在R&S®ADD197下方(第20页中有大图)。

R&S®ADD071 UHF测向天线

- 1.3 MHz至3 GHz频段移动式和固定式测向天线
- 多单元测向天线，由八个天线单元组成
- 测向精度达到ITU A级标准
- 在其顶部可以再安装一个测向天线
- 可使用R&S®ADD071Z天线杆适配器安装在天线杆上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。

R&S®ADD075 UHF/SHF测向天线

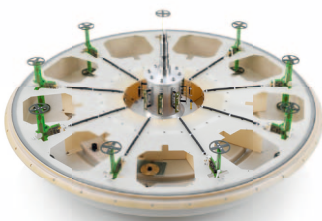
- 1.3 GHz至6 GHz频段移动式和固定式测向天线
- 多单元测向天线，由两个圆形天线阵列组成，两个阵列一上一下，每个阵列由八个天线单元组成。
- 测向精度达到ITU A级标准
- 在其顶部可以再安装一个测向天线
- 可使用R&S®ADD07XZB天线杆适配器安装在天线杆上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。



R&S®ADD075。

R&S®ADD295 VHF/UHF宽带测向天线

- 20MHz 至 3 GHz频段移动式和固定式测向天线
- 多单元测向天线，由九个VHF/UHF频段的的天线单元和八个UHF频段的的天线单元组成。
- 为了完全适应接收频率（20 MHz至1.3 GHz），天线单元的电气长度可以改变。
- 为了适应信号环境，天线单元可以在有源和无源之间切换。
- 集成式可扩展避雷针的防雷保护，对测向精度没有影响
- 可使用一个R&S®ADD150A天线杆适配器安装在天线杆上，或者使用一个R&S®AP502Z1车辆适配器安装在车顶上，或者安装在R&S®ADD1XTP三脚架上。



R&S®ADD295。

R&S®ADD-LP扩展防雷保护

所有存在雷击危险的地方安装罗德与施瓦茨测向天线都标配有一个避雷针。该避雷针能转移雷击电流，在绝大多数情况下能防止测向天线被损坏。

测向天线的安装位置越高，雷击越有可能不通过避雷针，而是横向冲击测向天线，造成相当大的破坏。当地面安装高度超过20 m时（例如天线杆 >20 m、高的建筑物、山顶），建议使用R&S®ADD-LP 扩展防雷保护。R&S®ADD-LP由两个交叉的避雷针组成，由于这两个避雷针伸出测向天线外侧，因而在绝大多数情况下可防止对天线造成横向冲击。

R&S®DDF1C-x单通道测向机测向天线的电缆套件

为了连接测向天线和R&S®DDF205测向机，配备了适用于不同频段的不同长度的众多电缆套件。每个测向天线的电缆套件由一根同轴射频电缆、一根控制电缆（HF/VHF/UHF）、两根同轴射频电缆和一根控制电缆（SHF）组成。特殊长度可根据要求提供。

R&S®ARGUS¹⁾和R&S®RAMON系统软件

除了通过前面板控制外，R&S®DDF205还可以通过R&S®ARGUS¹⁾和R&S®RAMON系统软件控制。此设计允许将测向机集成到系统内。

为了能够通过标准电脑操作R&S®DDF205，R&S®DDF205配备了相应的R&S®RAMON控制软件。用户可以访问控制接口，从而允许使用用户自己的软件来操作R&S®DDF205。

¹⁾ 可根据要求提供。

技术原理

单信道干涉仪测向法

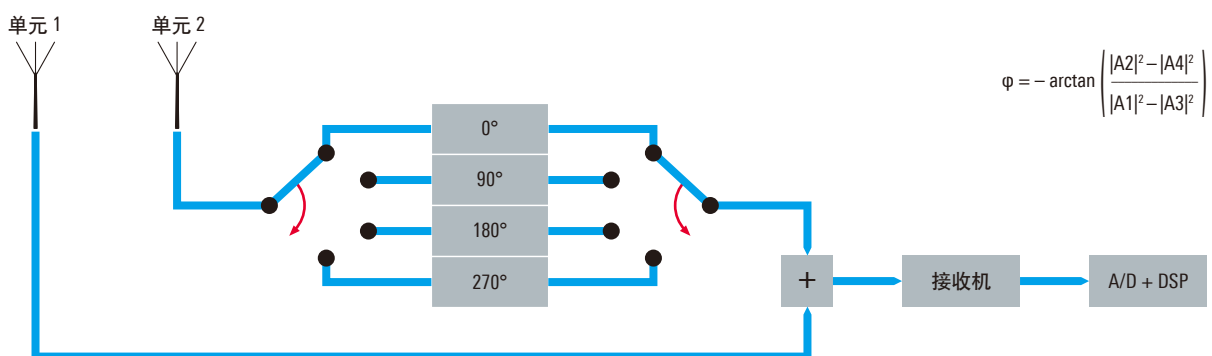
相关干涉测向法是基于测量测向天线的不同天线单元之间的相差而实现的。罗德与施瓦茨采用专利技术，能够实现单个接收机对两个天线单元的接收信号相角 φ 进行测量。

