

**ATL TEST**  
大西洋仪器

# 电磁兼容设备目录

2025

北京市大西洋仪器工程有限责任公司



## 公司简介

北京市大西洋仪器工程有限责任公司（简称大西洋公司）在1993年成立于中关村西区，已经通过ISO 9001:2015 IDT质量管理体系、ISO/IEC 27001:2013 IDT信息安全管理体系统、ISO/IEC 20000:2018 IDT信息服务管理体系、ISO 14001:2015 IDT环境管理体系、ISO 45001:2018 IDT职业健康安全管理体系认证和医疗器械经营许可证；具有独立的进出口经营权；具有多项计算机软件著作权、注册商标和发明专利；系中国电子仪器行业协会理事会员、中国仪器仪表学会会员、中国仪器仪表行业协会会员；曾获得“重合同守信用企业”“中关村优秀创新企业”“教育装备行业最佳供应商”等多个荣誉称号。

大西洋公司成立以来，坚持创新和持续发展，专注学习和素质建设，依靠具有自主知识产权的AIM信息管理系统，实现了专业化、标准化、精细化、安全化的全流程管理，建立了完善的销售集成、技术和信息服务、质量和信息安全管理体系统，提高了业务素质、专业能力、服务质量、管理效率及经营效益等核心竞争力，在工业电子和医疗电子等测试测量领域建立了很高的信誉度，现已成为国内知名的仪器仪表产品集成商、应用解决方案供应商、系统工程综合服务商之一。

大西洋公司的业务涉及电量、时频、数域、元器件、信号分析、通信、网络、过程控制、计量等专业的测试测量设备及辅助设备，涵盖教育科研、军工电子、生物医疗、航空航天、网络通信、能源环保等领域，提供产品和方案应用集成、仪器仪表测试测量方案、系统工程实施、维修计量等专业化综合服务。

大西洋公司通过与国内外知名工业电子和医疗电子企业的广泛合作，积极为客户提供专业、便捷、周到的本地化服务。业务方案包括基础电子电路测试解决方案、无线电和电磁计量标准设计方案、热工与压力过程校验检定系统方案、无线通信设备测试系统解决方案、电源特性测试系统方案、民标（军标）电子设备电磁兼容系统测试方案、军用医疗器械维修战备工具车配置方案、空军加油车电气检修配置方案、医疗器械安全检测方案、医疗设备质量测试解决方案、医疗设备安全与环境测试解决方案等。系统工程业务涉及高校实验室、自动化和电子测试实验室、热电计量检定和校准实验室、环境实验室建设等应用领域。并可以根据客户实际工作中的应用需求，依据精湛的技术实力，结合信息服务、安全和质量管理能力，提供方案分析和设计、试验、设备配置和管理等应用集成服务。

大西洋公司以倡导测试与测量科技为宗旨，坚持仪器仪表精华集成、至善至美真诚服务的质量方针，坚持以严格的质量标准、丰富的产品资源、完美的技术品质和诚挚安全的服务帮助客户提高科研生产、医疗安全、质量控制工作的效率、能力和质量，为客户发展提供有力支持，并为自身创造机会、利润和能量。

大西洋公司对未来充满信心，锐意进取，继续追求卓越与领先。



## 目录

一 电磁兼容 (EMC) 测试项目与词汇概述 .....	2
二 标准理解概述 .....	5
1 电磁干扰 (EMI) 测试 .....	5
1.1 CE (传导发射) .....	5
1.1.1 CE101 25Hz~10kHz 电源线传导发射 .....	5
1.1.2 CE102 10kHz~10MHz 电源线传导发射 .....	7
1.1.3 CE106 10kHz~40GHz 天线端口传导发射 .....	8
1.1.4 CE107 电源线尖峰信号(时域)传导发射 .....	9
1.2 RE (辐射发射) .....	10
1.2.1 RE101 25Hz~100kHz 磁场辐射发射 .....	10
1.2.2 RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射 .....	11
1.2.3 RE103 10kHz~40GHz 天线谐波和乱真输出辐射发射 .....	13
2 电磁抗扰度 (EMS) 测试 .....	14
2.1 CS (传导敏感度) .....	14
2.1.1 CS101 25Hz~150kHz 电源线传导敏感度 .....	14
2.1.2 CS102 25Hz~50kHz 地线传导敏感度 .....	15
2.1.3 CS103 15kHz~10GHz 天线端口互调传导敏感度 .....	16
2.1.4 CS104 25Hz~20GHz 天线端口无用信号抑制传导敏感度 .....	17
2.1.5 CS105 25Hz~20GHz 天线端口交调传导敏感度 .....	17
2.1.6 CS106 电源线尖峰信号传导敏感度 .....	18
2.1.7 CS109 50Hz~100kHz 壳体电流传导敏感度 .....	19
2.1.8 CS112 静电放电敏感度 .....	20
2.1.9 CS114 4kHz~400MHz 电缆束注入传导敏感度 .....	21
2.1.10 CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度 .....	23
2.1.11 CS116 10kHz~100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度 .....	24
2.2 RS (辐射敏感度) .....	24
2.2.1 RS101 25Hz~100kHz 磁场辐射敏感度 .....	24
2.2.2 RS103 10kHz~40GHz 电场辐射敏感度 .....	25
2.2.3 RS105 瞬态电磁场辐射敏感度 .....	27
3 军标 EMC 暗室 .....	28
3.1 EMC 暗室规划设计 .....	28
3.2、EMC 暗室需要测试的指标 .....	28
3.3 暗室前期需要考虑的前瞻性 .....	29
3.4 总结 .....	29
三 产品资料 .....	29
1 电磁干扰 (EMI) 测试 .....	29
1.1 EMI 测试接收机 .....	29
1.2 信号发生器 .....	39
1.3 示波器 .....	48
1.4 人工电源网络 (LISNs) .....	59
1.5 喀喇声分析仪 .....	65
1.6 EMI 干扰测试其他配件 .....	66
2 电磁辐射 (EMS) 测试 .....	74
2.1 信号发生器 .....	74
2.2、功率计与功率探头 .....	79
2.3 场强监视仪和场强探头 .....	83
2.4 功率放大器 .....	89
2.5 谐波/电压闪烁测试系统 .....	101
2.6 组合式抗扰度测试仪 .....	102
2.7 快速矩形脉冲发生器 .....	106
2.8 高频阻尼正弦波发生器 .....	106
2.9 静电放电测试系统 .....	107
2.10 R&S®ELEKTRA EMC 测试软件 .....	108
2.11 EMS 电磁辐射测试其他配件 .....	108

数据风险说明：本资料已尽最大努力确保信息准确性，但仍不能排除以下可能：①文档编制过程中存在的技术性误差和宣传的局限性；②制造商保留在不提前通知的情况下改进产品参数设计的权利；③产品技术迭代导致的参数优化。鉴于数据基于产品公开资料汇总编辑形成本版本资料，使用时请联系本公司进行参数确认并以相关文件说明为准。本版本亦会持续更新和改进但不另行通知。

## 一 电磁兼容（EMC）测试项目与词汇概述

电磁兼容（Electromagnetic Compatibility, EMC）是指设备或系统在其电磁环境中能够正常工作，并且不会对其环境中的其他设备或系统造成不能接受的电磁干扰的能力。

以下是与电磁兼容相关的关键定义：

**电磁干扰（Electromagnetic Interference, EMI）**：是指设备、分系统或系统产生的任何电磁骚扰，这种骚扰可能会导致其他设备或系统的性能下降，甚至无法正常运行。

电磁干扰分为两种主要形式：

①**传导干扰**：通过电缆、电源线等传导路径传播的干扰。

②**辐射干扰**：以电磁波形式通过自由空间传播的干扰。

**电磁敏感性（Electromagnetic Susceptibility, EMS）**：是指设备或系统受到电磁骚扰时的响应能力。较高的电磁敏感性意味着设备容易受到外界干扰，可能导致性能下降或功能失效。

**电磁环境（Electromagnetic Environment, EME）**：是指设备或系统所在区域中存在的各种电磁现象的总和，包括自然现象（如雷电、地磁辐射）和人工现象（如无线通信信号、电磁辐射干扰等）。

**电磁骚扰（Electromagnetic Disturbance）**：是指会对设备、电路或系统性能产生不利影响的电磁现象。它可以是暂态现象或连续现象，也可以表现为传导形式或辐射形式。

**电磁屏蔽（Electromagnetic Shielding）**：是指通过使用导电材料或吸收材料，抑制电磁能量向某一区域传播的方法，用于减少或消除设备间的电磁干扰。

**电磁兼容性限值（Electromagnetic Compatibility Limits）**：是对设备或系统在发射电磁骚扰时的允许水平，以及设备对电磁骚扰的耐受能力的规定。

**传导耦合**：干扰信号通过导体传播到设备或系统的现象。

**辐射耦合**：干扰信号通过电磁波形式在自由空间传播到其他设备或系统的现象。

**EMC 暗室**：也称为电磁兼容暗室或半电波暗室，是一种特殊的测试环境，主要用于电磁兼容性测试。它是在电磁屏蔽室的基础上，通过在内墙四壁及天花板上贴装电磁波吸收材料，使地面成为理想的反射面，从而模拟开阔场地的测试条件。

**EMC 试验标准目录**：本手册依据 GJB151B-2013《军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量》、GB/T17626.2-2018《电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验》、IEC61000 系列标准及 MIL-STD-461F 标准等理解释义。

### EMC 项目说明

#### 传导发射（Conducted Emissions, CE）

##### CE101 电源线传导发射

- 频率范围：25Hz~10kHz
- 测试用途：测量电源线上的低频传导发射电流，评估设备或系统在电源线上的低频传导电流是否对平台（如飞机或舰船）电源系统造成干扰。
- 典型应用：电机、电源变换器、大功率设备（如舰船或航空中的电力系统）等对电源的低频干扰控制。

##### CE102 电源线传导发射

- 频率范围：10kHz~10MHz
- 测试用途：测量电源线上的高频传导发射电压，评估设备通过电源线向外部传导的高频干扰是否满足标准要求，限制高频干扰通过电源线耦合到其他设备，保护通信和信号处理设备。
- 典型应用：开关电源、信号调制设备、电子控制器、数字设备等。

##### CE106 天线端口传导发射

- 频率范围：10kHz~40GHz
- 测试用途：针对设备天线端口的传导发射进行测试，评估设备在天线端口通过导电路径传输的电磁能量是否符合标准规定，避免干扰其他无线电设备或通信系统。
- 典型应用：用于射频通信、导航、雷达和电子战领域，尤其适用于多设备共存的复杂电磁环境。

### CE107 电源线尖峰信号（时域）传导发射

- 测试用途：针对设备电源线传导的尖峰信号（时域特性）进行测试，评估设备电源线尖峰信号的发射是否符合规定的限值要求，确保这些信号不会对电源网络或其他设备造成干扰。
- 典型应用：开关电源、数字设备、航空和舰载电子设备等，确保尖峰信号对供电系统及其他设备的影响降至最低。

### 辐射发射（Radiated Emissions, RE）

#### RE101 磁场辐射发射

- 频率范围：25Hz~100kHz
- 测试用途：测量低频磁场辐射，评估设备在低频范围内产生的辐射磁场是否会干扰邻近的设备或传感器。
- 典型应用：用于磁场敏感的场景，如潜艇、舰船、航空设备（导航、传感器）环境。

#### RE102 电场辐射发射

- 频率范围：10kHz~18GHz（或更高）
- 测试用途：测量宽频范围内的电场辐射，评估设备在工作时向外辐射的电磁能量是否会对其他设备或通信系统造成干扰。
- 典型应用：雷达、通信设备、控制器、计算机、无线电设备等。

#### RE103 天线谐波和乱真输出辐射发射

- 频率范围：10kHz~40GHz
- 测试用途：针对设备天线端口的谐波和乱真输出的辐射发射测试，用于评估设备在天线端口发射的非必要信号（谐波、杂散信号或失真输出）是否符合标准规定的限值要求，确保设备通过天线端口发射的信号频谱纯净，限制谐波和非必要信号发射，防止对其他设备的无线通信或信号处理产生干扰。
- 典型应用：用于无线通信、雷达、导航和电子战设备等典型场景。通过测试和控制，可有效避免谐波和乱真信号对其他设备的干扰，确保复杂电磁环境中的设备协同工作和任务可靠性。

### 传导敏感度（Conducted Susceptibility, CS）

#### CS101 电源线传导敏感度

- 频率范围：25Hz~150kHz
- 测试用途：测试设备对低频传导干扰的抗扰性，评估设备在电源输入端是否能够抵抗低频的传导干扰（例如电网谐波、浪涌等）。
- 典型应用：测试设备对电源波动和干扰的抗扰能力（电源输入敏感的设备，如通信电台、控制设备）。

#### CS102 地线传导敏感度

- 频率范围：25Hz~50kHz
- 测试用途：关于地线传导干扰信号的耐受能力测试，针对 25Hz~50kHz 的频率范围，用于评估设备在地线传导干扰下的敏感度。
- 典型应用：航空航天/军事通信设备、导弹/雷达系统、车辆和船舶的供电地线。

#### CS103 天线端口互调传导敏感度

- 频率范围：15kHz~10GHz
- 测试用途：测试设备在接收端的射频输入端口，面对由多信号混合引发的非线性互调干扰时的抗扰度，评估设备设备在天线端口上抵抗互调干扰的能力。
- 典型应用：通信设备、雷达系统、电子战设备及其他军用射频设备。

#### CS104 天线端口无用信号抑制传导敏感度

- 频率范围：25Hz~20GHz
- 测试用途：测试设备对调幅（AM）信号干扰的抗扰性，评估设备是否能抵抗接收端输入信号中的幅度调制干扰，主要用于接收设备。
- 典型应用：无线电接收设备。

#### CS105 天线端口交调传导敏感度

- 频率范围：25Hz~20GHz
- 测试用途：测试设备对调频（FM）信号干扰的抗扰性，评估设备是否能抵抗接收端输入信号中的频率调制干扰，主要用于接收设备。
- 典型应用：无线电接收设备。

## CS106 电源线尖峰信号传导敏感度

- 测试用途：测试设备对瞬态电磁脉冲（EMP）的传导抗扰性，评估设备在电源输入端是否能够抵抗短时电磁脉冲（EMP）的干扰，确保设备在受到电磁脉冲（例如核爆脉冲）时不会损坏或失效。
- 典型应用：用于对电磁脉冲敏感的设备，如军用通信设备、电力控制设备。

## CS109 壳体电流传导敏感度

- 频率范围：50Hz~100kHz
- 测试用途：测试电子设备对通过壳体传导的外来干扰的敏感度，评估壳体电流（低频电流）干扰的耐受能力。该测试的重点是检查设备在壳体（外部金属屏蔽或机壳）上施加低频电流时，能否保持正常运行。
- 典型应用：航空航天设备、舰船设备、地面车辆和电子战设备。

## CS112 静电放电敏感度

- 测试用途：测试设备对静电放电的抗扰度，评估设备在受到静电放电（通常由人员或设备接触引起）时是否能够保持其功能和性能的完整性。
- 典型应用：航空航天设备、舰船电子设备、地面军事设备、移动电子设备和其他高敏感场景。

## CS114 电缆束注入传导敏感度

- 频率范围：4kHz~400MHz
- 测试用途：测试设备对电缆上的高频传导干扰的抗扰性，评估设备是否能抗击高频信号对信号电缆或电源线的耦合干扰。
- 典型应用：高频干扰敏感的设备，如雷达、信号处理单元、射频敏感设备。

## CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度

- 测试用途：测试设备对快速瞬态脉冲干扰的抗扰性，评估设备对高电压、快速瞬态脉冲信号的抗扰性（例如电缆上感应的快速瞬态脉冲）。
- 典型应用：测试通信电缆、信号线、关键控制系统和通信电缆网络。

## CS116 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度

- 频率范围：10kHz~100MHz
- 测试用途：测试设备对阻尼正弦波干扰的抗扰性，评估设备是否能在宽频范围内抵抗振荡信号耦合的干扰。（例如高频振荡信号）。
- 典型应用：用于保护设备免受宽频带干扰，适用于高频振荡敏感设备，如无线通信设备。

## 辐射敏感度 (Radiated Susceptibility, RS)

### RS101 磁场辐射敏感度

- 频率范围：25Hz~100kHz
- 测试用途：测试设备对低频磁场的抗扰性，评估设备在低频磁场环境下正常工作，适用于磁敏感场景。
- 典型应用：潜艇、舰船中的导航和探测系统。

### RS103 电场辐射敏感度

- 频率范围：10kHz~18GHz（最高至 40GHz）
- 测试用途：测试设备对高频电磁场辐射的抗扰性，评估设备在强电磁场环境下（如雷达、无线电干扰）能否正常运行（例如通信系统受到外部雷达信号的干扰）。
- 典型应用：所有使用在强电磁环境中的设备（如战场环境中的通信设备、雷达接收机等）。

### RS105 瞬态电磁场辐射敏感度

- 测试用途：测试设备对高能电磁脉冲（EMP）的抗扰性，评估设备对高能量电磁脉冲（EMP）的抗扰能力。
- 典型应用：用于核电磁脉冲敏感环境中的设备。

## 军标 EMC 暗室

- 测试用途：用于执行电磁兼容性（EMC）测试的专用屏蔽和吸波空间，符合军用标准（如 GJB151B 和 GJB152A）要求，目的是模拟电磁环境，评估军用设备的电磁干扰（EMI）和抗扰度（EMS）性能。
- 典型应用：用于核电磁脉冲敏感环境中的设备。

## 测试项目对各安装平台的适用性

	要求适用性
--	-------

安装在以下平台或装置上或从以下平台或装置发射的设备和子系统	CE101	CE102	CE106	CS101	CS103	CS104	CS105	CS106	CS109	CS114	CS115	CS116	RE101	RE102	RE103	RS101	RS103	RS105
水面舰船	A	A	L	A	S	S	S	A	L	A	S	A	A	A	L	A	A	L
潜艇*	A	A	L	A	S	S	S	A	L	A	S	L	A	A	L	L	A	L
陆军飞机（包括机场维护工作区）	L	A	L	A	S	S	S			A	A	A	A	A	L	A	A	L
海军飞机		A	L	A	S	S	S			A	A	A	L	A	L	L	A	L
空军飞机		A	L	A	S	S	S			A	A	A		A	L		A	
空间系统（含航天器、导弹和运载火箭等）		A	L	A	S	S	S			A	A	A	A	A	L		A	
陆军地面		A	L	A	S	S	S			A	A	A		A	L	L	A	
海军地面		A	L	A	S	S	S			A	A	A		A	L	A	A	L
空军地面		A	L	A	S	S	S			A	A	A		A	L		A	

A 表示该项目适用。L 表示该项目有条件适用，具体条件见本标准中的相关条款。  
S 表示该项目由订购方规定是否适用。空白表示该项目不适用。\*包括其他水下平台。

## 二 标准理解概述

### 1 电磁干扰 (EMI) 测试

EMI（电磁干扰，Electromagnetic Interference）测试的项目主要用于验证设备在工作过程中对外界产生的电磁干扰是否符合要求。这些测试评估设备的电磁发射性能，确保设备不会对周围环境或其他设备产生有害干扰。EMI 测试项目分为两大类：传导发射（CE, Conducted Emissions）和辐射发射（RE, Radiated Emissions）。

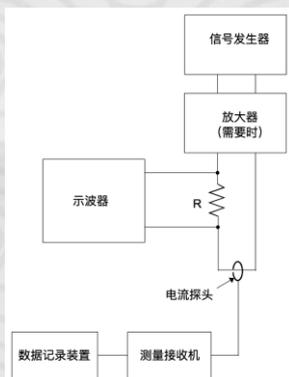
#### 1.1 CE（传导发射）

##### 1.1.1 CE101 25Hz~10kHz 电源线传导发射

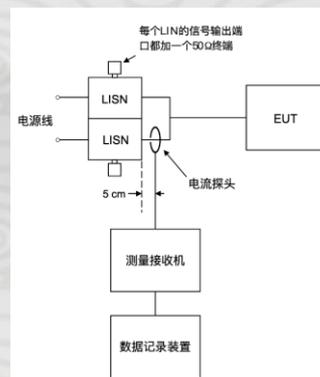
###### 适用范围

本项目适用于水面舰船、潜艇、陆军飞机（包括机场维护工作区）和海军飞机上的设备电源线，包括回线。这些电源线由 EUT 以外的外部电源供电。测试的目的是测量被测设备输入电源线（包括回线）上的传导发射，测试频率范围为 25Hz~10kHz。测试方法适用于项目规定的整个频率范围，但某些测试项目的频率适用范围和限值取决于特定的平台。

###### 测试配置



CE101 测试系统校验配置



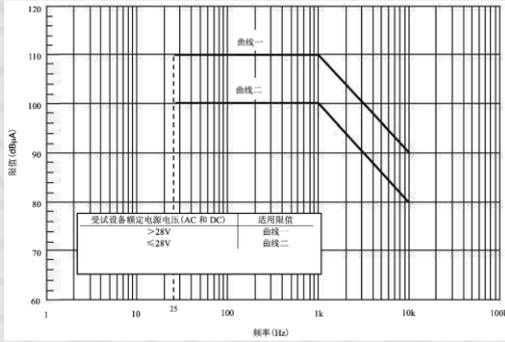
CE101 测试配置

测试设备

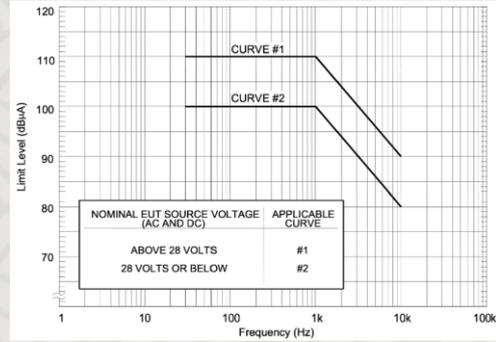
序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	e	示波器, 高阻输入阻抗
B	电流探头	f	电阻器 (R)
C	信号发生器	g	LISNs
D	数据记录装置		

测试数据

<p style="text-align: center;"><b>GJB151B-2013 测试数据 (25Hz)</b></p> <p>按下述确定限值:            1) 负载电流 <math>I \leq 3A</math> 时, 使用图中所示限值;            2) 负载电流 <math>3A &lt; I &lt; 185A</math> 时, 限值放宽 <math>20 \lg(I/3)</math> dB;            3) 负载电流 <math>I \geq 185A</math> 时, 限值放宽 35dB。            负载电流 <math>I</math> 的单位为安培。</p>	<p style="text-align: center;"><b>MIL-STD-461F 测试数据 (30Hz)</b></p> <p>LIMIT SHALL BE DETERMINED AS FOLLOWS:            1. For load currents <math>\leq 3</math> amperes, use the limit curve as shown.            2. For load currents between 3 and 185 amperes, relax the limit curve by <math>20 \lg(I/3)</math>.            3. For load currents <math>\geq 185</math> amperes, relax the limit curve by 35 dB.</p>
<p style="text-align: center;"><b>适用于潜艇的 CE101 限值 (DC)</b></p> <p>按下述确定限值:            1) 设备和分系统输入功率 <math>P &lt; 1kVA</math> 时, 用连接 a、b 和 c 点的连线作限值; 设备和分系统的基波电流 <math>I_a &gt; 1A</math> 时, 限值放宽 <math>20 \lg I_a</math> dB;            2) 设备和分系统输入功率 <math>P \geq 1kVA</math> 时, 用连接 d、b 和 c 点的连线作限值; 设备和分系统的基波电流 <math>I_a &gt; 1A</math> 时, 限值放宽 <math>20 \lg I_a</math> dB。            基波电流 <math>I_a</math> 为电源频率时的负载电流, 单位为安培。</p>	<p style="text-align: center;"><b>CE101 limit for submarine applications, DC</b></p> <p>LIMIT SHALL BE DETERMINED AS FOLLOWS:            1. For equipment and subsystems operating <math>&lt; 1kVA</math>, use the limit line connecting points a, b, and c.            For equipment and subsystems with a fundamental current greater than 1 ampere the limit shall be relaxed as follows: dB relaxation = <math>20 \text{ Log (fundamental current)}</math>.            2. For equipment and subsystems operating <math>\geq 1kVA</math>, use the limit line connecting d, b, and c.            For equipment and subsystems with a fundamental current greater than 1 ampere the limit shall be relaxed as follows: dB relaxation = <math>20 \text{ Log (fundamental current)}</math>.            *Load current at the power frequency.</p>
<p style="text-align: center;"><b>适用于水面舰船和潜艇的 CE101 限值 (50Hz)</b></p> <p>按下述确定限值:            1) 设备和分系统功率 <math>P &lt; 0.2kVA</math> (多相电源) 或 <math>I &lt; 2A</math> (单相电源) 时, 用曲线一;            设备和分系统基波电流 <math>I_a &gt; 1A</math> 时, 限值放宽 <math>20 \lg I_a</math> dB;            2) 设备和分系统功率 <math>P \geq 0.2kVA</math> (多相电源) 或 <math>I \geq 2A</math> (单相电源) 时, 用曲线二;            设备和分系统基波电流 <math>I_a &gt; 1A</math> 时, 限值放宽 <math>20 \lg I_a</math> dB。            基波电流 <math>I_a</math> 为电源频率时的负载电流, 单位为安培。</p>	<p style="text-align: center;"><b>CE101 limit for surface ships and submarine applications, 60Hz</b></p> <p>LIMIT SHALL BE DETERMINED AS FOLLOWS:            1. For equipment and subsystems operating <math>&lt; 0.2 kVA</math> on a multi-phase source or <math>&lt; 2</math> amperes on a single-phase source, use limit curve #1.            For equipment and subsystems with a fundamental current greater than 1 ampere the limit shall be relaxed as follows: dB relaxation = <math>20 \text{ Log (fundamental current)}</math>.            2. For equipment and subsystems operating <math>\geq 0.2 kVA</math> on a multi-phase source or <math>\geq 2</math> amperes on a single-phase source, use limit curve #2.            For equipment and subsystems with a fundamental current greater than 1 ampere the limit shall be relaxed as follows: dB relaxation = <math>20 \text{ Log (fundamental current)}</math>.            *Load current at the power frequency.</p>
<p style="text-align: center;"><b>适用于水面舰船和潜艇的 CE101 限值 (400Hz)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>CE101 limit for surface ships and submarine applications, 400Hz</b></p>



适用于海军 ASW 飞机、陆军飞机(包括机场维护工作区)和空间系统的 CE101 限值



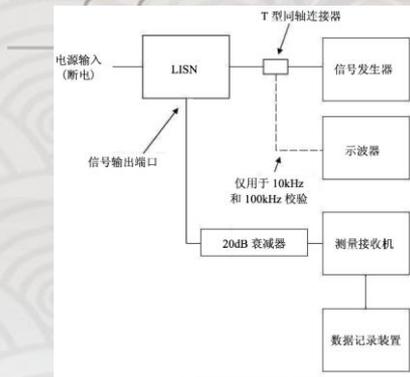
CE101 limit for Navy ASW aircraft and Army aircraft (including flight line) applications.

### 1.1.2 CE102 10kHz~10MHz 电源线传导发射

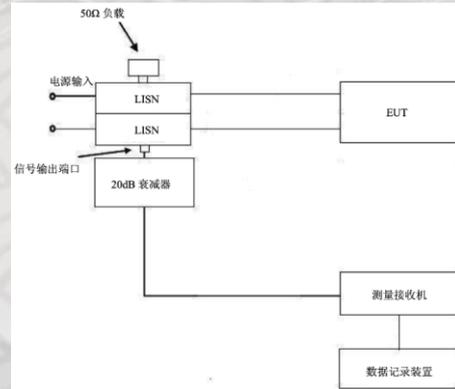
#### 适用范围

本项目适用于军用设备和分系统的电磁发射和敏感度要求与测量。具体来说，CE102 测试针对的是 10kHz~10MHz 频率范围内的电源线传导发射，其限值曲线适用于额定电压 U 在 28V~440V 之间的设备。

#### 测试配置



CE102 测试系统校验配置



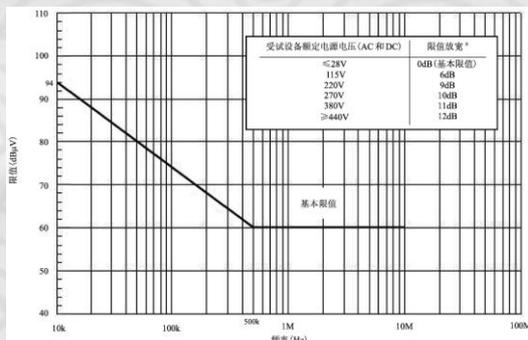
CE102 测试配置

#### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	d	20dB 衰减器, 50Ω
B	数据记录装置	e	示波器
C	信号发生器	f	LISNs

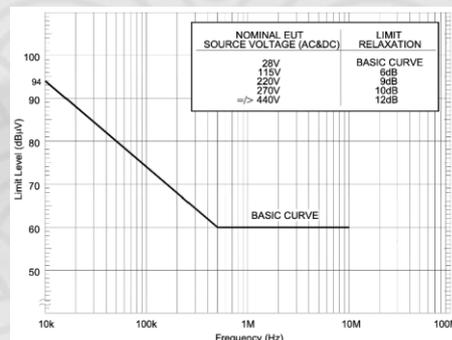
#### 测试数据

#### GJB151B-2013 测试数据



CE102 限值 (AC 和 DC)

#### MIL-STD-461F 测试数据



CE102 limit (EUT power leads, AC and DC) for all applications.

## 1.1.3 CE106 10kHz~40GHz 天线端口传导发射

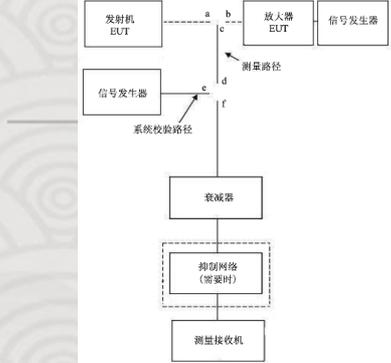
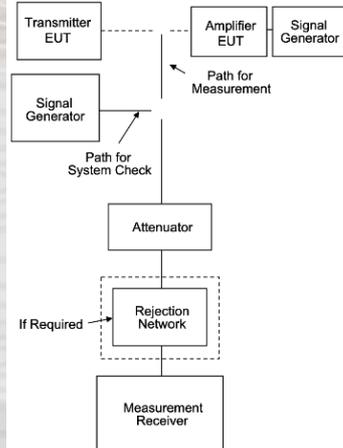
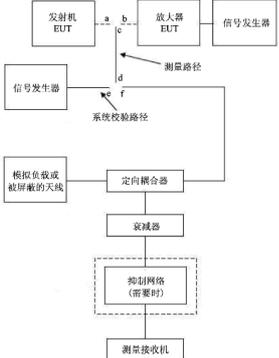
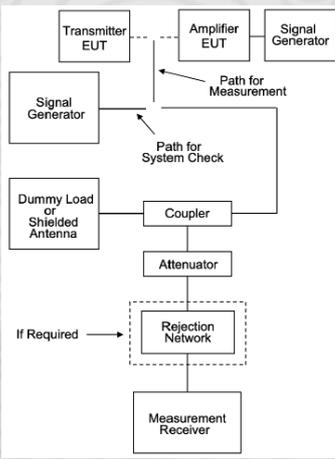
### 适用范围

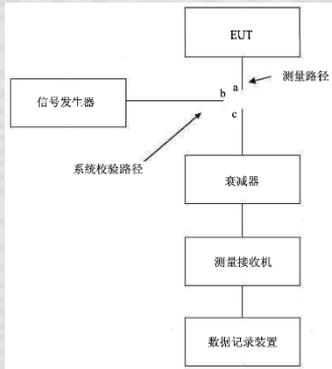
本项目适用于发射器、接收器和放大器的天线端子。此要求不适用于设计为天线永久安装在 EUT 上的设备。此要求的发射模式部分不适用于 EUT 发射信号的带宽内或基频的±5%范围内（以较大者为准）。根据 EUT 的工作频率范围，测试的起始频率如下：

EUT 工作频率	起始频率
10kHz~3MHz	10kHz
3MHz~300MHz	100kHz
300MHz~3GHz	1MHz
3GHz~40GHz	10MHz

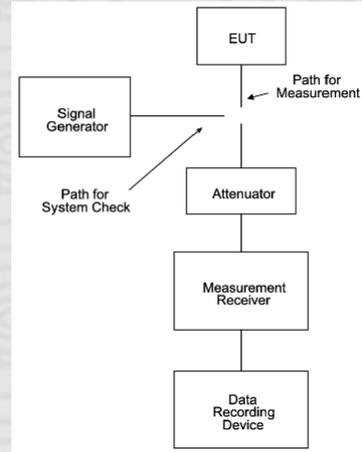
测试的终止频率为 40GHz 或 EUT 内最高生成或接收频率的 20 倍（以较小者为准）。对于使用波导的设备，此要求不适用于波导截止频率的 0.8 倍以下。RE103 可作为 CE106 的替代方案，用于测试带有工作天线的发射器。RE102 适用于设计为天线永久安装在 EUT 上的设备在接收和待机模式下的天线发射。

### 测试配置

GJB151B-2013 测试配置	MIL-STD-461F 测试配置
 <p>测量路径：a 与 c、d 与 f 相连后的路径 (EUT 为发射机时)，或 b 与 c、d 与 f 相连后的路径 (EUT 为放大器时)；系统校验路径：e 与 f 相连后的路径。</p>	
小功率发射机和放大器的 CE106 测试配置	Setup for low power transmitters and amplifiers.
 <p>测量路径：a 与 c、d 与 f 相连后的路径 (EUT 为发射机时)，或 b 与 c、d 与 f 相连后的路径 (EUT 为放大器时)；系统校验路径：e 与 f 相连后的路径。</p>	
大功率发射机和放大器的 CE106 测试配置	Setup for high power transmitters and amplifiers.



测量路径：a 与 c 相连后的路径；系统校验路径：b 与 c 相连后的路径。



Setup for receivers and stand-by mode for transmitters and amplifiers.

接收机、处于待机状态下发射机和放大器的 CE106 测试配置

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	e	模拟负载, 50Ω
B	衰减器, 50Ω	f	信号发生器
C	抑制网络 (需要时)	g	数据记录装置
D	定向耦合器		

1.1.4 CE107 电源线尖峰信号(时域)传导发射

适用范围

本项目适用于因开关操作而可能在交流、直流电源线上产生尖峰干扰信号的设备 and 分系统。

限值

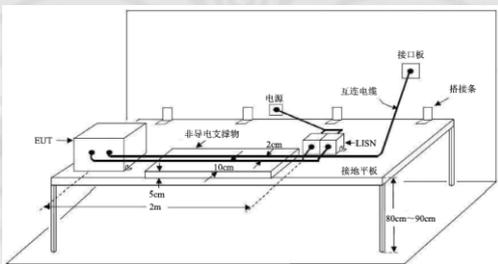
随手动或自动开关操作而产生的开关瞬态传导发射不应超过下列值：

- a. 额定电压有效值的 ±50% (交流电源线)；
- b. 额定电压的 +50%、-150% (直流电源线)。

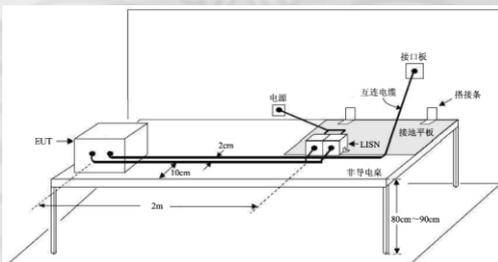
注：尖峰信号的幅值以开关操作瞬间出现在电源电压波形处的电压为基准，不是以示波器纵轴的 0V 为基准。

测试配置

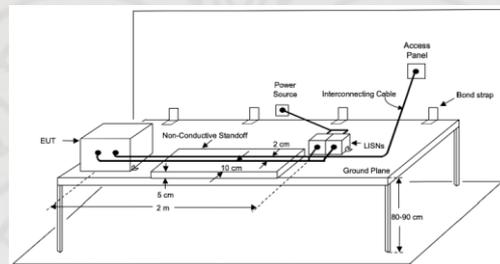
GJB151B-2013 测试配置



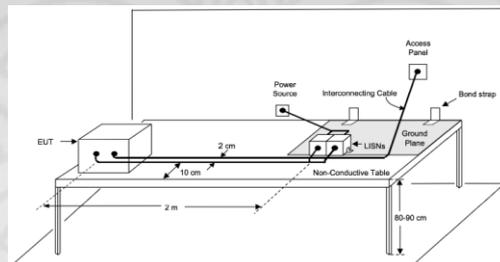
一般测试配置



MIL-STD-461F 测试配置

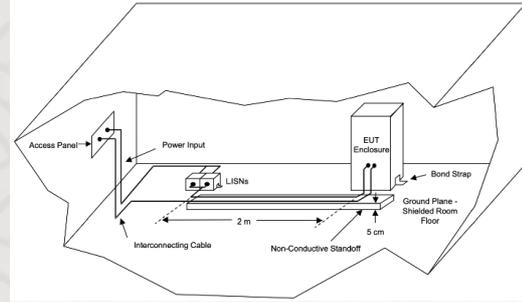
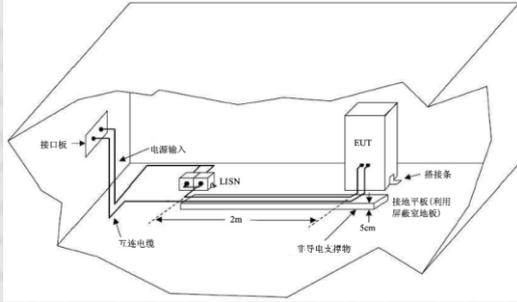


General test setup.



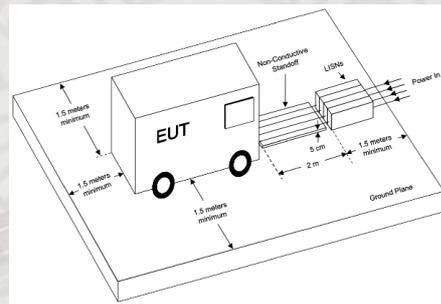
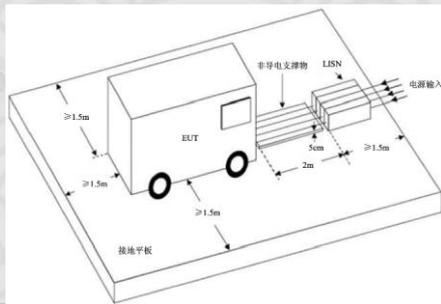
在非导电表面上放置 EUT 的测试配置

Test setup for non-conductive surface mounted EUT.



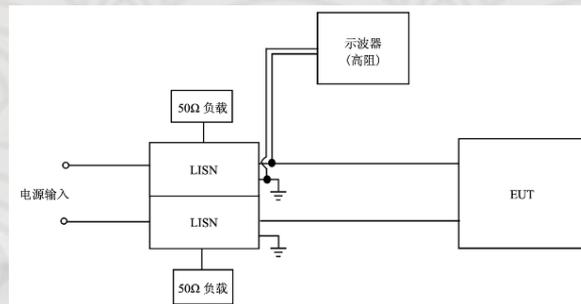
屏蔽室内落地式 EUT 的测试配置

Test setup for free standing EUT in shielded enclosure.



落地式 EUT 的测试配置

Test setup for free standing EUT.



将示波器电压探头连接到 LISN 输出端的单根电源线及其地之间，并尽可能靠近 LISN。

CE107 测试配置

### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	f	隔离变压器
B	功率放大器	g	电阻器, 50Ω
C	示波器, 高阻输入阻抗	h	LISNs
D	耦合变压器	i	带阻或高通滤波器
E	电容器, 10μF		

### 测试数据

提供受试电源电缆信息、产生尖峰时的开关操作状态、尖峰信号的电压幅值、极性、半峰值脉冲宽度和波形图等。

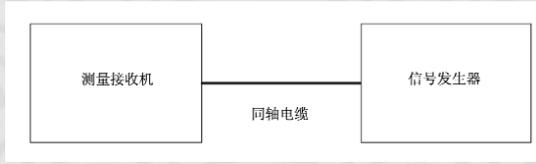
### 1.2 RE (辐射发射)

#### 1.2.1 RE101 25Hz~100kHz 磁场辐射发射

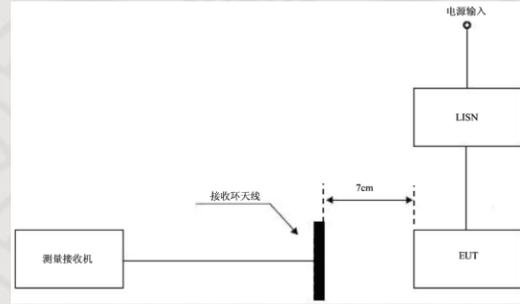
#### 适用范围

本项目适用于设备和子系统外壳 (包括电缆接口) 的辐射发射。本项目不适用于天线辐射。对于海军飞机, 本要求仅适用于具有 ASW 能力的飞机。

## 测试配置



RE101 校验配置

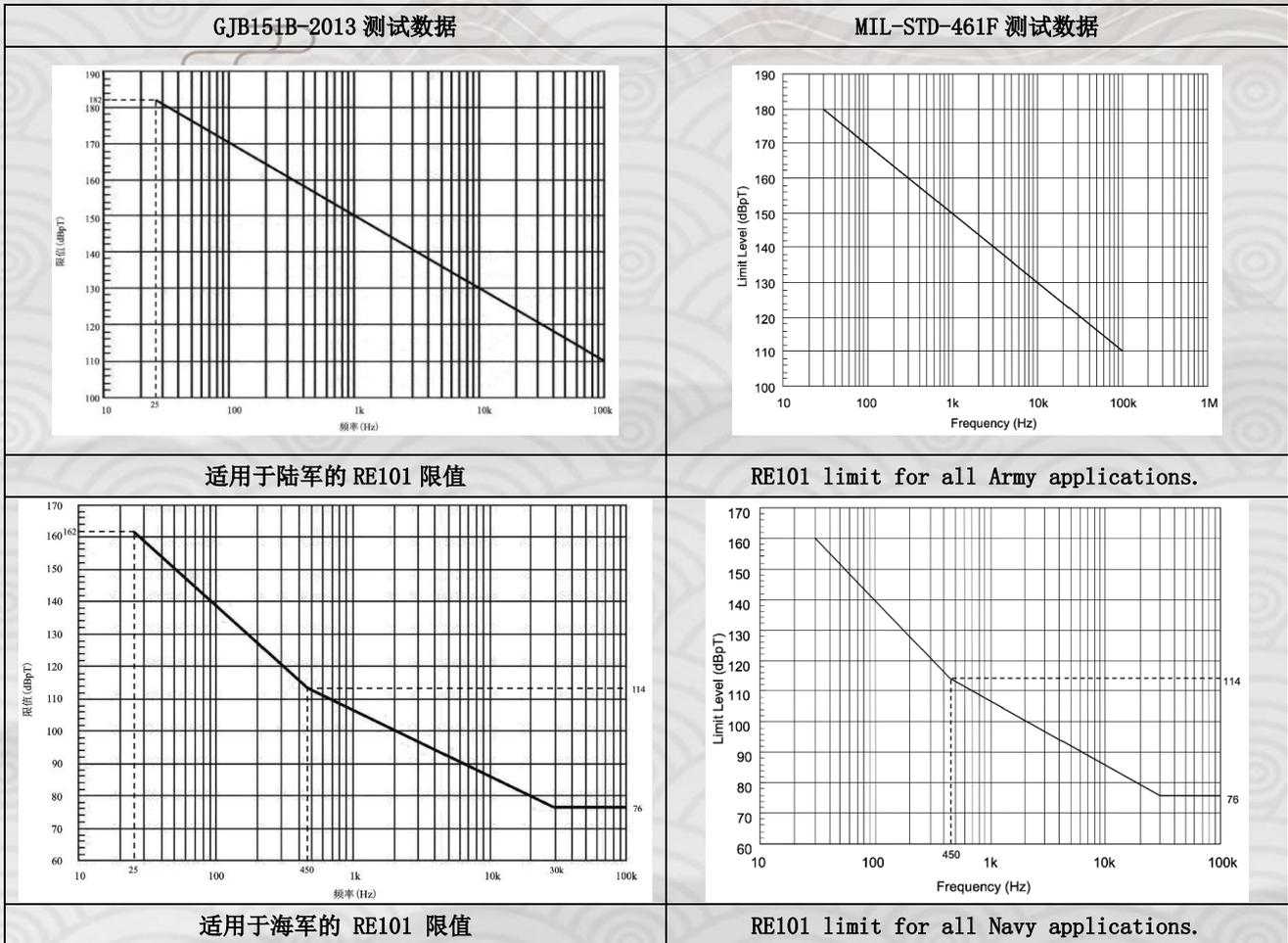


RE101 测试配置

## 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	d	LISNs
B	数据记录装置	e	信号发生器
C	接收环天线		

## 测试数据



### 1.2.2 RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射

#### 适用范围

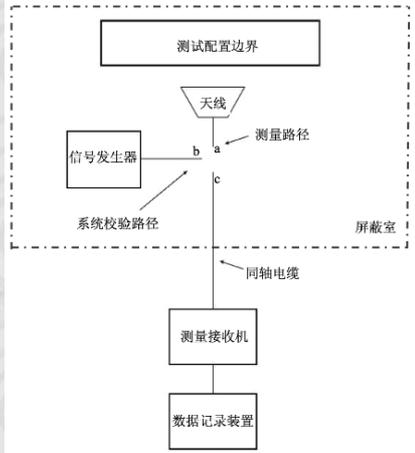
本项目适用于设备和子系统外壳、所有互连电缆以及设计为永久安装在 EUT（处于待机模式的接收机和发射机）上的天线的电场辐射发射。本项目不适用于发射机的基频发射信号带宽或基频的±5%频率范围（取大者）。此要求适用如下：

序号	适用场景	频率范围
A	地面	2MHz~18GHz*
B	水面舰船	10kHz~18GHz*

C	潜艇	10kHz~18GHz*
D	飞机(陆军和海军 ASW 飞机)	10kHz~18GHz
E	飞机(空军和海军)	2MHz~18GHz*
F	空间	10kHz~18GHz*

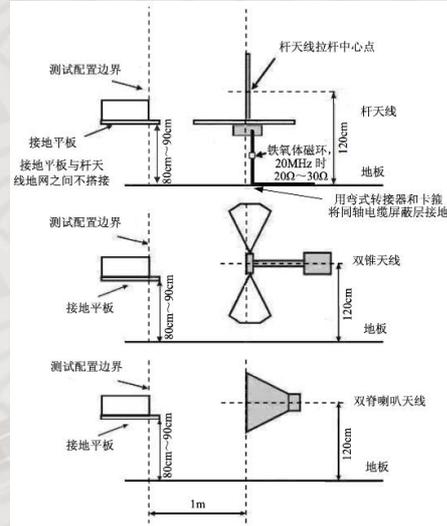
\*需要进行高达 1GHz 或 EUT 最高工作频率 10 倍的测试（以较大者为准）。无需进行超过 18GHz 的测量。

### 测试配置



测量路径：a 与 c 相连后的路径；系统校验路径：b 与 c 相连后的路径

RE102 校验和测试配置

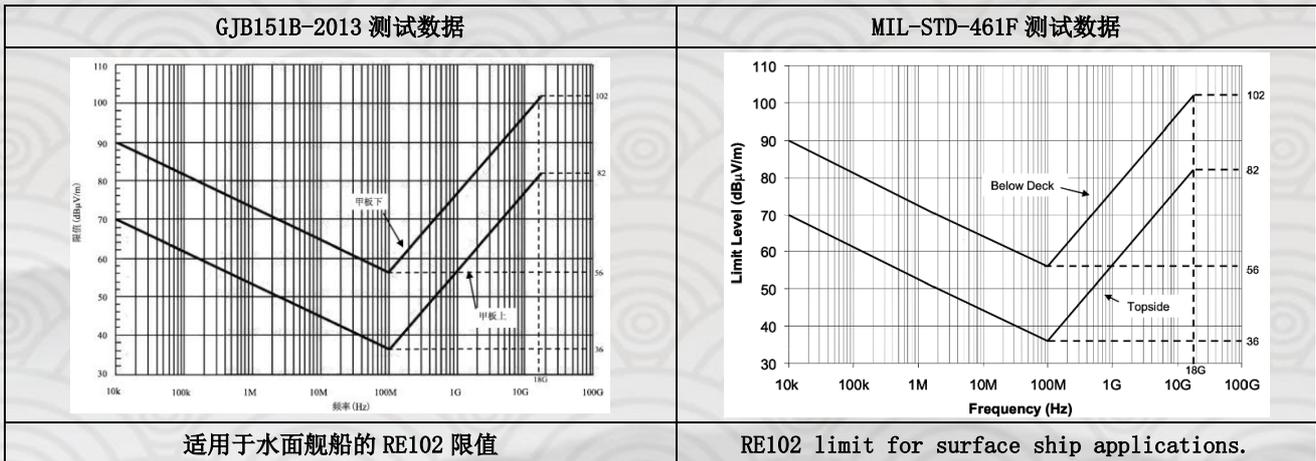


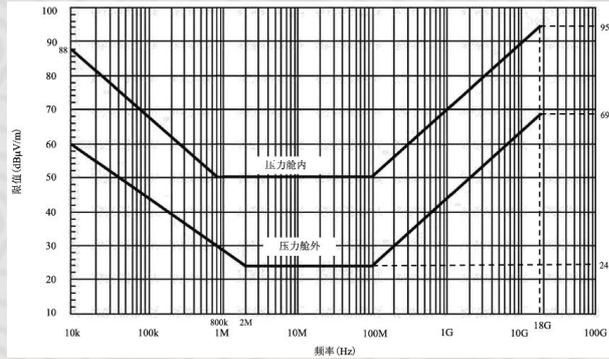
RE102 天线布置

### 测试设备

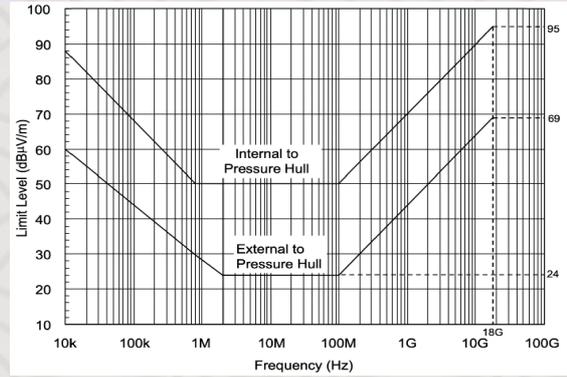
序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	e	短棒辐射器
B	数据记录装置	f	电容器, 10pF
C	天线	g	LISNs
D	信号发生器		

### 测试数据

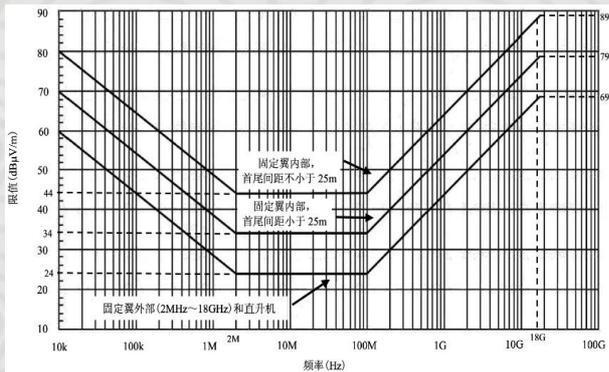




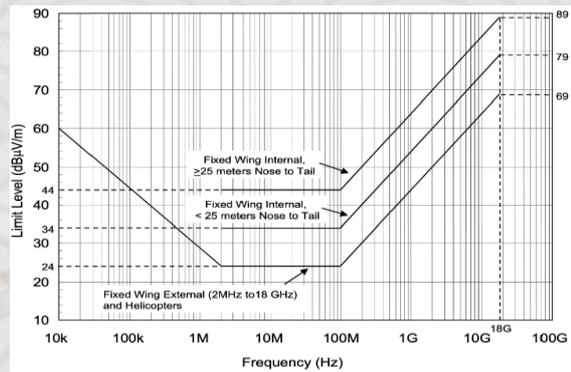
适用于潜艇的 RE102 限值



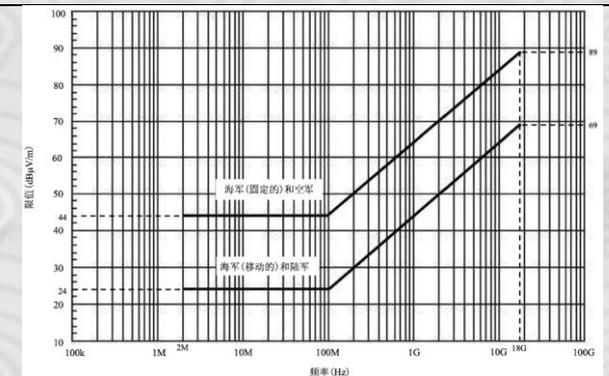
RE102 limit for submarine applications.



