

微小信号スペシャリスト

低雑音増幅器 SA シリーズ

極微小信号も忠実に増幅
世界最高レベルの低雑音性能で、より高精度な計測をサポート

電流アンプ

SA-600 シリーズ



SA-240F5

SA-200 シリーズ

シングルエンド入力

電圧アンプ



SA-440F5

SA-400 シリーズ

差動入力

微小信号の高品位な増幅を実現する エヌエフの 低雑音増幅器シリーズ

微小信号計測においては、センサからのアナログ信号をいかに忠実に増幅し、最適に処理するかが極めて重要です。ノイズや周囲環境の影響など、計測の障害となる要因を極限まで抑制する技術を追求した低雑音増幅器のラインナップです。

世界最高レベルの低雑音性能

電圧アンプ
充実の9機種
幅広い用途に対応

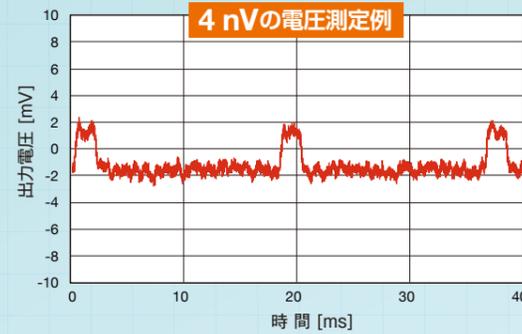
シングルエンド入力
SA-200シリーズ

差動入力
SA-400シリーズ

電流アンプ SA-600シリーズ
高利得(最高10 G V/A)で広帯域

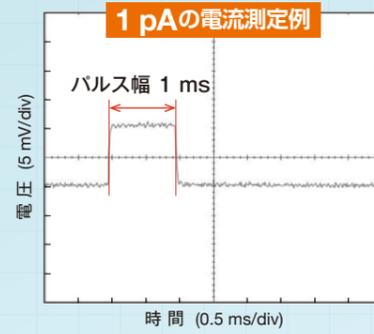


極微小信号も
検出可能



電圧アンプ SA-410F3で測定

※アンプを三つ直列に接続して測定した波形を平均化処理(1万回)しています。



電流アンプ SA-607F2 (10 G V/A)で測定

※波形は平均化処理(4096回)をしています。

ラインナップ

電圧アンプ

型名	周波数帯域	入力形式	入力デバイス	入力インピーダンス	入力換算雑音電圧密度*
SA-200F3	DC~800kHz	片線接地	バイポーラ	1k/10k/100kΩ	0.5nV /√Hz
SA-220F5	1kHz~80MHz	片線接地	FET	1MΩ	0.5nV /√Hz
SA-240F5	DC~20MHz	片線接地	FET	1M/100MΩ/開放	1.2nV /√Hz
SA-230F5	1kHz~100MHz	片線接地	バイポーラ	50Ω	0.25nV /√Hz
SA-410F3	DC~1MHz	差動	バイポーラ	1k/10k/100kΩ	0.75nV /√Hz
SA-420F5	1kHz~70MHz	差動	FET	1MΩ	0.9nV /√Hz
SA-421F5	30Hz~30MHz	差動	FET	1MΩ	0.5nV /√Hz
SA-440F5	DC~20MHz	差動	FET	1M/100MΩ/開放	1.8nV /√Hz
SA-430F5	1kHz~100MHz	差動	バイポーラ	50Ω	0.35nV /√Hz

電流アンプ

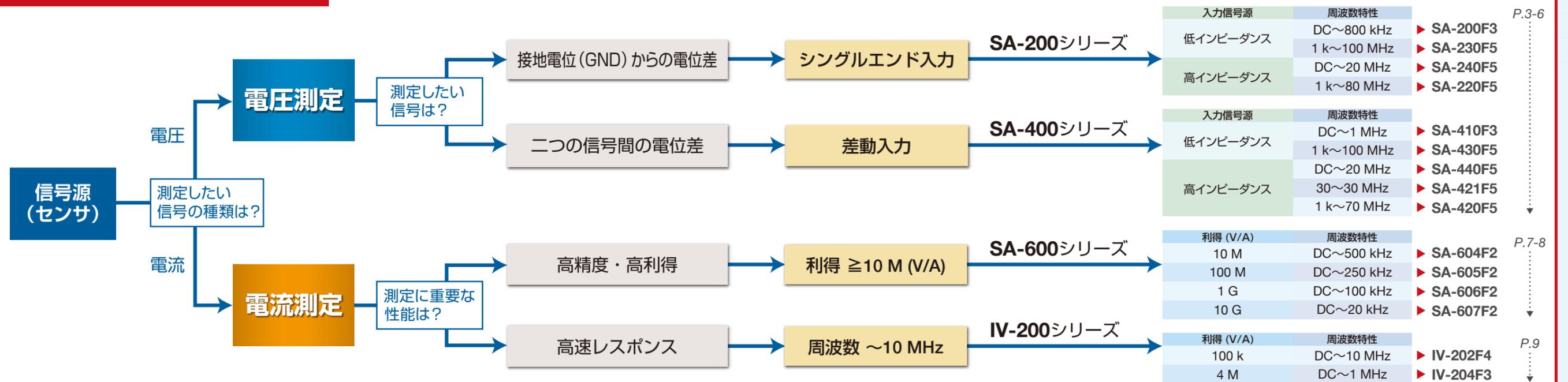
型名	周波数帯域	利得	入力換算雑音電流密度*
SA-604F2	DC~500kHz	10M V/A	45fA /√Hz
SA-605F2	DC~250kHz	100M V/A	15fA /√Hz
SA-606F2	DC~100kHz	1G V/A	6fA /√Hz
SA-607F2	DC~20kHz	10G V/A	2.5fA /√Hz

型名	周波数帯域	利得	入力換算雑音電流密度*
IV-202F4	DC~10MHz	100k V/A	450fA /√Hz
IV-204F3	DC~1MHz	4M V/A	70fA /√Hz

*印はtyp.値

Best Selection Chart

センサからの信号にあわせて、最適な機種をお選びください。



低雑音電圧増幅器

SA-200シリーズ / SA-400シリーズ

SA-200シリーズ / SA-400シリーズは、これまでのアンプでは得ることができなかった低雑音を実現した極微小信号検出用増幅器です。
 入力形式、周波数帯域、入力インピーダンスによって、9機種の製品をラインナップ。
 各種センサ、分析器や計測器などのヘッドアンプとして使用することで、高精度の信号処理に威力を発揮します。



