

SP 频率计数器 目录
信号发生器

2026

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 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认证；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“重合同守信誉企业”“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 频率计数器..... | 1 |
| 1 智能微波频率计数器..... | 1 |
| 1.1 微波频率计数器 SP3395A..... | 1 |
| 1.2 微波频率计数器 SP3382A..... | 1 |
| 1.3 微波计数器选型指南..... | 1 |
| 2 高精度通用计数器..... | 2 |
| 2.1 通用频率计数器 SP53180..... | 2 |
| 2.2 通用计数器 SP53130..... | 2 |
| 2.3 通用计数器 SP53131A..... | 2 |
| 2.4 通用计数器 SP53132..... | 2 |
| 2.5 通用计数器 SP53230..... | 2 |
| 2.6 通用计数器 SP3386..... | 8 |
| 2.7 通用计数器 SP3386B..... | 8 |
| 2.8 通用计数器 SP312B..... | 8 |
| 2.9 通用计数器 SP312B/SP3386/SP3386B 选型指南..... | 8 |
| 2.10 双通道通用计数器 SP53130/SP53131A/SP53132/SP53230 选型指南..... | 8 |
| 3 多功能频率计数器选型指南..... | 10 |
| 二 信号发生器..... | 11 |
| 1 数字合成信号发生器..... | 11 |
| 1.1 SPF05/10/20/40/80120 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器..... | 11 |
| 1.2 SPF05A/10A/20A 数字合成函数信号发生器/计数器..... | 12 |
| 1.3 SPF06A/11A/21A/31A 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器..... | 14 |
| 1.4 数字合成信号发生器选型指南..... | 14 |
| 1.5 SP33520A-26/-36/-46/-60/-80 函数/任意波信号发生器..... | 18 |
| 1.6 SP33521-06/-11/-21/-31/-46/-60 函数/任意波信号发生器..... | 20 |
| 1.7 SP33522 函数/任意波信号发生器..... | 21 |
| 1.8 函数/任意波信号发生器选型指南..... | 22 |
| 1.9 SP1461I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型数字合成高频标准信号发生器..... | 27 |
| 1.10 SP2461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型数字合成高频标准信号发生器..... | 27 |
| 1.11 数字合成高频标准信号发生器选型指南..... | 27 |
| 2、射频信号发生器..... | 29 |
| 2.1、S1000 扫频信号发生器..... | 29 |
| 2.2、SP8648A/B/C/D 射频合成信号发生器..... | 30 |
| 2.3 射频信号发生器选型指南..... | 31 |
| 3、SP1501/SP1502/SP1503 数字合成/调频调幅立体声标准信号发生器..... | 32 |
| 4、SP1651 系列数字合成音频扫描信号发生器..... | 33 |
| 5、模拟信号发生器..... | 33 |
| 5.1、SP1641B/SP1642B/SP1643B 系列模拟信号发生器..... | 33 |
| 5.2、SP1641D 系列模拟信号发生器..... | 34 |
| 5.3、SP1631A/B 功率函数信号发生器/计数器..... | 34 |
| 5.4 模拟信号发生器选型指南..... | 35 |
| 6、SP1053 高频信号发生器..... | 36 |
| 三、其他..... | 36 |
| 1、数字扫频仪..... | 36 |
| 1.1、SP3060A/30120A/30160A/30320A/30520A 数字合成扫频仪..... | 36 |
| 1.2、SP31000 数字合成扫频仪..... | 37 |
| 2、数字毫伏表..... | 38 |
| 2.1、SP2271 系列数字超高频毫伏表/频率计..... | 38 |
| 2.2、SP2281 系列数字射频电压-功率表/频率计..... | 39 |
| 2.3、SP1930/SP1931 数字交流毫伏表..... | 40 |
| 2.4、SP1942-6/12 4½数字交流毫伏表..... | 41 |
| 3、功率计..... | 41 |
| 3.1、SP4418 功率计..... | 41 |

一 频率计数器

1 智能微波频率计数器

1.1 微波频率计数器 SP3395A

1.2 微波频率计数器 SP3382A

SP3395A、SP3382A 系列微波频率计数器利用微波取样技术实现微波频率的测量，测量功能控制、测量时序和数据处理均由机内微处理器来完成，是新一代的智能化微波测频仪器，满足了国防、科研、电子产品生产等领域对微波频率测量的要求。

产品特点

- 1) 可靠性高，整机平均无故障工作时间大于 8000 小时。
- 2) 测频范围宽，灵敏度高，动态范围大，精度高，速度快，体积小。
- 3) 具有手动模式快速测量。
- 4) QVGA 彩色液晶显示，测量参数一目了然；RS232 接口（可选配 USB，GP-IB 接口），并可远程控制。



SP3395A 技术指标

| 型号 | SP3395A-I 型 | SP3395A-II 型 | SP3395A-III 型 |
|---------|---|--------------|---------------|
| 测频范围 | 10Hz~26.5GHz | 10Hz~36GHz | 10Hz~40GHz |
| 输入灵敏度 | 30mVrms (10Hz~80MHz); -25dBm (80MHz~12.4GHz); -20dBm (12.4GHz~18GHz); -15dBm (18GHz~26.5GHz); -10dBm (26.5GHz~40GHz) | | |
| 最大输入幅度 | 通道 A: +13dBm (10Hz~3GHz); 通道 B: +7dBm (2GHz~40GHz) | | |
| 输入阻抗 | 通道 A: 1MΩ (10Hz~80MHz); 50Ω (60MHz~3GHz); 通道 B: 50Ω (2GHz~40GHz) | | |
| 输入通道驻波比 | SWR<3: 1 (2GHz~26.5GHz) 通道 B | | |
| 接口 | RS232 (标配), GPIB、USB 选配 | | |
| 物理参数 | 外形尺寸: 265mm×104mm×375mm (W×H×D); 重量: 约 3kg | | |

SP3382A 技术指标

| 型号 | SP3382A-I 型 | SP3382A-II 型 | SP3382A-III 型 |
|---------|--|--------------|---------------|
| 测频范围 | 10Hz~9GHz | 10Hz~12.4GHz | 10Hz~18GHz |
| 输入灵敏度 | 30mVrms (10Hz~80MHz); -25dBm (80MHz~12.4GHz); -20dBm (12.4GHz~18GHz) | | |
| 最大输入幅度 | 通道 A: +13dBm (10Hz~3GHz); 通道 B: +7dBm (3GHz~18GHz) | | |
| 输入阻抗 | 通道 A: 1MΩ (10Hz~80MHz); 50Ω (50MHz~3GHz); 通道 B: 50Ω (3GHz~18GHz) | | |
| 显示 | 3.5" QVGA 彩色液晶 | | |
| 输入通道驻波比 | <3: 1 (2GHz~18GHz) | | |
| 物理参数 | 外形尺寸: 255mm×100mm×370mm; 重量: 约 2.5kg | | |

1.3 微波计数器选型指南

| 型号 | SP53180 | SP3382A | SP3395A | |
|------|---|---|---|--|
| 频率范围 | 通道 1 | 范围 1: 10Hz~80MHz; 范围 2: 60MHz~3.2GHz | 范围 1: 10Hz~80MHz; 范围 2: 60MHz~3.2GHz | |
| | 通道 2U | 100~500MHz (选件 I) / 1.5GHz (选件 II) / 2.5GHz (选件 III) / 3GHz (选件 IV) / 200~6.5GHz (选件 V) | 2~9GHz (I 型) / 12.4GHz (II 型) / 18GHz (III 型) / 20GHz (IV 型) / 22GHz (V 型) | 2~26.5GHz (I 型) / 36GHz (II 型) / 40GHz (III 型) |
| | 通道 3 | 1.5GHz~9GHz (选件 VII); 6.5GHz~12.4GHz (VIII); 6.5GHz~16GHz (IX); 6.5GHz~18GHz (i) | / | / |
| 动态范围 | 通道 1: 40mVrms ±5V (AC+DC) (DC~225MHz) 通道 2 (选件 I~IV、VII~IX): -20mVrms ~ +13dBm 正弦波 (100MHz~500MHz / 1.5GHz / 2.5GHz / 3GHz) 通道 2 (选件 VIII、IX) -20mVrms ~ +13dBm 正弦波 (100MHz~400MHz) -25mVrms ~ +13dBm 正弦波 (400MHz~6GHz) -20mVrms ~ +13dBm 正弦波 (6GHz~6.5GHz) 通道 3 (选件 VII) -25dBm ~ +7dBm 正弦波 (1.5GHz~2GHz) -25dBm ~ +13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm ~ +13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | 通道 1: 25mVrms (-20dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (10Hz~80MHz) 25mVrms (-20dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (60MHz~3.2GHz) 通道 2: -25dBm ~ +7dBm: (2GHz~12.4GHz) -15dBm ~ +7dBm: (12.4GHz~18GHz) -10Bm ~ +7dBm: (18GHz~22GHz) | 通道 1: 25mVrms (-19dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (10Hz~50MHz) 40mVrms (-15dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (50MHz~80MHz) 25mVrms (-20dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (≤3GHz) 40mVrms (-15dBm) ~ 1Vrms (+13dBm): (>3GHz) 通道 2: -20dBm ~ +0dBm: (2GHz~ | |

| | | | |
|---------|---|---|--|
| | 通道 3 (选件 VIII) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6.5GHz~11GHz) -18dBm~+13dBm 正弦波 (11GHz~12.4GHz) 通道 3 (选件 IX) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6.5GHz~11GHz) -18dBm~+13dBm 正弦波 (11GHz~12.4GHz) -15dBm~+13dBm 正弦波 (12.4GHz~16GHz) 通道 3 (选件 i) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6.5GHz~11GHz) -18dBm~+13dBm 正弦波 (11GHz~12.4GHz) -15dBm~+13dBm 正弦波 (12.4GHz~16GHz) -10dBm~+13dBm 正弦波 (16GHz~18GHz) | | 5GHz) -20dBm~ +3dBm: (5GHz~9GHz) -20dBm~ +7dBm: (9GHz~18GHz) -15dBm~ +7dBm: (18GHz~26.5GHz) -10dBm~ +7dBm: (26.5GHz~36GHz) -5dBm~ +7dBm: (36GHz~40GHz) |
| 测频分辨率 | 10 位/秒 | 1Hz, 10Hz, 100Hz, 1KHz, 10KHz, 9 位/秒(10Hz~80MHz) | 1Hz, 10Hz, 100Hz, 1KHz, 10KHz, 9 位/秒(10Hz~80MHz) |
| 测量精度 | $\pm 1 \times 10^{-3}$ /闸门 | / | / |
| 输入阻抗 | 通道 1、2: 1M Ω //45pF 或 50 Ω ; 通道 3: 50 Ω | 通道 1: 1M Ω , 通道 2: 50 Ω | |
| 耦合方式 | 通道 1、2: AC/DC; 通道 3: AC | 通道 1: AC | |
| 触发方式 | 上升沿或下降沿可选择 | / | |
| 输入衰减 | $\times 1$ 或 $\times 10$ | / | |
| 低通滤波器 | 100kHz 可切换 | 截止频率约 100kHz, 可选择 | |
| 输入通道驻波比 | / | 通道 2: <3: 1 (典型值) | |
| 最大不烧毁电平 | 5Vrms | 通道 1: 3Vrms, 通道 2: +20dBm | |
| 触发电平 | -5V~+5V 任意设定 | / | |
| 外触发输入范围 | TTL 电平 | / | |
| 外触发脉冲宽度 | 10 μ s | / | |
| 时基 | 5MHz 恒温晶振 | 10MHz 恒温晶振 | |
| 日老化率 | 1×10^{-8} /日 (标准); 5×10^{-9} /日 (选件 VII); 3×10^{-9} /日 (选件 VIII) | 1×10^{-8} /日 (标准); 5×10^{-9} /日 (选件 I); 3×10^{-9} /日 (选件 II) | |
| 准确度 | $\pm 1 \times 10^{-7}$ | / | |
| 时基输入频率 | 5M 或 10MHz 自动切换 | 5M 或 10MHz 自动切换 | |
| 时基输入幅度 | $\geq 1V_{p-p}$ | $\geq 1V_{p-p}$ | |
| 时基输出频率 | 10MHz | 10MHz | |
| 时基输出幅度 | $\geq 1V_{p-p}$ | $\geq 1V_{p-p}$ | |
| 周期测量范围 | 4.44ns~1000s | / | |
| 功能 | 限制检查、数学运算、多次平均、最大(小)值、标准偏差、阿仑方差和 5 种标定函数统计运算功能。 | 自动和手动快速测量、有定标/偏差、极限、相对、平均运算功能。 | 自动和手动快速测量、定标/偏差、极限、相对、平均运算功能。 |
| 存储、调用功能 | 计数器可最多存储 9 个测量状态。 | 计数器可存储 9 个完整的仪器设置。 | 计数器可存储 9 完整的仪器设置。 |
| 标配接口 | Centronic 打印接口、RS-232 接口 | RS232 通用串行接口 | RS232 通用串行接口 |
| 显示屏 | VFD 显示 | 彩色 LCD 显示 | 彩色 LCD 显示 |
| 物理参数 | 255 \times 370 \times 100mm (W \times D \times H) | 265mm \times 370mm \times 104mm | 265mm \times 370mm \times 104mm |

2 高精度通用计数器

2.1 通用频率计数器 SP53180

2.2 通用计数器 SP53130

2.3 通用计数器 SP53131A

2.4 通用计数器 SP53132

2.5 通用计数器 SP53230

SP53130/SP53131A/ SP53132/SP53180/ SP53230 通用频率计数器以 AVR 单片机为核心, 进行功能控制、测量时序控制、数据处理和测量显示。采用倒数计数技术和数字内插技术, 实现了全量程范围内的高精度测量; 可双通道同时进行频率测量、周期测量、占空比测量、脉宽测量和计数。频率测量具有极限运算, 定标运算和多次平均、最大值、最小值、标准偏差、阿仑方差、最大偏差(最大值减最小值)、单次偏差(减预置值)、PPM 统计运算功能(部分型号不含此三类运算功能)。可对一路信号进行无间隔测量, 能够测量单次时间间隔和单次脉冲宽度。

产品特点

1) SP53180/SP53131A 测频分辨率达到 10 位/秒, 测时分辨率 100ps; SP53130 测频分辨率每秒 9 位, 测时分辨率 7ns; SP53132 采用 TDC 方式, 测频分辨率可达每秒 10 位, 测时分辨率 50ps; 采用 TDC 方式, 测频分辨率可达每秒 11 位, 测时分辨率 50ps。

2) SP53180 采用 12 位 VFD 显示; SP53130/SP53132/SP53230 采用 4.3 英寸彩色 TFT LCD 显示; SP53131A 采用 QVGA 彩色液晶显示。

3) SP53130/ SP53132/ SP53230 带有外触发外闸门功能, 计数功能时外闸门可以设置闸门起止沿为相同或相反。SP53180 适合于 3GHz、5.8GHz 通信生产使用; 除不具有精密测时功能外, 其余指标均同与 SP53131A。

4) SP53132/SP53230 具有标尺、直方图和趋势图等图形显示功能。

5) 高可靠性: MTBF>8000h。



SP53180 技术指标

| | |
|---------------|--|
| 频率范围 | 通道 1: DC~225MHz 通道 2: 0.001Hz~225MHz (选件) 通道 3: 200MHz~1.5GHz (选件); 200MHz~2.5GHz (选件); 200MHz~3GHz (选件); 200MHz~6GHz (选件); 200MHz~9GHz (选件); 200MHz~12.4GHz (选件); 200MHz~16GHz (选件) |
| 动态范围 (通道 1、2) | 40mVrms~±5Vac+dc |
| 最小测量功率 (通道 3) | 8GHz 选件: 200MHz~500MHz≤-17dBm; 500MHz~6GHz≤-25dBm; 6GHz~8GHz≤-20dBm; 8GHz~9GHz≤-15dBm |
| 10GHz 选件 | 200MHz~1GHz≤-17dBm; 1GHz~10GHz≤-25dBm |
| 接口 | Centronic 打印接口和 RS-232 接口, GPIB 接口可选 |
| 外部时基 | 5MHz、10MHz 自动切换 |
| 物理参数 | 255mm×370mm×100mm; 约 2.5kg |

SP53130 技术指标

| | | |
|-------------------|---|--|
| 型号 | SP53130-I: 0.14mHz~150MHz; SP53130-II: 0.14mHz~500MHz; SP53130-III: 0.14mHz~1.5GHz; SP53130-IV: 0.14mHz~2.5GHz SP53130-V: 0.14mHz~3GHz; SP53130-VI: 0.14mHz~6GHz SP53130-VII: 0.14mHz~9GHz | |
| 通道 1、2 | 频率范围 | 0.14mHz~150MHz (1kHz 以下 DC 耦合) |
| | 动态范围 | 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (0.14mHz~100MHz) 50mVrms~1Vrms 正弦波 (100MHz~150MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (0.14mHz~100MHz) 150mVp-p~2Vp-p 脉冲波 (100MHz~150MHz) |
| | 输入阻抗 | 1MΩ // 45pF 或 50Ω |
| | 耦合方式 | AC 或 DC |
| | 触发方式 | 上升沿或下降沿 |
| | 输入衰减 | ×1 或 ×10 |
| | 低通滤波器 | 截止频率约 100kHz |
| | 触发电平 | -5V~+5V 任意设定 |
| | 串扰 | 不小于 500mVrms |
| | 抗烧毁电平 | 5Vrms |
| 通道 2U (选件 V 或 VI) | 频率范围 | 100MHz~1.5GHz |
| | 动态范围 | 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 |
| | 输入阻抗 | 50Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| 通道 3 (选件 I~IV) | 频率范围 | 选件 I: 100MHz~500MHz; 选件 II: 100MHz~1.5GHz; 选件 III: 100MHz~2.5GHz; 选件 IV: 100MHz~3GHz; |
| | 动态范围 | 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 |
| | 输入阻抗 | 50Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| 通道 3 (选件 V) | 频率范围 | 150MHz~6GHz |
| | 功率范围和灵敏度 | -17dBm~+13dBm (150MHz~500MHz); -25dBm~+13dBm (500MHz~6GHz) |
| | 损坏电平 | +20dBm |
| | 输入阻抗 | 50Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| 通道 3 (选件 VI) | 频率范围 | 1.5GHz~9GHz |

| | | |
|---------|---|---|
| | 功率范围和灵敏度 | -25dBm~+7dBm (1.5GHz~2GHz) ; -25dBm~+13dBm (2GHz~6GHz) ; -20dBm~+13dBm (6GHz~9GHz) |
| | 损坏电平 | +25dBm |
| | 输入阻抗 | 50 Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| | 驻波比 | <2.5: 1 |
| 外触发输入 | 信号输入范围 | TTL 电平 |
| | 脉冲宽度 | >50ns |
| | 外闸门信号 | 正脉冲 (频率、周期测量) |
| | 外触发信号 | 上升沿 (时间测量) |
| 频率/周期测量 | 有效位 | 8 位/秒 |
| | 闸门时间 | 10 μs、100 μs、1ms、10ms、100ms、300ms、1s、10s、100s、1000s、外闸门可选, 无间隔测量时闸门最小为 100ms |
| 时间间隔测量 | 测量范围 | 20ns~7000s |
| | 显示最低有效位 | 7ns |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | ±7ns |
| 频率比测量 | 有效位 | 9 位/秒 |
| 脉冲宽度测量 | 测量范围 | ≥20ns, 周期<100s |
| | 显示最低有效位 | 7ns |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | ±7ns |
| 相位测量 | 输入信号频率范围 | 1Hz~10kHz |
| | 输入信号幅度 | ≥2Vp-p |
| | 测量范围 | 1°~359° |
| | 显示最低有效位 | 0.1° |
| | 测量误差 | ±3° ± 信号噪声引起的误差 |
| 占空比测量 | 测量范围 | 1~99% (脉冲宽度≥20ns, 周期<100s) |
| | 显示最低有效位 | 0.1% |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| 计数测量 | 测量范围 | 0~1×10 ¹⁹ |
| | 测量准确度 | ±1 个计数 |
| | 闸门时间 | AUTO、10 μs、100 μs、1ms、10ms、100ms、300ms、1s、10s、100s、1000s、外闸门可选 |
| 接口 | 标配: USB (Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN; 选配: 打印口、GPIB | |
| 物理参数 | 260mm 宽×105mm 高×290mm 深 | |

SP53131A 技术指标

| | |
|-------------|---|
| 频率范围 | 通道 A, B: DC~225MHz 通道 C: 100MHz~500MHz (选件 I 型); 100MHz~1.5GHz (选件 II 型); 100MHz~2.5GHz (选件 III 型); 100MHz~3GHz (选件 IV 型); 100MHz~6GHz (选件 V 型); 100MHz~9GHz (选件 VI 型) |
| 频率分辨率 | 10 位 / 秒 |
| 单次时间间隔最高分辨率 | 100ps |
| 输入 | 通道 A 和通道 B: 阻抗/耦合: 1M Ω 或 50 Ω, AC 或 DC; 通道 C 阻抗/耦合: 50 Ω, AC |
| 接口 | Centronic 打印接口、RS-232 接口 (标配), GPIB、USB (选配) |
| 物理参数 | 240mm×380mm×105mm; 约 6kg |

