

高速双极性电源 HSA系列

DC - 1 MHz

150 V_{p-p}

High Speed Bipolar Amplifier



3 Ap-p

6 Ap-p

12 Ap-p

对于电容性负载与电感性负载都能稳定驱动

Application

- 电容
- 线圈
- 马达
- 磁性材料
- 压电元件
- 介电电泳
- 触控面板
- 智能手机

Lineup

| | | HSA42011 | HSA42012 | HSA42014 |
|--------|----|------------------------|------------------|--------------------|
| 频率范围 | | DC~1MHz | | |
| 最大输出电压 | | 150 V _{p-p} | | |
| 输出电流 | AC | 3 Ap-p、1.06 Arms | 6 Ap-p、2.12 Arms | 12 Ap-p、4.24 Arms |
| | DC | ±1 A | ±2 A | ±4 A |
| 转换速率 | | 475 V/μs | | |
| 增益 | | 固定增益倍率: x1、x10、x20、x50 | | 可调性固定增益乘比倍率: x1~x3 |

高速·宽频带·高振幅

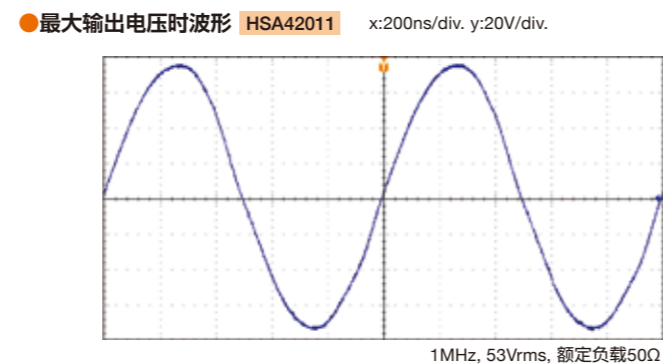
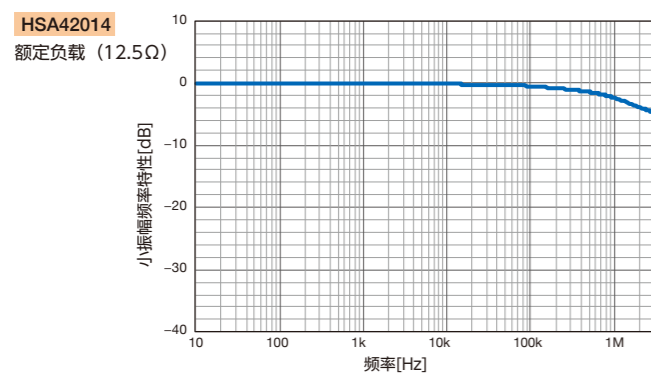
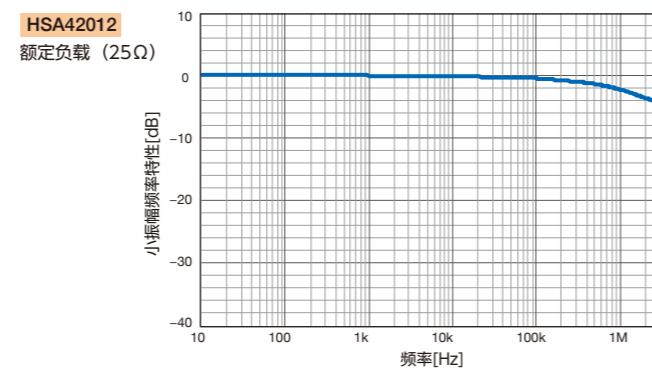
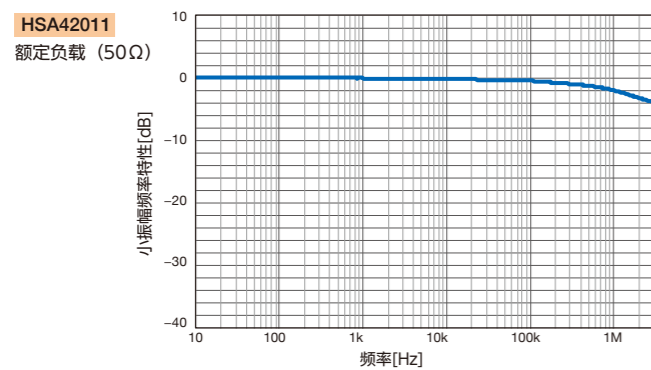
从电容，线圈等电子部件到各类电子设备的测试，可稳定驱动其他电源与放大器无法对应的被测物体。应用范围广泛，被用于医疗，生物科技等尖端的研究领域。