型名	周波数帯域	入力形式	入力デバイス	入力インピーダンス	入力換算雑音電圧密度*	利得
SA-200F3	DC~800kHz	片線接地	バイポーラ	1k/10k/100kΩ	0.5nV / √Hz	40dB
SA-220F5	1kHz~80MHz*	片線接地	FET	1MΩ	0.5nV / √Hz	46dB
SA-240F5	DC ~ 20MHz*	片線接地	FET	1M/100MΩ / 開放	1.2nV / √Hz	40dB
SA-230F5	1kHz~100MHz*	片線接地	バイポーラ	50Ω	0.25nV / √Hz	46dB
SA-410F3	DC~1MHz	差動	バイポーラ	1k/10k/100kΩ	0.75nV / √Hz	40dB
SA-420F5	1kHz~70MHz*	差動	FET	1MΩ	0.9nV / √Hz	46dB
SA-421F5	30Hz~30MHz	差動	FET	1MΩ	0.5nV / √Hz	46dB
SA-440F5	DC ~ 20MHz	差動	FET	1M/100MΩ / 開放	1.8nV / √Hz	40dB
SA-430F5	1kHz~100MHz	差動	バイポーラ	50Ω	0.35nV / √Hz	46dB

*高周波測定向けカスタム対応が可能です。(p.4)

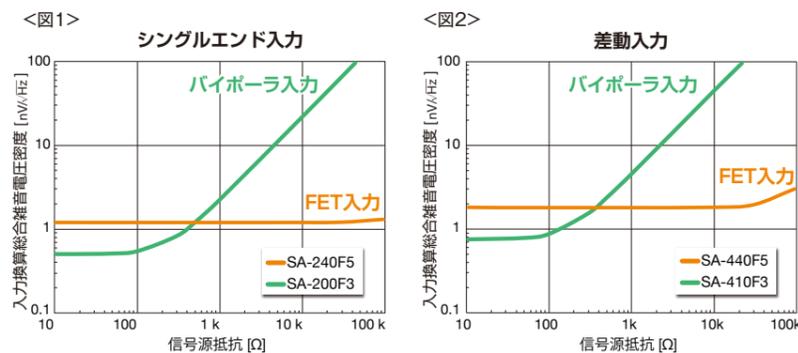
*印はtyp.値

低雑音 | 負帰還技術を応用した当社独自の回路を採用
 入力換算雑音電圧 0.25nV/√Hz、ノイズフィギュア 0.6dB (入力インピーダンス50Ω) <SA-230F5>

広帯域 | DCを含む低周波から100MHzの高周波・高速信号まで、広い周波数帯域をカバー

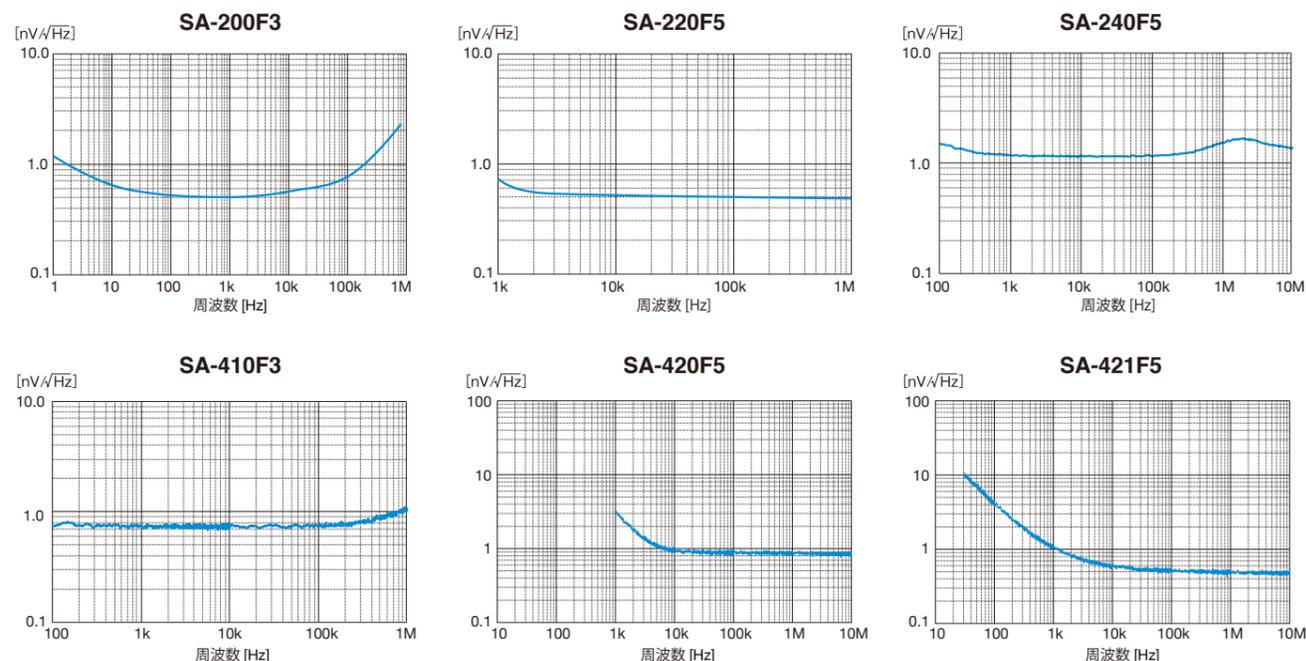
信号源にあわせた入力形式 | シングルエンド (片線接地) : バイポーラ入力、FET入力
 差動 : バイポーラ入力、FET入力

図1、図2は、入力形式による、信号源抵抗 (センサの出力抵抗) に対する雑音特性を比較したデータです。入力段のデバイスがバイポーラの場合とFETの場合の違いを示しています。
 バイポーラ入力は低信号源抵抗において、優れた雑音特性を示します。一方、FET入力は信号源抵抗に依存せず、広い範囲で安定した低雑音特性を維持しています。信号源にあわせて、最適なモデルをお選びください。