SP53132 技术指标

| | |
|----|---|
| 型号 | SP53132-I: 0.14mHz~500MHz; SP53132-II: 0.14mHz~1.5GHz; SP53132-III: 0.14mHz~2.5GHz; SP53132-IV: 0.14mHz~3GHz; SP53132-V: 0.14mHz~6GHz; SP53132-VI: 0.14mHz~9GHz |
|----|---|

| | | |
|-------------------|----------|---|
| 通道 1、2 | 频率范围 | 0.14MHz~500MHz (1kHz 以下 DC 耦合) |
| | 动态范围 | 50mVrms~1.5Vrms 正弦波 (0.14MHz~400MHz) 100mVrms~1.5Vrms 脉冲波 (400MHz~500MHz) |
| | 输入阻抗 | 1M Ω // 45pF 或 50 Ω |
| | 耦合方式 | AC 或 DC |
| | 触发方式 | 上升沿或下降沿 |
| | 输入衰减 | $\times 1$ 或 $\times 10$ |
| | 低通滤波器 | 截止频率约 100kHz |
| | 触发电平 | -5V~+5V 任意设定 |
| | 串扰 | 不小于 500mVrms |
| | 抗烧毁电平 | 5Vrms |
| 通道 3 (选件 I ~ III) | 频率范围 | 选件 I: 100MHz~1.5GHz; 选件 II: 100MHz~2.5GHz; 选件 III: 100MHz~3GHz |
| | 动态范围 | 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 |
| | 输入阻抗 | 50 Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| 通道 3 (选件 IV) | 频率范围 | 150MHz~6GHz |
| | 功率范围和灵敏度 | -17dBm~+13dBm (150MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm (500MHz~6GHz) |
| | 损坏电平 | +20dBm |
| | 输入阻抗 | 50 Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| 通道 3 (选件 V) | 频率范围 | 500MHz~9GHz |
| | 功率范围和灵敏度 | -25dBm~+7dBm (500MHz~2GHz); -25dBm~+13dBm (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm (6GHz~9GHz) |
| | 损坏电平 | +25dBm |
| | 输入阻抗 | 50 Ω |
| | 耦合方式 | AC |
| | 驻波比 | <2.5: 1 |
| 外触发输入 | 信号输入范围 | TTL 电平 |
| | 脉冲宽度 | >50ns |
| | 外闸门信号 | 正脉冲 (频率、周期测量) |
| | 外触发信号 | 上升沿 (时间测量) |
| 内部晶体振荡器 | 标称频率 | 10MHz |
| | 日老化率 | 1 $\times 10^{-8}$ /日 0.01ppm (标准); 5 $\times 10^{-9}$ /日 5ppb (选件 VII) 3 $\times 10^{-9}$ /日 3ppb (选件 VIII) |
| 时基输入 | 频率 | 5/10MHz |
| | 幅度 | $\geq 1V_{p-p}$ |
| 时基输出 | 频率 | 10MHz |
| | 幅度 | $\geq 1V_{p-p}$ |
| 频率/周期测量 | 有效位 | 10 位/秒 |
| | 闸门时间 | 1 μs ~1000s、外闸门可选 |
| | 测量误差 | $\frac{0.3\% \times \text{被测信号频率}}{\text{闸门时间}}$ 注: 当被测信号的信噪比为 40dB 时, 触发误差= |
| 单周期测量 | 测量范围 | 2ns~7000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | $\pm 50ps$ |
| | 测量误差 | \pm 系统误差 \pm 触发误差 \pm 时基误差 |
| 时间间隔测量 | 测量范围 | 50ps~7000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |

| | | |
|-----------|--|----------------------------|
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | ±50ps |
| | 测量误差 | ±LSD±解发差±时基误差×时间间隔 |
| 频率比测量 | 有效位 | 10 位/秒 |
| 脉冲宽度测量 | 测量范围 | ≥500ps, 周期<100s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | ±50ps |
| | 测量误差 | ±LSD±解发差±时基误差×时间间隔 |
| 上升沿/下降沿测量 | 测量范围 | 2ns~1000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | ±50ps |
| | 测量误差 | ±(时基误差×时间间隔+触发误差+系统误差) |
| | 输入通道 | 通道 1 |
| 相位测量 | 输入信号频率范围 | 1Hz~100MHz |
| | 输入信号幅度 | ≥2V _{p-p} |
| | 测量范围 | -180°~180°/0°~360° |
| | 显示最低有效位 | 0.1° |
| | 测量误差 | ±3°±信号噪声引起的误差 |
| 占空比测量 | 测量范围 | 1~99% (脉冲宽度≥20ns, 周期<100s) |
| | 显示最低有效位 | 0.1% |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| 计数测量 | 测量范围 | 0~1×10 ¹⁹ |
| | 测量准确度 | ±一个计数 |
| | 闸门时间 | AUTO、1us~1000s、外闸门可选 |
| 接口 | 标配: USB(Device,Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN; 选配: 打印口、GPIB | |
| 物理参数 | 电源电压: AC198~242V, 47Hz~53Hz; 尺寸: 260mm 宽×105mm 高×290mm 深 | |

SP53230 技术参数

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| 型号 | SP53230-I: 0.14mHz~500MHz; SP53230-II: 0.14mHz~1.5GHz; SP53230-III: 0.14mHz~2.5GHz; SP53230-IV: 0.14mHz~3GHz; SP53230-V: 0.14mHz~6GHz; SP53230-VI: 0.14mHz~9GHz | |
| 通道 1、2 | 频率范围 | 0.14mHz~500MHz (1kHz 以下 DC 耦合) |
| | 动态范围 | 50mV _{rms} ~1.5V _{rms} 正弦波 (0.14mHz~400MHz) 100mV _{rms} ~1.5V _{rms} 脉冲波 (400MHz~500MHz) |
| | 输入阻抗 | 1MΩ // 45pF 或 50Ω |
| | 耦合方式 | AC 或 DC |
| | 触发方式 | 上升沿或下降沿 |
| | 输入衰减 | ×1 或 ×10 |
| | 低通滤波器 | 截止频率约 100kHz |
| | 触发电平 | -5V~+5V 任意设定 |
| | 串扰 | 不小于 500mV _{rms} |
| | 抗烧毁电平 | 5V _{rms} |
| 通道 3 (选件 I~V) 输入阻抗均为 50Ω; 耦合方式均为 AC | | |
| 通道 3 (选件 I~III) | 频率范围 | 选件 I: 100MHz~1.5GHz; 选件 II: 100MHz~2.5GHz; 选件 III: 100MHz~3GHz |
| | 动态范围 | 30mV _{rms} ~1.5V _{rms} 正弦波 |
| 通道 3 (选件 IV) | 频率范围 | 150MHz~6GHz |

| | | |
|-----------|----------------------------------|--|
| | 功率范围和灵敏度 | -17dBm~+13dBm (150MHz~500MHz); -25dBm~+13dBm (500MHz~6GHz) |
| | 损坏电平 | +20dBm |
| 通道 3 (选件) | 频率范围 | 500MHz~9GHz |
| | 功率范围和灵敏度 | -25dBm~+7dBm (500MHz~2GHz); -25dBm~+13dBm (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm (6GHz~9GHz) |
| | 损坏电平 | +25dBm |
| | 驻波比 | <2.5: 1 |
| 外触发输入 | 信号输入范围 | TTL 电平 |
| | 脉冲宽度 | >50ns |
| | 外闸门信号 | 正脉冲 (频率、周期测量) |
| | 外触发信号 | 上升沿 (时间测量) |
| 内部晶体振荡器 | 标称频率 | 10MHz |
| | 日老化率 | 1×10^{-8} /日 0.01ppm (标准); 5×10^{-9} /日 5ppb (选件VII) 3×10^{-9} /日 3ppb (选件VIII) |
| | 准确度 | $\pm 1 \times 10^{-7}$ |
| 时基输入 | 频率: 5/10MHz; 幅度: $\geq 1V_{p-p}$ | |
| 时基输出 | 频率: 10MHz; 幅度: $\geq 1V_{p-p}$ | |
| 频率/周期测量 | 有效位 | 11 位/秒 |
| | 闸门时间 | 1 μ s~1000s、外闸门可选 |
| | 测量误差 | $\pm \frac{LSD}{\text{被测信号频率}} \pm \text{触发误差} \pm \text{时基误差}$ 注: 当被测信号的信噪比为 40dB 时, 触发误差 = $\frac{0.3\% \times \text{被测信号周期}}{\text{闸门时间}}$ |
| 单周期测量 | 测量范围 | 2ns~7000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | $\pm 50ps$ |
| | 测量误差 | \pm 系统误差 \pm 解发误差 \pm 时基误差 |
| 时间间隔测量 | 测量范围 | 50ps~7000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | $\pm 50ps$ |
| | 测量误差 | $\pm LSD \pm$ 解发差 \pm 时基误差 \times 时间间隔 |
| 频率比测量 | 有效位 | 11 位/秒 |
| 脉冲宽度测量 | 测量范围 | $\geq 500ps$, 周期 < 100s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | $\pm 50ps$ |
| | 测量误差 | $\pm LSD \pm$ 解发差 \pm 时基误差 \times 时间间隔 |
| 上升沿/下降沿测量 | 测量范围 | 2ns~1000s |
| | 显示最低有效位 | 50ps |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| | 系统误差 | $\pm 50ps$ |
| | 测量误差 | \pm (时基误差 \times 时间间隔 + 触发误差 + 系统误差) |
| | 输入通道 | 通道 1 |
| 相位测量 | 输入信号频率范围 | 1Hz~100MHz |
| | 输入信号幅度 | $\geq 2V_{p-p}$ |
| | 测量范围 | -180°~180°/0°~360° |
| | 显示最低有效位 | 0.1° |

| | | |
|-------|--|---|
| | 测量误差 | $\pm 3^\circ \pm$ 信号噪声引起的误差 |
| 占空比测量 | 测量范围 | 1~99% (脉冲宽度 $\geq 20\text{ns}$, 周期 $< 100\text{s}$) |
| | 显示最低有效位 | 0.1% |
| | 触发信号 | 内部自动触发或外触发 |
| 计数测量 | 测量范围 | $0 \sim 1 \times 10^{19}$ |
| | 测量准确度 | ± 1 个计数 |
| | 闸门时间 | AUTO、1 μs ~1000s、外闸门可选 |
| 接口 | 标配: USB(Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN; 选配: 打印口、GPIB | |
| 物理参数 | 电源电压: AC198~242V, 47Hz~53Hz; 尺寸: 260mm 宽 \times 105mm 高 \times 290mm 深 | |

2.6 通用计数器 SP3386

2.7 通用计数器 SP3386B

2.8 通用计数器 SP312B

SP3386B、SP3386、SP312B 系列高精度通用计数器是高精度的测频测时仪器。以 AVR 单片机为核心, 进行功能控制、测量时序控制、数据处理和结果显示; 采用倒数计数技术, 实现全范围内的等精度测量。具有频率、周期、时间间隔、脉宽、占空比、相位、计数等测量功能; 具有频率多次平均、最大值、最小值、标准偏差、阿仑方差、最大偏差(最大值减最小值)、单次偏差(减预置值)和 PPM 的测量运算功能。仪器带有外触发外闸门功能, 能够上升沿触发测量(时间测量时)和正闸门内测量频率(频率测量时)。机内钟频为 150MHz。该系列机型性能稳定, 功能齐全, 测量范围宽, 灵敏度高, 动态范围大, 精度高, 体积小, 使用方便可靠。

产品特点

- 1) SP3386B、SP3386 采用 150MHz 钟频, 测频分辨率每秒 9 位, 测时分辨率 7ns。SP312B 采用 50MHz 标频, 测频分辨率每秒 8 位, 测时分辨率 20ns。
- 2) 采用高性能 AVR 单片机、集成电路和 CPLD 器件, 能够测量单次时间间隔和单次脉冲宽度。
- 3) 频率测量具有极限运算功能、数学运算功能、多次平均、最大值、最小值、最大偏差、单次绝对偏差、单次相对偏差(PPM)、标准偏差、阿仑方差统计运算功能。
- 4) 时间间隔、脉宽、相位、占空比的测量具有固定闸门内的多次平均测量功能, 能大大提高测量精度。
- 5) 计数测量具有固定闸门内计数和手动操作计数功能, 参数自动存储, 可存储 9 个测量状态。
- 6) RS232 通用串行接口和 Centronics 标准打印机接口为标准配置; 配有 RS232 通用串行接口的软面板应用程序, 能够用计算机直观进行测量控制和测量结果显示。选配 IEEE-488 通用程控制接口。
- 7) SP3386、SP312B 采用 VFD 显示, 造型美观; SP3386B 采用 QVGA 彩色液晶显示屏, 读数清晰。



SP3386



SP3386B



SP312

2.9 通用计数器 SP312B/SP3386/SP3386B 选型指南

2.10 双通道通用计数器 SP53130/SP53131A/SP53132/SP53230 选型指南

| 型号 | SP312B | SP3386 | SP3386B | SP53130 | SP53131A | SP53132 | SP53230 | |
|------|--------------------|----------------------|----------------|--------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| 频率范围 | 通道 1 | 0.14mHz~50MHz/100MHz | 0.14mHz~150MHz | | 0.14mHz~150MHz | DC~225MHz | 0.14mHz~500MHz | 0.14mHz~500MHz |
| | 通道 2 | 100MHz~1.5GHz (90 型) | | | 0.14mHz~150MHz | DC~225MHz | 0.14mHz~500MHz | 0.14mHz~500MHz |
| | 通道 3 | 100MHz~500MHz (05 型) | | | 100MHz~500MHz (选 I) | | / | / |
| | | 100MHz~1.5GHz (15 型) | | | 100MHz~1.5GHz (选 II) | | 100MHz~1.5GHz (选 I) | |
| | | 100MHz~2.5GHz (25 型) | | | 100MHz~2.5GHz (选 III) | | 100MHz~2.5GHz (选 II) | |
| | 100MHz~3GHz (30 型) | | | 100MHz~3GHz (选 IV) | | 100MHz~3GHz (选 III) | | |

| | / | 100MHz~6GHz (60型) | 150MHz~6GHz (选V) | 100MHz~6GHz (选V) | 150MHz~6GHz (IV) | |
|---------|--|---|---|---|---|-------------------|
| | / | 1.5GHz~9GHz (90型) | 1.5GHz~9GHz (选VI) | 100MHz~9GHz (选VI) | 500MHz~9GHz (选V) | 500MHz~9GHz (选VI) |
| 动态范围 | 通道 1&2: 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (0.14MHz~100MHz) 50mVrms~1Vrms 正弦波 (100MHz~150MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (0.14MHz~100MHz) 150mVp-p~2Vp-p 脉冲波 (100MHz~150MHz) 05型~30型: 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~500MHz) 90型: 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~1.5GHz) 60型: -15dBm~+13dBm 正弦波 (100MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (500MHz~6GHz) 90型 -25dBm~+7dBm 正弦波 (1.5GHz~2GHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | 通道 1&2: 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (0.14MHz~100MHz) 50mVrms~1Vrms 正弦波 (100MHz~150MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (0.14MHz~100MHz) 150MHz) 150MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (0.14MHz~100MHz) 150MHz) 150mVp-p~2Vp-p 脉冲波 (100MHz~150MHz) 通道 2U (选项 V 或 VI): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~1.5GHz) 选项 I~选项 IV: 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~500MHz/1.5GHz/2.5GHz/3GHz) 通道 3 (选项 V): -17dBm~+13dBm 正弦波 (150MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (500MHz~6GHz) 通道 3 (选项 VI) -25dBm~+7dBm 正弦波 (1.5GHz~2GHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | 通道 1&2: 50mVrms~1.5Vrms 正弦波 (DC~225MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (DC~225MHz) 150MHz) 150mVp-p~2Vp-p 脉冲波 (100MHz~150MHz) 通道 2U (VI): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~1.5GHz) 通道 3 (选项 I~选项 IV): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~500MHz/1.5GHz/2.5GHz/3GHz) 通道 3 (选项 V): -15dBm~+13dBm 正弦波 (100MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (500MHz~6GHz) 通道 3 (选项 VI) -25dBm~+7dBm 正弦波 (1.5GHz~2GHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | 通道 1&2: 50mVrms~1.5Vrms 正弦波 (DC~225MHz) 100mVp-p~4.5Vp-p 脉冲波 (DC~225MHz) 150MHz) 150mVp-p~2Vp-p 脉冲波 (100MHz~150MHz) 通道 2U (VI): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~1.5GHz) 通道 3 (选项 I~选项 IV): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~500MHz/1.5GHz/2.5GHz/3GHz) 通道 3 (选项 V): -15dBm~+13dBm 正弦波 (100MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (500MHz~6GHz) 通道 3 (选项 VI) -25dBm~+7dBm 正弦波 (1.5GHz~2GHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | 通道 1&2: 50mVrms~1.5Vrms 正弦波 (0.14MHz~400MHz) 100mVrms~1.5Vrms 脉冲波 (400MHz~500MHz) 通道 3 (选项 I~选项 III): 30mVrms~1.5Vrms 正弦波 (100MHz~1.5GHz/2.5GHz/3GHz) 通道 3 (选项 IV): -17dBm~+13dBm 正弦波 (150MHz~500MHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (500MHz~6GHz) 通道 3 (选项 V) -25dBm~+7dBm 正弦波 (500MHz~2GHz) -25dBm~+13dBm 正弦波 (2GHz~6GHz) -20dBm~+13dBm 正弦波 (6GHz~9GHz) | |
| 测频分辨率 | 8位/秒 | 9位/秒 | 9位/秒 | 10位/秒 | 11位/秒 | |
| 测量精度 | $\pm 2 \times 10^{-8}$ /闸门 | $\pm 7 \times 10^{-9}$ /闸门 | / | / | $\pm 1 \times 10^{-10}$ /闸门 | / |
| 输入阻抗 | 通道 1&2: 1M Ω //45pF 或 50 Ω ; 通道 3: 50 Ω | | 通道 1、2: 1M Ω //45pF 或 50 Ω ; 通道 3: 50 Ω | | | |
| 耦合方式 | 通道 1、2: AC/DC; 通道 3: AC | | 通道 1、2: AC/DC; 通道 3: AC | | | |
| 触发方式 | 上升沿或下降沿可选择 | | 上升沿或下降沿可选择 | | | |
| 输入衰减 | $\times 1$ 或 $\times 10$ | | $\times 1$ 或 $\times 10$ | | | |
| 低通滤波器 | 截止频率约 100kHz | | 100kHz 可切换 | | | |
| 最大不烧毁电平 | 5Vrms | 3Vrms | 5Vrms | / | / | 5Vrms |
| 触发电平 | -2.50V~+2.50V 任意设定 | | -5V~+5V 任意设定 | | | |
| 外触发输入范围 | TTL 电平 | | TTL 电平 | | | |
| 外触发脉冲宽度 | >50ns | | >50ns | | | |
| 时基 | 5MHz 恒温晶振 | | 10MHz 恒温晶振 | | | |
| 日老化率 | 1×10^{-8} /日 (标准); 5×10^{-9} /日 (选项 VII); 3×10^{-9} /日 (选项 VIII) | | 1×10^{-8} /日 (标准); 5×10^{-9} /日 (选项 VII); 3×10^{-9} /日 (选项 VIII) | | | |
| 准确度 | $\pm 1 \times 10^{-7}$ | | $\pm 1 \times 10^{-7}$ | | | |

| | | | | | | |
|----------|--|--|--|---|--|---------------------------------------|
| 时基输入频率 | 5MHz 或 10MHz | | 5M 或 10MHz 自动切换 | | | |
| 时基输入幅度 | $\geq 1V_{rms}$ | $\geq 0.3V_{rms}$ | $\geq 1V_{p-p}$ | $\geq 0.3V_{rms}$ | | $\geq 1V_{p-p}$ |
| 时基输出频率 | 10MHz | | 10MHz | | | |
| 时基输出幅度 | $\geq 1V_{p-p}$ | $\geq 1V_{p-p} (50\Omega)$ | $\geq 1V_{p-p}$ | | $\geq 1V_{p-p}$ | |
| 周期测量范围 | 20ns/10ns~7000s | 7ns~7000s | / | 4.44ns~1000s | 2ns~7000s | 1 μ s~1000s |
| 时间间隔测量范围 | 40ns~7000s | 20ns~7000s | 20ns~7000s | -1ns~1000s | 50ps~7000s | |
| 测时分辨率 | 20ns | 7ns | 7ns | 100ps | 50ps | |
| 脉冲宽度测量 | $\geq 40ns$, 周期 < 100s | $\geq 20ns$, 周期 < 100s | $\geq 20ns$, 周期 < 100s | 5ns~1000s | $\geq 500ps$, 周期 < 100s | |
| 相位测量范围 | $1^\circ \sim 359^\circ$ | | $1^\circ \sim 359^\circ$ | $0^\circ \sim 360^\circ$ | $-180^\circ \sim 180^\circ / 0^\circ \sim 360^\circ$ | |
| 占空比测量 | 1~99% (脉冲宽度 $\geq 40ns$, 周期 < 100s) | 1~99% (脉冲宽度 $\geq 20ns$, 周期 < 100s) | 1~99% (脉冲宽度 $\geq 20ns$, 周期 < 100s) | 0~99.9% (脉冲宽度 $\geq 5ns$, 周期 < 1000s) | 1~99% (脉冲宽度 $\geq 20ns$, 周期 < 100s) | |
| 计数测量 | $0 \sim 1 \times 10^{12}$ | | $0 \sim 1 \times 10^{19}$ | $0 \sim 1 \times 10^{15}$ | $0 \sim 1 \times 10^{19}$ | |
| 功能 | 频率测量具有多次平均、最大值、最小值、最大偏差、单次绝对偏差、单次相对偏差 (PPM)、标准偏差、阿仑方差统计运算功能。 | 具有限制检查功能, 具有数学运算功能, 具有多次平均、最大值、最小值、标准偏差、阿仑方差和 5 种标定函数统计运算功能。 | 具有极限运算功能, 具有数学运算功能, 具有多次平均、最大值、最小值、最大偏差、单次绝对偏差、单次相对偏差 (PPM)、标准偏差、阿仑方差统计运算功能。 | 限制检查和数学运算; 标尺、直方图和趋势图图形显示; 多次平均、最大值、最小值、标准偏差、阿仑方差和 5 种标定函数统计运算。 | 具有限制检查功能, 具有数学运算功能, 具有多次平均、最大值、最小值、标准偏差、阿仑方差和 5 种标定函数统计运算功能。 | |
| 存储调用功能 | 存储 9 个测量状态。 | | 存储 10 个测量状态 | 存储 9 个测量状态 | 存储 10 个测量状态 | |
| 标配接口 | RS232C 通用串行接口和 Centronics 标准打印机接口 | | USB (Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN | Centronics 标准打印机接口和 RS232 通用串行接口 | USB (Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN | USB (Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232、LAN |
| 显示方式 | VFD 显示 | LCD 显示 | 4.3 英寸彩色 TFT LCD | QVGA 彩色液晶显示 | 4.3 英寸彩色 TFT LCD | |
| W×D×H | 255×370×100mm | 265×375×104mm | 260×290×105mm | 240×380×105mm | 260×290×105mm | |
| 重量 | 约 2kg | | 约 2kg | 约 2.5kg | 约 2kg | 约 2.2kg |