通过这种方法，一个信号通过四步移相（ $0^\circ/90^\circ/180^\circ/270^\circ$ ）送入积分器，然后在每种情况下将得到的信号结果与另一个信号进行合成（参见图）。在每次移相之后，接收机对合成的信号幅度进行测量。将4个幅度值（ $A1/A2/A3/A4$ ）的结果代入图中的公式中，即可得到两个信号间的相角。天线的所有单元都会进行上述的计算。

市场上绝大多数干涉仪测向机至少要使用两个接收机，两条信号接收路径必须同相并进行相应校准，否则测量时间将大大延长。不仅如此，本振信号需要相乘后再进行同相分配。这意味着与单信道干涉仪测向机相比要使用更多硬件：多一条接收路径、本振信号同相相乘和分配所用硬件、一个校准信号发生器、校准信号分配和多一条测向天线校准信号用的电缆。

如果使用R&S®DDF205，在测向天线中，两条接收路径利用罗德与施瓦茨的专利技术以相干方式连接。这样单信道干涉仪测向法提供的准确度和抗信号反射能力与采用两条或多条接收路径的测向机相同 – 而且不需要再增加硬件。

单信道干涉仪测向法



多单元测向天线

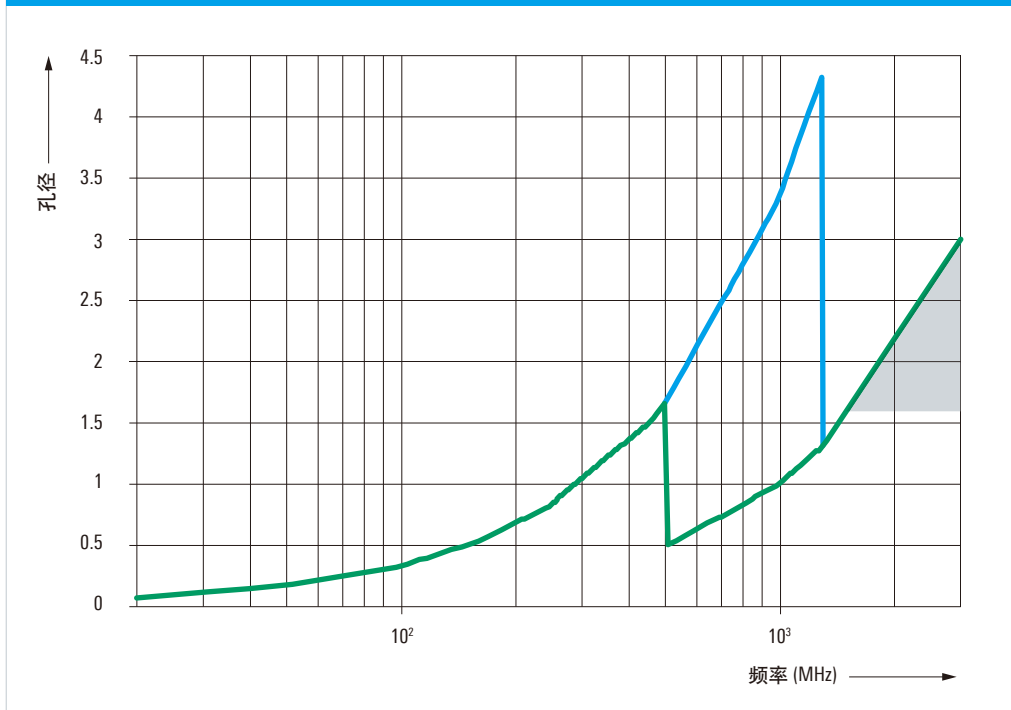
由于多径传播（尤其在市区），测向天线不仅接收到直达波，而且还接收到反射波。抗反射波的能力在很大程度上受测向天线中天线单元数量的影响。几乎所有的R&S®ADDx测向天线在VHF/UHF频段由九个天线单元组成，而在UHF/SHF频段由八个天线单元组成。这些测向天线即使在发射波占50%份额的情况下也能够提供稳定的方位测量。如果只使用五个天线单元（通常市面上买到的天线即是如此），可以设想在部分频段内可能存在很大的测向误差。（请参见图中的灰色区域）。

