

高速バイポーラ電源 HSA42011

DC - 1 MHz

150 V_{p-p}

3 A_{p-p}

High Speed
Bipolar Amplifier

容量性負荷も誘導性負荷も安定駆動



コンデンサ

コイル

モータ

磁性材料

圧電素子

誘電泳動

- 周波数特性 : DC~1MHz ■ スルーレート : 475 V/ μ s
- 出力電圧 : 150 V_{p-p} ■ 出力電流 : 3 A_{p-p}
- 4象限出力 ■ 低出力インピーダンス
- 利得設定 ● 出力極性切換
- 出力 DC オフセット調整 ● 出力 DC バイアス設定
- 保護機能 (過負荷、過電圧、内部電源異常、内部温度異常、冷却ファン異常)



HSA42011

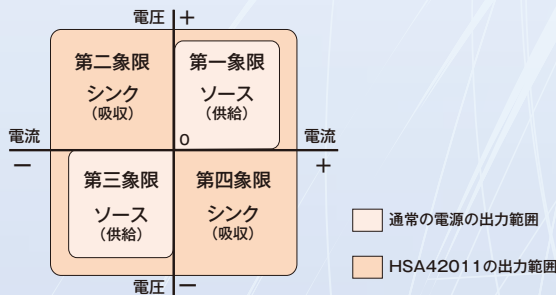
高速・広帯域・大振幅

コンデンサ・コイルなどの電子部品をはじめ、さまざまなデバイスの試験で、他の電源・増幅器では駆動できない DUT も安定駆動。
医療・バイオなどの先端研究分野でも、広く使われています。

負荷を選ばない安定した出力

■ 4 象限出力

HSA42011 の動作領域は、以下の図の通り、4 象限にわたります。出力電圧のプラス／マイナスに関係なく、電流の供給（ソース）・吸収（シンク）が可能です。



■ 容量性・誘導性負荷でも安定した出力

コンデンサやコイルを含む負荷に交流電圧を印加すると、負荷側から電流が逆流します。この場合、一般的な電源や増幅器では駆動できないことがあります。
HSA42011 は、4象限出力により電圧と電流の向きが反対になるシンク（吸収）でも動作するので、圧電素子・ソレノイドなどの容量性・誘導性負荷も、安定して駆動できます。

■ 高速応答、DC～1MHz の広帯域

高速・高スルーレートにより、高速の繰り返し現象や過渡現象も、良好なステップレスポンスで忠実に再現します。
直流も出力可能なので、正負非対称な信号や直流に交流を重畳する用途でも、安定した出力を提供します。

■ 低出力インピーダンス

容量性・誘導性負荷は、電源の出力インピーダンスの影響で立ち上がりが遅くなります。HSA42011 は、全帯域にわたって低い出力インピーダンスを保ち、負荷の接続によって起こる電圧降下を最小限に抑えて、その高速性能を発揮します。

多様な用途をカバーする便利な機能

● 利得設定

固定利得 ×1、×10、×20、×50、可変利得 ×1～×3（微調整器で調整）の組み合わせで、連続的に設定できます。
×1では、信号発生器で設定した電圧レベルをそのまま出力可能です。

● 出力極性切換え

フロントパネルの [INVT] スイッチを押して、同相アンプ／逆相アンプの切換えが可能です。
HSA42011 を 2 台接続して逆相出力を使うと、出力電圧と電力を2倍にすることができます（BTL 接続）。
BTL : Balanced Transformer Less

● 出力 DC オフセット調整

出力に含まれる DC オフセットをゼロに調整可能です。

● 出力 DC バイアス設定

10 回転ポテンショメータにより、出力に ±75V の直流（バイアス）電圧を重畳可能です。

● 保護機能

過負荷、過電圧、内部電源異常、内部温度異常、冷却ファン異常に対する保護機能を装備しています。異常検出時には出力オフ、またはオーバロード LED やエラー LED が点灯し、一定時間継続すると、電源オフ以外の操作ができなくなります（ディセーブルモード）。

