ROHDE&SCHWARZ

Make ideas real



医疗保健应用的测试与测量解决方案

产品手册 | 版本01.00





您的医疗保健测试 合作伙伴

在医疗保健行业,许多已有的和新兴的技术正在获得广泛的应用。医疗设备和测试系统的性能下降或故障可能会导致严重后果。作为测试与测量领域的领导者,罗德与施瓦茨公司在开发和部署的每个阶段都与我们的客户紧密合作。我们可以帮助您确定测试需求,以尽快将您的产品推向市场,并提供所需的质量和性能。我们的解决方案可以满足您各种的医疗和健康应用需求。我们完善的产品组合能够根据您的应用和预算提供适当的测试与测量解决方案。



罗德与施瓦茨简介

凭借先进的测试与测量、技术系统、网络和网络安全解决方案,罗德与施瓦茨技术集团跻身于先驱者之列,为打造一个更加安全的互联世界保驾护航。作为一家独立公司,罗德与施瓦茨已成立超过85年,是全球企业和政府机构的可靠合作伙伴。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。罗德与施瓦茨公司于1985年在北京设立了第一家代表处,是在中国最早设立代表机构的100家外资企业之一。2013年成立了新的中国总部公司—罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司。目前在北京、上海、广州、成都、西安和深圳设有代表处,并设有中国培训中心、研发中心、校准实验室、开放实验室等。我们拥有世界优异的服务设施,我们的客户可以获得广泛的售后支持,包括培训、免费技术支持和现场工程师的密切个人咨询服务。竭尽所能,达成期望的质量和性能。

医疗产品开发

过去几年间,对远程患者监护、实时诊断分析、智能手术系统和植入式传感器等无线医疗应用的需求显著增长。

虽然无线产品为最终用户提供了诸多益处,但对设计人员来说却充满挑战。植入式设备必须可靠,并且电池寿命长。封装尺寸减小,工作频率提高,更加需要全面评估设计。了解信号和电源完整性问题有助于优化整体设备性能。在开发过程中及早调试 EMI 问题,可以加快整体产品部署。



- ▶ 为被测设备供电
- ▶ 电池寿命/功耗
- ▶ 测量小传感器信号
- ▶ 信号完整性
- ▶ 电源完整性
- ▶ 预认证EMI调试
- ▶ 第4页

无线通信测试

许多医疗设备使用无线机器对机器通信技术以相互交互,并基于云进行物联网(IoT)应用。在产品生命周期的所有阶段都需要测试医疗设备的整体通信性能,以确保医疗设备正常运行并保障持久的质量和性能。

在开发过程中,必须在指定的射频条件下测试射频设计。共存测试有助于了解医疗设备的射频接收机在不同电磁环境中的行为。无线设备必须根据适用的法规和行业标准进行测试,然后才能投入运行。



- ▶ 信号生成
- ▶ 信号和频谱分析
- ▶ 空口测试
- ▶ 无线共存测试
- ► EMC认证测试
- ▶ 第13页

医院射频(RF)频谱监测

即使实施周密的频谱规划和管理,许多无线电通信服务仍然会出现干扰问题。干扰问题需得到重视和有效解决,尤其是对于关乎健康的重要无线通信服务。多方位的频谱监测确保仅针对相关区域发射所需信号。固定和移动监测站便于操作人员验证、识别和定位可能出现的无线电干扰。医疗保健机构更加意识到需要保障医疗设施的网络安全。他们需要保护应用程序、访问医疗设备和患者应用程序,同时保护医疗数据。



- ▶ 无线网络安全和射频干扰捕获
- ▶ 始终保护患者的个人数据
- ▶ 保障医疗机构的网络安全
- ▶ 第18页

医疗产品开发

为被测设备供电

在开始测试之前,需要思考如何为设备供电。使用简易电源或高级电源都可以。设计医疗电子设备时,不应为了减轻干扰和为被测设备(DUT)准确供电而降低对低噪声、低纹波和准确稳定的输出电压的性能要求。操作自动化测试系统时,需要关注远程控制功能、机架适配器、后面板连接器、高测试速度和紧凑设计等关键特性。

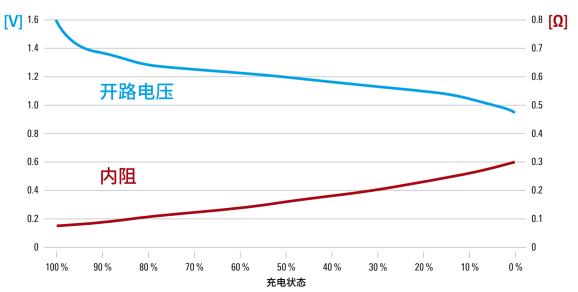
电池模拟

设计电池供电设备时,需要了解设备电池的放电状态、行为和使用年限。电池的关键参数包括内阻、容量和开路电压。专用电源有助于创建可用于模拟应用的电池模型,以便使用设备测试真实场景。电池模拟器能够模拟电池的真实输出行为。快速调节电池模拟器的电压,可以避免设备在激活并消耗更多电流的时候出现电压降。