通过增加天线单元数量，测向天线的孔径（直径/波长）可明显提高。由于相邻两个测向天线的天线单元间的距离可以选择，因而在最高工作频率下和所有可能的直达波和反射波组合下，都能够清楚地获得两个天线单元之间的相位差。因此，在很宽的频段内，市场上购买的五单元测向天线的孔径要比使用九个单元的测向天线的孔径小得多。

测向天线的孔径对于测向机的效率至关重要，测向天线的孔径越大，测向精度和灵敏度越高，抵抗反射波的能力越强（请参见ITU SMH 2002，4.7.1.1.3 一节）。

这一优势在技术规格中并不明显，出于比较的目的，参数表中始终根据理想的、无反射的测向天线环境和强信号规定仪器和系统的准确度。

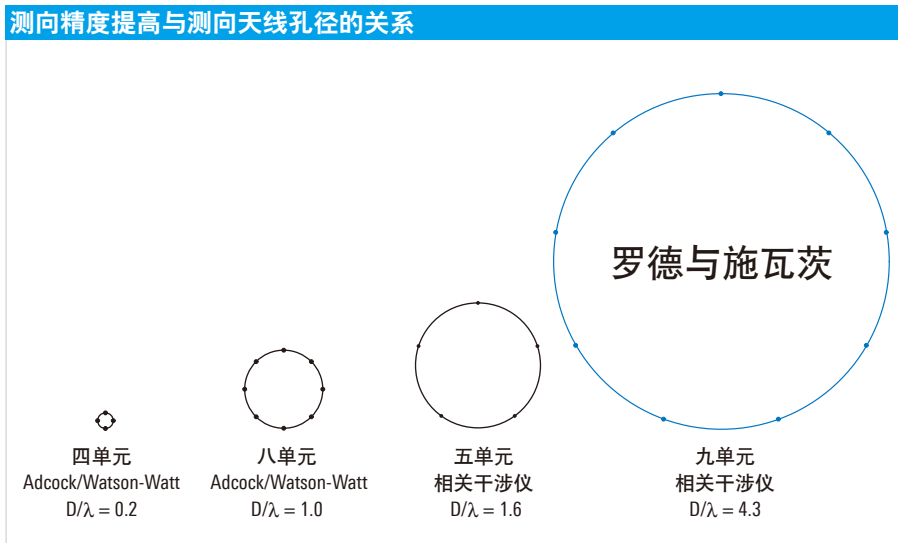
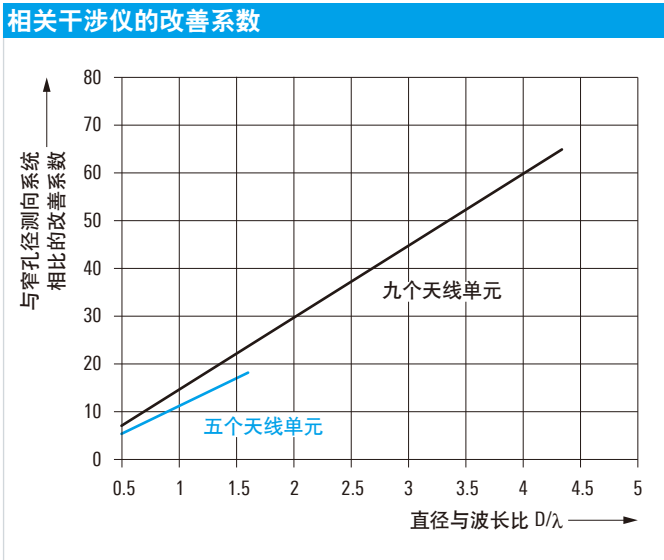
市场上可用的五单元测向天线（绿色）与罗德与施瓦茨测向天线（蓝色）的孔径比较



通过使用九个天线单元和相关干涉仪测向法，该测向天线提供到目前为止最大的孔径，从而进一步提高了测量准确度和灵敏性（见上图）。因此，与小型测向天线相比，例如五个天线单元，它的改善系数高出很多。