- 频率范围: DC~1MHz
- 转换速率: 475 V/ μ s
- 输出电压: 150 Vp-p
- 输出电流: 3 Ap-p / 6 Ap-p / 12 Ap-p
- 4象限动作
- 低输出阻抗
- 增益设定
- 输出极性切换
- 输出DC偏置调整
- 输出DC偏置设定
- 保护功能(超负载, 过电压, 内部电源异常, 内部温度异常, 冷却风扇异常)

频率特性数据

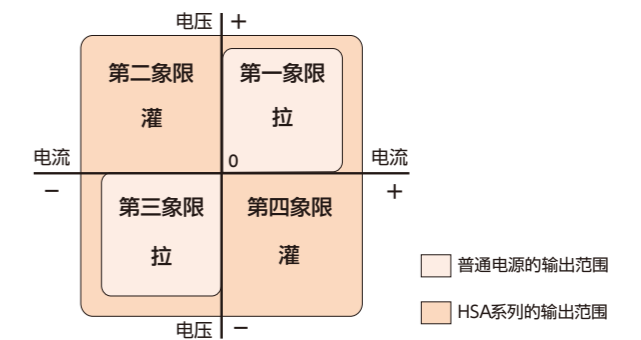
● 小振幅频率特性 (10Vrms, 400Hz 基准)



不挑选负载的稳定输出

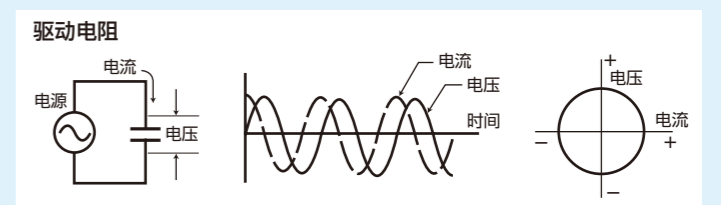
4象限动作

HSA 系列动作范围如右图所示, 可 4 象限动作。与输出电压的正负无关, 电流可拉可灌。当交流电压被施加在带有(含)电容或线圈的负载时, 电流会从负载端开始逆流。在这种情况下, 一般的电源或放大器可能无法驱动负载。HSA 系列可 4 象限输出的特性, 使得该系列产品既能驱动像压电元件的电容性负载, 又能驱动像螺线管的电感性负载。



4象限运作和电容性 / 电感性负载

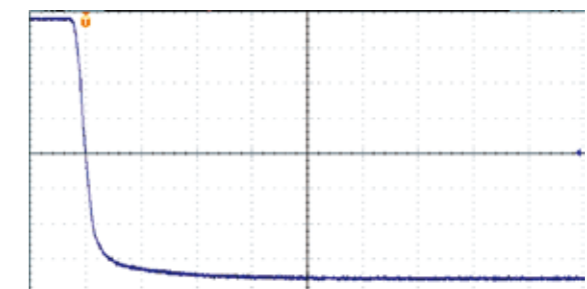
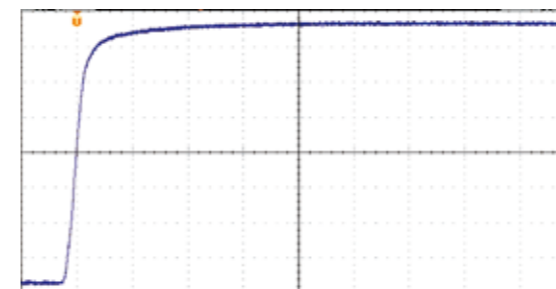
考虑到对电容性 / 电感性负载施加交流电压, 这些负载的交流电流会与施加的交流电压产生 90° 的相位差, 但如果在 4 象限图中绘制电压和电流的瞬时值, 它们将通过所有 4 个象限。当使用这种方式向电容或电感施加交流电时, 可 4 象限动作的电源则必不可缺。另一方面, 一般直流电源只能在坐标图的第一象限和第三象限中驱动, 因此他只适合驱动电阻负载。



高速响应, DC~1MHz 的宽频带

依靠高速及高转换速率, 完整呈现高速往复现象, 及暂态响应, 良好的阶跃响应。HSA 系列产品可输出直流和交流。因为也可输出直流, 因此可以稳定输出正负非对称信号, 或是重叠在直流上的交流信号。

● 阶跃响应 **HSA42011** x:800ns/div, y:20V/div.