模拟真实场景

现代电路在不同的工作状态下需要不同的电压和/或电流。例如,模拟嵌入式系统的启动时序需要跨多个通道同步的专用电压和电流分布。高级电源解决了这一挑战,其内置任意波形发生器,能够长时间轻松生成和自定义电压和电流。这样可以轻松模拟长时间的电池放电,或者不同持续时间和电压下的电压降。

内阻



为被测设备供电

罗德与施瓦茨电源

罗德与施瓦茨提供多种基本型电源、高性能型电源和高级电源,可以应对上述挑战。

- ▶ 多通道输出,通道之间电气等效隔离,为电源设计提供出色的灵活性
- ▶ 集成式任意波形发生器,能够根据设计自动调节输出
- ▶ 数据记录功能可以跟踪数小时、数天或数周的功耗
- ► 集成式测量功能和数字电压表输入,减少了准确测量电压 和电流所需的连接数量
- ▶ 电池模拟可以模拟真实的电池性能



R&S®NGM200电源系列的QuickArb编辑器界面示例。示例中将其设置为五周期锯齿波形的斜坡函数。最后,通过选择相应的结束方式,可设置为保留最近一个值。



电池寿命/功耗

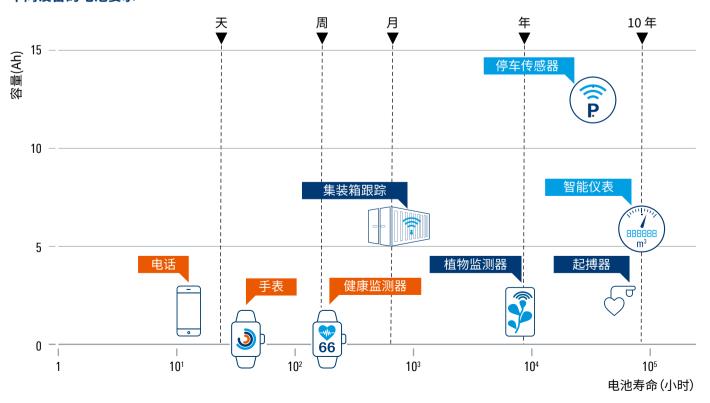
设备设计的重点在于实现并验证所需性能和功能。确保设备电力充足、能够按预期运作同样重要。直接由电网供电的设备通常针对高效电能转换进行了优化。当设备接入电网时,电网中已有可用电源。

设计电池供电设备时需要解决另一种难题:尽量降低充电频率。有些设备的电池难以更换,需要能够工作十年或更长时间。例如植入人体的医疗设备。由于电池能否提供充足电力关乎设备的使用寿命,因此需要尽可能延长电池寿命。

首先,需要针对设备的各种活动分析功耗。医疗设备通常使用嵌入式设计以降低成本。各种功能核心集成到一个芯片或模块中。集成无线电会增加嵌入式设计的复杂性。典型设备可能配有多个器件,例如无线芯片、模数转换器、存储器、电源管理模块、处理器和传感器。每个器件都会消耗电池提供的电流。延长电池寿命的方法有几种:

- ▶ 优化设备的固件
- ▶ 提升电池性能
- ▶ 保障设备性能不受电池老化的影响
- ▶ 降低睡眠或待机电流

不同设备的电池要求



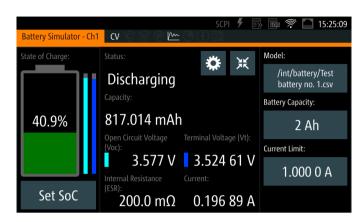
电池寿命/功耗

如果已经充分了解各种功能核心的功耗,并且需要重点关注医疗设备的整体功耗,那么非常适合使用简单易用的R&S®NGU201。此解决方案准确测量电压和电流,并提供出色的回读分辨率和精度。

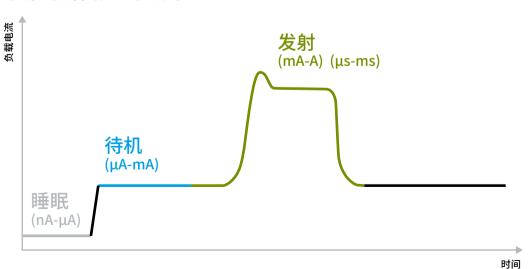
虽然大多数情况下设备需要使用标准电池,但可以通过优化固件和适应电池老化来延长电池寿命。

