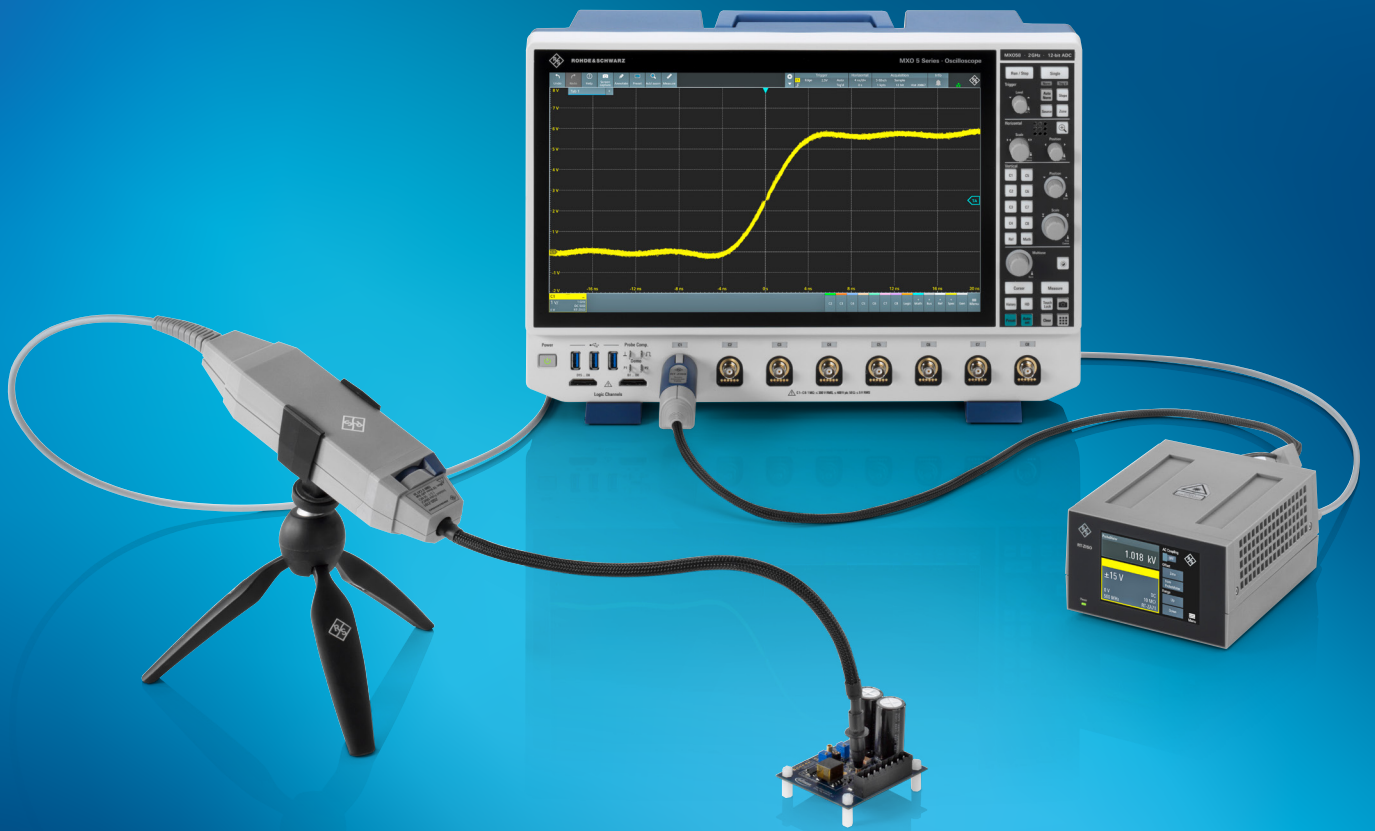


R&S® ESSENTIALS

R&S® RT-ZISO

隔离探测系统

高压 光隔离 无缝接口



产品手册
版本01.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



新一代突破性解决方案

R&S®RT-ZISO隔离探测系统树立了隔离探头技术的新标杆。这种创新解决方案具备优越的精度、灵敏度、动态范围和带宽,并为新一代宽禁带(WBG) SiC和GaN功率电子设计提供支持。得益于这种卓越性能,此系统可在±60 kV的参考电压电平上精确进行高达±3000 V的差分测量,上升时间小于450 ps。最重要的一点是,此解决方案能够抑制会导致测量失真和不准确的快速共模信号。

关键特性

- ▶ 100 MHz至1 GHz带宽(可升级)
- ▶ 1 GHz时, CMRR > 90 dB (30000:1)
- ▶ ±3000 V差分输入和偏置范围
- ▶ ±60 kV CMRR范围
- ▶ 灵敏的±10 mV输入范围
- ▶ 两种连接方式,支持罗德与施瓦茨探头接口或SMA

通用准确的探测系统

微型同轴(MMCX)连接器的噪声屏蔽性能更出色,广泛应用于WBG测试解决方案。这种连接器可以缩短换流回路的长度,并最大程度地减少了可能导致电路中出现高共模噪声的寄生电容。连接器在连续模式下的额定电压为170 V (RMS),最大额定电压为500 V (RMS),成为晶体管栅极节点的理想探测点。

R&S®RT-ZISO满足测量需求, MMCX探头前端的测量范围为8 V (RMS) ±45 V (峰值) (1.5x)和±300 V (10x)。探头前端还配有插座以用于2.54 mm插孔式探头和5.08 mm宽插孔式探头,可用于更常见的测量设置。R&S®RT-ZISO还配备标准隔离无源探头,能够快速进行测量,安全等级为1000 V CAT III。

光隔离

R&S®RT-ZISO隔离探测系统专为应对高压和快速开关环境中的测量挑战而设计。Power-over-fiber架构将被测设备(DUT)与测量装置电气隔离,且在高达1 GHz频率范围内实现最高的CMRR。完整的探测系统会补偿热漂移并校正增益误差,确保一流的信号保真度。

应用

WBG技术不断发展, SiC和GaN FET相继出现, IGBT器件得以改进。这些技术的斜率更快,电压电平更高,并通过以下方式测量电路拓扑的特性:

- ▶ 采用WBG器件的开关转换器
- ▶ 双脉冲测试
- ▶ 浮地测量
- ▶ Shunt方式测量电流
- ▶ 逆变器设计
- ▶ 电机驱动分析

简介

探头主体

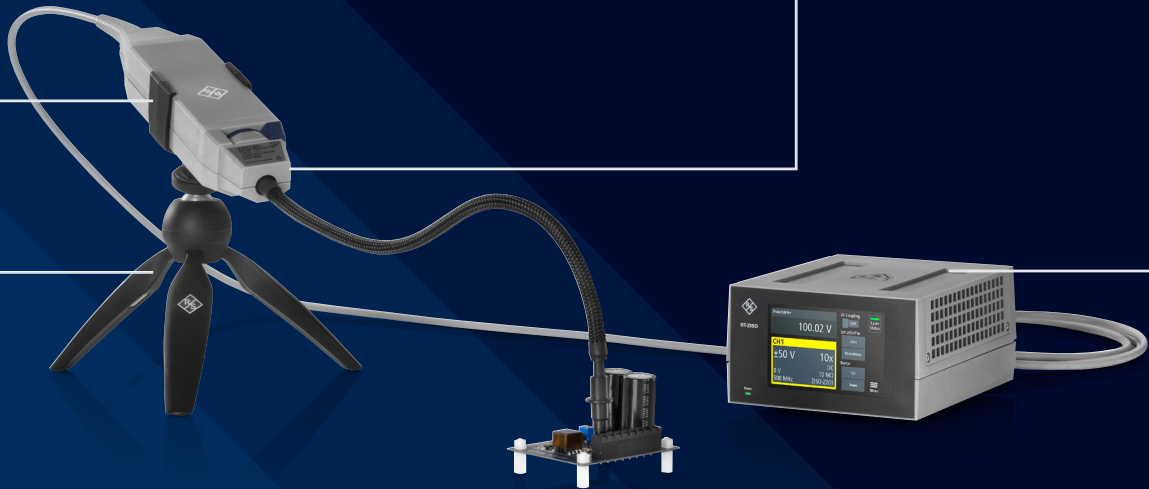
- ▶ 探头信号的电光转换器
- ▶ SMA接口连接探头前端

探头前端

- ▶ 安全连接功能可轻松连接不同的探头前端
- ▶ 自动识别前端

探头接收机

- ▶ 通过触摸屏控制探头设置
- ▶ R&S®ProbeMeter精确读取RMS值
- ▶ 信号调理和补偿



探头支架

- ▶ 灵活稳定的探头装置
- ▶ 1/4 20 UNC螺纹的三脚支架

探头前端可满足不同的探测需求

- ▶ 探头前端支持MMCX、插孔式、宽插孔式和隔离无源探头
- ▶ 探头前端电缆较长且可手工成型, 使用简单, 而且对探测点的机械应力也非常低

探头接收机接口(背面)

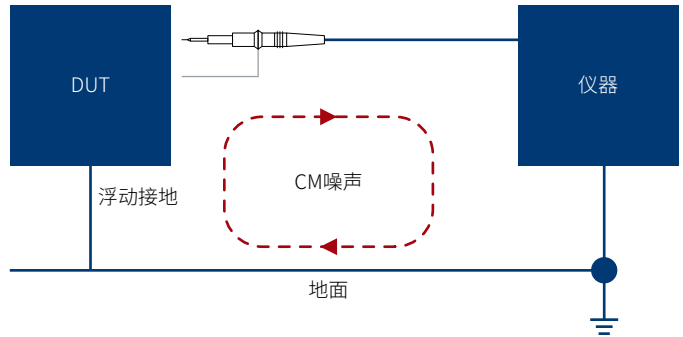
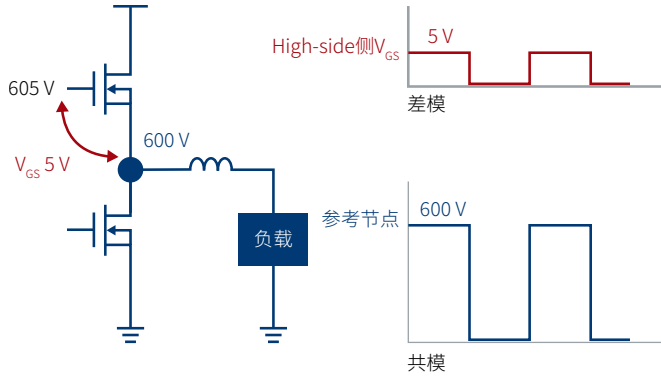
- ▶ 支持罗德与施瓦茨探头接口和SMA转BNC连接, 可以连接任何示波器



探测快速共模信号的挑战

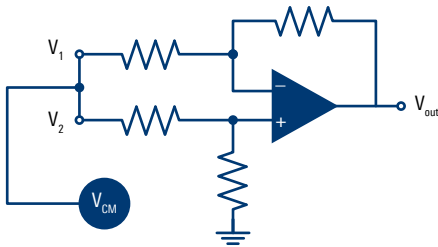
半桥转换器、同步整流器和双向开关等器件的图腾柱互补FET设置中会出现共模信号。在High-side侧栅极漏极测量中，开关节点的电压电平会快速变化，对于传统高压差分探头来说是一个挑战，因为这些传统探头难以使高频共模信号产生衰减。

隔离电源转换设计中没有公共接地，因此DUT会浮地。具有接地参考的测量装置可能形成较大的接地环路，该环路会耦合共模噪声，并影响敏感的测试结果。这在大功率、三相逆变器和电机驱动器的设计中尤其常见。



传统探测解决方案的CMRR局限性

高压差分探头是最常见的功率测量解决方案。差分输入模块比较正(+)节点和负(-)节点上的电压差，确定探头引线之间的电压差。比较器会消除两条引线上的共模噪声。探头抑制输入端共模信号的效果由共模抑制比(CMRR)表示。



$$V_{out} = A_{dm}(V_1 - V_2) + A_{cm}(V_{cm})$$

$$CMRR = \left(\frac{A_{dm}}{|A_{cm}|} \right)$$

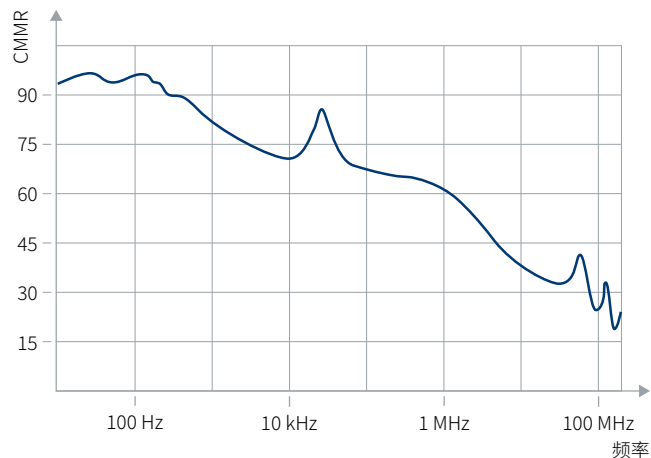
$$CMRR_{dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{A_{dm}}{|A_{cm}|} \right)$$