3 多功能频率计数器选型指南

| 型号 | SP10B | SP100B | SP1500B | SP1500C | SP2500B | SP3000B | SP3165B1 |
|---------|---|---|---|------------------------|------------------------|--|--|
| 频率范围 | 通道 1 | 1Hz~10MHz | 1Hz~100MHz | 1Hz~100MHz | 1Hz~100MHz | 1Hz~100MHz | 1Hz~100MHz |
| | 通道 2 | / | / | 100MHz~1.5GHz | 100MHz~1.5GHz | 100MHz~2.5GHz | 100MHz~3GHz |
| 动态范围 | 1Hz~10Hz: 40mVrms; 10Hz~10MHz/100MHz: 20mVrms | | 1Hz~10Hz: 40mVrms; 10Hz~10MHz/100MHz: 20mVrms; 100MHz~3GHz: 30mVrms | | | DC~100MHz: 20mVrms; 100MHz~3GHz: 30mVrms | |
| 测频分辨率 | 闸门时间 10ms 显示 6 位 | | 闸门时间 100ms 显示 7 位; 闸门时间 1s 显示 8 位 | | 闸门时间 10s 显示 8 位 | | |
| 输入阻抗 | A 通道: 1M Ω /40pF | | A 通道: 1M Ω /40pF, B 通道: 50 Ω | | | | |
| 耦合方式 | AC 耦合 | | | | | | A 通道: AC/DC; B 通道: AC |
| 输入衰减 | $\times 1$ 或 $\times 20$ | | | | | | |
| 低通滤波器 | 截止频率约 1MHz/100kHz | | | | | | 截止频率约 1MHz |
| 最大不烧毁电平 | 交流加直流 $\leq 250V_{p-p}$ | A 通道: 交流加直流 $\leq 250V_{p-p}$; B 通道: $\leq 3V_{p-p}$ | | | | | A 通道: 2Vrms ($\times 1$)、40Vrms ($\times 20$); B 通道: $\leq 3V_{p-p}$ |
| 触发电平 | / | | | | | | 自动/手动: -2.5V~+2.5V 可调 |
| 时基 | 10MHz | | | | | | |
| 日老化率 | $5 \times 10^{-6}/24H$ | | | $1 \times 10^{-5}/24H$ | $5 \times 10^{-6}/24H$ | | |
| 周期测量范围 | 100ns~1s | 10ns~1s | | | | 10ns~100s | |

| | | |
|------|--|-------------|
| 计数测量 | 10 ⁸ -1 | |
| 功能 | 其具有频率测量、周期测量、计数、PPM 测量（仅限 SP10B/SP100B）等功能 | 测频、测周、计数、自校 |
| 显示屏 | 10 位 LED 显示（8 位数据位，2 位指数值） | |
| 电源电压 | 220VAC±10%，50Hz±5%，<10VA | |
| 外形尺寸 | 230×230×92（mm）（W×D×H） | |
| 重量 | 约 1.8kg | |



SP10B/100B



SP1500B/C/2500B



SP3000B



SP3165B

二 信号发生器

1 数字合成信号发生器

1.1 SPF05/10/20/40/80/120 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器

SPF05/10/20/40/80/120 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器是带有微处理器的数字合成信号发生器，同时具有 100MHz 的等精度频率计数器功能。

产品特点

- 1) 直接数字合成技术（DDS），输出最小 1mV（50Ω），能输出 27 种波形。
- 2) 提供 8~16000 点长度的任意波波形（选件），可通过键盘或旋钮输入数据。
- 3) 12 位 VFD 显示；RS232 接口程控，兼容 SCPI 指令。
- 4) 脉冲波占空比分辨率高达千分之一；数字调频分辨率高、准确，猝发模式具有相位连续调节功能。
- 5) 频率扫描输出可任意设置起点、终点频率；相位调节分辨率达 0.1 度，调幅调制度 1%~120%可任意设置。



技术指标

| 型号 | SPF05 | SPF10 | SPF20 | SPF40 | SPF80 | SPF120 |
|----------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 频率范围 | 1 μHz~5MHz | 1 μHz~10MHz | 1 μHz~20MHz | 1 μHz~40MHz | 1 μHz~80MHz | 1 μHz~120MHz |
| 输出频率 | 1 μHz~120MHz（正弦波）；1 μHz~40MHz（方波，TTL）；1 μHz~100kHz（其余波形） | | | | | |
| 输出幅度 | 1mV _{p-p} ~10V _{p-p} （50Ω 负载）2mV _{p-p} ~20V _{p-p} （高阻）（f≤40MHz） 0.1mV _{p-p} ~3V _{p-p} （50Ω 负载）0.2mV _{p-p} ~6V _{p-p} （高阻）（f>40MHz） | | | | | |
| 输出波形 | 正弦波、方波、脉冲波、三角波、锯齿波、TTL 脉冲波、点频、扫频、调频、调幅、脉冲、FSK、PSK 猝发等波形，多种调制 AM、FM、ASK、FSK、PSK（机内预存 32 种波形） | | | | | |
| 正弦波失真 | ≤0.1%（f：20Hz~100kHz） | | | | | |
| 任意波波形长度 | 8~16000 | | | | | |
| 波形幅度分辨率 | 12bits | | | | | |
| 采样速率 | 300Msa/s | | | | | |
| 正弦波谐波抑制 | ≤-50dBc（f≤5MHz）≤-45dBc（f≤10MHz）≤-40dBc（f≤20MHz）≤-35dBc（f≤40MHz） ≤-30dBc（f>40MHz） | | | | | |
| 方波升降时间 | ≤15ns | | | | | |
| 脉冲波占空比 | 0.1%~99.9%（频率≤10kHz）；1%~99%（10kHz~100kHz） | | | | | |
| 频率 | 分辨率：1 μHz；精度：≤±5×10 ⁻⁶ | | | | | |
| 幅度最高分辨率 | 2 μV _{p-p} （高阻），1 μV _{p-p} （50Ω） | | | | | |
| 幅度误差（精度） | ≤±1%+0.2mV（频率 1kHz 正弦波） | | | | | |
| 输出平坦度 | 幅度≤2V _{pp} ：±3%（f≤5MHz）±10%（f≤40MHz） 幅度>2V _{pp} ：±5%（f≤5MHz）±10%（f≤20MHz）；±20%（f≤40MHz）；±1dBm（40MHz<f≤120MHz） | | | | | |
| 偏移范围 | ±10V（f≤40MHz） | | | | | |
| 偏移最高分辨率 | 2 μV _{p-p} （高阻），1 μV _{p-p} （50Ω） | | | | | |
| 偏移误差（精度） | ≤±（5%+10mV）信号幅度≤2V _{p-p} （高阻）；≤±（5%+20mV）信号幅度>2V _{p-p} （高阻） | | | | | |
| 调幅调制度 AM | 1%~120%；1%~80%（f>40MHz，载波幅度>2V _{p-p} （高阻）） | | | | | |

| | |
|-----------|---|
| 相位调节 | 范围 (PSK) : 0.0~360.0° ; 分辨率(PSK): 0.1° |
| 任意波插件 | (选件) 频率范围: 1 μHz~100kHz; 输出波形长度: 8~16000 点; 幅度分辨率: 10bits |
| 双路插件 (选件) | 频率范围: 1 μHz~20kHz; 输出幅度: 2mVp-p~20Vp-p; 失真度: ≤1% (输出幅度 2Vp-p, f=1kHz); 输出阻抗: 600 Ω ±5%; 方波前后沿: <10 μs; A/B 正弦信号相位差范围: 0.0~360.0 度; 相位误差: -0.5 度~+0.5 度 (频率<2kHz); 输出波形: 正弦波、方波、三角波、正锯齿波 |
| 计数器 | 测频范围: 10Hz~100MHz; 计数容量: ≤1.37×10 ¹¹ |
| 时基 | 标称频率: 10MHz; 稳定度: 优于±1×10 ⁻⁶ |
| 显示 | 12 位 VFD 荧光显示 |
| 其它 | 可存储/调用 10 组输出状态。带 RS232 接口, 可选配 GPIB、USB 接口 |
| 物理参数 | 外形尺寸: 255mm×370mm×100mm; 重量: 3.5kg |

1.2 SPF05A/10A/20A 数字合成函数信号发生器/计数器

SPF05A/10A/20A 型数字合成函数信号发生器/计数器, 具有输出多种函数信号以及调频、调幅、FSK、PSK、猝发、频率扫描、测频和计数等功能。

产品特点

- 1) DDS 技术; 最小信号输出幅度可达 1mV; 脉冲波占空比分辨率高达千分之一。
- 2) 数字调频、调幅分辨率高、准确; 猝发模式具有相位连续调节功能。
- 3) 频率扫描输出可任意设置起点、终点频率; 相位调节分辨率达 0.1 度。
- 4) 调幅调制度 1%~100%可任意设置; 输出波形达 30 余种。
- 5) 具有频率测量和计数功能; 第二路输出可控制和第一路信号的相位差。



技术指标

| 型号 | SPF05A | SPF10A | SPF20A |
|-----------|---|--------|--------|
| 波形特性 | | | |
| 主波形 | 正弦波、方波 | | |
| 波形幅度分辨率 | 12bits | | |
| 采样速率 | 200Ms/s | | |
| 正弦波谐波失真 | -50dBc (频率≤5MHz); -45dBc (频率≤10MHz); -40dBc (频率≤20MHz); -35dBc (频率>20MHz) | | |
| 正弦波失真度 | ≤0.2% (频率: 20Hz~100kHz) | | |
| 方波升降时间 | ≤25ns (SPF05A≤28ns) | | |
| 储存波形 | 正弦波, 方波, 脉冲波, 三角波, 锯齿波, 阶梯波等 26 种波形, TTL 波形 | | |
| 波形 | 长度: 4096 点; 幅度分辨率: 12bits | | |
| 脉冲波占空系数 | 1.0%~99.0% (频率≤10kHz); 10%~90% (频率 10kHz~100kHz) | | |
| 脉冲波升降时间 | ≤1μs | | |
| 直流输出误差 | ≤±10%+10mV (输出电压值范围 10mV~10V) | | |
| TTL 波形输出 | 频率: 同主波形; 输出幅度: 低电平<0.5V 高电平>2.5V; 输出阻抗: 600 Ω (F05A、10A) | | |
| 频率特性 | | | |
| 频率范围: 主波形 | 正弦波 1 μHz~5MHz; 方波 10Hz~5MHz (SPF05A 型); 正弦波 1 μHz~10MHz; 方波 10Hz~10MHz (SPF10A 型); 正弦波 1 μHz~20MHz; 方波 10Hz~20MHz (SPF20A 型) | | |
| 储存波形 | 1 μHz~100kHz | | |
| 分辨率 | 1 μHz | | |
| 频率误差 | ≤±5×10 ⁻⁴ | | |
| 频率稳定度 | 优于±5×10 ⁻⁵ | | |
| 幅度特性 | | | |
| 幅度范围 | 1mV~20Vp-p (高阻), 0.5mV~10Vp-p (50 Ω) (频率≤20MHz) -56dBm~+13dBm (频率>20MHz) | | |
| 最高分辨率 | 2 μVp-p (高阻), 1 μVp-p (50 Ω) | | |
| 幅度误差 | ≤±2%+1mV (频率 1kHz 正弦波); 幅度稳定度: ±1%/3 小时 | | |
| 输出平坦度 | ±5% (频率≤5MHz 正弦波), ±10% (频率>5MHz 正弦波) ±5% (频率≤50kHz 其它波形), ±20% (频率>50kHz 其它波形) | | |

| | |
|--------------|---|
| 输出阻抗 | 50 Ω |
| 幅度单位 | V _{p-p} , mV _{p-p} , V _{rms} , mV _{rms} , dBm |
| 偏移特性 | |
| 直流偏移 (高阻) | ±10V (f≤40MHz) |
| 偏移最高分辨率 | 2 μV _{p-p} (高阻), 1 μV _{p-p} (50 Ω) |
| 偏移误差 (精度) | ≤±10%+20mV (高阻) |
| 调幅特性 | |
| 载波信号 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形; 调制方式: 内或外 |
| 调制信号 | 内部 5 种波形 (正弦波、方波、三角波、升锯齿、降锯齿) 或外输入信号 |
| 调频特性 | |
| 载波信号 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形; 调制方式: 内或外 |
| 调制信号 | 内部 5 种波形 (正弦波、方波、三角波、升锯齿、降锯齿) 或外输入信号 |
| 调相特性 | |
| 基本信号 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 |
| PSK | 相位 1 (P1) 和相位 2 (P2) 范围: 0.1~360.0°; 分辨率: 0.1° |
| 交替时间间隔 | 0.1ms~800s |
| 控制方式 | 内或外 (外控 TTL 电平, 低电平 P2, 高电平 P1) |
| 猝发 | |
| 基本信号 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 |
| 猝发计数 | 1~30000 个周期, 同时满足 COUNT≤800×Freq (Hz) |
| 猝发信号交替时间间隔 | 0.1ms~800s |
| 控制方式 | 内 (自动) / 外 (单次手动按键触发、外输入 TTL 脉冲上升沿触发) |
| 频率扫描特性 | |
| 信号波形 | 正弦波 |
| 扫描频率范围 | 扫描起始点频率: 主波形频率范围; 扫描终止点频率: 主波形频率范围 |
| 扫描时间 | 1ms~800s (线性) 100ms~800s (对数) |
| 调制信号输出 | |
| 输出频率 | 1Hz~20kHz |
| 输出波形 | 正弦波、方波、三角波、升锯齿、降锯齿 |
| 输出幅度 | 5V _{p-p} ±5% (正弦波, 频率≤10kHz) |
| 输出阻抗 | 600 Ω |
| 外标频输入 | 信号幅度: 3V _{p-p} 信号频率 10MHz |
| 存储特性 | |
| 存储参数 | 信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态 |
| 存储容量 | 10 个信号 |
| 重现方式 | 全部存储信号用相应序号调出 |
| 存储时间 | 十年以上 |
| 计数器 | 测频范围: 10Hz~100MHz 计数≤50MHz; 测量时间: 10ms~10s 连续可调; 计数容量: ≤1.37×10 ¹¹ |
| 功率输出模块 (选配) | 3W |
| B 路输出模块 (选配) | 频率: 1Hz~20kHz (SPF20AB 路输出模块为标配) |
| 显示 | 11 位 VFD 荧光显示 |
| 其它 | 可存储/调用 10 组输出状态。带 RS232 接口, 可选配 GPIB、USB 接口 |
| 物理参数 | 外形尺寸: 255mm×370mm×100mm; 重量: 3.5kg |

1.3 SPF06A/11A/21A/31A 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器

SPF06A/11A/21A/31A 数字合成函数/任意波信号发生器/计数器系列，具有输出多种函数信号以及调频、调幅、FSK、PSK、猝发、频率扫描、测频和计数等信号的功能。

产品特点

- 1) 猝发模式具有相位连续调节功能；频率扫描输出可任意设置起点、终点频率。
- 2) 相位调节分辨率达 0.1 度；调幅调制度 1%~100%可任意设置。
- 3) 输出波形达 30 余种；具有频率测量和计数的功能。
- 4) 具有第二路输出，可控制和第一路信号的相位差。



技术指标

| 型号 | SPF06A | SPF11A | SPF21A | SPF31A |
|-------------------|--|--------|--------|--------|
| 通道 A 函数发生器 | | | | |
| 频率范围 | 1 μHz~6MHz (F06A 型)；1 μHz~11MHz (F11A 型) 1 μHz~21MHz (F21A 型)；1 μHz~31MHz (F31A 型) | | | |
| 主波形 | 正弦波；波形幅度分辨率：12bits | | | |
| 采样速率 | 200Msa/s | | | |
| 正弦波谐波失真 | -50dBc (频率≤5MHz)；-45dBc (频率≤10MHz)；-40dBc (频率>10MHz) | | | |
| 正弦波失真度 | ≤0.2% (频率：20Hz~100kHz) | | | |
| 方波升降时间 | ≤25ns (F06A≤28ns) | | | |
| 储存波形 | 正弦波，方波，脉冲波，三角波，锯齿波，阶梯波等 26 种波形，TTL 波形 (仅 F21A/F31A) | | | |
| 波形长度 | 4096 点 | | | |
| 波形幅度分辨率 | 12bits | | | |
| 脉冲波占空系数 | 1.0%~99.0% (频率≤10kHz) 10%~90% (频率 10kHz~100kHz) | | | |
| 脉冲波升降时间 | ≤1μs | | | |
| 直流输出误差 | ≤±10%+10mV (输出电压值范围 10mV~10V) | | | |
| TTL 波形输出 | (SPF06A、SPF11A) 频率同主波形 | | | |
| 输出 | 幅度：低电平<0.5V 高电平>2.5V；阻抗：600 Ω | | | |
| 储存波形 | 1 μHz~100kHz | | | |
| 分辨率 | 1 μHz | | | |
| 频率误差 | ≤±5×10 ⁻⁴ | | | |
| 幅度范围 | 1mV~20V _{p-p} (高阻)，0.5mV~10V _{p-p} (50 Ω) | | | |
| 最高分辨率 | 2 μV _{p-p} (高阻)，1 μV _{p-p} (50 Ω) | | | |
| 输出阻抗 | 50 Ω | | | |
| 通道 B 函数发生器 | | | | |
| 频率 | 范围：1Hz~20kHz；最小分辨率：100 μHz；稳定性：优于±1×10 ⁻⁴ | | | |
| 幅度 | 范围：100mV _{p-p} ~5V _{p-p} ；最小分辨率：±2mV _{p-p} ；幅度误差：≤5%±5mV _{p-p} | | | |
| 失真度 | ≤1% (输出幅度 2V _{p-p} ，f=1kHz) | | | |
| 输出 | 阻抗：600 Ω±5%；波形：正弦波、方波、三角波、负锯齿波、正锯齿波 (AM 时) | | | |
| 方波前后沿 | 方波前后沿<10 μs | | | |
| A/B 正弦信号 | 相位差范围：0.0~360.0 度；相位误差：-0.5 度~+0.5 度 (频率<2kHz) | | | |
| 接口 | 标配 RS232，可选配 USB 或 RS485 | | | |
| 电源 | 198~242V | | | |
| 物理参数 | 机箱尺寸：265×104×375 (mm)；重量：4kg | | | |

1.4 数字合成信号发生器选型指南

| 型号 | SPF05/10/20/40/80/120 | SPF05A/10A/20A | SPF06A/11A/21A/31A |
|------|--|--|---|
| 频率输出 | SPF05: 1 μHz~5MHz; SPF10: 1 μHz~10MHz; SPF20: 1 μHz~20MHz; | SPF05A: 正弦波 1 μHz~5MHz; 方波 10Hz~5MHz; SPF10A: 正弦波 1 μHz~10MHz; | SPF06A: 正弦波 1 μHz~6MHz; 方波、TTL 波 10Hz~6MHz SPF11A: 正弦波 1 μHz~11MHz; |

| | | | |
|----------------|--|--|---|
| | SPF40: 1 μ Hz~40MHz; SPF80: 1 μ Hz~80MHz; SPF120: 1 μ Hz~120MHz | 方波 10Hz~10MHz; SPF20A: 正弦波 1 μ Hz~20MHz; 方波 10Hz~20MHz; | 方波、TTL 波 10Hz~11MHz SPF21A: 正弦波 1 μ Hz~21MHz; 方波、TTL 波 10Hz~21MHz SPF31A: 正弦波 1 μ Hz~31MHz; 方波、TTL 波 10Hz~21MHz |
| 主波形 | 正弦波, 方波, TTL 波 (方波, TTL 波最高输出频率≤40MHz) | | 正弦波、方波 |
| 采样率 | 200Msa/s (F80、F40、F20、F10、F05) ; 300Msa/s (F120) | | 200Msa/s |
| 波形特性 | | | |
| 时基频率 | 10MHz | | |
| 时基稳定度 | 优于±1×10 ⁻⁶ (22° C±5° C) | 优于±1×10 ⁻⁴ (22° C±5° C) | 优于±1×10 ⁻⁴ (22° C±5° C) |
| 波形分辨率 | 12bits | | |
| 正弦波谐波失真 (0dBm) | ≤-50dBc (频率≤5MHz), ≤-45dBc (频率≤10MHz), ≤-40dBc (频率≤20MHz), ≤-35dBc (频率≤40MHz), ≤-30dBc (频率>40MHz) | -50dBc (频率≤5MHz), -45dBc (频率≤10MHz), -40dBc (频率≤20MHz), -35dBc (频率>20MHz) | -50dBc (频率≤5MHz), -45dBc (频率≤10MHz), -40dBc (频率>10MHz) |
| 正弦波总失真度 (0dBm) | ≤0.1% (频率: 20Hz~100kHz) | ≤0.2% (频率: 20Hz~100kHz) | ≤0.2% (频率: 20Hz~100kHz) |
| 方波频率范围 | SPF05: 1 μ Hz~5MHz; SPF10: 1 μ Hz~10MHz; SPF20: 1 μ Hz~20MHz; SPF40: 1 μ Hz~40MHz; SPF80: 1 μ Hz~40MHz; SPF120: 1 μ Hz~40MHz | SPF05A: 方波 10Hz~5MHz; SPF10A: 方波 10Hz~10MHz; SPF20A: 方波 10Hz~20MHz; | SPF06A: 方波、TTL 波 10Hz~6MHz SPF11A: 方波、TTL 波 10Hz~11MHz SPF21A: 方波、TTL 波 10Hz~21MHz SPF31A: 方波、TTL 波 10Hz~21MHz |
| 方波上升/下降沿 | ≤25ns (F05、F10), ≤15ns (F20、F40、F80、F120) | ≤25ns (SPF05A≤28ns) | ≤25ns (F06A≤28ns) |
| 脉冲波 | | | |
| 脉冲波上升/下降沿 | ≤100ns | ≤1 μ S | ≤1μS |
| 脉冲波占空比 | 0.1%~99.9% (频率≤10kHz), 1%~99% (10kHz~100kHz) | | |
| 任意波 | | | |
| 输出频率 | 1 μ Hz~100kHz (任意波选件) | | |
| 输出频率分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 任意波波形长度 | 8~16384Samples | | |
| 任意波垂直分辨率 | 12bits | | |
| 储存波形 | 正弦波, 方波, 脉冲波, 三角波, 锯齿波, 阶梯波等 27 种波形 | 正弦波, 方波, 脉冲波, 三角波, 锯齿波, 阶梯波等 26 种波形, TTL 波形 (仅 F20A, 输出频率同主波形) | 正弦波, 方波, 脉冲波, 三角波, 锯齿波, 阶梯波等 26 种波形, TTL 波形 (仅 F21A/F31A) |
| 波形长度 | 4096 点 | | |
| 直流输出误差 | ≤±5%+10mV (输出电压值范围 10mV~10V) | ≤±10%+10mV (输出电压值范围 10mV~10V) | |
| TTL 波形输出 | / | (F05A、F10A) 输出频率: 同主波形, 输出幅度: 低电平<0.5V 高电平>2.5V, 输出阻抗: 600 Ω | 输出频率: 同主波形, 输出幅度: 低电平<0.5V 高电平>2.5V, 输出阻抗: 600 Ω |
| 频率特性 | | | |
| 储存波形频率范围 | 1 μ Hz~100kHz | | |
| 分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 频率误差 | ≤±5×10 ⁻⁶ | ≤±5×10 ⁻⁶ | ≤±5×10 ⁻⁴ |
| 频率稳定度 | 优于±1×10 ⁻⁶ | | 优于±5×10 ⁻⁶ |
| 幅度特性 | | | |
| 幅度范围 | F80、F40、F20、F10: 1mV~10Vp-p (50 Ω), 2mV~20Vp-p (高阻) ; F80 频率>40MHz: 2mV~4Vp-p (高阻), 1mV~2Vp-p (50 Ω) ; F120≤40MHz: 0.2mV~20Vp-p (高阻), 0.1mV~10Vp-p (50 Ω) | 1mV~20Vp-p (高阻), 0.5mV~10Vp-p (50 Ω) (频率≤20MHz), -56dBm~+13dBm (频率>20MHz) | 1mV~20Vp-p (高阻), 0.5mV~10Vp-p (50Ω) |