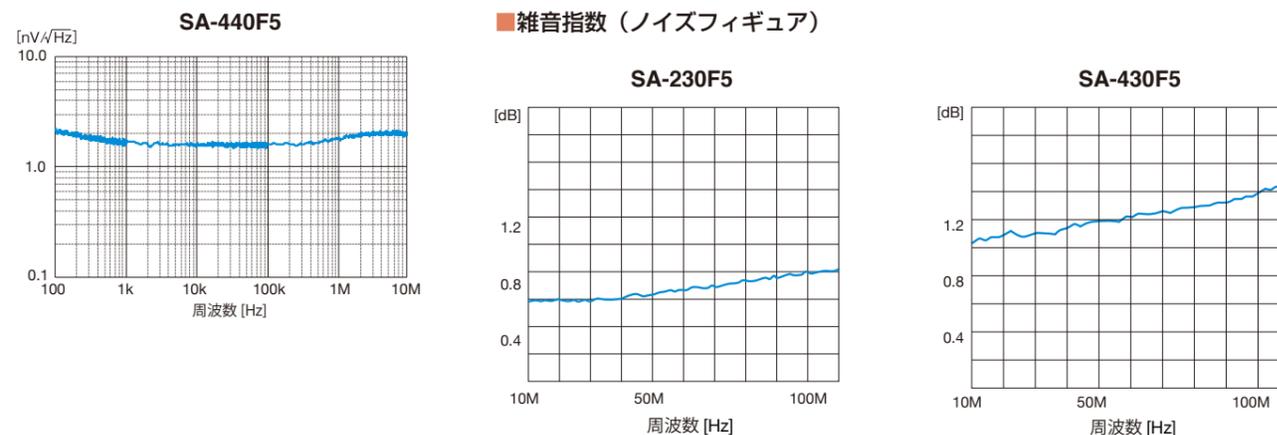


特性図

■ 入力換算雑音電圧密度



■ 雑音指数 (ノイズフィギュア)



応用例

- MRI用 電磁波センサ
- 高精度ひずみブリッジ素子
- マイクロ波検出用 高温超電導ジョセフソン素子
- 高速温度センサ
- 磁気検出用 超電導SQUIDセンサ
- 量子コンピュータにおける超電導デバイスの信号増幅

カスタム対応

ご要望に応じたカスタマイズを承ります。

● 周波数特性の変更 (低域・高域の拡張)

高域拡張例	元の周波数帯域	拡張後の周波数帯域
SA-220F5	1kHz~80MHz	1kHz~130MHz
SA-230F5	1kHz~100MHz	1kHz~200MHz
SA-420F5	1kHz~70MHz	1kHz~110MHz
SA-240F5	DC~20MHz	DC~40MHz

● 過負荷回復時間 (リカバリータイム) の短縮 (MRI / NMR向け)

- 対応例) ● SA-220F5 : 10ms → 10μs
 ● SA-230F5 : 120ms → 8μs

● システムに合わせた利得変更 (46dB → 40dBなど)

● 多チャンネル化

▶▶▶ 用途に合わせてご提案します。お気軽にお問い合わせください。

低雑音電圧増幅器

SA-200シリーズ 主要定格

シングルエンド(片線接地)入力

		DC~ 800kHz	SA-200F3 超低雑音増幅器	1kHz~ 80MHz	SA-220F5 超低雑音FET増幅器
入力部	入力形式	直流結合、不平衡片線接地入力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地入力 SMAコネクタ	
	入力インピーダンス	1k / 10k / 100kΩ±5% (DC) // 150pF 以下		1MΩ±5% (5kHz) // 57pF typ.	
	最大入力電圧(増幅器焼損電圧)	±0.5V		±1.0V	
	入力換算雑音電圧密度(入力端短絡)	0.7nV/√Hz 以下(1kHz) 0.5nV/√Hz typ.(1kHz)		0.7nV/√Hz 以下(100kHz) 0.5nV/√Hz typ.(10kHz ~ 1MHz)	
	入力換算雑音電流密度	2.2pA/√Hz typ.(10kHz)		200fA/√Hz typ.(100kHz)	
雑音指数(50Ωシステム)	—		—		
出力部	出力形式	直流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ	
	最大出力電圧	±10V、1kΩ (1kHz)		2.0Vp-p、50Ω (1kHz ~ 20MHz)	
	出力インピーダンス	50Ω±5% (DC)		50Ω±5% (100kHz)	
増幅部	電圧利得	40±0.5dB、1MΩ (1kHz)		46±0.5dB、50Ω (1MHz)	
	電圧利得周波数特性	DC ~ 800kHz: +0.5dB, -3dB typ.		1kHz ~ 80MHz: +0.5dB, -3dB	
	高調波ひずみ率	0.009% typ.(1kHz, ±10V)		—	
	インタセプトポイント	—		—	
一般事項	電源入力	貫通コンデンサを通して供給		貫通コンデンサを通して供給	
	動作電源電圧範囲	±15V±5%		±15V±5%	
	消費電流(無信号時)	±50mA 以下		+65mA typ. +75mA 以下 -10mA typ. -15mA 以下	
	動作温度範囲	0°C ~ 40°C		0°C ~ 40°C	
	保存温度範囲	-10°C ~ 50°C 10% ~ 80%RH (結露なきこと)		-10°C ~ 50°C 10% ~ 80%RH (結露なきこと)	
	外形寸法(mm)(突起部、ボトムプレート除く)	68(W)×43(D)×17.6(H)		68(W)×43(D)×28(H)	
	質量	約90g		約130g	
付属品	取扱説明書、ボトムプレート		取扱説明書、ボトムプレート		

特記なき場合、電源電圧 ±15 V (SA-230F5は +15V)、温度 23°C±5° ●推奨電源 低雑音直流電源 LPシリーズ ※電源の出力ケーブルはオプション(機種にあわせて3種類から選択)