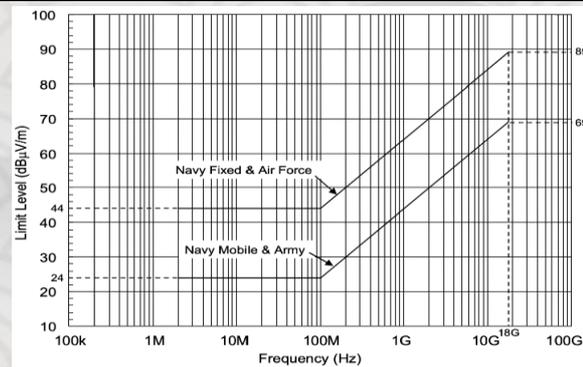
适用于飞机和空间系统的 RE102 限值



RE102 limit for aircraft and space system applications.



适用于地面的 RE102 限值



RE102 limit for ground applications.

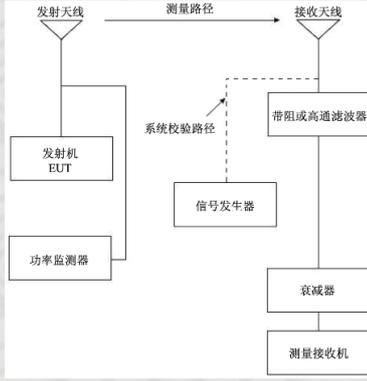
### 1.2.3 RE103 10kHz~40GHz 天线谐波和乱真输出辐射发射

#### 适用范围

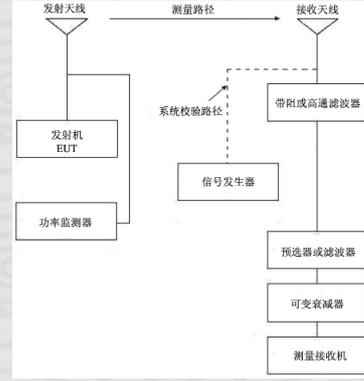
本项目适用于测试带有预期天线的发射机时，此要求可作为 CE106 的替代方案。如果发射不超过适用的 RE102 限制，则满足此要求。除非设备或子系统设计特性不允许使用 CE106，否则 CE106 是首选要求。此要求不适用于 EUT 发射信号的带宽内或基频的 ±5% 范围内（以较大者为准）。根据 EUT 的工作频率范围，测试的起始频率如下：

EUT 工作频率范围	起始频率
10kHz~3MHz	10kHz
3MHz~300MHz	100kHz
300MHz~3GHz	1MHz
3GHz~40GHz	10MHz

测试配置



谐波和乱真辐射发射校验和测试配置(10kHz~1GHz)



谐波和乱真辐射发射校验和测试配置(1GHz~40GHz)

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	d	抑制网络
B	衰减器, 50Ω	e	信号发生器
C	天线	f	功率监测器

测试数据

试验完成后, 需提供如下测试数据:

- a. 所有测得的基波、谐波及相对较大的乱真发射频率;
- b. 功率监测器的功率测量值, 基波、谐波及相对较大的乱真发射的 ERP 计算值;
- c. 谐波及相对较大的乱真发射低于基波的分贝值 [等于(计入电缆损耗、放大器增益、滤波损耗、衰减器系数等修正系数后, 计算每个谐波和乱真输出的 ERP)与(发射机的 ERP)两者 ERP 之差值]。

2 电磁抗扰度 (EMS) 测试

评估设备对外界电磁干扰的耐受能力, 确保设备在复杂电磁环境下正常运行。测试项目包括:

2.1 CS (传导敏感度)

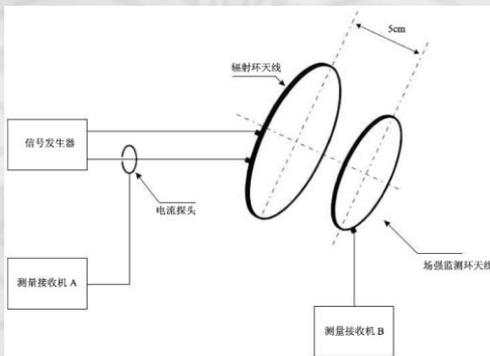
评估设备通过电源线或信号线接收的干扰。

2.1.1 CS101 25Hz~150kHz 电源线传导敏感度

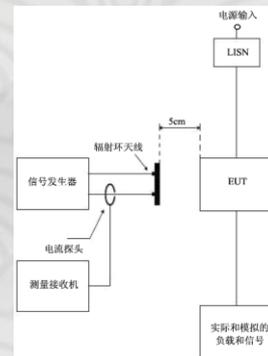
适用范围

本项目适用于设备和子系统外壳, 包括电缆接口。此要求不适用于通过天线进行的电磁耦合。对于打算安装在海军飞机上的设备, 此要求仅适用于具有 ASW 能力的飞机。对于陆军地面设备, 此要求仅适用于具有扫雷或探雷能力的车辆。对于潜艇, 此要求仅适用于工作频率为 100kHz 或更低且工作灵敏度为 1 μV 或更高 (例如 0.5 μV) 的设备和子系统。

测试配置



RS101 校验配置

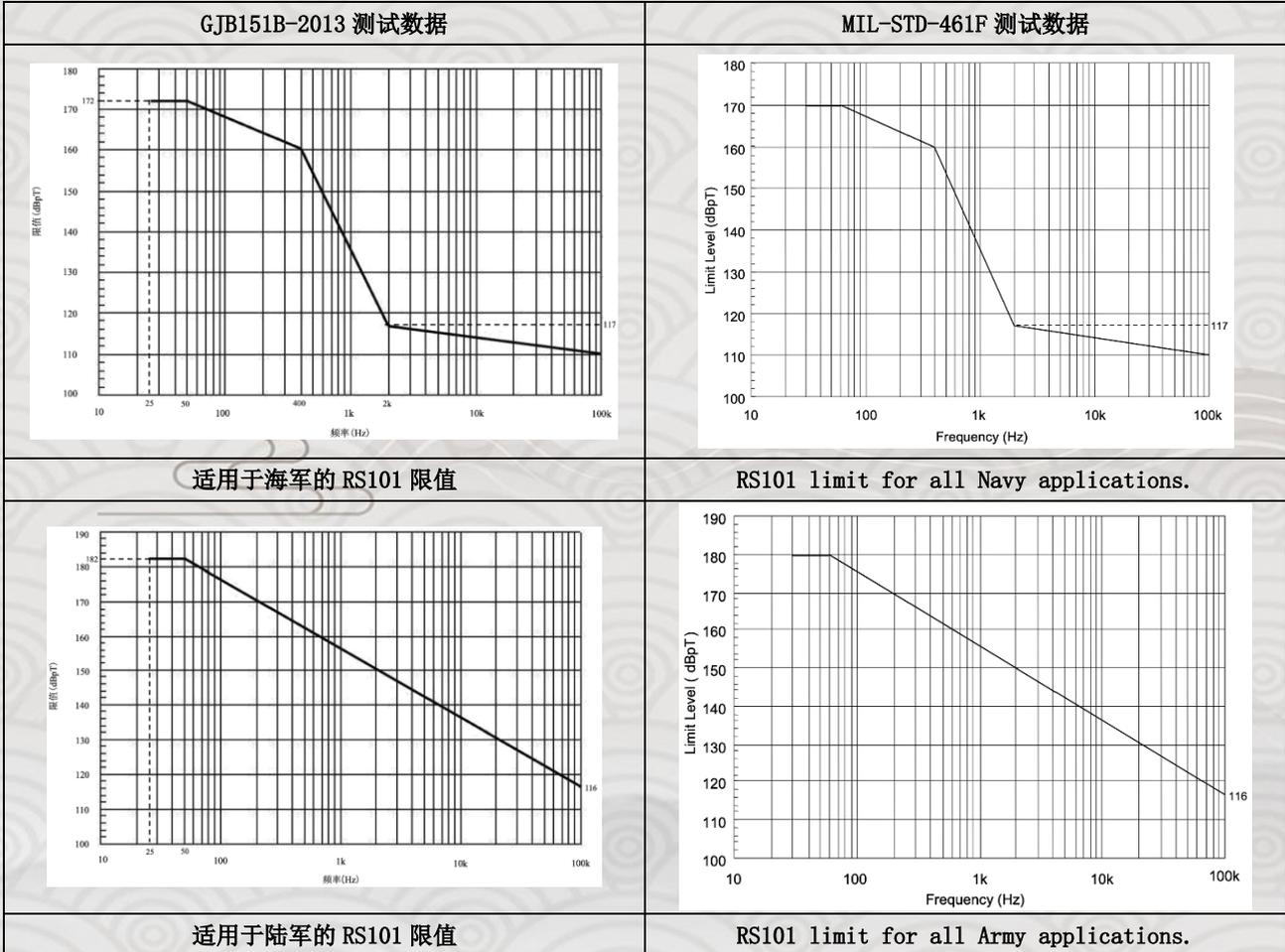


RS101 测试配置

### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	d	测量接收机或窄带宽的电压表（数字万用表）
B	辐射环天线	e	电流探头
C	监测环天线	f	LISNs

### 测试数据

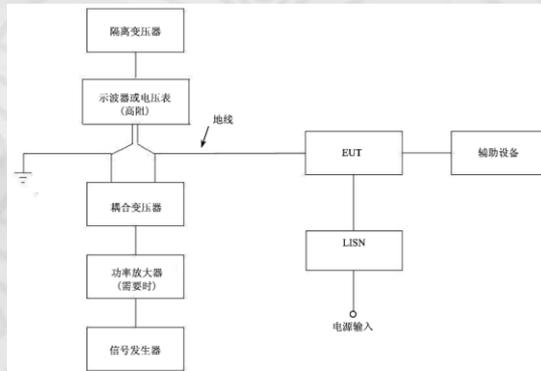


### 2.1.2 CS102 25Hz~50kHz 地线传导敏感度

#### 适用范围

本项目适用于水面舰船、潜艇上对低频干扰信号敏感且带地线的设备和子系统。当订购方有规定时，本项目也适用于工作在其他平台上且带地线的设备和子系统。

#### 测试配置



CS102 测试配置

**测试设备**

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	D	耦合变压器
B	功率放大器（需要时）	E	隔离变压器
C	示波器或电压表，高阻输入阻抗	f	LISNs

**测试数据**

试验完成后，需提供如下测试数据：

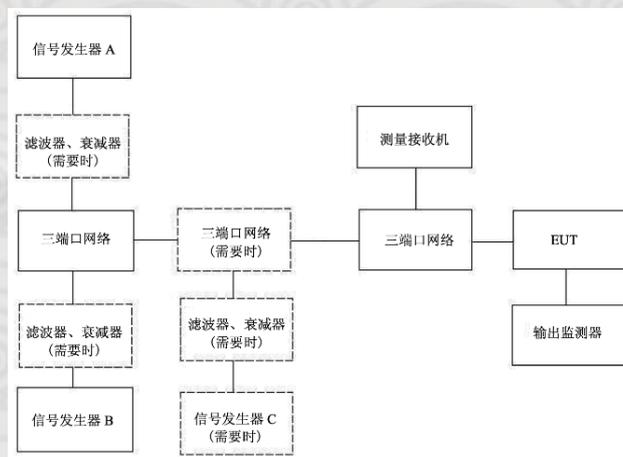
- 限值、实际施加的幅频曲线或数据表；
- 是否满足敏感度要求的说明（见下表）；
- EUT 发生敏感时的频率、敏感度门限电平及其工作状态。

**敏感度扫描参数**

频率范围	模拟式扫描最大扫描速率	步进式扫描最大步长
25Hz~1MHz	$0.0333f_0/s$	$0.05f_0$
1MHz~30MHz	$0.00667f_0/s$	$0.01f_0$
30MHz~1GHz	$0.00333f_0/s$	$0.005f_0$
1GHz~40GHz	$0.00167f_0/s$	$0.0025f_0$

**2.1.3 CS103 15kHz~10GHz 天线端口互调传导敏感度**
**适用范围**

该接收机前端敏感度要求适用于单独采购规范中规定的设备和子系统，例如通信接收机、射频放大器、收发器、雷达接收机、声学接收机和电子对抗装备接收机等。

**测试配置**

**CS103 测试配置**
**测试设备**

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	d	衰减器（需要时）
B	三端口网络，20dB 隔离	e	输出监测器
C	滤波器（需要时）	f	测量接收机

**测试数据**

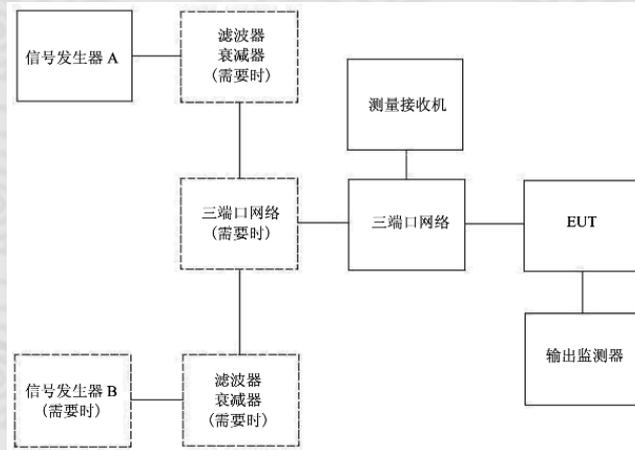
提供的典型数据应包括接收机灵敏度、信号发生器电平、扫描频率范围、接收机工作频率以及任何与响应有关的频率和敏感度门限电平。

## 2.1.4 CS104 25Hz~20GHz 天线端口无用信号抑制传导敏感度

### 适用范围

该接收机前端敏感性要求适用于单独采购规范中规定的设备和子系统，例如通信接收机、射频放大器、收发器、雷达接收机、声学接收机和电子对抗装备接收机等。

### 测试配置



CS104 测试配置

### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	d	衰减器(需要时)
B	三端口网络, 20dB 隔离	e	输出监测器
C	滤波器(需要时)	f	测量接收机

### 测试数据

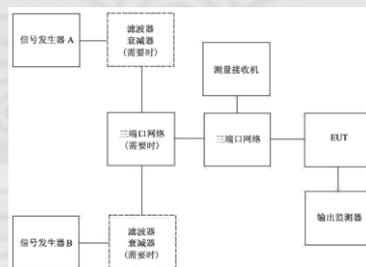
提供的典型数据应包括接收机灵敏度、信号发生器电平、扫描频率范围、接收机工作频率、抑制电平(dB)以及任何与响应有关的频率和敏感度门限电平。

## 2.1.5 CS105 25Hz~20GHz 天线端口交调传导敏感度

### 适用范围

该接收机前端敏感度要求仅适用于通常处理调幅射频信号的接收机，如单独的采购规范中所述。

### 测试配置



CS105 测试配置

### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	d	衰减器(需要时)
B	三端口网络, 20dB 隔离	e	输出监测器
C	滤波器(需要时)	f	测量接收机

### 测试数据

提供的典型数据应包括接收机灵敏度、信号发生器电平、扫描频率范围、接收机工作频率以及任何与响应有关的频率和敏感度门限电平。

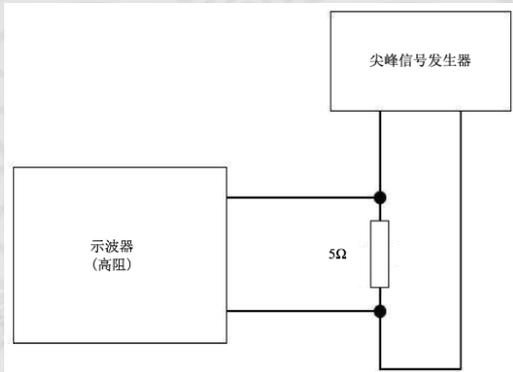
2.1.6 CS106 电源线尖峰信号传导敏感度

适用范围

本项目适用于潜艇和水面舰艇设备及子系统交流和直流输入电源线，不包括地线和回线。

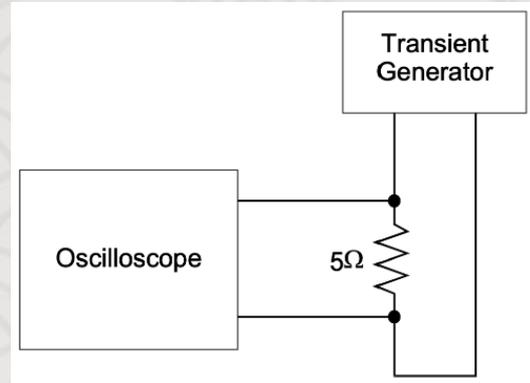
测试配置

GJB151B-2013 测试配置

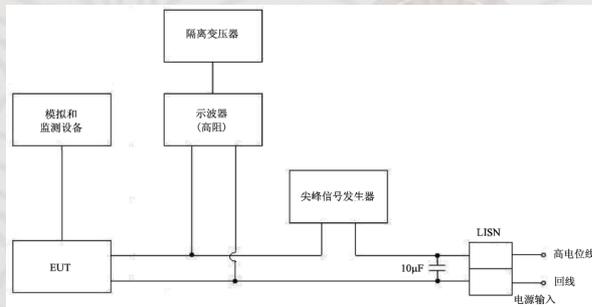


CS106 校验配置

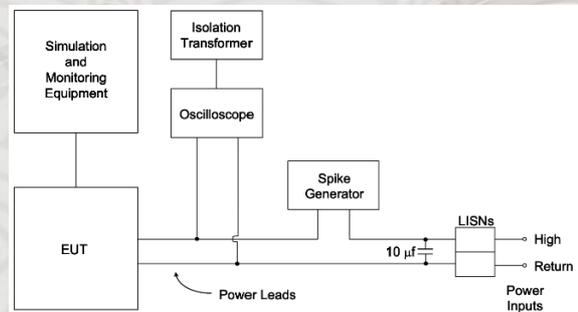
MIL-STD-461F 测试配置



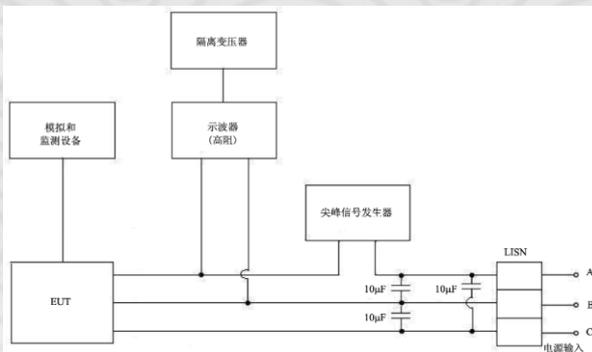
Calibration



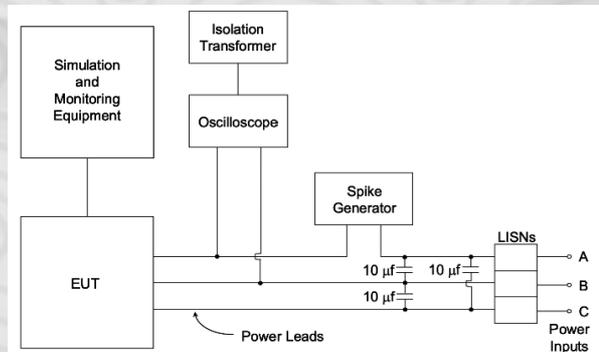
CS106 测试配置(DC 或单相 AC 电源线)



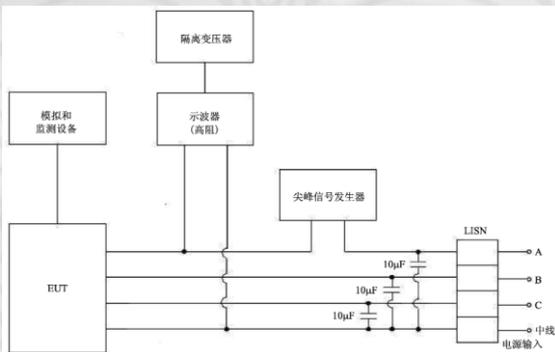
Signal injection, DC or single phase AC



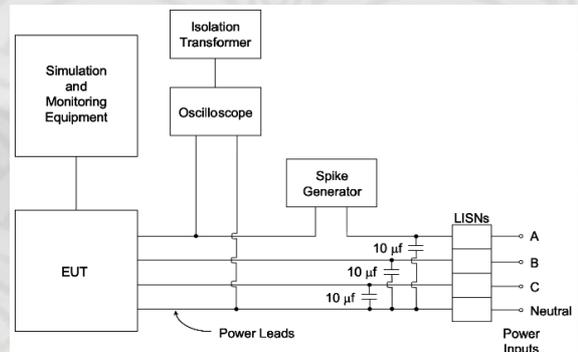
CS106 测试配置(三相△型电源线)



Signal injection, 3-phase ungrounded



CS106 测试配置(三相Y型电源线)

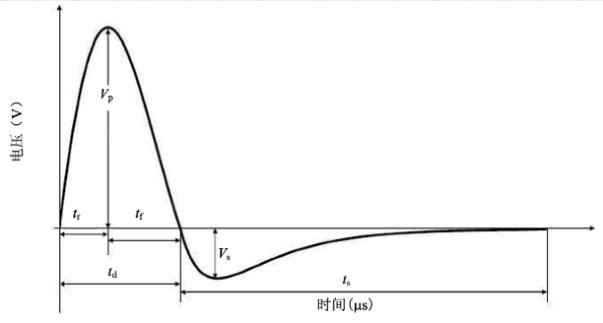
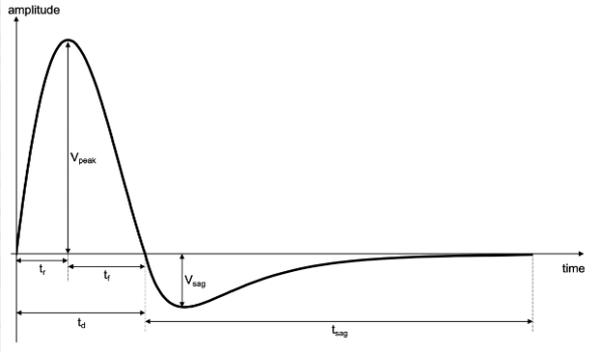


Signal injection, 3-phase wye

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	尖峰信号发生器	d	无感电阻器, 5Ω
B	电容器, 10 μF	e	隔离变压器
C	示波器, 高阻输入阻抗	f	LISNs

测试数据

GJB151B-2013 测试数据	MIL-STD-461F 测试数据
 <p> <math>V_p</math>——峰值电压, V;  <math>t_r = 1.5 \mu s \pm 0.5 \mu s</math>;  <math>t_f = 3.5 \mu s \pm 0.5 \mu s</math>;  <math>t_d = 5.0 (1 \pm 22\%) \mu s</math>;  <math>V_s \leq 30\% \times V_p</math>;  <math>t_s \leq 20 \mu s</math>.                 </p>	 <p>Where:  <math>V_{peak} = 400 \text{ volt peak}</math>  <math>t_r = 1.5 \mu \text{ sec}, \pm 0.5 \mu \text{ sec}</math>  <math>t_f = 3.5 \mu \text{ sec}, \pm 0.5 \mu \text{ sec}</math>  <math>t_d = 5.0 \mu \text{ sec}, \pm 22\%</math>  <math>V_{sag} \leq 120 \text{ volt peak (maximum)}</math>  <math>t_{sag} \leq 20 \mu \text{ sec}</math>                      Measured across a 5.0 ohm non-inductive resistor.                 </p>
CS106 波形	CS106 voltage limit

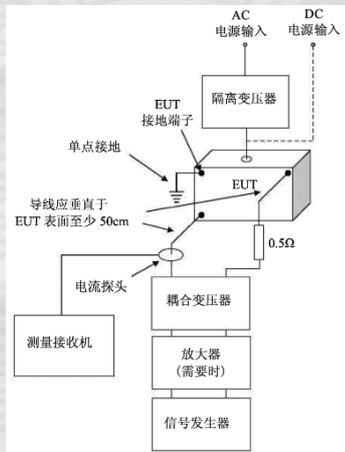
2.1.7 CS109 50Hz~100kHz 壳体电流传导敏感度

适用范围

本项目适用于水面舰船和潜艇上工作频率为 100kHz 或更低、工作灵敏度为 1 μV 或更高（例如 0.5 μV）的设备和子系统。本项目不适用于手持式设备。

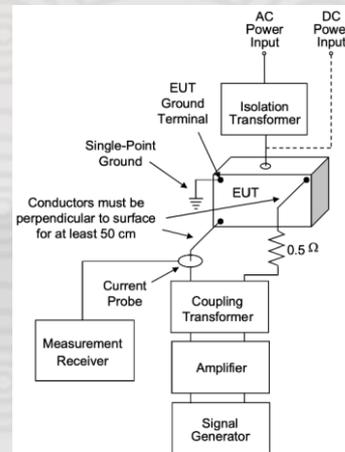
测试配置

GJB151B-2013 测试配置



CS109 测试配置

MIL-STD-461F 测试配置



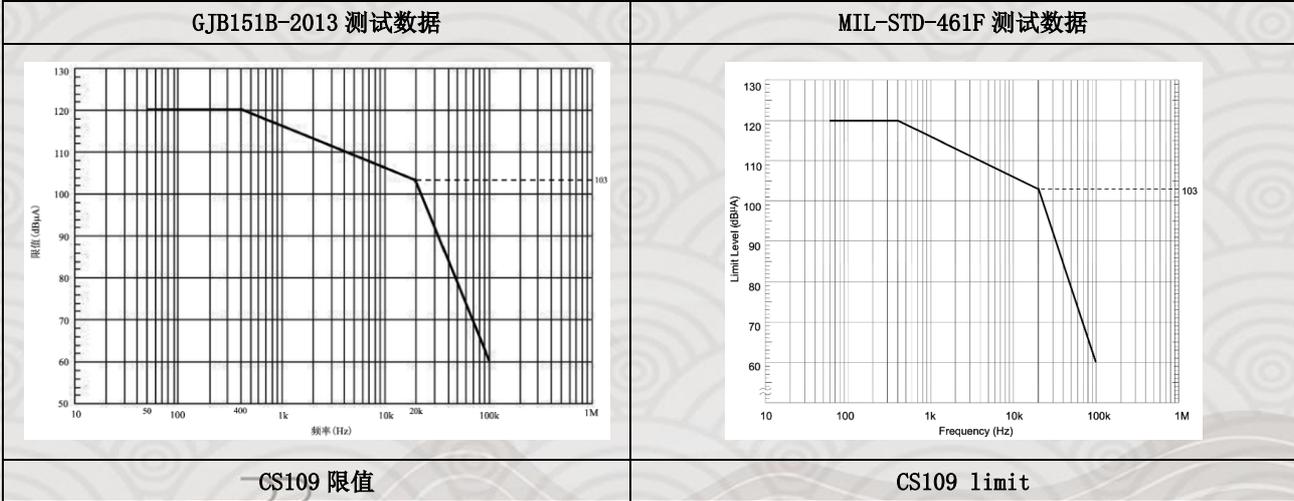
Test configuration

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
----	------	----	------

A	信号发生器	e	测量接收机
B	放大器(需要时)	f	电阻器, 0.5Ω
C	隔离变压器	g	耦合变压器
D	电流探头		

## 测试数据

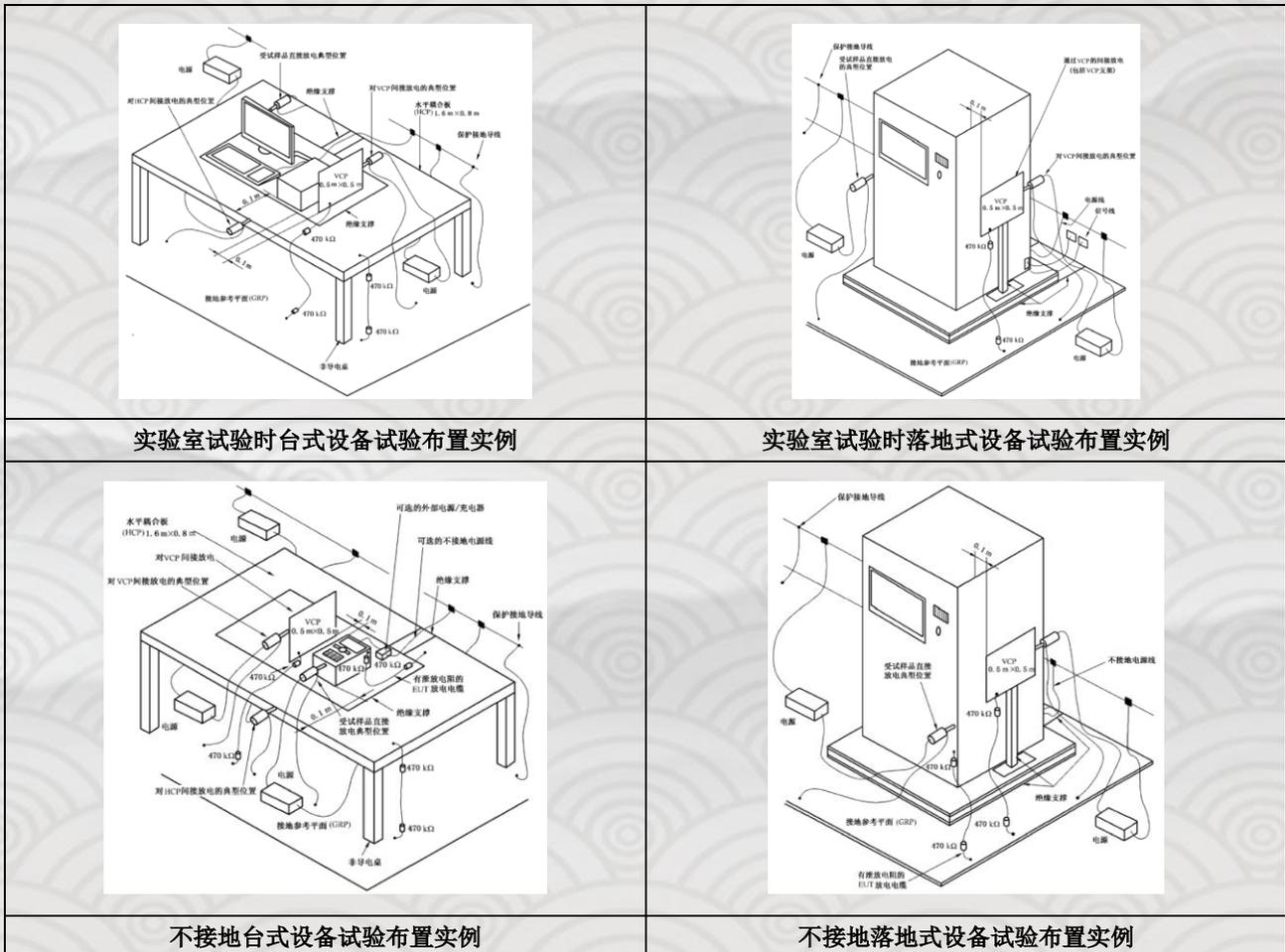


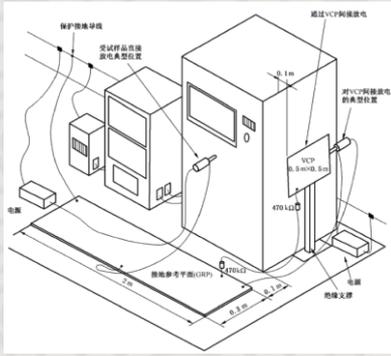
## 2.1.8 CS112 静电放电敏感度

## 适用范围

本项目适用于可能工作在容易产生人体静电放电的环境中(例如沙漠、装有空调的房间、使用人造纤维、塑料的环境等)并与人体可能接触的设备 and 子系统。

## 测试配置





安装后试验时落地式设备试验布置实例

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	手持式静电放电模拟器	b	测试桌 1.6m×0.8m×0.8m 实木桌

测试数据

接触放电法限值			
A 类 EUT		B 类 EUT	
试验等级	试验电压 kV	试验等级	试验电压 kV
一	2	一	2
二	4	二	4
三	6	三	6
四	8	四	/

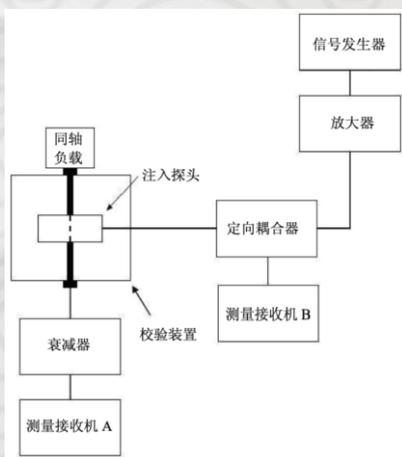
  

空气放电法限值			
A 类 EUT		B 类 EUT	
试验等级	试验电压 kV	试验等级	试验电压 kV
一	2	一	2
二	4	二	4
三	6	三	6
四	8	四	8

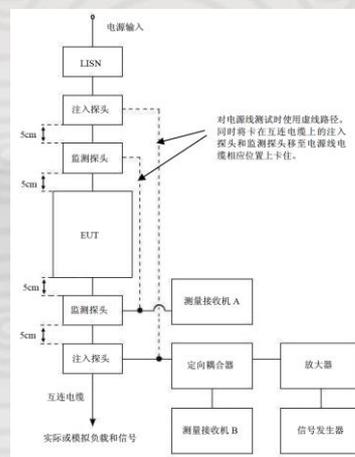
2.1.9 CS114 4kHz~400MHz 电缆束注入传导敏感度适用范围

本项目适用于所有互连电缆，包括电源电缆。

测试配置



CS114 校验配置



CS114 测试配置

## 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	f	信号发生器
B	注入探头	g	衰减器, 50Ω
C	监测探头	h	同轴负载, 50Ω
D	校验装置	i	功率放大器
E	定向耦合器	j	LISNs

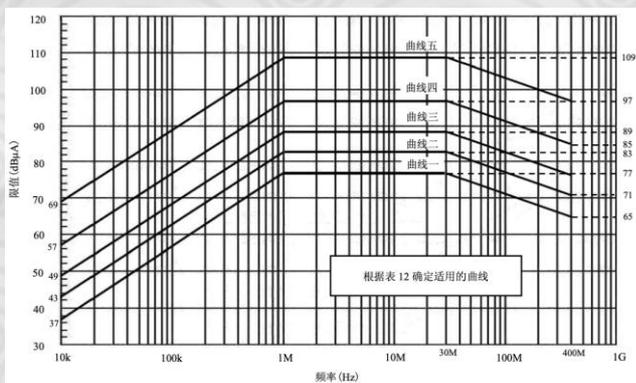
## 测试数据

频率范围		平台							
		飞机 (外部或 SCES)	飞机 (内部)	舰船 (甲板上)和 水下(外部) <sup>a</sup>	金属 舰船 (甲板下)	非金属 舰船 (甲板下) <sup>b</sup>	水下 (内部)	地面	空间 系统
4kHz~1MHz	海军			77dB μ A	77dB μ A	77dB μ A	77dB μ A	/	/
10kHz~2MHz	陆军	曲线五	曲线五	曲线二	曲线二	曲线二	曲线一	曲线三	曲线三
	海军	曲线五	曲线三	曲线二	曲线二	曲线二	曲线一	曲线二	曲线三
	空军	曲线五	曲线三	/	/	/	/	曲线二	曲线三
2MHz~30MHz	陆军	曲线五	曲线五	曲线五	曲线二	曲线四	曲线一	曲线四	曲线三
	海军	曲线五	曲线五	曲线五	曲线二	曲线四	曲线一	曲线二	曲线三
	空军	曲线五	曲线三	/	/	/	/	曲线二	曲线三
30MHz~200MHz	陆军	曲线五	曲线五	曲线五	曲线二	曲线二	曲线二	曲线四	曲线三
	海军	曲线五	曲线五	曲线五	曲线二	曲线二	曲线二	曲线二	曲线三
	空军	曲线五	曲线三	/	/	/	/	曲线二	曲线三
200MHz~ 400MHz	陆军	曲线五	曲线五	曲线五	曲线二	曲线二	曲线一	曲线四	曲线三
	海军	/	/	曲线五	曲线二	曲线二	曲线一	曲线二	曲线三
	空军	曲线五	曲线三	/	/	/	/	曲线二	曲线三

CS114 受试电缆束

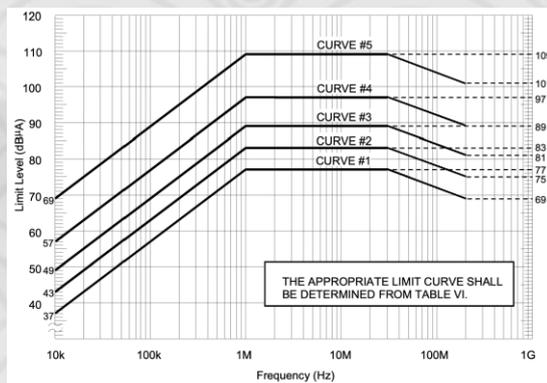
连接器端接的电缆束类型	电流探头每次卡住的电缆束
互连线电缆	完整的互连线电缆
电源线电缆	完整的电源电缆(包括高电位线、回线和地线)
	所有的高电位线(不包含电源回线和地线)
同时包括互连线和电源线的电缆	完整的电缆
	所有的电源线(包括高电位线、回线和地线)
	所有的高电位线(不包含电源回线和地线)

GJB151B-2013 测试数据

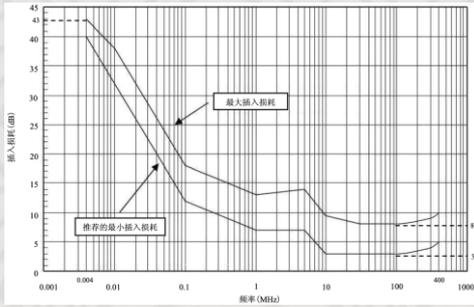


CS114 校验限值

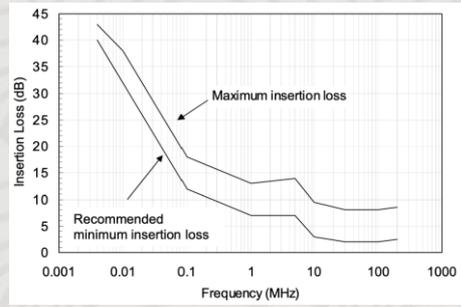
MIL-STD-461F 测试数据



CS114 calibration limits



CS114 注入探头的插入损耗要求



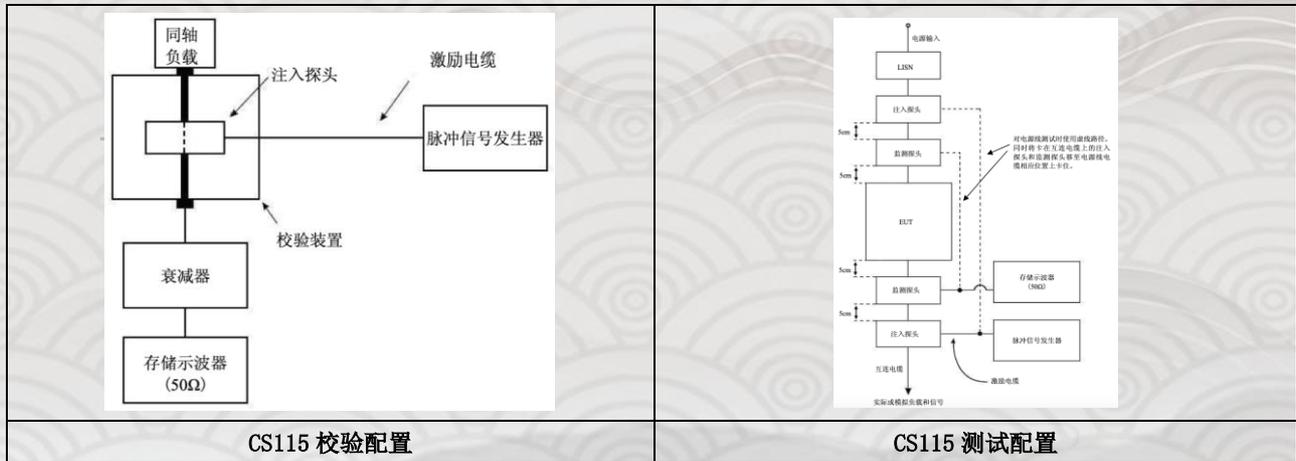
Maximum insertion loss for injection probes

2.1.10 CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度

适用范围

本项目适用于所有飞机、空间和地面系统互连电缆，包括电源电缆。当订购方有规定时，此项目也适用于水面舰艇和潜艇设备和子系统。

测试配置

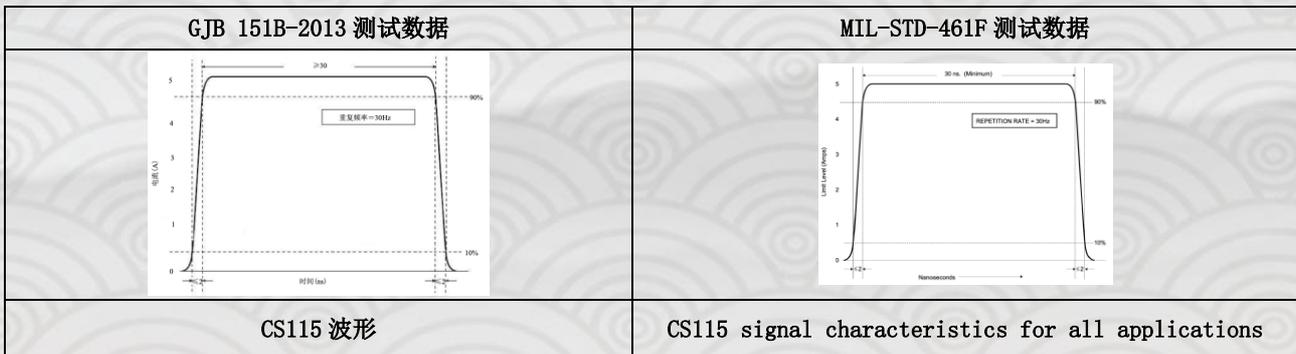


测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	脉冲信号发生器, 50Ω	f	存储示波器, 50Ω 输入阻抗
B	注入探头	g	衰减器, 50Ω
C	激励电缆	h	同轴负载, 50Ω
D	监测探头	i	LISNs
E	校验装置		

测试数据

CS115 受试电缆束与 CS114 相同。



CS115 波形

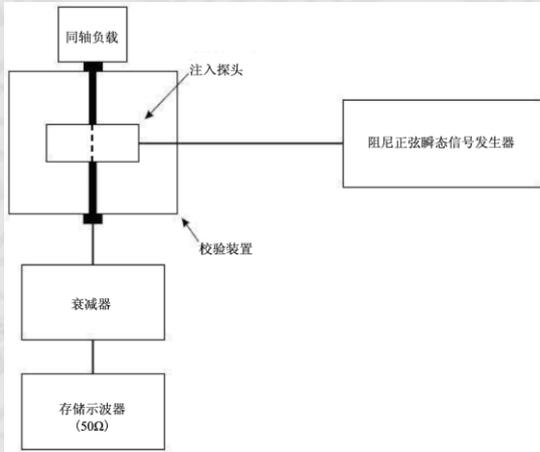
CS115 signal characteristics for all applications

2.1.11 CS116 10kHz~100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度

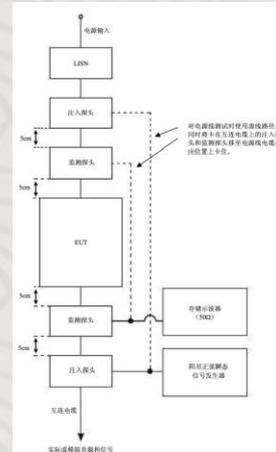
适用范围

本项目适用于所有互连电缆，包括电源线和单独的高电位电源线。电源回路和中性线无需单独测试。对于潜艇应用，此要求仅适用于从耐压壳体出来的电缆和导线。

测试配置



CS116 校验配置

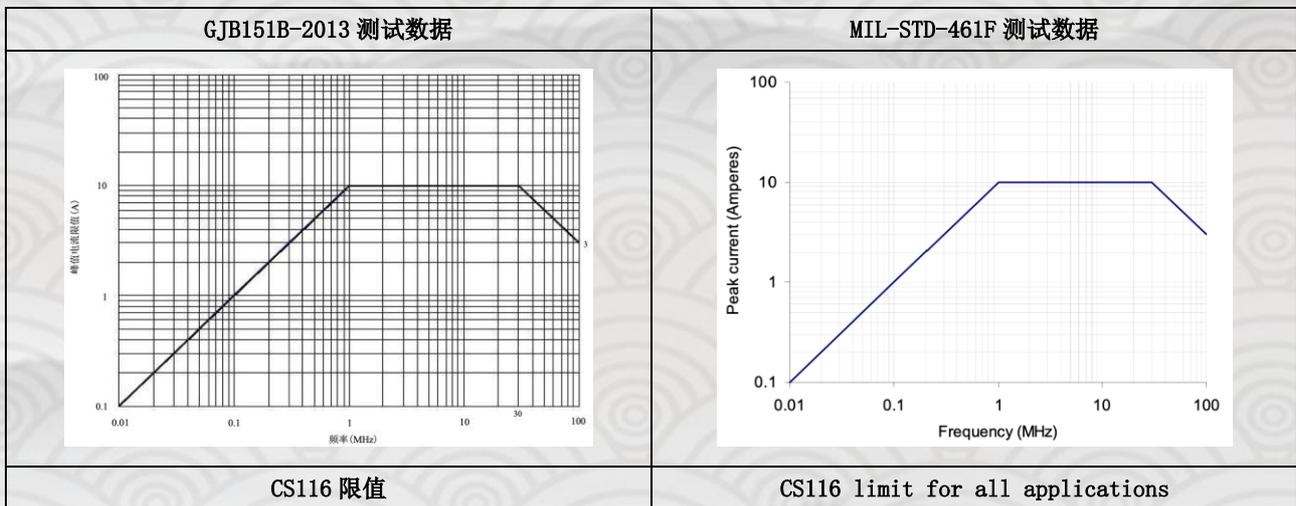


CS116 测试配置

测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	阻尼正弦瞬态信号发生器	f	衰减器, 50Ω
B	注入探头	g	测量接收机
C	存储示波器, 50Ω	h	同轴负载, 50Ω
D	校验装置	i	LISNs
E	监测探头		

测试数据



2.2 RS (辐射敏感度)

2.2.1 RS101 25Hz~100kHz 磁场辐射敏感度

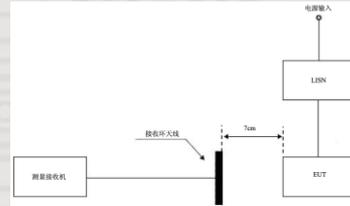
适用范围

本项目适用于水面舰船、潜艇、陆军飞机(包括机场维护工作区)和子系统外壳(包括电缆接口)的辐射。此要求不适用于天线的辐射。对于海军飞机，此要求仅适用于具有反潜战能力(ASW)的飞机。当订购方有规定时，本项目也适用于空间系统。

## 测试配置



RE101 校验配置

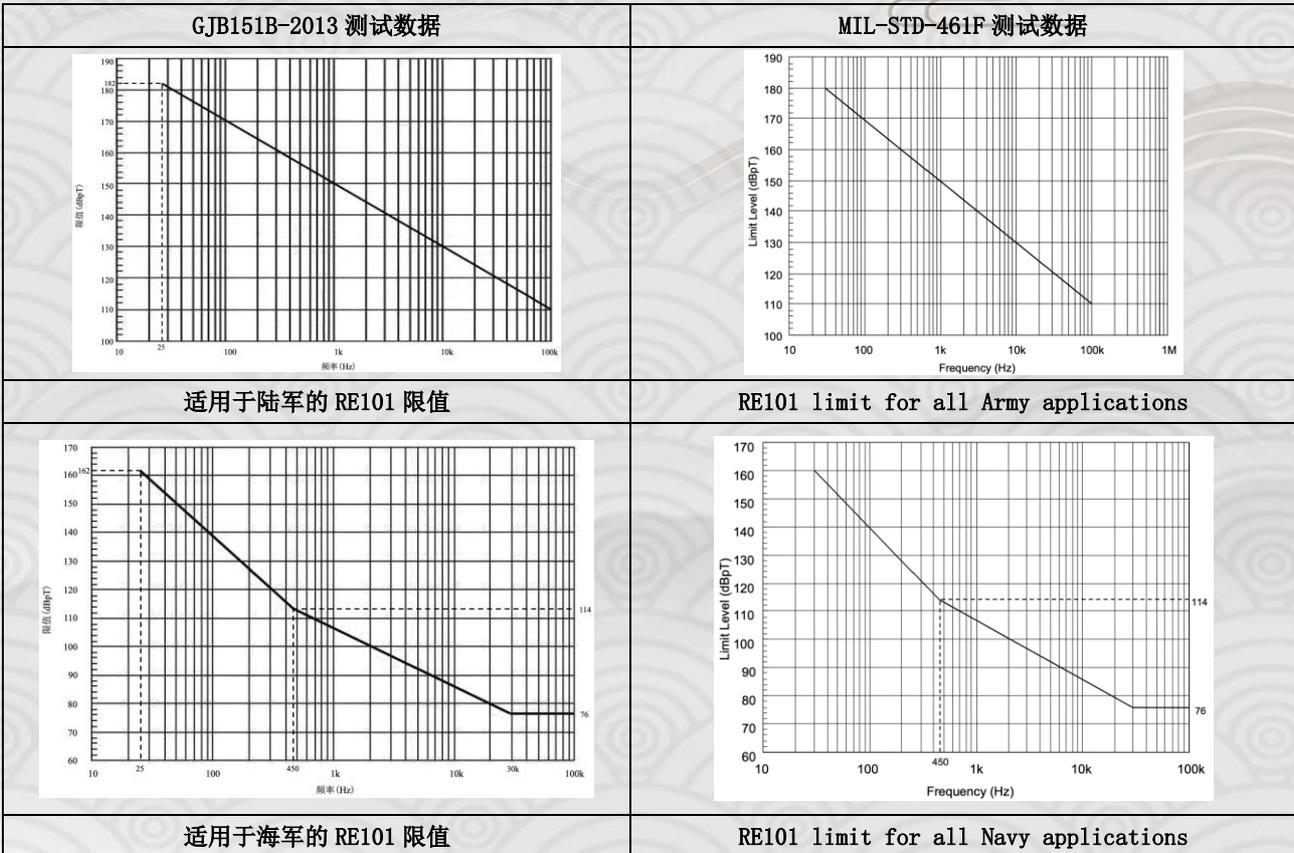


RE101 测试配置

## 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	测量接收机	d	LISNs
B	数据记录装置	e	信号发生器
C	接收环天线		

## 测试数据



### 2.2.2 RS103 10kHz~40GHz 电场辐射敏感度

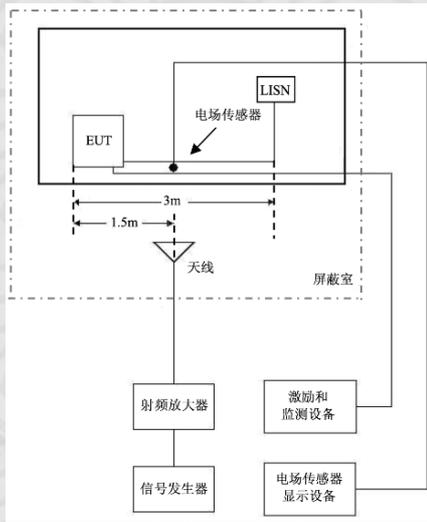
#### 适用范围

本项目适用于设备和子系统外壳以及所有互连电缆。本要求适用如下：

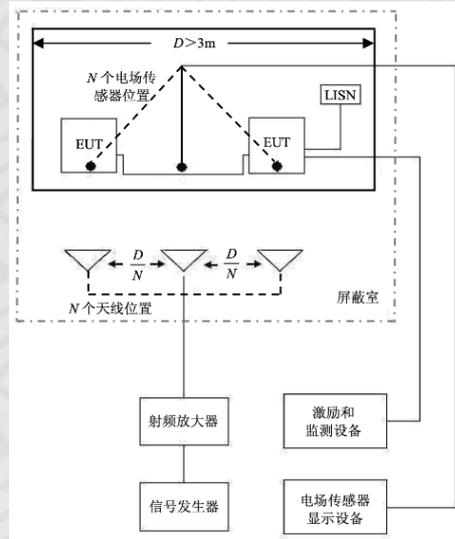
序号	适用场景	频率范围
A	陆军飞机(包括机场维护工作区)适用, 其他选用	10kHz~2MHz
B	陆军舰船、陆军飞机(包括机场维护工作区)、海军适用, 其他由订购方选用	2MHz~30MHz
C	全部适用	30MHz~100MHz
D	全部适用	100MHz~1GHz
E	全部适用	1GHz~18GHz
F	由订购方选用	18GHz~40GHz