| | | | |
|---------------------|--|--|--|
| | Ω ; F120>40MHz: -76dBm~+13.5dBm(50 Ω)或0.1mV~3Vp-p(50 Ω) | | |
| 最高分辨率 | 2 μ Vp-p(高阻), 1 μ Vp-p(50 Ω) | | 2 μ Vp-p(高阻) |
| 幅度误差(精度) | $\leq \pm 1\% + 0.2\text{mV}$ (1kHz 正弦波) | $\leq \pm 2\% + 1\text{mV}$ (频率 1kHz 正弦波) | $\leq \pm 2\% + 1\text{mV}$ (频率 1kHz 正弦波) |
| 幅度稳定度 | $\pm 0.5\%$ /3 小时 | $\pm 1\%$ /3 小时 | $\pm 1\%$ /3 小时 |
| 平坦度 | 幅度 $\leq 2\text{Vp-p}$: $\pm 3\%$ (频率 $\leq 5\text{MHz}$), $\pm 10\%$ (频率 $\leq 40\text{MHz}$), 幅度 $> 2\text{Vp-p}$: $\pm 5\%$ (频率 $\leq 5\text{MHz}$), $\pm 10\%$ (频率 $\leq 20\text{MHz}$), $\pm 20\%$ (频率 $> 20\text{MHz}$), F120、F80: $\pm 1\text{dBm}$ (频率 $> 40\text{MHz}$) | $\pm 5\%$ (频率 $\leq 5\text{MHz}$ 正弦波), $\pm 10\%$ (频率 $> 5\text{MHz}$ 正弦波), $\pm 5\%$ (频率 $\leq 50\text{kHz}$ 其它波形), $\pm 20\%$ (频率 $> 50\text{kHz}$ 其它波形) | $\pm 5\%$ (频率 $\leq 5\text{MHz}$ 正弦波), $\pm 10\%$ (频率 $> 5\text{MHz}$ 正弦波), $\pm 5\%$ (频率 $\leq 50\text{kHz}$ 其它波形), $\pm 20\%$ (频率 $> 50\text{kHz}$ 其它波形) |
| 输出阻抗 | 50 Ω | 50 Ω | 50 Ω |
| 幅度单位 | Vp-p, mVp-p, Vrms, mVrms, dBm | Vp-p, mVp-p, Vrms, mVrms, dBm | Vp-p, mVp-p, Vrms, mVrms, dBm |
| 偏移特性 | | | |
| 直流偏移(电平范围) | 高阻, 频率 $\leq 40\text{MHz}$: $\pm(10\text{V}-\text{Vpkac})$, (偏移绝对值 ≤ 2 幅度峰峰值), F80, 高阻, 频率 $> 40\text{MHz}$: $\pm(2\text{V}-\text{Vpkac})$, (偏移绝对值 $\leq 2 \times$ 幅度峰峰值) | $\pm(10\text{V}-\text{Vpkac})$ (高阻) | $\pm(10\text{V}-\text{Vpkac})$ |
| 最高(偏移)分辨率 | 2 μ V(高阻); 1 μ V(50 Ω) | | |
| 偏移误差(精度) | $\leq \pm(5\%+10\text{mV})$ 信号幅度 $\leq 2\text{Vp-p}$ (高阻); $\leq \pm(5\%+200\text{mV})$ 信号幅度 $> 2\text{Vp-p}$ (高阻) | $\leq \pm 10\% + 20\text{mV}$ (高阻) | $\leq \pm 10\% + 20\text{mV}$ (高阻) |
| 调幅特性 | | | |
| 载波信号(调制类型) | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 | |
| 调幅(信号)载波波形 | 内部 5 种波形(正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿)或外输入信号 | | |
| 调幅(信号)调制波形 | 内部 5 种波形(正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿)或外输入信号 | | |
| 调制(源)方式 | 内或外 | | |
| 调制信号频率 | 100 μ Hz~20kHz | 1Hz~20kHz(内部), 100Hz~10kHz(外部) | |
| 失真度 | $\leq 2\%$ | $\leq 1\%$ (调制信号 1kHz 正弦波) | |
| 调制深度 | 1%~120%, 1%~80%(频率 $> 40\text{MHz}$, 载波幅度 $> 2\text{Vp-p}$ (高阻)时) | 1%~100% | 1%~100% |
| 相对调制误差(调制深度精度、调幅精度) | \leq 设定值的 $\pm 10\% + 2\%$ | $\leq \pm 5\% + 0.5$ (调制信号频率 1kHz 正弦波) | |
| 外输入信号幅度 | 3Vp-p(-1.5V~+1.5V) | | |
| 调频特性 | | | |
| 载波信号(波形) | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 | |
| 调制(源)方式 | 内或外 | | |
| 调制信号(波形) | 内部 5 种波形(正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿) | | |
| 调制信号频率 | 100 μ Hz~10kHz | 1Hz~10kHz(内部) 100Hz~10kHz(外部) | |
| 频偏(调频调制深度) | 内调频频偏 $\Delta f \leq f_c$ (载波频率)/2, $\Delta f + f_c \leq f_{\text{MAX}} + 100\text{kHz}$, 外调频频偏 $\Delta f \leq 100\text{kHz}$ (载波频率 $\geq 5\text{MHz}$), 输入信号电压 3Vp-p(-1.5V~+1.5V) | 调频最大频偏为载波频率的 50%, 同时满足频偏加上载波频率不大于最高工作频率+100kHz | |
| 失真度 | | $\leq 1\%$ (调制信号 1kHz 正弦波) | |
| 相对调制误差 | | $\leq \pm 5\%$ 设置值 $\pm 50\text{Hz}$ (调制信号频率 1kHz 正弦波) | |
| 外输入信号幅度 | 载波频率精确度 $\leq 10^{-2}$, 频偏误差 $\leq \pm 20\%$ | 3Vp-p(-1.5V~+1.5V) | |
| FSK | 频率 1 和频率 2 任意设定 | | |
| 控制方式 | 内或外(外控: TTL 电平, 低电平 F1; 高电平 F2) | | |
| 交替速率 | 0.1ms~800s | | |
| 调相特性 | | | |

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| 基本信号 (载波波形) | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 |
| 调制波形 | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 |
| 调制频率 | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | | 波形为正弦波, 频率范围同主波形 |
| 调制深度 (范围) | 0~360.0° | | |
| PSK | 相位 1 (P1) 和相位 2 (P2) | | |
| 分辨率 | 0.1° | | |
| 交替时间间隔 | 0.1ms~800s | | |
| 控制方式 (调制源) | 内或外 (外控 TTL 电平, 低电平 P2, 高电平 P1) | | |
| 频率扫描特性 | | | |
| 信号波形 (载波波形) | 正弦波和方波 | | 正弦波 |
| 扫描范围 | SPF05: 1 μHz~5MHz; SPF10: 1 μHz~10MHz; SPF20: 1 μHz~20MHz; SPF40: 1 μHz~40MHz; SPF80: 1 μHz~80MHz; SPF120: 1 μHz~120MHz | SPF05A: 正弦波 1 μHz~5MHz; 方波 10Hz~5MHz; SPF10A: 正弦波 1 μHz~10MHz; 方波 10Hz~10MHz; SPF20A: 正弦波 1 μHz~20MHz; 方波 10Hz~20MHz; | SPF06A: 正弦波 1 μHz~6MHz; 方波、TTL 波 10Hz~6MHz SPF11A: 正弦波 1 μHz~11MHz; 方波、TTL 波 10Hz~11MHz SPF21A: 正弦波 1 μHz~21MHz; 方波、TTL 波 10Hz~21MHz SPF31A: 正弦波 1 μHz~31MHz; 方波、TTL 波 10Hz~21MHz |
| 外触发信号频率 | ≤1kHz (线性) ≤10Hz (对数) | | |
| 扫描方式 | 线性扫描和对数扫描 | 线性扫描、对数扫描和步进扫描 | |
| 扫描时间 (步进、间歇) | 1ms~800s (线性) 100ms~800s (对数) | | |
| 控制方式 (调制源) | 内 (自动) / 外 (单次手动按键触发、外输入 TTL 脉冲上升沿触发) | | |
| 猝发 | | | |
| 基本信号 (载波波形) | 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形 | | 波形为正弦波 |
| 猝发计数 | 1~10000 个周期, 同时满足 COUNT ≤ 800*Freq (Hz) | 1~30000 个周期, 同时满足 COUNT ≤ 800*Freq (Hz) | 1~30000 个周期, 50kHz 及以下频率最小猝发计数为 1, 50kHz~100kHz (含 100kHz) 最小猝发计数为 2, 以此类推每增加 50kHz 最小猝发计数加 1。 |
| 猝发信号交替时间间隔 (猝发周期) | 0.1ms~800s | | |
| 控制方式 (触发源) | 内 (自动) / 外 (单次手动按键触发、外输入 TTL 脉冲上升沿触发) | | |
| 调制信号 | | | |
| 输出频率 | 100 μHz~20kHz | 1Hz~20kHz | |
| 输出波形 | 正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿 | | |
| 输出幅度 | 5V _{p-p} ± 2% | 5V _{p-p} ± 5% (正弦波, 频率 ≤ 10kHz) | |
| 输出阻抗 | 600 Ω | | |
| 外标频输入 | | 信号幅度: 3V _{p-p} ; 信号频率: 10MHz | |
| 存储特性 | | | |
| 存储参数 | 信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态 | | |
| 存储容量 | 10 个信号 | | |
| 重现方式 | 全部存储信号用相应序号调出 | | |
| 存储时间 | 十年以上 | | |
| 计算特性 | 在数据输入和显示时, 可以使用频率值、周期值、幅度有效值、幅度峰值和 dBm 值。 | | |
| 计数器 | | | |
| 测量功能 | 频率、计数 | | |
| 频率测量范围 | 测频 1Hz~100MHz 计数重复率 ≤ 50MHz | 测频 10Hz~100MHz, 计数 ≤ 50MHz | |
| 最小输入电压 | “ATT” 打开: 50mVrms (频率: 10Hz~50MHz), 100mVrms (频率: 1Hz~100MHz), “ATT” 合上: 0.5Vrms (频率: 10Hz~ | “ATT” 打开: 50mVrms (频率: 100Hz~50MHz), 100mVrms (频率: 10Hz~100MHz), “ATT” 合上: 0.5Vrms (频率: 100Hz~ | 最小输入电压: “ATT” 打开: 50mVrms (频率: 100Hz~50MHz) 100mVrms (频率: 10Hz~100MHz) “ATT” 合上: 0.5Vrms (频 |

| | | | |
|-------------------------|---|---------------------------------|--|
| | 50MHz), 1Vrms (频率: 1Hz~100MHz) | 50MHz), 1Vrms (频率: 10Hz~100MHz) | 率: 100Hz~50MHz) 1Vrms (频率: 10Hz~100MHz), |
| 最大允许输入电压 | 100V _{p-p} (频率≤100kHz), 20V _{p-p} (频率≤100MHz) | | |
| 输入阻抗 | R>500kΩ C<30PF | | |
| 耦合方式 | AC | | |
| 波形适应性 | 正弦波、方波 | | |
| 低通滤波器(输入高频抑制) | 截止频率约为 100kHz | | |
| 带内衰减 | ≤-3dB | | |
| 带外衰减 | ≥-30dB (频率>1MHz) | | |
| 测量时间(测频闸门时间) | 10ms~10s 连续可调 | | |
| 显示位数 | 八位(闸门时间>5s) | | |
| 计数容量 | ≤4.29x10 ⁹ | | 计数容量≤1.37x10 ¹¹ |
| 计数控制方式 | 手动或外闸门控制 | 手动控制 | |
| 测量误差 | 时基误差±触发误差(被测信号信噪比优于 40dB, 则触发误差≤0.3) | | |
| 通道 B 函数发生器输出频率 | / | / | 频率范围: 1Hz~20kHz, 频率最小分辨率: 100 μHz, 频率稳定度: 优于±1x10 ⁻⁴ |
| 通道 B 函数发生器输出幅度 | / | / | 幅度范围: 100mV _{p-p} ~5V _{p-p} , 最小分辨率: ±2mV _{p-p} , 幅度误差: ≤5%±5mV _{p-p} , 失真度: ≤1% (输出幅度 2V _{p-p} , f=1kHz) |
| 通道 B 函数发生器输出阻抗 | / | / | 600Ω ±5% |
| 通道 B 函数发生器输出波形 | / | / | 正弦波、方波、三角波、负锯齿波、正锯齿波 (AM 时) |
| 通道 B 函数发生器方波前后沿 | / | / | 方波前后沿<10 μs |
| 通道 B 函数发生器 A/B 正弦信号相位差 | / | / | A/B 正弦信号相位差范围: 0.0~360.0 度, A/B 正弦信号相位误差: -0.5 度~+0.5 度 (频率<2kHz) |
| 通道 B 功率放大模块输出频率 | / | / | 频率范围: 1Hz~20kHz, 频率最小分辨率: 100 μHz, 频率稳定度: 优于±1x10 ⁻⁴ |
| 通道 B 功率放大模块输出幅度 | / | / | 幅度范围: 300mV _{p-p} ~15V _{p-p} , 最小分辨率: ±6mV _{p-p} , 幅度误差: ≤5%±5mV _{p-p} , 输出功率: ≥3W (正弦波, 频率范围 100Hz~10kHz 负载电阻≥4Ω) |
| 通道 B 功率放大模块 A/B 正弦信号相位差 | / | / | A/B 正弦信号相位差范围: 0.0~360.0 度, A/B 正弦信号相位误差: -0.5 度~+0.5 度 (频率<2kHz) |

1.5 SP33520A-26/-36/-46/-60/-80 函数/任意波信号发生器

SP33520A-26/-36/-46/-60/-80 函数/任意波形发生器采用扩展精细差值技术, 提升了保真度和灵活性。可以内置任意波信号发生模块。

产品特点

- 1) 输出正弦波、方波、脉冲波、斜波、噪声、直流及任意波形。
- 2) 内置 50 余种任意波形, 配 Arb Building 任意波编辑软件。
- 3) 标配等性能双通道, 相当于两个独立的信号源。
- 4) ±1ppm 准确度, 相位噪声低至-125dBc/Hz (选配 TCXO 时钟); 200MSa/s 采样率, 垂直分辨率 14bits。
- 5) 全数字调制: AM、DSSCAM、FM、PM、PWM、ASK、FSK、BPSK; 总谐波失真低至 0.05%。
- 6) 多种接口: USB(Device, Host 支持 U 盘读写)、LAN、GPIB(选); 4.3 英寸彩色 TFTLCD 显示。
- 7) 可选配扫频仪功能插件、功率计插件或功率信号输出插件; 内置 6 位/秒, 250MHz 频率计数器。

技术指标

| 型号 | SP33520A-26 | SP33520A-36 | SP33520A-46 | SP33520A-60 | SP33520A-80 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 频率特性 | | | | | |
| 正弦波 | 1 μHz~26MHz | 1 μHz~36MHz | 1 μHz~46MHz | 1 μHz~60MHz | 1 μHz~80MHz |
| 方波, 脉冲波 | 1 μHz~20MHz |



| | | | | | |
|----------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 斜波 | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz |
| 任意波 | 1 μ Sa/s~50MSa/s | | | | |
| 噪声 | 30MHz 带宽白噪声 | | | | |
| 分辨率 | 1 μ Hz | | | | |
| 准确度 | ± 1 ppm (选配 TCXO 时钟) | | | | |
| 正弦波频谱纯度 | | | | | |
| 谐波失真 | < -70 dBc, < 20 kHz; < -50 dBc, 20 kHz~ 1 MHz; < -40 dBc, 1 MHz~ 30 MHz; < -30 dBc, 30 MHz~ 80 MHz | | | | |
| 寄生信号 | ≤ 10 MHz: < -70 dBc (典型值), > 10 MHz: < -70 dBc+6dB/倍频程 (典型值) | | | | |
| 相位噪声 | 10 MHz, 0 dBm, 10 kHz 偏置: ≤ -125 dBc/Hz (选配 TCXO 时钟) | | | | |
| 方波 | 上升/下降沿: 13 ns; 过冲: $\leq 2\%$ (50Ω); 占空比: $0.01\% \sim 99.99\%$, 分辨率 0.01% ; 抖动: ≤ 100 psrms (标称值) | | | | |
| 斜波 | 线性度: $\leq 0.1\%$, 从信号的 5% 至 95% ; 对称性: $0.00\% \sim 100.00\%$, 分辨率 0.01% (0% 是指负斜波, 100% 是指正斜波, 50% 是指三角波) | | | | |
| 脉冲波 | 上升/下降沿: 13 ns~ 1μ s 可独立变化, 分辨率 0.1 ns; 脉冲宽度: 21.3 ns~周期- 21.3 ns, 分辨率 0.1 ns; 过冲: $\leq 2\%$ (50Ω); 抖动: ≤ 100 psrms (标称值); 噪声: 30 MHz 带宽白噪声, 重复周期大于 50 年 | | | | |
| 任意波 | 采样率: 1μ Sa/s~ 50 MSa/s, 分辨率 1μ Sa/s; 波形长度: $8 \sim 16384$ Samples, 分辨率: 1 Sample; 垂直分辨率: 14 bits | | | | |
| 幅度特性 | | | | | |
| 范围 | 2 mVpp~ 20 Vpp (HighZ) ≤ 80 MHz | | | | |
| 平坦度 | < 100 kHz: ± 0.5 dB, 100 kHz~ 75 MHz: ± 1 dB, 75 MHz~ 80 MHz: -3 dB | | | | |
| 精度 | $\pm 1\%$ 设置值 ± 1 mVpp, 1 kHz 正弦波 | | | | |
| 偏移电平范围 | $\pm (10$ VDC - AC 峰值/2) (HighZ) | | | | |
| 调制特性 | | | | | |
| DSSCAM | 调制深度: $0.0\% \sim 120.0\%$, 分辨率 0.1% | | | | |
| FM | 调制深度: $0 \sim (\text{载波频率})/2$, 分辨率 1μ Hz | | | | |
| PM | 调制深度: $0.0^\circ \sim 360.0^\circ$, 分辨率 0.1° | | | | |
| PWM(脉冲波) | 调制深度: 0.0 ns~width- 21.3 ns, 分辨率 0.1 ns | | | | |
| FSK | 切换速率: 1μ Hz~ 1 MHz, 分辨率 1μ Hz | | | | |
| BPSK | 跳变相位: $0.0^\circ \sim 360.0^\circ$, 分辨率 0.1° , 切换速率: 1μ Hz~ 1 MHz, 分辨率 1μ Hz | | | | |
| ASK | 跳变幅度: 2 mVpp~ 20 Vpp (HighZ), 切换速率: 1μ Hz~ 1 MHz, 分辨率 1μ Hz | | | | |
| 扫描特性 | | | | | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波 | | | | |
| 扫描模式 | 线性/对数 (Linear/Log) | | | | |
| 扫描时间 | 0.001 s~ 3600 s, 分辨率 1 mSec | | | | |
| 猝发特性 | | | | | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波 | | | | |
| 起始相位 | $0.0 \sim 360.0^\circ$, 分辨率 0.1° | | | | |
| 猝发波形个数 | $1 \sim 10000000$, 分辨率 1 | | | | |
| 频率计 | 频率范围: 10 Hz~ 250 MHz, AC 耦合; 精度: 6 位/秒 | | | | |
| 扫频仪 | (选件) 频率范围: 1 KHz~ 80 MHz (最大); 动态范围: $+15$ dBm~ -60 dBm, ± 1 dB (精度) | | | | |
| 功率计 | (选件) 频率范围: 1 KHz~ 100 MHz; 动态范围: $+15$ dBm~ -60 dBm, ± 1 dB (精度, 需设置补偿) | | | | |
| 功率信号输出 | (模块选件) 带宽: 10 Hz~ 200 kHz; 输出功率: 8 W, 负载 8Ω , 输出阻抗: 2Ω | | | | |
| 物理参数 | 电源电压: 100 V~ 240 V, (47 Hz~ 63 Hz); 机械尺寸: 260 mm \times 105 mm \times 290 mm | | | | |

1.6 SP33521-06/-11/-21/-31/-46/-60 函数/任意波形发生器

SP33521-06/-11/-21/-31/-46/-60 函数/任意波形发生器采用扩展精细差值技术，可内置任意波信号发生模块，4.3 英寸彩色 TFT LCD 显示屏，支持中英文界面。


产品特点

- 1) 输出正弦波、方波、脉冲波、斜波、噪声、直流及任意波形。
- 2) 内置 50 余种任意波形，配 Arb Building 任意波编辑软件。
- 3) 150MSa/s 采样率，14bits 垂直分辨率，双通道输出。
- 4) 全数字调制：AM、DSSCAM、FM、PM、ASK、FSK、BPSK；总谐波失真低至 0.2%。
- 5) 多种接口：USB(Device,Host 支持 U 盘读写)、LAN、GPIB(选)。
- 6) 可选配扫频仪功能插件、功率计插件或功率信号输出插件；内置 6 位/秒，250MHz 频率计数器。