与五单元测向天线相比，九单元测向天线具有突出的抗反射波干扰能力，这一点可通过在双波场（直达波和反射波）中以数学方式模拟测向天线得到证明。首先，分别计算出测向天线在双波场中产生的测向值，其中直达波的场强比反射波高两倍。由于测向误差与反射波的频率、入射角和相角有关，因此这些参数的所有可能组合都要进行模拟，然后根据各测向误差确定RMS值。

通过下表可以看出，采用九单元的测向天线与市场上的五单元测向天线相比，测向精度高出许多。现假定五单元测向天线在无反射波环境中展现出的系统测向精度为 1° RMS，由于在1.3 GHz以上频段，罗德与施瓦茨测向天线使用八个测向单元，因而在该频段内使用八单元测向天线进行模拟。



双波场中不同测向天线的平均测向误差

	频段	测向天线直径	在双波场中的测向精度 (大概值)
罗德与施瓦茨的测向天线	20 MHz ~ 1.3 GHz	1 m	1.7° RMS
	1.3 GHz ~ 3 GHz	0.3 m	2.2° RMS
市场上五单元测向天线	20 MHz ~ 500 MHz	1 m	6.1° RMS
	500 MHz ~ 3 GHz	0.3 m	10° RMS

点击鼠标即可完成有源/无源的切换

由于无线电业务和发射机数量不断增长，导致天线输入和接收机输入的负载总量不断增加。特别是DVB-T和DAB等高带宽数字广播业务，对于天线和接收机的线性度带来更大挑战。如果测向天线位于强发射机附近，这一问题可能会加剧，尤其在城区，这几乎是不可避免的。

如果强信号数量过多，可能在频谱中出现互调产物。在最坏的情况下，它们可能会遮蔽我们感兴趣的信号，导致无法进行方位测量。

罗德与施瓦茨的绝大多数测向天线配备了有源天线单元，灵敏度显著高于无源天线单元 – 而且外形尺寸非常紧凑。尽管采用线性度极高、有源的天线电路和质量最好的部件，但是非常强的信号仍然可能导致互调发生。

无源天线的线性度相当高，因而几乎不会产生互调产物。但是，它们或者灵敏度较低，或者外形尺寸比有源天线大很多。在要求使用紧凑型天线的场合，无源测向天线在VHF和更低的UHF频段内的灵敏度明显低于有源型号。

在此之前，用户需要决定哪一方面对他们更为重要：有源测向天线提供更高的灵敏度，还是无源测向天线提供更强的抗强信号干扰能力。

R&S®ADD295测向天线第一次实现了对天线单元有源电路的切换。用户只要点击鼠标就能够把有源单元切换到无源模式。因此，该测向天线同时具备这两种方法的优势。

测向灵敏度特别高

为使测向天线单元展现出良好的接收特性，必须优化天线在后面阶段的适应性，并且与相邻单元的耦合性越小越好。通过使用可配置的天线结构，可以在很宽的频段内满足这些要求：

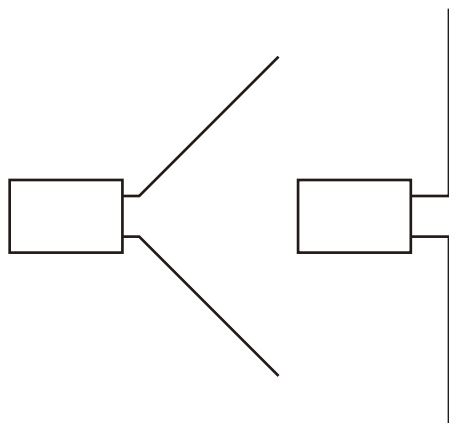
- 在低频段，可通过配置天线单元来实现电气长度的最大化
- 在高频段，可选择最为有效的天线长度，从而在去耦合接收功率和因相互耦合造成的测向接收方式影响之间取得最佳折衷方案。

使用电气开关来连接或断开天线单元各部分的连接可以取得最佳效果（见右图）。

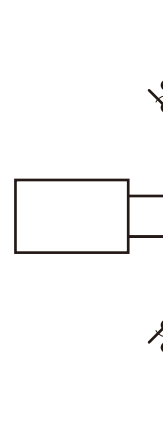
R&S®ADD196、R&S®ADD197（垂直极化）和R&S®ADD295测向天线配备了 PIN 二极管，允许在 VHF/UHF 频段内快速改变有源结构。因此，这些单元能始终完好地适应接收频率，从而显著提高灵敏度。