本项目不适用于连接天线的接收机的调谐频率，但水面舰船和潜艇除外。

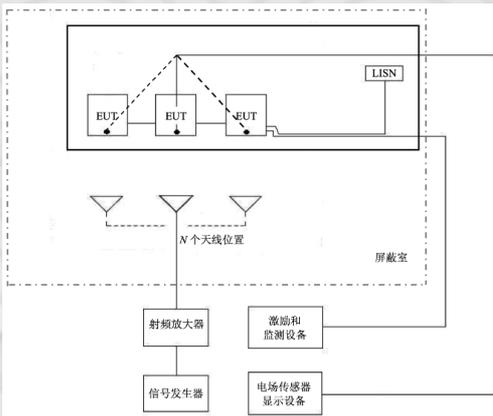
## 测试配置



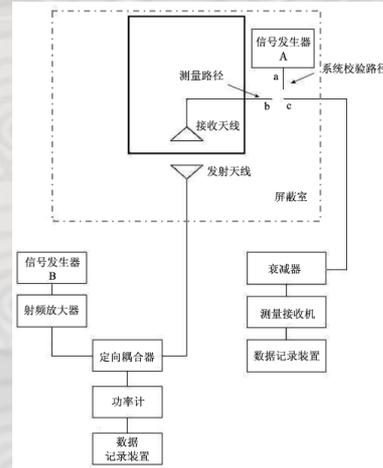
RS103 测试配置



RS103 多天线布置 (测试配置边界  $D > 3m$ )



RS103 多天线布置 ( $\geq 200MHz$ )



测量路径：b 与 c 相连后的路径；系统校验路径：a 与 c 相连后的路径

RS103 接收天线法布置 (1GHz~40GHz)

## 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	信号发生器	g	功率计
B	功率放大器	h	定向耦合器
C	接收天线	i	衰减器
D	发射天线	j	数据记录装置
E	电场传感器 (物理尺寸和电尺寸应尽量小)	k	LISNs
F	测量接收机		

## 测试数据

### RS103 限值

频率范围	平台 (单位为伏/米)							
	飞机 (外部或 SCES)	飞机 (内部)	舰船 (甲板上) 和 水下 (外部) <sup>a</sup>	金属舰船 (甲板下)	非金属舰船 (甲板下) <sup>b</sup>	水下 (内部)	地面	空间系统

10kHz~2MHz	陆军	200	200	10	10	10	5	20	20
	海军	200	20	10	10	10	5	10	20
	空军	200	20	/	/	/	/	10	20
2MHz~30MHz	陆军	200	200	200	10	50	5	50	20
	海军	200	200	200	10	50	5	10	20
	空军	200	20	/	/	/	/	10	20
30MHz~1GHz	陆军	200	200	200	10	10	10	50	20
	海军	200	200	200	10	10	10	10	20
	空军	200	20	/	/	/	/	10	20
1GHz~18GHz	陆军	200	200	200	10	10	10	50	20
	海军	200	200	200	10	10	10	50	20
	空军	200	60	/	/	/	/	50	20
18GHz~40GHz	陆军	200	200	200	10	10	10	50	20
	海军	200	60	200	10	10	10	50	20
	空军	200	60	/	/	/	/	50	20

<sup>a</sup>对潜艇压力舱以外、上层结构之内的设备，使用“金属舰船(甲板下)”。

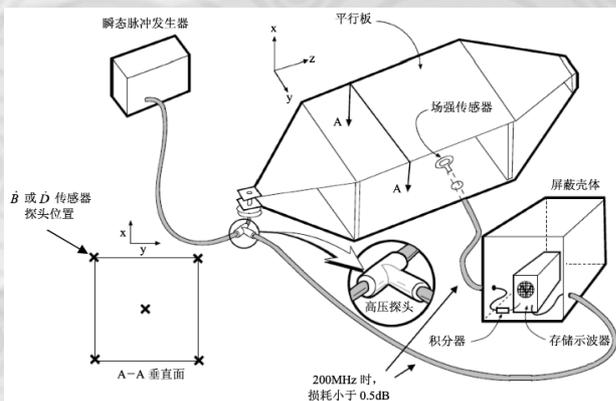
<sup>b</sup>对位于航空母舰飞机库甲板上的设备，使用“非金属舰船(甲板下)”。

### 2.2.3 RS105 瞬态电磁场辐射敏感度

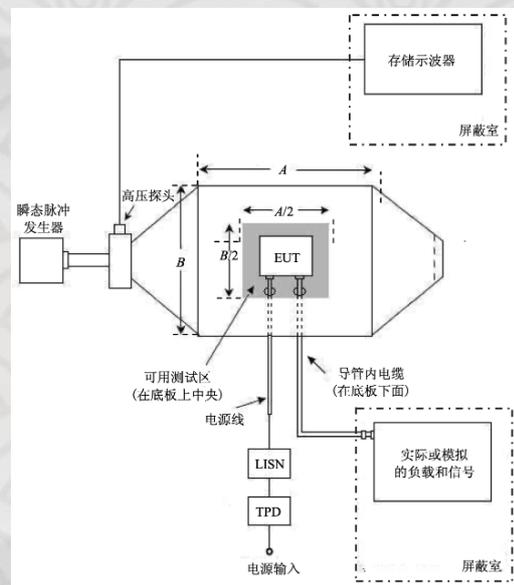
#### 适用范围

本项目适用于当设备或子系统位于加固（屏蔽）的平台或设施的外部时，此要求适用于设备和子系统外壳。当订购方有规定时，此项目适用于仅用于非金属平台的设备。对于陆军飞机位于外部安装的安全关键设备和子系统，本项目也适用。

#### 测试配置



RS105 平行板辐射系统校验配置



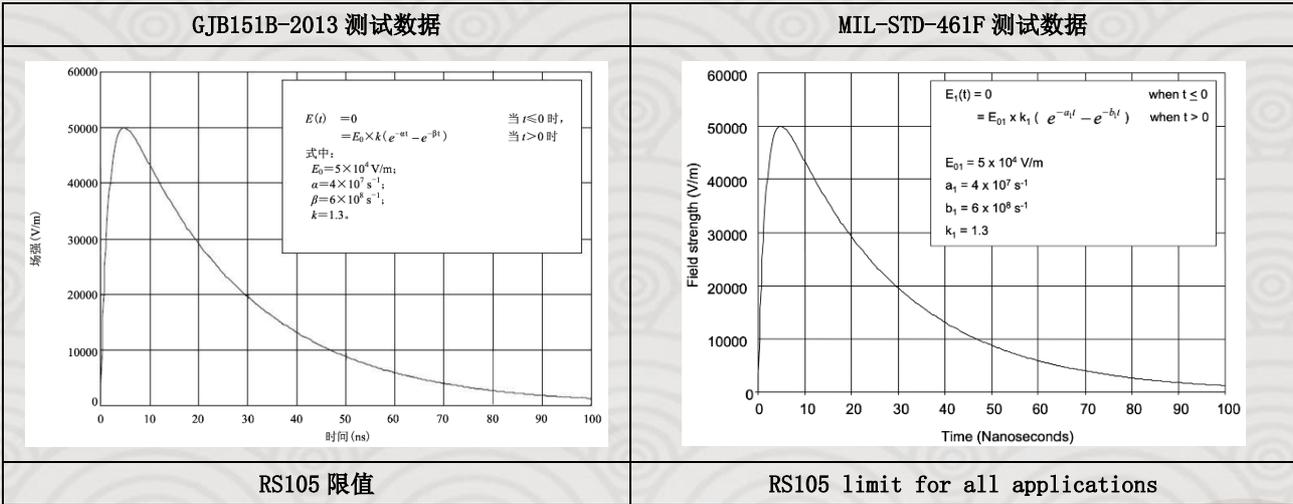
RS105 平行板辐射系统测试配置

#### 测试设备

序号	设备名称	序号	设备名称
A	横电磁波(TEM)小室、GTEM小室、平行板传输线或等效装置	f	B传感器探头或类似设备
B	瞬态脉冲发生器, 单脉冲输出, 正、负极性	g	D传感器探头或类似设备
C	存储示波器	h	LISNs

D	终端保护装置 (TPD)	i	积分器, 时间常数是脉冲宽度的 10 倍
E	高压探头		

## 测试数据



## 3 军标 EMC 暗室

### 适用范围

本项目适用于进行各种电磁兼容性测试的专用空间, 包括单机/系统测试、鉴定测试/预测试、军标/民标测试等。这些测试有助于确保设备在电磁环境下可以正常工作, 并且不会对其他设备造成干扰。

### 3.1 EMC 暗室规划设计

EMC 暗室的规划设计需综合考虑测试需求、场地条件和预算, 主要步骤包括:

#### 3.1.1 确定测试需求:

测试对象类型: 如汽车电子、医疗设备、军用设备等, 不同设备对暗室尺寸和性能要求不同。

测试频率范围: 低频、高频或宽频, 影响暗室的屏蔽材料和吸波材料选择。

测试标准: 如 CISPR、FCC、MIL-STD 等, 不同标准对暗室性能有具体要求。

测试项目: 如辐射发射、辐射抗扰度、传导发射等, 影响暗室内的天线布置和设备配置。

#### 3.1.2 选择场地:

空间大小: 需满足测试设备和人员操作需求, 并预留维护空间。

承重能力: 暗室结构较重, 需确保场地承重足够。

环境电磁干扰: 选择远离强电磁干扰源的场地, 如变电站、广播塔等。

基础设施: 需具备稳定的电力供应、良好的通风和温湿度控制。

#### 3.1.3 设计暗室结构:

屏蔽壳体: 通常采用钢板或铜板焊接, 确保良好的导电性和密封性。

吸波材料: 覆盖暗室内壁, 吸收电磁波, 减少反射干扰。

屏蔽门: 采用特殊设计, 确保屏蔽效果。

波导通风窗: 在屏蔽壳体上安装, 保证通风的同时防止电磁泄漏。

滤波器: 对电源线和信号线进行滤波, 防止电磁干扰进入暗室。

#### 3.1.4 选择测试设备:

天线: 根据测试频率范围选择合适的天线。

接收机: 用于测量电磁辐射强度。

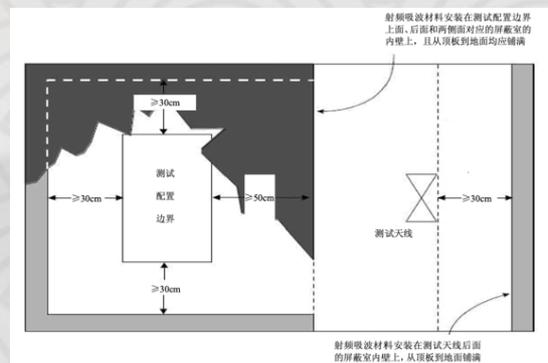
功率放大器: 用于产生强电磁场进行抗扰度测试。

转台和天线架: 用于调整被测设备和天线的位置。

### 3.2、EMC 暗室需要测试的指标

EMC 暗室建成后, 需进行以下关键指标测试, 确保其性能符合要求:

屏蔽性能: 提供至少 100dB 的屏蔽效果 (10kHz~10GHz), 避免外部环境信号干扰测试。



**吸波材料：**覆盖墙壁和天花板的吸波材料，用于吸收电磁波，防止测试过程中产生反射和驻波。

**频率范围：**通常支持 9kHz~40GHz 或更高频率范围，满足各种军用设备的测试需求。

**可重现性：**模拟标准化电磁环境，保证测试结果的可重复性和一致性。

**场均匀性：**衡量暗室内电磁场的均匀程度，影响测试结果的准确性。

**归一化场地衰减（NSA）：**衡量暗室内电磁波传播损耗，确保测试结果与标准场地一致。

**背景噪声：**衡量暗室内的电磁噪声水平，需低于被测设备的电磁辐射水平。

### 3.3 暗室前期需要考虑的前瞻性

为适应未来技术发展，EMC 暗室设计需具备一定的前瞻性：

**扩展性：**预留空间和设备接口，便于未来扩展测试能力。

**兼容性：**支持多种测试标准和设备，适应不同测试需求。

**智能化：**集成自动化测试系统和数据分析软件，提高测试效率。

### 3.4 总结

EMC 暗室的设计和制作是一个复杂的过程，需综合考虑多方面因素。通过科学规划和前瞻性设计，可以确保暗室满足当前和未来的测试需求，为电磁兼容性测试提供可靠保障。

## 三 产品资料

### 1 电磁干扰（EMI）测试

#### 1.1 EMI 测试接收机

##### 1.1.1 ESW EMI 测试接收机

#### 产品简介

R&S®ESW 具有杰出的射频特性、出色的动态范围和令人满意的测量精度，非常适合快速、可靠地进行认证测量。接收机满足 CISPR、EN、MIL-STD-461、DO-160 和 FCC 标准的严格要求。R&S®ESW 标配基于 FFT 的时域扫描功能，可快速进行测量。扩展选件的 FFT 带宽高达 970MHz，支持接收机同时测量 CISPR 频段 C 和 D。即使启用 CISPR 检波器，也能实时进行高带宽采集测量。



#### 产品特点

**频率范围：**1Hz~8GHz、26.5GHz 或 44GHz；符合 CISPR16-1-1、ANSIC63.2、MIL-STD-461 和 FCC 标准；

**出色的动态范围和准确度；**通过基于 FFT 的时域扫描实现超快速测量；实时瀑布图，最高 970MHz 带宽（选件）。

#### 技术参数

频率			
频率范围	R&S®ESW8	1Hz~8GHz	
	R&S®ESW26	1Hz~26.5GHz	
	R&S®ESW44	1Hz~44GHz	
每年老化	带 R&S®ESW-B40CX0 精密频率参考选件	$\pm 3 \times 10^{-8}$ （标准值： $\pm 1 \times 10^{-7}$ ）	
带宽			
分辨率带宽	标准滤波器（-3dB）	1Hz~10MHz，按 1/2/3/5 序列	
	EMI 滤波器（-6dB）	1Hz, 10Hz, 20Hz, 1kHz, 9kHz, 10kHz, 100kHz, 120kHz, 1MHz, 10MHz	
探测器接收模式	最大峰值、最小峰值、准峰值、RMS、平均值、带仪表时间常数的平均值（CISPR 平均值）、RMS 平均值（CISPRRMS）		
APD 测量功能			
最小幅度准确度	$10^{-7}$	最大采集时间	120s
APD 多通道测量功能（R&S®ESW-K58 选件）			
分析带宽（-6dB）			$1\text{Hz} \leq \text{ABW} \leq 1\text{MHz}$
最大通道数	$\text{ABW} \leq 300\text{kHz}$	67	
	$\text{ABW} = 1\text{MHz}$		

	基础单元	21
	带 R&S®ESW-B350/-B350R/-B1000/-B1000R 选件	51
三阶截点 (TOI)	10MHz ≤ f <sub>in</sub> < 3GHz, Δf > 5 × RBW, R 衰减=0dB, 电平 2 × -15dBm, 预选关闭, 前置放大器关闭。	> +20dBm, 典型值 +25dBm
	f <sub>in</sub> ≤ 3GHz, RF 衰减=0dB, 预选关闭, 前置放大器关闭: +15dBm (标称值)	+15dBm (标称值)
<b>预选滤波器</b>		
状态	接收模式	始终开启
	分析模式	开启/关闭 (可选)
预选滤波器数量		21
陷波滤波器	可选, 标称抑制衰减 20dB	2400MHz ~ 2483MHz, 5725MHz ~ 5875MHz
高通滤波器	可选, 附加到预选滤波器	2MHz, 8MHz <sup>1)</sup>
前置放大器 (可切换)	1kHz ~ 8GHz	20dB (标称值)
<b>仪器噪声指示 (带 R&amp;S®ESW-B24 低噪声放大器选件, 接收模式)</b>		
前置放大器关闭, LNA 开启, RF 衰减=0dB, 终端=50 Ω, 平均 (AV) 检测器, +5°C ~ +40°C, 标称值, 根据 DANL 数据计算		
R&S®ESW44:	150kHz ≤ f ≤ 1MHz, BW=9kHz	< -14dB μV
	1MHz < f < 30MHz, BW=9kHz	< -19dB μV
	30MHz ≤ f < 1GHz, BW=120kHz	< -7dB μV
	1GHz ≤ f ≤ 3GHz, BW=1MHz	< 2dB μV
	3GHz < f ≤ 8GHz, BW=1MHz	< 5dB μV
	8GHz < f ≤ 18GHz, BW=1MHz	< 5dB μV
	18GHz < f ≤ 26.5GHz, BW=1MHz	< 6dB μV
	26.5GHz < f ≤ 40GHz, BW=1MHz	< 7dB μV
	40GHz < f ≤ 43GHz, BW=1MHz	< 10dB μV
43GHz < f ≤ 44GHz, BW=1MHz	< 21dB μV	
前置放大器关闭, LNA 开启, TD 扫描带 R&S®ESW-B350/-B350R/-B1000/-B1000R 选件, TDS 优化: 最大速度, RF 衰减=0dB, 终端=50 Ω, 平均 (AV) 检测器, +5°C ~ +40°C, 标称值, 根据 DANL 数据计算		
所有型号	30MHz ≤ f < 1GHz, BW=120kHz	< -10dB μV
R&S®ESW8, R&S®ESW26	1GHz ≤ f ≤ 8GHz, BW=1MHz	< 1dB μV
R&S®ESW44	1GHz ≤ f ≤ 3GHz, BW=1MHz	< 2dB μV
	3GHz < f ≤ 8GHz, BW=1MHz	< 5dB μV
<b>时域扫描 (TDS) 最大频率段并行处理</b>		
TDS 优化: 最大速度, 任何检测器	f < 8GHz	高达 60MHz
	f ≥ 8GHz	高达 30MHz
TDS 优化: 最大速度, 任何检测器, 带 R&S®ESW-B350/-B350R 选件	30MHz ≤ f < 8GHz	
	RBW=9kHz	90MHz
	RBW=120kHz, 1MHz	350MHz
TDS 优化: 最大速度, 任何检测器, 带 R&S®ESW-B1000/-B1000R 选件	30MHz ≤ f < 1000MHz	
	RBW=9kHz	90MHz
	RBW=120kHz	970MHz
	RBW=1MHz	880MHz
	1GHz ≤ f < 8GHz	
	RBW=9kHz	90MHz
	RBW=120kHz, 1MHz	450MHz
TDS 优化: 动态, 任何检测器		高达 30MHz

TDS 优化: 自动	CISPR 检测器关闭	参见“TDS 优化: 最大速度”
	CISPR 检测器开启	
	RBW=200Hz, 9kHz, 1MHz	参见“TDS 优化: 动态”
	RBW=120kHz, CISPR 波段 B, C	参见“TDS 优化: 动态”
	RBW=120kHz, CISPR 波段 D, E	参见“TDS 优化: 最大速度”
接收模式总测量时间	参见关于基于 FFT 的时域扫描和 R&S®ESW 宽带扩展部分的时间比较。	
<b>总测量不确定度</b>		
预选关闭	10MHz < f ≤ 3.6GHz	< 0.3dB
尺寸 (标称值)	宽 W × 高 H × 深 D, 包括前手柄和后脚	462mm × 240mm × 504mm
净重	R&S®ESW8	20.6kg (45.42 磅)
	R&S®ESW26	22.1kg (48.72 磅)
	R&S®ESW44	25.2kg (55.56 磅)

### 1.1.2 ESR EMI 测试接收机

#### 产品简介

R&S®ESREMI 测试接收机专用于通过传统的步进式扫描或基于 FFT 的超快速时域扫描来测量电磁干扰。接收机还可以用作功能强大的信号与频谱分析仪。接收机具备实时频谱分析功能和广泛的诊断工具, 能够详细分析干扰信号及其历史记录。用户可以使用这些工具检测隐藏或偶发辐射并分析成因。R&S®ESR 的易用触摸屏中配有简单直观的菜单。R&S®ESR 具有紧凑尺寸、轻量设计、可选加固外壳和可选直流电源, 同样适用于移动应用。



#### 产品特点

频率范围: 10Hz~3、7 或 26.5GHz; 符合 CISPR16-1-1、ANSIC63.2、MIL-STD-461 和 FCC 标准;

出色的动态范围和准确度; 通过基于 FFT 时域扫描实现超快速测量; 支持实时频谱分析, 具备 40MHz 带宽 (选件)。

#### 技术参数

<b>主机</b>		
<b>频率</b>		
频率范围	<b>R&amp;S®ESR3</b>	<b>9kHz~3.6GHz</b>
	带 R&S®ESR-B29 选件	10Hz~3.6GHz
	<b>R&amp;S®ESR7</b>	<b>9kHz~7GHz</b>
	带 R&S®ESR-B29 选件	10Hz~7GHz
	<b>R&amp;S®ESR26</b>	<b>9kHz~26.5GHz</b>
	带 R&S®ESR-B29 选件	10Hz~26.5GHz
<b>电平</b>		
最大射频电平 (CW)	射频衰减 ≥ 10dB; 射频前置放大器关闭	30dBm (=1W)
	射频衰减 ≥ 10dB; 射频前置放大器开启	23dBm (=0.2W)
最大脉冲电压	射频衰减 ≥ 10dB	
	输入 1	150V
	输入 2	450V
最大脉冲能量	射频衰减 ≥ 10dB; 10 μs	
	输入 1	1mWs
	输入 2	20mWs
1dB 压缩	射频衰减 0dB; 射频前置放大器和预选器关闭	+5dBm, 标称值
<b>中频和分辨率带宽</b>		
分析仪模式 (跨度 ≥ 10Hz) 和接收机模式		10Hz~10MHz (-3dB) 以 1/2/3/5/10 步进

分析仪和接收机模式		200Hz, 9kHz, 120kHz (-6dB), 1MHz (脉冲带宽)
在分析仪和接收器模式下使用 R&S®ESR-B29 选件		另外 10Hz~100kHz (-6dB) 以十倍步进
预选器	可在分析仪模式下关闭	16 个固定滤波器
前置放大器	可开启/关闭	1kHz~7GHz, 20dB 增益, 标称值
测量时间	分析仪模式 (扫描时间)	
	SPAN=0Hz	1 μs~16000s
	SPAN≥10Hz (扫描)	1ms~16000s
	SPAN≥10Hz (FFT)	7 μs~16000s
	接收机模式 (步进频率扫描)	50 μs~100s (每频率)
频率步进大小	接收机模式 (步进频率扫描)	最小 1Hz
	接收机模式 (时域扫描)	0.25x 分辨率带宽
检测器	接收机模式	最大峰值, 最小峰值, 准峰值, RMS, 平均值, 带仪表时间常数的平均值 (CISPR-平均值), RMS-平均值 (CISPR-RMS)
	接收机模式, 标称值, 平均检测器 (AV), 射频衰减 0dB, 终端 50 Ω	
噪声指示	前置放大器关闭	
	30MHz≤f<1GHz, 带宽 120kHz	<8dB μV
	1GHz≤f<3.6GHz, 带宽 1MHz	<20dB μV
	3.6GHz≤f≤26.5GHz, 带宽 1MHz	<26dB μV
	前置放大器开启	
	30MHz≤f<1GHz, 带宽 120kHz	<-3dB μV
	1GHz≤f<3.6GHz, 带宽 1MHz	<9dB μV
3.6GHz≤f≤26.5GHz, 带宽 1MHz	<13dB μV	
扫描 (轨迹) 点数		
	分析仪模式 (标准)	101~32001
	分析仪模式 (EMI)	101~200001
	接收机模式	最大 4000000
	实时分析 (选件)	801
主机		
总测量不确定度	CW 信号, 电平 0dB~-70dB 低于参考电平, S/N>20dB, 自动扫描时间, 射频衰减 10dB, 20dB, 30dB, 40dB, 预选器开启, 跨度/RBW<100, 95%置信水平, +20°C~+30°C	
	9kHz≤f<3.6GHz	0.47dB
	3.6GHz≤f<7GHz	0.59dB
	7GHz≤f<13.6GHz	1.01dB
	13.6GHz≤f≤26.5GHz	1.34dB

### 1.1.3 ESRP EMI 测试接收机

#### 产品简介

R&S®ESRPEMI 测试接收机专用于开发阶段的诊断测量和预一致性测量, 以便产品准备好接受最终的认证测试。在 10Hz~7GHz 的频率范围内, 接收机使用传统的步进式频率扫描或基于 FFT 的时域扫描 (可大幅加快测量) 测量电磁干扰。R&S®ESRP 也可作为功能全面、强大的信号与频谱分析仪, 并适用于实验室应用。R&S®ESRP 配备触摸屏和直观的菜单结构, 易于在任何模式下进行操作。

#### 产品特点

EMI 测试接收机与信号/频谱分析仪集于一体; 加权检波器: PK+, QPK、CISPR 和 RMS 平均值 (CISPR16-1-1);



分辨率带宽符合 CISPR16-1-1 和 MIL-STD 标准；预选和前置放大器；基于 FFT 的快速时域扫描。

## 技术参数

<b>主机</b>		
<b>频率范围</b>	<b>R&amp;S*ESRP3</b>	<b>9kHz~3.6GHz</b>
	带 R&SESRP-B29 选件的 R&SESRP3	10Hz~3.6GHz
	<b>R&amp;S*ESRP7</b>	<b>9kHz~7GHz</b>
	带 R&SESRP-B29 选件的 R&SESRP7	10Hz~7GHz
<b>电平</b>		
最大射频电平 (CW)	射频衰减 ≥10dB; 射频前置放大器关闭	30dBm (=1W)
	射频衰减 ≥10dB; 射频前置放大器开启	23dBm (=0.2W)
最大脉冲电压	射频衰减 ≥10dB	150V
最大脉冲能量	射频衰减 ≥10dB; 10μs	1mWs
1dB 压缩	RF 衰减 0dB; RF 前置放大器和预选关闭	+3dBm, nominal
<b>中频和分辨率带宽</b>		
分析仪模式 (跨度 ≥10Hz) 和接收机模式		10Hz~10MHz (-3dB), 步进为 1/2/3/5/10
分析仪和接收机模式		200Hz、9kHz、120kHz (-6dB)、1MHz (脉冲带宽)
带 R&S*ESRP-B29 选件的分析仪和接收机模式		另外以十倍为步长, 从 10Hz~100kHz (-6dB)
预选器 (R&S*ESRP-B2 选件)	可在分析仪模式下关闭	16 个固定滤波器
前置放大器 (R&S*ESRP-B2 选件)	可开启/关闭	1kHz~7GHz, 20dB 增益, 标称值
测量时间	分析仪模式 (扫描时间)	
	SPAN=0Hz	1 μs ~ 16000s
	SPAN ≥10Hz (扫描)	1ms ~ 16000s
	SPAN ≥10Hz (FFT)	7 μs ~ 16000s
	接收机模式 (步进频率扫描)	50 μs ~ 100s (每个频率)
	接收机模式 (时域扫描)	50 μs ~ 100s (每个频率子范围)
频率步进大小	接收机模式 (步进频率扫描)	最小 1Hz
	接收机模式 (时域扫描)	0.25x 分辨率带宽
检测器	接收机模式	最大峰值, 最小峰值, 准峰值, RMS, 平均值, 带仪表时间常数的平均值 (CISPR-平均值), RMS-平均值 (CISPR-RMS)
显示平均噪声电平 (DANL)	接收机模式, 标称值, 平均检测器 (AV), 射频衰减 0dB, 终端 50 Ω	
	射频前置放大器关闭	
	500MHz, 带宽 120kHz	<6dBμV
	3GHz, 带宽 1MHz	<17dBμV
	射频前置放大器开启	
	500MHz, 带宽 120kHz	<-7dBμV
3GHz, 带宽 1MHz	<5dBμV	
<b>扫描 (轨迹) 点数</b>		
分析仪模式 (标准)		101~32001
分析仪模式 (EMI)		101~200001
接收机模式		最大 4000000
总测量不确定度	CW 信号, 电平 0dB~-70dB 低于参考电平, S/N>20dB, 自动扫描时间, 射频衰减 10dB, 20dB, 30dB, 40dB, 预选器开启, 跨度/RBW<100, 95%置信水平, +20℃~+30℃	
	9kHz ≤ f < 3.6GHz	0.47dB
	3.6GHz ≤ f ≤ 7GHz	0.57dB

### 1.1.4 N9038B MXE EMI 测试接收机

#### 产品简介

Keysight N9038BMXEEMI 接收机是在可升级平台上设计且符合标准的诊断信号分析仪。可在实验室中和工作台上提供出色的测量准确度、可重复性和可靠性，高效率完成测试任务。

#### 产品特点

使用符合标准的接收机执行 EMI 测试：CISPR16-1-1：2019、MIL-STD-461G、ANSIC63.2 和 FCC 标准；

快速傅立叶变换（FFT）扫描功能支持进行时域扫描，缩短总体测试时间；

更大尺寸的新型电容式多点触摸屏以及专为触摸用户界面（UI）优化的 KeysightX 系列信号分析仪菜单结构，让测量设置变得更简便；频谱和实时分析、条形图、游标和频谱图等功能为您提供增强的诊断能力；

可以通过前面板操作评测发射并识别可疑信号，也可以通过软件远程完成这些工作；轻松迁移到内置代码保持兼容的新平台。



#### 技术参数

频率范围	直流耦合	交流耦合
输入 1		
选件 503	3Hz~3.6GHz	10MHz~3.6GHz
选件 508	3Hz~8.4GHz	10MHz~8.4GHz
选件 526	3Hz~26.5GHz	10MHz~26.5GHz
选件 544	3Hz~44GHz	—
输入 2		
选件 503, 508, 或者 526	3Hz~1GHz	10MHz~1GHz
选件 544	3Hz~1GHz	—
<b>频率基准</b>		
精度	± [(距离上一次校准的时间 × 老化率) + 温度稳定度 + 校准精度]	
	<b>选件 PFR</b>	<b>标配</b>
总体老化率	± 1X10 <sup>-7</sup> /年; ± 1.5X10 <sup>-7</sup> /2 年	± 1X10 <sup>-6</sup> /年
温度稳定度	<b>选件 PFR</b>	<b>标配</b>
20~30°C	± 1.5X10 <sup>-8</sup>	± 2X10 <sup>-6</sup>
全温度范围	± 5X10 <sup>-8</sup>	± 2X10 <sup>-6</sup>
可实现的初始校准精度	± 4X10 <sup>-8</sup>	± 1.4X10 <sup>-6</sup>
剩余 FM	≤ (0.25HzXN) <sub>p-p</sub> , 20ms 内的标称值	≤ (10HzXN) <sub>p-p</sub> , 20ms 内的标称值
<b>频率读数精度（起始、终止、中心、游标）</b>		
± (游标频率 × 频率基准精度 + 0.25% × 频跨 + 5% XRBW + 2Hz + 0.5x 水平分辨率 1)		
<b>游标频率计数器</b>		
精度	± (游标频率 × 频率基准精度 + 0.100Hz)	
计数器精度	± (频率 × 频率基准精度 + 0.141Hz)	
分辨率	0.001Hz	
<b>频率频跨（FFT 和扫描模式）</b>		
范围	0Hz（零频跨），10Hz 至该仪器最高频率	
分辨率	2Hz	
<b>精度</b>		
步进/扫描	± (0.25% × 频跨 + 水平分辨率 1)	
FFT	± (0.1% × 频跨 + 水平分辨率 1)	
<b>扫描时间和触发</b>		
范围	频跨=0Hz	1μs~6000s

	频跨 $\geq 10\text{Hz}$	1ms~4000s
精度	频跨 $\geq 10\text{Hz}$ , 扫描模式	$\pm 0.01\%$ (标称值)
	频跨 $\geq 10\text{Hz}$ , FFT 模式	$\pm 40\%$ (标称值)
	频跨=0Hz	$\pm 0.01\%$ (标称值)
触发	自由运行、电源、视频、外部 1、外部 2、射频猝发、周期计时器	
触发延迟	频跨=0Hz 或者 FFT	-150~+500ms
	频跨 $\geq 10\text{Hz}$ , 扫描模式	0 $\mu\text{s}$ ~500ms
	分辨率	0.1 $\mu\text{s}$
<b>时间选通</b>		
选通方法	选通本振;选通视频;选通 FFT	
选通时长范围 (FFT 方法除外)	100.0ns~5.0s	
选通时延范围	0~100.0s	
选通时延抖动	33.3nsp-p (标称值)	
<b>扫描(迹线)点数</b>		
所有频跨	1~4, 000, 001	
<b>频段</b>		
EMI 带宽 (符合 CISPR 标准)	200Hz, 9kHz, 120kHz, 1MHz	
EMI 带宽 (符合 MIL-STD461 标准)	10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz	
其他带宽 (-6dB 带宽)	30Hz, 300Hz, 3kHz, 30kHz, 300kHz, 3MHz, 10MHz	
范围 (-3.01dB 带宽)	1Hz~3MHz (10%步进, E24 系列, 24 每 10 倍频), 4、5、6、8MHz	
带宽精度 (功率)	1Hz~750kHz	$\pm 1.0\%$ ( $\pm 0.044\text{dB}$ )
	820kHz~1.2MHz (<3.6GHzCF)	$\pm 2.0\%$ ( $\pm 0.088\text{dB}$ )
	1.3~2MHz (<3.6GHzCF)	$\pm 0.07\text{dB}$ (标称值)
	2.2~3MHz (<3.6GHzCF)	$\pm 0.15\text{dB}$ (标称值)
	4~8MHz (<3.6GHzCF)	$\pm 0.25\text{dB}$ (标称值)
带宽精度 (-3.01dB)	1Hz~1.3MHz	$\pm 2\%$ (标称值)
选择性 (-60dB/-3dB)	4.1: 1 (标称值)	
分析最大带宽	选件 B1X	160MHz
	选件 B85	85MHz
	选件 B25	25MHz
	标配	10MHz
视频带宽 (VBW) 范围	1Hz~3MHz (10%步进, E24 系列 24 每 10 倍频), 4、5、6、8MHz 和宽开 (标记为 50MHz)	
视频带宽 (VBW) 精度	$\pm 6\%$ (标称值)	
<b>测量速度</b>		
本地测量并显示更新率	4ms (250/s) (标称值)	
远程测量并 LAN 传输速率	5ms (200/s) (标称值)	
游标峰值搜索	1.5ms (标称值)	
中心频率调谐和转换(射频)	20ms (标称值)	
中心频率调谐和转换(微波)	47ms (标称值)	
测量/模式切换速度	39ms (标称值)	
<b>时域扫描时间</b>		
CISPR 频段 B, 150kHz~30MHz, 分辨率带宽=9kHz, 测量时间=100ms, 峰值检波器	12.1s (标称值)	
CISPR 频段 B, 150kHz~30MHz, 分辨率带宽=9kHz, 测量时间=1s, 准峰值检波器	181.7s (标称值)	
CISPR 频段 C/D, 30MHz~1GHz, 分辨率带宽=120kHz, 测量时间=10ms, 峰值检波器	3.1s (标称值)	
CISPR 频段 C/D, 30MHz~1GHz, 分辨率带宽=9kHz, 测量时间=10ms, 峰值检波器	18.1s (标称值)	
CISPR 频段 C/D, 30MHz~1GHz, 分辨率带宽=120kHz, 测量时间=1s, 准峰值检波器	211.5s (标称值)	

测量范围		显示平均噪声电平 (DANL) 至最大安全输入电平	
输入衰减器范围	0~70dB, 2dB 步进		
最大安全输入电平 (带和不带前置放大器)	射频输入 1	射频输入 2	
平均总功率	+30dB (1W)	+30dB (1W)	
峰值脉冲功率	+45dB (31.6W)	+50dB (100W)	<10 $\mu$ s 脉冲宽度, <1% 占空比和输入衰减 $\geq$ 30dB
瞬时功率	+2kW	(10 $\mu$ s 脉冲宽度)	
直流电压			
直流耦合	$\pm$ 0.2Vdc	$\pm$ 0.2Vdc	
交流耦合	$\pm$ 100Vdc	$\pm$ 100Vdc	
显示范围			
对数标度	0.1~1dB/格, 0.1dB 步进; 1~20dB/格, 1dB 步进 (10 个显示格)		
线性标度	10 格		
标度单位	dB, dBmV, dB $\mu$ V, dBmA, dB $\mu$ A, V, W, A; dB $\mu$ V/m, dB $\mu$ A/m, dBpT, dBG, dBpW		
显示平均噪声电平 (DANL)			
(输入端接、采样或平均值检波器, 平均值类型=Log, 0dB 输入衰减, 中频增益=高, 20 $^{\circ}$ C~30 $^{\circ}$ C)			
射频输入 1; 射频输入 2~1GHz; 射频输入 2 性能=射频输入 1 性能+11dB			
		技术指标	典型值包含 NFE1
射频预选器关闭, 前置放大器关闭	3~10Hz	—	-97dBm (标称值) <sup>2</sup>
	20Hz	-97dBm	—
	100Hz	-106dBm	—
	1kHz	-118dBm	—
	9kHz	-119dBm	—
	100kHz	-131dBm	—
	1MHz	-150dBm	—
	10MHz~2.1GHz	-150dBm	-158dBm
	2.1~3.6GHz	-148dBm	-157dBm
	3.5~8.4GHz	-148dBm	-159dBm
	选件 544	-145dBm	-153dBm
	8.3~13.6GHz	-147dBm	-158dBm
	选件 544	-147dBm	-156dBm
	13.5~17.1GHz	-141dBm	-151dBm
	17.0~20.0GHz	-142dBm	-152dBm
	20.0~26.5GHz	-135dBm	-146dBm
26.4~34.5GHz	-141dBm	-148dBm	
34.4~44GHz	-135dBm	-143dBm	
射频预选器关闭, 前置放大器打开	100kHz	-144dBm	—
	1MHz	-162dBm	—
	10MHz~2.1GHz	-163dBm	-175dBm
	2.1~3.6GHz	-161dBm	-173dBm
	3.5~8.4GHz	-164dBm	-172dBm
	选件 544	-161dBm	-166dBm
	8.3~13.6GHz	-162dBm	-173dBm
	选件 544	-161dBm	-170dBm
	13.5~17.1GHz	-160dBm	-171dBm
17.0~20.0GHz	-158dBm	-165dBm	

	20.0~26.5GHz	-155dBm	-162dBm
	26.4~34.5GHz	-156dBm	-164dBm
	34.4~44GHz	-150dBm	-158dBm
<b>一般技术指标</b>			
显示	269mm(10.6英寸) 对角线(标称值), 电容式多点触控屏; 1280×800 分辨率		
数据存储	内置≥80GB(标称值)(可拆卸固态硬盘); 外置支持USB2.0兼容的存储设备		

### 1.1.5 3915 系列 EMI 测试接收机

#### 产品简介

3915 系列 EMI 测试接收机是针对国家及国家电磁兼容标准测试需求推出的一款高性能接收机产品。它具有高灵敏度、高精度、大动态范围、低相位噪声等特点, 支持 EMI 标准符合性测试、EMI 测试诊断、全功能频谱分析等多种功能, 可应用于电磁兼容标准的预检测测试和标准符合性测试领域, 也可以作为通用高性能全功能频谱分析仪应用于微波 mm 波信号的测试领域中。



#### 产品特点

电磁兼容标准符合性测试, 内置低噪声放大器、全波段预选器, 支持多达六种检波方式同时测试, 符合性测试结果自动判别, 可进行标准限值线编辑、传输因子编辑、扫描列表编辑。分辨率带宽符合 CISPR16-1-1 和 MIL-STD 标准;

EMI 测试诊断, 超限峰值的自动搜索, 设置限值线余量, 改变列表中的信号入选条件, 可自动对一系列频率点进行多检波方式的测试; 全功能频谱分析, 典型的频谱分析界面, 包含信道功率测量、占用带宽测量和邻道功率测量。

可达 $-34\text{dB } \mu\text{V}/\text{Hz}$  (40GHz) 的典型显示平均噪声电平,  $+15\text{dBm}$  的典型 TOI, 载波 1GHz 频偏 10kHz 时,  $-128\text{dBc}/\text{Hz}$  的典型相噪。

接口丰富, 两个信号输入端口, 射频输入 2 端口提供浪涌保护, 提供本振输出端口、中频输入端口拓展频率测试范围, 提供 USB、LAN、GPIB、VGA 等多种通用接口。

#### 技术参数

频率范围	输入端口 1:		
	型号	直流耦合	交流耦合
	3915A	3Hz~4GHz	10MHz~4GHz
	3915B	3Hz~9GHz	10MHz~9GHz
	3915C	3Hz~13.2GHz	10MHz~13.2GHz
	3915D	3Hz~18GHz	10MHz~18GHz
	3915E	3Hz~26.5GHz	10MHz~26.5GHz
	3915F	3Hz~40GHz	10MHz~40GHz
	3915G	3Hz~45GHz	10MHz~45GHz
	3915H	3Hz~50GHz	10MHz~50GHz
10MHz 精密频率参考	输入端口 2:		
	3Hz~1GHz (直流耦合)		
	9kHz~1GHz (交流耦合)		
	频率准确度: $\pm$ (至上次校准日期×老化率+温度稳定度+校准准确度)		
老化率: $\pm 1 \times 10^{-7}/\text{年}$			
温度稳定度: $\pm 1.5 \times 10^{-8}$ (20°C~30°C) $\pm 5 \times 10^{-8}$ (0°C~50°C)			
校准准确度: $\pm 4 \times 10^{-8}$			
EMI 带宽 (6dB)	10Hz、100Hz、200Hz、1kHz、9kHz、10kHz、100kHz、120kHz、1MHz		
带宽准确度	$\leq \pm 5\%$ (额定值)		
检波器类型	峰值、准峰值、平均值、有效值、CISPR-AV、CISPR-RMS		
预选器	数量: 17 段		

	可选低噪声放大器频率范围：1kHz~4GHz	
	可选低噪声放大器增益：20dB（典型值）	
相位噪声（载波 1GHz， 20℃~30℃）	频偏	指标
	100Hz	-96dBc/Hz
	1kHz	-115dBc/Hz
	10kHz	-125dBc/Hz
显示平均噪声电平（分 析仪模式，输入端接匹 配负载，采样或平均检 波，平均类型为对数方 式，0dB 输入衰减，射 频增益为灵敏度优先， 归一化至 1HzRBW， 20℃~30℃）	频率范围	指标
	10MHz~1GHz	-152dBm
	1GHz~3GHz	-148dBm
	3GHz~4GHz	-144dBm
	4GHz~5GHz	-147dBm
	5GHz~9GHz	-149dBm
	9GHz~18GHz	-146dBm
	18GHz~26.5GHz	-142dBm
频率响应（10dB 输入衰 减，20℃~30℃）	频率范围	指标
	10MHz~3.6GHz	±0.8dB
	3.6GHz~9GHz	±1.5dB
	9GHz~18GHz	±2.0dB
	18GHz~40GHz	±2.5dB
二阶截获点（预选关）	频率范围	指标
	100MHz~2GHz	+40dBm
	2GHz~50GHz	+60dBm
三阶交调失真	+14dBm（预选器关，输入混频器两个-10dBm 信号测试，频率间隔 50kHz，20℃~30℃，额定值）	
镜频响应（-10dBm 混频 器电平）	频率范围	指标
	10MHz~18GHz	76dB
	18GHz~50GHz	70dB
剩余响应	-103dBm（频率大于 1MHz）（输入端接匹配负载，0dB 衰减）	
输入电压驻波比(10dB 输入衰减，DC 耦合)	输入端口 1:	
	频率范围	指标
	50MHz~1GHz	1.2: 1
	1GHz~4GHz	1.4: 1
	4GHz~9GHz	1.5: 1
	9GHz~40GHz	1.8: 1
	40GHz~50GHz	2.0: 1
	输入端口 2:	
频率范围	指标	
50MHz~1GHz	1.2: 1	
输入接头	输入端口 1:	
	3915A/B/C/D: N 型（阴），阻抗 50 Ω	
	3915E: 3.5mm（阳），阻抗 50 Ω	
	3915F/G/H: 2.4mm（阳），阻抗 50 Ω	

输入端口 2:
N 型 (阴), 阻抗 50 Ω

### 1.1.6 ZN3951 EMI 测试接收机

#### 产品简介

ZN3951E EMI 测试接收机用于测量 9kHz~350MHz 频率范围内的干扰或正弦信号。该设备符合 CISPR-16 标准, 并可进行频谱扫描或单点频率测量, 广泛应用于家用电器、电动工具、照明系统等领域。



#### 产品特点

- CISPR-16 兼容: 完全符合 CISPR-16 标准要求, 确保测量的准确性和标准化;
- 配备 LCD 屏幕, 方便操作和数据可视化; 采用 DDS 和 PLL (锁相环) 技术、高性能微处理器, 提供精确的测量结果;
- 支持峰值、准峰值和平均值检测, 覆盖频率范围广泛; 外部接口可连接到 PC 软件进行数据存储和分析;
- 配合天线可在对应频段内进行场强测量。

#### 技术参数

参数	规格
频率范围	9kHz~350MHz
频率步进	10Hz (9kHz~150kHz), 1kHz (150kHz~30MHz), 10kHz (30MHz~350MHz)
电压测量范围	A、B 频段: 10dBuV~120dBuV (前置放大关闭), 0dBuV~60dBuV (前置放大开启) C 频段: 20dBuV~120dBuV (前置放大关闭), 10dBpV~60dBwV (前置放大开启)
检测方法	峰值, 准峰值, 平均值
检测持续时间	10ms~3000ms
6dB 带宽	200Hz±10% (9kHz~150kHz), 9kHz±10% (150kHz~30MHz), 120kHz±10% (30MHz~350MHz)
中频抑制	>40dB
镜频抑制	>40dB
测量误差	±2dB
外形尺寸	526mm×376mm×160mm (长×宽×高)
重量	16kg
电源	220V±10%, 50Hz±5%

### 1.2 信号发生器

#### 1.2.1 HMF 2525 任意函数发生器

#### 产品简介

功能强大的脉冲发生器产生重复率高达 12.5MHz/25MHz 的脉冲; 脉冲宽度可设置为 15ns~999s, 分辨率为 5ns。上升/下降时间在 8ns~500ns 范围内可选, 轻松测量半导体设备的输入迟滞; 可以使用电脑软件轻松创建任意波形。可使用前面板 USB 端口加载存储的波形或使用 HMEplorer 免费软件 (可供下载) 导入存储的波形。



#### 产品特点

- 频率范围: 10 μHz~25MHz; 最高 10MHz 三角波形; 输出电压: 5mV~10V (V<sub>p-p</sub>) (输入 50 Ω)
- 波形: 正弦波、方波、三角波/锯齿波、脉冲波、任意波; 任意波形发生器: 250Msample/s, 14 位, 256kpoint。