技术指标

| 型号 | SP33521-06 | SP33521-11 | SP33521-21 | SP33521-31 | SP33521-46 |
|---------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 正弦波 | 1 μ Hz~6MHz | 1 μ Hz~11MHz | 1 μ Hz~21MHz | 1 μ Hz~31MHz | 1 μ Hz~46MHz |
| 方波，脉冲波 | 1 μ Hz~6MHz | 1 μ Hz~11MHz | 1 μ Hz~15MHz | 1 μ Hz~15MHz | 1 μ Hz~15MHz |
| 斜波 | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz |
| 任意波 | 1 μ Sa/s~50MSa/s | | | | |
| 噪声 | 30MHz 带宽白噪声 | | | | |
| 分辨率 | 1 μ Hz | | | | |
| 准确度 | ± 50 ppm | | | | |
| 正弦波频谱纯度 | | | | | |
| 谐波失真 | < -70 dBc < 20 kHz； < -50 dBc 20 kHz~1MHz； < -40 dBc 1 MHz~30MHz； < -30 dBc 30 MHz~60MHz | | | | |
| 寄生信号 | ≤ 10 MHz： < -70 dBc（典型值）， > 10 MHz： < -70 dBc+6dB/倍频程（典型值） | | | | |
| 相位噪声 | 10MHz，0dBm，10kHz 偏置： ≤ -108 dBc/Hz | | | | |
| 方波 | | | | | |
| 上升/下降沿 | 18ns | | | | |
| 过冲 | $\leq 2\%$ (CH150 Ω) | | | | |
| 占空比 | 0.1%~99.9%，分辨率 0.1% | | | | |
| 抖动 | ≤ 200 psrms（标称值） | | | | |
| 斜波 | | | | | |
| 线性度 | $\leq 0.1\%$ ，从信号的 5%至 95% | | | | |
| 对称性 | 0.0%~100.0%，分辨率 0.1% (0%是指负斜波, 100%是指正斜波, 50%是指三角波) | | | | |
| 脉冲波 | | | | | |
| 上升/下降沿 | 18ns | | | | |
| 脉冲宽度 | 28.5ns~周期-28.5ns，分辨率 0.1ns | | | | |
| 过冲 | $\leq 2\%$ (CH150 Ω) | | | | |
| 抖动 | ≤ 200 psrms（标称值） | | | | |
| 噪声 | 30MHz 带宽白噪声(-3dB)，重复周期大于 50 年 | | | | |
| 任意波 | | | | | |
| 采样率 | 1 μ Sa/s~50MSa/s，分辨率 1 μ Sa/s | | | | |
| 波形长度 | CH1：8~16384Samples，CH2：8~2048Samples，分辨率：1Sample | | | | |
| 垂直分辨率 | 14bits | | | | |
| 幅度特性 | | | | | |
| 范围 | CH1：2mVpp~20Vpp(HighZ) ≤ 20 MHz，CH2：2mVpp~6Vpp(HighZ) ≤ 60 MHz，2mVpp~10Vpp(HighZ) ≤ 60 MHz | | | | |
| 平坦度 | < 100 kHz： ± 0.5 dB，100kHz~60MHz： ± 1 dB | | | | |
| 精度 | $\pm 1\%$ 设置值 ± 1 mVpp，1kHz 正弦波 | | | | |
| 偏移电平范围 | CH1： $\pm (10$ VDC - AC 峰值/2)(HighZ)，CH2： $\pm (3$ VDC - AC 峰值/2)(HighZ) | | | | |

| | |
|---------------|--|
| 调制特性 (CH1) | |
| DSSCAM | 调制深度: 0.0%~120.0%, 分辨率 0.1% 调制频率: 1 μ Hz~100kHz |
| FM | 调制深度: 0~(载波频率)/2, 分辨率 1uHz 调制频率: 1 μ Hz~100kHz |
| PM | 调制深度: 0.0° ~360.0° , 分辨率 0.1° 调制频率: 1 μ Hz~100kHz |
| FSK | 切换速率: 1 μ Hz~1MHz, 分辨率 1 μ Hz |
| BPSK | 跳变相位: 0.0° ~360.0° 分辨率 0.1° , 切换速率: 1 μ Hz~1MHz, 分辨率 1 μ Hz |
| ASK | 跳变幅度: 2mVpp~20Vpp(HighZ), 切换速率: 1 μ Hz~1MHz, 分辨率 1 μ Hz |
| 扫描特性 (CH1) | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波 |
| 扫描模式 | 线性/对数 (Linear/Log) |
| 扫描时间 | 0.001s~1000s 分辨率 1mSec |
| 猝发特性 (CH1) | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波 |
| 起始相位 | 0.0~360.0° , 分辨率 0.1° |
| 猝发波形个数 | 1~1000000, 分辨率 1 |
| 间隔时间 | 1 μ S~1000S, 分辨率 1 μ S |
| 频率计 | |
| 频率 | 范围: 10Hz~250MHz, AC 耦合; 精度: 6 位/秒 |
| 扫频仪 (选件) | |
| 频率范围 | 1KHz~60MHz (最大) |
| 动态范围 | +15dBm~-60dBm, \pm 1dB (精度) |
| 功率计 (选件) | |
| 频率范围 | 1KHz~100MHz |
| 动态范围 | +15dBm~-60dBm, \pm 1dB (精度, 需设置补偿频率) 可同时显示有效值 |
| 功率信号输出模块 (选件) | |
| 带宽 | 10Hz~200kHz |
| 输出 | 功率: 8W; 负载: 8 Ω ; 阻抗: 2 Ω |
| 物理参数 | 电源电压 100V~240V (47Hz~63Hz); 机械尺寸 260mm 宽 \times 105mm 高 \times 290mm 深 |

1.7 SP33522 函数/任意波信号发生器

SP33522 系列函数/任意波信号发生器采用直接数字频率合成 (DDS) 技术设计, 双路输出准确、稳定、低失真信号, 大屏幕 LCD 彩色液晶屏显示。能够输出多种标准波形和 AM、FM、PM、PWM、FSK、PSK 等多种调制波形, 具备频率扫描、高达 1000MHz 的等精度频率计数器功能, 可测量频率、脉宽、占空比及计数。

产品特点

- 1) 双路输出, 相位可调节; 内嵌 400MSa/s 任意波形发生器。
- 2) 独有的数字滤波技术实现低抖动输出, 边沿抖动 \leq 100PSrms。
- 3) 全数字调制 Complete digital modulation。
- 4) 精准的脉冲波形, 边沿可调; 低失真度: $<0.2\%$ ($1V_{ppDC} < \pm 20kHz$)。

主要技术指标

通道 Channel: 双通道 Dual channel;

采样速度 Sampling rate: 400MSa/s;

输出波形 Waveforms: 正弦波、方波、脉冲波、斜波、噪声波、直流、任意波形、调幅、调频、调相、脉宽调制、ASK、FSK、PSK、频率扫描。

输出频率: 正弦波: 1 μ Hz~88/128/160MHz; 方波/脉冲波: 1 μ Hz~40MHz; 斜波: 1 μ Hz~4MHz;

噪声带宽: 400MHz;

任意波: 1 μ Hz~40MHz;



分辨率: $1\mu\text{Hz}$;
 精度: $\leq \pm 5 \times 10^{-6}$;
 稳定度: $\leq \pm 1 \times 10^{-6}$;
 波形特性 Characteristics:
 正弦波失真度: $\leq 0.2\%$ ($1V_{ppDC} < \pm 20\text{kHz}$);
 方波/脉冲波 Square/Pulse
 占空比 Duty cycle: $0.1\% \sim 99.9\%$ 分辨率 0.1% ;
 上升/下降沿 Rise/Fall time: $5\text{ns} \sim 1\mu\text{s}$ 分辨率 0.1ns ;
 沿抖动 Jitter of edge: $\leq 100\text{ps rms}$;
 最小脉冲宽度 Least pulse width: 10.1ns ;
 斜波对称性 Symmetry of rampwave: $0.0\% \sim 100.0\%$ 分辨率 0.1% ;
 任意波形长度 Length of arbitrary: 16384 点;
 输出幅度 Output Amplitude Range:
 $1\text{mVp-p} \sim 10\text{Vp-p}$: $f \leq 40\text{MHz}$ (50Ω); $1\text{mVp-p} \sim 5\text{Vp-p}$: $40\text{MHz} < f \leq \pm 100\text{MHz}$ (50Ω);
 $1\text{mVp-p} \sim 2.5\text{Vp-p}$: $100\text{MHz} < f \leq \pm 130\text{MHz}$ (50Ω); $1\text{mVp-p} \sim 1.5\text{Vp-p}$: $130\text{MHz} < f \leq \pm 160\text{MHz}$ (50Ω);
 分辨率 resolution: 4 位有效数字 4-digits; 精度 accuracy: $\pm 1\%$ 设置值 $\pm 1\text{mVpp}$, 1kHz 时
 平坦度 Flatness:
 $\leq \pm 0.2\text{dB}$, $f \leq 10\text{MHz}$; $\leq \pm 0.4\text{dB}$, $10\text{MHz} < f \leq \pm 500\text{MHz}$;
 $\leq \pm 0.8\text{dB}$, $60\text{MHz} < f \leq \pm 100\text{MHz}$; $\leq \pm 1.0\text{dB}$, $100\text{MHz} < f \leq \pm 160\text{MHz}$;
 输出直流偏移 Offset: $\pm (10\text{VDC-AC 峰值})$ (高阻);
 分辨率 Resolution: 4 位有效数字 4-digits;
 精度 Accuracy: $\leq \pm 1\%$ 偏移设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 2\text{mV}$;
 调制 Modulation:
 AM 调制度 Depth of AM, $0.0\% \sim 120.0\%$, 分辨率 0.1% ;
 FM 调制深度 Deviation of FM, $1\mu\text{Hz} \sim$ 载波频率, 分辨率 $1\mu\text{Hz}$;
 PM 调制深度 Deviation of PM, $0.0\% \sim 360.0^\circ$, 分辨率 0.1° ;
 PWM 调制深度 Deviation of PWM, $0.0\% \sim$ 脉宽 $\pm 12\text{ns}$, 分辨率 0.1ns ;
 FSK/PSK 切换速率 FSK/PSK Hoperates, $1\mu\text{Hz}$, 1MHz , 分辨率 $1\mu\text{Hz}$.
 频率扫描 Sweep:
 方式 Mode 线性/对数 Lin/Log
 扫描时间 Sweep time $0.001\text{s} \sim 3600\text{s}$ 分辨率 1msSec
 保持时间 Hold time $0.000\text{s} \sim 3600\text{s}$ 分辨率 1msSec
 返回时间 Return time $0.000\text{s} \sim 3600\text{s}$ 分辨率 1msSec
 触发源 Trigger source 内外/单次 Int/Ext/Single
 猝发 Burst:
 方式 Mode 计数/选通 Ncycles/gated
 起始相位 Start phase: $0.0 \sim 360.0^\circ$ 分辨率: 0.1°
 波形个数 Cycles: $1 \sim 100000000$ 分辨率: 1
 发送周期 Period: $1\mu\text{s} \sim 1000\text{s}$ 分辨率: $1\mu\text{s}$
 触发源 Trigger source: 内外/单次 Int/Ext/Single
 测频计 Counter:
 测频 Frequency measurement: $10\text{Hz} \sim 1000\text{MHz}$;
 测量分辨率 Measurement resolution: 8 位/秒;
 配置接口: USB Device, LAN, GPIB;
 物理参数: 尺寸 Size: $260\text{mm} \times 105\text{mm} \times 290\text{mm}$ (W×H×D); 重量 Weight: 2.5kg .

1.8 函数/任意波信号发生器选型指南

| | | | |
|----|-----------------------------|--------------------------------|---------|
| 型号 | SP33520A-26/-36/-46/-60/-80 | SP33521-06/-11/-21/-31/-46/-60 | SP33522 |
|----|-----------------------------|--------------------------------|---------|

| | | | |
|----------------------|--|---|---|
| 频率输出 | 1 μ Hz~26MHz (SP33520A-26), 1 μ Hz~36MHz (SP33520A-36), 1 μ Hz~46MHz (SP33520A-46), 1 μ Hz~60MHz (SP33520A-60), 1 μ Hz~80MHz (SP33520A-80) | 1 μ Hz~6MHz (SP33521-06) 1 μ Hz~11MHz (SP33521-11) 1 μ Hz~21MHz (SP33521-21) 1 μ Hz~31MHz (SP33521-31) 1 μ Hz~46MHz (SP33521-46) 1 μ Hz~60MHz (SP33521-60) | 1 μ Hz~160MHz/128MHz/88MHz FMAX=160MHz/128MHz/88MHz |
| 主波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声波、任意波、直流 | | |
| 内置任意波形 | 指数下降、指数上升、高斯脉冲、对数等 50 余种任意波形 | | 指数下降、指数上升、高斯脉冲、对数等 38 余种任意波形 |
| 采样率 | 200MSa/s | 150MSa/s | 400MSa/s |
| 工作模式 | 点频、调制、频率扫描 (Sweep)、猝发 (Burst)、频率计数器、扫频仪、功率计 | 点频、调制 (CH1)、扫描 (SweepCH1)、猝发 (BurstCH1)、计数器、扫频仪、功率计 | 点频、调制、扫描、猝发、计数器 |
| 调制类型 | ASK、FSK、BPSK、AM、DSSC、AM、FM、PM、PWM | ASK、FSK、BPSK、AM、DSSC、FM、PM | ASK、FSK、BPSK、AM、DSSC、FM、PM、PWM、QPSK、PFSK、DSB、SUM |
| 波形特性 | | | |
| 频率误差 | ± 1 ppm (选配 TCXO 时钟) | $\leq \pm 5 \times 10^{-5}$; | $\leq \pm 5 \times 10^{-6}$; |
| 时基频率稳定度 | 优于 $\pm 1 \times 10^{-5}$ | | 优于 $\pm 1 \times 10^{-6}$ |
| 波形幅度分辨率 | 14bits | | |
| 频率分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 正弦波谐波失真 (OdBm) | <-70dBc<20kHz <-50dBc20kHz~1MHz <-40dBc1MHz~30MHz <-30dBc30MHz~80MHz | <-70dBc<20kHz <-50dBc20kHz~1MHz <-40dBc1MHz~30MHz <-30dBc30MHz~60MHz | ≤ -50 dBc ($DC \leq f \leq 1$ MHz) ≤ -45 dBc (1 MHz $\leq f \leq 10$ MHz) ≤ -35 dBc (10 MHz $\leq f \leq 100$ MHz) ≤ -30 dBc (100 MHz $\leq f \leq 160$ MHz) |
| 正弦波总失真度 (OdBm) | $\leq 0.05\%$ (20 Hz $\leq f \leq 100$ kHz) | $\leq 0.2\%$ (20 Hz $\leq f \leq 100$ kHz) | $\leq 0.2\%$ (1 VppDC $\leq f \leq 20$ kHz) |
| 正弦波相位噪声 | ≤ -125 dBc/Hz (选配 TCXO 时钟) | ≤ -108 dBc/Hz (10MHz: 0dBm, 10kHz 偏置) | 100kHz 偏置-116dBc/Hz |
| 寄生信号 (非谐波) | <10MHz ≤ -70 dBc (典型值); >10MHz ≤ -70 dBc+6dB/倍频程 (典型值) | | |
| 方波频率范围 | 1 μ Hz~20MHz | 1 μ Hz~6MHz (SP33521-06) 1 μ Hz~11MHz (SP33521-11) 1 μ Hz~15MHz (SP33521-21/31/46/60) | 1 μ Hz~50MHz |
| 方波上升/下降沿 | 13ns 固定值 | 18ns 固定值 | 5ns 固定值 |
| 方波占空比 | 0.01%~99.99% | 0.1%~99.9% | |
| 分辨率 | 0.01% | 0.1% | |
| 方波过冲 (50 Ω) | $\leq 2\%$ | $\leq 2\%$ (CH1) | $\leq 3\%$ |
| 方波沿抖动 | ≤ 100 psrms (标称值) | ≤ 200 psrms (标称值) | ≤ 50 psrms |
| 斜波频率范围 | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~1MHz | 1 μ Hz~4MHz |
| 分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 斜波对称性 | 0.00%~100.00% | 0.0%~100.0% (0%是指负斜波, 100%是指正斜波, 50%是指三角波) | |
| 分辨率 | 0.01% | 0.1% | |
| 斜波非线性 | $\leq 0.1\%$, 从信号的 5%至 95% | | $\leq 0.1\%$ |
| 脉冲波频率范围 | 1 μ Hz~20MHz | 1 μ Hz~6MHz (SP33521-06) 1 μ Hz~11MHz (SP33521-11) 1 μ Hz~15MHz (SP33521-21/31/46/60) | 1 μ Hz~40MHz |
| 分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 脉冲波上升/下降沿 | 13ns~1 μ s 可独立变化 | 18ns | 5ns~1 μ s 可独立变化 |
| 分辨率 | 0.1ns | | 0.1ns |
| 脉冲波占空比 | 0.01%~99.99% | 0.1%~99.9% | |
| 分辨率 | 0.01% | 0.1% | |
| 脉冲波脉冲宽度 | 21.3ns~周期-21.3ns | 28.5ns~周期-28.5ns | ≥ 12 ns |
| 分辨率 | 0.1ns | | |
| 脉冲波过冲 (50 Ω) | $\leq 2\%$ | $\leq 2\%$ (CH1) | $\leq 3\%$ |
| 脉冲波沿抖动 | ≤ 100 psrms (标称值) | ≤ 200 psrms (标称值) | ≤ 100 psrms |

| | | | |
|----------------|--|---|---|
| 噪声带宽 | 30MHz 带宽白噪声 | 30MHz 带宽白噪声(-3dB) | 400MHz 带宽白噪声(-3dB) |
| 噪声重复周期 | 大于 50 年 | | 大于 20 年 |
| 任意波采样率 | 1 μ Sa/s~50MSa/s | | |
| 采样率分辨率 | 1 μ Sa/s | | |
| 输出频率 | 1 μ Hz~5MHz | | 1 μ Hz~40MHz |
| 输出频率分辨率 | 1 μ Hz | | |
| 波形长度分辨率 | 1Samples | 1Sample | |
| 任意波垂直分辨率 | 14bits | | |
| 波形长度 (任意波存储深度) | 易失: 16384points; 非易失: 1MB | 易失: 16384points (CH1) 2048 (CH2) 非易失: 2MB | 任意波存储深度: 16384Points |
| 幅度特性 | | | |
| 幅度范围 | 2mVpp~20Vpp (HighZ), 1mVpp~10Vpp (50 Ω) | CH1: 2mVpp~20Vpp (HighZ) \leq 20MHz 2mVpp~10Vpp (HighZ) \leq 60MHz 1mVpp~10Vpp (50 Ω) \leq 20MHz 1mVpp~5Vpp (50 Ω) \leq 60MHz CH2: 2mVpp~6Vpp (HighZ) \leq 60MHz 1mVpp~3Vpp (50 Ω) \leq 60MHz | 1mVpp~10Vpp, $f \leq$ 40MHz (50 Ω) ; 1mVpp~5Vpp, 40MHz < $f \leq$ 100MHz (50 Ω) ; 1mVpp~2.5Vpp, 100MHz < $f \leq$ 130MHz (50 Ω) ; 1mVpp~1.5Vpp, 130MHz < $f \leq$ 160MHz (50 Ω) ; 高阻 (HighZ) 时幅度范围是 50 Ω 时的 2 倍 |
| 最高分辨率 | 4 位有效数字 | | $\pm 0.3\text{dBm} + 1\text{mVpp}$ |
| 幅度误差 (精度) | $\pm 1\%$ 设置值 $\pm 1\text{mVpp}$, 1kHz 时 | | |
| 平坦度 | <100kHz: $\pm 0.5\text{dB}$, 100kHz~75MHz: $\pm 1.0\text{dB}$, 75MHz~80MHz: -3.0dB | <100kHz: $\pm 0.5\text{dB}$; 100kHz~60MHz: $\pm 1\text{dB}$ (相对于 1kHz) | $\leq \pm 0.2\text{dB}$, $f \leq 10\text{MHz}$; $\leq \pm 0.4\text{dB}$, $10\text{MHz} < f \leq 60\text{MHz}$ $\leq \pm 0.8\text{dB}$, $60\text{MHz} < f \leq 100\text{MHz}$ $\leq \pm 1.0\text{dB}$, $100\text{MHz} < f \leq 160\text{MHz}$ (相对于 100kHz 1V) |
| 输出阻抗 | 50 Ω | | |
| 幅度单位 | 可选 Vpp、Vrms 或 dBm | | 同左 |
| 偏移特性 | | | |
| 直流偏移 (电平范围) | $\pm (10\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (HighZ), $\pm (5\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (50 Ω) | CH1: $\pm (10\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (HighZ); $\pm (5\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (50 Ω). CH2: 信号输出幅度 > 378.6mVpp (HighZ); $\pm (3\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (HighZ); $\pm (1.5\text{VDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (50 Ω); 信号输出幅度 $\leq 378.6\text{mVpp}$ (HighZ) $\pm (189.3\text{mVDC} - \text{AC 峰值}/2)$ (HighZ) | $\pm (10\text{VDC} - \text{AC 峰值})$ (HighZ); $\pm (5\text{VDC} - \text{AC 峰值})$ (50 Ω); Vpp $\leq 2(V_{\text{max}} - V_{\text{offset}})$. (Vmax 对于不同频率段值不同)。 |
| 最高(偏移)分辨率 | 4 位有效数字 | | |
| 偏移误差 (精度) | $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 2\text{mV}$ ($ \text{偏移} \leq 180\text{mV}$), $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 6\text{mV}$ ($ \text{偏移} > 180\text{mV}$) | CH1: $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 2\text{mV}$ ($ \text{偏移} \leq 180\text{mV}$); $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 6\text{mV}$ ($ \text{偏移} > 180\text{mV}$); CH2: $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 6\text{mV}$ | $\pm 1\%$ 偏置设置值 $\pm 0.25\%$ 幅度设置值 $\pm 2\text{mV}$ |
| 调幅特性 | | | |
| 载波信号 (调制类型) | 全载波或双边带抑制载波 (DSSCAM) | | / |
| 调幅 (信号) 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声、任意波 | | |
| 调幅 (信号) 调制波形 | 正弦波、方波、三角波、正锯齿、负锯齿、噪声、任意波 | | |
| 调制 (源) 方式 | 内/外 (Int/Ext) | | |
| 调制信号频率 | 内部: 1 μ Hz~ Fsinemax (Sine), 1 μ Hz~ 20MHz (Square), 1 μ Hz~ 1MHz (Triangle, Ramp, nRamp), 1 μ Sa/s~ 50MSa/s (Arb), 外部: 1 μ Hz~ 100kHz (-3dB) | 内部: 1 μ Hz~100kHz 分辨率 1 μ Hz 1 μ Sa/s~50MSa/s (Arb) 分辨率 1 μ Sa/s; 外部: 1 μ Hz~100kHz (-3dB) | 内部 1mHz~1MHz 分辨率 1mHz 外部 DC~50kHz (-3dB) |