● その他の機能

- 外部制御入出力
- 出力電圧モニタ
- 出力オン／オフ制御
- 電源投入時設定



コンデンサ MLCC

モバイル機器、車載機器や産業機器向けに急速に需要が増加している積層セラミックコンデンサ（MLCC）は、さらなる小型化・大容量化が進んでいます。
MLCC は周波数や電圧によって静電容量が変化するので、周波数をスイープしながら電圧を印加し、インピーダンスアナライザなどを用いて、特性を評価します。



磁性材料 圧粉磁心 フェライト

磁性材料は、レアアースレスに向けた新材料の開発が活発化しています。中でも、圧粉磁心は、1kHz 以上の高周波帯域で磁気特性が良好で、粉末を加工成形して作製するため、形状自由度に優れ、生産歩留まりが高いなどの特長があり、幅広い部品への適用が検討されています。
HSA42011 は、B-H カーブ測定などに使用します。

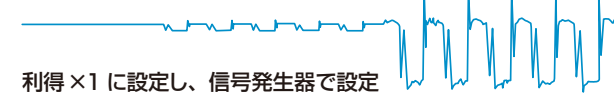


スマホ

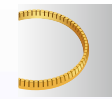
ノイズによる誤動作の検証

コモンモードノイズや AC アダプタからのノイズにより、メモリ等に誤動作が起こることが問題となっています。
誤動作の検証では、直流に交流を重畳する試験を行います。HSA42011 なら、1MHz までの広帯域で高調波を重畳可能です。

■試験波形イメージ



利得 ×1 に設定し、信号発生器で設定した電圧レベルをそのまま出力可能



モータ 超音波モータ

信号発生器と組み合わせて、周波数・位相・振幅などを变化させながら駆動試験を行えます。高速・広帯域で、安定した電圧出力により、最適な駆動条件を検証できます。
最近は、100kHz 以上で駆動する超音波モータもあります。

●応用分野

一眼レフカメラオートフォーカス、走査型電子顕微鏡、半導体製造装置、マイクロマシン製造装置 など

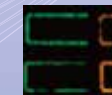


圧電素子 アクチュエータ トランス

圧電素子の駆動では、HSA42011 の低出力インピーダンスにより、静電容量の大きい大型の圧電素子でも良好なステップレスポンスが得られます。
インピーダンスアナライザを用いて、実駆動状態での共振特性測定に対応します。

●応用分野

超音波洗浄機、インジェクタ、小型スピーカ、超音波診断装置 など



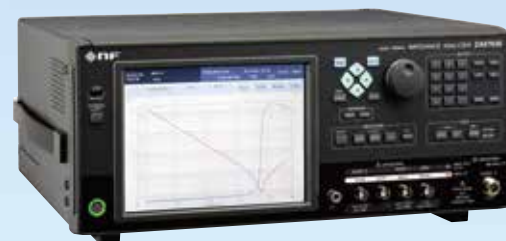
誘電泳動

細胞分離、微生物やウイルスの検出

誘電泳動は、不均一電場における粒子と周辺媒質の誘電率・電場勾配により、粒子が泳動する現象で、生体分子計測などで応用されています。1MHz 付近で交流電圧を印加する事例が多く見られます。
誘電泳動とインピーダンス計測を組み合わせた細菌検出法なども研究されています。

信号発生器と組み合わせて、多様な試験条件を提供

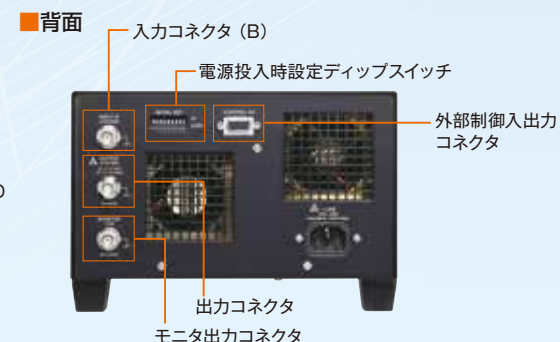
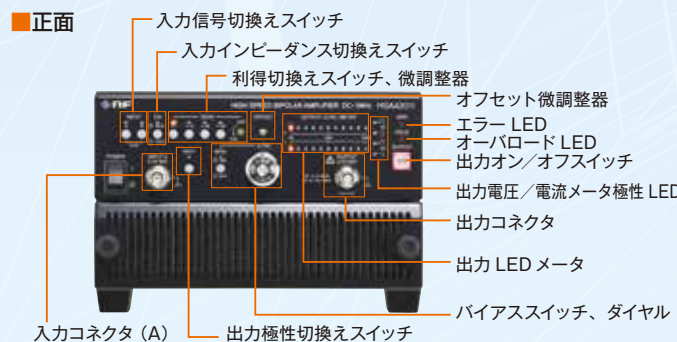
インピーダンスアナライザと組み合わせて、部品や材料の特性を詳細に解析