#### 技术参数 (在 50 Ω 负载下有效)

型号: HMF2525: 1 通道, 频率范围~25MHz、HMF2550: 1 通道, 频率范围~50MHz

#### 波形

- 标准波形: 正弦波、方波、脉冲波、梯形波、三角波
- 任意波形: 最高 256kSa

预定义波形：正弦波、方波（50%占空比）、梯形波（正/负）、三角波（50%占空比）、噪声（白噪声/粉红噪声）、心脏波形、指数上升/下降等

**工作模式：**连续模式、调制模式、扫描模式、突发模式

**调制类型：**AM（幅度调制）、FM（频率调制）、PM（相位调制）、FSK（频移键控）、PWM（脉冲宽度调制）

**温度稳定性：** $1 \times 10^{-6}$ （+18℃~+28℃）；**老化（1年后）：** $\pm 1 \times 10^{-6}$ （+25℃）

#### 正弦波波形特性

**频率范围：**HMF2525：10μHz~25MHz/HMF2550：10μHz~50MHz

**幅度平坦度：**最高10MHz：±0.15dB；10MHz~25MHz：±0.2dB；超过25MHz：±0.4dB

**谐波失真：**最高100kHz：<-70dBc；100kHz~10MHz：<-55dBc；10MHz~25MHz：<-40dBc；超过25MHz：<-37dBc

**总谐波失真（THD）：**最高100kHz：0.04%（典型）

**非谐波杂散：**最高1MHz：<-70dBc；超过1MHz：<-70dBc，增加+6dB/十倍频程

**相噪（SSB）：**10kHz 偏移：-115dBc/Hz（典型）

#### 方波波形特性

**频率范围：**HMF2525：10μHz~25MHz/HMF2550：10μHz~50MHz

**上升时间与下降时间：**8ns，固定；**过冲：**<3%（典型）；

**对称性：**占空比：50%，精度：±1%+5ns；**抖动：**<1nsrms（典型）

#### 脉冲波波形特性

**频率范围：**HMF2525：100μHz~12.5MHz/HMF2550：100μHz~25MHz

**上升时间与下降时间：**8ns~500ns，可调；**过冲：**<3%（典型）

**占空比：**0.01%~99.99%；**脉宽：**最小15ns，分辨率5ns；**抖动：**<500psrms（典型）

#### 梯形波与三角波波形特性

**频率范围：**HMF2525：10μHz~5MHz/HMF2550：10μHz~10MHz

**梯形波对称性：**0%~100%，分辨率0.1%（0%±负梯形波，100%±正梯形波，50%±三角波）

**线性度：**最高250kHz：<0.1%（典型）；超过250kHz：<2%（典型）

#### 任意波形波形特性

**频率范围：**HMF2525：100μHz~12.5MHz/HMF2550：100μHz~25MHz

**波形长度：**最高256kSa；**采样率：**250MSa/s；**幅度分辨率：**14位

**内部非易失性存储器：**最高4MB

**输出特性：**波形输出：BNC插座（前面板）；**输出阻抗：**50Ω

**信号输出：**开/关/反向；**过载保护：**短路保护，最大±15V外部电压

**幅度范围：**5mVPP~10VPP（50Ω负载），10mVPP~20VPP（开路）；**幅度分辨率：**1mV

**幅度单位：**V<sub>pp</sub>或dBm，可选择；**幅度精度：**±1%设置值±1mVPP，1kHz时

**直流偏移范围：**±5mV~5V（50Ω负载），±10mV~10V（开路）；**直流偏移分辨率：**1mV（50Ω负载）；**单位：**V

**直流偏移精度：**±2%偏移设置值±0.5%幅度设置值±2mV±1mV/MHz

**突发模式波形信号：**所有（除了脉冲波）；**类型：**连续、计数、门控

**计数：**1~50,000周期，或无限；**起始/停止相位：**0°~360°（仅正弦波）

**触发源：**手动、内部或外部触发，接口触发；**内部触发周期：**1μs~500s

**扫描模式波形信号：**所有（除了脉冲波）；**类型：**线性、对数

**方向：**上升（fstart<fstop），下降（fstart>fstop）；**扫描时间：**1ms~500s，分辨率1ms

**触发源：**即时（连续）、内部、外部（正或负斜率）；**标记：**可调至fstart与fstop之间的任何频率

**调制类型：**AM、FM、PM、FSK、PWM；**波形载波：**所有（除了脉冲波）

**内部调制（波形）：**正弦波、方波（50%）、梯形波（正/负）、三角波（50%）、噪声（白噪声/粉红噪声）、心脏波形、指数（上升/下降）、任意波形最高4096点

**内部调制频率：**10μHz~50kHz

**外部调制带宽：**-3dB：DC~50kHz（250kSa/s采样率）

**幅度调制（AM）：**深度：0%~100%；源：内部（基础波形、任意波形）、外部

**频率调制 (FM)：** 偏移：10μHz~10MHz；源：内部（基础波形、任意波形）、外部

**相位调制 (PM)：** 偏移：-180° ~+180°；源：内部（基础波形、任意波形）、外部

**频率移位键控调制 (FSK)：** 占空比：0%~100%；速率：0Hz~250kHz；跳频：载波信号范围内的任何频率；源：内部（基础波形、任意波形）、外部

**脉冲宽度调制 (PWM)：** 偏移：0%~49.99%脉冲宽度；源：内部（基础波形、任意波形）、外部

**常规特性：** 显示：8.9cm (3.5") QVGA 彩色 TFT；分辨率 320x240

### 1.2.2 33512B 波形发生器

#### 产品简介

Keysight 33500B 系列波形发生器采用独一无二的 Trueform 信号生成技术，可提供比传统 DDS 发生器更出色的功能、保真度和灵活性。可以轻松生成器件所需的各种信号，性能强大。33512B 可根据需求变化升级到 30MHz。



#### 产品特点

- 严谨且符合标示规格，可为要求非常苛刻的测量生成各种信号；谐波失真低 5 倍的正弦波，可生成更纯净的信号；高达 20MHz 且抖动小 10 倍的脉冲可提供更精确的计时；逐点生成任意波形和排序能力，可精确地显示定义的信号；160MSa/s 采样率可提供时间分辨率更高的任意波形；16 位分辨率和 1mVpp~10Vpp 幅度可提供更高的幅度精度；1MSa/通道标准配置波形存储器 和 16MSa/通道可选配置存储器，可存储最长波形；

USB、LAN (LXI-C)、GPIB 标准接口使仪器可以轻松快捷地连接到 PC 或网络。

#### 技术参数

型号	33509B	33510B	33519B	33520B	33611A	33612A	33621A	33622A
	33511B	33512B	33521B	33522B				
最大频率	20MHz	20MHz	30MHz	30MHz	80MHz	80MHz	120MHz	120MHz
通道数	1	2	1	2	1	2	1	2
MEM 选件	增加每通道 16MSa 的任意波形存储器				增加每通道 4MSa 的任意波形存储器			
SEC 选件	启用 NISPOM 和文件安全							
OCX 选件	温控频率参考，提高稳定性、抖动与相位噪声							
<b>波形</b>								
标准波形	正弦波、方波、梯形波、脉冲波、三角波、高斯噪声、PRBS（伪随机二进制序列）、直流							
内建任意波形	心脏波形、指数衰减、指数上升、高斯脉冲、哈弗辛波、洛伦兹波、D-洛伦兹波、负梯形波、Sinc 波形							
用户定义的任意波形	最高 1MSa（带 MEM 选件，最大 16MSa）并支持多段顺序				最高 4MSa（带 MEM 选件，最大 64MSa），并支持多段顺序			
<b>操作模式与调制类型</b>								
操作模式	连续、调制、频率扫描、计数突发、门控突发							
调制类型	AM（幅度调制）、FM（频率调制）、PM（相位调制）、FSK（频移键控）、BPSK（双极性相位键控）、PWM（脉冲宽度调制）、求和（载波+调制）							
<b>计算机接口</b>								
LXI-C (rev1.3)	10/100Base-T (Sockets & VXI-11 protocols)、USB 2.0 (USB-TMC488 protocol)、GPIB/IEEE-488.1/2							
Web 用户接口	远程操作和监控							
编程语言	SCPI-1999, IEEE-488.2							
图形显示	4.3 英寸彩色 TFT, WQVGA (480x272), LED 背光							

### 1.2.3 AFG-4225E2 通道任意波形信号发生器

#### 产品简介

AFG-4000 系列是 GWInstek 首款配备 8" 大触摸屏的任意波形信号发生器。单通道型号的频率为 25MHz，双通道型号具有 250MHz/100MHz/80MHz/60MHz/35MHz/25MHz 的频率选择。整个系列提供 1μHz 的高分辨率，并内置正弦波、方波、三角波、脉冲波、噪声波、谐波等标准波形。最高频率 250MHz 型号的采样率为 1.25GSa/s；35MHz~100MHz 的



型号的采样率为 500MSa/s; 25MHz 的入门级型号的采样率为 125MSa/s。对于垂直分辨率, 35MHz~250MHz 型号为 16 位分辨率, 25MHz 入门级型号为 14 位分辨率。此外, 在存储深度方面, 35MHz-250MHz 型号为 10M, 入门级 25MHz 型号为 16k。整个系列内置了 146 个任意波形, 用于编辑和输出。

## 产品特点

- 提供单通道或双通道输出: 单通道: AFG-4125E/4125AE (25MHz);
- 双通道: AFG-4225E/4235/4260/4280/4210H/4225H (25/35/60/80/100/250MHz);
- 内置正弦波、方波、三角波、斜波、脉冲波、噪声波、谐波、任意波; 最小分辨率: 1  $\mu$ Hz;
- 采样率: AFG-4225H: 1.25GSa/s; AFG-4235/4260/4280/4210H: 500MSa/s; AFG-4125E/4125AE/4225E: 125MSa/s;
- 内存长度: AFG-4225E/4235/4260/4280/4210H/4225H: 10M/CH; AFG-4125E/4125AE: 16k/CH;
- 调制方式: AM、DSB-AM、FM、PM、PWM、ASK、PSK、BPSK、QPSK、FSK、3FSK、4FSK、OSK、SUM;
- Sweep、Burst、计数器功能; AFG-4125AE 内置功率放大器功能;
- 接口: AFG-4235/4260/4280/4210H/4225H 提供 USB、LAN 接口; AFG-4125E/4125AE/4225E 提供 USB 接口。

## 技术参数

型号	AFG-4125E	AFG-4125AE	AFG-4225E	AFG-4235	AFG-4260	AFG-4280	AFG-4210H	AFG-4225H
通道数	1			2				
标准波形	正弦波、方波、三角波、脉冲波、噪声、任意波、谐波							
任意波								
任意波功能	内建波							
采样率(1)	125MSa/s			500MSa/s				1.25GSa/s
重复比率	15MHz (任意波)			30MHz (任意波)				
波形长度	2~16Kpoints		2~10Mpoints					
幅度精度	14bits			16bits				
最小上升下降时间	<10ns			8ns		5ns		
抖动	8ns							
非易失性内存	32MB							
频率特性								
正弦波	25MHz		35MHz	60MHz	80MHz	100MHz	250MHz	
方波	5MHz		15MHz	30MHz			50MHz	
脉冲波	5MHz		15MHz	25MHz				
三角波	1MHz		3MHz				5MHz	
噪声波 (-3dB)	25MHzBW		35MHzBW	60MHzBW	80MHzBW	100MHzBW	120MHzBW	
谐波	12.5MHz		17.5MHz	30MHz	40MHz	50MHz	125MHz	
频率分辨率	1 $\mu$ Hz or 10 digits							
频率误差	$\pm 2$ ppm at 25 $^{\circ}$ C $\pm 5^{\circ}$ C					$\pm 1$ ppm at 0-40C		
频率老化率	$\pm 1$ ppm, per year							
Tolerance	$\pm 1$ ppm							
输出特性 (2)								
输出幅度	1mVpp~10Vpp ( $\leq 25$ MHz, 转入 50 $\Omega$ . 2mVpp 转 20Vpp 开路)				1mVpp10Vpp ( $\leq 40$ MHz, 转 50 $\Omega$ . 2mVpp 转 20Vpp 开路)			
	1mVpp5Vpp ( $\leq 60$ MHz, 转入 50 $\Omega$ . 2mVpp 转 10Vpp 开路)				1mVpp5Vpp ( $\leq 80$ MHz, 转 50 $\Omega$ . 2mVpp 转 10Vpp 开路)			

	1mVpp2.5Vpp(≤100MHz, 转入 50Ω. 2mVpp 转 5Vpp 开路)	1mVpp2.5Vpp(≤120MHz, 转 50Ω. 2mVpp 转 5Vpp 开路)	
		1mVpp1Vpp(≤250MHz, 转 50Ω. 2mVpp 转 2Vpp 开路)	
带宽平坦度	≤10MHz: ±0.2dB	≤10MHz: ±0.2dB	
	≤60MHz: ±0.3dB	≤60MHz: ±0.3dB	
	≤100MHz: ±0.5dB	≤100MHz: ±0.5dB	
	(relative~100kHzSinewave, 1Vpp, 50Ω)	≤160MHz: ±1dB	
	/	≤250MHz: ±1.5dB	
	/	(典型值~1kHzSinewave, 1Vpp, 50Ω)	
幅度精度	±(2%ofsetting+1mVpp)(1kHzsine, 0Voffset, >10mVpp)		
幅度分辨率	0.1mVppor4digits(Theamplitude≥1Vppis1mVpp)		
输出阻抗	50Ω(Typical)		
输出保护	短路保护, 过载时输出自动断开		
直流偏移范围	±(10Vpk-AmplitudeVpp/2), (Highresistance)		
直流偏移精度	±(3% 设置 +5mV+幅度Vpp*0.5%)	±(1% 设置 +5mV+幅度Vpp*0.5%)	
偏直流分辨率	0.1mVpp 或 4 位数字(幅度>1Vpp 即为 1mVpp)		
正弦波特性			
谐波失真 (3)	DC~25MHz: <-50dBc	DC~1MHz: <-65dBc	DC~1MHz: <-65dBc
	Typical(0dBm)	1MHz~10MHz: <-60dBc	1MHz~10MHz: <-60dBc
		10MHz~60MHz: <-55dBc	10MHz~120MHz: <-50dBc
		60MHz~100MHz: <-50dBc	120MHz~250MHz: <-45dBc
		Typical(0dBm)	Typical(0dBm)
总谐波失真	<0.05%, 10Hz~20kHz, 1Vpp		
非谐波失真	≤10MHz: <-70dBc		
	>10MHz: <-70dBc+6dB/倍频程		
	Typical(0dBm)		
相位噪声	典型(0dBm, 10kHz 偏移) 10MHz: ≤-110dBc/Hz		
方波特性			
上升/下降时间	<30ns	<8ns	<5ns
抖动	<2ns	典型值(1Vpp, 50Ω) ≤5MHz: 2ppm+300ps, >5MHz: 300ps(rms)	
过冲	典型值(100kHz, 1Vpp)<5%	典型值(100kHz, 1Vpp)<3%	
占空比	50.0%(固定)		
三角波特性			
线性度	<峰值输出的 0.1%(典型值 1kHz, 1Vpp, 对称性 50%)		
对称性	0.0%~100.0%		
脉冲波特性			
周期	200ns~1000ks	66.667ns~1000ks	40ns~1000ks
脉冲宽度	≥48ns	≥18ns	≥7ns

占空比	0.1%~99.9%(受限于频率设置)					
上升下降时间	≥32ns(受限于脉冲宽度设置)	≥8ns(受限于脉冲宽度设置)		≥7ns(受限于脉冲宽度设置)		
过冲	典型值(100kHz, 1Vpp)<5%			典型值(100kHz, 1Vpp)<3%		
抖动	<2ns					
	≤5MHz: 2ppm+300ps, >5MHz: 300ps(rms), 典型值(1Vpp, 50Ω)					
谐波特性						
谐波次数	≤16					
频率范围	1μHz~12.5MHz	1μHz~17.5MHz	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz	1μHz~125MHz
谐波类型	奇次、偶次、顺序、自定义					
谐波幅度	各次谐波幅度均可设置					
谐波相位	各次谐波相位均可设置					
调制信号源	内部或外部					
内部调制波形	正弦波、方波、三角波、噪声和任意波					
内部调幅频率	2mHz~1MHz					
深度	0%~100%					
扫频特性						
载波	正弦, 矩形波, 三角波、任意波(DC除外)(任意波的长度为8192)					
最小起始频率	1uHz					
最大终止频率						
正弦波	25MHz	35MHz	60MHz	80MHz	100MHz	
方波	5MHz	15MHz	30MHz	50MHz		
三角波	1MHz	3MHz		5MHz		
任意波	15MHz	15MHz(内置波形)或25MHz(用户自定义波形)				
类型	线性, 对数, 步进					
扫频方向	Up/Down					
扫频时间	1ms~500s±0.1%					
触发源	内部、外部、手动					
脉冲串特性						
波形	正弦波, 方波, 三角波, 脉冲波, 噪声(N循环除外)和任意波(DC除外)(任意波的长度为8192)					
类型	计数(1~1,000,000个周期), 无限, 门控					
触发源	内部、外部、手动					
载波频率	2mHz~BW/2					
内部周期	20ns~500s(Min=Cycles*Period)					
门控源	外部触发					

#### 1.2.4 SDG1032X 函数/任意波形发生器

##### 产品简介

SDG1000X 系列双通道函数/任意波形发生器, 最大输出频率 60MHz, 具备 150MSa/s 采样率和 14-bit 垂直分辨率; 在传统 DDS 技术基础上, 采用了创新的 EasyPulse 和 TrueArb 技术, 克服了 DDS 在输出脉冲和任意波时的先天缺陷; 独



立的方波通道，能产生频率高达 60MHz 的低抖动方波；具备调制、扫频、Burst、谐波发生、通道合并等多种复杂波形产生功能。

## 产品特点

- 双通道，最大输出频率 60MHz，最大输出幅度 20Vpp；150MSa/s 采样率，14-bit 垂直分辨率，16kpts 波形长度；
- 创新的 EasyPulse 技术，能够输出低抖动的脉冲，脉宽、上升/下降沿精细可调，具备极高的调节分辨率和调节范围；
- 创新的 TrueArb 技术，在不丢失波形细节的前提下，能够以 1  $\mu$  Sa/s~30MSa/s 的可变采样率逐点输出任意波；
- 输出 2pts~16kpts 范围内任意长度的低抖动波形；
- 丰富的模拟和数字调制功能：AM、DSB-AM、FM、PM、FSK、ASK、PSK 和 PWM。

## 技术参数

型号	SDG1062X	SDG1032X	SDG1022X		
最大输出频率	60MHz	30MHz	20MHz		
采样率	150MSa/s				
垂直分辨率	14-bit				
波形长度	16kpts				
通道数	2				
幅度范围	-10V, +10V				
显示	4.3in 显示屏, 480×272×RGB				
接口	标配 USB Host, USB Device (USBTMC), LAN (VXI-11) 选配 GPIB (USB-GPIB 适配器)				
<b>频率特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
分辨率			1 $\mu$	Hz	
频率精度	-25		+25	ppm	第一年, 0~40°C
<b>正弦波特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
频率	1 $\mu$		60M	Hz	SDG1062X
			30M	Hz	SDG1032X
			20M	Hz	SDG1022X
谐波失真			-60	dBc	0dBm, 0~10MHz (包含)
			-45	dBc	0dBm, 10~30MHz (包含)
			-40	dBc	0dBm, 30~60MHz
总谐波失真			0.15	%	0dBm, 10Hz~20kHz
非谐波杂散			-65	dBc	0dBm, 0~10MHz (包含)
			-55	dBc	0dBm, 10~30MHz (包含)
			-40	dBc	0dBm, 30~60MHz
相位噪声		-133.8		dBc/Hz	10MHz@10kHz offset, 0dBm
<b>方波特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
频率	1 $\mu$		60M	Hz	SDG1062X
			30M	Hz	SDG1032X
			20M	Hz	SDG1022X
上升/下降时间			4.2	ns	10%~90%, 1Vpp, 50 $\Omega$ 负载
			3.8	ns	10%~90%, 2.5Vpp, 50 $\Omega$ 负载
过冲			3	%	100kHz, 1Vpp, 50 $\Omega$ 负载
占空比	0.001		99.999	%	该参数受频率设置限制
<b>脉冲特性</b>					

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
频率	1 $\mu$		12.5M	Hz	
脉宽	32.6			ns	
脉宽精度			$\pm (0.01\%+1\text{ns})$		
上升/下降时间	16.8n		22.4	s	10%~90%, 1Vpp, 50 $\Omega$ 负载, 该参数受脉宽设置限制
过冲			3	%	100kHz, 1Vpp
占空比	0.001		99.999	%	该参数受频率设置限制
占空比分辨率	0.001			%	
抖动(rms)周期-周期			300ps+周期的0.05ppm	ps	1Vpp, 50 $\Omega$ 负载
<b>噪声特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
带宽 (-3dB)	60			MHz	
<b>三角波特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
频率	1 $\mu$		500k	Hz	
对称度	0		100	%	
线性度			1	%	输出峰峰值的百分比, 1kHz, 1Vpp, 50%对称度
<b>任意波特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
频率	1 $\mu$		6M	Hz	DDS 模式
波形长度	16k			pts	DDS 模式
	2		16k	pts	TrueArb 模式
采样率	<b>150M</b>			Sa/s	DDS 模式
	1 $\mu$		30M	Sa/s	TrueArb 模式
垂直精度	14			bit	
抖动		6.7		ns	DDS 模式, pk-pk
			300	ps	TrueArb 模式, 周期-周期 rms, 2pts, 20.1MSa/s
内建任意波种类	196				
<b>输出特性</b>					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
指标范围	4m		20	Vpp	$\leq 10\text{MHz}$ , 高阻负载
	4m		10	Vpp	$>10\text{MHz}$ , 高阻负载
设定范围	2m		20	Vpp	$\leq 10\text{MHz}$ , 高阻负载
	2m		10	Vpp	$>10\text{MHz}$ , 高阻负载
精度	$\pm (1\%+1\text{mVpp})$				10kHz sine, 0V offset
幅度平坦度	-0.3		+0.3	dB	50 $\Omega$ 负载, 2.5Vpp, 相对于 10kHz sine
内阻	49.5	50	50.5	$\Omega$	10kHz sine
输出电流	-200		200	mA	

### 1.2.5 DG1032Z 函数/任意波形发生器

#### 产品简介

DG1000Z 系列函数/任意波形发生器是一款集函数发生器、任意波形发生器、噪声发生器、脉冲发生器、谐波发生器、模拟/数字调制器、频率计等功能



于一身的多功能信号发生器。该系列所有型号皆具有 2 个功能完全相同的通道，通道间相位可调。

## 产品特点

独创的 SiFi (Signal Fidelity) 技术：逐点生成任意波形，不失真还原信号，采样率精确可调，所有输出波形（包括：方波、脉冲等）抖动低至 200ps；

每通道任意波存储深度标配达 2M 点或 8M 点，选配达 16M 点；标配等性能双通道，相当于两个独立信号源；

±1ppm 高频率稳定度，相噪低至-125dBc/Hz；内置 8 次谐波发生器；内置 7digits/s, 200MHz 带宽的全功能频率计多达 160 种内建任意波形，采样率高达 200MSa/s，垂直分辨率：14bits；

主机具有方便的任意波形编辑界面，也可通过上位机软件生成任意波形；

多种模拟和数字调制功能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK 和 PWM；

标配波形叠加功能，可以在基本波形的基础上叠加指定波形后输出；

标配通道跟踪功能，跟踪打开时，双通道所有参数均可同时根据用户的配置更新；

标配接口：USB Host&Device、LAN(LXI Core 2011 Device)。

## 技术参数

型号	DG1022Z	DG1032Z2	DG1062Z
通道	2	2	2
最高频率	25MHz	30MHz	60MHz
采样率	200MSa/s		
<b>波形</b>			
基本波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲、噪声		
内建任意波	Sinc、指数上升、指数下降、心电图、高斯、半正矢、洛仑兹、双音频等共计 160 种		
<b>频率特性</b>			
正弦波	1 μ Hz~25MHz	1 μ Hz~30MHz	1 μ Hz~60MHz
方波	1 μ Hz~25MHz	1 μ Hz~25MHz	1 μ Hz~25MHz
锯齿波	1 μ Hz~500kHz	1 μ Hz~500kHz	1 μ Hz~1MHz
脉冲波	1 μ Hz~15MHz	1 μ Hz~15MHz	1 μ Hz~25MHz
谐波	1 μ Hz~10MHz	1 μ Hz~10MHz	1 μ Hz~20MHz
噪声 (-3dB)	25MHz 带宽	30MHz 带宽	60MHz 带宽
任意波	1 μ Hz~10MHz	1 μ Hz~10MHz	1 μ Hz~20MHz
分辨率	1 μ Hz		
准确度	± (设置值的 1ppm), 18°C~28°C		
<b>正弦波频谱纯度</b>			
谐波失真	典型 (0dBm) DC-10MHz (含): <-65dBc; 10MHz-30MHz (含): <-55dBc 30MHz-60MHz (含): <-50dBc		
总谐波失真	<0.075%(10Hz-20kHz, 0dBm)		
寄生信号 (非谐波)	典型 (0dBm) ≤10MHz: <-70dBc; >10MHz: <-70dBc+6dB / 倍频程		
相位噪声	典型 (0dBm, 10kHz 偏移) 10MHz: <-125dBc/Hz		
<b>信号特性</b>			
上升/下降时间	典型 (1Vpp) <10ns		
过冲	典型 (100kHz, 1Vpp) ≤5%		
占空比	0.01%~99.99% (受当前频率设置限制)		
不对称性	周期的 1%+5ns		
抖动 (rms)	典型 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps; >5MHz: 200ps		
<b>锯齿波</b>			
线性度	≤峰值输出的 1% (典型值, 1kHz, 1VPP, 对称性 100%)		
对称性	0%~100%		

<b>脉冲波</b>			
脉宽	16ns~999.999 982 118ks (受当前频率设置限制)		
占空比	0.001%~99.999% (受当前频率设置限制)		
上升 / 下降沿	≥10ns (受当前频率设置和脉宽设置限制)		
过冲	典型 (1Vpp) ≤5%		
抖动 (rms)	典型 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps; >5MHz: 200ps		
<b>任意波</b>			
波形长度	2Mpts (标配); 16Mpts (选配)	8Mpts (标配) 16Mpts (选配)	8Mpts (标配) 16Mpts (选配)
垂直分辨率	14bits		
采样率	200MSa/s		
最小上升 / 下降时间	典型 (1Vpp) <10ns		
抖动 (rms)	典型 (1Vpp) ≤5MHz 2ppm+200ps; >5MHz 200ps		
编辑方式	点编辑、块编辑、插入波形		
<b>谐波输出</b>			
谐波次数	≤8 次		
谐波类型	偶次谐波、奇次谐波、顺序谐波、自定义		
谐波幅度	各次谐波幅度均可设置		
谐波相位	各次谐波相位均可设置		
<b>输出特性</b>			
<b>振幅 (以 50Ω 端接)</b>			
范围	≤10MHz: 1.0mVpp~10Vpp; ≤30MHz: 1.0mVpp~5.0Vpp; ≤60MHz: 1.0mVpp~2.5Vpp		
准确度	典型 (1kHz 正弦, 0V 偏移, >10mVpp, 自动); ± (设置值的 1%) ±1mV		
平坦度	典型 (正弦, 2.5Vpp) ≤10MHz: ±0.1dB; ≤60MHz: ±0.2dB		
单位	Vpp、Vrms、dBm		
分辨率	0.1mVpp 或 4digits		
<b>扫频特性</b>			
载波	正弦波, 方波, 锯齿波, 任意波 (直流除外)		
类型	线性、对数、步进		
方向	上 / 下		
扫描时间	1ms~500s		
保持 / 返回时间	0ms~500s		
触发源	内部、外部、手动		
<b>频率计</b>			
测量功能	频率、周期、正 / 负脉冲宽度、占空比		
频率分辨率	7 位 / s (闸门时间=1s)		
测频范围	1 μHz~200MHz		
周期测量	测量范围	5ns~16 天	

### 1.3 示波器

#### 1.3.1 RTB 2004 示波器

##### 产品简介

R&S®RTB2000 示波器“十”力优异, 它将 10 位 ADC、10Msamples 存储和 10.1” 触摸屏以及智能操作理念精准结合, 非常适用于大学实验室、嵌入式设计开发过程中的故障排除以及生产和维修部门。



**产品特点**

带宽：70MHz~300MHz；采样率：最大 2.5Gsample/s；

存储深度：最大 20Msample；ADC 分辨率：10 位；显示屏：10.1" 电容式触摸屏。

**技术参数**

垂直系统		
模拟通道	R&S®RTB2002; R&S®RTB2004	2; 4
数字通道 (可选)	16	
带宽 (-3dB)	R&S®RTB2002/2004 (配有 R&S®RTB-B2x1、R&S®RTB-B2x2 和 R&S®RTB-B2x3 选件)	70MHz、100MHz、200MHz、300MHz
上升时间	R&S®RTB2002/2004 (配有 R&S®RTB-B2x1、R&S®RTB-B2x2 和 R&S®RTB-B2x3 选件)	5ns、3.5ns、1.75ns、1.15ns
输入阻抗	1MΩ ± 2%, 9pF ± 2pF (测量值)	
输入灵敏度	所有范围内均支持最大带宽	1mV/div~5V/div
ADC 分辨率	10 位, 高分辨率采样最高达 16 位	
DC 增益精度	偏移和位置=0, 自校后, 最大工作温度变化为 ± 5°C	输入灵敏度 > 5mV/div: 全量程的 ± 1.5% 输入灵敏度 ≤ 5mV/div: 全量程的 ± 2%
采集系统		
实时采样率	1.25Gsample/s; 2.5Gsample/s (交织模式)	
采集存储	标配; 配备 R&S®RTB-K15 选件	10Msample; 20Msample (交织模式); 160Msample 分段存储
最大波形捕获率	50000 波形/s (在快速分段存储模式下可达 300000)	
水平系统		
时基范围	在 1ns/div~500s/div 范围内可选	
准确度 (交付/校准后)	± 2.5ppm	
通道间偏移	最大 800ps (测量值)	
通道去偏移	± 500ns	
触发系统		
标配触发类型	边沿, 宽度, 视频 (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV576i, HDTV720p, HDTV1080i, HDTV1080p), 码型, Line, 串行总线	
可选触发类型	I2C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN	
触发灵敏度	直流、交流、低频抑制	输入灵敏度 > 5mV/div: < 0.8div (测量值); 2mV/div ≤ 输入灵敏度 < 5mV/div: < 1.5div (测量值); 输入灵敏度 < 2mV/div: < 2div (测量值)
	所有输入灵敏度高频抑制	< 1div (测量值)
分析和测量功能: 自动测量: 32; 光标测量: 4		
波形数学运算	5 个叠加运算公式 (加法、减法、乘法、除法、平方、平方根、绝对值、倒数、逆运算、常用对数、自然对数、导数、积分、低通、跟踪单极+双极周期、频率、脉冲宽度、占空比)	
历史和分段存储数	最多 13107 个	
协议触发和解码	I2C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	
波形发生器		
分辨率: 14 位	采样率: 250Msample/s	
幅度	高阻抗: 50Ω	20mV~5V (Vpp); 10mV~2.5V (Vpp)
DC 偏移	高阻抗: 50Ω	± 2.5V; ± 1.25V
任意波形	采样率; 存储深度	最大 10Msample/s; 16kpoints

逻辑分析仪 (MSO) 功能	
数字输入通道	16
MSO 存储深度	每通道的存储深度为 10Msample
MSO 带宽	300MHz (测量值)
MSO 采样率	1.25Gsample/s
MSO 输入阻抗	100k $\Omega$ $\pm$ 2%    $\sim$ 4pF (测量值), 探头尖端
并行总线	最多 2 台
显示屏	10.1" WXGA TFT 彩色显示屏 (1280 像素 $\times$ 800 像素)
接口	支持 MTP 协议的 USB 主端口, USB 设备端口, LAN, 支持远程显示和操作的强大 Web 服务器功能
操作系统	嵌入式

### 1.3.2 DSOX2024A 示波器

#### 产品简介

InfiniiVision 2000X 系列 200MHz 示波器提供 4 个模拟通道、100kpts 存储器和高达 50,000 个波形/s 的更新速率。

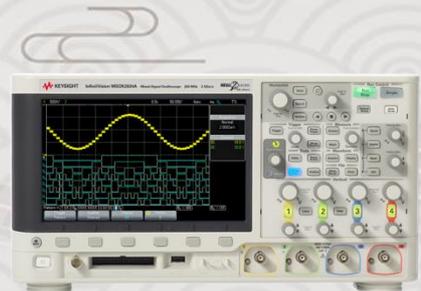
#### 产品特点

200MHz; 4 个模拟通道; 8.5 英寸 WVGA 显示屏, 清晰且轻松的信号查看;

1Mpts 大容量存储器可以捕获更多数据;

高达 50000 波形/s 的更新速率可查看更多信号细节;

全面的可升级特性支持扩展测量功能: 可以在任意时间添加数字通道、20MHz 函数发生器、3 位电压表、串行触发与分析、分段存储器和模版测试等。



#### 技术参数

型号	2002A	2004A	2012A	2014A	2022A	2024A
上升时间 (10%~90%)	70MHz		100MHz		200MHz	
输入通道	DSOX	2	4	2	4	4
	MSOX	2+8	4+8	2+8	4+8	4+8
最大采样率	2GSa/s 半通道交错模式, 1GSa/s 每通道					
最大存储深度	每通道 1M 点 (标准)					
显示大小和类型	8.5inWVGA, 具有 64 种强度等级					
波形更新率	每 s200,000 个波形					

#### 垂直系统模拟通道

输入耦合: AC, DC

输入灵敏度范围: 1mV/div~5V/div

输入阻抗: 1M $\Omega$   $\pm$  2% (11pF)

垂直分辨率: 8 位 (测量分辨率为 12 位, 使用平均)

动态范围: 中心屏幕  $\pm$  8 个分度

最大输入电压: 135Vrms; 190Vpk

DC 垂直准确度:  $\pm$  [DC 垂直增益准确度 + DC 垂直偏移准确度 + 0.25% 满量程]

DC 垂直增益精度:  $\pm$  3% 满量程 ( $\geq$  10mV/div);  $\pm$  4% 满量程 (< 10mV/div)

DC 垂直偏移精度:  $\pm$  0.1div  $\pm$  2mV  $\pm$  偏移设置的 1%

通道间隔度:  $\geq$  40dB, 从 DC 到每个型号的最大指定带宽

位置/偏移范围: 1M $\Omega$ : 1mV~200mV/div;  $\pm$  2V, >200mV~5V/div;  $\pm$  50V

硬件带宽限制: 约 20MHz (可选)

#### 水平系统模拟通道

时间基准范围: 5ns/div~50s/div; 2ns/div~50s/div (2022A 和 2024A)

时间基准准确度: 25ppm  $\pm$  5ppm 每年 (老化)

延迟时间范围

预触发: 大于 1 屏宽或 200  $\mu$ s (交错模式下为 400  $\mu$ s)

后触发: 1s~500s

通道间失真范围:  $\pm$  100ns

$\Delta$  时间准确度 (使用游标):  $\pm$  (时间基准准确度 + 读数)  $\pm$  (0.0016 屏宽)  $\pm$  100ps

获取模式

正常

**峰值检测：**在所有时间基准设置下捕获最窄为 500ps 的毛刺

**平均：**可选择 2、4、8、16、64... 至 65, 536 次

**高分辨率模式：**当时间基准  $\geq 20\mu\text{s}/\text{div}$  时，分辨率为 12 位

**分段：**重新触发时间 =  $19\mu\text{s}$  (触发事件之间的最小时间)

## 触发系统

### 触发模式

**正常 (触发)：**需要触发事件才能触发示波器

**自动：**在没有触发事件的情况下自动触发

**单次：**在触发事件发生时只触发一次，按下 [单次] 按钮后，示波器将查找下一个触发事件，或按下 [运行] 按钮以持续触发 (在自动或正常模式下)

**强制：**前面板按钮，强制触发

### 触发耦合

**触发选择：**AC, DC, 噪声拒绝, 低频拒绝和高频拒绝

### 触发源

每个模拟通道, 每个数字通道 (MSO 型号或 DSOX2MSO 升级, 外部, WaveGen, 线路)

### 触发灵敏度 (内部)

$< 10\text{mV}/\text{div}$ : 大于 1 分度或  $5\text{mV}$ ;  $\geq 10\text{mV}/\text{div}$ : 0.6 分度

### 触发灵敏度 (外部)

$200\text{mV}$  (DC ~  $100\text{MHz}$ );  $350\text{mV}$  ( $100 \sim 200\text{MHz}$ )

### 外部触发输入

所有型号均包含外部触发输入

### 触发类型选择

**边缘：**在任一源的上升、下降、交替或任一边缘上触发

**边缘后边缘 (B 触发)：**在选定边缘触发后，等待指定时间，再在另一选定边缘上触发

**脉冲宽度：**在选定通道上，当脉冲时间小于某个值、大于某个值或位于时间范围内时触发

最小持续时间设置:  $2 \sim 10\text{ns}$  (取决于带宽)

最大持续时间设置:  $10\text{s}$

**模式：**当任意模拟、数字或触发通道的高、低和“无关”水平满足指定的条件时触发。

必须稳定至少  $2\text{ns}$  才能视为有效触发条件。

**视频：**对复合视频或广播标准 (NTSC、PAL、SECAM、PAM-M) 中的所有行或单行、奇偶行或所有场进行触发

### 其他触发类型

**突发：**对突发信号的第 N 个边缘 ( $1 \sim 65535$ ) 触发。可以指定空闲时间 ( $10\text{ns} \sim 10\text{s}$ ) 进行帧化。

**I<sup>2</sup>C (可选)：**在 I<sup>2</sup>C (Inter-IC 总线) 串行协议的起始/停止条件或用户定义的帧 (包括地址和/或数据值) 上触发。

**SPI (可选)：**在 SPI (串行外设接口) 数据模式下的特定帧期间触发。

**CAN (可选)：**在 CAN (控制器局域网) 2.0A 和 2.0B 信号上触发。

**LIN (可选)：**在 LIN (局部互连网络) 同步断开、同步帧 ID 或帧 ID 和数据上触发。

**RS232/422/485/UART (可选)：**在接收 (Rx) 或发送 (Tx) 起始位、停止位或数据内容上触发。

## 光标

**类型：**幅度、时间、频率 (FFT)、手动、跟踪、二进制、十六进制

**测量：** $\Delta T$ ,  $1/\Delta T$ ,  $\Delta V/X$ ,  $1/\Delta X$ ,  $\Delta Y$ , 相位和比例

### 自动波形测量

**电压：**所有、最大、最小、峰峰值、顶部、底部、幅度、过冲、前冲、平均-N 周期、DCRMS-N 周期、ACRMS-N 周期、标准差

**时间：**周期、频率、上升时间、下降时间、+宽度、-宽度、占空比、延迟 A→B (上升沿)、延迟 A→B (下降沿)、相位 A→B (上升沿)、相位 A→B (下降沿)、比特率

### 波形数学运算

#### 操作符：

加法、减法、乘法、除法、FFT、 $Ax+B$ 、平方、绝对值、常用对数、自然对数、指数、10 底数指数、低通滤波器、高通滤波器、放大、测量趋势、逻辑总线 (时序或状态)

#### FFT：

窗口: Hanning、平顶、矩形; Blackman-Harris ~ 分辨率高达 64kpts

源: 任意两个通道之间的数学函数

#### 显示特性

**显示：**8.5inWVGA 彩色 TFTLCD

**分辨率：**800 (H) x 480 (V) 像素格式 (屏幕区域)

**插值：** $\text{Sin}(x)/x$  插值 (使用 FIR 滤波器; 当每列显示少于一个样本时使用)

**持久性：**关闭、无限、可变持久性 ( $100\text{ms} \sim 60\text{s}$ )

**强度分级：**64 个强度等级

#### 模式：

##### 正常

**XY：**XY 模式将显示从电压对时间轴变为电压对电压轴的显示方式

**滚动：**波形从右向左滚动显示，类似于条形图记录仪

### MSO (数字通道)

**可从 DSO 升级：**是

**MSO 通道：**8 个通道 (D0~D7)

**最大采样率：** $1\text{GSa/s}$

**最大记录长度：**

每通道 500kpts (仅数字通道)  
每通道 125kpts (模拟和数字通道)

**阈值选择:**

TTL(+1.4V)、CMOS(+2.5V)、ECL(-1.3V)、用户定义  
(±8.0V, 步长为 10mV)

**阈值准确度:** ± (100mV+3%的阈值设置)

**最大输入电压:** ±40V 峰值 CATI

**最大输入动态范围:** ±10V, 围绕阈值

**最小电压摆幅:** 500mVpp

**输入阻抗:** 100kΩ±2%在探头端, 约 8pF

**最小可检测脉冲宽度:** 5ns

**通道间失调:** 典型值: 2ns, 最大值: 3ns

**连接性:**

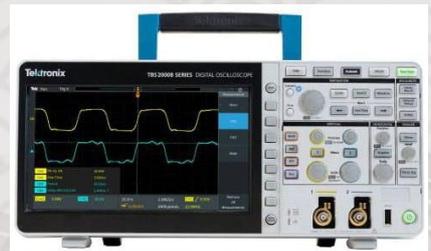
**标准端口:** 一个 USB2.0 高速设备端口 (后面板)。支持 USBTMC 协议。两个 USB2.0 高速主机端口 (前后面板), 支持存储设备、打印机和键盘。

**可选端口:** GPIB、LAN、WVGA 视频输出

### 1.3.3 TBS2204B 数字存储示波器

**产品简介**

新款 TBS2000B 数字存储示波器适合执行示波器的重要工作: 查看和测量信号。利用其更大的 9in 显示屏可以查看更多信号, 该显示屏具有 15 个水平格, 可提供更长的每屏幕时间以及 5M 记录长度, 从而捕获长时间窗口。利用易操作的光标和强大的 32 种自动测量功能测量更多信号。利用 Wi-Fi 连接和 100-BaseT 以太网端口共享更多信号。



**产品特点**

- 具有 15 个水平网格的 9 英寸 WVGA 彩色显示器显示信号增加 50%;
- TekVPI 探头接口支持有源探头、差分探头和电流探头, 支持自动定标和单位;
- 全新前端设计可实现更精确的测量; 32 种自动测量和 FFT 功能, 快速分析波形;
- 搜索和标记功能, 轻松识别采集波形中发生的事件; HelpEverywhere® 为新用户提供有益的屏显小贴士;

**技术参数**

型号	TBS2072B	TBS2074B	TBS2102B	TBS2104B	TBS2202B	TBS2204B
模拟通道	2	4	2	4	2	4
带宽	70MHz	70MHz	100MHz	100MHz	200MHz	200MHz
最大采样率	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道	2GS/s-半通道 1GS/s-全通道
记录长度	5M 点					

垂直系统、模拟通道

**硬件带宽限制:** 20MHz

**输入耦合:** DC 或 AC

**输入阻抗:** 1MΩ ±1%, 13pF ±1.5pF

**输入灵敏度范围:** 1mV/div~10V/div

**垂直分辨率:** 8 位

**最大输入电压, 1MΩ:** 300VRMS, 安装类别 II; 峰值 ≤ ±450V

**采集模式**

**采样:** 采集采样值。

**峰值检测:** 在所有扫描速度下, 捕获最窄 3.5ns 的毛刺。

**平均:** 平均包含 2~512 个波形。

**高分辨率:** 将一个采集间隔的多个采样平均到一个波形点。

**滚动:** 在屏幕上从右向左以小于等于 40ms/div 的扫描速度滚动波形。

**DC 均衡:** ± (1mV+0.1div)

**DC 增益精度:** ±2%10V/div through 5mV/div  
±3%典型值, 1mV/div

**DC 电压测量精度平均模式**

>16 个波形的平均值

± ( (直流增益精度) × |读数 - (偏置 - 位置)| + 偏置精度 + 0.11 格 + 1mV)

在平均采用相同示波器设置和环境条件采集的 ≥16 个波形时, 任意两次平均之间的增量电压

± (DC 增益精度 × |读数| + 0.08div + 1.4mV)

**垂直位置范围:** ±5 格

**模拟带宽, 直流耦合**

**200MHz 型号:** DC ~ >200MHz

**100MHz 型号:** DC ~ ≥100MHz

**70MHz 型号:** DC ~ ≥70MHz

**共模抑制比 (CMRR), 典型值**

60Hz 时 100: 1, 50MHz 正弦波时下降到 10: 1, 每条通道上 Volts/div 和耦合设置相等。

水平系统、模拟通道

**在最高采样率下捕获的最大持续时间(所有通道):** 5ms

**时基范围**

TBS220xB、TBS207xB、TBS210xB: 1ns/格~100s/格

**s/格范围**

TBS207xB、TBS210xB、TBS220xB: 1ns/格~100s/格, 按 1-2-4 序列

**时基延迟时间范围:** -15 格~5000s

**时延校正范围:** ±100ns

**时基精度:** ±25ppm, 在任何 ≥1ms 间隔上

**触发系统**

**触发模式:** 自动、正常和单次

**触发释抑范围:** 20ns~8s

**触发类型**

**边沿:** 任意通道上正或负斜率。耦合包括 DC、HF 抑制、LF 抑制和噪声抑制。

**脉冲宽度:** 在正或负脉冲的宽度 >、<、=、≠ 或落在指定时间周期之内/之外时触发采集。

**欠幅脉冲:** 当一个脉冲跨过一个门限但在再次跨过第一个门限前未能跨过第二个门限时触发。

**触发耦合模拟通道:** DC, 噪声抑制, 高频抑制, 低频抑制

**触发电平范围:** 输入通道: 从中心屏幕 ±4.90 格

**数据存储**

**非易失性内存保留时间, 典型值:** 前面板设置、保存的波形、设置和校准常数没有时间限制。

**实时时钟:** 可编程时钟用年、月、日、时、分、s 提供时间。

**波形测量**

**光标:** 时间、幅度和屏幕。

**自动测量**

32 项, 一次最多可以在屏幕上显示其中六项。测量值包括: 周期, 频率, 上升时间, 下降时间, 正占空比, 负占空比, 正脉宽, 负脉宽, 突发宽度, 相位, 正过冲, 负过冲, 峰峰值, 幅度, 高, 低, 最大值, 最小值, 中间值, 周期中间值, RMS, 周期 RMS, 正脉冲数, 负脉冲数, 上升沿数, 下降沿数, 面积, 周期面积, 延迟 FR, 延迟 FF, 延迟 RF 和延迟 RR。

**选通:** 隔离采集内部发生的具体事件, 使用屏幕、在波形光标之间或整个记录长度中获得测量数据。

**波形数学**

**代数:** 波形的加、减、乘。

**FFT:** 频谱幅度。将 FFT 垂直标度设置为线性 RMS 或 dBV RMS, 将 FFT 窗口设置为矩形、Hamming、Hanning 或 Blackman-Harris。

**远程控制软件**

**网页:** 内置网页可以遥控水平和垂直标度、触发设置和测量。可以把波形和镜像保存到 U 盘中。

**显示器系统**

**显示器类型:** 9 英寸 (228mm) 宽屏液晶 TFT 彩色显示器。

**显示器分辨率:** 水平 800×垂直 480 显示像素 (WVGA)。

**波形样式:** 矢量、可变余辉和无穷大余辉。

**格线:** 网格, 无。

**格式:** YT 和 XY。

**输入/输出端口**

USB2.0 高速主控端口: 支持 USB 海量存储设备、Wi-Fi 加密狗, 前后面板各一个。

USB2.0 设备端口

USB2.0 高速设备端口

### 1.3.4 MDO-2204EG 多功能混合域示波器

**产品简介**

MDO-2000E 系列是一款多功能混合域示波器。该系列包括四个型号: MDO-2000EG, MDO-2000EX, MDO-2000EC 以及 MDO-2000ES。MDO-2000EG 具有内置频谱分析仪和双通道 25MHz 任意波发生器; MDO-2000EX 具有内置频谱分析仪, 双通道 25MHz 任意波发生器, 5,000 位数字万用表和双通道 5V/1A 电源; MDO-2000EC 具有内置逻辑分析仪, 频谱分析仪和双通道 25MHz 任意波发生器; MDO-2000ES 具有内置逻辑分析仪, 频谱分析仪, 双通道 25MHz 任意波发生器, 5,000 位数字万用表和双通道 5V/1A 电源“六合一”机种全能示波器; MDO-2000ES 是 T&M 行业配备逻辑分析仪, 频谱分析仪, 信号发生器, 数字万用表和电源功能的示波器。

**产品特点**

每通道的实时采样率为 1GSa/s (2 通道机种); 最大实时采样率为 1GSa/s (4 通道机种);

每通道 10M 存储深度和 VPO 波形显示技术; 全系配置频谱分析仪和双通道任意波信号发生器功能;

波形更新速率高达 600,000wfms/s; 8" WVGA TFT LCD 显示; 提供频率响应分析 (FRA) 功能;

提供高通、低通和带通滤波器功能; 29,000 个分段存储器和波形搜索功能;



I<sup>2</sup>C/SPI/UART/CAN/LIN 串行总线触发和解码功能。

**技术参数**

型号	MDO-2072E (C/S)	MDO-2074E (C/S)	MDO-2102E (G/X (C/S))	MDO-2104E (G/X/C/S)	MDO-2202E (G/X/C/S)	MDO-2204E (G/X/C/S)
通道	2ch+1Ext	4ch	2ch+1Ext	4ch	2ch+1Ext	4ch
带宽	DC~70MHz (-3dB)	DC~70MHz (-3dB)	DC~100MHz (-3dB)	DC~100MHz (-3dB)	DC~200MHz (-3dB)	DC~200MHz (-3dB)
上升时间	5ns	5ns	3.5ns	3.5ns	1.75ns	1.75ns
带宽限制	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20M/100MHz	20M/100MHz
<b>垂直灵敏度</b>						
分辨率	8bit; 1mV~10V/div					
输入耦合	AC, DC, GND					
输入阻抗	约 1MΩ // 16pF					
DC 增益精度	±3%, 垂直档位 2mV / div 或更大; ±5%, 垂直档位 1mV / div					
极性	正常 & 反向					
最大输入电压	300V <sub>rms</sub> , CAT I					
偏移位置范围	1mV/div~20mV/div: ±0.5V; 50mV/div~200mV/div: ±5V 500mV/div~2V/div: ±25V; 5V~10V/div: ±250V					
波形信号处理	+, -, x, ÷, FFT, 用户自定义公式. FFT: 1Mpts FFT: 频谱操作模式. FFT 垂直刻度提供 Linear RMS / dBV RMS, FFT 窗函数提供 Rectangular, Hamming, Hanning, or Blackman.					
<b>触发</b>						
触发源	CH1, CH2, CH3*, CH4*, Line, EXT** (*仅四通道机型 **双通道机型)					
触发模式	自动 (支持滚动模式, 100ms / div 或更慢), 正常, 单次					
触发类型	边沿, 脉冲宽度 (毛刺), 视频, 矮波 (Runt), 上升和下降 (斜率), 交替, 超时 (Timeout), 事件延迟 (1~65535 事件), 延时 (持续时间, 4ns~10S), 总线					
释放范围	4ns~10s					
耦合	AC, DC, LF rej., HF rej., Noise rej.					
灵敏度	1div					
<b>外部触发</b>						
范围	±15V					
灵敏度	DC~100MHz 约. 100mV; 100MHz~200MHz 约. 150mV					
输入阻抗	1MΩ ±3%~16pF					
<b>水平</b>						
时基范围	1ns / div~100s / div (1-2-5 步进); 滚动模式 (ROLL): 100ms / div~100s / div					
时基精度	±50ppm (≥1ms 时间间隔)					
实时采样率	最大 1GSa / s (4 通道机型); 每通道 1GSa / s (2 通道机型)					
记录长度	每通道 10Mpts					
采集模式	正常, 平均, 峰值检测, 单次					
<b>光标和测量</b>						
光标	幅度, 时间, 门控; 单位: s, Hz (1 / s), 相位 (度), 定量 (%)					

自动测量	38组: Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, %Flicker, Flicker ldx, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase	
显示	8" TFT LCD WVGA 彩色显示; 800 水平 x480 垂直像素 (WVGA)	
接口		
USB 端口	USB2.0Host 接口 X1, USB2.0Device 接口 X1	
以太网 (LAN) 端口	RJ-45 连接器, 10 / 100Mbps with HP Auto-MDIX	
Go-NoGo BNC	5VMax / 10mA TTL 集电极开路输出	
<b>频谱分析仪规格</b>		
频率范围 DC~500MHz (Max.)	扫宽 1kHz~500MHz (Max.)	分辨率带宽 1Hz~500kHz (Mlax.)
<b>任意信号发生器 (AWG) 规格</b>		
频率: 25MHz; 通道: 2; 采样率: 200Msa/s; 垂直分辨率: 14bits		
波形	Sine, Square, Pulse, Ramp, DC, Noise, Sinc, Gaussian, Lorentz, ExponentialRise, Exponential Fall, Haversine, Cardiac	
输出范围	20mVpp~5Vpp, HighZ; 0mVpp~2.5Vpp, 50Ω	
<b>数字万用表 (DMM) 规格 (仅 MDO-2000EX / MDO-2000ES 机种)</b>		
显示位数	5, 000 位; CAT II 600Vrms, CAT III 300Vrms	

### 1.3.5 SDS2204 HD 高分辨率示波器

#### 产品简介

SDS2000X HD 系列示波器带宽范围从 200MHz~500MHz, 适合入门级用户及教育市场。其 2GSa/s 的采样率和 500, 000wfms 的波形捕获率, 满足基本测试需求。结合长存储深度和多种测量功能, 是电子爱好者及学生学习电子测量的理想选择。

#### 产品特点

模拟通道带宽: 最高 500MHz; 实时采样率高达 2GSa/s; 垂直分辨率: 12-bit 低本底噪声, 在 500MHz 全带宽下低~70 μVrms;