电池供电设备通常只有不到1%的时间处于运作状态。设备在超过99%的时间里都处于待机、睡眠甚至深度睡眠模式。您需要尽量减少这种电力使用情况。无论设备的睡眠电流是100 μΑ还是10 μΑ,这都可以显著改善功耗。

优化设备的睡眠/待机电流时,您可能想知道如何验证改进成果。测量低电流时,测试解决方案需要具有专门的低电流测量性能。



电池供电设备的典型电流分布



测量小传感器信号

专用电源(例如灵敏的电池模拟器)有助于创建电池模型、模拟电池(如上节所述)和测量低功率设备的功耗。专用电源可以:

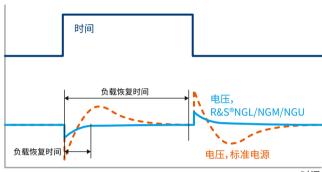
- ▶ 体现充电和放电行为的I-V曲线
- ▶ 优化负载快速变化后的恢复时间
- ▶ 调节内阻以模拟电池老化
- ▶ 提供从数安培到纳安培的动态电流测量

罗德与施瓦茨专用电源能够解决这些难题。

R&S®ZVC探头是测量设备在工作模式和待机模式下的功耗, 并专注于动态行为或专用应用的良好选择。

但是,模拟电池和测量睡眠模式下的低电流消耗时,专用电源是理想之选。

优化负载恢复时间



时间



使用罗德与施瓦茨示波器和R&S®ZVC多通道探头进行多通道功耗测量

分析和验证设备的性能时,使用示波器进行多域测量可以多方位测试功耗并评估动态电流分布。

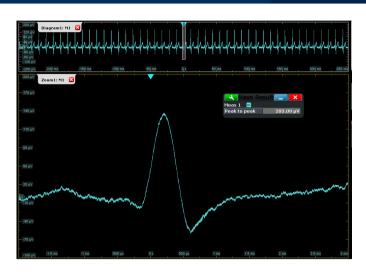


实时网络环境中的功耗

R&S®CMW500宽带无线电综测仪可以评估实时网络环境中的功耗。此解决方案可以应对以下重要挑战:

- ▶ 同时测量非常低的瞬态电流、电压和功率
- ► 同时独立评估每个关键接口的功耗,以便正确管 理电源
- ▶ 通过无线网络模拟实际用例
- ▶ 同步信令活动和功率测量

测量小传感器信号



对于电池供电型便携式和穿戴式消费类设备、IoT与医疗应用,测量小电流变得愈发重要。开发人员必须测量亚毫安到安培范围内的电流。

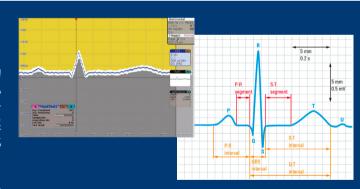
低噪声前端

R&S®RT-ZVC探头采用宽动态范围和低噪声设计,能够准确测量小传感器信号。在外部分流器模式下使用电流输入,可以达到最大灵敏度,并且在45 mV满量程差分输入电压下实现18位分辨率。这样可以轻松捕获和分析信号电平仅为200 μV(峰峰值)的心脏电压脉冲。

在医疗应用中捕获微弱的ECG信号

心电图(ECG)广泛用于监控患者皮肤上因心血管活动引起的 微弱电机能变化。这种简单、无创的测量方法可以检测各种心脏疾病。医疗行业采用专门的辅助诊断设备。此类设备的设计和验证需要借助精密的示波器。ECG设备通常有12根引线连接到人体胸部、手臂和腿部。在不同连接点之间测量电压。此处以信号引线 I 为例,描述了左右臂之间的电压。

R&S®RTE非常适用于医疗应用,例如以高保真度分析微弱的 ECG信号。示波器前端的噪声非常低,并且在500 μV下提供低于同类仪器的垂直刻度。此类分析不需要任何额外的电路,且 HD模式有助于增加垂直分辨率、改善触发灵敏度并降低带内噪声功率。这样就使用户能够捕捉对分析很重要的信号细节。



通过模板测试轻松检测医学指征

稳定信号可用于进一步测试。比如,模板测试有助于轻松检测 失真信号中显示的若干医学指征。不同的模板可用于测试医 学指征。屏幕截图显示了使用相关模板测试的ECG信号(来源 于健康人体)。信号迹线周围的白色区域为允许的区域;顶部 和底部的彩色区域分别为上、下模板。

注意,性能以1 frame/s和1 acquisition/s表示,相当于心跳率为60 bpm。在此设置中,R&S®RTE触发、采集并处理每个脉冲,采集时间占到1秒周期的80%,仅剩余200毫秒的处理时间。本例展示了R&S®RTE的出色性能。