更高的频率造成CMRR性能和额定电压的下降

大多数高压差分探头在低频(< 100 Hz)下都具有出色的CMRR额定值。这些探头会匹配两个内部输入分配器。随着频率降低，寄生效应会加剧，导致难以甚至无法匹配。因此，当信号频率(斜率)增加时，CMRR和电压额定值会下降。

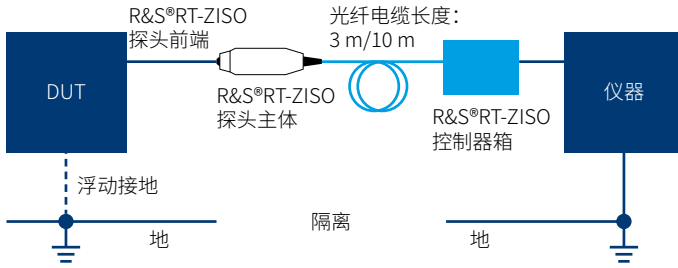
传统高压差分探头在额定工作频率100 MHz至200 MHz范围内的CMRR可能小于30 dB。在不要求CMRR的应用中，这些探头可以满足任务要求。

典型高压差分探头的CMRR(dB)



光纤隔离

为了缩短共模噪声环路，需要断开接地连接。R&S®RT-ZISO隔离探测系统的探头主体和探头接收机使用激光进行通信，限制可能出现共模信号的电气回路。探头前端和探头主体浮地，测量结果通过光纤传输到探头接收机。即使仪器和DUT连接在同一接地平面上，由于没有电气回路，因此仍能彻底隔离共模环路。

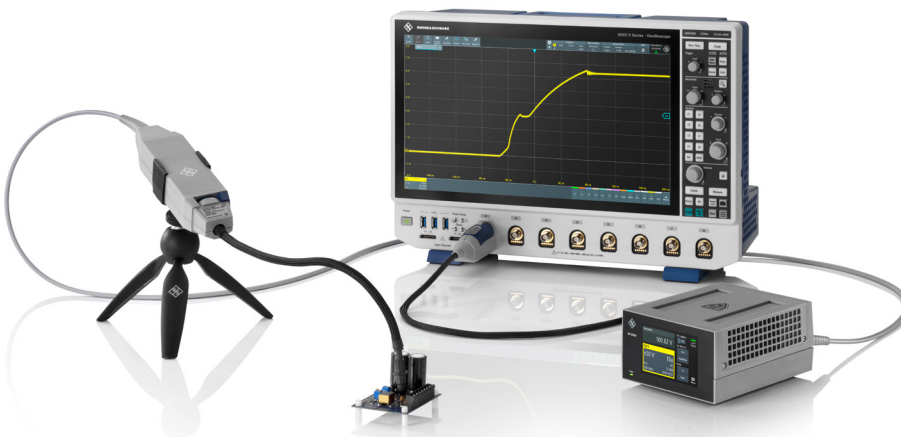


探头主体和探头接收机之间的信号传输采用光纤连接，探头主体通过光纤传输供电。探头主体不需要外接电源，除非使用电池等隔离电源，否则不会出现其他的共模环路。

光纤隔离的另一个优点是能够灵活选择测量距离。尤其是在苛刻的大功率环境中，高频和强共模噪声会限制与DUT的安全距离。R&S®RT-ZISO提供3米和10米的光纤电缆。

带宽

虽然R&S®RT-ZISO专为功率电子应用而设计，但高带宽下的CMRR性能是其最重要指标。开关转换中越来越快的上升、下降时间对带宽提出了更高要求。



1 GHz时 > 90 dB CMRR, ±60 kV

100 MHz至1 GHz带宽

±3000 V输入和偏置范围

两种连接方式

带宽选项	R&S®ZISO-B901	R&S®ZISO-B902	R&S®ZISO-B903	R&S®ZISO-B905	R&S®ZISO-B910
带宽	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
上升时间(10%至90%)	< 4 ns	< 2 ns	< 1.14 ns	< 800 ps	< 450 ps

探头前端的重要性



探头前端和连接器对CMRR也有很大影响。传统高压差分探头难以满足要求的一个原因是，其通过带有插头和插孔的4 mm香蕉连接器连接探测点，通常带有鳄鱼夹或长针尖。使用高压和保持足够的爬电距离时，需要利用这些接口以保证安全。+'ve和-'ve端子之间的信号路径略微不匹配，就会降低差分运算放大器抑制共模噪声的性能。电缆较长加上缺少屏蔽性能，也容易受到DUT周围共模噪声的影响。

R&S®RT-ZISO提供多种探头前端。MMCX探头前端对于保证出色的CMRR性能至关重要。同轴方法屏蔽了信号路径，最大限度地减少了干扰。前端电缆的均匀同轴距离也有助于缩短共模环路。为了最大限度地提高测量信号的保真度，设计测试点时应考虑MMCX。插孔式和宽插孔式前端也可使用，但在高频率时，CMRR性能会有所下降。



R&S®ZISO-Z101: MMCX, 1.5x, 8 V (RMS), ±45 V (峰值); R&S®ZISO-Z201: MMCX, 10x, ±300 V

MMCX连接器在高带宽下具有出色的CMRR，确保最佳信号保真度。对于上升时间小于700 ps的测量，可以考虑使用带有MMCX连接器的测试点。探头前端的衰减较低，只能支持有限的输入和偏置范围，但是仍扩展了MMCX额定输入。



R&S®ZISO-Z202: 插孔式(SQPIN), 25x, ±750 V, 2.54 mm间距

虽然在设计过程中容易将插孔式探头评估为测试点，但要注意这种间距可能不满足爬电距离的要求，并可能导致电弧。R&S®ZISO-Z202插孔式探头的测量范围高达±750 V，偏置范围同样高达±750 V。如前所述，随着带宽增加，CMRR性能和电压范围会降低。



