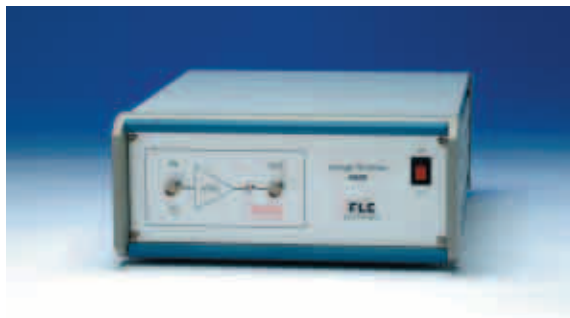


Fシリーズ/Aシリーズ/Pシリーズ 高速電圧増幅器

- マイクロマシン・MEMS・圧電素子・液晶ディスプレイ等の連続駆動に最適
- 1ch/2ch/2ch + 反転出力、 $\pm 100\text{V}$ ~ $\pm 400\text{V}$



F20AD 型 $\pm 150\text{V}$ 電圧増幅器 (2 チャンネル)



A800 型 $\pm 400\text{V}$ 電圧増幅器 (1 チャンネル)

特長

- 電圧出力 : $\pm 100\text{V}$ (F10シリーズ) ~ $\pm 400\text{V}$ (A800型)
- 広帯域 : 200kHz (A800 型) ~ 1MHz
(Fシリーズ・A400型、サンプル容量 $<350\text{pF}$ 時)
- スルーレート : $20\text{V}/\mu\text{s}$ (P シリーズ)
~ $300\text{V}/\mu\text{s}$ (F シリーズ・A400 型)
- 高コストパフォーマンス
- チャンネル数は、1ch、2ch と 2ch+ 反転チャンネルの3 種類
- 2ch+ 反転チャンネルでは、 800Vpp (A400DI 型) 差動出力可能
- 任意波形/ファンクションジェネレータと組合わせて、高速・高電圧駆動波形を出力。

Fシリーズ、Aシリーズ高速電圧増幅器は、標準的なサンプル容量を 350pF としています。 1nF 以上のサンプル容量の際は、電圧増幅器入力部にスルーレートを制限するフィルタを接続し、スルーレートを制御すること等を行う事が必要ですので、弊社セールスエンジニアにご相談下さい。また、サンプル容量が 1nF を大きく超える場合は、F30PV型、F70PV型、Pシリーズ からお選びください。電圧等の条件が合わない場合は、さらに別のシリーズ (BOPシリーズ) をご紹介いたします。(ただし周波数帯域・スルーレート共に遅くなります。)

概要

Fシリーズ及びAシリーズ電圧増幅器は、マイクロマシンやMEMS、圧電素子、液晶ディスプレイの連続駆動に最適な高コストパフォーマンス電圧増幅器です。

出力電圧は、 $\pm 100\text{V}$ 、 $\pm 150\text{V}$ 、 $\pm 200\text{V}$ 、 $\pm 300\text{V}$ 、 $\pm 400\text{V}$ と機種が豊富です。また、チャンネル数は、1chタイプ、2chタイプ、2ch+反転出力タイプを用意しています。複数チャンネルはMEMS/マイクロマシン、液晶ディスプレイ等のアプリケーションに最適です。

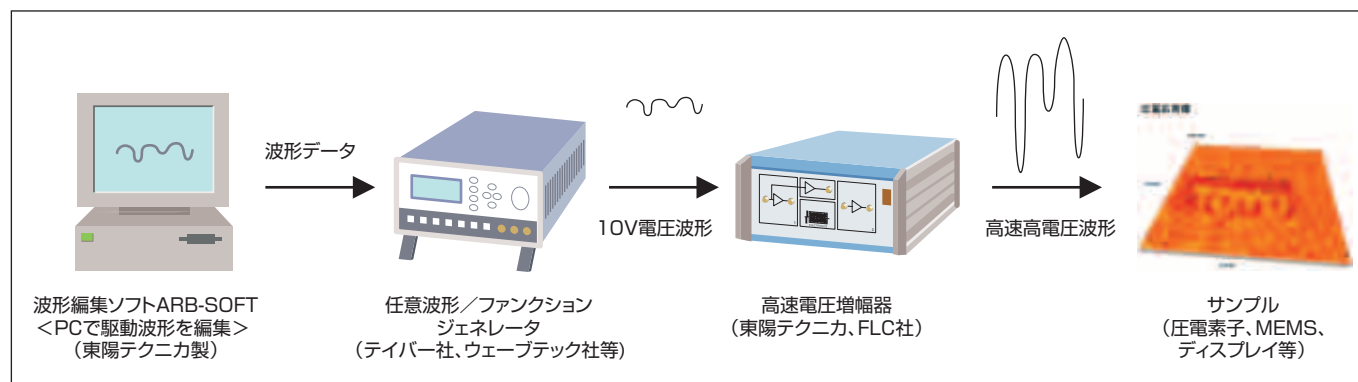
周波数帯域は、 200kHz ~ 1MHz と広帯域です (サンプル容量 350pF 時)。速い周波数の波形も増幅することができます。