捕获率最高达 500000 帧/s; 历史模式 (History), 最大可记录 80000 帧波形;

4 路独立的波形运算, 支持 2M 点 FFT 和 20 多种常用时域运算; 支持自定义表达式实现复杂的嵌套运算;

多种高级数据分析和处理功能: 搜索和导航、高速模板测试、波形直方图、波特图、电源分析 (选项)、计数器等。



#### 技术参数

<b>采集 (模拟通道)</b>	
实时采样率	2GSa / s (交织模式), 1GSa / s (非交织模式)
存储深度	200Mpts / ch (交织模式), 100Mpts / ch (非交织模式)
存储模式	自动、固定采样率、固定存储深度
波形捕获率	正常模式: 最高 100, 000wfms; Sequence 模式: 最高 500, 000wfms
波形辉度等级	256 级
峰值检测	最小可检测脉宽 1ns
平均	平均次数: 4, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024
增强分辨率 (ERES)	增强位: 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3bits
Sequence 模式	最大 80000 帧, 最小两次触发间隔=2 μs

History 模式	最大 80000 帧		
插值方式	sinx/x, x		
垂直 (模拟通道)	SDS2504X HD	SDS2354X HD	SDS2204X HD
通道数	4+EXT		
带宽 (-3dB) @50 Ω	500MHz	350MHz	200MHz
带宽平坦度@50 Ω	10kHz~BW/10: ±0.5dB; BW/10~BW/3: ±0.8dB BW/3~BW2/3: +1.0dB, -1.2dB; BW2/3~BW: +2.0dB, -2.5dB		
带宽限制	20MHz: 20MHz (±20%); 200MHz: 200MHz (±20%)		
上升时间@50 Ω (典型值)	800ps	1ns	1.7ns
垂直分辨率	12-bit		
有效位数 ENOB (典型值)	8.3-bit	8.4-bit	8.6-bit
噪底 (rms, @50 Ω, 典型值, 1mV/div)	70 μV	65 μV	55 μV
垂直刻度范围	8 格		
垂直档位 (探头比 1X)	1M Ω: 0.5mV/div-10V/div; 50 Ω: 0.5mV/div-1V/div		
直流增益精度	0.5mV/div~4.95mV/div: ±1.5%; 5mV/div~10V/div: ±0.5%典型值, ±1.0%最大值;		
直流偏移精度	± (0.5%直流偏置设定+0.5%满刻度+1mV)		
输入耦合	DC, AC, GND		
输入阻抗	1M Ω: (1M Ω ±2%)   (16pF ±2pF); 50 Ω: 50 Ω ±1%		
最大输入电压	1M Ω ≤400Vpk (DC+AC), DC~10kHz; 50 Ω ≤5Vrms		
水平	SDS2504XHD	SDS2354XHD	SDS2204XHD
水平档位	500ps/div-1000s/div	1ns/div-1000s/div	1ns/div-1000s/div
水平刻度范围	10 格		
显示模式	Y-T, X-Y, Roll		
Roll 模式	≥50ms/div		
通道偏移 (C1~C4)	<100ps		
时基精度	±2ppm 初始精度 (0~50℃); ±0.5ppm 第 1 年老化率; ±3ppm 20 年老化率		
<b>触发</b>			
触发模式	自动, 正常, 单次		
触发电平范围	通道触发: ±4.1 格 (距零电平位置); EXT: ±0.61V; EXT/5: ±3.05V		
外触发输入电压	1M Ω ≤42Vpk; 50 Ω ≤5Vrms		
触发释抑范围	时间: 8ns~30s (8ns 步进); 事件: 1~108		
垂直测量参数	最大值、最小值、峰峰值、幅值、顶端值、底端值、平均值、周期平均值、标准差、周期标准差、均方根、周期均方根、中位数、周期中位数、下降过激、下降前激、上升过激、上升前激、Level@Trigger		
水平测量参数	周期、频率、最大值和最小值时间、正脉宽、负脉宽、10-90%上升时间、90-10%下降时间、上升时间、下降时间、正脉冲串宽度、负脉冲串宽度、正占空比、负占空比、延时、Time@Middle、相邻周期抖动		
混合测量参数	正面积、负面积、有效面积、绝对面积、交流正面积、交流负面积、交流有效面积、交流绝对面积、周期数、上升沿个数、下降沿个数、边沿总数、正脉冲数、负脉冲数、上升沿斜率、下降沿斜率		
通道延迟参数	相位、FRFR、FRFF、FFFR、FFFF、FRLR、FRLF、FFLR、FFLF、时滞、Tsu@R、Tsu@F、Th@R、Th@F		
测量统计	当前值, 平均值, 最小值, 最大值, 标准差, 统计次数, 直方图, 趋势图, 轨迹图		

运算	加、减、乘、除、FFT、导数、积分（支持积分门限）、开方、平均、ERES、绝对值、符号、恒等、相反、对数、指数、插值、最大保持、最小保持、数字滤波、公式编辑器
FFT	点数：2Mpts、1Mpts、512kpts、256kpts、128kpts、64kpts、32kpts、16kpts、8kpts、4kpts、2kpts；窗口类型：矩形窗、布莱克曼窗、汉宁窗、海明窗、平顶窗；显示：全屏、半屏、仅显示频谱模式：普通、最大值保持、平均；工具：峰值搜索、标记

### 1.3.6 MS05204 数字存储示波器

#### 产品简介

MS05000 系列数字示波器是基于 RIGOL UltraVisionII 代技术的高性能数字示波器，采用 9 英寸多点电容触摸屏，集 7 种仪器于一身。具有超高的采样带宽比和存储深度等优异的性能指标，以及精巧便携的外观设计。同时，全系列均支持通道数、带宽、仪器功能组合和分析功能的软件升级，并可根据不同用户群体的需求量身定制，从而最大程度帮助用户节省预算，使用户享受最优的测试支持与使用体验。



#### 产品特点

模拟通道带宽：350MHz、200MHz、100MHz 和 70MHz，支持带宽升级选项

2 或 4 个模拟通道（模拟通道数可升级），标配 16 个数字通道（需选购探头）

实时采样率最高达 8GSa/s；最高存储深度达 200Mpts（选件）；波形捕获率高于 500,000 个波形每 s；

多达 41 种波形参数自动测量，更提供全内存硬件测量功能；丰富的串行协议触发和解码功能；

多达 45 万帧的硬件实时波形不间断录制和回放功能；内置高级的电源分析软件（选件）；

支持伯德图环路测试分析功能（选件）；集 7 种独立仪器于一身，包括：示波器、逻辑分析仪、频谱分析仪、任意波发生器、数字电压表、频率计和累加器、协议分析仪；

9 英寸多点触控电容屏，256 级波形灰度显示，带彩色余辉；

丰富的接口：USB Host & Device、千兆 LAN (LXI)、HDMI、TRIG OUT、USB-GPIB；支持 Web Control 远程命令控制；

独有的在线版本升级功能。

#### 技术参数

型号	MS05072	MS05074	MS05102	MS05104	MS05204	MS05354
模拟带宽	70MHz	70MHz	100MHz	100MHz	200MHz	350MHz
上升时间（典型值）	≤5ns	≤5ns	≤3.5ns	≤3.5ns	≤1.75ns	≤1ns
输入 / 输出通道数	2	4	2	4	4	4
	16 个数字通道输入（需选购 PLA2216 逻辑分析仪探头） 2 通道任意波发生器输出（需安装 MS05000-AWG 选件激活软件功能）					
采样方式	实时采样					
最大模拟通道采样率	MS05354 / MS05204 / MS05104 / MS05074 型号： 8GSa / s（单通道），4GSa / s（半通道），2GSa / s（全通道） MS05102 / MS05072 型号：8GSa / s（单通道），2GSa / s（全通道）					
最大存储深度	选配 2RL	模拟通道：200Mpts（单通道），100Mpts（半通道），50Mpts（全通道） 数字通道：25Mpts（所有通道）				
最高波形捕获率	≥500,000wfms/s					
硬件实时波形录制和回放	≥450,000wfms（单通道）					
峰值检测	所有时基设置下，捕获最窄 500ps 的毛刺					
显示屏尺寸和类型	9 英寸多点触控电容屏 / 支持手势操作					
显示分辨率	1024x600					
<b>垂直系统模拟通道</b>						
输入耦合	直流、交流或接地（DC、AC 或 GND）					

输入阻抗	1MΩ ± 1%			
输入电容	17pF ± 3pF			
探头衰减系数设定	0.0001X、0.0002X、0.0005X、0.001X、0.002X、0.005X、0.01X、0.02X、0.05X、0.1X、0.2X、0.5X、1X、2X、5X、10X、20X、50X、100X、200X、500X、1000X、2000X、5000X、10000X、20000X、50000X			
最大输入电压	CATI 300Vrms, 400Vpk; 瞬态过压 1600Vpk			
垂直分辨率	8bit			
垂直灵敏度范围	500 μV/div ~ 10V/div			
偏移范围	±1V (500 μV/div ~ 50mV/div); ±30V (51mV/div ~ 260mV/div); ±100V (265mV/div ~ 10V/div)			
动态范围	±5div (8bit)			
带宽限制 (典型值)	20MHz、100MHz、200MHz; 每通道独立可选			
直流增益精确度	±3% FullScale			
直流偏移精确度	<200mV / div { ±0.1div ± 2mV ± 1.5% 偏移量 }; >200mV / div { ±0.1div ± 2mV ± 1.0% 偏移量 }			
通道间隔离度	40dB, 直流至每个型号的最大额定带宽			
ESD 容限	±8kV (对于输入 BNC)			
<b>垂直系统数字通道</b>				
通道数量	16 个输入通道 (D0~D15); 其中 D0~D7 为一组, D8~D15 为一组			
阈值范围	±15.0V, 10mV 步进			
阈值精度	± (100mV + 3% 的阈值设置)			
阈值选择	TTL (1.4V)、COMS5.0 (2.5V)、COMS3.3 (1.65V)、COMS2.5 (1.25V)、COMS1.8 (0.9V)、ECL (-1.3V)、PECL (3.7V)、LVDS (1.2V)、0.0V; 用户定义 (8 通道 1 组可调阈值)			
最大可输入电压	±40V 峰值 CATI; 瞬时过压 800Vpk			
最大输入动态范围	±10V + 阈值			
最小电压摆幅	500mVpp			
输入电阻	约 101kΩ			
探头负载	≈ 8pF			
垂直分辨率	1bit			
<b>水平系统-模拟通道</b>				
时基范围	70MHz	100MHz	200MHz	350MHz
	5ns/div ~ 1ks/div	5ns/div ~ 1ks/div	2ns/div ~ 1ks/div	1ns/div ~ 1ks/div
	支持微调			
时基分辨率	10ps			
时基精度	±10ppm ± 10ppm / 年			
时基延迟范围	触发前	≥ 1/2 屏幕宽度		
	触发后	1s 或 100div 中的最大值		
时间间隔 (ΔT) 测量	± (1 采样间隔时间) ± (2ppmx 读数) ± 50ps			
通道间偏移校正范围	±100ns			
<b>水平系统-数字通道</b>				
最小可检测脉宽	5ns			
最大输入频率	200MHz (可以准确复制为逻辑方波的最大频率的正弦波, 输入幅度为最小摆幅, 逻辑探头上需要使用最短的接地线)			

通道间时滞	2ns (典型值), 5ns (最大值)	
<b>采集系统</b>		
最大模拟通道采样率	MS05354 / MS05204 / MS05104 / MS05074 型号: 8GSa / s (单通道), 4GSa / s (半通道), 2GSa / s (全通道) MS05102 / MS05072 型号: 8GSa / s (单通道), 2GSa / s (全通道)	
模拟通道存	标配	100Mpts (单通道), 50Mpts (半通道), 25Mpts (全通道)
储深度	选配 2RL	200Mpts (单通道), 100Mpts (半通道), 50Mpts (全通道)
最大数字通道采样率	1GSa / s (所有通道)	
最大数字通道存储深度	25Mpts (所有通道)	
获取方式	普通	默认
	峰值检测	捕获窄至 500ps 的毛刺
	平均模式	可选 2, 4, 8, 16...65536, 逐点平均
	高分辨率	最高 12bit
<b>波形测量</b>		
自动测量	测量数量	41 种自动测量、最多同时显示 10 个测量
	全部测量	显示当前测量通道的 33 种测量项, 测量结果不断更新, 可切换测量通道
	垂直	最大值、最小值、峰峰值、顶端值、底端值、幅度值、高值、中值、低值、平均值、有效值、周期有效值、过冲、预冲、面积、单周期面积、标准差
	水平	周期、频率、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、正脉宽数、负脉宽数、上升沿数、下降沿数、最大值时刻、最小值时刻、正斜率、负斜率
	其它	延迟 (A↑-B↑)、延迟 (A↑-B↓)、延迟 (A↓-B↑)、延迟 (A↓-B↓)、相位 (A↑-B↑)、相位 (A↑-B↓)、相位 (A↓-B↑)、相位 (A↓-B↓)
	分析	频率计、DVM、伯德图、电源分析
	统计	当前值、平均值、最大值、最小值、标准差、计数值; 统计次数可设置
<b>波形运算</b>		
数学函数数量	4 个、可同时显示 4 个数学函数	
运算	加、减、乘、除、FFT、与、或、非、异或、Intg、Diff、Lg、Ln、Exp、Sqrt、Abs、AX+B、低通滤波、高通滤波、带通滤波、带阻滤波	
信源	CH1~CH4、D0~D15 (仅限于与、或、非和异或运算)、Math1~Math4、Ref1~Ref10	
色温	支持 Math 和 FFT 的色温显示	
增强 FFT	记录长度	最大 1Mpts
	窗口类型	汉宁 (默认)、布莱克曼、矩形、汉明、平顶、三角
	峰值搜索	最多 15 个峰值, 基于用户可调阈值和偏移阈值确定

## 1.4 人工电源网络 (LISNs)

### 1.4.1 ENV216 二线 V 型人工电源网络

#### 产品简介

针对单相被测设备的干扰电压测量。

R&S®ENV216 二线 V 型人工电源网络满足 CISPR16-1-2 和 EN55016-1-2 中有关 V 型人工电源网络的要求, 在 9kHz~30MHz 的频率范围内模拟阻抗为  $(50 \mu\text{H} + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$ , 并在 150kHz~30MHz 的频率范围内满足 ANSI C63.4 的相关要求。具有接地保护触点的插座可连接至被测设备。多款符合国家/地区特定



连接器系统的型号可供选择。得益于紧凑轻量化设计，R&S®ENV216 非常适用于变频应用，尤其是单相被测设备的现场干扰电压测量。

## 产品特点

- 频率范围：9kHz~30MHz；最高 16A 功率处理容量（因国家/地区而异）；
- 模拟阻抗  $(50\mu\text{H}+5\Omega) \parallel 50\Omega$ ，符合 CISPR16-1-2；
- V 型人工电源网络符合 CISPR、EN、VDE、ANSI、FCC Part15 和 MIL-STD-461 的要求；
- 已根据 CISPR16-1-2 进行校准。

## 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz	
模拟阻抗	相位与幅值	$(50\mu\text{H}+5\Omega) \parallel 50\Omega$
误差范围	幅值 $\pm 20\%$ ，相位 $\pm 11.5^\circ$ ，符合 CISPR16-1-2 标准	
隔离度	9kHz~50kHz	>0dB~40dB（随频率对数线性增加）
	50kHz~30MHz	>40dB
<b>测试路径至 EUT（受测设备）</b>		
交流供电电压	若 EUT 在 90VAC 或 50VDC 以下运行，则逻辑电路需通过随附的外部插入式电源供电。	0V~240VAC（+10%）
交流供电频率	50Hz~60Hz（ $\pm 5\%$ ）	
直流电压	0V~50VDC	
最大允许持续电流	（取决于具体国家）	
型号. 12	德国	16A
型号. 13	英国	13A
型号. 14	法国	16A
型号. 15	中国/澳大利亚	10A
型号. 16	美国	15A
<b>测试路径至测量接收机</b>		
EUT 最大允许的射频干扰功率	1W	
高通滤波器	集成，可切换，截止频率 150kHz	
EUT 与测量接收机端口间的电压分压因子	内置衰减垫，随 V 型网络提供校准数据	10dB
内置脉冲限制器的响应阈值	可关闭	140dB（ $\mu\text{V}$ ）
<b>接口</b>		
AC 供电输入	符合国家标准的插头，带保护接地触点，电缆长度 1.8m（特定国家）	
EUT 供电输入插座	符合国家标准的插座，带保护接地触点（特定国家）	
射频输出端口	N 型母头， $50\Omega$	
远程控制输入	25 针 D-Sub 母头	
模拟手输入	4mm 母头，带旋紧夹	
参考接地	接地条，带三个 M4 螺纹孔	
保护接地	M6 螺纹螺栓	
外部电源连接器	位于后面板，通过提供的插入式电源供电	直流插孔 $\varnothing 5.5\text{mm}$ ，2.1mm，10V~18VDC，250mA
<b>推荐附件</b>		
控制电缆（3m）	R&S®EZ-21（1107.2087.03）	
控制电缆（10m）	R&S®EZ-21（1107.2087.10）	
150kHz 高通滤波器	R&S®EZ-25（1026.7796.03）	

### 1.4.2 ENV432 四线制 V 形网络

#### 产品简介

针对三相被测设备的干扰电压测量。

R&S®ENV432 四线制 V 形网络满足 CISPR 16-1-2、EN 55016-1-2 和 ANSI C63.4 中有关 V 形网络的要求，在 9kHz~30MHz 的频率范围内模拟阻抗为  $(50 \mu\text{H} + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$ 。R&S®ENV432 随附用于连接被测设备 (EUT) 的 Schuko 插座 (EUT 1) 和 CEE 32 A 插座 (EUT 2)。V 形网络的相位可以使用前面板开关手动选择，也可以通过 TTL 控制输入 (兼容最新的罗德与施瓦茨测量接收机) 自动选择。



#### 产品特点

频率范围：9kHz~30MHz；最高 32A 功率处理容量，恒定电流；

模拟阻抗  $(50 \mu\text{H} + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$ ，符合 CISPR 16-1-2；

V 形网络符合 CISPR、EN、VDE、ANSI、FCC 第 15 部分和 MIL-STD-461；已根据 CISPR 16-1-2 进行校准。

#### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz	
模拟阻抗	$(50 \mu\text{H} + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$	
符合 CISPR 16-1-2 的误差范围	幅值和相位	$\pm 20\%$ 和 $\pm 11.5^\circ$
去耦衰减 (电源与测量接收端口之间)	9kHz~50kHz	>0dB~>40dB (随频率对数增长线性增加)
	50kHz~30MHz	>40dB
<b>测试路径 (EUT 端)</b>		
最大允许恒定电流	EUT1	16A
电源电压	EUT1	0V~240VAC $\pm 10\%$
直流电压	EUT1	0V~350VDC $\pm 10\%$
最大允许恒定电流	EUT2	32A
峰值电流 (短时)	EUT2	50A (2 分钟)
电源电压	EUT2	0V~240/415VAC $\pm 10\%$
直流电压	EUT2	0V~350VDC $\pm 10\%$
电源频率		0Hz~60Hz $\pm 5\%$
<b>测试路径 (测量接收机端)</b>		
最大允许射频骚扰功率 (EUT)		5W
EUT 与测量接收端口之间的电压分压系数	内置衰减器 (随 V 型网络提供校准数据)	10dB (-0.5dB/+2.0dB)
内置脉冲限制器响应阈值	可关闭	140dB ( $\mu\text{V}$ ) (标称值)
<b>风扇和控制逻辑的电源</b>		
电源电压	115V 设置	100V~120VAC $\pm 10\%$
	230V 设置	220V~240VAC $\pm 10\%$
电源频率		50Hz~60Hz $\pm 5\%$
功耗		100VA (标称值)
<b>接口</b>		
交流电源和直流电压输出	前面板, EUT1	Schuko 插座
交流电源和直流电压输出	前面板, EUT2	CEE 插座 (6 小时)
射频输出	前面板, 至测试接收机	N 型母头, 50 $\Omega$
模拟手输入	前面板	4mm 母头, 带滚花夹
电源和直流电压输入	后面板, MAINS	CEE 内置插头 (6 小时)
主电压输入 (辅助电压)	后面板, 风扇和远程控制	低温连接器, 带电源滤波器

远程控制输入	后面板, 远程控制	25 针 D-Sub 母头
保护接地	前后面板均有	M8 螺纹螺栓
射频参考地	两侧	带有七个 M6 螺纹的接地排
<b>推荐附件</b>		
控制电缆 (3m)	25 线远程电缆 (公对公, 1: 1 接线; 屏蔽室需要两个 R&S®EZ-21 和一个 25 线滤波馈通)。	R&S®EZ-21 (1107.2087.03)
控制电缆 (10m)		R&S®EZ-21 (1107.2087.10)
控制电缆 (3m)	25 线到 9 线遥控电缆 (公对公; 屏蔽室需要一个 R&S®EZ-21、一个 R&S®EZ-29 和一个 25 线滤波馈通)。	R&S®EZ-29 (1326.6470.03)
控制电缆 (10m)		R&S®EZ-29 (1326.6470.10)
150kHz 高通滤波器		R&S®EZ-25 (1026.7796.03)

### 1.4.3 NSLK 8127 2 路 V 型阻抗稳定网络

#### 产品简介

针对单相被测设备的干扰电压测量。

LISN 的目的是为被测设备提供能量, 将干扰电压传送到 EMI 测量接收器, 并以标准阻抗加载被测设备发射的 RF。

NSLK8127 配备 250  $\mu$ H 扼流圈以及串联连接每条路径的 50  $\mu$ H 扼流圈。250  $\mu$ H 扼流圈在 9kHz 开始为电源和被测设备提供出色的去耦。



#### 产品特点

频率范围: 9kHz~30MHz; 最高 16A 功率处理容量; 模拟阻抗 (50  $\mu$ H+5  $\Omega$ ) || 50  $\Omega$ , 符合 CISPR16-1-2。

#### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz
模拟 (AWN) 阻抗	(50 $\mu$ H+5 $\Omega$ )    50 $\Omega$
预滤波扼流圈	250 $\mu$ H
最大连续电流	2x16A
最大电压	250VAC50/60Hz; 400VDC
满足标准	CISPR16-1-2
供电电缆	 硬接线三线连接电缆, 带法国的带 PE 孔接头的 Schuko 插头 (CEE-7/7 插头或 E/F 型插头), 长度 2.5 米
EuT 连接器:	Schuko 插座 (F 型)
重量	9.5kg
外壳尺寸 (宽 x 高 x 深)	445mmx145mmx470mm
模拟手连接器	4mm 香蕉插座, 带 M6 螺钉端子, 不可拆卸
EMI 接收器连接器	BNC 插座, 50 $\Omega$

### 1.4.4 NSLK 8128 V 形网络

#### 产品简介

针对三相被测设备的干扰电压测量。

LISN 的目的是为被测设备提供能量, 将干扰电压传送到 EMI 测量接收器, 并以标准阻抗加载被测设备发射的射频。

NSLK8128 配备 250  $\mu$ H 扼流圈以及串联连接每条路径的 50  $\mu$ H 扼流圈。250  $\mu$ H 扼流圈在 9kHz 开始为电源和被测设备提供出色的去耦。



#### 产品特点

频率范围: 9kHz~30MHz; 最高 32A 功率处理容量; 模拟阻抗 (50  $\mu$ H+5  $\Omega$ ) || 50  $\Omega$ , 符合 CISPR 16-1-2。

#### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz
模拟 (AWN) 阻抗	$(50 \mu H + 5 \Omega) \parallel 50 \Omega$
预滤波扼流圈	250 $\mu H$
最大连续电流	4x32A
Schuko 连接器的最大连续电流	16A
最大电压	250VAC/400VDC
满足标准	CISPR 16-1-2
供电电缆	带 CEE 插头的硬接线五线连接电缆 (IEC60309)
EuT 连接器:	Schuko 插座 (F 型) 和 CEE 插座
重量	34.2kg
外壳尺寸 (宽 x 高 x 深)	450mm x 370mm x 470mm
模拟手连接器	4mm 香蕉插座, 带 M6 螺钉端子, 不可拆卸
EMI 接收器连接器	BNC 插座, 50 $\Omega$

#### 1.4.5 L2-16B 双线 V 型网络

##### 产品简介

针对单相被测设备的干扰电压测量。

人工电源网络 L2-16B 是一种双线 V 型网络, 用于对交流单相、供电电气和电子设备进行 RFI 测量, 最大电流可达 16A, 等效电路为  $50 \Omega \parallel (5 \Omega + 50 \mu H)$ , 完全符合 CISPR pub1.16、VDE 0876 和 FCC 第 15 部分规定。

该 LISN 适合对 9kHz~30MHz 频率范围内的传导干扰进行测量。

##### 产品特点

频率范围: 9kHz~30MHz; 高达 16A 的连续额定输出电流; 适用于 DC~60Hz 电源线;

内置、可选 150kHz 高通滤波器; 将测量接收器与来自电源线的不需要的 RF 信号分离;

符合多项标准的要求, 包括 CISPR 16-1-2、VDE 0876、FCC 第 15 部分、MIL-STD 461F;

EUT 端接至相对于地面的标准阻抗; 将测量接收器与 EUT 产生的干扰耦合。



##### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz
连续额定输出电流	16A
最大允许工作电压	
	(L/N) 250Vac
	(L/PE) 350Vdc
电源频率范围	DC~60Hz
等效电路	$50 \Omega \parallel [5 \Omega + 50 \mu H]$ 带 250 $\mu H$ 扼流圈
RF 输出	BNC 母头
EuT 连接器	SCHUKO 连接器
线路插头	IEC 60320 C20

#### 1.4.6 L3-32 三线 V 形网络

##### 产品简介

针对三相被测设备的干扰电压测量。

L3-32 是一款三线 V 型网络, 用于对交流三相供电的电气和电子设备进行 RFI 测量。支持高达 32A 的电流, 并配备一个正面单相插座, 等效电路为  $50 \Omega \parallel$

$(5 \Omega + 50 \mu H)$ , 配备有 150kHz~30MHz 高通滤波器, 适合在 9kHz~30MHz 频率范围内进行传导干扰测量。

##### 产品特点



频率范围：9kHz~30MHz；高达 32A 的连续额定输出电流；适用于 DC~60Hz 电源线；  
 内置、可选 150kHz 高通滤波器：将测量接收器与来自电源线的不要的 RF 信号分离；  
 符合多项标准的要求，包括 CISPR 16-1-2、VDE 0876、FCC 第 15 部分、MIL-STD 461F  
 EUT 端接至相对于地面的标准阻抗；将测量接收器与 EUT 产生的干扰耦合。

### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz
连续额定输出电流	IEC 插头 32A；Schuko 插头 16A
最大允许工作电压	
单相(L/N) (L/PE) (N/PE)	230Vac;325Vdc
三项(L/PE) (N/PE)	230Vac;325Vdc
(L/L) (L/N)	400Vac;565Vdc
电源频率范围	DC~60Hz
等效电路	50Ω//[5Ω+50μH]带250μH扼流圈
RF 输出	BNC 母头
EUT 连接器	32AIEC 连接器；16ASCHUKO 连接器
线路插头	IEC 60320 C20

### 1.4.7 ZN3790 军标人工电源网络

#### 产品简介

针对单相被测设备的干扰电压测量。

ZN3790 是一款 50Ω/50uH+5Ω的线性阻抗稳定网络 (LISN)，用于传导发射测试。该设备在规定的射频范围内提供稳定的阻抗，能够隔离被测设备 (DUT) 与电源线中的高频噪声，并将干扰电压耦合到接收器。该设备符合军用标准 GJB151B-2013 的要求。



#### 产品特点

- 稳定阻抗：在射频范围内提供稳定的阻抗，用于传导发射测试；
- 高功率处理能力：可处理最大 50A 电流、400VAC 电压或 1000VDC 电压；
- 射频隔离：能够隔离被测设备与电源线中的高频噪声；
- 符合标准：符合军用标准 GJB151B-2013 的传导发射测试要求。

### 技术参数

参数	规格
频率范围	10kHz~10MHz
阻抗特性	50Ω/50μH+5Ω
阻抗误差	±20%
相位角误差	±11.5°
分压比	10kHz~25kHz: <-5, 25kHz~10MHz: <-1
工作电流	最大 50A
工作电压	AC400V 50/60Hz;DC1000V
射频输出	N 型, 502
尺寸	330mm×280mm×205mm
重量	8.8kg

## 1.5 喀咧声分析仪

### 1.5.1 DDA55+喀咧声分析仪

#### 产品简介

“喀咧声”定义持续时间小于 200ms 且两个骚扰信号之间的持续间隔时间大于 200ms 的干扰所有自动化可程序设计控制设备，电子开关，温控发热装置，及常用家电设备以及工业照明设备都会从电源线上随着振幅大小与重复率不同产生断续的干扰，这些干扰都具有比较大的干扰强度，但具低的重复率。

DDA55+内置脉冲产生器可以依据 CISPR 16-1-1: 2003 (T14) 和 CISPR 16-1-1: 2003 (F1) 标准要求提供四个标准量测频率 (150kHz, 500kHz, 1.4MHz, 30MHz) 及 2 个用户定义频率来产生单个及多个各式时间干扰脉冲以便达到喀咧声分析仪自我校正的功能。



#### 产品特点

脉冲响应：符合 CISPR 16-1-1 的峰值和准峰值；内置脉冲发生器：符合 CISPR 16-1-1 标准。

#### 技术参数

数字直接采样接收机数量	4 个 (ADC 采样率 122.88MSamp/s)
数字接收机本地振荡频率	150kHz、500kHz、1.4MHz、30MHz
频率稳定性	$<10 \times 10^{-6}$
脉冲响应	符合 CISPR 16-1-1 的峰值和准峰值
内置脉冲发生器	符合 CISPR 16-1-1 标准
射频输入	阻抗：50Ω；连接器：N 型母头
输入驻波比 (VSWR)	$<1.5: 1$ (0dB 衰减)； $<1.2: 1$ ( $\geq 10$ dB 衰减)
最大输入电平	127dBμV
内置衰减器	手动 0~30dB (10dB 步进)
灵敏度	典型值 25dB μV (准峰值)
测量精度 (信噪比>20dB)	$\pm 0.8$ dB (150kHz、500kHz、1.4MHz、30MHz)
动态范围	典型值 75dB
射频屏蔽	3V/m
测试时间上限	120 分钟
图像频率抑制	典型值 90dB
每个通道的显示事件	峰值和准峰值电平；点击次数：短时、长时；间歇性干扰；已测试时间；开关操作次数；持续干扰时间；上一次检测事件的快照；时域分析
接口	10.1in LCD 显示屏；以太网 10/100MB；远程控制 LAN (LXI Level 0 协议)

### 1.5.2 CA0010 喀咧声分析仪

#### 产品简介

喀咧分析仪 CA0010 是 Narda 和 PMM 合作推出的一款产品，体现了点击测量的精确度和可靠性。按照严格的标准设计，例如 CISPR 14-1 ed.7、IEC/EN55014-1 和 CISPR 16-1-1。与 Narda FFT EMI 接收器搭配使用时，它可确保符合当前和未来的标准，从而增强 EMC 测试能力。CA0010 在其架构中集成了先进的功能，包括用于精确测量的 16A LISN。它的灵活性扩展到与外部 PMM LISN 兼容，适用于高达 500A 的三相负载。软件包 PCA 和 PCG 可以进行详细分析并简化 CISPR 测试序列。



#### 产品特点

尖端技术，实现最高准确度；革命性的架构可提高效率；灵活性和可扩展性可以满足各种需求；用于深入分析的综合软件；可靠性和易用性；进行和点击发射测量；符合 CISPR 标准的合规性测试；分析继电器、开关等元件产生的干扰。

#### 技术参数

频率范围	150kHz、500kHz、1.4MHz、30MHz	
输入阻抗	50 Ω，内部开关可选择 LISN 或 BNC 母头	
驻波比 (VSWR)	<1.2	
衰减器	0dB~35dB (5dB 步进)，每个通道独立设置	
预放大器	15dB，每个通道独立设置	
输出阻抗	50 Ω，BNC 母头	
最大输入电平 (无损坏)	140dB μV (2W)	
预选滤波器 (内置)	150kHz/60kHz 带宽@6dB; 500kHz/120kHz 带宽@6dB 1.4MHz/220kHz 带宽@6dB; 30MHz/180kHz 带宽@6dB	
插入损耗 (0dB 时)	<10dB	
<b>RF 发生器</b>		
连续波 (CW)	频率范围	150kHz~30MHz
	频率分辨率	100Hz
	频率精度	10ppm
	幅度范围	20~95dBuV
	幅度分辨率	0.1dB
Click (OOK)	最小开时间	100 μs
	最小间隔	100 μs
	时间分辨率	10 μs
CISPR 脉冲	频谱密度范围	80~101dBuV/MHz
	幅度分辨率	0.1dB
	平坦度	1.8dB (150kHz~30MHz)
	PRF	1~500Hz
	PRF 分辨率	1Hz
RF 输出	内部开关或 BNC 母头	
自动校准	内置自校准和系统测试发生器	
CISPR 符合性	符合 CISPR 14-1、CISPR 16-1-1、CISPR 16-1-2 标准	
I/O 接口	USB2.0, RS-232	
应用软件	PCA PMM Click Analysis 软件 (点击检测和分析), PCG PMM Click Generation 软件 (测试信号生成)	
工作温度	-5°C~+45°C	
电源供应	12VDC, 0.7A (AC 通用适配器)	
<b>内置 LISN (符合 CISPR 16-1-2)</b>		
频率范围	150kHz~30MHz	
额定输出电流	16A	

## 1.6 EMI 干扰测试其他配件

### 1.6.1 NTFM 8158 8 线阻抗稳定网络

#### 产品简介

用于测量对称数据或电信线路上的非对称干扰电压。

NTFM8158 允许根据 CISPR 22、CISPR 32 对非屏蔽双绞线 (UTP) 或 2、4、6 或 8 线通信端口进行共模干扰电压测量。可以使用 RJ-45 插座连接被测设备 (EuT) 或辅助设备 (AE)。引脚分配遵循 EIA/TIA-T568A/B。

除了测量干扰电压外，NTFM 8158 还允许根据 IEC 61000-4-6 测量高达 80MHz 的传导抗扰度。需要额外的 50Ω~150Ω 适配器 (EAB8 50-150)。此适配器可轻松安装到 NTFM 8158 上，可作为选件使用。



NTFM 8158 的规格完全符合 CISPR 22、CISPR 32 并根据 CISPR 16-1-2 附件 E 中描述的方法进行验证。

## 产品特点

ISN T8 CAT6 (LCL=75dB) 符合 CISPR 22 版本 5.2

## 技术参数

频率范围 (ISN)	150kHz~30MHz
频率范围 (CDN)	150kHz~80MHz
类型	T8, T4, T2-ISN, CDN (需 EAB8 50-150 选件)
插入损耗: 差分模式 AE-EuT	typ: <1dB 100kHz~30MHz; typ: <2.5dB 30MHz~250MHz
去耦 AE-EuT	>55dB
纵向转换损耗 (LCL)	75dB@150kHz; 59dB@30MHz
非对称电压的分压系数	10dB±1dB
阻抗 (非对称)	≤30MHz: 150Ω±20Ω; >30MHz: 150Ω+60Ω/-45Ω≤
共模相位角	0° ±20°
连接器 AE、EuT	RJ-45 (8P8C)
最大电流	960mA (IEEE Std 802.3bt-2018 Ch.145)
最大电压	63VAC/100VDC
测量端口	BNC50Ω母头
串扰 PSELFEXT	typ: >66dB 150kHz~1MHz; typ: >46dB at 10MHz typ.: >38dB at 30MHz

## 1.6.2 MDS 21C 功率吸收钳

### 产品简介

吸收钳 MDS 21 C 设计用于根据 CISPR 16-2-2 在 30-1000MHz 频率范围内测量干扰功率, 符合 CISPR 16-1-3 的技术要求。干扰功率的测量于 1969 年被引入 CISPR 标准化。

建议使用外部 6dB 衰减器, 以改善与 50Ω 系统的阻抗匹配。与直角适配器结合使用时, 同轴电缆可以垂直于夹具本体引导。

### 产品特点

最大射频输入功率: 20W; 频率范围: 30~1000MHz; 满足标准: 符合 CISPR 16-1-3 的所有要求。

### 技术参数

标称频率范围	30~1000MHz
标称阻抗	50Ω
插入损耗 (标称)	17dB
解耦 DR	>21dB
解耦 DR	>30dB
最大射频输入功率	20W
最大电缆直径	17mm
连接器	N-母头
长×宽×高	645×66(110)×102mm
轨道	58mm
离地间隙	8mm
重量	5.8kg
可选配件	6dB 衰减器 DGA 9552N; 角度适配器 N-f N-m; 同轴电缆 RG223/U (5m)



### 1.6.3 CMAD 1614 共模吸收钳

#### 产品简介

CMAD1614 由许多精密切割的铁氧体半环形线圈组成，这些线圈嵌入灰色塑料外壳中。独特的浮动环形轴承确保铁氧体表面完美贴合。长边的两个快速锁可在几秒钟内打开和关闭夹具。夹具可以接受最大直径为 26mm 的电缆束或同轴电缆，而无需拆卸连接器或中断任何电路。短长度和大电缆孔直径的组合为 CMAD 1614 提供了广泛的应用。



建议使用外部 6dB 衰减器来改善与 50 Ω 系统的阻抗匹配。与直角适配器配合使用，同轴电缆可垂直于夹体引导。

#### 产品特点

符合标注：CISPR 16-1-4；频率范围（标准指定）：30MHz~200MHz；频率范围（CMAD 1614 可用的）：10MHz~1GHz  
最大允许线径：26mm。

#### 技术参数

频率范围	30~200MHz
标准	CISPR 16-1-4
可用频率范围	10MHz~1GHz
S <sub>11</sub> (30MHz):	0.6~0.75
S <sub>11</sub> (200MHz)	0.4~0.55
S <sub>21</sub>	<0.25
最大电缆直径	26mm
外壳材料	PVC
外壳尺寸	66×70×414mm
重量	3.2kg

### 1.6.4 SW 9605 电流探头

#### 产品简介

SW9605 电流钳设计用于测量最大直径为 23mm 的导体或导体束上的射频电流。在标称频率范围内，转换比率为 1: 1，因此接收器读数（单位为 dBμV）直接对应于电流（单位为 dBμA）。这相当于 50W 系统中 1W 的传输阻抗或 34dB 的插入损耗。钳位器也可以在标称频率范围以下使用，在这种情况下必须考虑图中的传感器。在 30MHz 以上，钳位器可用于高达 80MHz，测量不确定度会略有增加。



#### 产品特点

频率范围：9kHz~80MHz；传输阻抗：1Ω（最长 23mm 的电线）；满足标准：CISPR 22。

#### 技术参数

标称插入损耗（50Ω）	34dB
传输阻抗	1 Ω
标称频率范围	150kHz~30MHz
可用频率范围	9kHz~80MHz
转换	1μA=1μV
电流>电压驻波比	典型值<1.2
AC5A、50Hz 下可用频率范围	290kHz~80MHz (-1dB)
AC10A、50Hz 下可用频率范围	330kHz~80MHz (-1dB)
AC20A、50Hz 下可用频率范围	520kHz~80MHz (-1dB)
连接器	BNC-Buchse

### 1.6.5 TK9420 电压探头

#### 产品简介

对于由于 EUT 的高电流消耗而难以甚至无法使用 LISN 的应用，最好使用电压探头。

#### 产品特点

频率范围：9kHz~30MHz；测试接收器的输入阻抗：50Ω，驻波比≤1.1。



#### 技术参数

输入阻抗:	1.5kΩ    4pF
频率范围:	9kHz~30MHz
电压范围:	高频: <30V; 交流电 50/60Hz: <2.5kV; 直流: <4.4kV
频率范围带恒定 30dB 校正:	20kHz~30MHz
分压精度:	30kHz~30MHz ± 1dB
测试接收器的输入阻抗:	50Ω, 驻波比≤1.1
内部耦合电容:	10nF
端子:	4mm
接地连接:	绝缘绞合线, 香蕉插头 4mm
同轴电缆:	RG58, 2m, BNC
音频阻抗:	10nF+1.5kΩ

### 1.6.6 ESH2-Z3 无源电压探头

#### 产品简介

用于骚扰电压测量，可以测量设备和系统的电源线和控制线上的射频电压。ESH2-Z3 具有高达 30MHz 的平坦频率响应和 50Ω 的输出阻抗，非常适合测量交流电源线上的扰动电压。

#### 产品特点

频率范围：9kHz~30MHz；分压系数：30dB；输入阻抗：1.5kΩ ± 5% || 8pF；

最大输入电压：250V (f<63Hz)；30V (f>=63Hz)；根据 CISPR 16-1-2 进行校准。



#### 技术参数

频率范围	9kHz~30MHz
分压比	30dB
分压比与标称值的偏差	<-1dB~+5dB
测试接收机和频谱分析仪的测量范围（平均值指示、频率相关、中频带宽 200Hz）	0dB (uV) ~ +150dB (uV)
输入阻抗	1.5kΩ ± 5%    8pF (termin. into 50Ω)
最大输入电压	250V (f<63Hz)；30V (f>=63Hz)
重量	200g

### 1.6.7 VTSD 9561 D 瞬态限幅器

#### 产品简介

二极管脉冲限制器内置 20dB 高功率衰减器和保险丝灯，可在测量高能量光谱时保护敏感测量设备。由于内置保险丝灯，可以快速可靠地识别敏感设备的严重过载情况。替换灯泡放在设备内部。脉冲限制器可防止昂贵的设备故障。非常平坦的频率响应可实现高测量精度，即使仅使用少量样本值进行校正。

VTSD 9561D 的输入侧必须与干扰源（例如 LISN）连接，输出侧必须与需要保护的仪表连接。

#### 产品特点

频率范围：DC~200MHz；连接器 N 型或 BNC 型可选。



**技术参数**

频率范围	DC~200MHz
阻抗	50 Ω
插入损耗	20dB±0.5dB
输入连接器	母头 BNC 或 N
输出连接器	公头 BNC 或 N
保险丝灯	Osram2306
更换灯罩下的保险丝灯	6V0.03A
宽×高×长	28×36×88mm
重量	150g

**1.6.8 HXYZ 9170 三环天线**
**产品简介**

根据 EN 55015/4.4, 如果工作频率高于 100Hz, 则必须测量荧光照明灯具的磁场强度。测量使用三环天线进行, 被测单元在工作条件下位于三环天线的中心。为了在不旋转的情况下测量磁场强度, 在 X、Y 和 Z 方向上都有环路。电流变压器将环路电流转换为适当的电压。铁氧体扼流圈可减少同轴电缆上的编织电流, 从而避免测量错误。


**产品特点**

环形天线系统 (LAS); 三维大环形天线; 符合 EN 55015/CISPR 15;

建议使用插座和同轴开关。

**技术参数**

原理	三个带有电流互感器的环路, 符合 EN 55015 标准
环路平面材质	PVC 塑料
结构	三个环路通过交叉点上的塑料夹相互机械夹紧。环路通过矩形玻璃纤维管固定在一块巨大的接地板上。附加支柱可实现最佳稳定性和坚固性。
高度	最大 2.55m
宽度	最大 2.10m
电流互感器	精密环形变压器, 频率范围 9kHz~100MHz, 装在带有 BNC 接口的金属盒中。3 根同轴电缆中装有铁氧体吸收器。
校准偶极子 (平衡变压器) HFCD 9171	
原理	用于 HXY 9170 天线校准的同轴恒定电流环路, 符合 EN 55015 B4 标准
结构	同轴电缆固定在塑料板上。金属盒带 BNC 接头。
开关盒	
原理	通过 RF 开关选择 3 个环路之一
控制方式	通过旋转开关手动操作, 通过 9 针 sub-d 连接器 4 个 LED 进行远程控制以监控状态。
选定通道的衰减	<-0.5dB (9kHz~30MHz)
其他路径的泄漏	>45dB (9kHz~30MHz)
结构	金属盒, 带 4 个 BNC 连接器和远程连接器。4 个 LED。盒子可安装在玻璃纤维管上。
<b>订购信息</b>	
基础套件 HXY 9170	3 个环路, 配有电流互感器和固定夹
支架	玻璃纤维管、螺母、接地板
开关盒	3 根带有铁氧体磁芯的同轴电缆
	<b>HFCD 9171 偶极子天线 (选件):</b> 用于 HXYZ 9170 的校准平衡器/偶极子

### 1.6.9 CISPR 15 模拟灯

#### 产品简介

CISPR15 模拟灯用于模拟照明设备的电磁干扰特性，帮助测试设备在照明环境下的 EMI 表现。例如评估照明设备（如 LED 灯、荧光灯等）的电磁干扰，确保设备在照明环境下不会受到干扰或干扰其他设备。



### 1.6.10 FMZB 1512 环形天线

#### 产品简介

FMZB1512 是一款有源、屏蔽手持环形天线，在整个频率范围内具有几乎恒定的天线系数。它可用于根据 CISPR、MIL、FCC、EN、ISO、ANSI、ETSI 和许多其他标准进行测试。

它可用于 9kHz~30MHz 频率范围内磁场（或虚拟电场）的频率选择性测量。

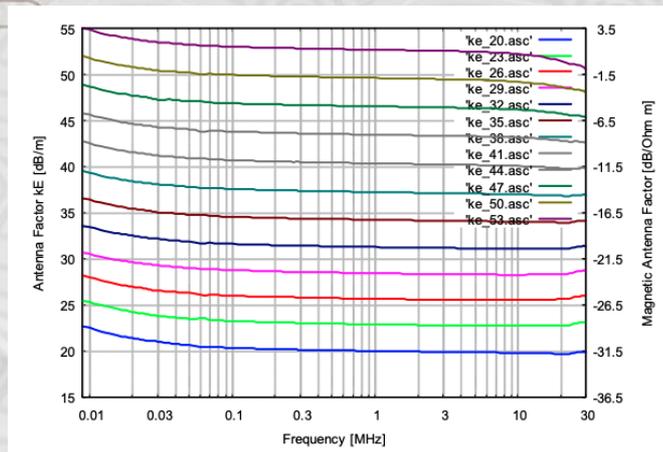
有源环形天线特别适合移动应用，例如与手持式频谱分析仪一起使用。与 CISPR 16 EMI 接收器结合使用，FMZB 1512 可形成便捷的场强测量系统，具有低噪声和脉冲测量功能。



#### 产品特点

频率范围：9kHz~30MHz

具有几乎恒定的天线系数



#### 技术参数

标称频率范围	9kHz~30MHz
环路直径	150mm
RF 连接器	N-型母头 50 Ω
天线因子（假设 E 场强度）	20dB/ Ω m
天线因子（假设 H 场强度）	-31.5dB/ Ω m
衰减器	0~33dB（3dB 步进）
最大场强	162dB μ V/m（126V/m）； 110.5dB μ A/m（0.33A/m）
频率响应	±3dB
满电状态下的运行时间	>12 小时
电池容量	NiMH9.6V/800mAh（类型：6 节）
安装座	22×40mm
尺寸	165mm×350mm×45mm
材料	铝
重量	500g
附件	ACS48 NiMH 充电器

### 1.6.11、VULB 9163 宽带双锥对数周期混合天线

#### 产品简介

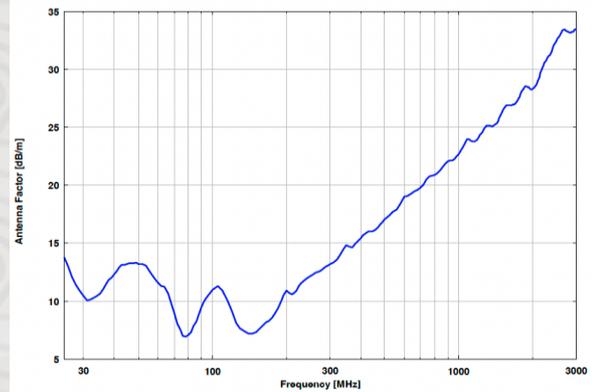
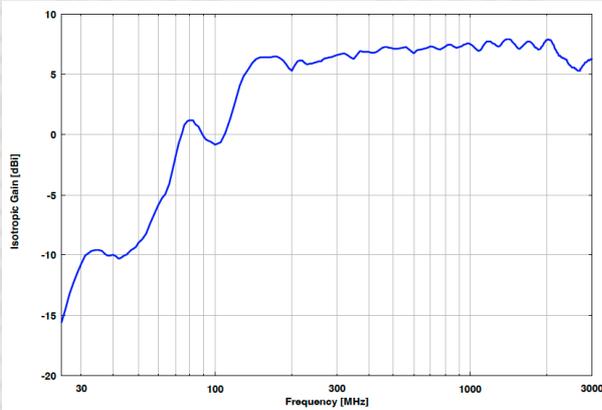
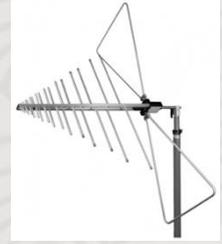
线性极化对数周期宽带天线与 4:1 宽带偶极子（铝管）相结合，用于接收和发送应用。

#### 产品特点

可用频率范围：25MHz~4GHz；

天线因子：7~34dB/m；

最大输入功率：200W（间歇）；100W（连续）。



#### 技术参数

标称频率范围	30MHz~3GHz
可用频率范围	25MHz~4GHz
各向同性增益（LP 段）	6.4±1.2dBi
天线因子	7~34dB/m
标称阻抗	50 Ω
典型驻波比（SWR）	<1.5
前后比（F/B 比）	20dB（f>150MHz）
交叉极化	>20dB（30MHz~1GHz）
3dB 波束宽度（E 平面，典型值）	45°~65°（f>150MHz）；≈78°（f<150MHz）
3dB 波束宽度（H 平面，典型值）	90°~120°（f>150MHz）
最大输入功率	200W（间歇）；100W（连续）
RF 连接器	N 型母头
安装座	22mm 管，带定位环
尺寸（宽×长×厚）	1500×910(1240)×620mm
重量	3.1kg

### 1.6.12、BBHA 9120D 双脊喇叭天线

#### 产品简介

宽带喇叭天线 BBHA 9120D 是一种线性极化双脊喇叭天线，频率范围为 (0.8)1GHz~18GHz。

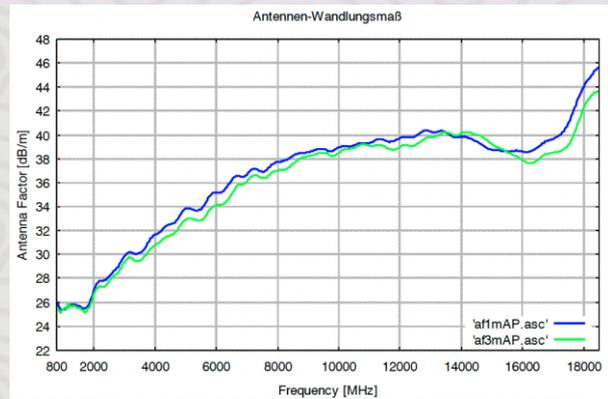
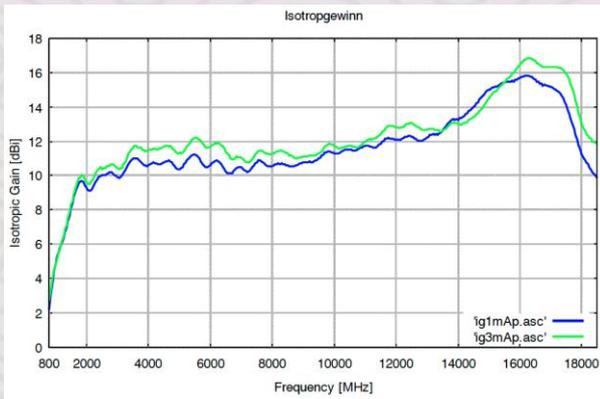
#### 产品特点