R&S®ZISO-Z203: 宽插孔式(WSQPIN), 100x, ±3000 V (峰值), 5.08 mm间距

随着电压上升，爬电距离也会增加，需要延长测试引线之间的距离。宽插孔式前端满足这个要求，并支持更大的输入电压范围和偏置。



R&S®ZISO-Z301: 点测式, 10x, ±300 V; R&S®ZISO-Z302: 点测式, 100x, ±3000 V

隔离点测式探头非常适合快速测量没有专用测试点的DUT。这种探头提供1.2米的前端电缆，能够灵活用于功能性测试和故障排除。

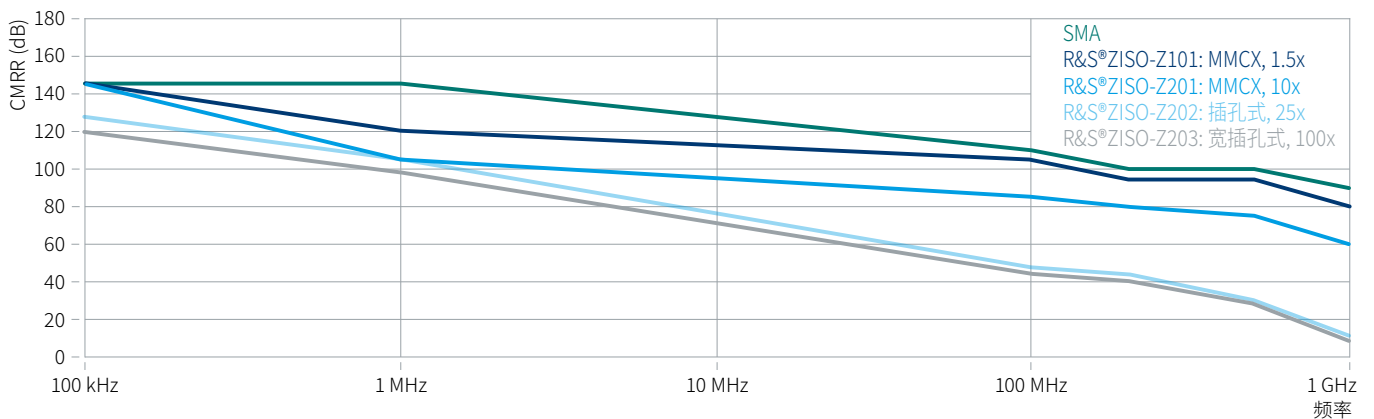
罗德与施瓦茨的隔离探测系统以安全为重中之重。探头系统具有CAT III等级，各种探头前端经过专门设计，减小与金属触点的接触面。

探头前端关键性能

参数	R&S®ZISO-Z101	R&S®ZISO-Z201	R&S®ZISO-Z202	R&S®ZISO-Z203	R&S®ZISO-Z301	R&S®ZISO-Z302
输入接口	MMCX	MMCX	插孔式(2.54 mm)	宽插孔式(5.08 mm)	点测式	点测式
电缆长度	37 cm;14"	21 cm;8"	32 cm;12"	38 cm;15"	120 cm;47"	120 cm;47"
衰减比	1.5x	10x	25x	100x	10x	100x
直流输入电阻	50 Ω	10 MΩ	10 MΩ	40 MΩ	10 MΩ	100 MΩ
输入电容	< -20 dB ¹⁾	3.7 pF	3.5 pF	3.2 pF	12 pF	4.6 pF
最大测量输入电压	8 V (RMS), ±45 V (峰值)	±300 V	±750 V	±3000 V (峰值)	±300 V	±3000 V
可调偏置电压	±45 V	±300 V	±750 V	±3000 V	±300 V	±3000 V
对地电压	1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	300 V CAT III	1000 V CAT III
温度负荷	0°C至+40°C					

¹⁾ R&S®ZISO-Z101具备50 Ω匹配阻抗, dB值表示反射系数。

探头前端CMRR性能和输入电压随频率下降



机械因素

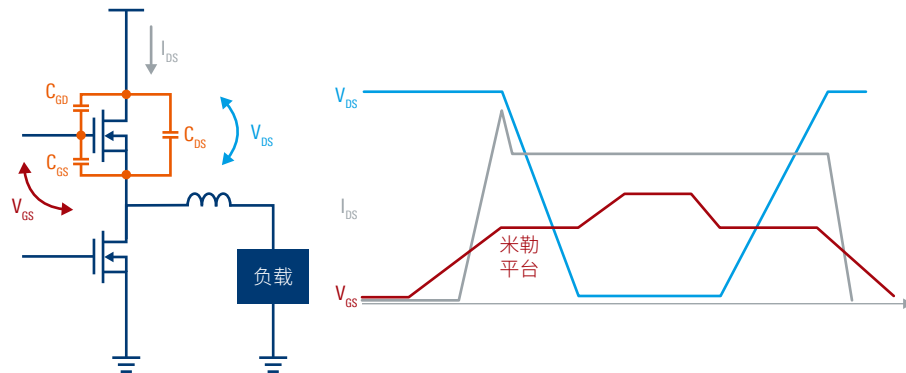
DUT尺寸各异, 而且合适的测试点通常难以触及。因此, 我们为解决方案设计了较长的探头前端, 并配备灵活、可手工成型的电缆。为了保证最佳噪声抑制, 同轴电缆会增加额外的屏蔽性能, 因此会变得更重。探头前端电缆能够弯曲并形成所需角度, 尽可能减小对连接点的压力。MMCX分离时的最小轴向力为20 N。

在电源应用中, DUT的组件会变得非常热。在测试点周围进行准确测量时, 如果探头前端过重导致应力过大, 表面贴装(SMD)连接器容易断裂。通孔连接器能够更好地固定探头前端, 但也会影响电路板布局, 需要在各层为连接器分配空间。R&S®RT-ZISO旨在最大限度地减少此类机械负荷, 以便更好地接入探头。



HIGH-SIDE侧测量

半桥和图腾柱设置在开关电源拓扑中很常见。为了优化效率，设计人员需要注意开关瞬变和栅极时序。由于没有接地参考，High-side侧测量是个难题。源节点的快速高压开关，意味着High-side侧设备的栅极和源极之间会出现快速共模信号。通过双脉冲测试来表征此类电源设备时，会测试High-side侧器件。存在共模干扰时，可能难以观察以米勒电容为主的输入特性。

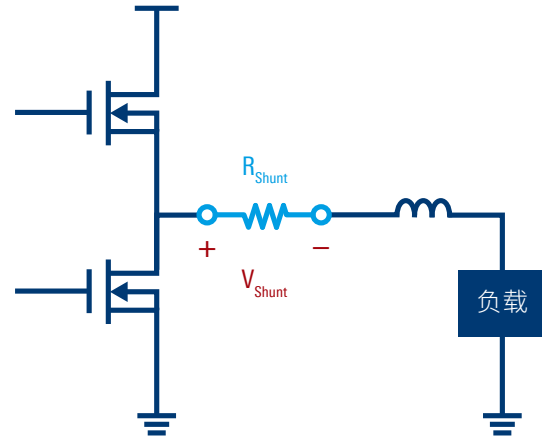


下方截图展示了使用R&S®RT-ZISO的High-side侧栅源电压测量。可以看到电压波形中出现了约持续1.85 ns的轻微下降，即米勒平台。若换做传统测量方式，High-side侧源极的共模开关信号会掩盖此位置，导致无法观察到。更快的开关节点有助于电路更快地响应负载变化，并有效减少晶体管开关时的开关损耗。传统高压差分探头在高频下的CMRR有限，测量采用新技术和架构的设计时会面临挑战。