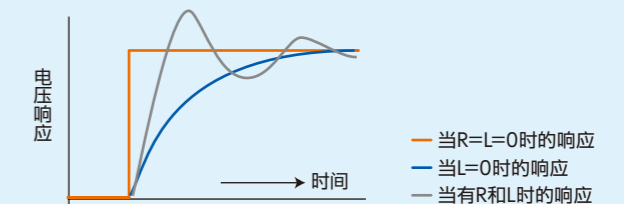
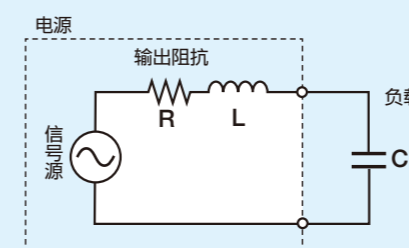
150Vp-p, 额定负载50 Ω

低输出阻抗

由于受电源输出阻抗影响, 电容性负载或电感性负载在上升时间上发生延迟。HSA 系列的全频带保持了低输出阻抗, 将连接负载时产生的电压下降控制到了最小化, 从而发挥了它的高速性。

对上升时间的影响

在下图中, 如果电源输出阻抗的电阻为R, 电感为L, 且负载电容为C, 则上升速度会变慢, 因为仅有R存在。当L = 0时, 需要 CxR (秒) 的时间上升到最终值的60%。



可覆盖多样化用途，性能便利

增益设定

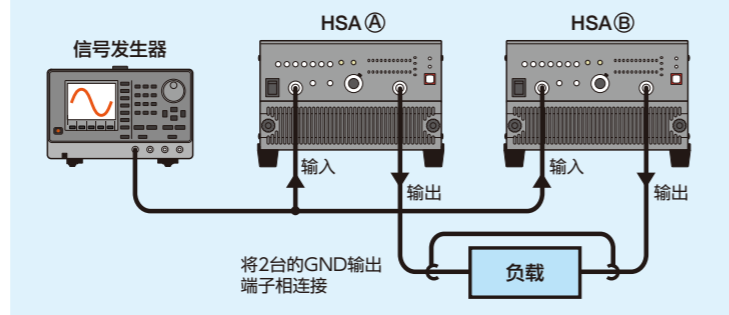
固定增益倍率 $\times 1, \times 10, \times 20, \times 50$
 可调性固定增益乘比倍率 $\times 1 \sim \times 3$ (可微调)
 可以组合方式，进行连续设定。
 设定为增益 $\times 1$ 时，电源将信号发生器设定的电压水平直接输出。



输出极性切换

通过正面板按钮 [INVT]，可以进行同相放大 / 反相放大的切换。
 连接 2 台 HSA 系列产品并使用反相输出功能，输出电压可以增加至 2 倍。(平衡连接)

双倍的输出电压和电力

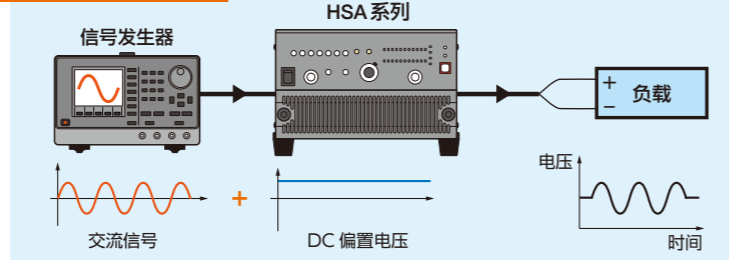


信号发生器的输出被分频并分别输入到 HSAⒶ和 HSAⒷ。
 对于 HSAⒶ来说，HSAⒷ是逆向输出。负载必须与接地电位和信号源隔离。也称为 BTL (Balanced Transformer Less) 连接。

输出 DC 偏置设定

将 DC 偏置电压 (可高达 $\pm 75V$) 重叠在输出电压上 (通过 10 转电位器设定)
 作为负载的直流电源变动测试，可以将交流信号重叠在直流电压上。