可用频率范围：800MHz~18GHz；

天线因子：25~44dB/m；

最大输入功率：见下图。




**技术参数**

标称频率范围	1GHz~18GHz
可用频率范围	800MHz~18GHz
各向同性增益	5~17dBi
天线因子	25~44dB/m
标称阻抗	50Ω
典型驻波比 (SWR)	≈1.5
前后比 (F/B 比)	>25dB (f>1.3GHz)
交叉极化	>25dB (1GHz~18GHz)
3dB 波束宽度 (E 平面, 典型值)	90° ~8°
3dB 波束宽度 (H 平面, 典型值)	60° ~7°
最大输入功率	见图表
RF 连接器	N 型母头
安装座	22mm 管, 带定位环
尺寸 (宽×长×厚)	250×195 (408) ×142mm
重量	1.4kg

**1.6.13、BBV9743 前置放大器天线**
**产品简介**

BBV9743B 是一款通用宽带前置放大器, 具有高增益和低噪声。

**产品特点**

频率范围: 10MHz~6GHz; 驻波比 (VSWR): 2: 1;

阻抗: 50Ω。


**技术参数**

频率范围 (标称)	10MHz~6GHz
噪声系数	典型值<2.7dB@1.0GHz
增益	典型值+28dB
幅度平坦度	<±3dB
输入 1dB 压缩点	>-18dBm
阻抗	50Ω
输入/输出驻波比 (VSWR)	<2: 1
环境温度	-10℃~+60℃
电源供应	+10~15V
电流消耗	120mA
DC 连接器	5.5mm/2.5mm

外壳材料	铝
外壳尺寸	42×35×27mm
整体尺寸	82×38×27mm
重量	150g

## 2 电磁辐射 (EMS) 测试

### 2.1 信号发生器

#### 2.1.1 SMB100B 射频和微波信号发生器

##### 产品简介

R&S®SMB100B 模拟信号发生器体积小巧，兼具卓越性能和多种功能。R&S®SMB100B 具有出色的频谱纯度和高输出功率，并且功能全面、操作简单。R&S®SMB100B 模拟射频信号发生器宽 14.25”，频率范围为 8kHz~1/3/6GHz。R&S®SMB100B 模拟微波信号发生器宽 19”，频率范围为 8kHz~12.75/20/31.8/40GHz。

##### 产品特点

频率范围：8kHz~1/3/6/12.75/20/31.8/40GHz；

出色的单边带 (SSB) 相位噪声：10GHz、20kHz 偏移时低于 -112dBc (测量值)；

宽带噪声非常低，具体取决于频率范围，有时候远低于 -145dBc (测量值)；

1GHz 时最高输出功率为 34dBm，20GHz 时为 25dBm，40GHz 时为 19dBm (均为测量值)；

R&S®SMB100B 射频信号发生器 (1/3/6GHz) 和 R&S®SMB100B 微波信号发生器 (12.75/20/31.8/40GHz) 体积小巧，高度仅为 2HU，宽度分别为 14.25”和 19”。

##### 技术参数

R&S®SMB100B 模拟信号发生器系列包括射频频率选项高达 6GHz 的设备以及微波频率选项从 12.75GHz~40GHz 的设备。下表显示了硬件和软件配置。

R&S®SMB100B 基础单元							
	R&S®SMB100B 射频信号发生器			R&S®SMB100B 微波信号发生器			
频率范围	8kHz~ 1GHz	8kHz~ 3GHz	8kHz~ 6GHz	8kHz~ 12.75GHz	8kHz~ 20GHz	8kHz~ 31.8GHz	8kHz~40GHz
频率选项	SMBB- B101	SMBB-B103	SMBB-B106	SMBB-B112	SMBB-B120	SMBB-B131	SMBB-B140, SMBB-B140N
带电子步进衰减器 <sup>1</sup>	•	•	•	•	•	-	-
配备电子步进衰减器，最高可达 20GHz	-	-	-	-	-	•	•
带机械步进衰减器 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	•
高功率	R&S®SMBB-K31			R&S®SM	BB-K33	R&S®S	MBB-K35
超高功率	R&S®SMBB-B32			-	-	-	-
OCXO 参考振荡器 <sup>2</sup>	R&S®SMBB-B1						
OCXO 参考振荡器，高性能 <sup>2</sup>	R&S®SMBB-B1H						
低谐波滤波器 (适用于 >2GHz)	-	-	-	-	-	-	-
100MHz、1GHz 超低噪声参考输入和输出	R&S®SMBB-B3						
灵活的参考输入，从 1MHz~100MHz	R&S®SMBB-K704						

AM/FM/φM	R&S®SMBB-K720			
脉冲调制器	R&S®SMBB-K22			
脉冲发生器	R&S®SMBB-K23			
多功能发生器	R&S®SMBB-K24			
脉冲序列 <sup>5</sup>	R&S®SMBB-K27			
FM/Stereo	R&S®SMBB-B5	-	-	-
HUMS <sup>4</sup>	R&S®SMBB-K980			
远程接口 <sup>5</sup>	R&S®SMBB-B86	R&S®SMBB-K986		

### 2.1.2 N5171B EXG X 系列射频模拟信号发生器

#### 产品简介

N5171B EXG X 系列中档性能射频模拟信号发生器可以提供 9kHz~6GHz 的频率范围，并针对制造测试进行了优化，具有更快的吞吐量、更长的正常运行时间以及适合的价格。



#### 产品特点

吞吐量更快，正常运行时间更持久；出色的输出功率使其可以执行元器件基本参数测试和接收机功能验证；借助多功能发生器的功能仿真复杂的模拟调制场景，对接收机性能进行全面彻底的验证。

#### 技术参数

<b>频率范围</b>			
<b>频率范围</b>	<b>选件 501 (仅 N5171B)</b>	<b>9kHz~1GHz</b>	
	选件 503	9kHz (5MHz IQ 模式) 至 3GHz	
	选件 506	9kHz (5MHz IQ 模式) 至 6GHz	
	选件 506+FRQ	9kHz (5MHz I/Q 模式) 至 7.2GHz <sup>1</sup>	
分辨率	0.001Hz		
相位偏移	可调，名义上以 0.1° 为增量		
<b>连续波模式</b>			
SCPI 模式	≤5ms, 典型值	≤1.15ms	≤950μs
列表/步进扫描模式	≤5ms, 典型值	≤900μs	≤800μs
<b>数字调制开启 (仅 N5172B)</b>			
SCPI 模式	≤5ms, 典型值	≤1.15ms	≤1.05ms
列表/步进扫描模式	≤5ms, 典型值	≤900μs	≤800μs
<b>频率参考</b>			
<b>精度</b>	± (自上次调整以来的时间×老化率)		
	± 温度影响		
	± 电源电压影响		
	± 校准精度		
内部时间基准参考振荡器老化率	≤ ± 5ppm/10 年, < ± 1ppm/年		
初始可实现的校准精度	± 4 × 10 <sup>3</sup> 或 ± 40ppb		
调整分辨率	< 1 × 10 <sup>-10</sup>		
温度影响	± 1ppm (0~55°C), 标称值		
电源电压影响	± 0.1ppm, 标称值; 5%~-10%, 标称值		
参考输出频率	10MHz		

参考输出幅度	$\geq +4\text{dBm}$ , 标称值, 接 $50\ \Omega$ 负载
外部参考输入	
输入频率, 标准	10MHz
输入频率, 选件 1ER	1~50MHz (以 0.1Hz 为倍数)
稳定性	跟随外部参考输入信号的稳定性
锁定范围	$\pm 1\text{ppm}$
幅度	$> -3.0 \sim 20\text{dBm}$ , 标称值
阻抗	$50\ \Omega$ , 标称值
波形	正弦波或方波
<b>扫描模式 (频率和幅度)</b>	
操作模式	步进扫描 (等距频率和幅度或对数间隔频率步进)
	列表扫描 (任意频率和幅度步进列表)
	使用 N5172B 同时扫描波形; 更多详情请参见基带发生器部分
扫描范围	在仪器频率范围内
驻留时间	$100\ \mu\text{s} \sim 100\text{s}$
点数	2~65535 (步进扫描); 1~3201 (列表扫描)
步进变化	线性或对数
触发	自由运行、触发键、外部、定时器、总线 (GPIB、LAN、USB)
<b>输出参数</b>	
可设置范围	$+19 \sim -144\text{dBm}$ (标准); $+30 \sim -144\text{dBm}$ (选件 1EA)
分辨率	0.01dB
步进衰减器	0~130dB, 以 5dB 为步进的电子类型
连接器	N 型 $50\ \Omega$ , 标称值

### 2.1.3 N5173B EXG X 系列微波模拟信号发生器

#### 产品简介

N5173B EXG X 系列微波模拟信号发生器拥有 9kHz~40GHz 的频率覆盖范围, 它为宽带滤波器、放大器、接收机等器件的参数测试提供了必要的信号。凭借低成本和灵活的频率覆盖 (13、20、31.8 或 40GHz), 可以执行基本的本振上变频或连续波阻塞测试。大输出功率 (20GHz 时为 +20dBm)、低谐波 ( $\leq -55\text{dBc}$ ) 和完整的步进衰减紧密结合, 适用于表征宽带微波元器件 (如滤波器和放大器)。使用老化率低于  $\pm 5\text{ppb}/\text{天}$  的标配高性能 OCXO, 充当高稳定度系统参考。



#### 产品特点

- 兼顾预算和性能, 满足微波元器件和接收机的参数测试需求; 对微波元器件和接收机执行参数测试;
- 为微波回程链路执行 LO 上变频, 或为接收机测试执行 CW 阻塞; 600 $\mu\text{s}$  频率切换速度可以进一步提高测试吞吐量;
- 利用大输出功率、低谐波和完整步进衰减的出色组合, 准确表征微波滤波器和放大器;
- 作为高稳定度系统参考使用: 标配高性能 OCXO 拥有每天  $5 \times 10^{-10}$  的老化率。

#### 技术参数

频率范围	选件 513	9kHz~13GHz
	选件 520	9kHz~20GHz
	选件 532	9kHz~31.8GHz
	选件 540	9kHz~40GHz
分辨率	0.001Hz	

相位偏移	可调, 名义上以 $0.1^\circ$ 为增量		
<b>频率切换速度典型值</b>			
CW 模式	标准	选项 UNZ <sup>2, 4</sup>	选项 UZ <sup>3, 4</sup>
SCPI 模式	( $\leq 5\text{ms}$ )	$\leq 1.15\text{ms} (\leq 750 \mu\text{s})$	<1.65, (1ms)
列表/步进扫描模式	( $\leq 5\text{ms}$ )	$\leq 900 \mu\text{s} (\leq 600 \mu\text{s})$	<1.4, (850 $\mu\text{s}$ )
<b>频率参考</b>			
<b>精度</b>	±老化率		
	±温度影响		
	±线路电压影响		
	±初始设置精度		
内部时间基准参考振荡器老化率 <sup>1</sup>	$< \pm 1 \times 10^{-7} / \text{年}^2$		
	$< \pm 5 \times 10^{-8} / \text{天}$ (30 天后)		
初始可实现的校准精度	$\pm 4 \times 10^{-8}$ 或 $\pm 40\text{ppb}$		
调整分辨率	$< 1 \times 10^{-10}$ (标称值)		
温度影响	$< \pm 2 \times 10^{-8}$ (20~30°C, 标称值)		
线路电压影响	$< \pm 1 \times 10^{-8}$ ( $\pm 10\%$ 变化, 标称值)		
<b>扫描模式 (频率和幅度)</b>			
操作模式	步进扫描 (等间距的频率和幅度或对数间距的频率步进)		
	列表扫描 (任意频率和幅度步进列表)		
	与 N5182B 同时扫描波形; 更多详情请参见基带发生器部分		
扫描范围	在仪器频率范围内		
驻留时间	100 $\mu\text{s}$ ~100s		
点数	2~65535 (步进扫描); 1~3201 (列表扫描)		
步进变化	线性或对数		
触发	自由运行、触发键、外部、定时器、总线 (GPIB、LAN、USB)		
<b>输出参数</b>			
可设置范围 (带选项 1E1 和 1EA)	+30~-135dBm		
可设置范围 (不带选项 1E1 和 1EA)	+19~-20dBm		
分辨率	0.01dB		
步进衰减器 (1E1)	0~115dB, 10dB 步进, 机械式		
衰减器保持范围	-15dBm 到最大指定输出功率, 步进衰减器处于 0dB 状态; 可以使用选项 1E1 机械衰减器进行偏移		
连接器	513/520=3.5SMA 公头, 532/540=2.4mm 公头, 50 $\Omega$ (标称值) (选项 1ED 为 513 或 520 添加 N 型连接器)		
<b>外部调制输入 (FM、AM 和相位调制输入需要选项 UNT; 脉冲调制输入需要选项 UNW)</b>			
EXT1	AM, FM, PM		
EXT2	AM, FM, PM		
PULSE	脉冲 (仅 50 $\Omega$ )		
输入阻抗	50 $\Omega$ , 1M $\Omega$ , 600 $\Omega$ , 直流和交流耦合		

<b>标准内部模拟调制源</b> （用于 AM、FM、相位调制和低频输出的波形发生器；需要选项 UNT）	
波形	正弦波、方波、三角波、正斜坡、负斜坡
频率范围	0.1Hz~2MHz（可调至 3MHz）
分辨率	0.1Hz
频率精度	与 RF 参考源相同（标称）
低频音频输出	0~5V 峰值，50Ω 负载，-5V~5V 偏移（标称）

#### 2.1.4 SSG6082A-V 矢量信号源

##### 产品简介

SSG6082A-V 的输出频率高达 8GHz，CW 信号最大设置功率可达 30dBm，既可以作为高精度射频输入，又可以作为调制信号的载波。高频率和功率输出范围可以满足 Wi-Fi 6E、Wi-Fi 7 和 IMT 等通信系统的大功率测试需求。



##### 产品特点

- 输出频率范围 9kHz~8GHz；指标电平范围-140dBm~30dBm；输出频率分辨率可达 0.001Hz；
- 相位噪声 < -132dBc/Hz@1GHz，偏移 10kHz（典型值）；射频调制带宽 1GHz；
- 支持 LTE、5GNR、Wi-Fi 7 等常见的通信协议信号模拟。

##### 技术参数

<b>频率特性</b>		
参数	值/描述	
频率范围	CW MODE: 9kHz~8GHz; IQ MODE: 10MHz~8GHz	
频率设置分辨率	0.001Hz	
设置时间	<2ms（典型值，ALC ON）；<5ms（典型值，ALC OFF, S&H, CW 模式）；<10ms（典型值，ALC OFF, S&H, IQ 模式，射频宽带补偿关闭）	
相位偏移	分辨率：0.01°；范围：±180°	
内部参考源	标准频率：10.000000MHz；初始准确度：±100ppb 温度稳定度：±1ppb（0℃~50℃）；频率老化率：50ppb/年	
<b>频率扫描</b>		
参数	描述	
扫描方式	步进扫描（等间隔/对数间隔）；列表扫描（任意频率步进）	
扫描范围	仪器频率范围内	
扫描形状	三角波、锯齿波	
扫描模式	单次、连续	
步进变化	线性或对数	
扫描点数	步进扫描：2~65535；列表扫描：1~65535	
驻留时间	10ms~100s（分辨率：0.1ms）	
触发方式	自动、按键触发、外部触发、总线触发（GPIO/USB/LAN）	
触发沿	上升沿、下降沿（仅外部触发需设置）	
<b>电平特性</b>		
参数	频率范围	值/描述
电平设置范围（CW 信号）	9kHz ≤ f < 300kHz	-140dBm~9dBm
	300kHz ≤ f < 1MHz	-140dBm~25dBm
	1MHz ≤ f ≤ 8GHz	-140dBm~30dBm

设置分辨率	0.01dB			
<b>指标电平范围</b>				
CW 信号	频率范围	电平范围		
	9kHz ≤ f < 300kHz	-110dBm ~ 8dBm		
	300kHz ≤ f < 1MHz	-110dBm ~ 20dBm		
	1MHz ≤ f ≤ 4GHz	-130dBm ~ 24dBm		
4GHz ≤ f ≤ 8GHz	-130dBm ~ 20dBm			
电平误差 (ALCON, 温度 20°C ~ 30°C, CW 信号)				
频率范围	指标电平最大值到 -40dBm	-40dBm ~ -90dBm	-90dBm ~ -110dBm	-110dBm ~ -130dBm
9kHz ≤ f < 300kHz	≤ 0.7dB	≤ 1dB	≤ 1.1dB	-
300kHz ≤ f < 1MHz	≤ 0.7dB	≤ 0.7dB	≤ 1.1dB	-
1MHz ≤ f ≤ 8GHz	≤ 0.7dB	≤ 0.7dB	≤ 1.1dB	≤ 2dB
额外增加误差	ALC 关闭 (S&H 模式)	< 0.3dB		
<b>电压驻波比 (VSWR)</b>				
参数	频率范围	标称值		
输出阻抗 (50 Ω 系统)	1MHz ≤ f ≤ 8GHz	VSWR ≤ 2		
<b>电平设置时间</b>				
设置时间	CW 模式、IQ 模式、固定频率, 温度 20°C ~ 30°C, 宽带补偿关闭		< 5ms	
	CW 模式、IQ 模式、固定频率, 温度 20°C ~ 30°C, 宽带补偿打开		< 10ms	
<b>最大反向功率</b>				
参数	频率范围	值		
最大直流电压	-50V			
反向输入功率	1MHz ≤ f ≤ 8GHz	30dBm		

## 2.2、功率计与功率探头

### 2.2.1 NRX 功率计

#### 产品简介

R&S®NRX 可同时支持至多四个罗德与施瓦茨功率探头, 并在可灵活配置的屏幕上清楚显示结果。用户界面采用触摸屏操作概念, 使用更加简单。此外, 前面板上的功能键可用于快速访问最重要的功能。

#### 产品特点

- 基于触摸屏的图形用户界面实现直观操作;
- 支持至多四个 R&S®NRP 和 R&S®NRQ6 功率探头; 支持所有基于探头的测量功能;
- 可选高精度连续波和脉冲模式参考源模块; 使用 NRT-Zxx 探头的可选功率反射测量。

#### 技术参数

技术规格	参数说明
频率范围	DC ~ 110GHz (取决于传感器)
功率测量范围	0.1 飞瓦 (fW) ~ 30 瓦 (W) (平均值, 取决于传感器)
测量通道	1 ~ 4
显示屏尺寸	5 英寸 / 12.7 厘米
显示分辨率	800 × 480 像素 (WVGA)



触摸面板	支持
兼容传感器	R&S®NRPxxS(N)/T(N)/A(N) 系列; R&S®NRP-Zxx 系列; R&S®NRQ6 选频功率传感器; R&S®NRT-Zxx 定向功率传感器
重量	2.35kg~2.58kg (取决于选配)
用户优势	功能特性
操作简便性	采用高清晰彩色触摸屏, 支持直观的窗口化操作界面; 关键参数与功能通过色彩编码实现可视化快速识别; 支持数值与图形混合显示模式, 用户可自定义界面布局配置
传感器校验源	高性能脉冲参考信号发生器; 支持传感器与待测设备 (DUT) 联合测试; 提供连续波/脉冲模式切换、频率调节 (50MHz/1GHz) 及离散功率步进控制 (分辨率达 0.1dB)
一体化主机平台	兼容多路径/热效应/宽频带/平均功率传感器; 支持选频功率传感器 (R&S®NRQ6 系列); 支持定向功率传感器 (R&S®NRT-Zxx 系列)
关键特性	详细说明
基于触摸屏的直观操作界面	采用全贴合电容触摸屏 (10.1 英寸/1920×1200 分辨率), 支持多点触控手势 (缩放/滑动/长按); 分级动态菜单设计, 优化高频测量场景操作效率
支持最多 4 个 R&S®NRP 与 R&S®NRQ6 功率探头	通过 SMB 接口矩阵实现 4 通道同步管理 (支持热插拔); 自动识别探头型号 (NRP-Z11/Z21/Z23/Z55、NRT-Z5x 系列); 量程自动匹配 (-70dBm~+44dBm)
支持全系列传感器相关测量功能	包含实时功率、平均功率、峰值功率、脉冲参数 (上升时间/脉宽/占空比) 支持多探头数据融合显示 (极坐标/笛卡尔坐标系/史密斯圆图); 动态范围>90dB
可选高精度连续波 (CW) 与脉冲模式参考源模块	混合 DDS+PLL 架构, 频率覆盖 100kHz~18GHz (1Hz 步进); 输出功率范围-50dBm~+15dBm ( $\pm 0.03$ dB 精度); 脉冲调制能力 (上升时间<20ns, 占空比精度 $\pm 0.1\%$ )
可选 R&S®NRT-Zxx 传感器功率反射测量功能	矢量反射分析 (驻波比 1.00~65.00 实时显示); 时域反射计功能 (空间分辨率 1cm) 双通道比值测量 (幅度精度 $\pm 0.05$ dB, 相位精度 $\pm 0.5^\circ$ )
功能与性能特点	
完全校准的功率传感器	典型绝对精度: $\pm 0.03$ dB (@1GHz); 提供出厂全频段校准数据, 确保测量可追溯性
最小化测量不确定度	自适应滤波算法 (噪声基底<-80dBm); 温度补偿机制 (稳定性 $\pm 0.005$ dB/°C)
智能平均功能缩短测量时间	动态平均模式 (10ns~100s 可调); 测量速度: CW 模式>1000 次/秒
多样化测量功能	实时功率/平均功率/峰值功率/脉冲参数分析 (上升时间/脉宽/占空比); 支持多探头数据融合 (极坐标/史密斯圆图显示)
R&S®NRPxxS(N)/P/T(N)/TWG(N)/A(N)/E 系列附加功能	
USBTC 接口	兼容 LXI-C 标准, 支持 SCPI 指令集; 即插即用, 适用于自动化测试系统
内置触发 I/O 端口	支持外部触发 (TTL/ECL 电平); 触发延迟<50ns
状态 LED 可视化	实时显示传感器工作状态 (正常/过载/校准中)
可拆卸电缆设计	标配 8 芯屏蔽电缆 (1.5m/3m/5m 可选); 接口防护等级: IP67 (防尘防水)
智能 LAN 功率测量系统	
全系列 LAN 传感器支持	型号示例: R&S®NRP-Z28LAN (18GHz 带宽)
远程监控与供电	支持 PoE (IEEE802.3af 标准, 供电功率 $\leq 13$ W); 远程控制延迟<10ms (千兆以太网)
内置 Web 图形界面	多语言支持 (中文/英文/日文); 数据导出格式: CSV/XML/PNG
R&S®NRX 多功能用户友好型基座单元	
交互与显示	5 英寸触摸屏 (800×480WVGA); 支持分屏显示 (数值/频谱/时域波形同步)
硬件扩展能力	4 通道同步测量 (时基抖动<100ps); 接口类型: SMB/GPIB/LAN/USB3.0
反射测量功能	驻波比测量范围: 1.00~65.00; 时域反射计分辨率: 1cm (空气介质)
R&S®NRPV: 基于 PC 的高级功率测量方案	
软件特性	多轨迹显示模式 (支持 10 条独立轨迹); 智能标记功能 (自动峰值/谷值/斜率检测)

灵活授权管理	无加密狗设计，支持多终端浮动许可；兼容 Windows/Linux/macOS 系统
自动化集成	提供 PythonAPI 与 .NETSDK；支持 IVI-COM 驱动（兼容 LabVIEW/Matlab）

## 2.2.2 NRP6A 功率探头

### 产品简介

专为电磁兼容（EMC）测试设计的平均功率传感器，适用于需要高精度测量宽频信号平均功率的场景。其核心定位为经济高效的产线测试工具，同时满足研发实验室对低频至 Sub-6GHz 频段的 EMC 预兼容测试需求，广泛应用于无线通信设备、工业电子及汽车电子等领域。



### 产品特点

测量范围：-70dBm~+23dBm；频率范围：8kHz~6GHz；

测量连续平均功率；针对连续波及调制信号的 93dB 动态范围。

### 技术参数

参数	指标
频率范围	8kHz~6GHz
测量范围	-70dBm~+23dBm（动态范围 93dB）
绝对精度	±0.1dB（@1GHz，23°C±1°C）
调制影响误差	<±0.05dB（80%AM 调制，1kHz）
噪声基底	<-80dBm（典型值）
连接器类型	N 型（公头，50Ω 阻抗）
耐功率能力	连续波：+23dBm（200mW）；脉冲：+30dBm（1W，占空比≤10%）
数据接口	USB-TMC、LAN（LXI-C）、GPIB（需选配 R&S®NRX-B8 模块）

## 2.2.3 N1912A 功率计

### 产品简介

N1912A 双通道功率计是一款高精度射频/微波功率测量仪器，专为通信、雷达、航空航天及电子设备研发/生产测试设计。该功率计支持双通道同步测量，可同时监测两个独立信号源的功率或同一信号链不同节点的功率特性，适用于复杂系统功率分析、多通道校准及自动化测试场景。核心优势在于高精度、宽动态范围及灵活的传感器兼容性，可以提供峰值功率、峰均比、平均功率、上升时间、下降时间 NS 脉冲宽度测量。



### 产品特点

30MHz 视频带宽；能够以高达 100MSa/s 的采样率执行单次实时捕获；

关键测量：峰值、平均值、峰均比、上升时间、下降时间和脉冲宽度；

22 种预先定义的制式：WiMAX、DME、HSDPA 等；

在一个屏幕视图中显示多种脉冲测量分析结果：自动定标、自动选通、上升时间/下降时间、占空比等；

在连接到被测器件时可进行内部归零和校准；

内置 BenchVue 软件许可证（BV0007B），BenchVue 让您以简便地连接和控制仪器以及自动执行测试序列；

当与 N192XA 宽带功率传感器配合使用时，N1911/12AP 系列双通道功率计可以提供 50MHz~40GHz 的测量频率范围以及内部归零和校准功能。

符合 LXI-C 类标准；平均触发功能可启动平均功率测量；标配 USB、LAN 和 GPIB 接口，提供多样化的连通性；高速互补累积分布函数（CCDF）统计分析；兼容工业标准 8480 和 E 系列传感器，E 系列传感器可提供 -70~+44dBm 的宽广动态范围，以及 9kHz~110GHz 的频率范围；兼容 E932x 功率传感器；差分 and 比率数学函数：（A-B、B-A、A/B 和 B/A）；2 年校准周期。

## 技术参数

参数	规格
最大采样率	100Msamples/sec, 连续采样
视频带宽	≥30MHz
单次采样带宽	≥30MHz
上升时间和下降时间	<13ns (对于频率≥500MHz)
最小脉冲宽度	50ns
过冲	<5%
平均功率测量的基本精度	N1922A: ≤±0.3dB 或±6.7%
动态范围	-35~+20dBm (>500MHz); -30~+20dBm (50~500MHz)
最大捕获长度	1 秒
最大脉冲重复率	10MHz (基于每个周期 10 个样本)
<b>仪表不确定度</b>	
仪器线性度	±0.8%
<b>时基</b>	
时基范围	2ns~100msec/div
精度	±10ppm
抖动	≤1ns
<b>零点设置</b>	
零点设置 (连续波, CW)	≤0.175ppm (输入范围)
零点设置 (峰值, Peak)	≤150ppm (输入范围)

## 2.2.4 N1922A 功率计探头

## 产品简介

N1922A 是一款高性能的功率计探头, 适用于广泛的射频和微波频率测量。设计旨在提供高精度和可靠性, 适用于实验室、研发和生产环境中的功率测量需求。N1922A 探头支持从 50MHz~40GHz 的频率范围, 能够满足多种应用场景的需求。

## 产品特点

连接到被测器件时进行归零和校准; -35dBm~+20dBm 的宽广动态范围支持进行峰值功率测量;

在 EEPROM 中保存有校准因子、线性度、温度和带宽校正等数据; 标配精密型 2.4mm 连接器;

传感器电缆固定在传感器上。提供 1.5 米 (5 英尺)、3 米 (10 英尺) 和 10 米 (31 英尺) 长的电缆。

## 技术参数

频率范围	动态范围	最大输入	连接器类型
50MHz~40GHz	-35~+20dBm (≥500MHz)	+23dBm (平均功率)	2.4mm (公头)
	-30~+20dBm (50~500MHz)	+30dBm (<1μs 持续时间) (峰值功率)	
<b>最大驻波比</b>	50MHz~10GHz: 1.2; >10GHz~18GHz: 1.26; >18GHz~26.5GHz: 1.3; >26.5GHz~40GHz: 1.5		
<b>传感器校准不确定度</b>	50MHz~500MHz: 4.3%; >500MHz~1GHz: 4.2%; >1GHz~10GHz: 4.4%; >10GHz~18GHz: 4.7%; >18GHz~26.5GHz: 5.9%; >26.5GHz~40GHz: 6.0%		
<b>注释:</b> 在湿度超过 70% 时, 需在这些值上额外增加 0.6%。			
<b>物理特性</b>			
<b>尺寸</b>	127mm×40mm×27mm(5.0in×1.6in×1.1in)		
<b>带电缆的重量</b>			
<b>选择重量</b>	0.4kg(0.881b); 0.6kg(1.321b); 1.4kg(3.011b)		
<b>固定传感器电缆长度</b>			
<b>选择长度</b>	1.5m(5 英尺); 3.0m(10 英尺); 10m(31 英尺)		

## 2.3 场强监视仪和场强探头

### 2.3.1 FM7004A 场强监视仪

#### 产品简介

FM7004A 现场监测器与所有 FL8000 现场探头兼容，提供四个数字接口（IEEE-488、USB、RS-232 和以太网）以及一个高度可读、用户可配置的 LCD 触摸显示屏。FM7004A 最多可接收 4 个各向同性现场探头的输入，这些探头均单独出售，以匹配测试应用。



#### 产品特点

各向同性场探头具有集成光学收发器，可通过双光纤电缆与现场监视器通信；操作员可以从任何或所有选定的探头中选择最小、最大或平均读数，从而在选择信号输入时享有完全的灵活性。最小和最大保持功能也已与本地或远程控制启动和停止相结合；

FM7004A 能够使用存储在其内部存储器中的一组校正因子来校正频率上的探头读数；

FM7004A 允许存储最多六个现场探头校正因子表。每个校正因子表最多可包含 30 个不同的频率点；

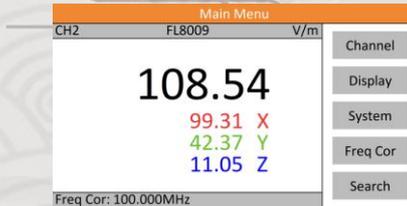
使用 USB 端口和表加载程序将表格加载到 FM7004A 上。

#### 技术参数

**输入：**最多 4 个独立探头，通过 4 个 F/O FSMA 对

**输出：**图形彩色 LCD 触摸显示屏、IEEE-488 (GPIB)、USB2.0（测试和测量类）、RS-232、以太网

**兼容现场探头：**所有 7000 和 8000 系列现场探头。



单探头 X、Y、Z 显示



多探头 X、Y、Z 显示



最小/最大/平均显示



最小/最大保持显示

### 2.3.2 FL8200 和 FL8040 场强探头

#### 产品简介

FL8000 系列场探头提供三合一解决方案，能够测量连续波、脉冲和调制电场。FL8000 系列覆盖 5kHz~60GHz 的频率范围，非常适合商业、汽车、军事和航空应用。每个场探头都是一个电气尺寸小、可分离轴的传感器，能够测量连续波和脉冲电场，提供独特的带宽、灵敏度和动态范围。过去需要多种类型的场探头才能实现的功能现在包含在单个产品中。

该系列提供卓越的线性度和动态范围性能，可实现最苛刻的测试所需的精度。借助光纤电源连接，FL8000 系列提供了简单的迁移路径，同时提供了使 AR 成为现场监控领域全球领导者的可靠性。

现场探头套件包含一个激光探头接口，以及操作相关现场探头所需的一切。

#### 产品特点

准确的现场测量确保 EMC 实验室测量符合测试标准要求；可测量连续波和脉冲电场的可分离轴场探头；

使用激光通过光纤传输电力，无需充电或更换电池即可连续运行；经认可的 ISO 17025 实验室的校正系数。

#### 技术参数

探头型号	FL8200	FL8009	FL8018	FL8040	FL8060
频率范围	5kHz~200MHz	20MHz~9.3GHz	20MHz~18GHz	20MHz~40GHz	20MHz~60GHz
轴类型	可分离的 X-Y-Z 轴				
测量类型	连续波 (CW)、调幅 (AM) 和脉冲				
场强范围, 每轴 (单连续范围)	0.3~500V/m	0.5~800V/m	2~1000V/m		
动态范围	>64dB		>54dB		
模拟上升时间 (10%~90%, 典型值)	300us	300ns	600~2400ns (取决于幅度)		
各向同性偏差 (正交角测量)	±0.5dB@10MHz	±0.5dB@100MHz			
分辨率	<0.1dB				
连续波损坏水平	1000V/m		1200V/m		
脉冲损坏水平	5kV/m (>0.1% 占空比)		6kV/m (>0.1% 占空比)		
线性误差	±0.5dB 或 ±0.3V/m (取较大值)	±0.5dB 或 ±0.3V/m (取较大值) (±2.0dB@20MHz~ 80MHz)	±0.5dB 或 ±0.5V/m (取较大值)		
温度稳定性 (工作温度范围内)	±0.1dB (检测电路)		±0.5dB (完整系统) ±0.5dB		
重量	150g (5.3oz)		227g (8.0oz)		
数据响应					
内部采样率	2Msps				
采样窗口	4ms				
采样窗口之间的 时间间隔	30ms				
最小脉冲宽度	1ms	1us	2us (40~1000V/m) 可用的 1us (70~1000V/m)		
幅度精度 (场与传感器轴对齐)					
未应用校正因子	±1.0dB@10MHz	±1.0dB@100MHz			
应用校正因子后					
应用校正因子~ 典型扩展测量不 确定度-95%置信 区间 (取决于校 准实验室)	±1.1dB (5kHz~ 200MHz)	±1.1dB (20MHz~ 1GHz) ±2.1dB (1GHz~ 9.3GHz)	±1.1dB (20MHz~ 1GHz) ±2.1dB (1GHz~ 18GHz)	±0.81dB (20MHz~ 1GHz) ±1.7dB (1GHz~ 40GHz)	±0.81dB (20MHz~ 1GHz) ±1.7dB (1GHz~ 60GHz)
光纤					

连接器类型	E~2000 紧凑型双工
弯曲半径	>30mm
尾纤长度（带验证环）	1 米
最大单光纤延长长度	100 米如需超过 100 米，请联系 AR 应用团队。

### 2.3.3 JT7004 场强监视仪

#### 技术参数

场强显示范围：0.1V/m~5000V/m；  
 探头通道数量：4 通道；  
 显示方式：4.3 寸 LCD 触摸显示屏；  
 通信接口：IEEE-4888（GPIB）、Ethernet、USB2.0、串口 RS232、光纤串口（与光电接口 JT7000 通信）；  
 光纤接头：FSMA。



### 2.3.4 JT7030 和 JT7040 场强探头

#### JT7030 技术参数

频率范围：5kHz~30MHz；  
 幅度范围：1V/m~500V/m；  
 10V/m 测量精度（含探头修正系数）：±1.0dB，@10MHz；  
 响应时间：20ms；  
 采样率：50 次/s；  
 各向同性偏差：±0.5dB，@10MHz；  
 线性度：10V/m 以下，±0.8dB；10V/m~500V/m，±0.6dB；温度偏移：±0.5dB；  
 损毁电场强度：≥700V/m（CW）；  
 供电方式：远程光纤供电；光纤传输距离：0.5km；  
 尺寸：7cm×7cm×7cm；  
 控制接口：GPIB、USB、RS232/422 串口。



#### JT7040 技术参数

频率范围：10MHz~40GHz；  
 幅度范围：2V/m~1000V/m；  
 测量精度（含探头修正系数）：±1.0dB，@30MHz~1GHz；±1.5dB，@1GHz~40GHz；  
 响应时间：20ms；  
 采样率：50 次/s；  
 各向同性偏差：±1.0dB，@30MHz；线性度：±0.8dB，@2~1000V/m；  
 温度偏移：±0.5dB；  
 损毁电场强度：≥1300V/m（CW）；  
 尺寸：7cm\*7cm\*35cm；  
 供电方式：远程光纤供电；光纤传输距离：0.5km；  
 控制接口：GPIB、USB、RS232/422 串口。



### 2.3.5 CTR1004B 场强监视仪

#### 产品简介

RadiCentre®系列的标准模块化测试系统。RadiCentre®有两个可用于 Raditeq 插入卡的插槽，可用于构建集成 EMC 系统。结合 RadiMation®，EMC 工程师可以创建完全自动化的 EMC 设置，并轻松执行 EMC 测试和测量。



## 产品特点

- RadiSense 激光供电系列电磁场传感器（范围高达 40GHz）；
- RadiField 集成 EMC 抗扰度测试解决方案 1~18GHz；RadiPower 功率计系列高达 18GHz，适用于 EMC 应用；
- RadiGen 适用于 EMC 应用的射频信号发生器系列，频率高达 6GHz；
- RadiSwitch 用于切换 1、2、4 或 6 个高达 40GHz 的射频信号。

## 技术参数

EMC 测试系统可以从简单的一两台仪器到复杂的多台测量仪器连接的系统。为了实现有效的全自动化测试，这些设备和测量仪器以及放大器、功率计、天线和测量接收器之间的连接应以自动化方式控制。RadiMotion®作为系统的大脑，而 RadiCentre®则是系统的核心。

为了覆盖单仪器应用以及小型或大型 EMC 测试系统，RadiCentre®主机提供单槽（CTR1001S）、四槽（CTR1004B）和九槽版本（CTR1009B）。每个槽可以根据用户的选择配置不同的插件卡，允许任何组合。

**可扩展** RadiCentre 可以通过多种插件卡进行扩展。

- RadiSense®激光供电的 E 场传感器系列
- RadiField®集成的 EMC 抗扰度测试解决方案
- RadiPower®用于 EMC 应用的 RF 功率计系列
- RadiGen®RF 信号发生器系列
- RadiSwitch®用于切换一、二、四或六个 RF 信号
- RadiControl®天线塔/定位器和转台控制器

**空间高效**通常控制器、探头、开关和其他设备会占用 19 英寸机柜中的一个或多个单元，而 RadiCentre®系统允许在仅三个单元高度（3U）内组合多达七个设备。RadiCentre 可作为桌面和 19 英寸机架安装单元使用。它有两个或七个可配置的插件卡槽，其中两个槽保留用于电源和 PC 接口插件卡。

**易于使用**系统“即插即用”，插件卡会自动识别、初始化并准备使用。可通过 TFT 触摸屏（CTR1009B/CTR1004B）或软件配置和控制卡片。

**软件支持** RadiCentre®可以通过 USB 由软件控制。CTR1009B 和 CTR1004B 还可以通过 LAN 控制，并可选通过 IEEE-488 控制。

**基于 Linux 和软件升级**系统基于 Linux，因此具有很高的稳定性和快速启动时间。

性能	RadiCentre® Pro CTR1009B	RadiCentre® CTR1004B	RadiCentre® Slim CTR1001S
插件卡槽数量	7	2	1
显示屏（TFT）	7 英寸 LCD 触摸屏		无
背板	智能多功能背板		无
处理器	带板载 RAM 和闪存的 CPU		无
操作系统	Linux		无
型号	桌面或 19 英寸机架安装		桌面
<b>尺寸</b>			
高度	132mm（3U）		50mm
深度	312mm（不包括后面板）		254mm
宽度	19 英寸（可机架安装）		180mm
重量	约 7 公斤（空）		14 公斤
<b>接口和电缆</b>			
接口	USB 和 LAN，IEEE-488 可选		USB，RS232
连接器	IEC 插座，USB-A2.0，USB-B1.1，LAN，IEEE-488（可选）和互锁		DC 电源，SubD-9，USB-B 1.1，USB 电缆，AC/DC 适配器
电缆	USB 电缆，IEC 电源线		

## 2.3.6 RSS2010I 和 RSS2040S 场强探头

### RSS2010I 产品特点

产品可与 RadiCentre Slim (CTR1001S)、RadiCentre (CTR1004B) 或 RadiCentre Pro (CTR1009B) 结合使用。

由于采用了新的专利技术，RadiSense®10 是精确的电场 (E-Field) 探头。该探头可用于测量从 9kHz~12GHz 的宽频带范围内的场强。

### 为什么精确性很重要？

为了进行正确的辐射抗扰度 (敏感性) 测试，必须准确测量绝对电场强度。这在实际测试、验证 (替代测试) 以及 1 点、4 点或 16 点校准时都非常重要。基于这些测量结果，确定信号发生器和功率放大器应提供的功率。

### 什么影响精确性？

探头的尺寸很重要。探头越小越好。探头的球形设计改善了各向同性响应，从而提高了精确性。此外，幅度线性度、频率响应、温度漂移和探头的非各向同性行为也是重要参数。

### 如何实现精确性？

RadiSense®10 采用球形设计，配备六个天线元件和激光电源，提供了极小的测量体积。专利技术用于优化各向同性响应。由于其独特的天线设计，RadiSense®10 覆盖了从 9kHz~12GHz 的极宽频率范围。这使得 RadiSense®10 成为几乎所有 (EMC) 测试应用的理想选择。RadiSense®10 提供每秒 100 次各向同性测量的最大速度，适用于所有 EMC 测试应用，如汽车、军事/航空航天以及工业/电信测试，无论是在消声室还是混响室中。

### 内部校准数据

线性度调整数据默认存储在探头内部。此外，X-Y-Z 轴的频率响应校准数据可以作为用户校正数据存储在探头内部。因此，不再需要在软件中为各个轴应用频率相关的校正。这一特性带来了高精确性和易用性。

### 技术参数

性能	RSS2010I	RSS2010S
测量范围	0.1~750V/m	
损坏级别 (最大)	1000V/m	
频率范围	9kHz~10GHz (可用至 12GHz)	20MHz~10GHz (可用至 12GHz)
分辨率	0.01V/m	
测量速度 (X, Y, Z 和 Etot)	每秒 100 次测量	
精确度		
频率响应	±1dB (9kHz~10GHz)	±1dB (20MHz~10GHz)
各向异性	<±0.25dB (9kHz~1GHz) ; <±0.5dB (1~3GHz) <±1.0dB (3~6GHz) ; <±2.0dB (6~10GHz)	
线性度	±0.5dB±0.5V/m	
尺寸		
外壳形状	球形	
总电气尺寸	4.9×4.9×4.9cm (117cm <sup>3</sup> )	
球形外壳直径	2.5cm (0.98in)	
环境条件		
工作温度范围	0~40°C (32~104° F)	
工作相对湿度	10~90%RH (非冷凝)	
功耗		
工厂调整数据	内部存储, ISO17025 校准	
认证校准	可追溯的认证校准, 带校准证书 (可选)	



光学激光功率	最大 0.5W, 孔径@808nm
激光安全等级	1M 级
接口和电缆	
激光光纤连接器	FC/PC 光纤
数据光纤连接器	ST/PC 光纤
光纤长度	10、20 或 30 米 (最大 100 米, 可根据要求提供)
安全	
互锁	外部互锁和闭环安全系统

### RSS2040S 产品特点

产品可与 RadiCentreSlim (CTR1001S)、RadiCentre (CTR1004B) 或 RadiCentre Pro (CTR1009B) 结合使用。RadiSense®40 具有非常宽的频率范围, 允许在大动态范围内进行精确的各向同性电场强度测量。这些规格使 RadiSense®40 成为 EMC 汽车、军事/航空航天和 CE 标志应用的理想选择。

RSS2040S 提供了前所未有的幅度精度和各向同性, 最大测量速度为每秒 100 次测量 (同时测量 X-Y-Z 轴和各向同性值)。这使得 RSS204, 如 Mil-Stat 461 中所定义的。

RadiSense®40 旨在与 RadiCentre®模块化测试系统结合使用, 该系统提供单槽 (CTR1001S)、双槽 (CTR1004B)、七槽 (CTR1009B) 或八槽 (CTR2008A) 版本。探头连接到插件卡 (型号 LPS2001B)。插件卡提供激光电源和与探头的双向通信。RadiSense®40 探头与 LPS2001B 插件卡之间的光纤延长线标准提供三种不同长度 (10、20 或 30 米)。最大 100 米可根据要求提供。



### 技术参数

性能	RSS2040S
测量范围	1~1000V/m
损坏级别 (最大)	2000V/m
频率范围	10MHz~40GHz
分辨率	0.001V/m<0~10V/m; 0.01V/m<10~100V/m; 0.1V/m>100~1000V/m
测量速度 (X, Y, Z 和 Etot)	每秒 100 次测量
精确度	
频率响应	-4.0dB+2dB (10~20MHz); ±1dB (20MHz~40GHz)
各向异性	±0.5dB (10MHz~1GHz); ±1dB (1~10GHz) ±2dB (10~37.5GHz); ±2.5dB (37.5~40GHz)
线性度	±0.5dB±0.5V/m
尺寸	
外壳形状	杆状探头
总电气尺寸	1cm <sup>3</sup>
主体的总长度	30cm (11.81in)
天线数量	3 个偶极子
光学激光功率	最大 0.5W, 孔径@808nm
激光安全等级	1M 级
接口和电缆	
激光光纤连接器	FC/PC 光纤
数据光纤连接器	ST/PC 光纤

光纤长度	10、20 或 30 米（最大 100 米，可根据要求提供）
------	--------------------------------

## 2.4 功率放大器

### 2.4.1 BBA150-AB160 放大器 4kHz~400MHz

#### 产品简介

R&S®BBA150-AB160 是罗德与施瓦茨 (Rohde&Schwarz) 推出的高性能固态宽带放大器，专为电磁兼容 (EMC) 测试、通信研发、工业设备验证等场景设计。其频率覆盖 4kHz~400MHz，输出功率达 160W (P1dB 压缩点)，支持调幅 (AM)、调频 (FM)、调相 (PM) 及脉冲调制，适用于复杂电磁环境下的信号放大需求。该型号采用紧凑模块化设计 (4HU 机架)，集成丰富开关选件，可灵活适配不同系统配置，兼具高可靠性与易操作性。提供高功率、低失真的射频信号放大，适用于通信系统、雷达、EMC 测试、广播发射等领域。



#### 产品特点

**超宽频率与高功率密度：**覆盖 4kHz~400MHz 全频段，满足 EMS 测量、无线通信等多场景需求；160W 输出功率 (P1dB)，支持连续波及脉冲调制，适应严苛测试环境；

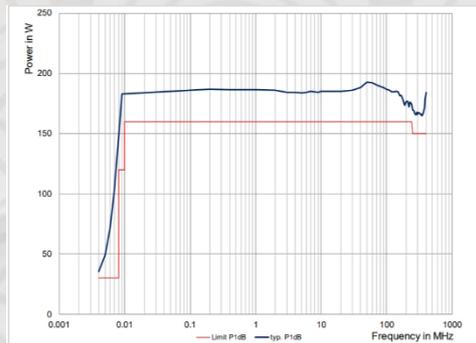
**100%失配容差：**支持 VSWR6: 1 失配下稳定工作，可承受输出端短路或开路，无需额外保护，适合天线匹配不佳的场景

**灵活调制与集成能力：**支持 AM、FM、PM 及脉冲调制，兼容 OFDM 等复杂信号；集成至 R&S®EMC32 测量软件，支持以太网远程控制 (SCPI 协议)，支持本地/远程 WebGUI 操作；

**紧凑可靠设计：**4HU 机架式结构，模块化组件便于扩展，支持多频段组合 (如孪生频段)；加固设计，内置过热、过压保护，支持 0°C~40°C 宽温工作。

#### 技术参数

在 1dB 压缩点 (P1dB) 下的频率响应



标称功率 (P1dB)	160W (设备规格标称值)	
频率范围	0.001MHz (1kHz) ~1000MHz (1GHz)	
功率与频率关系		
低频段 (0.001~1MHz)	功率输出显著高于标称值，最高可达 250W (如 0.001MHz 时)	
中高频段 (10~250MHz)	功率稳定在标称值 160W 附近	
高频段 (接近 1000MHz)	功率逐步下降至 50W 或更低	
Limit P1dB (极限值)	设备在不同频率下的最大允许输出功率 (可能受散热或器件限制)	
typ. P1dB (典型值)	标称功率 160W 是典型工作条件下的参考值，实际功率随频率变化	
频率 (MHz)	输出功率 (W)	说明
0.001	250	低频段功率超限 (高于标称值)
1	200	仍高于标称值，但开始下降
10	160	接近标称值 (典型工作频段)
100	100	高频段功率显著下降
1000	50	极高频段功率大幅衰减
非线性失真	接近 P1dB 时，放大器可能产生谐波和杂散信号 (技术参数中谐波抑制 < -20dBc)	
校准与测试	建议定期校准功率和频率响应，确保测试精度	

射频规格主要参数		
频率范围	瞬时 4kHz~400MHz	
标称输出负载	50 Ω	
标称输出功率	160W (52.0dBm)	
输出功率		
4kHz~8kHz	最小 30W (44.8dBm, 4kHz 上升时) ~120W (50.8dBm, 8kHz 时)	
8kHz~10kHz	最小 120W (50.8dBm)	
10kHz~250MHz	最小 170W (52.3dBm)	
250MHz~400MHz	最小 160W (52.0dBm)	
1dB 压缩点输出功率		
4kHz~8kHz	最小 30W (44.8dBm, 4kHz 上升时) ~120W (50.8dBm, 8kHz 时)	
8kHz~10kHz	最小 120W (50.8dBm)	
10kHz~250MHz	最小 160W (52.0dBm)	
250MHz~400MHz	最小 150W (51.8dBm)	
标称功率增益	150MHz 时, 标称 55.4dB	
增益平坦度	8kHz~400MHz, < ±3dB	
增益调节范围	>15dB	
谐波	输出功率下, < -20dBc	
杂散	载波偏移 >100kHz (从 1MHz 起), 标称 -80dBc, 最大 -70dBc	
最大增益时噪声系数	5MHz~400MHz, 标称 ≤16.0dB	
输入参数	标称输入阻抗	50 Ω
	标称输出功率对应输入电平	标称值 -3.4dBm
	输入电压驻波比	最大值 2: 1
	最大输入电平	RF: +5dBm; 直流 (DC): 0V
输出参数	标称输出阻抗	50 Ω
	输出失配容限	VSWR < 6: 1: 无功率回退; VSWR > 6: 1: 根据负载逐步降低至标称功率的 50% 左右
	输出失配保护 (VSWR)	100% 保护, 无损坏
射频采样与检测采样信号	射频采样信号耦合系数	射频正向和反射采样端口 (可选), 约 45dB, 详情见测试报告
	检测采样信号电平	检测正向和反射采样端口 (可选), 最高 3.0V 直流
射频与采样接口	射频输入端口	前面板或后面板可选, N 型阴头
	射频输出端口	前面板或后面板可选, N 型阴头
	射频采样端口	正向输出功率采样 (可选), N 型阴头
	检测采样端口	反射输出功率采样 (可选), N 型阴头
电气规格	交流供电电压	标称电压范围: 100V~240VAC ±10%, 单相, 47Hz~63Hz
	额定电流	110V 时: 10.0A; 230V 时: 4.8A
	额定功率	射频平均功率 160WRMS (VSWR=1 时): 1.1kVA