SHUNT方式测量电流

R&S®RT-ZISO隔离探头系统具有低噪声性能和高灵敏度，也可用于高带宽电流测量。传统电流测量采用霍尔效应传感器、变压器线圈和罗氏线圈，难以应对快速开关电流引起的磁场变化。采用shunt方式测量电流可以提供更大的测量带宽，是一种经济有效的测试方法。使用更小的shunt电阻可以减少功率耗散和降低压降，但对噪声非常敏感。Shunt电阻两端的电压很高，良好的CMRR性能对于隔离探测系统至关重要。



直流特性

衰减比误差	自校准后	
	输入电压范围 $\pm 0.01\text{ V}$	全量程的 $\pm 1.5\%$
	输入电压范围 $\pm 0.01\text{ V}$	全量程的 $\pm 2.5\%$
温度漂移, 衰减		$\pm 0.15\%/^{\circ}\text{C}$ (测量值)
归零误差	自校准后 (输入相关)	$\pm 0.5\text{ mV} \pm 0.02 \times \text{输入电压范围}$
偏置补偿范围	在所有适用的衰减设置下	$\pm 30\text{ V}$

灵敏度和噪声

输入范围	R&S®ZISO-B901 (100 MHz)	R&S®ZISO-B902 (200 MHz)	R&S®ZISO-B903 (350 MHz)	R&S®ZISO-B905 (500 MHz)	R&S®ZISO-B910 (1 GHz)
$\pm 0.01\text{ V}$	107 μV	121 μV	153 μV	172 μV	245 μV
$\pm 0.025\text{ V}$	140 μV	161 μV	220 μV	252 μV	383 μV
$\pm 0.05\text{ V}$	211 μV	255 μV	363 μV	417 μV	623 μV
$\pm 0.1\text{ V}$	382 μV	465 μV	683 μV	780 μV	1.16 mV
$\pm 0.5\text{ V}$	1.84 mV	2.26 mV	3.35 mV	3.81 mV	5.65 mV
$\pm 1\text{ V}$	5.90 mV	7.27 mV	9.49 mV	10.9 mV	16.0 mV

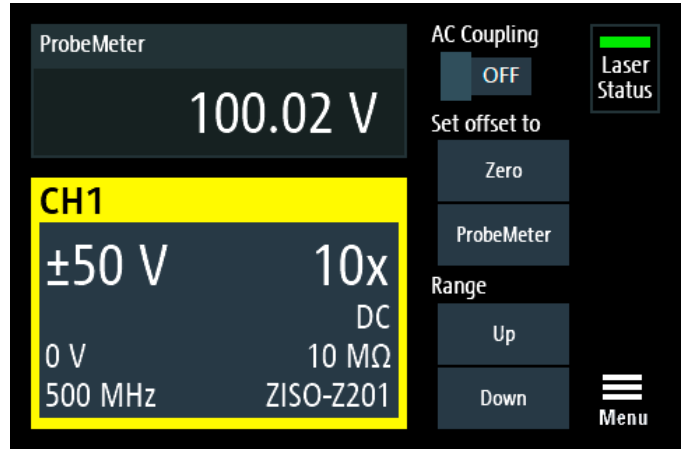
噪声性能在很大程度上取决于输入带宽，需要较高的CMRR来测量快速开关的电流。R&S®RT-ZISO的灵敏度低至 $\pm 5\text{ mV}$ ，在业内首屈一指，并具备卓越的噪声性能。

频率响应和热稳定性更为重要。每个探头主体都配有罗德与施瓦茨设计的ASIC，经过调整后具有平坦的频率响应，并针对长期热性能进行了优化。

连接

R&S®RT-ZISO可通过罗德与施瓦茨探头接口连接到罗德与施瓦茨示波器，提供流畅的探头系统使用体验。连接到罗德与施瓦茨示波器后，示波器会获取并设置探头前端信息来匹配接收机的衰减和范围。使用示波器可以轻松配置偏置和范围。罗德与施瓦茨探头接口还可用于直接为探头系统供电。使用罗德与施瓦茨示波器设置R&S®RT-ZISO，确保正确设置测量。罗德与施瓦茨示波器具有一流的波形捕获率、最高18位HD分辨率以及区域触发和快速频谱等功能，有助于使用探头快速洞察分析。

R&S®RT-ZISO隔离探测系统可以连接到任何带有BNC或SMA接口的示波器。探头接收机配有触摸屏，可以控制和查看探头系统设置，有助于更加轻松地控制探头范围和偏置设置，还可以显示连接的探头前端。



保护投资

如果您担心提前确定了探头带宽而造成项目间接成本，可以选择轻松升级R&S®RT-ZISO带宽。100 MHz的入门级探头系统价格最低。用户之后可以升级探头带宽，不必购买新探头。此探头具有通用仪器接口，可以逐步与不同的罗德与施瓦茨解决方案结合使用，执行快速测量和高共模测量。探头系统可以与任何第三方示波器配合使用，设置非常灵活。



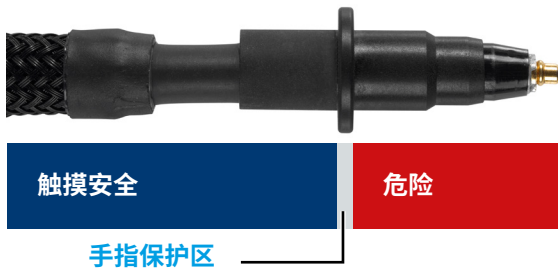
升级和维护隔离探测系统需要更改硬件。为了确保满足电压规格，您可以在附近的任何罗德与施瓦茨服务中心进行校准。

带宽升级选项

R&S®ZISO-B202	升级到200 MHz
R&S®ZISO-B203	升级到350 MHz
R&S®ZISO-B205	升级到500 MHz
R&S®ZISO-B210	升级到1 GHz

安全测试

隔离探测系统的安全性通常不被重视。高频率和大功率CMRR对于隔离至关重要，使测试环境极具挑战性。输入和CMRR范围指定了探头正常工作所需的最大无损电压。IEC/EN 61010-31安全等级更为重要，规定了电气测量和测试中手持式探头组件的安全要求。R&S®RT-ZISO隔离探测系统严格遵循这些规格，最大额定输入电压为1000 V (RMS) CAT III。