在DC上叠加AC



用 HSA 的直流偏置设定负载的额定电源电压，并叠加信号发生器的交流输出。
 还可以进行交流输出的扫频以及白噪声的叠加。

保护功能

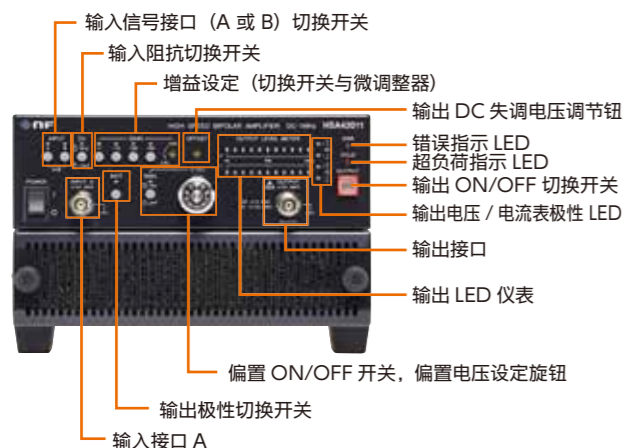
配备针对异常现象的保护功能，可以应对超负荷，过电压，内部电源异常，内部温度异常，冷却风扇异常等。
 当异常被检测出来时，输出会关闭，超负荷指示 LED 或错误指示 LED 会点灯。
 若异常一直持续的话，除关闭电源以外将无法进行其他操作。(关闭模式)

其他功能

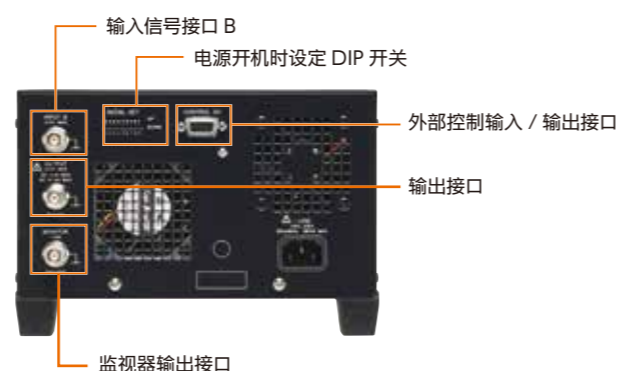
- 外部控制
- 监视器输出
- 输出 ON/OFF 控制
- 电源开机时设定
- 输入 A,B 双系统 (切换, 合算)
- 输入阻抗 50Ω/10kΩ 切换

各部位功能 HSA42011

正面面板



背面板



电容 MLCC

片式多层陶瓷电容 (MLCC) 在面向移动设备，车载设备以及产业设备的需求急速增长。此外，它的尺寸越来越小型并且容量越来越大。
 MLCC 的容量受频率和电压的影响，通常使用阻抗分析仪在对其进行频率扫频的同时，施加电压，来评估它的特性。



压电元件 压电驱动器 压电变压器

HSA 系列在驱动压电元件时，它的低输出阻抗特性为大容量的压电元件也提供了良好的阶跃响应。
 通过与阻抗特性分析仪的组合使用，还可以对实际驱动状态下的共振特性进行测试。

- 应用领域
- 超声波清洗 (零件, 半导体)
- 超声波处理 (焊线机, 塑料井, 雾化器等)
- 医疗设备 (超声波诊断设备, 导管, 电动手术刀等)
- 水下传感器
- 超声波传感器
- 小型微动执行器 (悬臂) 等



智能手机

触控面板

验证由外部噪声引发的设备故障

像智能手机这样的移动设备有可能受到共模噪声或来自 AC 适配器的噪声影响，发生故障。
 此外，在工厂中广泛使用的静电电容式触控面板，使用静电电容的微弱变化作为信号，但是由于周围的噪声而可能引起误动作。为了验证这类故障，我们进行了将交流电叠加在直流电上的测试。
 HSA 系列可叠加高达 1MHz 的宽频带谐波噪声仿模拟信号。

测试波形示例



通过将增益设定为 $\times 1$ ，可以将信号发生器产生的低电压输出。输出噪声低于 3.68Vrms，可以适用于低噪声的电子电路测试中。



马达 超声波马达

通过与信号发生器的组合使用，可以调整频率，相位以及振幅来进行马达的驱动测试。
 高速且宽频带的电压稳定输出，最符合马达驱动测试条件。最近，还开发了需要 100kHz 以上频率驱动的超声波马达。