またスルーレートは、 $150\text{V}/\mu\text{s}$ ~ $300\text{V}/\mu\text{s}$ と高速です (サンプル容量 350pF 時)。パルス波形も増幅することができます。

また、Pシリーズ電圧増幅器は、比較的容量の大きいサンプルにご使用いただけます。

東陽テクニカ取り扱いの任意波形/ファンクションジェネレータと組合わせて使用することで、ユーザ定義の高速・高電圧駆動波形を出力することができます。

コストパフォーマンスの高い電圧増幅器ですので、お手頃にお求め頂けます。



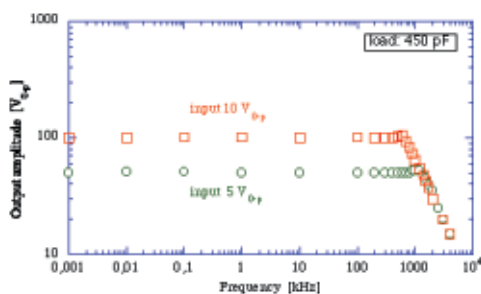
高速高電圧のユーザ定義波形を印加するまでの流れ図

Fシリーズ/Aシリーズ 電圧増幅器

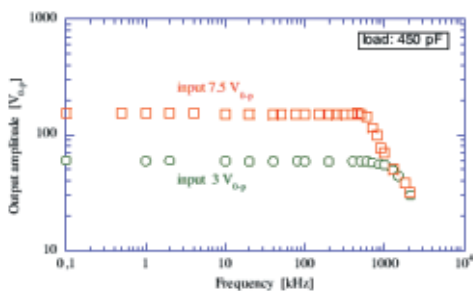
■小型でありながら優れた周波数特性

Fシリーズ及びAシリーズ電圧増幅器は、小型で、優れた周波数特性を持っています。

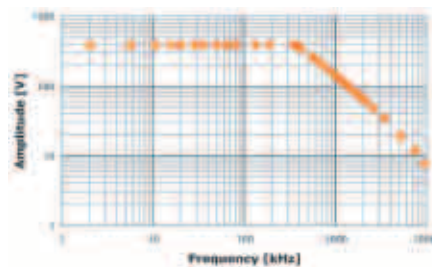
以下にその特性図例を紹介致します。機種選択にご利用下さい。
またその他の仕様は次ページにまとめましたので、ご覧下さい。



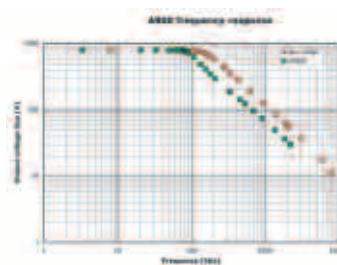
F10A 型 ±100V 電圧増幅器周波数特性図



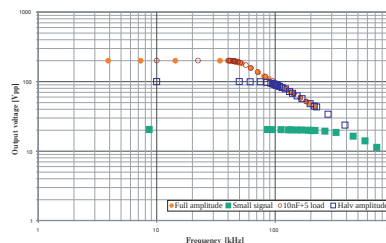
F20A 型 ±150V 電圧増幅器周波数特性図



A400 型 ±200V 電圧増幅器周波数特性図



A800 型 ±400V 電圧増幅器周波数特性図



P200 型 ±100V 1A 電圧増幅器周波数特性図

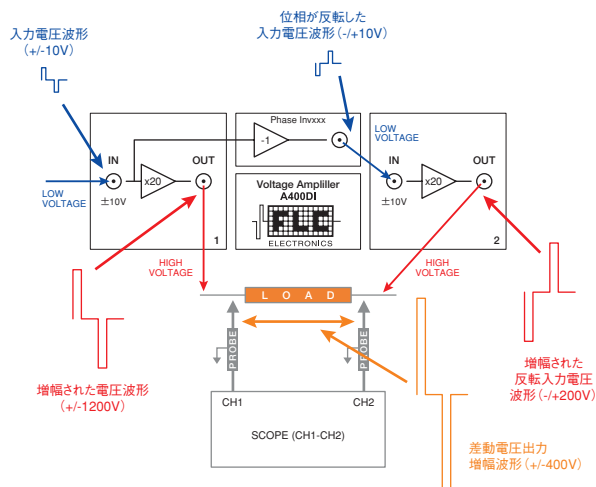
■差動出力型電圧増幅器として使用することにより 2倍の電圧出力が可能です。

■Aシリーズの2チャンネルタイプには、位相反転出力付きの機種があります。(A400DI 型)