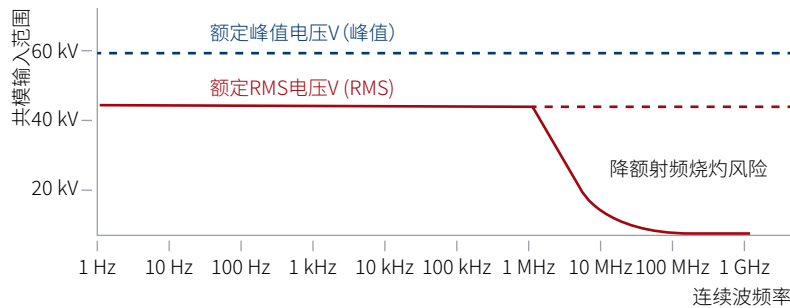
CAT III 1000 V安全等级

探头主体的设计考虑了最高隔离性能，最大限度地减少操作过程中外露的金属。探头前端带有隔离保护盖，指示安全操作区域。得益于此，R&S®ZISO-Z301和R&S®ZISO-Z302隔离无源探头在调试时能够快速触及测量位置。



安全连接探头前端

R&S®ZISO的另一个创新之处在于探头前端的安全连接功能。快速连接杆可以将前端快速安全地固定到探头主体上，无需使用扳手等其他工具或手动拧紧前端。SMA连接器过度拧紧可能损坏触点，降低信号和隔离性能。限制探头与金属导体的直接接触面，有助于防止敏感的探头前端和主体产生静电放电(ESD)。



射频烧灼区

高频条件下，空气中甚至会出现产生共模噪声的电气路径。预计DUT功率较大且可能出现快速共模噪声时，使用探头时保持1米左右的距离，防止发生射频烧灼。

激光安全

激光可以提供电力，并在探头和接收机之间交换波形信息。操作隔离探测系统时，确保安全使用激光。R&S®RT-ZISO在运行时符合IEC 60825-1的1类激光产品标准。探头还会持续监控光功率传输，如果光纤电缆可能受损，则会关闭传输。

安全特性		
最大额定输入电压	连续电压	1000 V (RMS) CAT III
	瞬态电压(插座对地)	±4500 V (峰值)
电气安全		符合IEC/EN 61010-1、IEC/EN 61010-031
激光安全		符合IEC 60825-1, 1类激光产品

简要技术参数

R&S®RT-ZISO隔离探头系统

阶跃响应		
上升时间	10%至90%	
	配备R&S®ZISO-B901选件	< 4 ns
	配备R&S®ZISO-B902选件或升级-Z202	< 2 ns
	配备R&S®ZISO-B903选件或升级-Z203	< 1.14 ns
	配备R&S®ZISO-B905选件或升级-Z205	< 800 ps
	配备R&S®ZISO-B910选件或升级-Z210	< 450 ps
平坦度	从边沿后10 ns开始	3% (测量值)
传播延迟	包括示波器连接器线缆	
	配备R&S®ZISO-B403选件 (3 m光纤)	27 ns (测量值)
	配备R&S®ZISO-B410选件 (10 m光纤)	63 ns (测量值)

频率响应		
带宽	从DC开始, 根据0.45/上升时间来计算	
	配备R&S®ZISO-B901选件	100 MHz
	配备R&S®ZISO-B902选件或升级-Z202	200 MHz
	配备R&S®ZISO-B903选件或升级-Z203	350 MHz
	配备R&S®ZISO-B905选件或升级-Z205	500 MHz
	配备R&S®ZISO-B910选件或升级-Z210	1 GHz
平坦度	1 kHz至系统带宽的一半	0.2 dB (测量值)
共模抑制 (测量值)	DC	145 dB
	1 MHz	145 dB
	100 MHz	110 dB
	200 MHz	100 dB
	500 MHz	100 dB
	1 GHz	90 dB

输入阻抗		
直流输入电阻	1 MΩ ± 1%	
输入电容	8 pF (测量值)	

直流特性		
衰减比	0.04:1	
	0.01:1	
	0.2:1	
	通过示波器垂直设置自动设置 (带有罗德与施瓦茨探头接口的MXO系列、R&S®RTO6和R&S®RTP示波器支持自动设置; 具有50 Ω耦合的SMA/BNC连接需要手动设置; 可以使用BNC贯通式负载适配器连接到具有1 MΩ输入耦合的示波器)	0.4:1
		2:1
		4:1
		20:1
		40:1
		120:1
衰减比误差	自校准后	
	输入电压范围 > ±0.01 V	全量程的 ±1.5%
	输入电压范围 ±0.01 V	全量程的 ±2.5%
温度漂移, 衰减	±0.15%/°C (测量值)	
归零误差	自校准后 (输入相关)	±0.5 mV ±0.02 × 输入电压范围

动态范围

输入电压范围	0.04:1	±0.01 V
	0.1:1	±0.025 V
	0.2:1	±0.05 V
	0.4:1	±0.1 V
	2:1	±0.5 V
	4:1	±1 V
	20:1	±5 V
	40:1	±10 V
	120:1	±30 V
偏置补偿范围	在所有适用的衰减设置下	±30 V
偏置补偿误差		± (0.35% × 偏置 + 0.35% × 输入电压范围) (测量值)
工作电压窗口	每个信号插座对地电压, 非手持式, 与探头主体保持1米防护距离	±60 kV
	手持式, 与R&S®ZISO-Zxxx结合使用 (不包括R&S®ZISO-Z301)	1000 V (RMS) CAT III
	手持式, 与R&S®ZISO-Z301结合使用	300 V CAT II

系统噪声电压 (测量值)

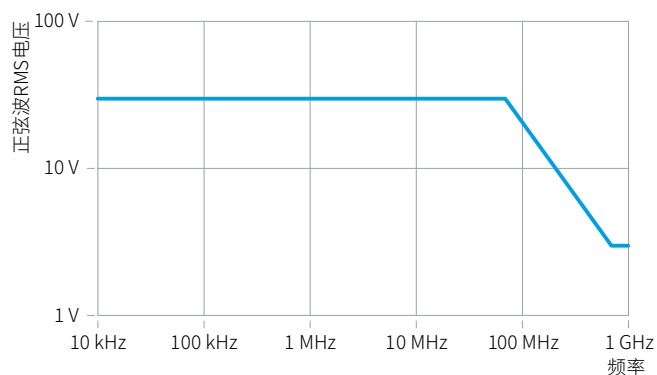
使用兼容的罗德与施瓦茨示波器进行测量 (系统噪声取决于示波器前端)