インピーダンスアナライザ ZA57630



マルチファンクションジェネレータ WAVE FACTORY



特に指定がない場合は、以下の設定及び条件で少なくとも30分間のウォームアップ後に規定します。

- ・出力波形 正弦波 ・出力極性 同相 ・負荷 50Ω(力率1,公称値)
- ・入力インピーダンス 50Ω ・利得設定 ×50 (CAL)

精度を示した数値は保証値ですが、精度のないものは参考値または代表値 (typ.と表示) です。参考値は製品を使用するにあたり参考となる補足データを示し、性能を保証するものではありません。

■入力

入力方式	A入力、B入力、またはA入力とB入力との加算 (2入力ともオン時、ただし最大入力電圧は2入力合計±10V以内)
入力インピーダンス	50Ω±5%、10kΩ±5%の切換え (不平衡、AとBの2つの入力を一括切換え)
最大入力電圧	±10V
非破壊最大入力電圧	±11V
入力端子	BNCコネクタ A入力：フロントパネル、B入力：リアパネル Lo側は筐体に接続されています。

■出力

動作モード	定電圧 (CV)
出力極性	同相又は逆相(フロントパネル面スイッチにて切換え)
利得設定機能	固定：×1、×10、×20、×50 可変：×1 (CAL)～×3連続 設定利得は(固定)×(可変)となります。
利得誤差	±5% (固定利得：×1、×10、×20、および×50、 可変利得：CAL、400Hzにて)
最大出力電圧	抵抗負荷 50Ω 53Vrms (40Hz～1MHz) 45Vrms (20Hz～40Hz) 抵抗負荷 75Ω ±75V (DC～1MHz)
最大出力電流 (AC)	1.06Arms、3Ap-p (40Hz～1MHz)
最大出力電流 (DC)	±1A
小振幅周波数特性	DC～100kHz -1dB～+1dB 100kHz～1MHz -3dB～+1dB (出力振幅10Vrms、400Hz基準)
スルーレート	475V/μs以上(入力方形波、出力150Vp-p)
出力DCオフセット	調整範囲：±0.5V以上(入力端子短絡) 温度ドリフト：±(1+0.1×G) mV/℃以内 (typ.) ※Gは利得 (DCバイアスオフ)
出力DCバイアス	±75V以上 フロントパネルのスイッチによりオン/オフ可能
高調波ひずみ率	0.1%以下 (40Hz～1kHz、出力40Vrms) 0.5%以下 (1kHz～100kHz、出力40Vrms)
スプリアス	-30dBc以下 (100kHz～1MHz、出力40Vrms)
出力雑音	(3.6+0.08×G) mVrms以下 ※Gは利得 (入力端子短絡、測定帯域10Hz～1MHz)
出力インピーダンス	[0.19+0.0155√f(1+j)]Ω以下 (typ.) f：周波数(Hz)
出力端子	BNCコネクタ 端子数：2(フロントパネルとリアパネルに1個ずつ) Lo側は筐体に接続されています。 フロントパネルとリアパネルの端子は並列に接続されています。

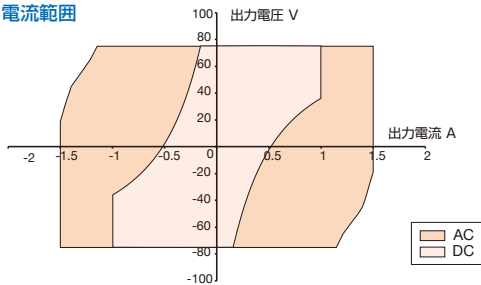
■出力電圧モニタ

モニタレシオ	出力電圧の1/100(1V/100V)、出力電圧と同相
モニタ精度	±5.0% (DC～1MHz) (出力電圧とモニタ出力換算電圧との誤差、負荷インピーダンス1MΩ)
出力インピーダンス	50Ω±5%
出力端子	BNCコネクタ(リアパネル)