## 2.4.2 BBA150-A1300 放大器 9kHz~250MHz

### 产品简介

R&S®BBA150-A1300 是罗德与施瓦茨 (R&S) 推出的高功率宽带放大器, 专为电磁兼容 (EMS) 测试、射频研发、工业验证等场景设计。覆盖 9kHz~250MHz 超宽频段, 输出功率高达 1300W (属 BBA150 系列中大功率型号), 支持调幅 (AM)、调频 (FM)、调相 (PM) 及脉冲调制, 兼容复杂负载环境, 可直接集成至 R&S®EMC32 测量软件, 适合桌面或 19 英寸机架安装, 兼具紧凑性与可靠性。



## 产品特点

**宽频段与大功率输出：**9kHz~250MHz 全频段覆盖，1300W 连续输出，满足低频段高功率需求（如汽车电子、航空航天 EMC 测试）支持 100%失配容差，即使在 VSWR6: 1 的极端失配条件下仍能稳定工作；

**灵活的调制与配置：**兼容幅度（AM）、频率（FM）、相位（PM）、脉冲和 OFDM 调制，满足多样化测试需求，提供多种开关选项，支持多频段组合配置，便于系统扩展；

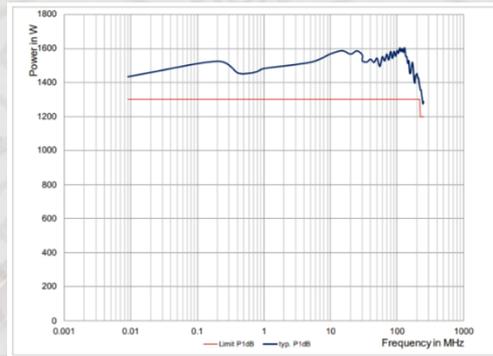
**智能控制：**集成 Web 图形界面，支持远程以太网控制，兼容本地按钮操作，内置 200×48 像素单色显示屏；

**紧凑设计：**4HU 机架规格（430×196×580mm），重量仅 16kg，兼顾高功率与便携性；

**安全与耐用：**双互锁系统、自动化断路器保护，支持 0℃~40℃ 宽温工作，三年原厂保修。

## 技术参数

在 1dB 压缩点 (P1dB) 下的频率响应



图表解析		
标称 P1dB	1300W（设备规格书标称值）	
频率范围	0.001MHz（1kHz）~1000MHz（1GHz）	
功率与频率关系	低频段（<1MHz）输出功率显著高于标称值，高频段功率逐步下降	
LimitP1dB（极限值）	不同频率下的最大允许功率	
typ. P1dB（典型值）	典型工作功率	
频率（MHz）	LimitP1dB（W）	typ. P1dB（W）
0.001	1800	1300
0.01	1600	1300
0.1	1400	1300
1	1200	1300
10	1000	1300
100	800	1300
1000	600	1300
LimitP1dB（红色曲线）	表示在不同频率下设备的极限输出功率低频段（0.001MHz）可达 1800W，高频段（1000MHz）功率降至 600W	
typ. 1dB（蓝色直线）	标称的 1300W 典型值，在低频段实际功率可能高于此值，高频段需参考具体曲线调整预期	
主要参数		
频率范围	9kHz~250MHz 瞬时覆盖	
标称输出负载	50 Ω	
标称输出功率	1300W（61.1dBm）	
输出功率		
9kHz~20MHz	最小 1300W（61.1dBm）	
20MHz~220MHz	最小 1400W（61.5dBm）	
220MHz~250MHz	最小 1300W（61.1dBm）	
1dB 压缩点输出功率		
9kHz~220MHz	最小 1300W（61.1dBm）	

220MHz~250MHz	最小 1200W (60.8dBm)	
标称功率增益	1MHz 时, 标称 64.5dB	
增益平坦度	≤±2.5dB	
增益调节范围	>15dB	
三阶交调 (IM3)	双音 54.8dBm/音, 100kHz 间隔: 标称<-20dBc	
谐波	1300W 时: <-20dBc	
杂散	载波偏移>100kHz (从 1MHz 起): 标称-80dBc, 最大-70dBc	
<b>最大增益时噪声系数</b>		
5MHz~50MHz	标称<16.0dB	
50MHz~250MHz	标称<9.0dB	
<b>输入参数</b>		
标称输入阻抗	50 Ω	
标称输出功率对应的输入电平	标称值-3.4dBm	
输入电压驻波比 (VSWR)	最大值 2: 1	
最大输入电平 RF	+5dBm	
最大输入电平 DC	0V	
<b>输出参数</b>		
标称输出阻抗	50 Ω	
输出失配容限 VSWR<6: 1	无渐进式折回	
输出失配容限 VSWR>6: 1	带渐进式折回, 根据负载阻抗, 折回至标称输出功率的约 50%	
输出失配保护 (VSWR)	100%保护, 无损坏	
<b>RF 采样与检测采样信号</b>		
RF 采样信号耦合系数	RF 正向和反射采样端口 (可选), 约 65dB	
检测采样信号电平	检测正向和反射采样端口 (可选), 最高 3.0VDC	
<b>机械规格</b>		
系统尺寸	19 英寸机架, 20HU, 深度 1000mm (39.4 英寸)	
重量	含机架的放大器系统约 200kg (441 磅)	
<b>RF 与采样连接器</b>		
项目	位置	类型
RF 输入端口	后面板	N 型母头
RF 输出端口	前面板	1½" EIA 公头
RF 采样端口正向输出功率	可选	N 型母头
RF 采样端口反射输出功率	可选	N 型母头
检测采样端口正向输出功率	可选	N 型母头
检测采样端口反射输出功率	可选	N 型母头
<b>电气规格</b>		
参数名称	规格描述	
交流电源电压	380V~415V 交流±10%, 三相带中性线, 47Hz~63Hz 208V~240V 交流±10%, 三相, 47Hz~63Hz	
额定电流	每相 230V 时: 15.2/15.2/0.5A	
额定功率	输出功率 1300W (RMS), VSWR=1 时 7kVA	

## 2.4.3 BBA150-BC250 放大器 80MHz~1GHz

### 产品简介

R&S®BBA150-BC250 是罗德与施瓦茨 (Rohde&Schwarz) BBA150 系列中的单频段高功率宽带放大器, 专为 80MHz~1GHz 频段设计, 输出功率达 250W (P1dB 压缩点)。该放大器基于固态模块化架构, 兼具紧凑性与高可靠性, 适用于电磁兼容 (EMS) 测试、工业产品验证、研发及通信领域, 支持振幅、频率、相位、脉冲及 OFDM 调制, 可满足复杂场景下的信号放大需求。

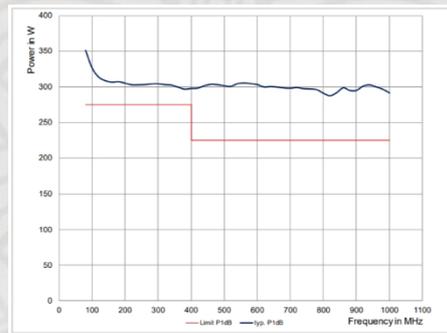


### 产品特点

- 宽频带覆盖: 支持 80MHz~1GHz 连续频率范围, 无需频段切换;
- 高输出功率: 典型输出功率可达 20W (43dBm) (具体值依赖频率和负载匹配);
- 高增益与平坦度: 典型增益约 40dB, 频带内增益波动小, 确保信号放大的一致性;
- 低失真与高线性: 优异的谐波抑制和交调特性, 适合高精度测试需求;
- 可靠保护机制: 内置过温、过流、过压及反射保护, 保障设备和被测件安全;
- 灵活控制接口: 支持前面板按键控制、远程接口 (如 USB/LAN/GPIB), 便于集成到自动化系统;
- 紧凑设计: 标准 19 英寸机架安装 (1U 或 2U 高度), 节省空间;
- 兼容性广泛: 输入/输出阻抗 50Ω, 标配 N 型连接器, 适配多数测试设备。

### 技术参数

在 1dB 压缩点 (P1dB) 下的频率响应



频率区间 (MHz)	LimitP1dB 功率 (W)	typ. P1dB 典型功率 (W)
80~400	约 270~280 (前期) 400MHz 处骤降至 250	约 350 (80MHz 附近), 逐渐下降至 300 左右
400~1100	稳定在 250	波动于 295~305 之间
频率 (MHz)	LimitP1dB (W)	typ. P1dB (W)
0	400	200
100	350	150
200	300	100
300	250	50
400	200	0
500	150	-
600	100	-
700	50	-
800	0	-
射频规格		
主要参数	具体内容	
频率范围	80MHz~1GHz 瞬时覆盖	
标称输出负载	50Ω	
标称输出功率	250W (54.0dBm)	
输出功率	<400MHz: 最小 280W (54.5dBm); >400MHz: 最小 275W (54.4dBm)	

1dB 压缩点输出功率	<400MHz: 最小 280W (54.5dBm); >400MHz: 最小 275W (54.4dBm)	
标称功率增益	400MHz 处: 最小 57.4dB	
增益平坦度	±3dB	
增益调节范围	>15dB	
三阶互调失真 (IM3)	双音 47.5dBm/音, 1MHz 间隔: <-23dBc	
谐波	250W 功率下, 除 320MHz~550MHz 频段: <-20dBc; 320MHz~550MHz: <-17dBc (载波偏移>100kHz)	
杂散	标称-80dBc, 最大-65dBc	
最大增益下噪声系数	标称值<10dB	
输入参数	标称输入阻抗	50 Ω
	标称输出功率对应的输入电平	标称-3.4dBm
	输入电压驻波比	50 Ω 时最大 2: 1
	最大输入电平	RF: +15dBm; DC: 0V
输出参数	标称输出阻抗	50 Ω
	输出失配容限	VSWR<6: 1: 无渐变折回; VSWR>6: 1: 根据负载阻抗, 渐变折回至标称功率约 50%
	输出失配保护 (VSWR)	100%失配无损坏
射频采样与检测信号	射频采样信号耦合系数	射频正向/反射采样端口 (可选), 约 58dB, 详情见测试报告
	检测采样信号电平	检测正向/反射采样端口 (可选), 最高 3.0VDC, 详情见测试报告
机械规格	系统尺寸	430mm×196mm×580mm (16.93 英寸×7.72 英寸×22.83 英寸)
	机架安装尺寸	19" 1/1, 4HU
	重量	约 21kg (46lb)
<b>电气规格</b>		
标称工作电压范围	200V~240VAC±10%, 单相, 47Hz~63Hz	
额定电流	200V 时: 8.5A; 230V 时: 7.4A	
额定功率	RF <sub>out</sub> =250W (RMS, VSWR=1) 时: 1.7kVA	

#### 2.4.4 BBA300-DE180 放大器 1GHz~6GHz

##### 产品简介

R&S®BBA300-DE180 是罗德与施瓦茨 BBA300 宽带放大器家族中的 1GHz~6GHz 高频段型号, 专为严苛测试环境设计, 如 EMC 兼容测试、无线产品验证 (5G/4G/LTE)、OTA 共存测试及射频组件研发。其核心优势在于超宽频带连续放大 (无需频段切换)、300W 高线性输出 (P1dB) 及智能可调特性, 支持复杂信号 (OFDM/脉冲/调制信号), 适用于通信、雷达、科研等领域的高精度测试。



##### 产品特点

- 在高达 18GHz 的超宽频率范围内进行连续射频信号扫描;
- 线性射频输出功率高达 300W, 并具备出色的噪声功率谱密度和优异的谐波特性;
- 支持调幅、调频、调相、脉冲调制和复杂的 OFDM 调制模式;
- 高度可用, 在所有失配条件下可靠操作; 灵活且可扩展的功能和可拓展的频率范围和功率配置。

##### 技术参数

参数	规格
频率范围	1GHz~6GHz (瞬时带宽)
标称输出负载	50 Ω
标称输出功率	180W (52.55dBm)
输出功率	最小值 185W (52.67dBm)

输出功率分段	5.6GHz~6GHz: 最小值 120W (50.80dBm); 1GHz~3.2GHz: 最小值 250W (54.00dBm)	
高功率模式输出功率 (R&S®BBA-PK1 选项)	3.2GHz~4.4GHz: 最小值 220W (53.42dBm)	
	4.4GHz~5.6GHz: 最小值 200W (53.00dBm)	
	5.6GHz~6GHz: 最小值 150W (51.76dBm)	
1dB 压缩点输出功率	1GHz~2.7GHz: 最小值 180W (52.55dBm)	
	2.7GHz~5.6GHz: 最小值 160W (52.04dBm)	
	5.6GHz~6GHz: 最小值 120W (50.80dBm)	
标称功率增益	在 1GHz 时: 标称 52.55dB	
增益平坦度	1GHz~6GHz: 小于 ±4.0dB	
增益调节范围	大于 20dB	
三阶交调 (TOI)		
参数	规格	
双音测试 (44.8dBm/音, 1MHz 间隔)	标称 <-28dBc	
1GHz~5.5GHz	标称 <-20dBc	
5.5GHz~6GHz	小于 -20dBc	
谐波与杂散		
参数	规格	
谐波 (P1dB 和 A 类)	1GHz~2.6GHz: 小于 -18dBc	
	2.6GHz~3.2GHz: 小于 -25dBc	
	3.2GHz~6GHz: 标称 -80dBc, 最大 -70dBc	
杂散 (P1dB 和 A 类)	载波偏移 >100kHz: 标称 <10.0dB	
噪声特性		
参数	规格	
最大增益时的噪声系数	1GHz~5GHz: 标称 <10.5dB	
	5GHz~6GHz: 标称 -107dBm (1Hz)	
噪声功率密度	1GHz~6GHz: 标称 <10.5dB	
可调参数		
增益调节范围	>20dB	
偏置调节	支持 ClassA 至 ClassAB 的连续调节 (需选件 R&S®BBA-PK1)	
功率模式与负载容限调节 (需选件 R&S®BBA-PK1)	高功率模式: VSWR2: 1 下的饱和功率; VSWR 模式: VSWR6: 1 下的 1dB 压缩点功率 (P1dB)	
输入规格		
标称输入阻抗	50 Ω	
标称输出功率的输入电平	0dBm	
输入驻波比 (VSWR)	在 50 Ω 时, 最大 2: 1	
最大输入电平	RF+7dBm, DCOV	
输出规格		
标称输出阻抗	50 Ω	
输出失配容忍度	VSWR<6: 1 或设定负载容限: 无折返保护	
	VSWR>6: 1 或设定负载容限: 输出功率逐步降至标称值的约 50%	
输出失配保护 (VSWR)	100%失配, 无损坏	

RF 采样信号		
RF 采样信号耦合系数	RF 正向和反射采样端口（可选）：约 55dB	
机械规格		
系统尺寸	宽×高×深	430mm×196mm×580mm (16.93in×7.72in×22.83in)
	机架安装尺寸	19"标准, 4HU
重量	约 35kg (77lb)	
RF 与采样连接器		
RF 输入端口	前面板或后面板	N 型母头
RF 输出端口	前面板或后面板	N 型母头
RF 采样端口	正向输出功率（可选）	N 型母头
	反射输出功率（可选）	N 型母头
电气规格		
交流供电电压	标称工作电压范围	200V~240VAC±10%，单相，47Hz~63Hz
额定电流（230V 时）	10.9A	
最大交流功率	2.5kVA	

#### 2.4.5 BBA300-FG30 放大器 6GHz~18GHz

##### 产品简介

BBA300-FG30 是 R&S®BBA300 系列 2025 年新增的高频扩展型号，专为 6GHz~18GHzmm 波段设计，覆盖 5Gmm 波（n257/n258）、卫星通信（Ka 频段）、汽车雷达（77GHz 倍频前级）等场景。作为首款支持 18GHz 的 BBA300 家族成员，其延续了系列核心优势：超宽频连续扫频、100%失配容忍及软件可调偏置点，并通过 4HU 机架实现紧凑部署，适用于 EMC 测试、射频组件验证及 6G 预研。



##### 产品特点

- 在高达 18GHz 的超宽频率范围内进行连续射频信号扫描；
- 线性射频输出功率高达 300W，并具备出色的噪声功率谱密度和优异的谐波特性；
- 支持调幅、调频、调相、脉冲调制和复杂的 OFDM 调制模式；
- 高度可用，在所有失配条件下可靠操作；灵活且可扩展的功能和可拓展的频率范围和功率配置。

##### 技术参数

射频指标	详细说明
频率范围	6GHz~18GHz（瞬时带宽）
标称输出负载	50 Ω
标称输出功率	30W（44.77dBm）
输出功率	最小值 30W（44.77dBm）
高功率模式输出功率（R&S®BBA-PK1 选件）	最小值 40W（46.00dBm）
1dB 压缩点输出功率	最小值 30W（44.77dBm）
标称功率增益	在 1GHz 参考点定义（具体值需参考手册）
增益平坦度	6GHz~18GHz 全频段优化
三阶交调（TOI）	双音信号，38.77dBm/音调，1MHz 间隔，6GHz~18GHz
谐波抑制（P1dB 与 ClassA）	6GHz~18GHz 全频段优化
杂散抑制（P1dB 与 ClassA）	载波偏移>100kHz
最大增益时的噪声系数	6GHz~12GHz 频段优化；>12GHz~18GHz 频段需参考手册
噪声功率密度	6GHz~18GHz 全频段低噪声设计
可调参数	

增益调节范围	>20dB
偏置调节 (需选件 PK1)	支持 ClassA (线性) 与 ClassAB (高效) 模式连续调节
功率模式与负载容差调节 (需选件 PK1)	<b>高功率模式:</b> VSWR2: 1 下饱和功率 <b>VSWR 模式:</b> VSWR6: 1 下 1dB 压缩点功率 (P1dB)
<b>输入参数</b>	
标称输入阻抗	50 Ω
标称输出功率所需输入电平	0dBm (典型值)
输入电压驻波比 (VSWR)	≤2: 1 (最大值)
最大输入电平	<b>射频 (RF):</b> +7dBm; <b>直流 (DC):</b> 0V (禁止输入)
<b>输出参数</b>	
标称输出阻抗	50 Ω
输出失配容差	<b>VSWR&lt;6: 1 或设定负载容差:</b> 无功率回退 <b>VSWR&gt;6: 1 或超出容差:</b> 功率逐步回退至标称值的约 50% (取决于负载阻抗)
输出失配保护 (VSWR)	支持 100%失配 (无损坏)
<b>RF 采样信号</b>	
RF 采样信号耦合系数	正向与反射采样端口 (选件): 约 48dB

#### 2.4.6 NTWPA-4K04200 放大器 4kHz~400MHz

##### 产品简介

NTW 系列功放采用全固态方案实现, 可靠性高、人机交互界面友好, 已广泛应用于无线通信、医疗、电磁兼容等领域。

##### 产品特点

设计合理、散热效率高; 标准化机箱设计, 便于机柜安装; 保护功能完善, 可靠性高。

##### 技术参数



参数	指标	备注
工作频率	4KHz~400MHz	-
输出功率	60W@4kHz~5kHz; 100W@6kHz~9kHz 200W@10kHz~400MHz	
P-1 功率	30W@4kHz~9kHz; 150W@10kHz~ 400MHz typ; 100W@10kHz~400MHz min	-
最大输入功率	0dBm	CW
输入阻抗	50 Ω VSWR 2.0: 1	-
输出阻抗	50 Ω nominal	
增益	53dB	-
增益平坦度	±5dB	-
谐波	-15dBc	-
带外杂波	-50dBc	偏离主信号 200kHz
过驻波	-	-
过温度	70°C	-
过激励	-	输入端功率过大造成输出功率大于额定功率时, 不损坏功放
工作温度	0°C~+40°C	-
工作环境	湿度≤90%	
工作电压	AC 220V±10%, 50/60Hz	2000watts

尺寸(宽×长×高)	448mm×600mm×360mm	8U
表面处理	-	喷漆, 喷砂
输入接口	N-K 型	后面板
输出接口	N-K 型	后面板
正反向耦合接口	N-K 型	后面板
冷却方式	-	自带强制风冷
控制接口	GPIB、LAN	提供通信协议

#### 2.4.7 NTWPA-9K041500E 放大器 9kHz~100MHz/80MHz~400MHz

##### 产品简介

NTW 系列功放采用全固态方案实现, 可靠性高、人机交互界面友好, 已广泛应用于无线通信、医疗、电磁兼容等领域。

##### 产品特点

设计合理、散热效率高; 标准化机箱设计, 便于机柜安装; 保护功能完善, 可靠性高。

##### 技术参数

参数	指标	备注
工作频率	9kHz~100MHz 80MHz~400MHz	分段实现, 通过开关切换
输出功率	1500W	CW
P-1 功率	1000W typ	800W min
最大输入功率	0dBm	CW
输入阻抗	50 Ω VSWR 2.0: 1	-
输出阻抗	50 Ω nominal	
增益	≥61.8dB	-
增益平坦度	±4dB	-
谐波	-15dBc@1000W	-
带外杂波	≤-60dBc	偏离主信号 200kHz
过驻波	5	输出端驻波大于 5 时, 发告警并立刻停止工作
过温度	70°C	-
过激励	有	输入端功率过大造成输出功率大于额定功率时, 不损坏功放
供电	AC 380V±10%, 50/60Hz	32A 防爆插头
尺寸(宽×长×高)	0.85m×0.6m×1.7m	31U 机柜
表面处理	-	喷漆, 喷砂
输入接口	N-K 型	后面板
输出接口	7/16-K 型	后面板
正反向耦合接口	N-K 型	后面板
冷却方式	-	自带强制风冷
控制接口	GPIB、LAN	提供通信协议



#### 2.4.8 NTWPA-00810250 放大器 80MHz~1GHz

##### 产品简介

NTW 系列功放采用全固态方案实现, 可靠性高、人机交互界面友好, 已广泛应用于无线通信、医疗、电磁兼容等领域。



**产品特点**

设计合理、散热效率高；标准化机箱设计，便于机柜安装。

**技术参数**

参数	指标	备注
工作频率	80MHz~1GHz	-
输出功率	250W	CW
P-1 功率	200W	-
最大输入功率	0dBm	CW
输入阻抗	50 Ω VSWR 2.0: 1	-
输出阻抗	50 Ω nominal	
增益	54dB	-
增益平坦度	±4dB	-
谐波	-20dBc typ	-15dBc max
带外杂波	-60dBc	偏离主信号 200kHz
过驻波	5	输出端驻波大于 5 时，发告警并立刻停止工作
过温度	70°C	-
过激励	输入端功率过大造成输出功率大于额定功率时，不损坏功放	
工作电压	AC220V±10%，50/60Hz	10A*1
尺寸（宽×长×高）	448mm×600mm×225mm	5U
表面处理	-	喷漆，喷砂
输入接口	N-K 型	后面板
输出接口	N-K 型	后面板
正反向耦合接口	N-K 型	后面板
冷却方式	-	自带强制风冷
控制接口	GPIB、LAN	提供通信协议

**2.4.9 NTWPA-1060200P 放大器 1GHz~6GHz**
**产品简介**

NTW 系列功放采用全固态方案实现，可靠性高、人机交互界面友好，已广泛应用于无线通信、医疗、电磁兼容等领域。

**产品特点**

设计合理、散热效率高；标准化机箱设计；保护功能完善，可靠性高。


**技术参数**

参数	指标	备注
工作频率	1GHz~6GHz	-
输出功率	200W	-
P-1 功率	150W	-
最大输入功率	0dBm	CW
输入阻抗	50 Ω VSWR 2.0: 1	-
输出阻抗	50 Ω nominal	
增益	53dB	-

增益平坦度	±4dB	-
谐波	-20dBc	-
带外杂波	-50dBc	偏离主信号 200kHz
过驻波	5	输出端驻波大于 5 时，发告警并立刻停止工作
过温度	70°C	-
过激励	输入端功率过大造成输出功率大于额定功率时，不损坏功放	
工作电压	AC 220V±10%，50/60Hz	16A*1
尺寸（宽×长×高）	448mm×600mm×360mm	8U max
表面处理	-	喷漆，喷砂
输入接口	N-K 型	后面板
输出接口	N-K 型	后面板
正反向耦合接口	N-K 型	后面板
冷却方式	-	自带强制风冷
控制接口	GPIB、LAN	提供通信协议

#### 2.4.10 NTWPA-6018020 放大器 6GHz~18GHz

##### 产品简介

NTW 系列功放采用全固态方案实现，可靠性高、人机交互界面友好，已广泛应用于无线通信、医疗、电磁兼容等领域。

##### 产品特点

设计合理、散热效率高；标准化机箱设计；保护功能完善，可靠性高。



##### 技术参数

参数	指标	备注
工作频率	6GHz~18GHz	-
输出功率	20W	CW
最大输入功率	0dBm	CW
输入阻抗	50 Ω VSWR 2.0: 1	-
输出阻抗	50 Ω nominal	-
增益	43dB	-
增益平坦度	±5dB	-
谐波	-15dBc typ	-13dBc max
带外杂波	-50dBc	偏离主信号 200kHz
过驻波	3	输出端驻波大于 3 时，发告警并立刻停止工作
过温度	70°C	-
过激励	-	输入端功率过大造成输出功率大于额定功率时，不损坏功放
工作电压	AC 220V±10%，50/60Hz	10A
尺寸（宽×长×高）	448mm×600mm×177mm	4U
表面处理	-	喷漆，喷砂
输入接口	N-K 型	后面板
输出接口	N-K 型	后面板
正反向耦合接口	SMA-K 型	后面板
冷却方式	-	自带强制风冷

控制接口	GPIB、LAN	提供通信协议
------	----------	--------

## 2.5 谐波/电压闪烁测试系统

### 产品简介

电源 EMC 符合性测试系统采用先进的谐波和闪烁测量系统以及新设计的闪烁阻抗选件，支持单相和三相 IEC61000-3-XX 交流电力线谐波和闪烁以及 IEC61000-4-XX 交流电力线抗扰度符合性测试，EUT 的最大要求电流为每相 75A。

该系列由多种系统配置组成，可在 750VA 至 100kVA 的宽功率范围内进行单相和三相符合性测试。

所有 ECTS2 系统都使用相同的 IEC61000-3-XX 电力线谐波和闪烁发射以及 IEC61000-4-XX 电力线抗扰度测试软件。

### 产品特点

- 仅交流或交直流测试系统；单相和三相输出模式；可提供再生系统（基于 AZX）；
- 可编程频率；电流和功率限制保护；谐波、闪烁和抗扰度 EMC 测试软件；
- 详细的测试报告证明 EUT 符合要求；提供多种功率等级；
- 用于闪烁测试的叠加闪烁阻抗；最高 0-600VAC L-N/1000V L-L 可用输出电压；
- AFX 系统输出高达 ±425Vdc，AZX 系统输出高达 ±650Vdc；
- 15-1200Hz (AFX) 或 15-1000Hz (AZX) 全功率带宽；
- USB、LAN、GPIB 和 RS232 接口；
- 适用于 IEC 61000-4-11 和 4-34 的转换开关选件；
- 机柜尺寸可选择。



### 技术参数

基于交流电源的单相 LMX 系列 ECTS2 EMC 测试系统						
模型	额定功率 (VA)	输出形式	最大输出电压 (VRMS)	输出安培数 (安)	输入功率形式	机柜高度 (U)
<b>单相系统</b>						
ECTS2-108M-x	750	-n1Ø	135/270	45811	1Ø	不适用
ECTS2-140M-x	4000	1Ø	135/270	32/16	3Ø	18
ECTS2-160M-x	6000	1Ø	135/270	48/16	3Ø	18
配置选项 (x)：无包括谐波、闪烁和抗扰度测试；-B=仅谐波和闪烁测试；-C=增加 IEC61000-4-13 互谐波						
三相 AFX 系列交直流源 ECTS2 EMC 测试系统						
模型	额定功率 (VA)	输出形式	最大输出电压 (Vrms LN)	230V 交流时的输出电流	输入功率形式	机柜高度 (U)
<b>三相系统</b>						
ECTS2-360F-x	6000	1Ø	333Vrms LN	25	3Ø	18U
ECTS2-3120F-x	12000	3Ø	333Vrms LN	17.4	3Ø	18U
ECTS2-3150F-x	15000	3Ø	333Vrms LN	21.7	3Ø	18U
ECTS2-3240F-x	24000	3Ø	333Vrms LN	38.4	3Ø	18U
ECTS2-3300F-x	30000	3Ø	333Vrms LN	43.3	3Ø	18U
ECTS2-3450F-x	45000	3Ø	333Vrms LN	65.0	3Ø	28U
ECTS2-3600F-x	60000	3Ø	333Vrms LN	87.0	3Ø	28U
ECTS2-3750F-x	75000	3Ø	333Vrms LN	108	3Ø	36U
ECTS2-3900F-x	90000	3Ø	333Vrms LN	130	3Ø	36U
配置选项 (x)：无包括谐波、闪烁和抗扰度测试；-B=仅谐波和闪烁测试；-C=增加 IEC61000-4-13 互谐波						
三相再生式 AZX 系列交直流源 ECTS2 EMC 测试系统						

模型	额定功率 (VA)	输出形式	最大输出电压 (Vrms LN)	230V 交流时的输出电流	输入功率形式	机柜高度 (U)
<b>三相系统</b>						
ECTS2-3300Z-x	30000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	45.0	3 $\emptyset$	AZX+28U
ECTS2-3550Z-x	55000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	75.0	3 $\emptyset$	AZX+28U
ECTS2-31100Z-x	110000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	150	3 $\emptyset$	2xAZX+28U
配置选项 (x): 无包括谐波、闪烁和抗扰度测试; -B=仅谐波和闪烁测试; -C=增加 IEC61000-4-13 互谐波						
<b>注释</b>						
包括硬件: 交流电源、测量系统、叠加闪烁阻抗、插座面板、系统接线、电源输入端子。机柜高度可能因 EPTS 等附加硬件选件而有所不同。						
随附软件: 用于 IEC 61000-3-2 谐波和 IEC 61000-3-3 闪烁测试的谐波和闪烁 (Hfa) 软件, 或用于 IEC 61000-3-12 谐波和 IEC 61000-3-11 闪烁测试-B 配置的谐波和闪烁 (Hfa75) 软件。用于标准配置 IEC 61000-4 交流和直流抗扰度测试的软件。用于-C 配置的 IEC61000-4-13 互谐波测试软件。						
<b>推荐选项-413</b>						
增加 IEC 61000-413 谐波和间谐波抗扰度测试。包括交流电源内部的谐波发生器和 IEC 61000-4-13 测试序列。						
<b>三相再生式 AZX 系列交直流源 ECTS2 EMC 测试系统</b>						
模型	额定功率 (VA)	输出形式	最大输出电压 (Vrms LN)	230V 交流时的输出电流	输入功率形式	机柜高度 (U)
<b>三相系统</b>						
ECTS2-3300Z-x	30000	-3 $\emptyset$	440Vrms LN	45.0	3 $\emptyset$	AZX+28U
ECTS2-3500Z-x	50000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	75.0	3 $\emptyset$	AZX+28U
ECTS2-3600Z-x	60000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	90.0	3 $\emptyset$	2xAZX+28U
ECTS2-31000Z-x	100000	3 $\emptyset$	440Vrms LN	150	3 $\emptyset$	2xAZX+28U
配置选项 (x): 无包括谐波、闪烁和抗扰度测试; -B=仅谐波和闪烁测试; -C=增加 IEC61000-4-13 互谐波						

## 2.6 组合式抗扰度测试仪

### 产品简介

CCS600 是一台智能型多功能组合式抗扰度 (EMS) 测试设备, 它能够满足国际标准和产品系列标准对瞬变脉冲、浪涌抗扰度、通信波、电压跌落、振铃波、脉冲磁场和工频磁场等各种测试要求, 测试电压最高可达 6kV。

CCS600 是全兼容抗扰度测试方案最佳选择。满足欧盟 CE 认证及 CCC 认证对单相受试设备的抗扰度测试要求, 内置全自动单相耦合/去耦网络, 通过自动控制的外置耦合/去耦网络 (最高可达 400A) 还可进行三相五线受试设备测试。为您提供多种测试所需附件, 用来满足工频磁场测试等各种应用需求。

### 产品特点

5.7 寸彩色触摸屏前面板操作; 浪涌失效侦测功能; 浪涌电压、电流测量采集; 测试编排程功能;

内置多功能测试模块组合; 内置全自动单相耦合/去耦网络 AC300V 20A/32A、DC300V 20A/32A;

可控制外置三相耦合/去耦网络等功能模块; 以太网、RJ45 接口, 用于 PC 远程控制、打印测试报告。

产品标准: IEC 61000-4-5、IEC 61000-4-9、EN 61000-4-5、EN 61000-4-9、GB/T 17626.5、IEC 61000-4-4、GB/T 17626.4、ANSI/IEEE C62.41、EN 61000-4-4、GB/T 17626.8、GB/T 17626.9、GB/T 17626.29、IEC 61000-4-8、IEC 61000-4-11、IEC 61000-4-29、IEC 61008-1、IEC 61009-1、EN 61000-4-11、EN 61008-1、EN 61009-1、EN 61000-4-8、EN 61000-4-29、GB/T 17626.4、EN 61543。

### 技术参数

显示屏	5.7 英寸 TFT 触摸屏
-----	----------------



工作电源范围	100~264VAC, 47~63Hz
保险丝	6A
最大功耗	300W
通讯方式	以太网 LAN
外部控制方式	25 针并口线
外部触发输入	BNC, 5V TTL
CRO 触发输出	BNC, 5V TTL
运行控制输入	BNC, 5V TTL
脉冲触发方式	手动、自动、外部触发
外部同步输入	20~400V, 45~65Hz
警告灯输出	多芯接插件输出, 匹配外置告警灯模块(选配)
安全电路	安全环短接, 安全回路开路时停止工作
失效检测	失效时前面板 LCD 显示, 并中断仪器工作
仪器工作状态指示	LED 指示、LCD 显示
仪器接地连接方式	使用扁平接地线
内置耦合/去耦网络(单相全自动)	
EUT 带载能力	AC300V 20A/32A(选配) 50/60Hz; DC300V 20A/32A(选配)
EUT 电源输入、输出	4mm 香蕉插头线
EUT 电压监视输出	BNC 输出, 100V: 1V
EUT 电流监视输出	BNC 输出, 10A: 1V
同步方式	内部同步、外部同步、异步
内部同步	0° ~360°, 1° 步进设置或随机模式
脉冲群耦合/去耦	内置单相自动耦合/去耦网络
1.2/50 μs 组合波耦合/去耦	内置单相自动耦合/去耦网络
振铃波耦合/去耦	内置单相自动耦合/去耦网络
IEC 61000 -4-4 电快速瞬变脉冲测试	
源端口测试电压范围	0.25kV~6kV(±10%)
网络端口测试电压范围	0.25kV~5.5kV(±10%)
50 Ω 校准波形	5±1.5ns, 50ns±15ns
1000 Ω 校准波形	5±1.5ns, 50ns(-15/+100ns)
脉冲频率	0.1kHz~1000kHz
脉冲群周期	11ms~9999ms
脉冲群持续时间	0.075ms~750ms
试验模式	可选排程模式
极性	正、负、先正后负
耦合电容	33nF
IEC 61000-4-5 浪涌抗扰度测试	
测试电压	0.25kV~6kV(±10%)
测试电流	0.125kA~3kA±10%
电压波形	1.2 μs±30%, 50 μs±20%
电流波形	8 μs±20%, 20 μs±20%
输出阻抗	2 Ω、12 Ω
试验间隔时间	6~99s(最短取决于试验电压)
实验次数	1~999 次

试验模式	可选排程模式
极性	正、负、先正后负
校准电容	18 $\mu$ F 内置
耦合电阻	0 $\Omega$ 、10 $\Omega$
耦合电容	9 $\mu$ F、18 $\mu$ F 内置
浪涌电压峰值检测	LCD 显示、BNC 输出 1000V: 1V
浪涌电流峰值检测	LCD 显示、BNC 输出 500A: 1V
IEC 61000-4-5 通讯波测试	
测试电压	0.25kV~6kV( $\pm$ 10%)
测试电流	6.25A~150A $\pm$ 10%
电压波形	10 $\mu$ s $\pm$ 30%，700 $\mu$ s $\pm$ 20%
电流波形	5 $\mu$ s $\pm$ 20%，320 $\mu$ s $\pm$ 20%
输出阻抗	15 $\Omega$ 、40 $\Omega$
试验间隔时间	6~99s (最短取决于试验电压)
实验次数	1~999 次
试验模式	可选排程模式
极性	正、负、先正后负
IEC 61000-4-8 工频磁场测试	
磁场强度	TCXS 111 单匝磁场线圈: 1A/m~100A/m(持续); 100A/m~400A/m(1s~10s 短时)
	TCXS 113 三匝磁场线圈: 1A/m~300A/m(持续); 300A/m~1200A/m(1~10s 短时)
电流波形	50Hz/60Hz 正弦波
电流畸变率	<5%
发生器输出电流	1A~450A
波形间隔时间	1s~9999s
试验持续时间	1s~28800s
磁场线圈尺寸	1m $\times$ 1m, 其他
磁场线圈形状	矩形、其他
输出磁场强度	可排程设置
IEC61000-4-9 脉冲磁场测试	
磁场强度(1*1m 线圈)	100A/m~1200A/m
磁场强度(1*2.6m 线圈)	100A/m~880A/m
线圈波形(1*1m 单匝)	8 $\mu$ s(+2.4 $\mu$ s/-0.8 $\mu$ s), 20 $\mu$ s(+6 $\mu$ s/-2 $\mu$ s)
线圈波形(1*2.6m 单匝)	8 $\mu$ s(+3.2 $\mu$ s/-0.8 $\mu$ s), 20 $\mu$ s(+8 $\mu$ s/-2 $\mu$ s)
试验间隔时间	5~99s (最短取决于磁场强度)
实验次数	1~999 次
试验模式	可选排程模式
极性	正、负、先正后负
磁场线圈尺寸	1m $\times$ 1m, 其他
磁场线圈形状	矩形、其他
IEC61000-4-11&IEC61000-4-29 电压跌落测试	
EUT 带载能力	AC300V 20A/32A(选配) 50/60Hz; DC 100~300V 20A/32A(选配)
EUT 电压频率	45~65Hz
100 $\Omega$ 校准波形(交流跌落)	1~5 $\mu$ s
100 $\Omega$ 校准波形(直流跌落)	1~50 $\mu$ s

冲击电流	500A
中断电平	0%
暂降电平	0%~100%(适用于附件 VVT/VMT 系列)
暂降、中断持续时间	0.3~9999 周期或 1ms~9999ms
暂降、中断间隔时间	50ms~50000ms
暂降、中断试验次数	1~9999 次
暂降、中断上升、下降时间	1~5 μs (100 Ω 负载)
IEC61000-4-12 振铃波测试	
开路输出电压 (PK1)	0.25kV~6kV ± 10%
开路电压振荡频率 (1/T)	100kHz ± 10%
开路电压波形前 (T1, 10%-90%)	PK1 处 0.5 μs ± 30%
开路电压衰减率	40% < (PK2) / (PK1) < 110%; 40% < (PK3) / (PK2) < 80%; 40% < (PK4) / (PK3) < 80%
短路电流波前沿 (T2, 10%-90%)	0.2 μs ≤ Pk1 处 ≤ 1 μs
开路电压 (PK1) 6000V 时, 短路电流 (P1)	12 Ω 时 500A ± 10%; 30 Ω 时 200A ± 10%
输出阻抗	12 Ω、30 Ω
试验间隔时间	6~99s
脉冲次数	1~999 次
试验模式	可选排程模式
极性	正、负、先正后负

CCS600 选型指南一览表										
主机	组合式抗扰度测试仪 CCS600	IEC61000							CDN 单相三线网络	
		-4-4	-4-5	-4-8	-4-9	-4-11	-4-12	-4-29		
		√	√		√	√	√	√		
选配模块										
	工频磁场模块 MFT400/1200			√						
	交流电源暂降、短时中断、电压变化模块 VVT2216S/SV						√			
	电源故障及工频磁场模块 VMT2216S/SV			√			√			
	脉冲群耦合/去耦网络 EFTNxxxxT 系列	√								可根据 EUT 电压、电流等级要求定制
	雷击浪涌耦合/去耦网络 SPNxxxxT10 系列		√					√		

	浪涌及群脉冲耦合/去耦网络 SEPNET xxxT10 系列	√	√					√	
	磁场线圈 TCXS 系列				√	√			
	电容耦合夹 CCC100 (SHV 连接端子)	√							

注：只选购主机不选配 VVT, VMT 测试模块的情况下，需另配电源进行 IEC 61000-4-11/-29 的测试

## 2.7 快速矩形脉冲发生器

### 产品简介

TPS-CS115 快速方波脉冲发生器是为了满足标准 GJB 151A-97 CS115、GJB 151B-2013 CS115 和 MIL-STD-461E/F/G CS115 而专门设计的一款发生器。该发生器可以产生快速方波脉冲，用于所有飞机、空间及地面系统的互联电缆和电源电缆的传导敏感度试验。当订购方有规定时，本设备也适用于水面舰船和潜艇的设备和分系统试验。



### 产品特点

- 5.7 寸彩色触摸屏前面板操作；符合 GJB 151A-97、GJB 151B-2013 中的 CS115 标准测试要求；
- 符合 MIL-STD-461 E/F/G 中的 CS115 标准测试要求；以太网 RJ45 接口，用于 PC 远程控制。

### 技术参数

最大测试电流	≥5A (环路阻抗 100Ω)
重复频率	1-50HZ
上升时间 (10%-90%)	≤2ns
下降时间 (90%-10%)	≤2ns
脉冲宽度 (90%-90%)	≥30ns
输出阻抗	50W
输出接口	N 型

## 2.8 高频阻尼正弦波发生器

### 产品简介

DOS-CS116 高频阻尼正弦波发生器是为了满足标准 GJB 151A-97 CS116、GJB 151B-2013 CS116 和 MIL-STD-461E/F/G CS116 而专门设计的一款高端发生器。该发生器可以产生频率从 10kHz~100MHz 之间的 6 种阻尼正弦（余弦）波形。用于所有飞机、水面舰船、潜艇、空间及地面系统的互联电缆和电源电缆的传导敏感度试验。



### 产品特点

- 5.7 寸彩色触摸屏前面板操作；符合 GJB 151A-97、GJB151B-2013 CS116 以及 MIL-STD-461 E/F/G CS116 标准 10kHz~100MH 六种基本频率；6 合 1 输出端口，操作简便。

### 技术参数

主要技术参数		
振荡频率 (±10%)	10kHz、100kHz、1MHz、10MHz、30MHz、100MHz	
最大测试电流 (环路阻抗 100Ω)	10kHz	≥0.1A
	100kHz	≥1A

	1MHz	$\geq 10A$
	10MHz	$\geq 10A$
	30MHz	$\geq 10A$
	100MHz	$\geq 3A$
输出阻抗	$< 100 \Omega$	
阻尼因子 (Q)	$15 \pm 5$	
重复率	1~9S	
输出接口	N 型	

## 2.9 静电放电测试系统

### 产品简介

人体对物体或两个物体之间的静电有时会产生高达数千伏的电压，可能引起电气、电子设备的电路发生故障，甚至损坏。

EDS20H 是一款先进的智能型静电放电发生器，也是一款自主研发生产的手持式静电放电模拟器，依照 EN/IEC 61000-4-2 等要求精确地模拟静电放电脉冲干扰，根据人体工程学设计，无额外的机箱，可用电池和电源适配器供电。

LCD 触摸屏简单易操作，RC 模块可更换，内置温度湿度计，确保了在各种测试场合使用的可靠性。



### 产品特点

人体工程学设计、LCD 触摸屏控制；温湿度记录和保护、自动极性转换；放电模块可更换、内置标准测试程序库；智能检测空气放电失效性、电池支持长时间测试、一体化设计（无机箱）。

产品标准：ITU-T K.20、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-1、IEC 61326、GB/T 17626.2、ISO 14304、IEC 61340-3-1、Bellcore GR-1089-Core、IEC 61000-4-2、EN 61000-6-1、EN 61000-6-2、EN 61326。

### 技术参数

接触放电	1000V~20,000V ( $\pm 5\%$ )
空气放电	1000V~20,000V ( $\pm 5\%$ )
电压步进	100V
保持时间	$> 5s$
充电电阻	51M $\Omega$
极性	正、负
RC 模块识别	自动识别并 LCD 显示
温湿度	内置温湿度计，记录和保护功能
脉冲重复频率	单次/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20Hz
触发模式	手动&自动
脉冲计数	1~9999
接触放电模式	150pF/330ohm
简易程序	依据各种标准等级进行测试
上升时间	$0.8ns \pm 25\%$
快速启动测试程序	参数在线可调，简单迅速，易于操作
评估程序	进行 20Hz 接触放电，对受试设备的测试点进行评估
标准测试程序	符合 IEC/EN61000-4-2

## 2.10 R&S®ELEKTRA EMC 测试软件

### 产品简介

R&S®ELEKTRA 测试软件可控制完整的 EMC 系统，并自动测量经过辐射 (EMI) 和抗扰度 (EMS) 认证的被测设备 (EUT)。R&S®ELEKTRA 可简化测试系统的配置和符合通用标准的测试描述。它可加快测试执行速度，并为快速生成全面的测试报告奠定基础。



### 产品特点

直观的设计，可实现交互式 and 自动的 EMC 测量；通过预定义模板涵盖最常见的 EMC 标准；

创建 EUT 特定的测试计划和报告；高效的结果分析和报告；简化的预认证发射测量专用版本 (ELEM1-E)。

### 技术参数

全新、可靠且高效的自动和交互式测试程序可提供准确的结果，并允许在开发和认证过程中对 EMI 和 EMS 测量进行深入分析。同时，这些程序加快了这些过程。

R&S®ELEKTRA 具有预定义的软件库，涵盖所有常见的 EMC 标准——包括相关的限值线、测试设置和传感器因素——以简化测试配置并让用户更快地开始测试。

用户可以创建针对特定 EUT 的测试计划，包含多个测试，并配置测试模板、硬件设置和报告模板。仪表盘风格的全屏用户界面提供快速便捷的访问，用户可以轻松找到所需的每个功能和参数。收藏夹、标签和搜索功能增强了可用性，并使在 EMC 测试过程中生成的大量数据易于导航。

以 EUT 为中心的测试运行规划、执行和文档使用户能够保持全局视野。在非标准测试的情况下，测试设置、测量程序和报告可以根据用户的需求进行定制。R&S®ELEKTRA 具有开放的接口，支持多种仪器和系统组件，包括第三方设备。

R&S®ELEKTRA 通过预定义的库为所有常见的 EMC 标准、以 EUT 为中心的测试计划、自动检测连接的仪器以及 EMS 测量的自动场均匀性评估，提高了新用户和现有用户对 EMC 测试软件的可用性。

标准	EMI	EMS
CISPR 11	支持	不适用
CISPR 14	支持	支持
CISPR 15	支持	不适用
CISPR 32	支持	不适用
CISPR 35	不适用	支持
IEC61000-4-3	不适用	支持
IEC61000-4-6	不适用	支持
CISPR 12	支持	不适用
CISPR 25	支持	不适用
ISO 11451	不适用	支持
ISO 11452	不适用	支持
MIL-STD-461	支持	支持
ETSI/FCC 无线	支持	支持

## 2.11 EMS 电磁辐射测试其他配件

### 2.11.1 34461A 数字万用表

#### 产品简介

34461A 拥有 Truevolt 系列数字万用表的全新图形显示界面、先进的分析模式和内置数学函数，能够对大量测量数据进行分析并迅速得出结果。是德科技独有的 Truevolt 技术以获得技术创新的模数转换器技术为基础，可以消除测量中的噪声、注入电流和输入偏置电流等因素，提供更准确的测量结果。



**产品特点**

4.3in 彩色屏可显示直方图、条形图和趋势图，能够轻松监测测量结果并加快完成统计分析；

35ppm 基本 DCV 准确度让您可以对测量满怀信心；从 100 $\mu$ A~10A 的小直流电流量程可以测试小功率器件；

可通过 USB 或 LAN/LXI 核心接口进行灵活的自动化测量。

**技术参数**

主要技术指标	34460A	34461A	34465A	34470A
分辨率位数	6 1/2	6 1/2	6 1/2	7 1/2
DCV 基本精度	75ppm	35ppm	30ppm	16ppm
最大读数速率	300 个读数/秒	1, 000 个读数/秒	5, 000 个读数/秒, 标配	5, 000 个读数/秒, 标配
			50, 000 个读数/秒, 选配	50, 000 个读数/秒, 选配
存储器	1, 000 个读数/秒	10, 000 个读数/秒	50, 000 个读数/秒, 标配	50, 000 个读数/秒, 标配
			200 万个读数/秒, 选配	200 万个读数/秒, 选配
测量				
DCV, ACV	100mV~1, 000V	100mV~1, 000V	100mV~1, 000V	100mV~1, 000V
DCI	100 $\mu$ A~3A	100 $\mu$ A~10A	1 $\mu$ A~10A	1 $\mu$ A~10A
ACI	100 $\mu$ A~3A	100 $\mu$ A~10A	100 $\mu$ A~10A	100 $\mu$ A~10A
2 线和 4 线电阻	100 $\Omega$ ~ 100M $\Omega$	100 $\Omega$ ~ 100M $\Omega$	100 $\Omega$ ~ 1, 000M $\Omega$	100 $\Omega$ ~ 1, 000M $\Omega$
导通、二极管	有, 5V	有, 5V	有, 5V	有, 5V
频率、周期	3Hz~300kHz	3Hz~300kHz	3Hz~300kHz	3Hz~300kHz
温度	RTD/PT100、热敏电阻	RTD/PT100、热敏电阻	RTD/PT100、热敏电阻、热电偶	RTD/PT100、热敏电阻、热电偶
电容	1. 0nF~100. 0 $\mu$ F	1. 0nF~100. 0 $\mu$ F	1. 0nF~100. 0 $\mu$ F	1. 0nF~100. 0 $\mu$ F
双行显示	否	否	是	是
显示屏	彩色、图形	彩色、图形	彩色、图形	彩色、图形
统计图形	直方图、条形图	直方图、条形图、趋势图	直方图、条形图、趋势图	直方图、条形图、趋势图
后面板输入端子	无	有	有	有
IO 接口				
USB	是	是	是	是
LAN/LXI Core	可选	是	是	是
GPIB	可选	可选	可选	可选

**2. 11. 2 9225-0. 5 精密电阻**
**产品简介**

Type 9225-0. 5, 0. 5  $\Omega$ , 1%用于 CS101 测试。


**技术参数**

通用标准	MIL-STD-461 CS101
电阻值	0. 5 $\Omega$ , 1%
最大功率	80W

### 2.11.3 7032-3 隔离变压器

#### 产品简介

Type 7032-3, 有时需要将电源线电压从 115V 升至 230V。该变压器在 115V 绕组上配备公连接器, 在 230V 绕组上配备母连接器。连接器为国际样式 IEC-320/CEE 22。未提供配套插头。额定功率为 800W, 50~60Hz。



#### 技术参数

尺寸	19.69cmx11.43cmx8.26cm
重量	20.69 磅 (9.38kg)
发货重量	26 磅 (11.79kg)

### 2.11.4 6220-1B 耦合变压器

#### 产品简介

应用 Solar 6220-1B 型音频隔离变压器

专为屏蔽室使用而设计, 用于按照 MIL-STD-461/462 和其他 EMI 规范的要求进行传导音频频率敏感性测试。

该变压器还可用作拾取装置, 以测量比传统电流探头更低水平的低频 EMI 电流。此外, 其次级可在瞬态敏感度测试期间用作电源线中的隔离电感器。

变压器能够在 30Hz~250kHz 的频率范围内将高达 200W 的音频功率传送到其初级线圈。匝数比为特殊的次级绕组提供了二比一的降压。次级线圈可处理高达 50A 的交流或直流电流, 而不会使变压器饱和。

