

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运行

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: x1、x10、x20、x50 可变: x1~x3		

高速·宽频带·高振幅

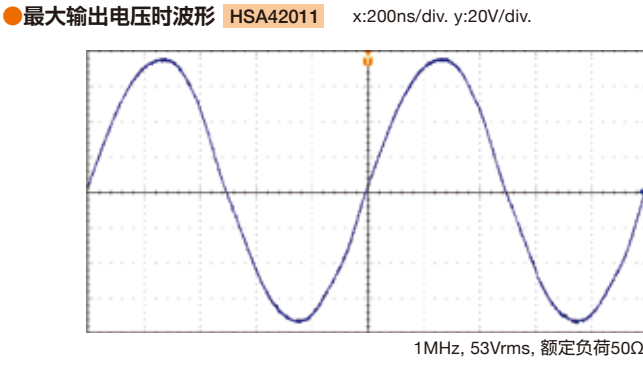
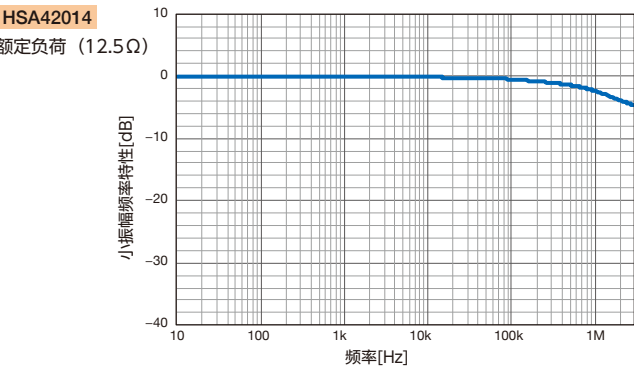
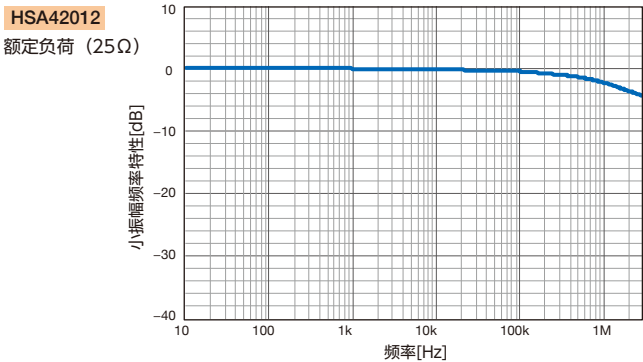
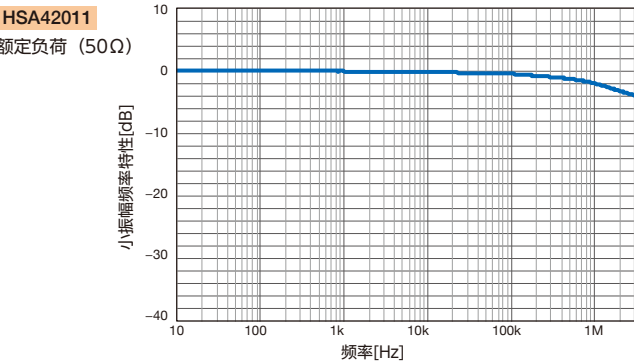
从电容，线圈等电子部件到各类电子设备的测试，
可稳定驱动其他电源与放大器无法对应的被测物体。
应用范围广泛，被用于医疗，生物科技等尖端的研究领域。



- 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 失调调整 ● 输出 DC 偏置设定
- 保护功能（超负荷，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

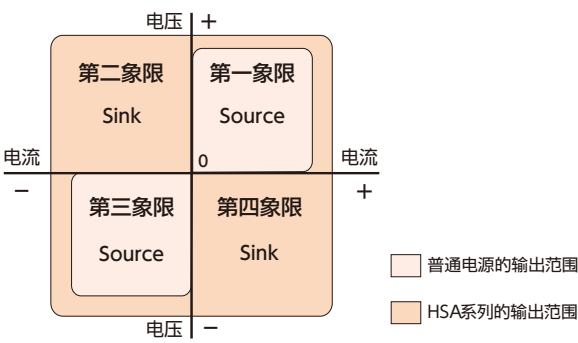
● 小振幅频率特性（10Vrms、400Hz 基准）



不挑选负载的稳定输出

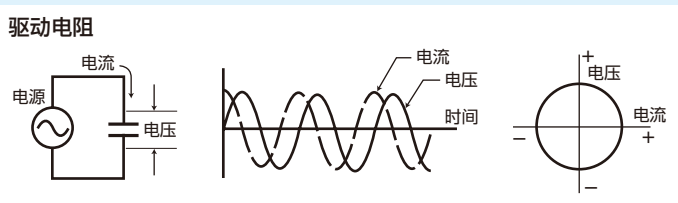
4 象限动作

HSA 系列动作范围如下图所示，可 4 象限动作。
输出电压的正负无关，电流可供给也可吸收。
当交流电压被施加在电容或线圈时，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