- 应用领域
- 单反相机自动对焦, 扫描电子显微镜, 半导体制造设备, 微型机械制造设备。



磁性材料 磁粉芯 铁氧体磁芯

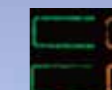
对于磁性材料，不包含稀土元素的新材料也在被活跃的开发中。
 其中，磁粉芯在 1kHz 以上高频带的磁性能优良。它的制造是，选用了形状柔韧度良好且生产率较高的粉末，将它加工成型的。磁粉芯也被积极地考虑应用在各种各样的部品中。
 HSA 系列被用于 B-H 曲线测量中，来评估磁性材料。



车载电子零件

EV 电源的高电压化

随着世界范围内电动汽车的发展，电动汽车的开发也越来越活跃。车载电源呈现高压化，并且车载部件和电子零部件也需要在高压下具有功率波动。
 在某些情况下，高频电压波动测试需要高速的双极性电源。



介电电泳 (DEP)

细胞分离，微生物与病毒的检测

介电电泳是在不均匀的电场中，由于粒子和周围介质而导致的粒子迁移现象。常常被应用在生物分子的测量中。通常，在 1MHz 左右的高交流电压被施加的实例很常见。组合使用了介电电泳和阻抗测量的细菌检测法也在积极地研究当中。

Specifications | 规格

除非另有说明，以下设定及规格都是在仪器经过至少30分钟预热的条件下有效。

- 输出波形: 正弦波
- 输出极性: 同相
- 负载 (功率因数 1, 公称值): 50Ω (HSA42011), 25Ω (HSA42012), 12.5Ω (HSA42014)
- 输入阻抗: 50Ω
- 增益设定: ×50 (CAL)

以下标注准确度的数值为保证值, 未标注准确度的数值仅为典型值 (typ.)。典型值为产品使用时的参考补充数据, 并非用于性能保证。

| ■输入 | |
|-----------|--|
| 输入形式 | 输入A, 输入B, 或输入A和输入B的加算 (2个输入都开启的时候, 最高输入电压和为±10V) |
| 输入阻抗 | 50Ω±5%, 10kΩ±5% 可切换 (不平衡, 输入A和输入B可以一次切换) |
| 最高输入电压 | ±10V |
| 非破坏最大输入电压 | ±11V |
| 输入端子 | BNC 接口 输入A: 正面板, 输入B: 背面板 Lo侧与机箱相连接。 |

| ■输出 | | HSA42011 | HSA42012 | HSA42014 |
|-------------|--|--|--|----------|
| 动作模式 | 恒电压 (CV) | | | |
| 输出极性 | 同相或反相 (正面板旋钮切换) | | | |
| 增益设定功能 | 固定: ×1, ×10, ×20, ×50 可变: 1 (CAL) ~×3 连续 增益设定为 (固定) × (可变) | | | |
| 增益准确度 | ±5% (固定增益: ×1, ×10, ×20, 和×50, 可变增益 (CAL, 在 400Hz时)) | | | |
| 最大输出电压 | 电阻负载 50Ω 53Vrms (40Hz~1MHz) 45Vrms (20Hz~40Hz) 电阻负载 75Ω ±75V (DC~1MHz) | 电阻负载 25Ω 53Vrms (40Hz~1MHz) 45Vrms (20Hz~40Hz) 电阻负载 37.5Ω ±75V (DC~1MHz) | 电阻负载 12.5Ω 53Vrms (40Hz~1MHz) 45Vrms (20Hz~40Hz) 电阻负载 18.8Ω ±75V (DC~1MHz) | |
| 最大输出电流 (AC) | 1.06Arms, 3Ap-p (40Hz~1MHz) | 2.12Arms, 6Ap-p (40Hz~1MHz) | 4.24Arms, 12Ap-p (40Hz~1MHz) | |
| 最大输出电流 (DC) | ±1A | ±2A | ±4A | |
| 小振幅频率特性 | DC~100kHz -1dB~+1dB 100kHz~1MHz -3dB~+1dB (输出振幅10Vrms, 400Hz为基准) | | | |
| 转换速率 | 475V/μs 以上 | | | |
| 输出DC失调 | 调整范围: ±0.5V 以上 (输入端子短路) 温度漂移: ± (1+0.1×G) mV/°C以内 (typ.) ※G是增益 (DC偏置) | | | |
| 输出DC偏置 | ±75V以上 ON/OFF使用正面板开关 | | | |
| 谐波失真率 | 0.1% 以下 (40Hz~1kHz, 输出40Vrms) 0.5% 以下 (1kHz~100kHz, 输出40Vrms) | | | |
| 寄生信号 | -30dBc以下 (100kHz~1MHz, 输出40Vrms) | | | |
| 输出噪声 | (3.6+0.08×G) mVrms以下 | | | |
| 输出阻抗 | [0.19+0.0155√f×(1+j)] Ω以下 (typ.) [0.19+0.00803√f×(1+j)] Ω以下 (typ.) [0.19+0.00460√f×(1+j)] Ω以下 (typ.) | | | |
| 输出端子 | BNC接口 端子数: 2 (1个在正面板, 一个在背面板) Lo侧与机箱相连接。正面, 背面板的端子为平行连接。 | | | |