另一个次级绕组连接到一对接线柱, 适合连接到交流电压表, 如适用的 EMI 规范所指示的那样。该绕组用于将电压表与电源接地隔离。初级和次级绕组均未连接到磁芯的端盖。变压器可用作 4Ω 初级和 1Ω 次级或 2.4Ω 初级和 0.6Ω 次级或 2Ω 初级和 0.5Ω 次级。



#### 产品特点

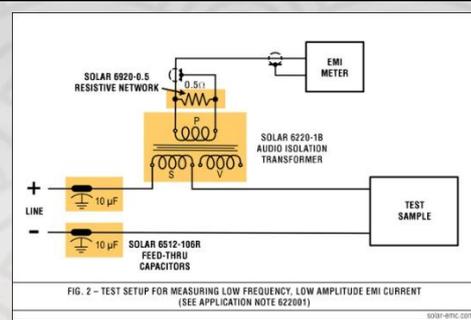
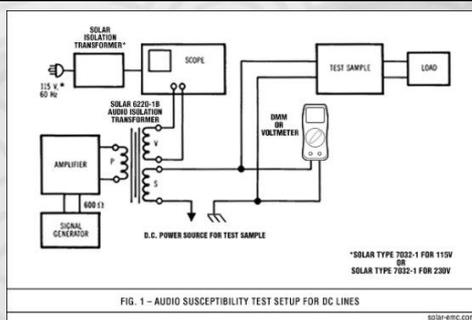
提供方便的台式机型, 在主电压表和输出电压表引线上配有三路接线柱。接线柱的标准间距为 0.75in, 可使用标准插头。高电流次级使用 1/4-20 螺纹螺柱;

能够处理 EMI 规范所需的音频功率以及通过与测试样品串联的次级高达 50A 的交流或直流电流;

可在其他测试中用作拾取装置或隔离电感器; 适合固定在永久测试装置的工作台面上。

#### 技术参数

初级	小于 5Ω
次级	初级阻抗的四分之一
频率响应	30Hz~250kHz
音频功率	200W
介电测试	600VDC 初级到次级以及每个绕组到端铃
次级饱和	最大 50A 交流或直流
匝数比	二比一降压
次级电感	约 1.3mH (无负载)
重量	18 磅
尺寸	4.5in 宽 x 5.25in 高 x 6.25in 深 (含端子)。(11.43cmx13.335cmx15.875cm)



### 2.11.5 PRD-240 纹波滤波器

#### 产品特点

精确测量交流或直流电源总线上注入的音频(CS101)纹波  
将注入的纹波与电源波形分离。

与频谱分析仪一起使用，简化测量过程。

最大电压，240V 交流电或 270V 直流电

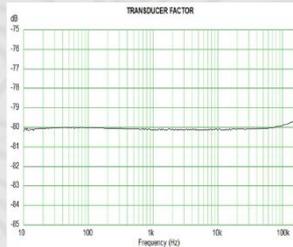
开关可选频率响应：-10Hz~150kHz 的平坦响应

-CS101 配置文件用于设置 5kHz 以上的纹波水平

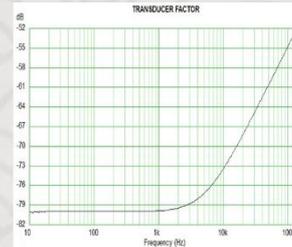


#### 技术参数

平坦的频率响应



CS101 响应



### 2.11.6 6512-106R 穿心电容

#### 产品简介

Solar 6512-106R 穿心电容器是高度可靠且结构坚固的装置，一般用于屏蔽室和其他环境。金属外壳带有四个粗大螺纹嵌件，安装方便，且省力。

Solar Electronics 拥有一系列 10  $\mu$ F 穿心电容器，这些电容器专门设计用于 RFI/EMI 测试设置，例如 MIL-STD-461A/462A。许多其他规范（例如 RTCA DO-160G）现在也要求使用它们。在此应用中，电容器在电源上提供低 RF 阻抗，以便可以使用电流探头准确测量被测设备产生的 EMI 电流。

穿心电容器与线路阻抗稳定网络结合使用，可增加滤波功能。10 $\mu$ F 穿心电容器还可用作安装在屏蔽外壳或设备柜壁内的电源线滤波器。该电容器提供足够的插入损耗，而不会受到采用环形电感器的传统滤波器的电流饱和限制。

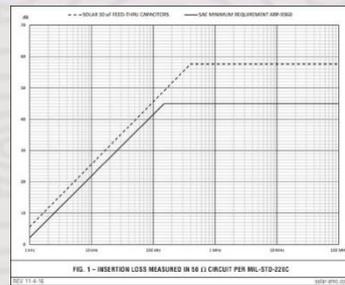
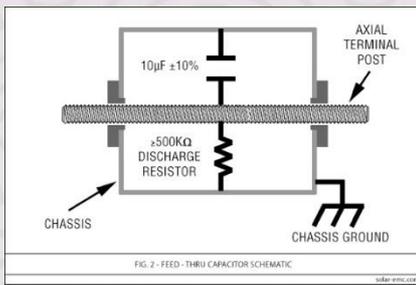


#### 产品特点

在很宽的温度范围内具有较高的绝缘电阻；稳定性极佳，使用寿命长；内置放电电阻，确保安全。

#### 技术参数

电容	10 $\mu$ F
公差	$\pm 10\%$
温度	-55 $^{\circ}$ C~+70 $^{\circ}$ C@额定电压+105 $^{\circ}$ C@50%额定电压
耗散因数	25 $^{\circ}$ C时小于 1%（以 120Hz 测量）
介电强度	25 $^{\circ}$ C时两倍额定 VDC，持续两分钟
绝缘电阻	2500M $\Omega$ @25 $^{\circ}$ C 额定电压，持续两分钟。（由于存在内部泄放电阻，因此无法测量大于 500k $\Omega$ 的绝缘电阻）
泄放电阻	SAE 文件 ARP-936 中指定的最小 500k $\Omega$ 电阻
寿命测试	可承受额定直流电压@85 $^{\circ}$ C 250 小时
结构	延伸箔同轴绕组，采用薄聚酯薄膜保护



TYPE NUMBER	A	60 Hz	400 Hz	VDC
6512-106R	100	275	250	600
7314-106R	100	300	277	800
2714-106R	500	500	270	1200

**TABLE 1 – CURRENT AND VOLTAGE RATINGS**

### 2.11.7 穿心电容

#### 9133-1 Δ 型穿心电容

##### 产品简介

9133-1 型三相电容器组件，用于三角形连接电力系统中的线间电容。

此便捷设备包含三个电容器，每个  $10\mu\text{F}$ ，连接起来提供从 A 相到 B 相、A 相到 C 相和 B 相到 C 相的电容。电容器的额定电压为  $270\text{VAC}$ 。作为一项安全功能，每个电容器都与一个  $500\text{K}\Omega$  电阻器并联，以防止在电源断开后电压电荷仍留在组件上。它配有  $1/4-28$  馈通螺柱，便于从三相电源连接到高达  $100\text{A}$  的三相负载。6512-106R 型电容器可用于“星形”连接电力系统中的中性线。



#### 9146-1 Y 型穿心电容

##### 产品简介

这款方便的设备包含三个  $10\mu\text{F}$  电容器，采用“星形”配置。从每条线到中性线提供  $10\mu\text{F}$  电容。



##### 技术参数

电容	$3 \times 10\mu\text{F} \pm 10\% @ 25^\circ\text{C}$
额定电压	60Hz 时 $270\text{VAC}$ ，400Hz 时 $135\text{VAC}$
额定电流	$100\text{A}$ （受 $1/4-28$ 螺纹端子限制）
温度	$-55^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ （ $125^\circ\text{C}$ ，电压降额 50%）
耗散因数	$< 1\% @ 25^\circ\text{C}$
介电强度	$25^\circ\text{C}$ 时两倍额定电压
绝缘电阻	在额定电压或更低电压下持续两分钟，线间绝缘电阻将超过 $2500\text{M}\Omega @ 25^\circ\text{C}$ 。但是，由于设备内置有泄放电阻，因此无法测量超过 $500\text{k}\Omega$ 的绝缘电阻。
泄放电阻	包括 $500\text{k}\Omega$ 线到线内部泄放电阻
寿命测试	寿命测试：可承受 $600\text{VDC} @ 85^\circ\text{C}$ 持续 250 小时
端子	$1/4-28$ 螺纹穿通螺柱
尺寸	$4.50\text{in}$ 宽 $\times 4.00\text{in}$ 高 $\times 4.50\text{in}$ 深（ $11.43$ 厘米 $\times 10.16$ 厘米 $\times 11.43$ 厘米）
带连接器的尺寸	$6.50\text{in}$ 宽 $\times 4.00\text{in}$ 高 $\times 4.50\text{in}$ 深（ $16.51$ 厘米 $\times 10.16$ 厘米 $\times 11.43$ 厘米）
重量	$2.73$ 磅（ $1.24\text{kg}$ ）

盒装重量 (约)	4 磅 (1.81kg)
----------	--------------

### 2.11.8 射频耦合去耦合网络

#### FCC-801-M2/M3-16A

##### 产品简介

FCC CDN 设计用于根据 IEC 61000-4-6 对 2 或 3 条电源线 (最高 250V、16A) 进行传导射频测试。



##### 技术参数

应用	IEC 61000-4-6 传导抗扰度
频率范围	150kHz~230MHz
电源线	3 根电源导线
阻抗	150kHz~26MHz: $150\ \Omega \pm 20\ \Omega$ ; 26MHz~80MHz: $150\ \Omega +60\ \Omega -45\ \Omega$ 80MHz~230MHz: $150\ \Omega \pm 60\ \Omega$
标准	依据 IEC 61000-4-6 第 6.2 节表 3 及附录 B 表 B.1 发布
最大电流	16A
M2 部分最大电压	DC~60Hz 250V
M3 部分最大电压	50Hz~60Hz 250V
EUT/电源连接器	多触点安全插座 4mm
射频干扰端口	50 $\Omega$ BNC
最大测试电压	$\leq 30V$

#### FCC-801-M5-32A

##### 产品简介

FCC CDN 设计用于根据 IEC 61000-4-6 对 5 条电源线 (最高 480V、32A) 进行传导射频测试。



##### 技术参数

应用	IEC 61000-4-6 传导抗扰度
频率范围	150kHz~230MHz
电源线	5 根电源导线
阻抗	150kHz~26MHz: $150\ \Omega \pm 20\ \Omega$ ; 26MHz~80MHz: $150\ \Omega +60\ \Omega -45\ \Omega$ 已发布 IEC 61000-4-6, 表 3 80MHz~230MHz: $150\ \Omega \pm 60\ \Omega$ ; 已发布 IEC 61000-4-6, 附录 B 表 B.1
标准	依据 IEC 61000-4-6 第 6.2 节表 3 及附录 B 表 B.1 发布
最大电流	32A
最大电压	50Hz~60Hz 最大 277V 线对地, 最大 480V 线对线
RF 干扰端口	
额定功率	最大 15W
EUT/电源连接器	4mm 多触点安全插座
RF 干扰端口	50W BNC

#### FCC-801-USB-3.0

##### 产品简介

FCC-801-USB-3.0 用于根据国际标准 (如 IEC 61000-4-6) 进行传导抗扰度测试。该测试旨在评估设备在受到来自电源线或信号线的射频干扰时的抗干扰能力。

该设备能够将射频干扰信号耦合到 USB3.0 数据线上, 以模拟实际环境中可能存在的电磁干扰情况。



**技术参数**

应用	IEC 61000-4-6 传导抗扰度
频率范围	150kHz~230MHz
输入/输出线	9 线
阻抗	150kHz~26MHz: 150 Ω ± 20 Ω; 26MHz~80MHz: 150 Ω + 60 Ω - 45 Ω 已发布 IEC 61000-4-6, 表 3 80MHz~230MHz: 150 Ω ± 60 Ω 已发布 IEC 61000-4-6, 附录 B 表 B.1
最大电流	3A
最大电压	250VAC, 250VDC
射频干扰端口额定功率	最大 9W
EUT/AE 端连接器	USB Type A or B (Active Pins1-9)
射频干扰端口	50 Ω BNC
尺寸 (LxWxH)	31cmx18cmx15cm
重量	3.2kg

**FCC-801-50-150-CDN-Ed4**
**产品简介**

50Ω转 150Ω适配器。


**技术参数**

型号	频率范围	插入损耗 EUT/AE	功率范围
FCC-801-50-150-CDN-Ed4	10kHz~230MHz	9.5dB+0.5dB	3W

**2.11.9 R&S®OSP 射频开关切换单元**
**产品简介**

R&S®OSP 提供两款紧凑型 2HU 型号 (R&S®OSP220、R&S®OSP230) 和一款较大的 3HU 型号 (R&S®OSP320), 可满足多种测试场景的要求, 包括用于实验室测量的桌面配置和复杂的机架集成式测试系统。R&S®OSP230 型号配备手动控制触摸屏。R&S®OSP320 型号可配备显示器选件。


**产品特点**

模块化、可靠、经济高效; 紧凑、安全、灵活; 强大的控制和射频继电器模块, 最高 67GHz;

系统配置可扩展; 便捷的手动和远程控制与触发功能。

**技术参数**

接口 (前面板)		
USB	用于键盘、鼠标或 USB 存储器	R&S®OSP220: 2; R&S®OSP230: 2; R&S®OSP320: 2 2×USB2.0, A 型阴性连接器
HDMI™	用于外部显示器	R&S®OSP220: 1; R&S®OSP230: 1; R&S®OSP320: 1; HDMI 阴性连接器
触摸屏	用于手动操作	R&S®OSP220: -; R&S®OSP230: 1; R&S®OSP320: VGA, 彩色
外部触发	输入和输出	R&S®OSP220: 2; R&S®OSP230: 2; R&S®OSP320: 2; BNC
状态显示	显示 TCP/IP 地址	R&S®OSP220: 1; R&S®OSP230: -; R&S®OSP320: 1; 黑白
接口 (后面板)		
USB		R&S®OSP220: 1; R&S®OSP230: 1; R&S®OSP320: 1 USB3.0, A 型阴性连接器
LAN	通过 LAN 远程控制	R&S®OSP220: 1; R&S®OSP230: 1; R&S®OSP320: 1 以太网 RJ-45 阴性连接器, 10/100Mbit/s

受保护的存储器插槽	操作系统	R&S®OSP220: 1; R&S®OSP230: 1; R&S®OSP320: 1 micro-SD 存储卡插槽
附加触发接口	4 位	R&S®OSP220: -; R&S®OSP230: -; R&S®OSP320: 1 D-Sub 9 引脚阳性

### 2.11.10 双向耦合器

#### 产品简介

覆盖 10kHz~50GHz 的射频频谱，功率处理能力为 50~15,000W 连续功率、50,000W 峰值脉冲功率。这一广泛的范围让您能够灵活地将低功率和高功率放大器耦合到功率计、频谱分析仪、接收器、示波器和其他敏感测量仪器。

双向设计（同一封装中的两个耦合器）可让您监测正向和反射功率。方向性、平坦度和耦合系数非常出色，可实现精确的功率测量。

根据 IEC 61000-4-3 和-6 进行测量需要双向耦合器。常见应用包括功率采样、放大器调平、VSWR 监控、现场控制和放大器负载保护。



### 2.11.11 KEMZ 801B 电磁耦合钳

#### 产品简介

IEC 61000-4-6 (EN 61000-4-6) 定义了三种基本类型的传感器，用于将测试信号注入被测设备 (EUT)。基本要求是在每个测试频率上将已知电平的 RF 信号注入 EUT 的电缆，并确定 EUT 是否继续正常工作。为此，必须将辅助设备 (AE) 与测试信号分离。如果不这样做，很难知道故障是由于 EUT 还是 AE 故障造成的。虽然耦合/去耦网络 (CDN) 是实现此测试的最佳方法之一，而且在某些情况下确实必须使用它们，但并不总是可以使用 CDN。



#### 产品特点

符合 IEC 61000-4-6（包括第 4 版和 EN 61000-4-6: 2014）规定；  
耦合效率极高；可用于几乎任何电缆；设计坚固；锁定系统改进。

#### 技术参数

频率范围	10kHz~1000MHz
标称阻抗	50 Ω
连接器	N 型母头
最大输入电平	0.01~100MHz: 100W, 持续 15 分钟; 100~230MHz: 100W, 持续 3 分钟; 230~1000MHz: 50W, 持续 3 分钟
校正系数 0.15~300MHz	≥-4dB/≤4dB (见图表)
夹具开口直径	约 21mm
最大电缆直径	20mm
尺寸 (长 x 宽 x 高)	647mmx130mmx105mm
铁氧体中心距地面高度	50mm
与参考点的距离	约 22mm (第一个铁氧体)
重量	约 7kg
典型校正系数 (Teseq 极限)	

### 2.11.12 电磁去耦钳

#### KEMA 801B 电磁去耦钳

## 产品简介

KEMA801B 可替代 KEMA801A，建议用作附加去耦网络（铁氧体管夹），用于根据 IEC/EN 61000-4-6 使用钳位注入法进行抗扰度测试。除被测电缆外，应将其插入 EUT 和 AE 之间的所有电缆上。KEMA801B 可防止施加到 EUT 的测试信号影响其他未受测的设备、设备或系统，并提高测试结果的可重复性。



## 产品特点

高解耦；适用于 KEMZ801B；符合 IEC 61000-4-6 ed. 4；可轻松插入测试装置。

## 技术参数

频率范围	150kHz~1000MHz
最大电缆直径	20mm
尺寸（长×宽×高）	670mm×100mm×79mm
重量	约 5.5 公斤
插入损耗	

## FT 801 电磁去耦钳

### 产品简介

建议使用 FT801 作为附加去耦网络（铁氧体管），用于根据 IEC/EN 61000-4-6 使用钳位注入法进行抗扰度测试。它应插入 EUT 和 AE 之间的所有电缆（被测电缆除外）。FT801 可防止施加到 EUT 的测试信号影响未受测的其他设备、设备或系统，并提高测试结果的可重复性。FT801 的大内径允许穿入带连接器的电缆。



### 产品特点

150kHz 卓越去耦；符合 IEC 61000-4-6 ed. 4；轻松插入测试装置；35mm 大直径。

### 技术参数

频率范围	150kHz~1000MHz
最大电缆直径	35mm
尺寸（长×宽×高）	670mm×70mm×80mm
重量	约 8.0 公斤
插入损耗	

## CMAD 20B 电磁去耦钳

### 产品简介

CMAD（共模吸收装置）在 CISPR 16-1-4 中有规定，其用途在 CISPR 16-2-3 和 CISPR 11 版本 6.0 中有定义。它可改善 30MHz~200MHz 频率范围内的不对称线路端接，并提高测量的可重复性。离开测试区域的线路上需要夹住 CMAD。一个设置中不应使用超过三个 CMAD。



### 产品特点

频率范围 1MHz~1GHz

频率范围 30MHz~200MHz (CISPR 16-1-4)

最大电缆直径 20mm；符合 CISPR 16-1-4、CISPR 16-2-3、CISPR 11

### 技术参数

CISPR 16-1-4 中要求的频率范围	30MHz~200MHz
通用频率范围	1MHz~1000MHz
最大电缆直径	20mm
尺寸（长×宽×高）	670mmx78mmx58mm
重量	约 3.4kg

## 2.11.13 电流注入钳

### 产品简介

FCC 电流注入钳是一款专为电磁兼容性（EMC）测试设计的高精度工具，主要用于电流注入法（BCI, Bulk Current Injection）测试。它能够将射频信号精确注入到被测设备的电缆或线束中，模拟电磁干扰环境，以评估设备的抗干扰能力。该产品符合国际电磁兼容性测试标准（如 CISPR、ISO 11452-4 等），广泛应用于汽车电子、航空航天、通信设备等领域。



### 设备清单

产品型号	频率范围	额定功率(CW)	内径 (MM)	外径 (MM)	高度 (MM)	校准夹具
F-5708B-1008-1	400MHz~10Hz	500W	40	127	70	F-5708B-1008-2
F-6804Gb-1008-1	2.0GHz~30Hz	250W	32	71	19	F-6804Gb-1008-3
F-4807B-1008-1	900MHz~10Hz	500W	65	142	54	F-4807B-1008-2
F-6809B-1008-1	30Hz~40Hz	250W	32	71	19	F-6809B-1008-2
F-50k-BA	100Hz~600MHz	100W	40	127	70	FCC-BCCF-1
F-50k-B	100Hz~600MHz	100W	40	127	104	F-1704D-1008-1/FCG-BCCF-4
F-50k-BF	300Hz~400MHz	300W	40	127	104	F-1704D-1008-1/FCG-BCCF-4
F-50k-BA	100Hz~200MHz	100W	40	127	104	FCC-BCCF-A-150
F-50k-1	10Hz~400MHz	100W	40	127	70	FCC-BCCF-1
F-40	100Hz~10Hz	100W	40	127	70	FCC-BCCF-2
F-40k-HV	100Hz~600MHz	80V PushMax	42	127	70	FCC-BCCF-1-HV
F-60	800MHz~2.0Hz	250W	32	69	38	FCC-BCCF-100
F-60-1	2.5GHz~1.0GHz	100W	12	33	58	FCC-BCCF-50-1
F-60-2	800MHz~2.0Hz	250W	40	68	38	FCC-BCCF-50-2
F-6012B-1008-1	10Hz~10GHz	2.5kW	640GB	203x208	241	F-6102B-1008-2
F-7105Gb-1008-1	10GHz~600MHz	2.5kW	40	127	104	F-7105Gb-1008-1
F-7107Gb-1008-1	10GHz~600MHz	1000W	40	127	70	FCC-BCCF-1

F-5010H-1008-1	10GHz~600MHz	200W	50	127	70	F-5010H-1008-2
F-5010S-1008-1	10GHz~600MHz	500W	65	142	54	FCC-BCCF-3
F-5102B-1008-1	10GHz~600MHz	500W	65	142	54	FCC-BCCF-3
F-5204B-1008-1	10GHz~600MHz	200W	50	127	70	FCC-5204B-1008-2
F-5204Gb-1008-2	10GHz~600MHz	1000W	200	200	230	F-5102B-1008-2
F-5207B-1008-1	10GHz~600MHz	300W	127	223	64	F-5207Gb-1008-2
F-5206Gb-1008-1	10GHz~600MHz	1000W	65	153	100	F-5206Gb-1008-2
F-5205H-1008-1	40Hz~100Hz	3000W	258	102	112	F-5105Gb-1008-2
F-5205T-1008-1	10GHz~600MHz	1000W	40	127	104	F-5105T-1008-2
F-5206Gb-1008-1	40Hz~5000Hz	300W	200	300	66	F-5206Gb-1008-2
F-5206T-1008-1	10GHz~600MHz	1.5kW	40	127	104	F-5105T-1008-1

### 2.11.14 电流监视钳

#### 产品简介

电流监控探头在 EMC 测量中有诸多应用，无论何时需要进行射频电流测量，都可以使用电流监测探头。电流测量是通过将载流导体放置在探头的“感应”窗口内并使用射频检测器测量探头的输出电压来进行的，探头的校准允许将测量的电压转换为电流，可以在每个探头随附的传输阻抗曲线中显示的频率范围内进行电流测量。电路实际上没有负载，并且该技术允许在测量期间被测设备正常运行。



#### 技术参数

##### FCC 电流监测探头

型号	频率范围	DB $\Omega$ 标称	ZT $\Omega$ 标称	接头	内径 mm	外径 mm	高度 mm	最大电流 DC-400Hz	CW 电流	峰值脉冲电流	校准夹具
F-110305-1005-1	10kHz~1GHz	-	1	Type-N	32	71	19	100	6	100	FCC-MPCF-3-32-40/71/19
F-14	10Hz~500kHz	-18	0.12	Type-N	32	94	64	400	5	500	FCC-MPCF-1-32/24/64
F-14A	10Hz~500kHz	-18.5	0.12	Type-N	67	142	53	400	25	500	FCC-MPCF-2-67/142/53
F-170302-1005-1	10Hz~50MHz	-60	0.001	Type-N	40	80	19	20	2	2000A (8x20 $\mu$ s)	FCC-MPCF-3-32-40/71/19
F-170308-1005-1	10Hz~50MHz	-3	0.7	Type-N	67	142	53	50	10	100	FCC-MPCF-2/67/147/53
F-170317-1005-1	100kHz~300MHz	11	3.5	Type-N	306	396	51	1000	5	100	FCC-MPCF-3-305/394/51
F-170329-1005-1	10kHz~30MHz	3	1.4	Type-N	67	142	53	1000	2	100	FCC-MPCF-2/67/142/53
F-170705-1005-1	100kHz~30MHz	6	2	Type-N	67	142	53	750	10	100	FCC-MPCF-2/67/142/53
F-170710-1005-1	10kHz~400MHz	-9	0.35	Type-N	32	71	19	50	2	100	FCC-MPCF-3-32-40/71/19

F-170804-1005-1	10kHz~400MHz	14	5	Type-N	66	104	19	150	2	100	F-080902-1005-2
F-180907-1005-1	10kHz~108MHz	14	5	Type-N	127	197	41	500	10	100	FCC-MPCF-1-127/197/41
F-180907-1005-2	10kHz~108MHz	∅	1	Type-N	127	197	41	500	10	100	FCC-MPCF-1-127/197/41
F-180907-1005-3	10Hz~1MHz	-20	0.1	Type-N	127	197	41	1000	10	100	FCC-MPCF-1-127/197/41
F-2000-12mm	10MHz~3GHz	23	14	SMA	12	37	17	100	1	10	FCC-MPCF-2K Rev B
F-2000-32mm-1	10MHz~2.1GHz	25	18	Type-N	32	71	19	350	3	100	F-050315-1005-1
F-2000-40mm-1	10MHz~2.1GHz	22	12.5	Type-N	40	80	19	350	3	100	F-050315-1005-2
F-200921-1005-1	1kHz~750MHz	-	-	Type-N	40	98	38	500	3	100	FCC-MPCF-3-32-40/98/38
F-200921-1005-2	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	40	98	38	500	3	100	FCC-MPCF-3-32-40/98/38
F-201015-1005-1	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	40	95	19	340	3	100	-
F-210602-1005-1	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	70	125	38	400	40	100	-
F-210602-1005-2	10kHz~500MHz	-	-	Type-N	70	95	38	400	40	100	FCC-MPCF-3-70/125/38
F-220114-1005-1	10kHz~1GHz	-	-	Type-N	32	71	19	400	3	100	FCC-MPCF-3-32-40/71/19
F-220121-1005-1	10kHz~1GHz	-30	-	Type-N	32	71	19	400	3	100	FCC-MPCF-3-32-40/71/19
F-220124-1005-1	10kHz~1GHz	-9	-35	Type-N	32	71	19	50	2	100	FCC-MPCF-3-32-40/71/19
F-220126-1005-1	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	40	55	21	600	2	100	FCC-MPCF-2-40/125/21
F-220126-1005-2	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	70	55	38	600	2	100	FCC-MPCF-2-70/125/38
F-230912-1005-1	10kHz~400MHz	-	-	Type-N	70	55	38	600	3	100	-
F-33-2	1kHz~250MHz	∅	1	Type-N	32	71	19	100	2	50	FCC-MPCF-3-40/71/19
F-35A-L	10Hz~108MHz	∅	1	Type-N	32	68	38	200	3	100	FCC-MPCF-2-32-40/98/38
F-37-2 Clip-On	10kHz~1GHz	∅	1	SMA	12	44	19	100	10	100	FCC-MPCF-37-2
F-38-1 Clip-On	10kHz~200MHz	9	2.8	SMA	5	54	10	20	1	10	FCC-MPCF-F-38
F-38-2 Clip-On	1kHz~200MHz	∅	1	SMA	5	54	10	20	1	10	FCC-MPCF-F-38
F-38-4 Clip-Ch	1MHz~1GHz	14	5	SMA	5	54	10	20	1	10	FCC-MPCF-F-38
F-39-1	10kHz~200MHz	9	2.8	SMA	18	85	6	20	1	10	FCC-MPCF-39
F-39-2	1kHz~200MHz	0	1	SMA	18	85	6	20	1	10	FCC-MPCF-39
F-39-4	1MHz~1GHz	6	2	SMA	18	85	6	20	1	10	FCC-MPCF-39

F-40-5	10Hz~50MHz	-20	0.1	Type-N	67	142	53	1000	60	5000	FCC-MPCF-2-67/142/53
F-42A	1kHz~100MHz	12	4	Type-N	32	71	19	50	2	100	FCC-MPCF-2-32-40/71/19
F-52B	10kHz~400MHz	13	4.5	Type-N	40	80	19	200	2	100	FCC-MPCF-2-32-40/71/19

### 2.11.15 衰减器

#### 产品简介

Bird 对流冷却射频功率衰减器是降低功率水平、隔离被测组件、进行谐波信号分析以及作为比较标准的宝贵且可靠的附件。它们以高质量、坚固的结构和保守的功率额定值而闻名于世。这些衰减器完全屏蔽，防止产生外部辐射，自冷却设计无需冷却板。



#### 产品特点

自冷却设计，无需冷却板；完全屏蔽外部辐射的产生；

衰减器不需要交流电源；根据需求可提供其他衰减值；覆盖所有 LTE 频率的模型。

#### 技术参数

##### 零件号定义

示例：2-A-MFB-10=型号 2-A，2W，A 型衰减器，带公/母 BNC 连接器，衰减值为 10dB。

功率额定值 (W)	产品类型	连接器性别	连接器	衰减值 (dB)
表示所需的功率额定值 (W)	A, SA, WA=衰减器	M/F=公/母; F/F=母/母	N=N	10=10dB 20=20dB 30=30dB 40=40dB

产品类型	功率额定值	连接器	VSWR 和频率范围	尺寸	重量	表面处理
2-A	2W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~4GHz	2.4in×0.8in 直径 (61mm×21mm 直径)	3.1oz88g	三元合金
2-6A	2W	N	1.25: 1 从 DC~6GHz	1.8in×0.9in 直径 (46mm×23mm 直径)	2.5oz71g	不锈钢
2-18A	2W	N	1.15: 1 从 DC~4GHz; 1.20: 1 从 4~8GHz 1.25: 1 从 8~12.4GHz; 1.35: 1 从 12.4~18GHz	1.8in×0.9in 直径 (46mm×23mm 直径)	2.5oz71g	不锈钢
3-A	3W	BNC	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~4GHz	1.5in×0.6in 直径 (39mm×16mm 直径)	3.1oz88g	镀镍
5-A	5W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~4GHz	2.6in×0.8in 直径 (67mm×21mm 直径)	3.1oz88g	三元合金
5-6A	5W	N	1.25: 1 从 DC~6GHz	2.4in×0.9in 直径 (61mm×23mm 直径)	3.0oz86g	黑色阳极氧化铝
5-18A	5W	N	1.15: 1 从 DC~4GHz 1.25: 1 从 4~12.4GHz 1.35: 1 从 12.4~18GHz	2.5in×0.9in 直径 (64mm×23mm 直径)	3.5oz100g	不锈钢
10-A	10W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~4GHz	2.8in×2.3in 直径 (72mm×59mm 直径)	5.0oz142g	黑色阳极氧化铝
10-6A	10W	N	1.20: 1 从 DC~6GHz 1.30: 1 从 4~6GHz	2.5in×0.9in 直径 (64mm×23mm 直径)	3.5oz100g	黑色阳极氧化铝
10-18A	10W	N	1.20: 1 从 DC~4GHz 1.30: 1 从 4~12.4GHz 1.45: 1 从 12.4~18GHz	2.5in×0.9in 直径 (64mm×23mm 直径)	3.5oz100g	黑色阳极氧化铝
25-A	25W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~4GHz	5.3in×2.3in 直径 (135mm×59mm 直径)	9.0oz256g	黑色阳极氧化铝
25-6A	25W	N	1.20: 1 从 1~6GHz	4.2in×2.3in×2.3in (107mm×59mm×59mm)	13.5oz383g	黑色阳极氧化铝
25-18A	25W	N	1.20: 1 从 DC~4GHz 1.30: 1 从 4~12.4GHz 1.40: 1 从 12.4~18GHz	4.2in×2.3in×2.3in (107mm×59mm×59mm)	13.5oz383g	黑色阳极氧化铝

50-A	50W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~3.0GHz	6.4in×2.3in 直径 (163mm×59mm 直径)	1.0 磅 (454g)	黑色阳极氧化铝
50-6A	50W	N	1.20: 1 从 DC~6GHz	4.7in×3.0in×3.0in (120mm×77mm×77mm)	1.7 磅 (772g)	黑色阳极氧化铝
50-18A	50W	N	1.25: 1 从 DC~6GHz; 1.35: 1 从 6~12.4GHz 1.45: 1 从 12.4~18GHz	4.7in×3.0in×3.0in (120mm×77mm×77mm)	1.7 磅 (772g)	黑色阳极氧化铝
75-A	75W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~3.0GHz	7.3in×2.3in 直径 (186mm×59mm 直径)	1.6 磅 (726g)	黑色阳极氧化铝
100-A	100W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~3.0GHz	7.3in×2.6in×6.4in (186mm×67mm×163mm)	3.6 磅 (1.6kg)	黑色阳极氧化铝
100-6A	100W	N	1.20: 1 从 DC~2GHz 1.35: 1 从 2~4GHz	6.4in×2.7in×3.8in (163mm×69mm×97mm)	2.4 磅 (1.7kg)	黑色阳极氧化铝
100-SA	100W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	8.4in×2.8in×2.8in (214mm×72mm×72mm)	3.0 磅 (1.4kg)	黑色阳极氧化铝
150-A	150W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~3.0GHz	6.7in×2.6in×11.9in (171mm×67mm×303mm)	6.6 磅 (3.0kg)	黑色阳极氧化铝
150-SA	150W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	9.1in×4.0in×5.0in (232mm×102mm×127mm)	5.5 磅 (2.5kg)	黑色阳极氧化铝
150-WA	150W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	5.6in×5.4in×4.3in (143mm×138mm×110mm)	2.5 磅 (1.2kg)	黑色阳极氧化铝
300-A	300W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	7.3in×5.4in×10.9in (186mm×138mm×277mm)	12.0 磅 (5.5kg)	黑色阳极氧化铝
300-WA	300W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	9.0in×5.4in×4.8in (229mm×138mm×122mm)	4.6 磅 (2.1kg)	黑色阳极氧化铝
500-WA	500W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.5GHz	12.4in×5.4in×4.8in (315mm×138mm×122mm)	7.9 磅 (3.6kg)	黑色阳极氧化铝
600-A	600W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	12.7in×9.4in×9.6in (323mm×239mm×244mm)	21.5 磅 (9.8kg)	黑色阳极氧化铝
1000-A	1000W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	13.6in×12.8in×9.6in (346mm×326mm×244mm)	26.5 磅 (12.0kg)	黑色阳极氧化铝
1000-WA	1000W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	19.6in×10.6in×4.8in (498mm×270mm×122mm)	26.5 磅 (12.0kg)	黑色阳极氧化铝
1500-WA	1500W	N	1.10: 1 从 DC~1GHz 1.25: 1 从 1~2.4GHz	20.4in×10.7in×5.9in (519mm×272mm×150mm)	30.0 磅 (13.6kg)	黑色阳极氧化铝

## 2.11.16 天线类

### VHBD91XX 系列发射天线

#### 产品简介

双圆锥天线具有偶极子特性（例如 H 平面上的圆形方向图、E 平面上的“8”字形、固定相位中心、可比增益），具有极宽的带宽。双圆锥天线的设计频率低至 20MHz，高至 18GHz 及以上。使用合格的 4:1 平衡器，带宽进一步增加，在较低频率范围内提供约 6dB 的典型增益增加。双圆锥元件可具有完美的接触重复性。双锥天线可用于许多传统上半波偶极子天线的应用。由于无需将天线元件调谐到半波长，因此可以大大缩短测量时间，这是扫描宽带测量的重要条件。在典型的偶极子应用中，需要测量几个离散频率，而双锥天线则可以进行连续扫描，这样更容易发现站点异常。

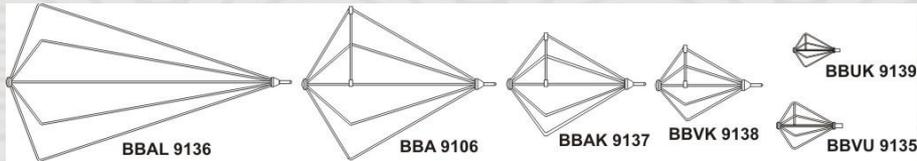
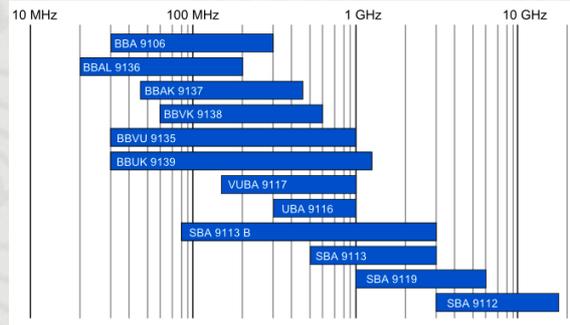
#### 产品特点

用于发射测试的宽带 RX 天线 (20~300MHz)；TX 天线用于抗扰度测试，特别是在低频下；

屏蔽效能的测量；评估测试场地，例如消声室 (FAC) 和开放区域测试场地 (OATS)；用于抗扰度测试的无源场探头。



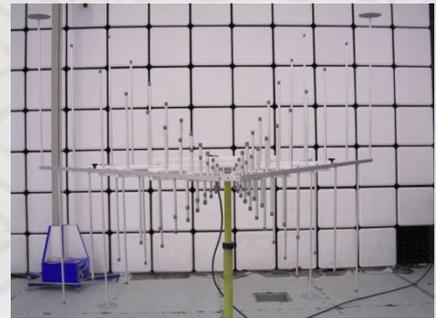
### 技术参数



### STLP9128E 辐射发射天线

#### 产品简介

堆叠对数周期偶极天线 (Stacked LPDA) 由两个普通对数周期结构组成。使用堆叠 LPDA 设计可以保持普通 LPDA 设计的优异特性 (大带宽上的平坦增益、低 SWR)。堆叠设计有助于在一定程度上集中 H 平面的方向图, 与普通 LP 天线相比, 典型增益提高 2.0dB。这对于免疫测试尤其重要, 因为免疫测试需要最大场强和良好的场均匀性。E 平面和 H 平面的波束宽度几乎相同, 可提供 EuT 的最佳照明, 同时最大限度地减少地面反射影响。此外, STLP9128E 的交叉极化抑制非常出色。



#### 产品特点

为辐射抗扰度测试生成定义的高场强水平。

#### 技术参数

频率范围:	(65) 80~1500 (3000) MHz
极化:	线性
图案类型:	指向性
材料:	铝
最大功率 (7/16):	2kW (恒定); 3kW (间歇)
最大功率 (N):	1kW (恒定); 1.5kW (间歇)
连接器:	7/16 型母头; N 型母头
阻抗:	标称 50Ω
长度:	1660mm
宽度:	2160mm
高度:	1940mm
重量:	10.0kg
安装:	直径 22mm 的管子

## BBHA 9120J 辐射发射天线（喇叭天线）

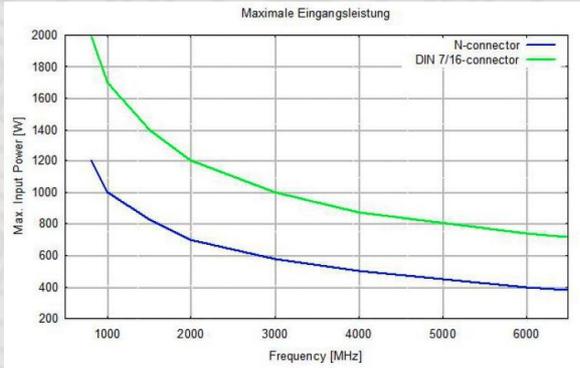
### 产品简介

宽带喇叭天线 BBHA9120J 是一款线性极化高增益天线，频率范围为 800MHz~6.2GHz。增益从 1GHz 时的 11dBi 增加到更高频率时的 20dBi 以上。

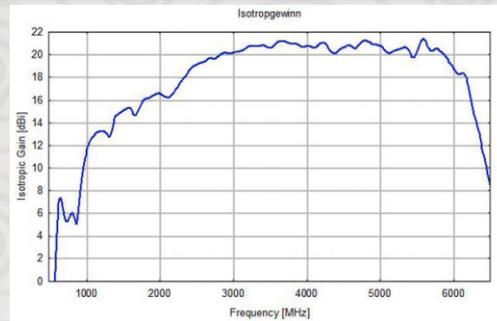


### 技术参数

标称频率范围:	800MHz~6.2kHz
极化: 线性: 图案类型: 指向性: 材料: 铝: 连接器: N (可选 7/16): 阻抗: 50Ω 标称值	
长度: 680mm: 宽度: 435mm: 高度: 440mm: 重量: 7.6kg	



最大输入功率

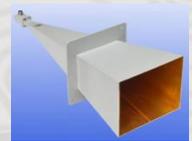


典型增益

## QWHSL618N 喇叭天线

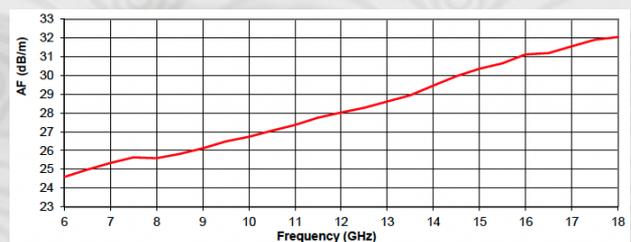
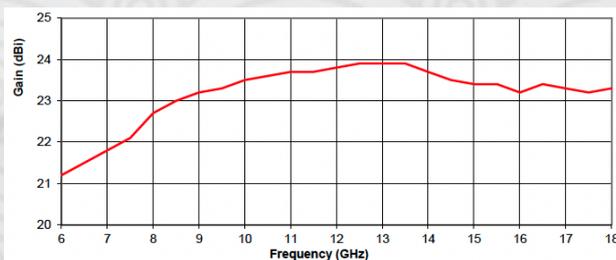
### 产品简介

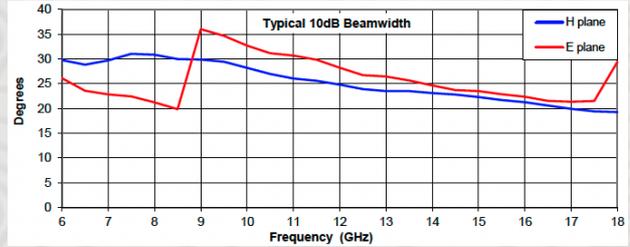
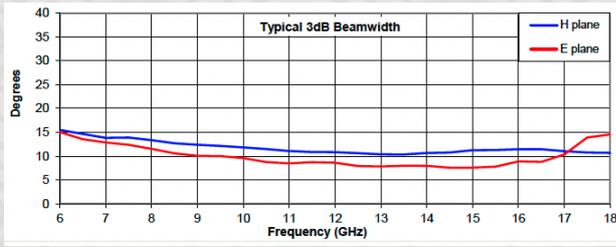
QWH-SL-6-18-N 是一款喇叭天线，频率为 6~18GHz，增益为 21.2~23.9dBi，功率为 400W。



### 技术参数

频率	6~18GHz
连接器类型	N 型连接器
功率处理	400W 连续波
驻波比 (VSWR)	≤1.6: 1 (6.5~18GHz), ≤2.0: 1 (6.0~6.5GHz)
增益	21.2~23.9dBi
天线因子	24.6~32dB/m
3dB 波束宽度	8~15 度
10dB 波束宽度	19~36 度
重量	5 公斤 (标称)
最大尺寸	外部孔径 222x171mm, 长度 648mm
结构	焊接黄铜喇叭, 带铝过渡段, 喷漆。





### STLP9149 对叠式双对数周期天线

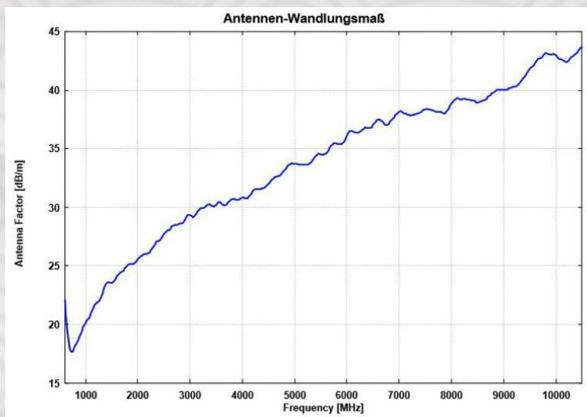
#### 产品简介

堆叠对数周期宽带天线，适用于微波频率范围内的线性极化 RX 和 TX 应用。天线结构由激光切割黄铜制成。为了保护精细天线结构免受损坏，天线配备了低损耗塑料保护罩。STLP9149 因其良好的场均匀性而特别适合根据 IEC61000-4-3 进行抗扰度测试。STLP 9149 的其他突出特点是带宽宽、几乎恒定的高增益、非常好的阻抗匹配以及 E 平面和 H 平面的相等波束宽度。

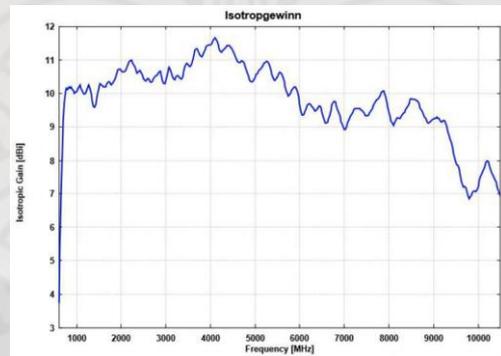


#### 技术参数

频率范围:	(0.6) 0.7-9 (10.5) kHz
极化:	线性
图案类型:	指向性
典型增益:	10.3dB ± 1.5dB
最大输入功率:	300W (频率=1GHz) ; 150W (频率=6GHz)
连接器:	N 型母头
阻抗:	标称 50Ω
长度:	460mm (+215mm)
宽度:	270mm
高度:	270mm
重量:	3.7kg
安装:	直径 22mm 的管子



典型天线系数



典型增益天线

## 质量服务说明

致尊敬的客户：

感谢您选择了北京市大西洋仪器工程有限责任公司的产品和服务！

大西洋公司的宗旨是倡导测试与测量科技为宗旨，坚持仪器仪表精华集成、至善至美真诚服务的质量方针，坚持以严格的质量标准、丰富的产品资源、完美的技术品质和诚挚安全的服务帮助客户提高科研生产、医疗安全检测、质量控制工作的效率、能力和满意度，使您的工作更为舒适和高效。

为了更好地保障您的权益，在此对质量服务做如下说明，希望通过我们不懈的努力满足您的需求。

质量服务标准：

一，坚持服务专业化：符合产品质量标准和专业标准，严格技术培训和考核，确保服务和产品符合客户需求。

二，坚持管理标准化：符合质量管理体系、信息安全管理体系、信息服务管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系标准和国家相关标准，符合制度标准。

三，坚持程序精细化：严谨工作流程，提高工作效率和响应速度，提供更好的质量控制管理和追溯能力。

四，坚持信息安全化：加强信息安全管理，确保客户、产品和服务及质量的信息安全。

服务权益标准：

服务和响应

1，7\*24小时不中断呼叫服务，对产品故障服务需求响应不超过2小时，并确定临时解决方案；24小时内到达现场提供维修服务和技术支持。

2，技术工程师专属服务热线：018601114615。

产品质量保证期限

3，产品确保原厂制造质量标准，享有定期免费质量保修服务，保修服务自验收合格之日起即为生效。

4，软件产品享有终身使用权；在固件适配的情况下，质保期内免费更新或升级。

质量保修服务

5，在质保期内，因产品质量而导致的缺陷和故障（产品的易损耗配件（如电源线、保险丝等）、产品因人为因素（如未按产品说明规程操作、自行非正常拆卸、非标准运输装卸等）及不可抗力（如地震等）因素造成的损坏不属于保修范围）均由我公司予以保障并免费维护；严格按照《中华人民共和国民法典》所规定的内容执行包修、包退、包换等权益保护行为。

6，在质保期内，产品维修免费上门服务；如需往返运输费用均予以免除；提供本地免费上门取、送维修机服务。

7，在配件供应充足的条件下，产品维修时间不超过5个工作日。维修期间可按采购约定提供代用机服务。

8，产品超过质保期后可提供续费保修服务，续保服务等同于质保服务。

维修保障服务

9，产品提供终身维修服务。超过质保期后终身免工时按器件成本费维修。

10，因产品技术和固件升级重新购买同类设备时提供设备折旧回收服务。

11，提供收费检定或校准服务；第三方检定或校准识别可达到国家一级标准或国防最高标准。检定或校准费用按国家规定价格标准收取。

产品生命周期服务

12，在产品生命周期内，提供零备件成本价格服务，免除运费。

13，保证产品生命周期后5年的零配件供应服务。

14，产品软件、设备的驱动程序等在超出质保期且生命周期内并固件适用情况下内免工时费用按成本价格升级。

巡检修服务

15，根据客户需求和合同约定，每年至少1次免费巡检巡修服务，包括设备使用维护和保养、技术支持、一般检修和应用培训或与客户约定的其他服务以及客户意见反馈和处理结果。

电子档案服务

16，根据客户需求和合同约定，自交付之日起启动产品的电子档案终身服务，档案内容包括：产品质量和溯源记录、检定或校准服务通知、定期检定或校准时间通知、巡检服务通知、升级服务通知、维修维护记录、产品的服务记录档案、续保服务通知等。

专利权和保密承诺服务

17，自项目启动之日起，禁止向第三方泄露与该项目相关的文件和资料。

18，自项目交付之日起，使用方在使用项目产品或其任何一部分时，不受第三方侵权指控。

技术支持服务

19，技术支持服务：根据客户的使用需求和技术要求，随时、及时提供并不限于现场、网络视频和电话方式的技术支持服务。

20，培训服务：根据客户使用需求，依据合同约定或协商的培训方案（方案包括培训目的、培训准备和计划、培训时间和地点安排、培训设施和教材资料准备、培训方式、培训内容与课程要求、培训资源与考核等）对使用人员进行技术培训并达到独立熟练操作程度。

以上即为质量服务标准和服务权益标准说明，敬请知悉并衷心希望得到您的宝贵意见。

值此说明之末，再次对您的支持表示感谢。



官网



微信订阅号

北京市大西洋仪器工程有限责任公司  
2025年02月05日

## 北京市大西洋仪器工程有限责任公司

信箱：北京市 85 号第 5 分箱（100191）

电话：010-51660899 400-660-0899

010-82663322 82663333 82663355 82662888 82873987

13001114615 13301114615 13701114615 1380114615

1390114615

传真：010-82662828

E-mail：sales@atltest.com.cn

网址：<http://www.atltest.com.cn>

地址：北京市大兴区兴创国际中心 S 座 909#(100260)

成都：13908189461 18601114615 028-85511900 61678809

西安：15229298686 18801114615 029-88361080 88361985

沈阳：15001114615

太原：18901114615

说明：

- 1、目录参数和价格仅供参考，如需确认请与大西洋公司联络。
- 2、目录可通过网站和二维码下载 PDF 文件使用，大西洋公司保留变更和删除权。
- 3、大西洋公司法律顾问刘春梅律师正式声明：目录版权属大西洋公司所有，侵权必究。



环境测试设备



元器件测试设备



Pendulum 产品



医疗质控设备



电源电子负载



频率计数器