市场上覆盖很宽频段的测向天线的天线单元长度是固定的（见左图），通常只针对UHF频段进行优化，而在VHF频段内的灵敏度明显低于采用可变电气长度的罗德与施瓦茨天线。

天线结构



固定电气长度的天线单元



可变电气长度的天线单元

集成可扩展防雷保护

为了扩大覆盖范围，VHF/UHF/SHF频段的测向天线通常架设得尽可能高。测向天线架设得越高，遭受雷击的可能性越大，特别是暴风雨非常频繁的地区。

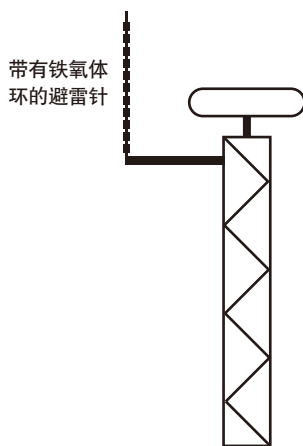
当架设高度在20 m时，所有存在雷击危险安装的罗德与施瓦茨测向天线都配备了有效的防雷保护：

- 避雷针可防止雷电从侧面攻击测向天线
- 测向天线内部有大块的金属芯，可以将雷电转移到天线桅杆，从而使雷电通过地面流走。
- 所有主要部位都安装了充气避雷器，防止电压峰值（由雷击放电引起）破坏测向天线的电路。

防雷保护理念在产品开发之初就已经考虑到，不会对测向精度造成影响。因此，即使使用避雷针也照样能够获得参数表中指定的测向精度。

由于市面上买到的测向天线没有集成防雷保护，避雷针安装在测向天线附近，因而可导致相当大的测向误差（尤其在VHF频段）。

天线的防雷保护



无集成防雷保护的测向天线



有集成防雷保护的ADD197

即使这种避雷针带有铁氧体环和架设在距离测向天线两米的位置，测向精度也比无反射环境参数表中指定的测向精度低很多（请参见表格）。在某些避雷针可产生共振的频率，测向误差相当高，超过20°。测向误差到底有多高无法准确预测。

如果测向天线与其旁边的避雷针的间距不足两米，或者如果避雷针没有被彻底的进行铁氧体化处理，预计测向误差更高。

虽然单独架设避雷针带来的额外误差可以通过校准来降低，但是校准非常复杂，而且只能校准部分测向误差。即使在校准后，在VHF频段内也会随时发生更多测向误差。

对于R&S®ADD196、R&S®ADD197和R&S®ADD295测向天线，R&S®ADD-LP扩展防雷保护只能作为选件使用。当地面安装高度超过20 m时（例如天线杆>20 m、高的建筑物、山顶），建议使用R&S®ADD-LP扩展防雷保护。图中所示为扩展防雷保护，它由两个交叉的避雷针组成，两个避雷针沿水平方向探出，能够在很大程度上防止雷击从侧面破坏天线。



使用R&S®ADD-LP的
R&S®ADD197

安装集成防雷保护和未安装集成防雷保护时测向天线的技术规格比较

	安装集成防雷保护的测向天线 (测量时单独架设避雷针，采用铁氧体环，距离天线两米)	安装了集成防雷保护的罗德与施瓦茨测向天线 (例如：R&S®ADD196)
参数表技术规格规定的平均测向精度 (无反射环境)	1° RMS	1° RMS (2° RMS, f<80 MHz)
安装防雷保护的测向精度， 20 MHz至200 MHz	5° RMS	1° RMS (2° RMS, f<80 MHz)
安装防雷保护的测向精度，>200 MHz	2° RMS	1° RMS
因防雷保护引起的其它测向误差	与频率有关，可达20°	无其它测向错误

测向天线和天线单元更换方便

与其它市场上出售的天线不同，罗德与施瓦茨测向天线不需要单独校准。R&S®ADDx测向天线制造精确，能丝毫不差地按照理论预测的那样工作。它们提供参数表中规定的高测向精度，不需要再通过各自的出厂设置进行后续校准。