■この機種では、チャンネル1に入力した波形の位相反転波形を出力する端子が設けられています。その反転出力をチャンネル2の入力に接続することにより、チャンネル1出力に対して位相が180度反転した波形が出力されます。

そのためこれらの機種では、チャンネル1とチャンネル2の出力をサンプルの両側から正相と逆相の電圧を同期して入力することができます。

このためサンプルには、右図の様に電圧増幅器の最大出力の2倍の差動電圧を印加することができます。



差動出力型電圧増幅器測定例 (A400DI 型)

F10A型／F10AD型 F20A型／F20AD型／F1020型／P150型／P200型

電圧増幅器仕様

入出力特性

モデル名	F10A型 ±100V 電圧増幅器 (1チャンネル)	F10AD型 ±100V 電圧増幅器 (2チャンネル)	F20A型 ±150V 電圧増幅器 (1チャンネル)	F20AD型 ±150V 電圧増幅器 (2チャンネル)	F1020型 ±100V&±150V 電圧増幅器 (各1チャンネル)	P150型 +150V、1A 電圧増幅器 (1チャンネル)	P200型 ±100V、1A 電圧増幅器 (1チャンネル)
周波数特性	DC～1MHz (100Vpp出力、350pF負荷)		DC～1MHz (100Vpp出力、350pF負荷)			DC～200kHz *3 DC～30kHz *4	DC～200kHz *3 DC～50kHz *5
利得	X10 (固定)		X20 (固定)			X20 (固定)	X10 (固定)

出力部

チャンネル数	1CH	2CH	1CH	2CH	各1CH	1CH
最大出力電圧	±100V		±150V			0～150V ±100V
スルーレート	300V/μsec *1 (350pF負荷)		300V/μsec *1 (350pF負荷)			20V/μs (無負荷)
最大出力電流	185mA *2	185mA *2 (各CH)	150mA *2	150mA *2 (各CH)	170mA *2 (各CH)	1A *2
インピーダンス	<0.1Ω (リニアモード)		<0.1Ω (リニアモード)			<2Ω (リニアモード) <1Ω (リニアモード)
コネクタ (前面)	BNC1ケ	BNC2ケ	BNC1ケ	BNC2ケ	BNC各1ケ	BNC1ケ
負荷 (仕様条件)	抵抗 ∥ 容量 (<450pF; ケーブル容量含)		抵抗 ∥ 容量 (<450pF; ケーブル容量含)			抵抗 ∥ 容量 (nominal 100nF)

入力部

インピーダンス	100kΩ ∥ 30pF	1MΩ ∥ 30pF	1MΩ ∥ <30pF	100kΩ ∥ <30pF
入力電圧 (最大許容電圧)	±10V (12Vp)	±8V (12Vp) ±10V ±8V (±12V)	0～+8V (-20V～+30V)	±10V (±30V)
コネクタ (前面)	BNC1ケ	BNC2ケ	BNC3ケ	BNC1ケ
入力保護ヒューズ	15mA	15mA	15mA	15mA

一般仕様

形状寸法 (mm)、重量	112 (H) × 255 (W) × 316 (D)、4.0kg	112 (H) × 225 (W) × 316 (D)、5.5kg
温度	動作 0℃～30℃、保存 0℃～60℃	
相対湿度	動作 ～90%、保存 30%～50%	
電源、電源ヒューズ	100/110V、50/60Hz (工場設定)、3.15A スローブロー	

- *1 上記仕様は、() 内負荷仕様時です。それ以外の負荷を使用する場合、以下にご注意願います。
- ・負荷仕様より大きな負荷を接続する場合、スルーレートは逆比例して低くなります。
 - ・負荷仕様より大きい負荷を使用する場合、発振する可能性があります。その場合は、出力部に発振防止用抵抗 (P11参照下さい) を設置することで防止することもできます。負荷条件に合っていないこのスルーレート仕様より速い立ち上がりの信号を入力しますと、オーバーシュートやリングが生じる可能性があります。その場合は、入力部に簡単な外部フィルタ (P11参照下さい) を設置し、入力信号のスルーレートを遅くするようにして使用してください。(負荷条件よりも大きい負荷を使用する場合、オーバーシュートが発生するスルーレートは、仕様よりも更に低くなります。ご注意ください)
- *2 各電圧増幅器は、負荷仕様 (抵抗 ∥ 容量 (抵抗と容量の並列))、と異なる負荷を接続して使用しないようご注意ください。
これ以外の負荷を接続し、かつ最大電流を持続した場合、オーバーヒートする可能性があります (特に低い抵抗のみの場合)。
- *3 小信号時
- *4 150Vpp100nF時
- *5 200Vpp