SA-400シリーズ 主要定格

差動入力

		DC~ 1MHz	SA-410F3 低雑音差動増幅器	1kHz~ 70MHz	SA-420F5 超低雑音差動FET増幅器
入力部	入力形式	直流結合、平衡差動入力 SMAコネクタ		交流結合、平衡差動入力 SMAコネクタ	
	入力インピーダンス	1k / 10k / 100kΩ ±5%以内 // 100pF typ.		1MΩ ±5% (1kHz) // 15pF typ.	
	最大入力電圧(増幅器焼損電圧)	差動入力: ±1V 同相入力: ±15V		差動入力: DC±10V or AC4Vp-p 同相入力: DC±10V or AC6Vp-p	
	CMRR(入力換算)	110dB 以上 (55Hz) 80dB typ. (100kHz)		55dB 以上 (1kHz ~ 10MHz)	
	入力換算雑音電圧密度(入力端短絡)	0.75nV/√Hz typ. (1kHz)		1.2nV/√Hz 以下 (100kHz) 0.9nV/√Hz typ. (100kHz ~ 10MHz)	
	入力換算雑音電流密度	4.5pA/√Hz typ. (10kHz)		100fA/√Hz typ. (1kHz)	
	雑音指数(50Ωシステム)	—		—	
出力部	出力形式	直流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ	
	最大出力電圧	±10V、1kΩ (1kHz)		2.0Vp-p、50Ω (1kHz ~ 20MHz)	
	出力インピーダンス	50Ω±5% (100Hz)		50Ω±5% (100kHz)	
増幅部	電圧利得	40±0.2dB、1MΩ (1kHz)		46±0.5dB、50Ω (1MHz)	
	電圧利得周波数特性	DC ~ 1MHz: +0.5dB, -3dB		1kHz ~ 70MHz: +0.5dB, -3dB	
	高調波ひずみ率	0.004% typ. (1kHz, ±10V)		—	
	インタセプトポイント	—		—	
一般事項	電源入力	ヒロセ電機 HR10-7R-4P (73) コネクタ		貫通コンデンサを通して供給	
	動作電源電圧範囲	±15V±1V		±15V±5%	
	消費電流(無信号時)	±45mA typ. ±75mA 以内 (最大出力電圧、負荷1kΩ)		+54mA typ. +70mA 以下 -25mA typ. -40mA 以下	
	動作温度範囲	0°C ~ 40°C		+5°C ~ +35°C	
	保存温度範囲	-10°C ~ 50°C 5% ~ 95%RH (結露なきこと)		-10°C ~ 50°C 5% ~ 95%RH (結露なきこと)	
	外形寸法(mm)(突起部、ボトムプレート除く)	76(W)×50(D)×21.1(H)		68(W)×43(D)×28(H)	
	質量	約105g		約100g	
付属品	取扱説明書、ボトムプレート、SMAショートプラグ		取扱説明書、ボトムプレート、SMAショートプラグ		

特記なき場合、電源電圧 ±15 V、温度 23°C±5° ●推奨電源 低雑音直流電源 LPシリーズ ※電源の出力ケーブルはオプション(機種にあわせて3種類から選択)

		DC~ 20MHz	SA-240F5 低雑音FET増幅器	1kHz~ 100MHz	SA-230F5 超低雑音増幅器
入力部	入力形式	直流結合、不平衡片線接地入力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地入力 SMAコネクタ	
	入力インピーダンス	1MΩ / 100MΩ / 開放 // 60pF typ.		50Ω±5% (100kHz)	
	最大入力電圧	±1.0V		±1.0V	
	入力換算雑音電圧密度(1kHz)	1.2nV/√Hz (1kHz)		0.35nV/√Hz 以下 (100kHz) 0.25nV/√Hz typ. (10kHz ~ 1MHz)	
	入力換算雑音電流密度(10Hz)	5fA/√Hz (10Hz)		5.0pA/√Hz typ. (100kHz)	
雑音指数	—		0.7dB 以下 0.6dB typ. (10MHz) 1.0dB 以下 0.8dB typ. (100MHz)		
出力部	出力形式	直流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ	
	最大出力電圧	±10V、1kΩ		1.8Vp-p、50Ω (1kHz ~ 20MHz)	
	出力インピーダンス	50Ω (1kHz)		50Ω±5% (100kHz)	
増幅部	電圧利得	40dB±0.1dB 以内 (1kHz)		46±0.5dB、50Ω (20MHz)	
	電圧利得周波数特性	DC ~ 20MHz: +0.5dB, -3dB		1kHz ~ 100MHz: +0.5dB, -3dB	
	高調波ひずみ率	0.004% (2Vp-p)		—	
	インタセプトポイント	—		+30dBm typ. (68MHz)	
一般事項	電源入力	ヒロセ電機 HR10-7R-4P (73) コネクタ		貫通コンデンサを通して供給	
	動作電源電圧範囲	±15V±1V		+15V±5%	
	消費電流	±45mA ±75mA 以内 (最大時)		+55mA 以下	
	動作温度範囲	0°C ~ 40°C		0°C ~ 40°C	
	保存温度範囲	-10°C ~ 50°C 5% ~ 95%RH (結露なきこと)		-10°C ~ 50°C 10% ~ 80%RH (結露なきこと)	
	外形寸法(mm)	76(W)×50(D)×25(H)		68(W)×43(D)×17.6(H)	
	質量	約105g		約90g	
付属品	取扱説明書、ボトムプレート		取扱説明書、ボトムプレート		

オプション

PA-001-2985:
SMAショートプラグ
(SA-200シリーズ/SA-400シリーズ、保守用)

PA-001-2986:
SMA-BNC変換アダプタ
(SAシリーズ共通)