罗德与施瓦茨早在开发阶段就通过以下措施来避免对测向天线进行单独校准：

- 对干扰信号（例如来自电缆）的去耦合能力强
- 共模抑制能力强
- 天线单元之间相互耦合极低

罗德与施瓦茨的测向天线可直接用相同型号的天线替换，不必在测向机中对新校准数据进行管理和存储。如果某个天线单元发生故障，可同样用一个新的天线单元替换。测向天线不需要在旋转台上重新测量和重新校准。这是快速进行现场服务的重要前提之一。

应用

移动无线电监测和无线电定位

R&S®DDF205极为适合集成在车辆中：

- 集成度高：尺寸紧凑，只有3个高度单位高，宽度 $\frac{1}{2}$ 19"
- 灵活电源供电：交流电源（已包括），或者直接连接直流电源
- 前面板控制：不用电脑直接通过前面板操作
- 宽带测向天线选件：使用R&S®ADD295可覆盖整个VHF/UHF频段

R&S®DDF205所连接的测向和监测天线对其性能有决定性的影响，在该领域，罗德与施瓦茨提供可满足特定移动式无线电监测和无线电定位需求的解决方案。

R&S®ADD295 VHF/UHF宽带测向天线

以前，需要两根测向天线才能覆盖整个VHF/UHF频率范围。这会带来额外的反射，尤其是对于安装在车辆顶部的系统。R&S®ADD295能解决这个问题，它采用两个互相嵌套的同心圆形状的偶极子，可以测量整个VHF/UHF频段。该解决方案只占用一半的车顶空间。

R&S®ADD295 VHF/UHF宽带测向天线。



高达6 GHz固定无线电监测和无线电定位

R&S®DDF205与R&S®ADD197和R&S®ADD075测向天线构成了一个频率高达6 GHz的固定式无线电监测和无线电定位测向系统，满足ITU推荐标准。

R&S®ADD197 VHF/UHF频段测向天线现在也能够准确测量所有水平极化发射机的方位，这样不仅能够解决许多问题，同时还开辟了新的应用领域：

- 在有些国家，非法的广播、电视发射机信号通过桅杆上的水平极化天线进行发射。而通过垂直极化测向天线对此类发射机进行三角定位不可能的。
- 更可靠地对使用水平极化天线的故障发射和接收系统进行定位
- 公共电视和广播信号可用于对测向机进行校北及检查功能是否正常。因为这些信号始终从已知地点广播大功率、无干扰的信号，所以特别适合此类应用。这样就可以很方便的检查测向精度和校北。

R&S®ADD071 UHF或R&S®ADD075 UHF/SHF 测向天线可以与R&S®ADD196、R&S®ADD197或R&S®ADD295 VHF/UHF 测向天线任意组合，如果这两个天线一上一下安装，并且采用合适的R&S®DDF1CX连接电缆套件（请看图片）相互连接，则使用一套R&S®DDF1C-x测向天线电缆就能连接这两个天线到R&S®DDF205上。

它与R&S®DDF205-IM选件一起可构成一套无线电监测和无线电定位系统，并可根据ITU推荐标准提供可复制的、可靠的测量结果。

由R&S®ADD071 (下部) 和R&S®ADD197 (上部) 组合的天线系统。



选件

R&S®DDF205-HF HF频率范围扩展

R&S®DDF205-HF可将R&S®DDF205的频率范围向下扩展。

频率下限由下列操作模式决定：

- 测向模式：300 kHz
- 接收模式：9 kHz

要使用此选件，另外需要相应频率范围的测向和/或接收天线。

R&S®DDF205-FE SHF频段扩展

R&S®DDF205-FE选件能够向上使R&S®DDF205的频段扩展到6 GHz。

要使用此选件，另外需要相应频率范围的测向和/或接收天线。

R&S®DDF205-PS全景扫描

当配备R&S®DDF205-PS选件时，R&S®DDF205 能够用最快速度浏览用户自定义频段。使用户能够快速地了解频谱占用的大致情况。任何由非法无线电服务、干扰源、临时发射等引起的变化都能被立即检测到。标记功能可用来测量目标信号的方位，解调和分析目标信号。

FFT计算的分辨率可以根据各种无线电业务使用的信道间距进行设置。此FFT扫描能够在分辨率带宽很窄的情况下提高扫描速率，进而提高灵敏度。

R&S®DDF205-IM ITU测量软件

R&S®DDF205-IM选件将R&S®DDF205扩展为可以提供一系列符合ITU建议的测量方法。包括：

- 频率和频偏符合ITU-R SM.377
- 场强符合ITU-R SM.378
- 调制符合ITU-R SM.328
- 频率占用度符合ITU-R SM.182/SM.328（在控制电脑上）
- 带宽符合ITU-R SM.443
- 识别单声道和立体声传输的调频广播信号