输入电压范围	R&S®ZISO-B901 (100 MHz)	R&S®ZISO-B902 (200 MHz)	R&S®ZISO-B903 (350 MHz)	R&S®ZISO-B905 (500 MHz)	R&S®ZISO-B910 (1 GHz)
±0.01 V	107 μV	121 μV	153 μV	172 μV	245 μV
±0.025 V	140 μV	161 μV	220 μV	252 μV	383 μV
±0.05 V	211 μV	255 μV	363 μV	417 μV	623 μV
±0.1 V	382 μV	465 μV	683 μV	780 mV	1.16 mV
±0.5 V	1.84 mV	2.26 mV	3.35 mV	3.81 mV	5.65 mV
±1 V	5.90 mV	7.27 mV	9.49 mV	10.9 mV	16.0 mV
±5 V	18.9 mV	23.5 mV	34.3 mV	39.0 mV	58.5 mV
±10 V	37.0 mV	45.7 mV	67.4 mV	77.1 mV	115 mV
±30 V	110 mV	134 mV	201 mV	229 mV	342 mV

最大额定输入电压

连续电压	降额, 参考手册, 输入内导体和外导体对地, 使用R&S®ZISO-Zxxx (不包括R&S®ZISO-Z301)	1000 V (RMS) CAT III
	降额, 参考手册, 输入内导体和外导体对地, 使用R&S®ZISO-Z301	300 V (RMS) CAT III
	降额, 参见下图, 输入内导体接参考端子, 不使用R&S®ZISO-Zxxx	30 V (RMS)

探头输入和探头参考端子之间的最大额定正弦波均方根电压与频率的关系



基本单元

输入耦合	DC	50 Ω
------	----	------

R&S®ProbeMeter

仅当偏置补偿设置为0 V时, 测量误差规格才适用。R&S®ProbeMeter可用于测量差模电压和共模电压。

测量误差

直流耦合 (测量值)	仅探头主体, 与R&S®ZISO-Zxxx结合使用 (不包括R&S®ZISO-Z302)	
	+15°C 至 +35°C	±0.2%读数±0.01 V × 前端衰减
	0°C至+40°C	±0.4%读数±0.02 V × 前端衰减
	配备R&S®ZISO-Z302	
	+15°C 至 +35°C	±0.8%读数±0.01 V × 前端衰减
	0°C至+40°C	±1.6%读数±0.02 V × 前端衰减
交流耦合 (测量值)	仅探头主体, 与R&S®ZISO-Zxxx结合使用 (不包括 R&S®ZISO-Z302)	
	+15°C 至 +35°C	±0.4%读数±0.01 V × 前端衰减
	0°C至+40°C	±0.8%读数±0.02 V × 前端衰减
	配备R&S®ZISO-Z302	
	+15°C 至 +35°C	±0.4%读数±0.01 V × 前端衰减
	0°C至+40°C	±1.6%读数±0.02 V × 前端衰减
温度漂移		0.02%/°C读数±2 mV/°C (测量值)
50/60 Hz抑制		> 87 dB
积分时间		147毫秒

通用数据

温度		
温度负荷	工作温度范围	0°C至+40°C
	存储温度范围	-40°C 至 +70°C
气候负荷		+25°C/+40°C循环, 95%相对湿度, 无冷凝, 符合IEC 60068-2-30
海拔	工作	最高2000 m
	运输	最高4500 m
EMC		符合EMC指令2014/30/EC、IEC/EN 61326-1 (表2)、IEC/EN 61326-2-1、CISPR 11/EN 55011 (A类)
校准间隔		2年
安全		符合IEC/EN 61010-1、IEC/EN 61010-031、IEC 60825 1
RoHS		符合EN IEC 63000
外接电源		100 V至240 V, 50/60 Hz时±10%, 最大1.0 A或1.4 A
机械数据		
尺寸	探头主体, 无连接器和弯曲保护 (宽×高×长)	约50 mm × 40 mm × 172 mm
	探头接收机, 无连接器和弯曲保护 (宽×高×长)	约120 mm × 69 mm × 158 mm
	光纤电缆的长度	
	R&S®ZISO-B403选件	约3 m
	R&S®ZISO-B410选件	约10 m
重量	探头 (无附件)	约1.5 kg
	探头, 带标配附件 (包括附件包)	约3.2 kg
探头接口		
输入接口		SMA
接口	通过罗德与施瓦茨连接器电缆	罗德与施瓦茨探头接口
	无罗德与施瓦茨连接器电缆	SMA

R&S® ZISO-Z10x和R&S® ZISO-Z20x探头前端模块

		R&S® ZISO-Z101	R&S® ZISO-Z201	R&S® ZISO-Z202	R&S® ZISO-Z203
阶跃响应					
上升时间	系统, 10%至90%	< 450 ps (测量值)			
平坦度	从边沿后10 ns开始	2% (测量值)			
频率响应					
带宽	系统, -3 dB, 从DC开始	> 1 GHz (测量值)			
平坦度	1 kHz至系统带宽的一半	0.2 dB (测量值)			
共模抑制(测量值)	DC	145 dB	145 dB	129 dB	120 dB
	1 MHz	120 dB	105 dB	105 dB	98 dB
	100 MHz	100 dB	85 dB	47 dB	44 dB
	200 MHz	95 dB	80 dB	43 dB	40 dB
	500 MHz	95 dB	75 dB	30 dB	28 dB
	1 GHz	80 dB	60 dB	11 dB	8 dB
输入阻抗					
直流输入电阻	系统	50 Ω ± 1%	10 MΩ ± 1%	40 MΩ ± 1%	
反射系数	系统	< -12 dB (测量值)	3.7 pF (测量值)	3.5 pF (测量值)	3.2 pF (测量值)
直流特性					
衰减比	系统	1.5:1	10:1	25:1	100:1
衰减比误差	系统	±2%			
最大额定输入电压					
连续电压	探头前端和探头参考端子之间	8 V (RMS)	300 V (RMS)	750 V (RMS)	2500 V (RMS)
	探头端子和接地之间; 降额	1000 V (RMS) CAT III			
瞬态电压		±45 V (峰值)	±500 V (峰值) ¹⁾	±1000 V (峰值) ¹⁾	±3500 V (峰值) ¹⁾
动态范围					
输入电压范围		±45 V	±300 V	±750 V	±3000 V