■出力LEDメータ

表示内容	出力電圧および出力電流
検波方式	11個のLEDによる0%～100%のレベル表示 平均値検波(AC+DC) 正弦波で校正
フルスケール(100%)	電圧：75V 電流：1.06A

■出力電圧・電流範囲



■保護機能

出力過負荷	出力電流過大、あるいは内部電力損失過大を検出した場合、出力電流をクリップすると共に、フロントパネルのオーバロードLEDを点灯。オーバロード状態が10秒以上続いた場合、出力をオフ。60秒以上継続した場合、ディセーブルモードに移行。
出力過電圧	異常検出時に出力をオフ。60秒以上継続した場合、ディセーブルモードに移行。
電源部異常	異常検出時にフロントパネルの内部電源エラーLEDを点滅、出力をオフ、ディセーブルモードに移行。
内部温度異常	異常検出時にフロントパネルのオーバロードLEDを点灯。温度異常状態が10秒以上続いた場合、出力をオフ。60秒以上継続した場合、ディセーブルモードに移行。
冷却ファン異常	異常検出時に出力をオフ、ディセーブルモードに移行。

※ディセーブルモード：電源オフを除き、すべての操作が出来なくなります

■外部制御入出力

制御項目	出力オン/オフ
制御入力有効/無効	リアパネルのDIPスイッチにて設定
入力レベル	Hi：+4.0V以上 Lo：+1.0V以下
非破壊最大入力	+6V/-5V
入力形式	フォトブラLED入力(150Ω直列)
検出周期	50ms
出力形式	オープンコレクタ出力
使用可能電圧・電流	15V以下、10mA以下
状態項目	出力オン/オフ(出力がオンの時にショート) 過負荷(出力が過負荷の時にショート)
更新周期	10ms
端子	D-sub 9-pin マルチコネクタ(リアパネル)

■出力オン/オフ制御

出力オン/オフ	フロントパネルのスイッチ、又は外部制御入力にてコントロール可能 (外部制御入力有効時はフロントパネルスイッチはオフのみ有効)
---------	---

■電源投入時設定

設定方法	リアパネルのDIPスイッチにて
設定項目(全8項目)	出力(オン/オフ)、利得、外部コントロール(オン/オフ)、 出力極性、入力A(オン/オフ)、入力B(オン/オフ)、 入力インピーダンス(50Ω/10kΩ)、DCバイアス(オン/オフ)

■一般事項

電源入力	AC100V～230V ±10% (ただし250V以下)、過電圧カテゴリ II 50Hz/60Hz ±2Hz(単相)、消費電力 290VA以下、 力率 0.95以上
耐電圧*	AC1500V
絶縁抵抗*	10MΩ以上 (DC500V)
動作環境	屋内使用、汚染度2
高度	2000m以下
動作保証	0℃～+40℃/5%RH～85%RH ただし、絶対湿度は1g/m³～25g/m³、結露はないこと
性能保証	-5℃～+35℃/5%RH～85%RH ただし、絶対湿度は1g/m³～25g/m³、結露はないこと
保管条件	-10℃～+50℃/5%RH～95%RH ただし、絶対湿度は1g/m³～29g/m³、結露はないこと
外形寸法(突起含まず)	220(W)×132.5(H)×450(D)mm
質量	約10kg

*電源入力端子一括 対 その他の端子および筐体一括

■高速バイポーラ電源ラインナップ

用途に合わせて、お選びください。

型名	周波数特性	出力電圧	出力電流	スルーレート
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

※このカタログの記載内容は、2020年7月3日現在のものです。
●お断りなく外観・仕様の一部を変更することがあります。
●ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください。



株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508
営業 ☎(045) 545-8111 FAX(045) 545-8191
仙 台 022(722) 8163 / 関 東 03(5957) 2108
東 京 03(5957) 2246 / 名古屋 052(777) 3571
大 阪 072(623) 5341 / 福 岡 092(411) 1801
デバイス 045(545) 8161

■取扱代理店■

<http://www.nfcorp.co.jp/>