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| 调制深度 | 0.00%~120.0% | 0.0%~120.0% | |
| 分辨率 | 0.01% | 0.1% | |
| 相对调制误差 | ±1.0% (调制深度精度、调幅精度、准确度) | | |
| 调频特性 | | | |
| 载波信号 (波形) | 正弦波、方波、斜波、脉冲波 | | |
| 调制 (源) 方式 | 内/外(Int/Ext) | | |
| 调制信号 (波形) | 正弦波方波三角波正锯齿负锯齿噪声任意波 | | |
| 调制信号频率 | 内部: 1 μHz~Fsinemax (Sine), 1 μHz~20MHz (Square), 1 μHz~1MHz (Triangle, Ramp, nRamp), 分辨率: 1 μHz; 1 μSa/s~50MSa/s (Arb), 外部: 1 μHz~100kHz (-3dB) | 内部: 1 μHz~100kHz 分辨率 1 μHz 1 μSa/s~50MSa/s (任意波) 分辨率 1 μSa/s 外部: 1 μHz~100kHz (-3dB) | 内部 1mHz~1MHz 分辨率 1mHz 外部 DC~50kHz (-3dB) |
| 频偏 (调频调制深度) | 0~(载波频率)/2 (≤波形最大频率+100kHz), 1uHz 分辨率 | 0~(载波频率)/2 (≤波形最大频率+100kHz), 1uHz 分辨率 | 1uHz~载波频率分辨率 1 μHz |
| 调相特性 | | | |
| 基本信号 | (载波波形) 正弦波、方波、斜波、脉冲波 | | |
| 调制波形 | 正弦波、方波、三角波、正锯齿、负锯齿、噪声、任意波 | | |
| 调制频率 | 内部: 1 μHz~Fsinemax (Sine), 1 μHz~20MHz (Square), 1 μHz~1MHz (Triangle, Ramp, nRamp), 分辨率: 1 μHz; 1 μSa/s~50MSa/s (Arb), ? 分辨率 外部: 1 μHz~100kHz (-3dB) | 内部: 1 μHz~100kHz, 分辨率 1 μHz; 1 μSa/s~50MSa/s (任意波), 分辨率 1 μSa/s; 外部: 1 μHz~100kHz (-3dB) | 内部: 1mHz~1MHz, 分辨率 1mHz; 外部: DC~50kHz (-3dB) |
| 调制深度 (范围) | 0.00° ~360.0° | | |
| PSK | | | |
| 分辨率 | 0.01° | 0.1° | |
| 控制方式 | (调制源) 内/外(Int/Ext) | | |
| 脉宽调制特性 | | | |
| 载波波形 | Pulse | Pulse | |
| 调制波形 | 正弦波、方波、三角波、正锯齿、负锯齿、噪声、任意波 | 正弦波、方波、三角波、正锯齿、负锯齿、噪声、任意波 | |
| 调制频率 | 内部: 1 μHz~Fsinemax (Sine), 1 μHz~20MHz (Square), 1 μHz~1MHz (Triangle, Ramp, nRamp), 分辨率: 1 μHz; 1 μSa/s~50MSa/s (Arb), 外部: 1 μHz~100kHz (-3dB) | 内部 1mHz~1MHz 分辨率 1mHz 外部 DC~50kHz (-3dB) | |
| 调制深度 | 0.0ns~width-21.3ns, 分辨率: 0.1ns | 0.0ns~width-12ns, 分辨率 0.1ns | |
| 调制源 | 内/外(Int/Ext) | 内/外(Int/Ext) | |
| FSK 特性 | | | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波 | | |
| 跳变频率 | 1 μHz~Fsinemax (Sine), 1 μHz~20MHz (Square/Pulse), 1 μHz~1MHz (Ramp), 分辨率: 1 μHz; | 1 μHz~Fsinemax (正弦波) 1 μHz~15MHz (方波/脉冲波) 1 μHz~1MHz (斜波) 分辨率 1 μHz | 1 μHz~FMAX (Sine) 1 μHz~50MHz (Square) 1 μHz~40MHz (Pulse/Arb) 1 μHz~4MHz (Ramp) 分辨率 1 μHz |
| 切换速率 | 1 μHz~1MHz, 分辨率: 1 μHz; | | |
| 触发源 | 内/外(Int/Ext) | | |
| BPSK 特性 | | | |
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波 | | |
| 跳变相位 | 0.00° ~360.0°, 分辨率: 0.01° | 0.0° ~360.0° 分辨率 0.1° | |
| 切换速率 | 1 μHz~1MHz, 分辨率: 1 μHz | 1mHz~1MHz 分辨率 1mHz | |
| 触发源 | 内/外(Int/Ext) | | |
| ASK 特性 | | | |

| | | | |
|----------------------|--|--|---|
| 载波波形 | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波、噪声 | | |
| 跳变幅度 | 2mVpp~20Vpp(HighZ) | | |
| 切换速率 | 1 μHz~1MHz, 分辨率: 1 μHz | 1mHz~1MHz 分辨率 1mHz | |
| 触发源 | 内/外(Int/Ext) | | |
| 频率扫描特性 | | | |
| 信号波形 | (载波波形) 正弦波、方波、斜波、脉冲波 | | |
| 扫描范围 | 1 μHz~Fsinemax (Sine), 1 μHz~20MHz (Square/Pulse), 1 μHz~1MHz (Ramp), 分辨率: 1 μHz; | 1 μHz~Fsinemax (正弦波) 1 μHz~15MHz (方波/脉冲波) 1 μHz~1MHz (斜波) 分辨率 1 μHz | 1 μHz~FMAX (Sine) 1 μHz~50MHz (Square) 1 μHz~40MHz (Pulse/Arb) 1 μHz~4MHz (Ramp) 分辨率 1 μHz |
| 扫描方式 | 线性/对数(Linear/Log) | | |
| 扫描时间(步进、间歇) | 0.001s~3600s, 分辨率: 1ms | 0.001s~1000s 分辨率 1mSec | 0.001s~3600s 分辨率 1mSec |
| 保持(返回)时间 | 0.000s~3600s, 分辨率: 1ms | 0.000s~1000s 分辨率 1mSec | 0.000s~3600s 分辨率 1mSec |
| 控制方式(调制源) | 内/外/单次(Imm/Ext/Single) | | |
| 猝发 | | | |
| 基本信号(载波波形) | 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波 | | |
| 猝发模式 | NCycle/Gated | | |
| 猝发计数 | 1~100000000, 分辨率: 1 | 1~1000000, 分辨率 1 | 1~100000000, 分辨率: 1 |
| 猝发信号交替时间间隔 (猝发周期) | 1 μS~8000S, 分辨率: 1 μS | 1 μS~1000S, 分辨率: 1 μS | |
| 控制方式(触发源) | 内/外/单次(Int/Ext/Single) | | |
| 猝发起始相位 | 0.00°~360.0°, 分辨率: 0.01° | 0.0~360.0°, 分辨率 0.1° | |
| 计数器 | | | |
| 测量功能 | 频率、周期、计数 | 频率、周期、计数 | 频率、周期、脉宽、占空比 |
| 频率测量范围 | 10Hz~250MHz | 频率计: 10Hz~1000MHz | |
| 最小输入电压 | 200mVrms~1.5Vrms | | |
| 最大允许输入电压 | 200mVrms~1.5Vrms | | |
| 灵敏度 | ≤200MHz | | |
| 耦合方式 | AC | | |
| 低通滤波器(输入 高频抑制) | | | 截止频率约为 100kHz |
| 带内衰减 | | | ≤-3dB |
| 带外衰减 | | | ≥-30dB(频率>1MHz) |
| 测量时间(测频闸 门时间) | 50ms~10s 连续可调 | | |
| 显示位数 | 6digits/s | | 8digits/s |
| 计数容量 | 56bits 计数器 | 40bits 计数器 | |
| 功率信号输出 | | | |
| 输出波形 | 正弦波 | | |
| 带宽 | 10Hz~200kHz(大于 100kHz 波形的总谐波失真会增加) | | |
| 输出功率 | 8W(正弦波)负载 8 Ω | | |
| 输出阻抗 | 2 Ω | | |
| 精度 | ±1%, 1kHz(预热 30 分钟) | | |
| 输出保护 | 输出过载保护 | | |
| 输出口 | 后面板 BNC(PAOut) 端口复用 | | |
| 扫频仪 | | | |
| 频率范围 | 1KHz~80MHz(最大) | 1KHz~60MHz 最大(正弦波) | |
| 动态范围 | +15dBm~-60dBm | +15dBm~-60dBm(CH1)+13dBm~-60dBm(CH2) | |
| 精度 | ±1dB | | |

| | | |
|--------------|---------------------------------|--|
| 输入阻抗 | 50 Ω 或 HighZ | |
| 输入口 | 后面板 BNC (Sweeper) 端口复用 | |
| 功率计 | | |
| 频率范围 | 1KHz~100MHz | 1KHz~100MHz (正弦波) |
| 动态范围 | +15dBm~-60dBm 可同时显示有效值 | +15dBm~-60dBm±1dB (精度, 需设置补偿频率) 可同时显示有效值 |
| 精度 | ±1dB 需设置补偿频率 | 50 Ω |
| 输入口 | 后面板 BNC (PowerMeter) 端口复用 | |
| 双通道特征 | | |
| 工作模式 | 独立、参数 (频率、幅度、偏移、相位) 耦合、点频复制跟踪 | 独立、(频率、幅度) 耦合 |
| 耦合参数 | 无、频率、幅度、偏移、相位 | 无、频率、幅度 |
| 相位耦合 | 0~360°, 0.01° 分辨率, 可同步 | |
| 频率耦合方式 | 偏移、比率 | 偏移、比率 |
| 幅度偏移耦合方式 | 偏移、比率 | |
| 跟踪参数 | 同相、反相、两通道相位可调 | |
| 串扰 | <-65dB | |
| 同步输出端口输出电平 | 3Vpp (HighZ), 1.5Vpp (50 Ω) | |
| 触发输入阻抗 | 10k Ω 直流耦合 | |
| 触发输入电压 | 低电平 0V~0.4V, 高电平>2.3V, 最大值 3.5V | |
| 触发最小脉宽 | 100ns | |
| 触发输入速率 | 1 μHz~1MHz | |
| 调制输入阻抗 | 5k Ω | |
| 调制输入电平 | 3.3Vpp | ±6Vpk=100%调制 |
| 调制输入带宽 | 1 μHz~100kHz (-3dB 典型值) | DC~50kHz (-3dB 典型值) |
| 频率输入阻抗 | 1k Ω 20pF 交流耦合 (标称值) | |
| 频率输入频率 | 10MHz±20Hz | 10MHz±50Hz |
| 频率输入电压 | 200mVpp~5Vpp | 1Vpp~3.3Vpp |
| 接口 | USB, LAN, GPIB (选件) | 标配 USB, 选件: LAN, GPIB |

1.9 SP1461I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型数字合成高频标准信号发生器

1.10 SP2461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型数字合成高频标准信号发生器

SP1461I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型数字合成高频标准信号发生器和 SP2461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型数字合成高频标准信号发生器采用 DDS 频率合成技术, 实现 1 μHz ($\leq 80\text{MHz}$), 1Hz ($>80\text{MHz}$) 的频率分辨率, 频率覆盖 100 μHz~300MHz (SP2461-VI: 600MHz), 电平覆盖 -127dBm~+13dBm (SP2461-VI: -118dBm~+13dBm), 可选配 USB 接口和 GPIB 接口。其中, SP1461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型, 采用 VFD 荧光显示, SP2461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型, 采用 3.5" QVGA 彩色液晶显示, 具有 A、B 路输出功能。



1.11 数字合成高频标准信号发生器选型指南

| 型号 | SP1461I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型 | SP2461-I 型/II 型/III 型/IV 型/V 型/VI 型 |
|--------|--|--|
| 频率输出 | SP1461I : 100 μHz ~80MHz SP1461II : 100 μHz ~110MHz SP1461III : 100 μHz ~150MHz SP1461IV : 100 μHz ~200MHz SP1461V : 100 μHz ~300MHz | 100 μHz~80MHz (I 型) 100 μHz~110MHz (II 型) 100 μHz~150MHz (III 型) 100 μHz~200MHz (IV 型) 100 μHz~300MHz (V 型) 100kHz ~600MHz (VI 型) |
| 频率误差 | 同基准频率参考 | |
| 时基标称频率 | 温补 10MHz | |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| 时基频率稳定度 | $\pm 5 \times 10^{-6}$ | |
| 频率分辨率 | 1 μ Hz (载频 ≤ 80 MHz) ; 1 Hz (载频 > 80 MHz) | 1 μ Hz ($f_c \leq 80$ MHz) ; 1 Hz ($f_c > 80$ MHz) ; 100 Hz (频率 ≤ 300 MHz, VI 型) ; 200 Hz (频率 > 300 MHz, VI 型) |
| 频率精度 | ± 2.5 ppm | |
| 输出功率范围 | -117 dBm ~ +13 dBm (-127 dBm ~ -117 dBm 为典型值) | -127 dBm ~ +13 dBm; -118 dBm ~ +13 dBm (VI 型) |
| 输出电平分辨率 | 0.1 dB | |
| 衰减精度 | ± 2 dB | |
| 输出阻抗 | 50 Ω | |
| 源电压驻波比 | < 1.5 | |
| 频谱纯度 | | |
| 谐波 | < -30 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm, 典型值) | < -30 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm (输出电平 $\leq +10$ dBm, 典型值, VI 型)) |
| 分谐波 | < -40 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm) | < -40 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm (输出电平 $\leq +10$ dBm, 偏离载频 ≥ 5 kHz, VI 型)) |
| 非谐波 | < -40 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm, 偏离载频 ≥ 5 kHz) | < -40 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm (输出电平 $\leq +10$ dBm, VI 型), 偏离载频 ≥ 5 kHz) |
| 调幅特性 | | |
| 调制信号频率 | 内部 100 MHz ~ 10 kHz; 外部 20 Hz ~ 10 kHz | 内部: 1 kHz 和 400 Hz (VI 型); 外部: 20 Hz ~ 20 kHz (调幅, 典型值 3 dB 带宽) (VI 型); 20 Hz ~ 100 kHz (调频, 典型值 3 dB 带宽) (VI 型) |
| 失真度 | $< 2\%$ (内部 1 kHz 调制速率, 调制深度为 30%, BW: 0.3 ~ 3 kHz) | $< 2\%$ @ 调制度 = 30%, 音频 = 1 kHz, Demod. BW = 50 Hz to 15 kHz, De-emp. = 50 μ sec (VI 型) |
| 调制深度 | 1 ~ 120% (载频 ≤ 80 MHz, 输出电平 $\leq +4$ dBm) ; 1 ~ 80% (载频 > 80 MHz, 输出电平 $\leq +4$ dBm) | 1 ~ 120% (载频 ≤ 80 MHz) ; 1 ~ 80% (载频 > 80 MHz) ; 0.1 ~ 80% (输出 $\leq +10$ dBm) (选用脉冲调制功能时, 载频 ≥ 10 MHz) (VI 型) |
| 分辨率 | 1% | 1%; 0.1% (VI 型) |
| 相对调制误差 (调制深度精度、调幅精度、准确度) | $\pm 7\%$ 设置值 $\pm 1.5\%$ | 设置值的 $\pm 5\% \pm 1.5\%$ (VI 型) |
| 调频特性 | | |
| 频偏 (调频调制深度) | 0 ~ 100 kHz (载频 > 80 MHz) ; $f_c/2$ (载波频率 + 偏移 ≤ 80.1 MHz, 载频 ≤ 80 MHz) | 0 ~ 100 kHz (载频 > 80 MHz) ; 100 kHz (VI 型) |
| 失真度 | $< 2\%$ (内部 1 kHz 调制速率, BW: 0.3 ~ 3 kHz, 峰值频率偏移 > 10 kHz) | $< 0.3\%$ @ 频偏 = 75 kHz, 音频 = 1 kHz, Demod. BW = 50 Hz to 15 kHz, De-emp. = 50 μ sec (VI 型) |
| 相对调制误差 | $\pm 5\%$ 设置值 ± 50 Hz | 设置值的 $\pm 5\% \pm 100$ Hz @ 载频 ≥ 1 MHz, 频偏 > 5 kHz, 音频 = 1 kHz, Demod. BW = 50 Hz to 15 kHz (VI 型) |
| 外输入信号幅度 | | 3Vpp (高阻) |
| 交替速率 | 内部 100 μ Hz ~ 10 kHz (载频 ≤ 80 MHz) ; 内部 100 μ Hz ~ 1 kHz (载频 > 80 MHz) | |
| PSK | 相位 1 (P1) 和相位 2 (P2) 范围: 0 ~ 360° (载频 ≤ 80 MHz) | |
| 分辨率 | 0.1° | |
| 交替时间间隔 | 0.1 ms ~ 800 s | |
| 控制方式 (调制源) | 内或外 (外控 TTL 电平, 低电平 P1, 高电平 P2) | |
| FSK 特性 | | |
| 跳变频率 | F1 和 F2 在下列频率分段内任意设定 100 μ Hz ~ 80 MHz (FSK 速率小于 10 kHz) 80.000001 MHz ~ 120 MHz (FSK 速率小于 2 kHz) 120.000001 MHz ~ 200 MHz (FSK 速率小于 2 kHz) 200.000001 MHz ~ 300 MHz (FSK 速率小于 2 kHz) | F1 和 F2 在各频率分段内任意设定 |
| 触发源 | 内或外 (外控 TTL 电平, 低电平 F1, 高电平 F2) | |
| 频率扫描特性 | | |
| 扫描范围 | 100 μ Hz ~ 80 MHz; 80.000001 MHz ~ 120 MHz; 120.000001 MHz ~ 200 MHz; 200.000001 MHz ~ 300 MHz | |
| 扫描方式 | 线性扫描和对数扫描 (载频 ≤ 80 MHz) ; 步进扫描 (载频 > 80 MHz) | |
| 扫描时间 (步进、间歇) | 10 ms ~ 800 s (载频 > 80 MHz) | 扫描速率: 1 ms ~ 800 s 线性 (载频 ≤ 80 MHz) 100 ms ~ 800 s 对数 (载频 ≤ 80 MHz) 步进时间: 10 ms ~ 800 s (载频 > 80 MHz) |
| 控制方式 (调制源) | 内 (自动) 或外 (单次手动按键触发, 外控 TTL 脉冲上升沿触发) | |
| 猝发 | | |
| 猝发计数 | 1 ~ 10000 个周期, 同时满足 COUNT $\leq 800 * \text{Freq (Hz)}$ 。(载频 ≤ 80 MHz) | 1 ~ 10000 个周期 (载频 ≤ 80 MHz) |

| | | |
|-------------------|---|--|
| 猝发信号交替时间间隔 (猝发周期) | 0.1ms~800S | |
| 控制方式 (触发源) | 内 (自动)、外 (外控 TTL 脉冲, 高电平输出, 低电平关闭) 或单次 (单次手动按键触发, 外控 TTL 脉冲上升沿触发) | |
| 功率信号输出 | | |
| 输出功率 | / | -127dBm~+13dBm; -118dBm~+13dBm (VI 型) |
| 输出阻抗 | / | 50 Ω |
| 通道 B 输出频率 | / | 频率范围: 100 μ Hz~2MHz, 最小分辨率: 100 μ Hz, 稳定度: 优于 $\pm 5 \times 10^{-6}$ |
| 通道 B 输出幅度 | / | 幅度范围: 100mVp-p~6Vp-p (高阻) 50mVp-p~3Vp-p (50 Ω), 最小分辨率: $\pm 0.1mVp-p$, 误差: $\leq 0.5\% \pm 5mVp-p$ ($F \leq 100kHz$), 失真度: $\leq 1\%$ (输出幅度 2Vp-p, $f=1kHz$) |
| 通道 B 输出阻抗 | / | 50 Ω |
| 通道 B 输出波形 | / | 正弦波、方波、三角波、正锯齿波、脉冲波 |
| 通道 B 方波前后沿 | / | 升降时间: $\leq 500ns$ |
| 通道 A/B 正弦信号相位差 | / | 0.0~360.0 度 |

2、射频信号发生器

2.1、S1000 扫频信号发生器

S1000 数字合成扫频信号发生器是应用 DDS 和锁相技术实现高精度、宽频带的扫频源和标准信号发生器。广泛应用于高频和超高频领域中, 对广播、电视、通讯及雷达系统设备、网络和器件的传输特性测量提供定性和定量分析。

技术指标

频率范围 Frequency range: 1~1024MHz;

频率分辨率 Frequency resolution: 100Hz;

起始频率、终止频率任意设置: 1~1024MHz;

中心频率扫频 Center Frequency Sweep:

最大扫宽 Maximum range: 1023MHz;

最窄扫宽 Minimum range: 20kHz;

点频频率 CW: 1~1024MHz;

频率稳定度 Frequency Accuracy: $\leq 5 \times 10^{-6}/d$;

射频输出电平 (50 Ω) RFout (50 Ω): +13dBm (1Vrms);

输出电平准确度 Amplitude Accuracy: $\leq \pm 1dB$ (RFout: +13dBm) (f_c : 10MHz~1024MHz);

输出功率平坦度 Power Flatness: $\leq \pm 1dB$ (RFout: +13dBm) (f_c : 10MHz~1024MHz);

源驻波 SWR: ≤ 1.5 ;

二次谐波 Harmonic: (RFout $\leq +7dBm$) 1MHz~1024MHz $\leq -25dBc$;

射频输出范围 RF Range: -67dBm~+13dBm, 0.1dB 步进 (电控衰减);

扫描时间 Sweep Time: 40ms~10s (连续可调);

频率标志 Frequency Marker: 7 个标志;

标志精度 Frequency Accuracy: 扫频宽度的 0.1%;

存储/调用 Store/Read: 9 组;

调制特性 Modulation: (RFout $\leq +7dBm$)

AM 调幅 AM: 0~60%;

内调制 Int Modulation: 400Hz、1kHz;

外调制 Ext Modulation: 50Hz~10kHz;

10dB 幅度扫描功能: (RFout $\leq +4dBm$);

显示: 大屏幕蓝色图形点阵液晶, LED 背光显示;

物理参数: 外形尺寸 Size: 475mm×108mm×365mm (W×H×D); 重量 Weight: 6kg。



2.2、SP8648A/B/C/D 射频合成信号发生器

SP8648A/B/C/D 射频合成信号发生器采用 $\Sigma - \Delta$ 调制单环分数分频合成技术实现 1Hz 的频率分辨率, 频率覆盖 9kHz~4000MHz, 电平范围 -127dBm~+13dBm, 高可靠性: MTBF ≥ 10000 h。大屏幕菜单, 中英文切换。标配 RS232 接口, 可选配 USB 接口、GP-IB 接口, 具有设置存储调用功能。满足国防、科研和通信等领域对合成信号发生器的要求。



技术指标

射频频率范围 Frequency Range: 9kHz~1003MHz (SP8648A); 9kHz~2002MHz (SP8648B); 9kHz~3002MHz (SP8648C); 9kHz~4000MHz (SP8648D);

射频频率分辨率 Resolution: 1Hz;

内部基准振荡器 Internal Reference Oscillation:

频率老化率 Frequency aging rate: 1×10^{-9} /日;

射频输出电平(典型值) RF Output Level (typical): ≤ 100 kHz: -127dBm~+8dBm; ≤ 1000 MHz: -127dBm~+13dBm; ≤ 3002 MHz: -115dBm~+10dBm; ≤ 3600 MHz: -115dBm~+7dBm; ≤ 4000 MHz: -110dBm~+5dBm;