▼接続イメージ



		30Hz~ 30MHz	SA-421F5 超低雑音差動FET増幅器	DC~ 20MHz	SA-440F5 低雑音差動FET増幅器	1kHz~ 100MHz	SA-430F5 超低雑音差動増幅器
入力部	入力形式	交流結合、平衡差動入力 SMAコネクタ		直流結合、平衡差動入力 SMAコネクタ		交流結合、平衡差動入力 SMAコネクタ	
	入力インピーダンス	1MΩ ±5% (1kHz) // 85pF typ.		1MΩ / 100MΩ / 開放 // 60pF typ.		50Ω ±5% (100kHz)	
	最大入力電圧	差動入力: DC±10V or AC4Vp-p 同相入力: DC±10V or AC6Vp-p		差動入力: ±1V 同相入力: ±7.5V		±2.0V (差動入力 / 同相入力)	
	CMRR(入力換算)	46dB 以上 (1kHz ~ 10MHz)		90dB 以上 (10Hz~10kHz) 、60dB (1MHz)		80dB 以上(100kHz),90dB typ. (100kHz) 80dB typ.(10MHz)	
	入力換算雑音電圧密度(入力端短絡)	0.7nV/√Hz 以下 (100kHz) 0.5nV/√Hz typ. (100kHz ~ 10MHz)		1.8nV/√Hz (1kHz)		0.45nV/√Hz 以下 (100kHz) 0.35nV/√Hz typ. (10kHz ~ 1MHz)	
	入力換算雑音電流密度	100fA/√Hz typ. (100Hz)		25fA/√Hz (100Hz)		7.0pA/√Hz typ. (100kHz)	
	雑音指数	—		—		1.25dB 以下 1.10dB typ.(10MHz) 1.75dB 以下 1.40dB typ.(100MHz)	
出力部	出力形式	交流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ		直流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ		交流結合、不平衡片線接地出力 SMAコネクタ	
	最大出力電圧	2.0Vp-p、50Ω (100Hz ~ 20MHz)		±10V、1kΩ		2.0Vp-p、50Ω (1kHz ~ 20MHz)	
	出力インピーダンス	50Ω±5% (100kHz)		50Ω (1kHz)		50Ω±5% (100kHz)	
増幅部	電圧利得	46±0.5dB、50Ω (1MHz)		40dB ±0.1dB 以内 (1kHz)		46±0.5dB、50Ω (100kHz)	
	電圧利得周波数特性	30Hz ~ 30MHz: +0.5dB, -3dB		DC ~ 20MHz: +0.5dB, -3dB		1kHz ~ 100MHz: +0.5dB, -3dB	
	高調波ひずみ率	—		0.006% (2Vp-p)		—	
	インタセプトポイント	—		—		±28dBm typ. (68MHz)	
一般事項	電源入力	貫通コンデンサを通して供給		ヒロセ電機 HR10-7R-4P(73)コネクタ		貫通コンデンサを通して供給	
	動作電源電圧範囲	±15V±5%		±15V±1V		±15V±5%	
	消費電流	+74mA typ. +90mA 以下 -64mA typ. -80mA 以下		±55mA ±75mA 以内(最大時)		+55mA typ. +65mA 以下 -30mA typ. -45mA 以下	
	動作温度範囲	+5°C ~ +35°C		0°C ~ 40°C		0°C ~ +40°C	
	保存温度範囲	-10°C ~ 50°C 5% ~ 95%RH (結露なきこと)		-10°C ~ 50°C 5% ~ 95%RH (結露なきこと)		-10°C ~ 50°C 10% ~ 80%RH (結露なきこと)	
	外形寸法(mm)	68(W)×43(D)×28(H)		76(W)×50(D)×25(H)		68(W)×43(D)×28(H)	
	質量	約100g		約120g		約130g	
付属品	取扱説明書、ボトムプレート、SMAショートプラグ		取扱説明書、ボトムプレート、SMAショートプラグ		取扱説明書、ボトムプレート、SMAショートプラグ		

広帯域電流増幅器

SA-600シリーズ

SA-600シリーズは、これまでのアンプでは得ることができなかった高利得と広帯域を実現した電流増幅器です。利得と帯域の異なる4種類をラインナップしました。電流出力センサ、分析器や計測器などのヘッドアンプとして使用することで、信号処理に威力を発揮します。



SA-604F2

型名	利得(V/A)	周波数特性	入力換算雑音電流密度*
SA-604F2	10M	DC ~ 500kHz	45fA / √Hz
SA-605F2	100M	DC ~ 250kHz	15fA / √Hz
SA-606F2	1G	DC ~ 100kHz	6fA / √Hz
SA-607F2	10G	DC~20kHz	2.5fA / √Hz

*印はtyp.値

最高10G (V/A) 高利得と広帯域を両立

10M/100M/1G/10G (V/A)の4種類の利得をラインナップ。高利得において、他にはない広帯域を実現した電流増幅器です。

センサ・接続ケーブルの容量に対して安定

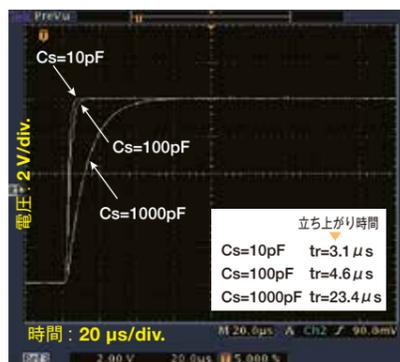
センサや接続ケーブルの入力付加容量に対して、安定に動作し、発振の心配がありません。パルス応答に対して、オーバershootやリングングをほとんど生じません。

パルス応答特性

従来型電流増幅器
利得: 1 G(V/A)



SA-606F2
利得: 1 G(V/A)



*Cs: 入力-GND間容量

エヌエフの広帯域電流増幅器なら……

従来の電流増幅器は、入力に容量が付加されるとパルス応答に大きなオーバershootやリングングが発生します(右上のグラフ)。この場合、帰還コンデンサを追加してオーバershootを低減することはできませんが、立ち上がり時間は大幅に増大します。また、従来の電流増幅器は入力の容量が決まったセンサと組み合わせて使用されることが多く、標準化しづらいという問題がありました。エヌエフの広帯域電流増幅器は、入力側の容量に対して安定な上、従来の10倍以上の高速応答を実現しています。