| ■输出电压监控器 | |
|----------|---|
| 监控比例 | 输出电压的1/100 (1V/100V), 与输出电压同相 |
| 监控准确度 | ±5.0% (DC~1MHz) (输出电压和监控输出换算电压的误差, 负载阻抗1MΩ) |
| 输出阻抗 | 50Ω±5% |
| 输出端子 | BNC接口 (背面板) |

| ■输出 LED 仪表 | | HSA42011 | HSA42012 | HSA42014 |
|------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|----------|
| 显示内容 | 输出电压以及输出电流 通过11个LED灯来显示0%~100%的等级 | | | |
| 检波方式 | 平均值检波 (AC+DC) 使用正弦波校正 | | | |
| 全量程 (100%) | 电压: 75V 电流: 1.06A | 电压: 75V 电流: 2.12A | 电压: 75V 电流: 4.24A | |

| ■保护功能 | |
|--------|---|
| 输出超负荷 | 当检测到输出电流过大, 或是内部功率损耗过大时, 输出电流将被削波, 并且正面板上的超负荷LED指示灯会点亮。如果超负荷持续超过10秒以上, 输出则会关闭。如果持续60秒以上, 将被切换到关闭模式。 |
| 输出过电压 | 检测出异常时, 输出则会关闭。如果持续60秒以上, 将被切换到安全模式。 |
| 电源内部异常 | 检测出异常时, 正面板上的内部电源错误指示LED会闪烁, 输出会被关闭, 且被切换到安全模式。 |
| 内部温度异常 | 检测出异常时, 正面板的超负荷指示LED会点灯。如果温度异常状态持续10秒以上, 输出则会关闭。持续60秒以上, 将被切换到安全模式。 |
| 冷却风扇异常 | 检测出异常时, 将被切换到安全模式。 |