信号完整性



医疗设备运行速度快且设计复杂,因此信号完整性(SI)变得更加重要。工程师需要关注多个影响因素,例如阻抗失配、反射、插入损耗、传播延迟、对内延迟差和对间延迟差等。管理信号完整性是开发采用无线技术的可靠医疗设备的关键。

快速眼图

USB 3.2和PCIe 3.0等高速串行总线的传输速度为每通道 5 Gbit/s、8 Gbit/s或10 Gbit/s。时钟恢复或"实时"眼图可以显示整体系统质量。配备R&S®RTP-K141高速串行码型触发和时钟恢复选件时,R&S®RTP能够以16 Gbit/s的速率锁定串行数据信号。信号被锁定后,R&S®RTP能够以每秒高达750 000 UI的速度生成眼图。

接口测试

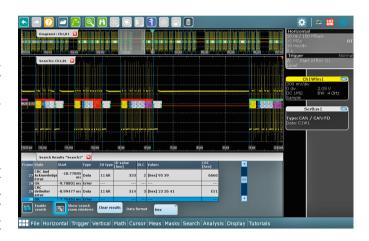
现代示波器提供通用方法测量信号完整性。示波器易于使用,是电子设计人员的常用工具。罗德与施瓦茨示波器提供独特优势:

- ▶ 实时去嵌,可用于验证、调试和一致性测试
- ▶ 触发和解码解决方案符合多种标准
- ▶ 实时示波器率先提供TDR/TDT解决方案
- ▶ 强大的抖动分析功能,通过抖动向导轻松完成设置
- ▶ 基于信号模型的抖动和噪声分解,提供信道阶跃响应
- ▶ 准确的触发功能,波形捕获率高达一百万波形/秒
- ▶ 优秀的频谱分析功能(FTT),可用于深度调试
- ▶ 测试自动化,可用于接口一致性测试

高速串行解码

高速数字接口使用数据编码和符号来传输数据。信号解码工具便于更加简单地排除故障、调试和表征系统性能。

R&S®RTO和R&S®RTP示波器的触发和解码功能适用于多种低速和高速串行总线。逻辑信号内的各个协议区域采用彩色编码,以便轻松读取已解码数据。数据格式包括十六进制、二进制和ASCII。协议数据也可以显示在解码表中。

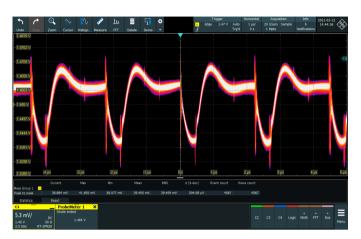


PCB和互连测试

频率高于1 Gbps时,PCB走线表现为传输线特性。这需要复杂的测量和验证方法。矢量网络分析仪是用于评估信号路径的标准测量仪器。R&S®ZNB性能出色,并具备先进的信号完整性测量功能,例如:

- ▶ 针对信号线阻抗和中断的时域分析
- ▶ 扩展时域分析,包括眼图
- ▶ 测试夹具表征和去嵌
- ▶ 校准快速简单

电源完整性



持续追求更低的电压电平、更高的数据率和更加紧凑小巧的 产品尺寸,导致为医疗设备提供稳定纯净的电源电压成为一 个难题。通过设计确保优越的电源完整性,需要进行灵敏准确 的测量。

纯净稳定的电源轨电压,是确保电子设计功能正常的基础。对 改善性能、集成度和功耗的持续性需求导致电源电压逐渐降 低,电压容差日益严苛,电源轨验证更具挑战性。

测量ASIC、DDR存储器和FPGA等集成电路的纹波、噪声和负 载阶跃响应,需要利用能够测量数毫伏电压的低噪声宽带探 头解决方案。验证敏感电路的电源,需要在相对较大的直流偏 置电平下测量小干扰。



电源完整性测量

验证和分析电源轨的残余纹波和噪声,需要使用先进的示波 器和探头。R&S®RTO和R&S®RTE示波器结合R&S®RT-ZPR20和 R&S®RT-ZPR40电源轨探头,能够提供:

- ▶ 最高4 GHz带宽,可捕获快速干扰和瞬态变化
- ▶ 优异的低噪声测量
- ▶ 强大的噪声分量频谱分析
- ▶ 高波形捕获率,快速分析异常
- ▶ 最大±60 V偏置范围
- ▶ 内置16位直流电压表,测量精度可达0.05%



PDN阻抗测量

矢量网络分析仪可以分析电源分配网络(PDN),以便识别并消 除超出最大目标阻抗的临界频率范围。深入分析和进一步优 化电源电压网络时,需要考虑不理想的情况。整个PDN的阻抗 图有助于确定关键分配方案。先进的罗德与施瓦茨矢量网络 分析仪功能强大,能够快速轻松地创建PDN的阻抗图,并优化 设计以满足规定的目标阻抗要求。