*选用脉冲调制功能时降低 3dB Use pulse Modulation reduce 3dB((仅适用于 ≤ 3000 MHz))

射频输出电平分辨率 RF Power Resolution: 0.1dB;

反向功率保护 Reverse Power: (50 Ω 负载) 最大抗烧毁 15W;

频谱纯度(典型值) Spectral Purity (typical):

谐波 (输出电平 $\leq +4$ dBm) Harmonics (output $\leq +4$ dBm): < -30 dBc;

非谐波 (输出电平 $\leq +4$ dBm) Non Harmonics (output $\leq +4$ dBm): ≤ 3002 MHz: < -50 dBc; ≤ 4000 MHz: < -45 dBc;

分谐波 (输出电平 $\leq +4$ dBm) Sub harmonics (output $\leq +4$ dBm):

< 2008 MHz: < -50 dBc; < 3002 MHz: < -40 dBc; ≤ 3600 MHz: < -32 dBc;

单边带相位噪声 SSB Phase Noise (偏离载频 offset > 20 kHz):

500MHz 时: < -114 dBc/Hz; 1004MHz 时: < -110 dBc/Hz; 2008MHz 时: < -104 dBc/Hz; 3000MHz 时: < -98 dBc/Hz;

调制 Modulation:

调频 FM 峰值频偏 Peak deviation

< 251 MHz 0~100kHz

< 502 MHz 0~50kHz

< 1004 MHz 0~100kHz

< 2008 MHz 0~200kHz

≤ 4000 MHz 0~400kHz

调幅 AM 深度(输出电平 $\leq +4$ dBm)

1.5MHz~3600MHz 0~70% (0~100% 典型值)

调相 Φ M 峰值相移 Peak deviation

< 251 MHz 0~10rad

< 502 MHz 0~5rad

< 1004 MHz 0~10rad

< 2008 MHz 0~20rad

≤ 4000 MHz 0~40rad

脉冲调制(选件)

上升/下降时间 Pulse Modulation Rise/fall time: < 15 ns;

通断比 On/Off: > 70 dB ≤ 3000 MHz; > 80 dB ≤ 2000 MHz;

驻波比 VSWR(载频 $f_c > 300$ kHz, 电平 output < -6 dBm, 典型值 typical):

< 1003 MHz: $< 1.5: 1$; ≥ 1003 MHz: $< 2: 1$; ≥ 3000 MHz: $< 2.5: 1$;

射频输出阻抗 Output Impedance: 50 Ω 标称值;

物理参数: 外形尺寸: 344mm \times 200mm \times 470mm (W \times H \times D); 重量: 12kg。

2.3 射频信号发生器选型指南

| | | |
|-------------|--|---|
| 型号 | S1000 | SP8648 |
| 频率输出 | 1MHz~1024MHz | SP8648A 合成源: 9kHz-1003MHz SP8648B 合成源: 9kHz-2002MHz SP8648C 合成源: 9kHz-3002MHz SP8648D 合成源: 9kHz-4000MHz |
| 时基标称频率 | | 10MHz |
| 时基频率稳定度 | 优于 $\pm 5 \times 10^{-6}$, 可选配高稳晶振 | $< 1 \times 10^{-8}$ /日; |
| 频率特性 | | |
| 分辨率 | 100Hz | 1Hz |
| 频率稳定度 (精度) | 优于 $\pm 5 \times 10^{-6}$, 可选配高稳晶振 | $< 1 \times 10^{-8}$ /日 |
| 扫频范围 | 1MHz~1024MHz 任意设置 | |
| 最大扫宽 | 1023MHz | |
| 最小扫宽 | 20KHz | |
| 点频频率范围 | 1MHz~1024MHz 连续可调 | |
| 最小步进 | 100Hz | |
| 手动跟踪扫频范围 | 取决于中心扫频宽度的设定。 | |
| 幅度特性 | | |
| 幅度范围 | -67dBm~+13dBm 分辨率 0.1dBm 99.9 μ Vrms~999mVrms ($f \geq 5$ M) | -127dBm~+8 dBm, 9KHz~100KHz -127dBm~+10 dBm(典型值: +13 dBm), 100KHz~1000MHz -115dBm~+10 dBm(典型值), 1000MHz~3002MHz -115dBm~+7 dBm(典型值), <3600MHz -110dBm~+5 dBm(典型值), ≤ 4000 MHz |
| 最高分辨率 | | 0.1dB |
| 幅度误差 (精度) | $\leq \pm 1$ dB (RFOUT: +13dBm) ($f \geq 5$ M) | ± 1.0 dB, <2000MHz, ≥ -46 dBm; ± 1.5 dB, 2000MHz~4000MHz, ≥ -46 dBm; ± 1.5 dB, 100KHz~1000MHz, -127dBm~-46dBm; ± 2.0 dB, 1000MHz~3000MHz, -100dBm~-46dBm; ± 2.5 dB, 3000MHz~4000MHz, -100dBm~-46dBm; 其它 ± 3.0 dB |
| 输出阻抗 | 50 Ω | |
| 衰减误差 | 1dB 步进 $\pm 0.3+0.02A$ 10dB 步进 $\pm 0.3+0.02A$ (A 为衰减量) | |
| 二次谐波 | 5MHz~1024MHz ≤ -25 dB | |
| 源电压驻波比 | ≤ 1.5 | (载频 300kHz, 电平 < -6 dBm, 典型值): <1003MHz 时, <1.5; ≥ 1003 MHz 时, <2; ≥ 3000 MHz 时, <2.5 |
| 谐波 | (RF OUT $\leq +7$ dBm): 5MHz~1024MHz ≤ -25 dB | < -30 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm) |
| 分谐波 | | <2008MHz 时, < -50 dBc; ≤ 3000 MHz 时, < -40 dBc; ≤ 3600 MHz 时, < -32 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm, 典型值) |
| 非谐波 | | <251MHz 时, < -50 dBc; <1004MHz 时, < -60 dBc; ≤ 3002 MHz 时, < -50 dBc; ≤ 4000 MHz 时, < -45 dBc (输出电平 $\leq +4$ dBm, 偏离载频 ³ 5kHz, 典型值) |
| 载波信号 (调制类型) | 全扫范围随扫描变化幅度线性下降 10dBm (RFOUT: +4dBm)。 | |
| 调制 (源) 方式 | 调制频率: 1KHz/400Hz; 外输入调制频率范围: 50Hz~10KHz, 输入电平: 1VPP | 阻抗: 600 Ω (BNC); 内部调制源输出: 速率: 1kHz 或 400Hz; 幅度: 1Vpk; 外部调制源输入: 幅度: 1Vpk (满刻度调制) 在调制频率 ≤ 10 kHz 时, 有高/低电平指示。 |
| 调制信号频率 | 1Hz~10KHz | 1.5MHz~3600MHz (<1.5MHz 或>3.6GHz 不考核指标) |
| 失真度 | | <1004MHz 时, <2%; <2008MHz 时, <3%; <3600 MHz 时, <3.5%。(调制速率 1kHz, 调制深度为 30%, BW: 0.3 3kHz, 典型值) |
| 调制深度 | 1%~60%任意可调 | 0~70%(0~100%典型值) 输出电平 $\leq +4$ dBm |
| 分辨率 | 1% (RFOUT $\leq +7$ dBm) | 0.1% |

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--|
| 相对调制误差 (调制深度精度、调幅精度、准确度) | | ±7%设置值±1.5% (内部 1kHz 调制速率, 调制深度≤30%, 典型值) |
| 外输入信号幅度 | 500mVpp (RFOUT≤+4dBm) | |
| 调频特性 | | |
| 调制信号频率 | 内部: 400Hz/1KHz; 外部: 50Hz~50KHz | 内部: 1kHz 或 400Hz; 外部直流: DC~50kHz (典型值, 3dB 带宽); 外部交流: 50Hz~50kHz (典型值, 3dB 带宽); 混合调制: 内源 (1kHz 或 400Hz) + 外源 (外源 ≤0.5Vpk 或 0.5Vdc) |
| 频偏 (调频调制深度) | | <251MHz 时, 0~100kHz; <502MHz 时, 0~50kHz; <1004MHz 时, 0~100kHz; <2008MHz 时, 0~200kHz; ≤4000 MHz 时, 0~400kHz; (交流调频, 速率>25Hz) 当 (射频频率-频率偏移)<100kHz 时, 没有调频指标。 |
| 失真度 | | <1004MHz 时, <1% (峰值频率偏移>4kHz 时); <2008 MHz 时, <1% (峰值频率偏移>8kHz 时); ≤4000 MHz 时, <1% (峰值频率偏移>16kHz 时) (内部 1kHz 调制速率, BW: 0.3~3kHz, 典型值) |
| 相对调制误差 | | <1004MHz 时, ±7.5%设置值±50Hz; <2008 MHz 时, ±7.5%设置值±100Hz; ≤4000MHz 时, ±7.5%设置值±200Hz; (内部 1kHz 调制速率) |
| 调相特性 | | |
| 调制频率 | | 内部: 1kHz 或 400Hz; 外部交流: 50Hz~10kHz (典型值, 3dB 带宽) |

3、SP1501/SP1502/SP1503 数字合成/调频调幅立体声标准信号发生器

SP1501/1502/1503 数字合成/调频调幅立体声标准信号发生器, 采用小数分频数字锁相技术设计, 具有高精度、高分辨率、多功能、高可靠性、动态范围大等优点, 可以用于手动或自动测试设备、调频、调幅接收机或无线电话等产品的开发与生产测试。



产品特点 Feature

频率范围宽, 精确度高; 输出步进间隔 0.1dB; 温补晶振 TCXO1×10⁻⁶。

技术指标 Specification

| 型号 | SP1501 | SP1502/SP1503 | |
|----------------|------------|--|---|
| 载波频率 | 载波频率范围 | 100kHz~150MHz | 100kHz~300MHz (SP1502), 100kHz~520MHz (SP1503) |
| | 载波频率分辨率 | 100Hz | 100Hz (载频≤300MHz), 200Hz (载频>300MHz) |
| | 频率精度 | ±5×10 ⁻⁶ | |
| 射频输出 (输出电平) | 频率范围 | -20dB _μ ~100dB _μ (开路), -127 dBm~-13 dBm (50 Ω), 配功放可达+13dBm (50 Ω) | -127 dBm~+13 dBm, 50 Ω (-14dB _μ ~+126dB _μ , 开路) |
| | 射频输出分辨率 | 0.1dB | |
| | 输出误差 | ±1.0dB (20dB _μ ~100dB _μ), ±2.0dB (-20dB _μ ~20dB _μ) | ±1.0dB (-100dBm~+13dBm), ±2.0dB (-127dBm~-100dBm) |
| | 信号源阻抗 | 50 Ω | |
| | 驻波 | <1.5: 1 | |
| | 剩余调频 (FM) | 优于 70dB (频偏 75kHz, 音频=1kHz, 载频: 10.7, 76~150MHz) | ≤300MHz: <10Hz, >300MHz: <20Hz |
| | 剩余调幅 (AM) | 优于 50dB (调制度 30%, 音频=1kHz, 载频不包含 80MHz/N, N=3, 4, 5……) | |
| 调制 | 调制类型 | 调频, 调幅 | |
| | 内部调制信号频率 | 1kHz 和 400Hz, ±2% | |
| | 外部调制输入阻抗 | 10k Ω, ±10% | |
| | 外部调制电压 | 3Vpp, ±4% | |
| | 外部调制信号高低指示 | 灯灭时, 3Vpp±3% (音频≤20kHz), 3Vpp±5% (20kHz<音频≤100kHz) | |
| 调频 | 调频最大频偏 | 100kHz (载频≥1MHz), 载频 10% (<1MHz) | |
| | 频偏分辨率 | 100Hz | 100Hz (载频≤300MHz), 200Hz (载频>300MHz) |

| | | | |
|------|--|--|-------------------|
| | 频偏准确度 | 最大频偏的±10% (载频>1MHz, 音频=1kHz, 频偏>5kHz, 解调带宽在 50Hz~15kHz) | 设置值的±5%±60Hz |
| | 失真 | <0.3% (载频≥1MHz, 75kHz 频偏, 音频=1kHz, 解调带宽在 50Hz~15kHz 时, 去加重 50 微秒) | <0.3% |
| 立体声 | 立体声 (S. FM) 分离度 | 优于 50dB (音频: 400Hz~1kHz), 优于 35dB (音频: 100Hz~10kHz), 优于 30dB (音频: 50Hz~15kHz) | |
| | 导频信号频率 | 19kHz±2Hz | |
| | 失真 | <0.3% (载频: 10.7, 76~110MHz, 内部 1kHz 音频, 导频关, 立体声调制度为 90%) | <0.3% |
| | 外部调制信号频率 | 50Hz~15kHz, ±1dB (载频: 10.7, 76~110MHz, 导频关, 立体声调制度为 90%) | 50Hz~15kHz (±1dB) |
| 调幅 | 调幅 (AM) 调制度 | 0~60.0% | |
| | 调制度分辨率 | 0.10% | |
| | 调幅精确度 | ±显示调制度的 5% (载频范围: 100kHz~110MHz), ±仪器显示调制度的 10% (其它载频) | 设置值的±5%±1.5% |
| | 失真 | <0.65% (载频: 500kHz~30MHz, 不包含 80MHz/N, N=3, 4, 5……), <1.5% (30MHz<载频<100MHz), <5% (其它载频) | <2% |
| 物理参数 | 记忆 Memories: 100 点; 标配 RS232 接口。尺寸 Size: 475mm×108mm×365mm (W×H×D); 重量 Weight: 6kg | | |

4、SP1651 系列数字合成音频扫描信号发生器

SP1651 系列数字合成音频扫描信号发生器采用 DDS 数字直接合成技术, 由 AVR 高速单片机控制, 与传统音频信号源相比, 具有高分辨率、高精度、高稳定性、高可靠性、高性价比等突出优点。

产品特点

- 1) 大字符液晶读数清晰; 导电按键或旋钮任意输入数值;
- 2) 开机延时输出; 短路限流保护; 输出幅度过大保护;
- 3) 输出频率自动跟踪显示; 高可靠性: MTBF>10000h。

主要技术指标 Specification

频率范围 Frequency Range: 0.1Hz~200kHz;

分辨率 Resolution: 0.1Hz;

输出幅度 Output amplitude: 10mVrms~12.8Vrms/18Vrms/22Vrms/28.5Vrms;

分辨率 Resolution: 10mVrms;

输出幅度误差 Output amplitude accuracy: <1%;

失真度 THD: ≤0.2% (20Hz~20kHz 1Vrms 8Ω 负载);

输出功率 Output power:

20W (频率不大于 20kHz 12.8Vrms 8Ω 负载); 40W (频率不大于 20kHz 18Vrms 8Ω 负载);

60W (频率不大于 20kHz 22Vrms 8Ω 负载); 100W (频率不大于 20kHz 28.5Vrms 8Ω 负载);

扫频比 Stop/Start frequency: 最大 2000000: 1;

扫频时间 Sweep time: 0.1s~100s;

扫频休止时间 Sweep interval time: 0s~100s;

扫频方式 Sweep mode: 单次、连续重复、连续往返;

扫描频率 Sweep frequency: 起点、终点任意设定;

稳定度 Frequency stability: ≤1×10⁻⁶/日;

接口 Interface: RS-232 接口;

物理参数: 外形尺寸 Size: 290mm×112mm×360mm (W×H×D); 重量 Weight: 7kg。



5、模拟信号发生器

5.1、SP1641B/SP1642B/SP1643B 系列模拟信号发生器

主要技术指标 (Specification)

输出频率(Output frequency): 0.1Hz~3MHz (SP1641B), 0.1Hz~10MHz (SP1642B), 0.1Hz~20MHz (SP1643B);
 输出幅度(Output amplitude): 10Vp-p (50Ω 负载), 20Vp-p (1MΩ 负载);
 输出波形(Output Waveforms): 可输出正弦波、三角波、方波等七种波形(Sinewave, Squarewave, TriangleWaveetc.)
 占空比可调(Dutycyc lead justable): 20%~80%或 50%;
 方波边沿(Rise/FallTime): 30ns (SP1641B), 25ns (SP1642B), 20ns (SP1643B);
 正弦波失真(Sine wave distortion): ≤1%;
 扫描方式(Sweep Mode): 线性、对数、外扫描(Linear, Logarithm, externSweep);
 输出阻抗(Output Impedance): 50Ω (函数、点频输出), 600Ω (TTL/CMOS 同步输出);



输出信号衰减(Output Attenuation): 0dB/20dB/40dB/60dB;
 点频正弦信号输出(CW sine wave signal output): 100Hz2Vp-p;
 同步输出(SyncOutput): TTL/CMOS 同步信号输出(CMOS 电平 5V~15V 可调);
 频率计测频范围(Frequency Measure Range): 0.1Hz~50MHz;

技术特点(Feature)

同时显示输出幅度(3位LED)和输出频率(5位LED); 多种输出方式:(点频、调频、内外扫描);
 可作频率计使用(10MHz 等精度);
 具有全功能输出保护高可靠性: MTBF>10000 小时;
 具有直流电平调节功能: -5V~+5V;
 外形尺寸: 230mm×92mm×230mm(W×H×D) (SP1641B/1642B); 260mm×100mm×280mm(W×H×D) (SP1643B);
 重量: 2kg (SP1641B/1642B); 3kg (SP1643B)

5.2、SP1641D 系列模拟信号发生器

主要技术指标(Specification)

输出频率(Output frequency): 0.1Hz~3MHz;
 输出幅度(Output amplitude): 10Vp-p (50Ω 负载), 20Vp-p (1MΩ 负载);
 单脉冲输出(Single shot Output): TTL 高电平;
 功率输出频率(Power Output Frequency): 15Hz~50kHz;
 功率输出(Power Output): ≥5W;
 功率输出幅度(Power Output Amplitude): ≥15Vp-p 空载连续可调;
 输出正弦波、三角波、方波等七种波形;
 占空比可调(Dutycyc lead justable): 20%~80%或 50%;
 方波边沿(Rise/Fall Time): 30ns;
 正弦波失真(Sine wave distortion): ≤1%;
 扫描方式(Sweep Mode): 线性、对数、外扫描;
 输出阻抗(Output Impedance): 50Ω (函数、点频), 600Ω (TTL/CMOS 同步输出);
 输出信号衰减(Output Attenuation): 0dB/20dB/40dB/60dB;
 点频正弦信号输出(CW Sine wave signal output): 100Hz2Vp-p;
 同步输出(Sync Output): TTL/CMOS 同步信号输出(CMOS 电平 5V~15V 可调);
 频率计测频范围(Frequency Measure Range): 0.1Hz~50MHz。



技术特点(Feature)

同时显示输出幅度(3位LED)和输出频率(5LED); 多种输出方式:(点频、调频、内外扫描);
 可作频率计使用(10MHz 等精度); 具有全功能输出保护;
 高可靠性: MTBF≥10000 小时;
 具有直流电平调节功能: -5VTO+5V;
 外形尺寸(Size): 235mm×90mm×280mm(W×H×D); 重量(Weight): 2.5kg。

5.3、SP1631A/B 功率函数信号发生器/计数器

主要技术指标(Specification)

输出频率(Output Frequency): 0.1Hz~3MHz (SP1631A), 0.2Hz~20MHz (SP1631B);

功率输出(Power Output): $\geq 10W$ (0.1Hz~200kHz), 200kHz 以上自动关断;

输出幅度(Output Amplitude):

函数输出(Output Wave): 10Vp-p (50 Ω 负载), 20Vp-p (1M Ω 负载);

输出波形(Output Wave): 正弦波、三角波、方波等七种;

占空比可调(Duty cyc lead justable): 20%~80%或 50%;

方波边沿(Rise/fall Time): 30ns;

正弦波失真(Sine Wave Distortion): $\leq 1\%$;

输出衰减(Output attenuation): 0dB/20dB/40dB/60dB;

点频正弦信号输出(CW Sine wave signal output): 100Hz2Vp-p;

同步输出(Sync Output): TTL/CMOS 同步信号输出 (CMOS 电平 5V~15V 可调);

扫描方式(Sweep mode): 线性、对数、外扫描;

频率计测频范围(Frequency Measure Range): 0.1Hz~50MHz;

技术特点(Feature)

同时显示输出幅度(3位LED)和输出频率(6位LED);

具有全功能输出保护;

可作频率计使用(10M等精度); 独立设计的功率放大器, 使本机具有较大的输出功率;

多种输出方式: 点频、调频、内外扫描;

高可靠性: MTBF ≥ 10000 小时;

具有直流电平调节功能;

外形尺寸: 285mm \times 90mm \times 360mm; 重量: 6kg.