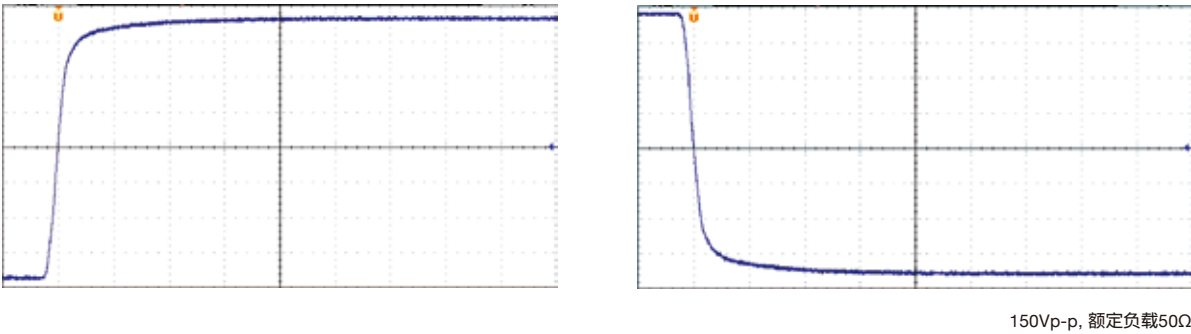
这些负载的交流电流会与施加的交流电压产生 90° 的相位差，
但如果在 4 象限图中绘制电压和电流的瞬时值，它们将通过所有 4 个象限
当使用这种方式向电容或电感施加交流电时，可 4 象限动作的电源则必不可缺。
另一方面，一般直流电源只能在曲线图的第一象限和第三象限中驱动，
因此他只适合驱动电阻负载。



高速响应，DC~1MHz 的宽频带

高速度且高转换速率生成了阶跃响应良好的瞬态和重复动作。
HSA 系列产品可输出直流和交流。因此可以稳定地输出正负对称的信号，或是重叠在直流上的交流信号。

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

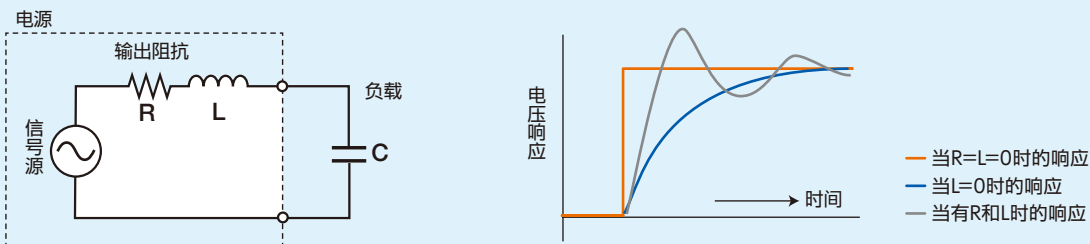


低输出阻抗

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，将连接负载时会产生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 $\times 1, \times 10, \times 20, \times 50$
可变增益 $\times 1 \sim \times 3$ (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。

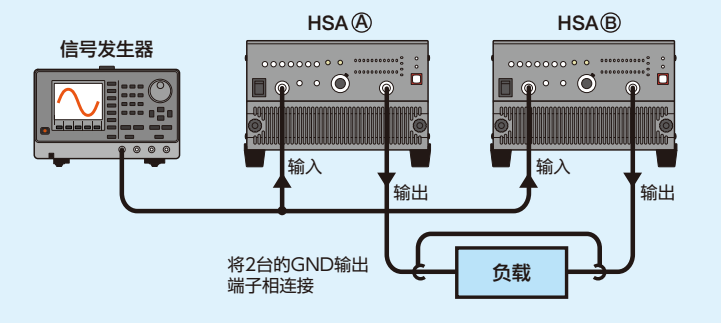


输出极性切换

通过正面板按键 [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)