预认证EMI调试

医疗设备的认证测试和准入比其他无线应用更为严格。解决 EMC认证相关问题至关重要。

新设计须通过最终EMI认证测试时,越早完成测试,越能够更好地解决设计问题。随着项目临近尾声,纠正设计问题的成本会急剧上升。因此,设计时就考虑EMI问题会非常有帮助。考虑到50%到80%的设备在首次进行EMI认证测试时都会不合格,在设计过程中及早发现并解决潜在问题将有所助益。

根据设备的频率范围、希望检查的谐波次数(某些EMI标准要求进行十次谐波检查)和所需的动态范围,选择合适的频谱分析仪、示波器和附件。此外,理想的选择是使用一些尽可能接近最终EMI认证接收机的型号,以确保最大的动态范围和性能。性能更出色的接收机或频谱分析仪有助于防止出现误报。

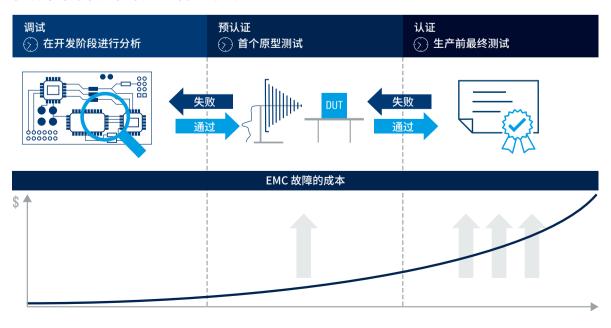
使用示波器分析EMI

- ▶ 高埔获带宽, 便捷的频域应用导航
- ▶ 交叠FFT功能,频谱分量显示采用彩色编码
- ▶ 用于时频相关性分析的门控FFT功能
- ▶ 通过区域触发测量模板捕获偶发事件

使用频谱分析仪分析EMI

- ► 符合标准的EMI检波器:峰值、准峰值、CISPR平均值、RMS 平均值
- ► 符合商用和军用标准的EMI带宽
- ▶ 限值线和转换因子适用于典型测量任务
- ▶ 调幅/调频音频解调, 轻松识别干扰
- ▶ 通过内置AUX端口远程控制V形网络(LISN)

在设计周期中及早解决EMI问题的益处



无线通信测试

信号生成

目前的医疗应用遵循不同的无线通信标准。在开发过程中生成符合这些标准的信号通常较为适用。罗德与施瓦茨提供多种产品,能够满足您的设计和测试需求。

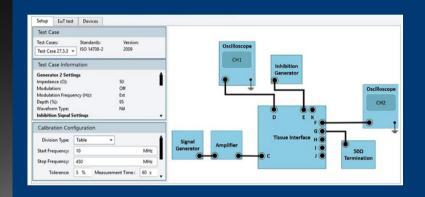
罗德与施瓦茨的基带、射频和微波信号发生器具有出色的信号质量、灵活性和可用性。罗德与施瓦茨信号发生器的频率高达67 GHz(使用倍频器时最高可达170 GHz),调制带宽最高为2 GHz,并支持所有主要的移动通信和无线数字标准。

此产品组合范围广泛,包括快速、优异的超紧凑型模拟和数字信号源(经优化用于生产和自动化解决方案),以及适用于严苛应用的先进矢量信号发生器(具有多通道和衰落仿真功能)。

生成信号以测试心脏起搏器

用于家庭、城市和移动应用的智能可穿戴设备、智能手机和IoT智能产品等电子设备逐渐增多,人们越来越担心电磁发射机会和有源植入物相互作用。确保有源植入物的电磁恢复力至关重要。国际标准化组织(ISO)汇聚了来自各个国家/地区标准组织的代表。ISO14708-2、14708-3、14708-6和14117标准确保有源植入式医疗设备(例如心脏起搏器、心律转复除颤器、神经刺激器和心脏再同步装置)在实际应用中正常运行。

我们的解决方案可以根据ISO 14708-2、14708-3和14117标准执行自动化测试,并在各种频率和功率电平范围内提供EMS和EMI测试,确保有源植入物的可靠性。此自动化解决方案可为每个测试用例提供不同的复杂测试方法。





信号和频谱分析

医疗应用还需要分析信号以确保符合无线通信标准。罗德与施瓦茨提供多种产品,能够满足您的设计和测试需求。

信号与频谱分析仪

罗德与施瓦茨的信号与频谱分析仪提供具有优异性价比的合适型号,可以根据新通信标准测试无线医疗设备,还能够提供低相位噪声、高灵敏度和高分析带宽以测量器件和子器件。

相关测量应用包括噪声系数和相位噪声、EMI诊断、模拟和矢量信号调制以及无线和宽带通信标准测量。这样有助于用户缩短开发周期,并节省生产期间的测试时间。



功率计和探头

罗德与施瓦茨的功率计和功率探头具有出众的测量精度与可靠性,几十年来始终如此。

罗德与施瓦茨的功率探头采用灵活的连接设计,是一款智能的独立仪器。具有USB功能的探头组合可与功率计基本单元或台式电脑/笔记本电脑一起操作。新功率探头系列也可通过LAN控制。