5.4 模拟信号发生器选型指南

| 型号 | SP1641B/SP1642B | SP1641D/SP1643B | SP1631A |
|-----------------|---|--|--|
| 频率输出 | 0.1Hz~3MHz (SP1641B) 0.1Hz~10MHz (SP1642B) 十进制八档, 可微调 | 0.1Hz~3MHz (SP1641D) 0.1Hz~20MHz (SP1643B) 十进制八档, 可微调 | 0.1Hz~3MHz (SP1631A) 0.1Hz~40MHz (SP1631B) 十进制八档, 可微调 |
| 主波形 | 函数输出: 正弦波、三角波、方波 (对称或非对称输出) TTL/CMOS 输出: 脉冲波 (CMOS 输出 $f \leq 100kHz$) | 函数输出: 正弦波、三角波、方波 (对称或非对称输出) TTL/CMOS 输出: 脉冲波 (CMOS 输出 $f \leq 100kHz$) | 函数输出: 正弦波、三角波、方波 (对称或非对称输出) TTL/CMOS 输出: 脉冲波 (CMOS 输出 $f \leq 100kHz$) |
| 波形特性 | | | |
| 时基标称频率 | 10MHz | | |
| 时基频率稳定度 | $\pm 5 \times 10^{-5}/d$ | | |
| 幅度特性 | | | |
| 幅度范围 | 函数输出 (1M Ω): 不衰减: (1Vpp~20Vpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 20dB: (0.1Vpp~2Vpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 40dB: (10mVpp~200mVpp) $\pm 10\%$, 连续可调 衰减 60dB: (1mVpp~20mVpp) $\pm 10\%$, 连续可调 TTL 输出 (负载电阻 $\geq 600\Omega$): “0” 电平: $\leq 0.8V$, “1” 电平: $\geq 1.8V$ CMOS 输出 (负载电阻 $\geq 2k\Omega$): “0” 电平: $\leq 0.8V$, “1” 电平: $\geq 5V \sim 15V$ 连续可调 | | |
| 输出阻抗 | 函数、点频输出: 50 Ω ; TTL/CMOS 输出: 600 Ω | | |
| 输出信号脉冲波上(下)升沿时间 | $\leq 30ns$ (SP1641B); 25ns (SP1642B); (输出幅度的 10%~90%); | $\leq 30ns$ (SP1641D); 20ns (SP1643B); (输出幅度的 10%~90%); | $\leq 30ns$ (输出幅度的 10%~90%); |
| 频率显示范围 | 0.1Hz~3000kHz/10000kHz; | 0.1Hz~3000kHz/20000kHz; | 0.1Hz~3000kHz/20000kHz; ; |
| 单脉冲输出 (TTL 电平) | | “0” 电平 $\leq 0.8V$; “1” 电平 $\geq 1.8V$ (负载电阻 $\geq 600\Omega$) 指示灯亮为“1”电平, 灯灭为“0”电平; | |
| 频率显示范围 | | 0.1Hz~50kHz; ($f \geq 50kHz$ 自动关断) | 0.1Hz~200kHz, (200kHz 以上自动关断); |
| 功率输出 | | SP1641D: 最大输出功率 5W (f : 20Hz~20kHz); 输出波形: 正弦波; 负载电阻 $\geq 8\Omega$ | 10W (方波前沿: 小于 1 μs) (100kHz 以上 5W, 负载电阻 $\geq 4\Omega$) |

6、SP1053 高频信号发生器

SP1053 型高频信号发生器具有调频、调幅功能：电平连续可调，同时输出电平采用 ALC 稳幅方式使其输出幅度波动减小，使用方便。

技术指标 (Specification)

输出频率：100kHz~150MHz（谐波 450MHz）；
 六频段，四位 LED 数量；
 输出电平：>60mVrms（稳幅）高低电平控制，连续可调；
 调制：调频、调幅、内调制 1kHz，外调制 50Hz~20kHz；
 音频信号输出：1kHz 正弦波；
 输出幅度：>1.5Vrms；
 失真度：<3%；
 选件：调频立体声输出；
 输出选项：316mVrms。
 物理参数：尺寸：240mm×293mm×90mm (WxHxD)；重量：2.8kg。



三、其他

1、数字扫频仪

1.1、SP3060A/30120A/30160A/30320A/30520A 数字合成扫频仪

SP3060A/30120A/30160A/30320A/30520A 数字合成扫频仪采用直接数字合成技术，微处理器控制；内置检波器可完成 20Hz~320MHz 范围内任意一频率段的幅频特性测量。20Hz~120MHz 相频特性的测量；应用外检波方式可完成 1MHz~520MHz 幅频特性测量（可完全替代原模拟扫频仪 BT3 等）；扫频方式可任意设置，如线性、对数、点频等，可直接显示光标位置的频率值、幅度值、相位值；中文/英文菜单；在扫频范围内可同时设置和显示五个光标。



技术特点 Feature

- 1) 扫描信号源采用直接数字合成技术，微处理器控制，嵌入式操作系统。
- 2) 内置检测器，无需检波探头可完成 20Hz~120MHz 范围内任意一频率段的幅频特性测量。
- 3) 外置检测器，用外置检波探头可完成 1MHz~520MHz 范围内任意一频率的幅频特性的测量。
- 4) 扫描方式可任意设置，如线性、对数、点频等。
- 5) 整机配置 RS232 接口, USB 接口, LAN 接口, 可选配 GPIB 接口。
- 6) 波形存储、波形分析；峰值搜寻，最大值、最小值搜寻功能；参考线搜寻，参考峰值、参考谷值搜寻功能；-3dB 带宽的测量；Q 值测量功能。

技术指标 Specification

频率范围 Frequency Range: 20Hz~60MHz/120MHz/160MHz/320MHz/520MHz；
 频率精度 Frequency Accuracy: $\pm 1\text{ppm}$;
 最大频率分辨率 Max Frequency Resolution: 1 μ Hz；
 扫描宽度 Sweep Width: 20Hz~60MHz/120MHz/160MHz/320MHz/520MHz 或点频（零扫宽）；
 输出电平 Output Level: +13dBm~80dBm(非 SP30120)，+10dBm~80dBm(SP30120A)
 输出阻抗 Output Impedance: 50 Ω / 75 Ω ；
 输出电平分辨率 Output Power Resolution: 0.1dB；
 电平平坦度 Level flatness: $\pm 0.5\text{dB}$ (射频校准之后)；
 相位噪声 Phase Noise: <math>< -120\text{dBc}/\text{Hz}</math>(偏离载频 20kHz)；
 对数刻度 Log: 0.1dB/格~10dB/格；
 线性刻度 Line: 1mV~5V；
 幅度分辨率 Level Resolution: 0.1dB；
 扫描时间 Sweep Time: 自动，手动(50ms~10s)；
 自由游标 Free Cursor: 5 个，频率任意设置；

显示范围 Display Range: 80dB;
 动态范围 Dynamic Range: 70dB;
 输入阻抗 Input Impedance: 50 Ω /75 Ω /1M Ω 可选 (内检波);
 检波探头 Detection probe 频率范围 Frequency range: 1MHz~520MHz;
 检波探头 Detection probe 动态范围 Dynamic range: 60dB;
 检波探头 Detection probe 特性阻抗 Impedance: 50 Ω ;
 显示屏 Display Plat: 7TFT 彩色 LCD 屏;
 相位测量功能 Phase measuring:
 相位测量范围 Phase Range: -180° ~ $+180^{\circ}$;
 相位误差 Phase Resolution: $\leq \pm 1^{\circ}$ 。
 物理参数: 外形尺寸 Size: 344mm \times 200mm \times 295mm(W \times H \times D); 重量 Weight: 3kg。

1.2、SP31000 数字合成扫频仪

SP31000 数字合成扫频仪采用微处理器控制, 配用检波探头可完成 1MHz~1024MHz 范围内任意一频率段的频谱特性测量, 扫频方式可任意设置、如线性、对数、点频等, 可直接显示光标位置的频率值、幅度值。6.4 寸 TFT 彩色液晶屏, 中文/英文菜单; 在扫频范围内可同时设置和显示五个光标; 配置 RS232 接口, VGA (外接显示器) 接口, 可选配 USB 接口打印口。

技术特点

采用数字锁相环技术 (PLL), 输出频率精度高、分辨率高。
 显示对数刻度 Scale of display (LOG): 1dB/格~10dB/格。
 显示线性刻度 Scale of display (LIN): 10mV/格~2V/格。
 扫描时间: 自动, 手动; 双通道输入 v
 标记增值自动搜寻; 具有参考线的搜寻、设置和比较功能。
 具有-3dB 带宽和 Q 值的测量。



技术指标 Specification

频率范围 Frequency Range: 1MHz~1024MHz;
 分辨率 Frequency Resolution: 100Hz;
 频率误差 Frequency Accuracy: $\pm 5 \times 10^{-6}$;
 频率稳定度 Frequency Stability: $\pm 1 \times 10^{-6}$;
 输出电平范围 Amplitude Range: -67dBm~+13dBm;
 电平误差 Amplitude Accuracy: $\leq \pm 1.0\text{dB}$ ($\geq -40\text{dBm}$) ($f \geq 10\text{MHz}$);
 电平平坦度 Amplitude Flatness: $\leq \pm 1.0\text{dB}$ ($\geq -40\text{dBm}$);
 源电压驻波比 Ratio about Standing Wave: ≤ 1.5 ;
 射频关断信号 Attenuation (when RFOff): $\geq 80\text{dB}$;
 幅度单位 Amplitude Units: mVrms, uVrms, dBm;
 输出阻抗 Output Impedance: 50 Ω ;
 谐波失真 Harmonic Distortion: $\geq 25\text{dBc}$;
 显示屏 Display: 6.4 寸 TFT 彩色 LCD 屏;
 扫描特性 Sweep Characteristics
 扫描时间 Sweep Time: 自动, 手动;
 人工设置时间 Time range of manual set:
 范围 250 毫秒~10 秒任意设置;
 扫描模式 Sweep Mode: 连续/单次;
 触发方式 Trig Mode: 内部/外部;
 外部触发脉冲电平 Level of external trigger pulse: TTL;
 外部触发脉冲频率 Frequency of external trigger pulse: $\leq 3\text{Hz}$;
 检波探头 Detector
 频率范围 Frequency range: 1MHz~1024MHz;

动态范围 Dynamic range: 60dB;
 特性阻抗 Input Impedance: 50 Ω;
 最大输入电平 Maximal level of input: +16dBm;
 最大安全电压 Max input voltage allowed: ±25VDC, +20dBm;
 物理参数: 外形尺寸 Size: 344mm×200mm×385mm(W×H×D); 重量 Weight: 9kg。

2、数字毫伏表

2.1、SP2271 系列数字超高频毫伏表/频率计

SP2271 数字超高频毫伏表/频率计可以测量从 9kHz~3000MHz 的正弦信号电压，测量准确度可达±2%，并可选配频率计，频率响应好，灵敏度高，可自动调零，同时带 100kHz/1Vrms 基准信号输出，具有校准功能。采用微处理器控制，VFD 屏读数清晰；RS232 接口可和计算机等仪器组成自动化测试系统，适用于车间生产和实验室超高频电压测量。

技术特点

高分辨率、高精度；导电按键功能控制。高可靠性 MTBF: >20000h。
 标配 RS232 接口，可选配 GPIB 接口 RS232Interface, GPIBoption。

技术指标

电压表 Voltmeter

测量电压的频率范围 Frequency Range of Voltage to be Measured:

射频探头 RFProbe: 9kHz~1200MHz; 同轴检波器 Coaxial Detector: 10kHz~2000MHz/3000MHz

测量电压的幅度范围 Voltage measurement Range: 0.8mVrms~10Vrms (50Ω 负载)

电压测量量程 Voltage Range: 具有手动和自动量程功能, 4mVrms/40mVrms/400mVrms/4Vrms/10Vrms

测量 100kHz 电压的工作误差 Working Error in the measurement of 100kHzVoltage:

| | | | | |
|------|----------------|----------|----------------|-------------|
| 电压范围 | 10mVrms~10Vrms | | 2mVrms~10mVrms | |
| 温度范围 | 23±5℃ | 0~40℃ | 23±5℃ | 0~40℃ |
| 工作误差 | ±2%±5 个字 | ±3%±6 个字 | ±2.5%±10 个字 | ±3.5%±16 个字 |

射频探头 RFProbe

测量电压的频率响应误差 Frequency Response Error (23±5℃):

(以 100kHz 为频率基准, 500mVrms 电压值作为频率响应计量测试电压, 50Ω 同轴终端精密负载)

| 频率范围 | 射频探头 | |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 量程 | 2.25Vrms~10mVrms (+20dBm~-27dBm) | 2mVrms~10mVrms (-41dBm~-27dBm) |
| 100kHz~100MHz | ±2% | ±3% |
| 9kHz~200MHz | ±4% | ±5% |
| 200kHz~300MHz | ±5% | ±6% |
| 300kHz~500MHz | ±7% | ±8% |
| 500MHz~1000MHz | ±10% | ±11% |
| 1000MHz~1200MHz | ±12% | ±13% |

射频探头插入同轴三通 (50Ω 负载) The RF probe is inserted into the coaxial tee (50Ω load)

输入阻抗 Input Impedance: ≥100kΩ

输入电容 Input Capacitance: ≤3pF

驻波系数 VSWR: ≤1.35

基准输出 Reference output

输出电压 Out Voltage: 1Vrms

输出频率 Out Frequency: ≈100kHz

输出阻抗 Output impedance: 50Ω

同轴检波器 Coaxial Detector

测量电压的频率响应误差 Frequency Response Error (23±5℃):

(以 100kHz 为频率基准, 500mVrms 电压值作为频率响应计量测试电压, 50Ω 同轴终端精密负载)

| 频率 | 范围 2GHz 同轴检波器 | 3GHz 同轴检波器 |
|---------------|---------------|------------|
| 100kHz~100MHz | ±3% | ±3% |

| | | |
|-----------------|------|------|
| 10kHz~200MHz | ±4% | ±4% |
| 200MHz~600MHz | ±7% | ±7% |
| 600MHz~1000MHz | ±9% | ±9% |
| 1000MHz~1600MHz | ±12% | ±12% |
| 1600MHz~2000MHz | ±16% | ±17% |
| 2000MHz~2500MHz | — | ±15% |
| 2500MHz~3000MHz | — | ±18% |

频率计 (选件) Frequency Counter (Option)

频率测量范围 Frequency Range: 10kHz~1.5GHz/2.5GHz/3GHz

输入特性 Input Characteristics

最小输入电压 Minimum input voltage: 50mVrms

最大允许输入电压 Maximum allowable input voltage: 5Vrms

时基 Timebase: 10MHz

 稳定度 Stability superior: 优于 1×10^{-6}

物理参数: 外形尺寸 Size: 255mm×100mm×370mm(W×H×D); 重量 Weight: 3kg

2.2、SP2281 系列数字射频电压-功率表/频率计

SP2281 型数字射频电压-功率表/频率计采用检波放大工作原理, 能测量从 9kHz~3000MHz 的正弦信号的电压(频率范围由同轴检波器决定)。QVGA 彩色液晶显示, 频率响应良好, 驻波系数小, 灵敏度高。标配 RS232 接口且可选配 GPIB 接口和 USB 接口, 可远程测量控制。

技术指标
电压表 Voltmeter

测量电压的频率范围 Frequency Range of Voltage to be measured:

1.2GHz 射频探头: 9kHz~1200MHz; 2GHz 同轴检波器: 10kHz~2000MHz; 3GHz 同轴检波器: 10kHz~3000MHz

测量电压的幅度范围 Voltage Measurement Range: 1mVrms~10Vrms (50Ω 负载)

测量电平的范围 Level Measurement Range: -47dBm~+33dBm (50Ω 负载, 0dBm=0.224Vrms)

电压测量量程: 自动量程和手动量程 (手动量程可提高电压读数分辨率)

电平测量量程: 自动量程

电压测量量程 Voltage Ranging: 4mVrms/40mVrms/400mVrms/4Vrms/10Vrms

测量 100kHz 电压的工作误差:

| 电压范围 | 10mVrms~10Vrms | | 2mVrms~10mVrms | |
|------|----------------|----------|----------------|-------------|
| 温度范围 | 23±5℃ | 0~40℃ | 23±5℃ | 0~40℃ |
| 工作误差 | ±2%±5 个字 | ±3%±6 个字 | ±2.5%±10 个字 | ±3.5%±16 个字 |

同轴检波器 Coaxial Detector

测量电压的频率响应误差 (23±5℃): (以 100kHz 为频率基准, 50Ω 同轴终端精密负载)

| 频率范围 | 2GHz 同轴检波器 | | 3GHz 同轴检波器 | |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 量程 | 2.25V~10mVrms (+20dBm~-27dBm) | 10mV~2mVrms (-27dBm~-41dBm) | 2.25V~10mVrms (+20dBm~-27dBm) | 10mV~2mVrms (-27dBm~-41dBm) |
| 100kHz~100MHz | ±2% | ±3% | ±2% | ±3% |
| 10kHz~200MHz | ±3% | ±4% | ±3% | ±4% |
| 200kHz~600MHz | ±5% | ±7% | ±5% | ±7% |
| 600MHz~1000MHz | ±8% | ±9% | ±8% | ±9% |
| 1000MHz~1500MHz | ±12% | ±13% | ±12% | ±13% |
| 1500MHz~2000MHz | ±15% | ±16% | ±16% | ±16% |
| 2000MHz~2500MHz | — | — | ±15% | ±16% |
| 2500MHz~3000MHz | — | — | ±17% | ±18% |

测量 100kHz 电平的工作误差:

| 电压范围 | -27dBm~33dBm | -41dBm~-27dBm |
|------|--------------|---------------|
|------|--------------|---------------|

| | | | | |
|------|---------|--------|---------|--------|
| 温度范围 | 23±5℃ | 0~40℃ | 23±5℃ | 0~40℃ |
| 工作误差 | ±0.36dB | ±0.6dB | ±0.36dB | ±0.8dB |

10V 同轴检波器端面驻波系数 (50 Ω) :

| 频率范围 | 驻波系数 |
|-----------------|-------|
| 10kHz~200MHz | <1.03 |
| 200MHz~500MHz | <1.04 |
| 500MHz~1000MHz | <1.15 |
| 1000MHz~1600MHz | <1.25 |
| 1600MHz~2000MHz | <1.35 |
| 2000MHz~3000MHz | <1.40 |

基准输出 Reference Output

输出电压 Out Voltage: 1Vrms

输出频率 Out Frequency: ≈100kHz

输出阻抗 Output impedance: 50 Ω

频率计: (选件) Frequency Counter: (Option)

频率测量范围 Frequency Range: 10kHz~1.5GHz/2.5GHz/3GHz

输入特性 Input Characteristics:

最小输入电压 Minimum input voltage: 50mV

最大允许输入电压 Maximum allowable input voltage: 5V

时基 Timebase: 10MHz 稳定度优于 1×10^{-6}

物理参数: 外形尺寸 Size: 265mm×104mm×375mm(W×H×D); 重量 Weight: 3kg

2.3、SP1930/SP1931 数字交流毫伏表

SP1930/SP1931通用型智能化数字交流毫伏表采用放大-检波工作原理和单片机控制技术, 适用于测量正弦波有效值电压。绿色LED显示, 具备自动/手动测量功能, 可显示电压值和dB/dBm值以及量程和通道状态。

技术特点

- 1) 8位高档微控制器和高稳定AD转换器, 电子开关
- 2) SP1931具有2个电压测量通道, 可构成单通道, 双通道以及同步/异步测量等多种测量模式。
- 3) 标配RS232接口, 标配USB接口 (仅SP1931)。
- 4) SP1930可选配5Hz~3MHz频率计插件, 作为5Hz~3MHz频率计使用。

技术指标

电压表 Voltmeter:

频率范围 Frequency Range: 5Hz~3MHz

电压范围 Voltage Range: 100 μVrms~400Vrms

dB测量范围: -80dB~52dB (0dB=1Vrms)

dBm测量范围: -77dBm~54dBm (0dBm=1mw, 600 Ω)

电压测量量程: 自动量程和手动量程, 4mVrms/40mVrms/400mVrms/4Vrms/40Vrms/400Vrms

电压测量误差 (以1kHz为基准, 20℃±3℃环境温度下):

100Hz~100kHz, ±2%读数±8个字; 50Hz~500kHz, ±3%读数±10个字

10Hz~2MHz, ±4%读数±15个字; 5Hz~3MHz, ±6%读数±20个字

dB和dBm的测量误差参照电压测量误差。

输入电阻 Input Impedance: 10M Ω

输入电容 Input Capacitance: 不大于30PF

噪声 Noise: 输入短路时为0个字

工作电压 Power supply: 220V±10%, 50Hz±2Hz

选件 Option: 频率计 Frequency meter (仅SP1930可选配)

频率测量范围 Frequency Range: 5Hz~3MHz

输入特性 Input Feature:

最小输入电压MIN Input Voltage: 10mVrms

最大允许输入电压MAX Input Voltage: 400Vrms (大于4Vrms时应打开衰减100倍进行测量)

低通滤波器LPF:

截止频率约The cut off frequency is about: 100kHz

带内衰减In-bandattenuation: $\leq 3\text{dB}$

带外衰减Out-of-bandattenuation: $\geq 30\text{dB}$

衰减器ATT: 约100倍

显示位数Display: 5位 (Gate=100ms)

时基Timebase: 8MHz: 稳定度优于 5×10^{-5}

物理参数: 外形尺寸Size: 230mm \times 82mm \times 230mm (W \times H \times D); 重量Weight: 2kg

2.4、SP1942-6/12 4½数字交流毫伏表

SP1942-6/12 4½数字交流毫伏表是快速、精确的交流电压测试仪器，简洁的前面板设计能快捷地得到所需测量功能，无论是它固有的测试平台还是系统特性，都能为您现在或将来的电压测量需求提供一个理想的测量解决方案。

产品特点

- 1) 4 1/2 位, 双路同时显示; 可同时显示测量频率。
- 2) 4.3 英寸彩色 TFTLCD 显示屏, 中英文界面。

技术指标

| | | |
|-----------|---|--|
| 型号 | SP1942-6 | SP1942-12 |
| 通道 | 双通道 | |
| 频率带宽 | 5Hz~6MHz | 5Hz~12MHz |
| 电压测量范围 | 50 μ V~400Vrms | |
| 测量电压量程 | 4mV, 40mV, 400mV, 4V, 40V, 400V | |
| 测量电压基本准确度 | 读数值的 $\pm 1\%$ (1kHz) | |
| 显示方式 | 4 1/2 位, 液晶双路同时显示, 可分别选择单位: V, W, dBm, dBV, Vpp | |
| 输入阻抗 | 5M Ω 30PF, 电压探头可切换到 10M Ω | |
| 频率响应误差 | 5Hz~20Hz | $\pm (4\% \text{读数} + 0.5\% \text{满量程})$ |
| | 20Hz~3MHz | $\pm (2\% \text{读数} + 0.5\% \text{满量程})$ |
| | 3MHz~6MHz | $\pm (4\% \text{读数} + 0.5\% \text{满量程, 输入电压} < 10\text{mV})$ $\pm (2\% \text{读数} + 0.5\% \text{满量程, 输入电压} > 10\text{mV})$ |
| | 6MHz~12MHz | $\pm (2\% \text{读数} + 0.5\% \text{满量程, 输入电压} > 10\text{mV})$ |
| 计数器 | 频率输入范围 | 5Hz~12MHz |
| | 输入电压范围 | 10mV~400Vrms |
| | 测频闸门时间 | 100ms, 1S, 10S, 100S |
| | 测量精度 | 6digits/s |
| 接口 | 标配: USB (Device, Host 支持 U 盘读写)、RS232 选配: LAN、GPIB | |
| 物理参数 | 电源电压: 220V $\pm 10\%$; 尺寸: 260mm 宽 \times 105mm 高 \times 290mm 深 | |



3、功率计 SP4418

SP4418 功率计 (单通道) 匹配 SP8480 系列功率探头可对不同频率、功率的微波信号进行高精度的平均功率测量。自动测量量程或手动测量量程。用于信号源输出功率误差和准确性计量、自动测试系统微波功率、放大器输出功率、衰减器的衰减量等测试。

主要技术指标 (Specification)

频率范围 (Frequency Range): 100kHz~50GHz (取决于探头)

功率范围 (Power Range): -70dBm~+44dBm (取决于探头)

SP8481A/SP8481AB/SP8482A 探头: 频率范围: 10MHz~18GHz (SP8481A), 10MHz~12.4GHz (SP8481AB), 100kHz~

4.2GHz (SP8482A); 功率范围 (Power Range): 30dBm~+20dBm, 最大功率 (Maxim Power): 300mW。



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、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
2026年01月01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#(102690)

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



电磁兼容设备



元器件测试设备



Pendulum产品



医疗质控设备



电源电子负载