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。

双倍的输出电压和电力

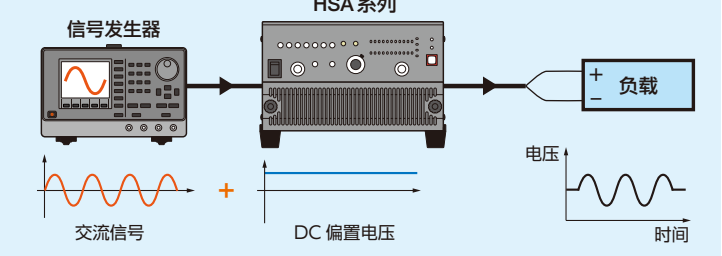


输出 DC 偏置设定

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。

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。

在DC上叠加AC



保护功能

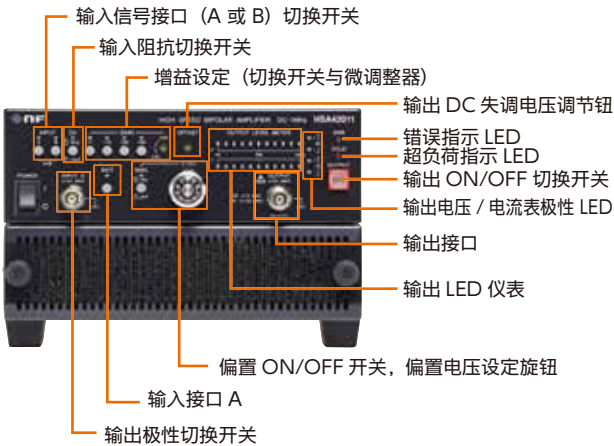
配备针对异常现象的保护功能，可以应对超负荷，过电压，内部电源异常，内部温度异常，冷却风扇异常等。
当异常被检测出来时，输出会关闭，超负荷指示 LED 或错误指示 LED 会点灯。
若异常一直持续的话，除关闭电源以外将无法进行其他操作。

其他功能

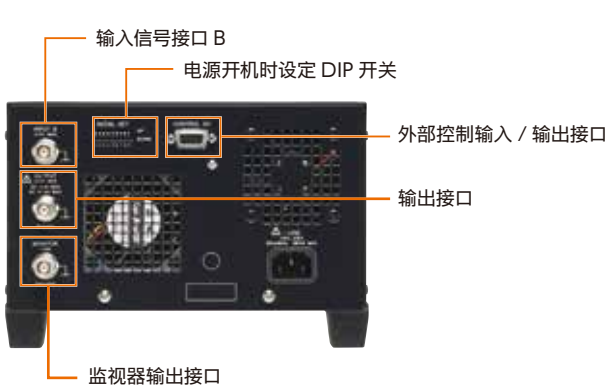
- 外部控制 ●监视器输出
- 输出 ON/OFF 控制 ●电源开机时设定
- 输入 A,B 双系统 (切换, 合算)
- 输入阻抗 $50\Omega/10k\Omega$ 切换

各部位功能 HSA42011

正面板



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。

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: 50Ω（功率因数 1, 公称值）

· 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～1MH) 45Vrms (20Hz～40Hz) 电阻负载 75Ω ±75V (DC～1MHz)	抵抗负荷 25Ω 53Vrms (40Hz～1MH) 45Vrms (20Hz～40Hz) 抵抗负荷 37.5Ω ±75V (DC～1MHz)	抵抗负荷 12.5Ω 53Vrms (40Hz～1MH) 45Vrms (20Hz～40Hz) 抵抗负荷 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, 将被切换到禁用模式。
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。