网络模拟

在实际的网络设置中评估性能是一种有效的方法。R&S®CMW网络基站模拟器可以创建4G、5G、Bluetooth®和Wi-Fi等测试信号环境。模拟器可以在受控环境中模拟具有不同功率电平和信道的网络场景。模拟过程是可重复的,可用于验证恶劣条件下的性能。

Bluetooth®字标及徽标是 Bluetooth SIG, Inc. 所有的注册商标, 罗德与施瓦茨对此类商标的任何使用均已获得许可。

空口测试

针对将在无线环境中使用的医疗设备,空口(OTA)测试同样通过无线方式评估设备的辐射性能。以前测试分立器件或子系统时,可以将射频电缆直接连接到设备,但无线解决方案的集成度非常高,需要进行OTA测试。现在,许多产品直接在设计中集成天线或在射频芯片组上蚀刻天线,因此无法连接射频电缆。

OTA测试标准规定了相应的测试方法和性能指标,以便表征无线设备及其性能。新标准包含辐射测量要求。

许多医疗设备的设计利用现成的模块、外壳和天线。但是,除了测试模块之外,还需要表征最终设备的无线性能。

OTA测试需要通过不同的到达角(AoA)表征被测设备。 全3D评估会采集这些辐射特性,包括仰角、方位角和 极化变化。

执行OTA测试时,被测设备会被放置在金属屏蔽电波暗室或暗箱中。此装置会隔离被测设备和周围的射频信号,并为测量接收机灵敏度创造低噪声环境。被测设备安装在多轴旋转装置上以进行总辐射功率(TRP)和总全向灵敏度(TIS)测量。

R&S®DST200射频诊断暗箱

R&S®DST200射频诊断暗箱非常适合在开发过程中进行射频分析,并支持广泛的辐射型无线测试应用。此解决方案体积小巧,可用于任何研发实验室的工作台,非常适用于产品设计和优化。



R&S®ATS1800C基于CATR的测试暗箱

罗德与施瓦茨提供基于紧缩场(CATR)技术的紧凑型远场OTA测试系统。R&S®ATS1800C基于CATR的测试暗箱与外界环境完全隔离,提供理想的屏蔽环境以执行不间断测量。此系统可在从研发到一致性测试的完整开发周期内测量天线、模块和设备的特性并进行分析,包括执行3D天线增益方向图、邻道泄漏比(ACLR)、误差矢量幅度(EVM)、等效全向辐射功率(EiRP)、总辐射功率(TRP)和等效全向灵敏度(EiS)等有源和无源测量。



无线共存测试

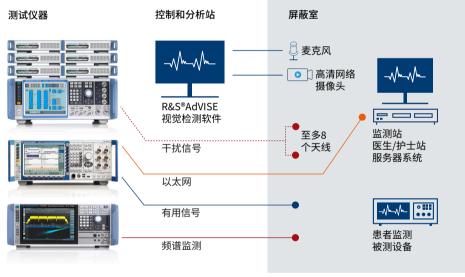
由于无线医疗设备的数量急剧增加,美国食品药品监督管理局(FDA)确定了无线通信系统风险,并建议根据现有标准进行无线共存测试。ANSI-C63.27针对整合射频通信的设备规定了评估射频无线共存的方法。标准规定了被测设备(EUT)的关键性能指标(KPI),需要监测延迟、吞吐量和误包率等参数。

完整全面的测试解决方案

罗德与施瓦茨是一站式解决方案供应商,满足所有无线射频共存测试与测量要求。我们的解决方案适用于医疗设备的共存测试,包括在辐射测试应用中将被测设备放置在全电波暗室中。R&S®CMW500无线电综测仪可以模拟Bluetooth®和WLAN等非蜂窝网络以及3G、4G和5G等蜂窝网络,进而与被测设备建立有源端到端连接。

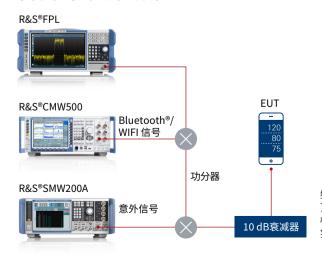
R&S®SMW200A矢量信号发生器可以生成真实的宽带调制电磁干扰信号。结合六个R&S®SGT单元,可提供至多八个经过充分校准的EMI信号。对于模拟网络和干扰信号,R&S®BBA150大功率放大器可以提高辐射测试的信号电平。大部分标准要求在共存测试期间监测射频频谱。此测试系统采用R&S®FSVA3000频谱分析仪监测射频频谱。