※安全模式: 除关闭电源动作外, 其他操作都无法进行。

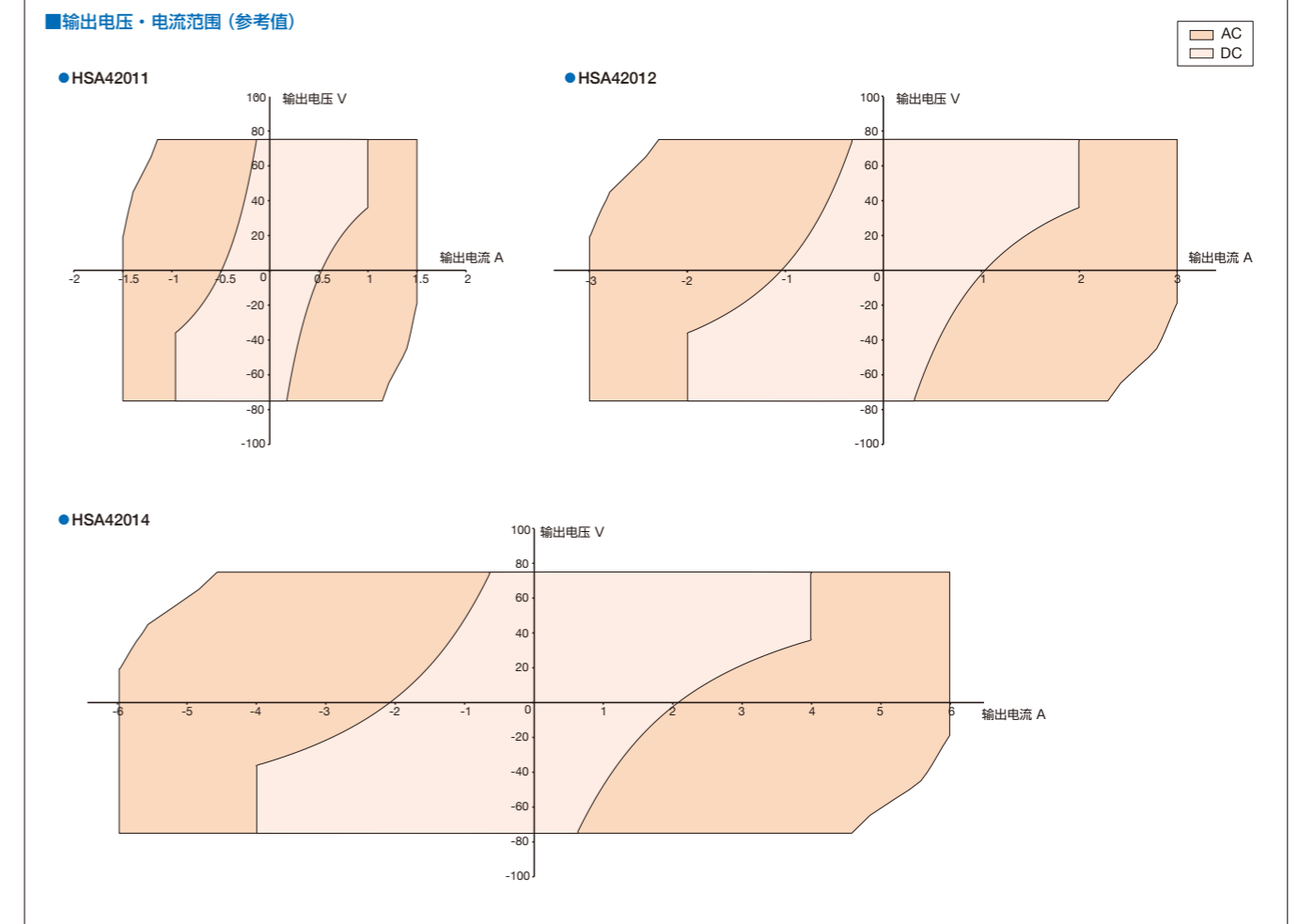
| ■外部控制输入输出 | |
|------------|-----------------------------------|
| 控制项目 | 输出ON/OFF |
| 控制输入有效/无效 | 通过背面板DIP开关设定 |
| 输入级别 | Hi: +4.0V以上 Lo: +1.0V以下 |
| 非破坏最大输入 | +6V/-5V |
| 输入形式 | 光电耦合器LED输入 (串联电阻150Ω) |
| 检测周期 | 50ms |
| 输出形式 | 集电极开路输出 |
| 使用可能的电压·电流 | 15V以下, 10mA以下 |
| 状态项目 | 输出ON/OFF (输出ON时短路) 超负荷 (输出超负荷时短路) |
| 更新周期 | 10ms |
| 端子 | D-sub 9-pin多功能接口 (背面板) |

| ■输出 ON/OFF 控制 | |
|---------------|---|
| 输出ON/OFF | 可以通过正面板的开关, 或外部控制输入进行控制。(外部控制输入有效时, 只有正面板的开关关闭功能是有有效的。) |

| ■电源开机时设定 | |
|----------|--|
| 设定方法 | 通过背面板的DIP开关操作 |
| 电源开机时设定 | 输出 (ON/OFF), 增益, 外部控制 (ON/OFF), 输出极性, 输入A (ON/OFF), 输入B (ON/OFF) 输入阻抗 (50Ω/10kΩ), DC偏置 (ON/OFF) |