低雑音

高利得・広帯域でありながら、fA (10⁻¹⁵) オーダーの低雑音を実現しました。入出力にはシールド特性に優れたSMAコネクタを使用しています。

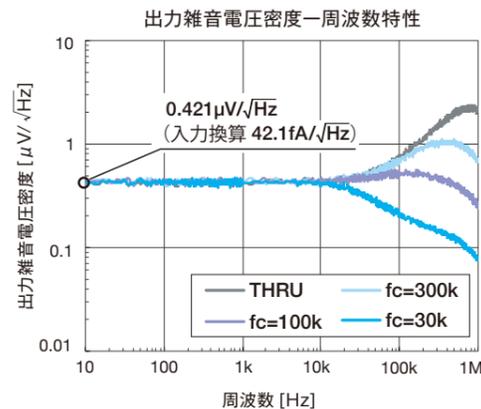
LPF出力装備

ローパスフィルタ (LPF) の選択により、高域雑音の低減が可能です。



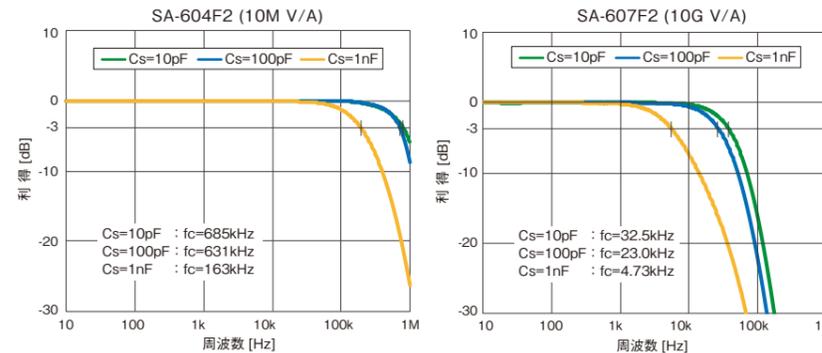
SA-604F2(10M V/A)

右のグラフはSA-604F2のLPFを切り換えて、出力電圧ノイズを測定した例です。

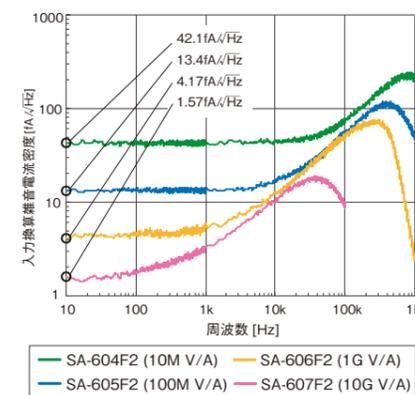


特性図

■周波数特性



■入力換算雑音電流密度

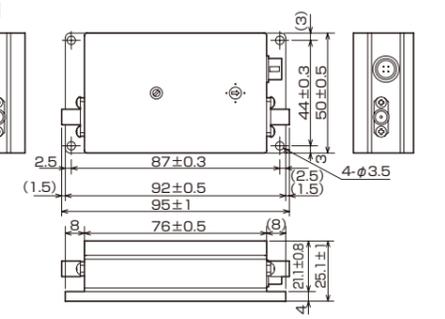


主要定格

	SA-604F2	SA-605F2	SA-606F2	SA-607F2	
入力部	入力形式	直流結合、不平衡片線接地入力、SMAコネクタ			
	最大入力電流*1	±1μA	±100nA	±10nA	±1nA
	入力インピーダンス*1	1kΩ(typ.)	3kΩ(typ.)	10kΩ(typ.)	30kΩ(typ.)
	推奨信号源抵抗	1MΩ以上	10MΩ以上	100MΩ以上	1GΩ以上
	入力バイアス電流*2	±1pA(typ.)			
	入力換算雑音電流密度*3	45fA/√Hz (typ.)	15fA/√Hz (typ.)	6fA/√Hz (typ.)	2.5fA/√Hz (typ.)
出力部	出力形式	直流結合、不平衡片線接地出力、SMAコネクタ			
	最大出力電圧*1	±10V			
	最大出力電流*1	±5mA			
	出力インピーダンス*1	50Ω±10%			
	出力オフセット電圧*4	±3mV			±5mV
	出力オフセット電圧調整範囲	±15mV (typ.) パネル面の可変抵抗器による			±20mV (typ.) パネル面の可変抵抗器による
増幅部	利得(V/A)*5	1×10 ⁷ (10M) ±1%	1×10 ⁸ (100M) ±1%	1×10 ⁹ (1G) ±1%	1×10 ¹⁰ (10G) ±1%
	利得平坦性(±0.5dB以内)*6*7	DC ~ 50kHz	DC ~ 25kHz	DC ~ 10kHz	DC~2kHz
	周波数特性(Cs=10pF)*6*7*8	DC ~ 500kHz	DC ~ 250kHz	DC ~ 100kHz	DC~20kHz
	入出力位相	同相			
	LPF (遮断周波数設定)	30kHz / 100kHz / 300kHz / THRU	10kHz / 30kHz / 100kHz / THRU	3kHz / 10kHz / 30kHz / THRU	1kHz / 3kHz / 10kHz / THRU
	スイッチ切り換え	スイッチ切り換え			
一般事項	電源入力	ヒロセ電機 HR10-7R-4P (73) コネクタ			
	動作電源電圧範囲	±15V ±1V			
	消費電流 (無信号時)	±40mA 以下、±37mA(typ.)			±40mA 以下、±32mA(typ.)
	性能保証温度範囲	23°C±5°C			
	温湿度範囲	動作: 0°C ~ 40°C 5% ~ 85%RH (ただし、絶対湿度は1g/m ³ ~25g/m ³ 、結露なきこと) 保存: -10°C~50°C 5%~95%RH (ただし、絶対湿度は1g/m ³ ~29g/m ³ 、結露なきこと)			
	外形寸法 (mm)	76 (W) ×50 (D) ×21.1 (H) (突起部、ボトムプレート除く)			
	質量	約135g (ボトムプレート除く)			
	RoHS	Directive 2011/65/EU			
EMC	EN 61326-1: 2015				
付属品	取扱説明書、ボトムプレート、SMAオープンプラグ、BNC-SMA変換アダプタ				

*1 f=1kHz、SA-607F2は f=100Hzで測定 *2 入力バイアス電流は+7°Cで約2倍増加 *3 f=1kHz、SA-607F2は f=100Hzで測定 (入力開放時、アジレント社89410A相当品にて測定) *4 入力開放 *5 直流にて測定 *6 遮断周波数THRU設定時 *7 基準周波数 f=10Hz、SA-607F2は f=1Hzで測定 *8 Csは入力-GND間容量