示例:辐射测试解决方案



R&S®AdVISE监测软件使用市售高清网络摄像头和麦克风实时监控画面和音频等应用关键指标(KPI)。

示例:传导测试解决方案



频谱分析仪、信号发生器和无线电综测仪等罗德与施瓦茨测试仪器还可以单独使用,以便根据ANSI-C63.27标准进行手动传导测量,或使用简单的SCPI命令轻松实现自动化操作。

EMC认证测试

在设计电子产品时,成功通过EMC认证是一个重大里程碑,也 是产品上市过程中的一个高风险高成本阶段。尽量降低风险 和成本非常关键,因此及早进行一致的EMC测试对于取得成 功至关重要。

罗德与施瓦茨是EMC认证测试领域的全球市场领导者,在开 发和生产尖端测试与测量仪器和解决方案方面拥有80多年的 商业经验。我们的仪器设计满足甚至超越新EMC标准和客户 的要求。无论是进行电磁干扰(EMI)还是电磁敏感度(EMS)测 试,罗德与施瓦茨都能提供测试设备和附件以进行必要的测 量。

医疗测试标准

标准	描述
ANSI-C63.18	现场医疗设备辐射射频抗扰度
ANSI-C63.19	助听器EMC
CISPR 11	传导和辐射发射
IEC 61000-4-2	静电放电(ESD)
IEC 61000-4-3	辐射抗扰度
IEC 61000-4-4	电快速瞬变/突发性
IEC 61000-4-5	浪涌抗扰度
IEC 61000-4-6	传导射频抗扰度
IEC 61000-4-8	磁场
IEC 61000-4-11	电压骤降/中断
IEC 61000-3-2	电流谐波
IEC 61000-3-3	闪烁和波动



电磁干扰(EMI)

罗德与施瓦茨EMI测试接收机具 有卓越的射频特性、宽动态范围和 出色的测量精度。测试接收机满足 CISPR、EN、MIL-STD-461、DO-160和FCC 标准的严苛认证测量要求。凭借基于FFT 的时域扫描,接收机能够非常快速地捕 获并显示干扰频谱。仪器提供带瀑布图 功能的实时频谱分析,能够详尽分析干 扰信号及其历史。多视图模式可以直观 显示结果,适用于多个操作模式。



电磁敏感度(EMS)

产品会受到许多不同电磁现象的影响, 包括连续射频信号(例如附近发射机的 发射信号)、瞬态干扰(例如因设备切换 而产生的电网噪声)或静电放电导致的 脉冲状干扰。常见测试包括测试辐射和 传导EMS、静电放电(ESD)和直接功率注 入。罗德与施瓦茨解决方案可靠强大,能 够协助客户生成所需信号,以便展示电 子设计在规定情况下的抗扰性。



EMC测试系统

罗德与施瓦茨EMC测试系统可用干测试 电气设备和装置是否符合适用的EMC标 准。无论您需要小型预认证测试系统还 是符合标准的大型全自动化系统,罗德 与施瓦茨都能根据您的需求提供合适的 解决方案。我们的专家清楚了解目前的 EMC标准,并乐于为您提供建议和确定 关键器件,例如放大器、天线、测试接收 机和低损耗射频电缆。

医院射频(RF)频谱监测

无线网络安全和射频干扰捕获

即使实施周密的频率规划和管理,许多无线电通信服务仍然会出现干扰问题。由于医疗保健机构非常依赖无线通信技术来监护患者和推出新的检测程序,因此无线电干扰的原因和影响会有所不同。

对于医疗相关的无线通信服务,需要快速有效地消除干扰。这包括验证、识别和定位信号,因为肉眼无法发现射频干扰信号。干扰信号源可能是有意或无意产生的,可能是调制的或未调制的,可能随时出现,也可能位于任何位置。确定干扰位置是个难题,而且非常耗时。

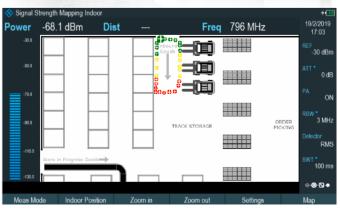
专家可以使用符合ITU标准的测量工具验证模拟信号传输是 否满足规定的许可操作技术标准。多种工具和功能可用于执 行于扰捕获、确定发射机位置和解决现场频率冲突等。



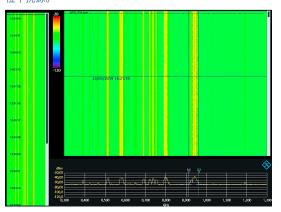
便携式监测接收机

- ▶ 探测、分析和定位射频信号
- ▶ 广泛的频域、时域分析工具
- ▶ 最适用于密集频谱环境的高性能射频表现
- ▶ 针对要求苛刻的现场操作(最小尺寸、重量和功耗)进行优化
- ▶ 采用面向应用的用户界面,操作便捷、简单、直观