要使用这些符合ITU建议的选件，建议使用适合的接收天线。

¹⁾ 根据特定应用领域的不同，可能需要精度更高的外部参考频率，例如GPS参考频率。

R&S®DDF205-COR测向误差修正

R&S®DDF205-COR选件使R&S®DDF205能够通过使用比较表进行修正误差。

尤其在移动式测向应用领域，测向精度可能因车辆反射而下降。利用适当的测向误差修正功能可以显著提高测向精度。为此，需要在整个频段内从各个方向以10°步长值向测向车辆发射测试信号。然后利用得到的测向值生成校准表并载入R&S®DDF205 内存。用这种方式可以补偿许多测向误差。

根据要求，还可在转台上对测向车辆进行测量。

R&S®DDF205-WDF宽带测向

R&S®DDF205-WDF允许在20 MHz频段内对所有信号进行宽带测向，并且可选择分辨率。并同时计算和显示所有超过电平阈值的测向值。宽带测向包括：

- 同时计算和显示以下频段使用的所有频率信道的测向值：
 - 航空和航海频段
 - FM广播
- 大带宽（例如DAB和DVB-T）高信道分辨率的信号测向，用柱状图显示多个测向值的平均值作为测向结果，补偿因频率引发的方位波动。
- 对跳速100 hops/s频率捷变的发射机（跳频和线性调频信号发射机）进行可靠测向

R&S®DDF205-DCV测量结果

- 生成校准值文档。

R&S®DDF205-DDC数字下变频器

R&S®DDF205-DDC选件可以把R&S®DDF205数字测向机转变成具有4个解调信道的多信道接收机，这4个信道可以在实时带宽内进行任意频率设置。这些解调信道可以独立设置参数（解调模式、电平静噪等）。解调数据可以内部存储和回放，也可以通过网口传输。

R&S®DDF205-SL选呼/寻呼解码器

R&S®DDF205-SL选件支持多种可选择的呼叫方法的解码和寻呼的解调。支持下列选呼方法：CCIR1, CCIR7, CCITT, EEA, EIA, EURO, DCS, DTMF, CTCSS, NATEL, VDEW, ZVEI1, ZVEI2。结果显示在测向机的显示器上或者外部控制的电脑上。

简要规格

简要规格		
频段，测向模式		
频段	基本设备	20 MHz ~ 3 GHz
	使用R&S®DDF205-HF选项	300 kHz ~ 3 GHz
	使用R&S®DDF205-FE选项	20 MHz ~ 6 GHz
	使用R&S®DDF205-HF和R&S®DDF205-FE选项	300 kHz ~ 6 GHz
频段，接收模式		
频段	基本设备	20 MHz ~ 3.6 GHz
	使用R&S®DDF205-HF选项	9 kHz ~ 3.6 GHz
	使用R&S®DDF205-FE选项	20 MHz ~ 6 GHz
	使用R&S®DDF205-HF和R&S®DDF205-FE选项	9 kHz ~ 6 GHz
测向模式		
测向方法	VHF/UHF/SHF	相关干涉仪
	HF	沃森-瓦特
系统的测向精度	与连接的测向天线有关，例如R&S®ADD196、R&S®ADD197、R&S®ADD175、R&S®ADD071、R&S®ADD075	典型值1° RMS
测向灵敏度		请参见数据手册
宽带测向的实时带宽	使用R&S®DDF205-WDF 选项	高达20 MHz
最短信号驻留时间	VHF/UHF/SHF	1 ms
	HF	2 ms
接收模式		
分析带宽		高达20 MHz
解调带宽		高达5 MHz
扫描速度	使用R&S®DDF205-PS选项	12 GHz/s