| ■一般事项 | | HSA42011 | HSA42012 | HSA42014 |
|----------------|--|--------------------------------|------------------------------|----------|
| 电源输入 | AC100V~230V ±10% (但是在250V以下), 过电压类别 II 50Hz/60Hz ±2Hz (单相) 功率因数 0.95以上 | | | |
| 消耗功率 | 290VA以下 | 580VA以下 | 1050VA以下 | |
| 耐电压 | AC1500V | | | |
| 绝缘阻抗 | 10MΩ以上 (DC500V) | | | |
| 动作环境 | 室内使用, 污染度2 | | | |
| 海拔 | 2000m以下 | | | |
| 动作保证 | 0°C~+40°C/5%RH~85%RH 但是, 绝对湿度1g/m³~25g/m³, 无结露 | | | |
| 性能保证 | +5°C~+35°C/5%RH~85%RH 但是, 绝对湿度1g/m³~25g/m³, 无结露 | | | |
| 保管条件 | -10°C~+50°C/5%RH~95%RH 但是, 绝对湿度1g/m³~29g/m³, 无结露 | | | |
| 外形尺寸 (不包含突起部位) | 220 (W) ×132.5 (H) ×450 (D) mm | 290 (W) ×132.5 (H) ×450 (D) mm | 350 (W) ×177 (H) ×450 (D) mm | |
| 质量 | 约9kg | 约11kg | 约16kg | |

*电源输入端子 对其他端子和机箱



产品阵容 电力放大器

▶ 高速双极性电源 HSA系列/BA4825



HSA4051



BA4825

选购指南

| 型号 | 频率特性 | 输出电压 | 输出电流 | 转换速率 |
|----------|------------|----------|-----------|-----------|
| HSA42011 | DC~1 MHz | 150 Vp-p | 3 Ap-p | 475 V/μs |
| HSA42012 | DC~1 MHz | 150 Vp-p | 6 Ap-p | 475 V/μs |
| HSA42014 | DC~1 MHz | 150 Vp-p | 12 Ap-p | 475 V/μs |
| HSA4051 | DC~500 kHz | 300 Vp-p | 2.83 Ap-p | 450 V/μs |
| HSA4052 | DC~500 kHz | 300 Vp-p | 5.66 Ap-p | 450 V/μs |
| HSA4101 | DC~10 MHz | 142 Vp-p | 2.8 Ap-p | 5000 V/μs |
| BA4825 | DC~2 MHz | 300 Vp-p | 0.5 Arms | 500 V/μs |

▶ 双极性直流电源 BP系列产品

最高100A的电流输出

- ±60 V、120 Vp-p
±10 A~±100 A
按照不同输出电流共 10 种机型
- DC~150 kHz
- 恒定电压 / 恒定电流模式 (可选)



BP4610 (±10 A)



BP4650 (±50 A)

▶ 精密功率放大器 4500系列产品

适用于各种电源的抗扰度测试

- DC~20kHz、±200V
- DC/AC (可选)
恒定电压 / 恒定电流 (可选模式)
- 输出功率最高可达 10kVA
(需使用功率增强器)



4510

可组合使用的相关产品

▶ 阻抗分析仪 ZA57630

与高速双极性电源组合，用于电子部件的频率特性测试



- 频率范围：10 μHz ~ 36 MHz
- 基本精度：±0.08%
- 测量阻抗范围：10 μΩ ~ 100 GΩ (外部扩张测量模式)
- 输出 AC 信号水平 0.01 mVrms ~ 3 Vrms / 0.1 μArms ~ 60 mArms
可连接外部功率放大器使用
- 测量时间：0.5 ms/点

▶ 信号发生器 WF1967 (1ch) / WF1968 (2ch)

可作为高速双极性电源的输入信号，用于多种实验中



WF1968

- 最高频率：200 MHz (正弦波)
 - 最大输出电压：20 Vp-p/ 开放
 - 低抖动：低于 85 ps rms
 - 低失真率：低于 0.04%
 - 正弦波，方波，脉冲波，斜坡，噪声，DC，可变参数波形，任意波
 - 多种振荡模式：连续，突发 / 触发 / 门控，内部 / 外部调制，扫频，突发和调制，扫频和调制
- ▶ WF1973 (1ch) / WF1974 (2ch): 有 30 MHz 型号可供

※此型录记载内容为截止至2021年1月6日内容
●有外观 规格变化的可能
●购买时请参照最新规格 价格 出货期

株式会社 NF回路设计

日本国神奈川県横浜市港北区綱島東6-3-20 (邮编 223-8508)
电话：+81-45-545-8128 传真：+81-45-545-8187

■ 恩乃普电子商贸(上海)有限公司

上海市长宁区天山支路201号 长宁科技大楼615B室 (邮编 200051)
电话：021-5238-2338 传真：021-6415-6576

<http://www.nfcorp.com.cn/>

▶ 全国统一服务热线 400-620-1177