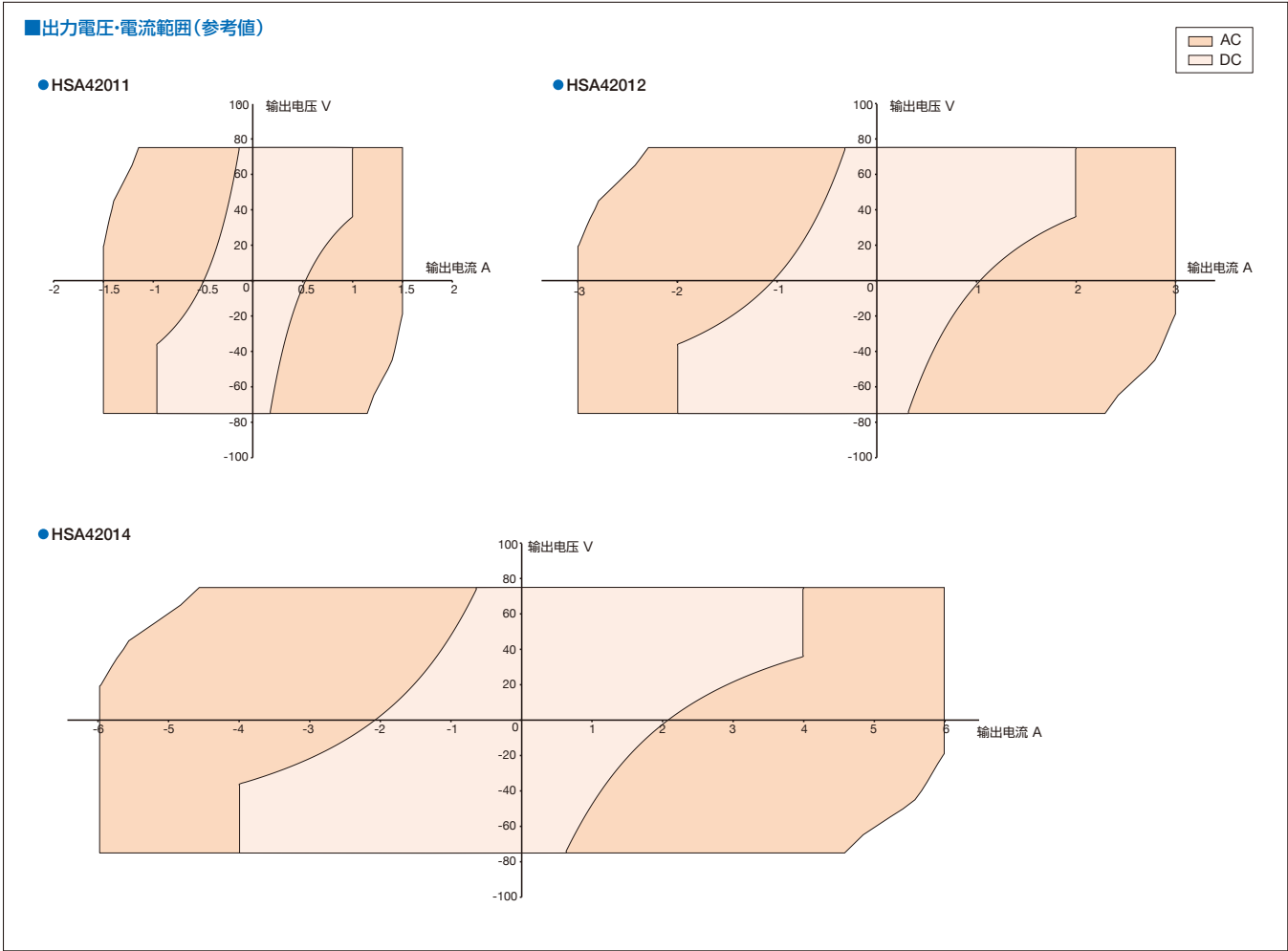
外部控制输入输出		
控制输入	控制项目	输出ON/OFF
	控制输入有效/无效	通过背面面板DIP开关设定
	输入级别	Hi: +4.0V以上 Lo: +1.0V以下
	非破坏最大输入	+6V/-5V
	输入形式	光电耦合器LED输入 (串联电阻150Ω)
	检测周期	50ms
状态输出	输出形式	集电极开路输出
	使用可能的电压・电流	15V以下, 10mA以下
	状态项目	输出ON/OFF (输出ON时短路) 超负荷 (输出超负荷时短路)
	更新周期	10ms
端子	D-sub 9-pin多功能接口 (背面面板)	

■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)

■一般事項	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) 力率 0.95以上		
消耗电力	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℃～+40℃/5%RH~85%RH 但是, 绝对湿度1g/m³~25g/m³, 无结露		
性能保证	－5℃～+35℃/5%RH～85%RH 但是, 绝对湿度1g/m³~25g/m³, 无结露		
保管条件	－10℃～+50℃/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、 ± 200 V
- 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 μ Hz ~ 36 MHz
- 基本精度： $\pm 0.08\%$
- 测量阻抗范围：10 $\mu\Omega$ ~ 100 G Ω (外部扩张测量模式)
- 输出 AC 信号水平 0.01 mVrms ~ 3 Vrms / 0.1 μ Arms ~ 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

■ 力高大同自动化设备有限公司

广东省东莞市旗峰路200号万科中心2栋516室
电话：0769-22802588 传真：0769-22802004
www.dtic.com.cn

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

▼ 全国统一服务热线 **400-620-1177**