关于数据手册，请参见PD 5214.3723.22，或访问www.rohde-schwarz.com

订购信息

名称	型号	订货号
基本设备		
(包括提供的附件，例如电源线、操作手册)		
数字测向机，无前面板控制	R&S®DDF205	4073.0006.02
数字测向机，带前面板控制	R&S®DDF205	4073.0006.03
选项		
HF频段扩展	R&S®DDF205-HF	4072.8003.03
SHF频段扩展	R&S®DDF205-FE	4072.9300.03
全景扫描	R&S®DDF205-PS	4072.9200.03
ITU测量软件	R&S®DDF205-IM	4072.9100.03
数字下变频器	R&S®DDF205-DDC	4072.9500.03
测向纠误差修正	R&S®DDF205-COR	4072.9600.03
宽带测向	R&S®DDF205-WDF	4072.9651.03
选呼/寻呼解码	R&S®DDF205-SL	4072.9800.03
测量结果	R&S®DDF205-DCV	4072.8403.03
根据ITU-R SM.1600标准进行信号场景分析 (需使用R&S®GX430信号分析和信号处理软件)	R&S®GX430IS	4071.5817.02

订购信息

名称	型号	订货号
测向系统附件 (电脑软件、其它硬件、外围设备等等)		
HF测向天线	R&S®ADD119	4053.6509.02
VHF/UHF测向天线	R&S®ADD196	4077.3000.02
双极化VHF/UHF测向天线	R&S®ADD197	4068.1450.02
VHF/UHF宽带测向天线	R&S®ADD295	4070.9002.12
UHF测向天线	R&S®ADD175	4079.4003.02
UHF测向天线	R&S®ADD071	4043.6006.02
UHF/SHF测向天线	R&S®ADD075	4069.6603.02
单通道测向机使用的测向天线电缆套件, 频段0.3 MHz至1.3 GHz	R&S®DDF1C-1	4077.6009.xx ¹⁾
单通道测向机使用的测向天线电缆套件, 频段0.3 MHz至3 GHz	R&S®DDF1C-5	4077.7005.xx ¹⁾
单通道测向机使用的测向天线电缆套件, 频段0.3 MHz至6 GHz	R&S®DDF1C-7	4077.8001.xx ¹⁾
R&S®ADD075使用的中间连接电缆套件	R&S®DDF1CX	4077.8801.10
R&S®ADD071使用的中间连接电缆套件	R&S®DDF1CX	4077.8801.15
扩展防雷保护	R&S®ADD-LP	4069.6010.02
天线杆适配器	R&S®ADD150A	4041.2655.02
R&S®ADD175使用的天线杆适配器	R&S®ADD17XZ2	4079.5000.02
R&S®ADD075使用的天线杆适配器	R&S®ADD07XZB	4069.7300.02
天线适配器, 带电缆孔	R&S®ADD071Z	4043.7002.02
天线适配器, 不带电缆孔/法兰	R&S®ADD071Z	4043.7002.03
R&S®ADD075使用的天线适配器	R&S®ADD07XZT	4069.7200.02
三脚架	R&S®ADD1XTP	4063.4409.02
车辆适配器	R&S®AP50Z21	0515.1419.02
测向天线使用的车辆适配器, 包括5m电缆套件	R&S®ADD17XZ1	4079.5200.02
电子罗盘	R&S®GH150	4041.8501.02
GPS导航仪/GPS接收机	R&S®GINA	4055.6906.04

¹⁾ 测向天线电缆套件有各种长度, 用货品号的后两位数字表示。

服务选项		
两年校准服务	R&S®CO2DDF205	请与您当地的罗德与施瓦茨销售办事处联系。
三年校准服务	R&S®CO3DDF205	
五年校准服务	R&S®CO5DDF205	
保修期后一年维修服务	R&S®RO2DDF205	
保修期后二年维修服务	R&S®RO3DDF205	
保修期后四年维修服务	R&S®RO5DDF205	

您当地的罗德与施瓦茨专家将根据您的需求帮您确定最佳解决方案。

如要查找离您最近的罗德与施瓦茨代表, 请访问

www.sales.rohde-schwarz.com

可靠的服务

- 丨 遍及全球
- 丨 立足本地个性化
- 丨 可定制而且非常灵活
- 丨 质量过硬
- 丨 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播、无线电监测、无线电定位以及保密通信等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立78年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

服务及支持

全球24小时技术支持及超过70个国家的上门服务，罗德与施瓦茨公司支持全球服务。公司代表了高质量、预先的服务、准时的交付--无论接到的任务是校准仪器还是技术支持请求。

联系地区

中国

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

Certified Quality System

ISO 9001

DQS REG. NO 1954 QM

www.rohde-schwarz.com.cn

环境承诺

- 丨 能效产品
- 丨 持续改进环境现状
- 丨 有保证的ISO 14001环境管理体系

R&S®是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 5214.3723.15 | 02.00版 | 2011年12月 | R&S®DDF205数字测向机

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改