外形寸法図

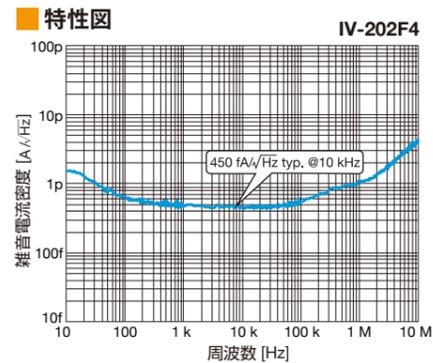


応用例

- フォトマル、フォトトランジスタなどの光検出素子
- 加速器のビームモニタ
- 走査型トンネル顕微鏡
- イオン検出器
- その他電流出力センサの信号増幅



IV-200シリーズは、周波数範囲 DC ~ 1MHz (IV-204F3) / DC ~ 10MHz (IV-202F4) の広帯域 電流-電圧変換モジュール (I/V アンプ) です。
 厳重に静電シールドされた小型アルミケースの採用により、高精度信号処理と高密度実装を実現しました。



■主要定格		IV-202F4	IV-204F3
入力部	入力形式	直流結合、不平衡片線接地入力 SMBコネクタ	
	最大入力電流	±100μA	±2.5μA
	入力インピーダンス	30Ω 以下 (DC)	1.2kΩ 以下 (DC)
	推奨信号源インピーダンス	25 kΩ 以上、20 pF 以下	1 MΩ 以上、50pF 以下
	入力バイアス電流	5pA typ.	
	入力換算雑音電流密度	600fA/√Hz 以下 450fA/√Hz typ. (f=10kHz, 入力開放)	90fA/√Hz 以下 70 fA/√Hz typ. (f=1kHz, 入力開放)
出力部	出力形式	直流結合、不平衡片線接地 SMBコネクタ (オス)	
	出力位相	逆相	
	最大出力電圧	±10V	
	最大出力電流	±5mA	
	出力インピーダンス	50Ω±10%	
増幅部	電流利得	1×10 ⁶ V/A ±5% 以内	4×10 ⁶ V/A ±5% 以内
	周波数特性	DC ~ 10MHz (10kHz基準、+1 ~ -3dB 以内)	DC ~ 1MHz (10kHz基準、+1 ~ -3dB 以内)
一般事項	電源入力コネクタ	DF11-4DP-2DS (52) (4ピン, オス)	ヒロセ電機製
	動作電源電圧範囲	±15V ±1V	
	消費電流 (無信号時)	±40mA 以下、±25mA typ.	
	入力付加容量補償用調整器	大きな入力付加容量が接続される場合などに周波数特性を調整可能	
	性能保証温度範囲	23°C±5°C	
	温湿度範囲	動作: 0°C ~ 40°C、10% ~ 90%RH 保存: -10°C ~ 60°C、10% ~ 80%RH	
	外形寸法・質量	80 (W) × 15 (D) × 21 (H) mm (突起部除く) 約25g	
	RoHS	Directive 2011/65/EU	
	付属品	取扱説明書、電源ケーブル (DF11-4DS-2Cコネクタ (4ピン, メス) ヒロセ電機製)	

マルチチャンネル低雑音増幅システム

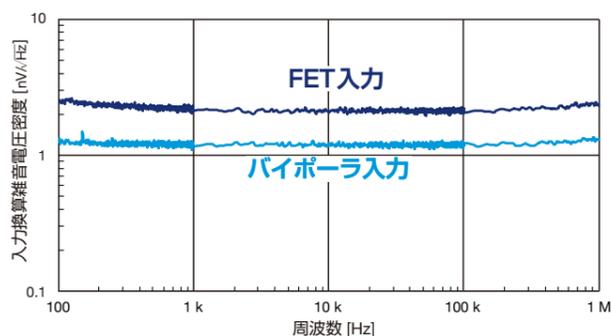
低抵抗センサから高抵抗センサまで、高精度の信号処理に



多チャンネル化が容易

- 低雑音 1.3 nV/√Hz (バイポーラ入力), 2.5 nV/√Hz (FET入力)
- 小型筐体で、多チャンネルニーズに最適
- 多機能 スイッチ切り換えのみ、部品の追加不要
 - 入力結合方式切換 DC/AC
 - 入力モード選択 差動/シングルエンド/GND
 - ローパスフィルタ設定 THRU (OFF) / LPF (ON) (fc=1MHz)
 - 入力換算オフセット電圧 調整範囲 ±100μV
 - アンプGND切換 FLOAT/EXTERNAL

世界最高レベルの低雑音性能



ご要求にあわせて最適なシステムをご提案

- 用途にあわせた多チャンネル化
- 入力インピーダンス センサの出力抵抗にあわせて変更可能
- シングルエンド入力 さらに低雑音が要求される信号の場合には、シングルエンド入力に対応可能
- 目的にあわせて機能を絞り込むことにより、さらなる小型化・高密度実装に対応可能

微小AC信号測定用低雑音増幅器

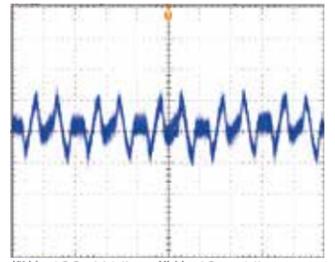
DC信号に重畳したμVオーダーの微小AC信号の測定に。



片線接地入力

- ±40VDCまで印加可能
 - 低雑音特性: 2nV/√Hz (1kHz)
 - 高利得・広帯域: 60dB、0.1Hz~3MHz
 - LPF: 3Hz, 10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz, THRU
- ▶▶▶ 差動入力タイプもご提案可能です。お問い合わせください。

直流電源 (出力15V) の出力雑音波形



縦軸: 100μV/div. 横軸: 10ms/div.