监测和干扰分析,结合楼层平面图上的信号强度测量结果来定位干扰源。



始终保护患者的个人数据

医疗行业的数字化变革产生了大量的医疗数据。此类数据的收集和处理遵守严格的监管要求。医疗数据具有私密性和机密性,并且容易被泄露,必须对其进行保护。由于大量相关人员(医院、医生和实验室等)可以访问数据,因此数据更容易被暴露。连接设备的安全性不足,也会泄露数据。这样更容易遭受网络攻击,致使保护此类数据免遭窃取或泄露变得更加复杂。

许多医疗机构的设备老化,IT系统故障增多,因此容易受到攻击,致使数据保护力度逊色于其他行业。为了保证连续提供和协调医疗保健服务,医疗行业的应用开发数量和速度快速增加。新应用可能出现故障,并成为恶意网络攻击的目标。各方人员都在担忧医疗数据的机密性和完整性。

监管合规

医疗保健机构需遵守愈加复杂的监管要求。美国医疗保健机构需遵守《健康保险流通和责任法案》(HIPAA)和《经济和临床健康信息技术法案》(HITECH)修正案。除了这些美国法案之外,欧洲的《通用数据保护条例》(GDPR)和NIS指令也针对跨境医疗数据流通规定了严格的要求。这些法规保护所有医疗信息的机密性、完整性和可用性,并通过充分的安全措施协助预测网络攻击。

R&S®Trusted Gate - 保护医疗数据

许多医疗保健机构使用Microsoft 365云服务。R&S®Trusted Gate 为公共云和协作工具提供数据安全和保护。此解决方案使用动态加密和虚拟化技术保护医疗数据。此解决方案提供出色的性能和灵活性,可以根据目前的数据保护法规部署在医院中心或任何其他医疗机构中。

R&S®SITLine ETH - 保护敏感通信

R&S®SITLine ETH产品系列可保护敏感数据在医院里免遭间谍窃取和非法操控。采用先进方法和标准的第2层加密技术可保护通过以太网并由陆上通信线路、无线电中继链路和卫星连接传输的通信和数据流。此解决方案显著降低了运营成本,并保证优异的安全性。



保障医疗机构的网络安全

医疗保健机构意识到需要保障医疗设施的网络安全,但由于缺少预算和专业人员,导致安全更新滞后。罗德与施瓦茨网络安全解决方案符合国家/地区安全标准,可以保护并访问技术、医疗或患者应用,还能够保护医疗数据。此解决方案将为医疗保健机构加强信息系统的安全策略、响应不同部门的要求,并不断提高患者期望,确保符合标准。解决方案的强大功能可以促进集成、维持员工的工作效率并保持低成本。专业的罗德与施瓦茨网络安全解决方案确保符合国家/地区和欧洲的法律法规,并且不受美国《爱国者法案》或《澄清境外合法使用数据法案》的约束。

数据可用性

医疗保健机构需要数据持续可用。如果电子处方服务或患者文件访问中断,或出现急诊室问题,会产生严重后果。

即使预算紧张,仍需保障IT系统;监管要求规定,即使出现网络故障,也需保证IT服务的可用性。即使遭遇故障或攻击企图,IT系统也必须持续提供服务。

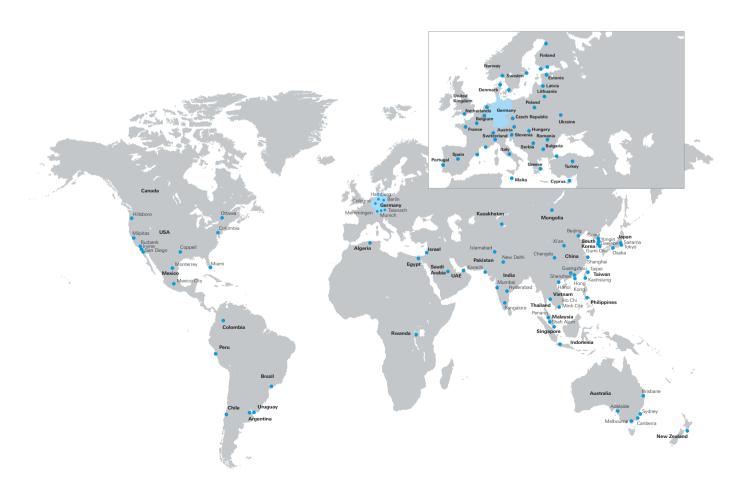


从售前支持到售后服务,就在您的门前。

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





增值服务

- ▶ 遍及全球
- ▶ 立足本地个性化
- ▶ 可订制而目非常思活
- ▶ 质量过硬
- ▶ 长期保障

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

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