通用数据

温度		
温度负荷	工作温度范围	0°C至+40°C
气候负荷		+25°C/+40°C循环, 95%相对湿度, 无冷凝, 符合IEC 60068-2-30
海拔	工作	最高2000 m
安全		符合低电压指令2014/35/EU、IEC 61010-1、IEC 61010-031、IEC 60825
RoHS		符合EN IEC 63000
机械数据		
尺寸	探头前端直径	约5 mm
	电缆长度	
	R&S® ZISO-Z201	约21.5 cm
	R&S® ZISO-Z202	约32 cm
	R&S® ZISO-Z203	约38 cm
重量	仅探头	约75 g
探头输入		
接口	R&S® ZISO-Z201	MMCX
	R&S® ZISO-Z202	SQPIN (2.54 mm)
	R&S® ZISO-Z203	WSQPIN (5.08 mm)

¹⁾ 探头前端和参考端子之间。

R&S® ZISO-Z30x探头前端模块

		R&S® ZISO-Z301	R&S® ZISO-Z302
阶跃响应			
上升时间	系统, 10%至90%	700 ps (测量值)	900 ps (测量值)
平坦度	从边沿后10 ns开始	2% (测量值)	
频率响应			
带宽	系统, -3 dB, 从DC开始	> 500 MHz (测量值)	
输入阻抗			
直流输入电阻	系统	10 Ω ± 1%	100 MΩ ± 1%
输入电容	系统	11 pF (测量值)	4.6 pF (测量值)
直流特性			
衰减比	系统	10:1	100:1
衰减比误差	系统	±2%	
最大额定输入电压			
连续电压	探头前端和探头参考端子之间, 降额	300 V (RMS)	3540 V (RMS)
	探头端子和接地之间, 降额	300 V (RMS) CAT III	1000 V (RMS) CAT III
瞬态电压		±45 V (峰值)	±500 V (峰值) ²⁾
动态范围			
输入电压范围		±300 V	

通用数据

温度		
温度负荷	工作温度范围	0°C至+40°C
气候负荷		+25°C/+40°C循环, 95%相对湿度, 无冷凝, 符合IEC 60068-2-30
海拔	工作	最高2000 m
安全		符合低电压指令2014/35/EU、IEC 61010-1、IEC 61010-031、IEC 60825
RoHS		符合EN IEC 63000
机械数据		
尺寸	探头前端直径	约5 mm
	参考端子直径	约2 mm
	电缆长度	约1.2 m
重量	仅探头	约75 g
探头输入		
接口		点测式

²⁾ 探头前端和参考端子之间。

订购信息

名称	类型	订单号
探头配置, 基本型号		
隔离探测系统, ± 30 V, 1 kV (RMS) CAT III (取决于前端模块), 罗德与施瓦茨探头接口和BNC 包括运输箱; 操作手册	R&S®RT-ZISO	1804.5000K02
选择电缆长度		
3 m光纤电缆	R&S®ZISO-B404	1804.5017.02
10 m光纤电缆	R&S®ZISO-B410	1804.5023.02
选择系统带宽		
100 MHz选件	R&S®ZISO-B901	1804.5030.02
200 MHz选件	R&S®ZISO-B902	1804.5046.02
350 MHz选件	R&S®ZISO-B903	1804.5052.02
500 MHz选件	R&S®ZISO-B905	1804.5069.02
1 GHz选件	R&S®ZISO-B910	1804.5075.02
选择探头前端		
MMCX, 1.5x, 50 Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, 8 V (RMS), ± 45 V (峰值), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z101	1803.4100.02
MMCX, 10x, 10 M Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, ± 300 V (峰值), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z201	1803.4200.02
SQPIN, 25x, 10 M Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, ± 750 V (峰值), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z202	1803.4300.02
WSQPIN, 100x, 40 M Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, ± 3 kV (峰值), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z203	1803.4400.02
点测式, 10x, 10 M Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, ± 300 V (峰值), 300 V (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z301	1803.4500.02
点测式, 100x, 100 M Ω , 前端模块适用于R&S®RT-ZISO, ± 3 kV (峰值), 1 kV (RMS) CAT III	R&S®ZISO-Z302	1803.4600.02
带宽升级		
200 MHz升级	R&S®ZISO-B202	1804.5146.02
350 MHz升级	R&S®ZISO-B203	1804.5152.02
500 MHz升级	R&S®ZISO-B205	1804.5169.02
1 GHz升级	R&S®ZISO-B210	1804.5175.02

预配置组合型号, 包括隔离探头前端

类型	包括:	订单号
R&S®RT-ZISO01	100 MHz隔离探头包, 3 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P11
R&S®RT-ZISO01L	100 MHz隔离探头包, 10 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P21
R&S®RT-ZISO02	200 MHz隔离探头包, 3 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P12
R&S®RT-ZISO02L	200 MHz隔离探头包, 10 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P22
R&S®RT-ZISO03	350 MHz隔离探头包, 3 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P13
R&S®RT-ZISO03L	350 MHz隔离探头包, 10 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P23
R&S®RT-ZISO05	500 MHz隔离探头包, 3 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P14
R&S®RT-ZISO05L	500 MHz隔离探头包, 10 m, 包括R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P24
R&S®RT-ZISO10	1 GHz隔离探头包, 3 m, 包括R&S®ZISO-Z201和R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P15
R&S®RT-ZISO10L	1 GHz隔离探头包, 10 m, 包括R&S®ZISO-Z201和R&S®ZISO-Z301探头前端	1804.5000P25

罗德与施瓦茨优质服务

保障安心无忧

	服务计划	按需求
校准	最长5年期计划 ¹⁾	按校准次数收费
保修和维修	最长5年期计划 ¹⁾	标准价格维修

¹⁾有关延长服务期限的详细信息,联系罗德与施瓦茨销售处。

轻松管理仪器

R&S®InstrumentManager助您轻松注册和管理仪器。

您可以灵活安排

校准日期,预订多样化服务

扫描二维码,了解有关服务组合的更多信息:



从售前到售后， 就在您的身边。

罗德与施瓦茨遍及70多个国家/地区，高资质专家团队确保提供最佳的现场支持。

用户在项目各个阶段的投资风险始终降至最低：

- ▶ 解决方案定制/采购
- ▶ 技术支持/应用开发/集成
- ▶ 培训
- ▶ 操作/校准/维修



罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

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

关于罗德与施瓦茨公司

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz科技集团通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

可持续性的产品设计

- ▶ 环境兼容性和生态足迹
- ▶ 提高能源效率和低排放
- ▶ 长久性和优化的总体拥有成本

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

罗德与施瓦茨培训

www.training.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨客户支持

www.rohde-schwarz.com/support