SAシリーズの性能を確実に引き出すための必須アイテム

低雑音直流電源

LPシリーズ

出力雑音電圧を極めて低いレベルに抑えた上、シールド構造など万全の耐ノイズ・低雑音対策を施した高安定度な直流電源。低雑音増幅器 SA シリーズと組み合わせることで、より厳しい低雑音ニーズにお応えします。

LP5394 出力雑音電圧は 10μVrms 以下で、直流電源としては最高水準の低雑音をリーズナブルな価格で提供します。さらに、低雑音・高安定度の基準電圧源の採用により、一般的な直流電源に比べ、5倍から10倍の温度安定度を実現しています。電源ノイズや時間変動などが測定結果に影響を及ぼす精密な測定や評価に対応します。

- 低雑音 出力雑音電圧: 10μVrms 以下 typ. (帯域幅 10Hz ~ 20MHz)
- 高安定 出力電圧安定度: ±10ppm/°C typ.
- 出力電圧: 0 ~ ±15V
- 出力電流: 最大 0.1A
- 10 回転ポテンショメータにより、出力電圧を精密に調整可能
- 1/4 ラックサイズでラック組込みに対応し、多チャンネル化も容易



LP5392/LP5393 出力雑音電圧 10μVrms の低雑音により、当社の低雑音増幅器 SA シリーズの性能を最大限に引き出す直流電源です。

- 出力雑音電圧: 10μVrms 以下 typ. (帯域幅 10Hz ~ 20MHz)
- 出力電圧安定度: ±20ppm/°C typ.
- 出力電圧: ±12V ~ ±15V
- 出力電流: 最大 0.1A
- 1/4 ラックサイズ
- 入力電圧 LP5392: AC100V
LP5393: AC100V/120V/220V/240V 切換



LP5391 複数台同時に電源供給が可能なモデルです。当社の低雑音増幅器 SA シリーズを最大 4 台 * 接続可能です。
 * SA-410F3 または SA-421F5 は 3 台

- 2 系統 / 2 出力同時出力
- 出力電圧: ±15V ± 10% 可変
- 出力電流: 最大 0.3A (4 出力合計)
- 1/2 ラックサイズ



精密低雑音直流電圧源 LP6016-01 / LP6016-01P

- 出力雑音電圧: 10μVrms (帯域幅 10Hz ~ 20MHz)
- 出力安定度: ±10ppm/°C typ.
- 出力電圧: LP6016-01: 0 ~ +16.1V (正) / 0 ~ -16.1V (負)
LP6016-01P: 0 ~ +16.1V (2 出力, V1, V2)
- 設定分解能: 500μV 設定精度: ± (0.03% + 250μV)
- 出力電流: 最大 0.1A
- 外部制御インターフェース: USB、RS-232、LAN

センサやデバイスの高品質なバイアス電圧源・制御電圧源として 研究開発時の評価から製品出荷試験まで幅広いニーズに対応。

外部制御可能
システム組込みに!

NEW



オーダーリング・インフォメーション

SA-200シリーズ/SA-400シリーズ

型名	品名	税抜価格
SA-200F3	超低雑音増幅器	¥171,000
SA-220F5	超低雑音 FET 増幅器	¥196,500
SA-240F5	低雑音 FET 増幅器	¥145,000
SA-230F5	超低雑音増幅器	¥192,500
SA-410F3	低雑音差動増幅器	¥178,000
SA-420F5	超低雑音差動 FET 増幅器	¥200,000
SA-421F5	超低雑音差動 FET 増幅器	¥210,000
SA-440F5	低雑音差動 FET 増幅器	¥150,000
SA-430F5	超低雑音差動増幅器	¥218,500

IV-200シリーズ

型名	品名	税抜価格
IV-202F4	電流電圧変換モジュール	¥70,000
IV-204F3	電流電圧変換モジュール	¥70,000

SA-600シリーズ

型名	品名	税抜価格
SA-604F2	広帯域電流増幅器	¥200,000
SA-605F2	広帯域電流増幅器	¥200,000
SA-606F2	広帯域電流増幅器	¥200,000
SA-607F2	広帯域電流増幅器	¥200,000

オプション

PA-001-2985	SMAショートプラグ (SA-200シリーズ, SA-400シリーズ用)	¥1,500
PA-001-2986	SMA-BNC変換アダプタ (SAシリーズ共通)	¥2,500
PA-001-3017	SMB-BNC変換アダプタ (IV-200シリーズ用)	¥3,000

低雑音直流電源

型名	品名	税抜価格
LP5391	低雑音直流電源	¥298,000
LP5392	低雑音直流電源	¥138,000
LP5393	低雑音直流電源	¥168,000
LP5394	低雑音直流電源	¥198,000

精密低雑音直流電圧源

型名	品名	税抜価格
LP6016-01	精密低雑音直流電圧源	¥370,000

オプション (LP5391/LP5392/LP5393/LP5394)

PA-001-2590	BNC アダプタ	¥30,000
PA-001-2591	バインディングポストアダプタ	¥30,000
PA-001-2372	出力ケーブル A (2m)	¥12,000
PA-001-2373	出力ケーブル B (2m)	¥15,000
	[対応製品 ●SA-600シリーズ ●SA-410F3 ●SA-240F5 ●SA-440F5 ●PA-001-2590 ●PA-001-2591]	
PA-001-2374	出力ケーブル C (2m) [対応製品 ●SA-230F5]	¥15,000
	[対応製品 ●SA-200F3 ●SA-220F5 ●SA-420F5 ●SA-421F5 ●SA-430F5]	
PA-001-2374	出力ケーブル D (2m) [対応製品 ●IV-200シリーズ]	¥12,000
PA-001-2406	ラックマウントキット (EIA, 1 台用)	¥12,000
PA-001-2407	ラックマウントキット (EIA, 2 台用)	[対応製品 ●LP5391]
PA-001-2408	ラックマウントキット (JIS, 1 台用)	
PA-001-2409	ラックマウントキット (JIS, 2 台用)	¥12,000
PA-001-2642	ラックマウントキット (EIA, 4 台用)	[対応製品 ●LP5392 ●LP5393 ●LP5394]
PA-001-2643	ラックマウントキット (JIS, 4 台用)	



PA-001-2590
BNC アダプタ
LP シリーズの出力を BNC 出力に変換
※本体との接続には、出力ケーブル A が必要



PA-001-2591
バインディングポストアダプタ
LP シリーズの出力をバインディング
ポスト出力に変換
※本体との接続には、出力ケーブル A が必要

特設サイト

各種測定事例や低雑音を示す比較データ公開中。
用途にあった機種を選定をサポートします。
カスタマイズのニーズにもお応えします。

※このカタログの記載内容は、2019年9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。
●表示価格には消費税は含まれておりません。
●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 TEL 045-545-8111 FAX 045-545-8191
仙台 022-722-8163 / 関東 03-5957-2108
東京 045-545-8132 / 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/>

なんでも
計測HOTLINE
0120-545838

いいヒント、アドバイスあります。
受付時間 9:30~17:30 (土・日・祝日を除く)