A400型／A400D型／A400DI型／A400X型 A600型／A800型

電圧増幅器仕様

入出力特性

モデル名	A400型 ±200V 電圧増幅器 (1チャンネル)	A400D型 ±200V 電圧増幅器 (2チャンネル)	A400DI型 ±200V 電圧増幅器 (2チャンネル+反転出力)	A400X型 ±200V 電圧増幅器 (1チャンネル)	A600型 ±300V 電圧増幅器 (1チャンネル)	A800型 ±400V 電圧増幅器 (1チャンネル)
周波数特性	DC～1MHz (100Vpp出力、350pF負荷)				DC～250kHz	DC～200kHz (800Vpp)
利得	X20 (固定)		X20 (メイン出力固定) X-1 (反転出力固定)	X20 (固定)	X100 (固定)	

出力部

チャンネル数	1CH	2CH	2CH＋反転	1CH	1CH	
最大出力電圧	±200V		±200V (CH1、CH2)、 800Vpp (CH1とCH2間の 差動出力) ±12V(反転)	±200V 又は ±2V (スイッチで切替)	±300V	±400V
スループレート	300V/μsec * (350pF負荷)				150V/μsec *1 (400pF負荷)	150V/μsec *1 (300pF負荷)
最大出力電流	150mA *2	150mA *2 (各CH)		150mA *2	75mA *2	60mA *2
インピーダンス	<0.1Ω (リニアモード)				<1Ω (リニアモード)	
コネクタ(前面)	BNC1ケ	BNC2ケ	BNC3ケ	BNC1ケ	BNC1ケ	
負荷 (仕様条件)	抵抗 ∥ 容量 (<450pF; ケーブル容量含)				抵抗 ∥ 容量	

入力部

インピーダンス	100kΩ ∥ 30pF			1MΩ ∥ 30pF	100kΩ ∥ <30pF	1MΩ ∥ <30pF
入力電圧 (最大許容電圧)	±10V				±3V (20Vp)	±4V (20Vp)
コネクタ (前面)	BNC1ケ	BNC2ケ	BNC3ケ	BNC2ケ	BNC1ケ	
入力保護ヒューズ	15mA				15mA	

一般仕様

形状寸法 (mm)、重量	112 (H) × 255 (W) × 316 (D)、4.0kg		5kg
温度	動作 0℃～30℃、保存 0℃～60℃		
相対湿度	動作 ～90%、保存 30%～50%		
電源、電源ヒューズ	100/110V、50/60Hz (工場設定)、3.15A スローブロー		

電圧増幅器の選定について

電圧増幅器の機種を選定するための基本的な項目を以下に述べます。実際には、これらの項目が相互に関連して選定が難しい場合もあります。その際には、遠慮なく弊社のセールスエンジニアにご相談下さい。

〔1〕サンプルの種類

サンプルが誘電体（強誘電体も含む）か、誘導性物質（コイル等）か、抵抗成分だけかにより選択する機種が異なります。また、誘電体の場合は、その容量でも機種が異なります。これらについて以下の表にまとめます。

サンプル	適合機種	備 考
誘電体 (サンプル容量350pF以下)	HVAシリーズ Fシリーズ Aシリーズ F30PV、F70PV、P150	表記仕様は、このサンプルを標準としています。
誘電体 (サンプル容量350pF以上1nF以下)	HVAシリーズ Fシリーズ * Aシリーズ * F30PV、F70PV、P150	サンプル容量が約3倍大きくなるため、スルーレート・周波数帯域は1/3程度になります。
誘電体 (サンプル容量1nF以上)	HVAシリーズ F30PV、F70PV、 P150、BOPシリーズ (ケブコ社)	サンプル容量が非常に大きくなるため、Fシリーズ・Aシリーズはスルーレートが遅くなり、あまり使用できません。
誘導性サンプル・ 抵抗性サンプル	F30PV、F70PV、 P150、BOPシリーズ (ケブコ社)	大きいDC出力電流が必要となるため、左記の電圧増幅器しか使用できません。
燃料電池等電流出力型 電圧増幅器を使用する場合	6310、6312	印加電圧に応じて電流を出力します。

* 上記出力電流仕様を超える使用条件で使用する場合、オーバーシュートが起きる可能性があります。その為、その可能性がある場合は（主にスルーレート仕様、負荷条件が上記を超える場合に起こります）、電圧入力部にフィルタ等を接続しスルーレートを制御する等を行う事が必要です。弊社セールスエンジニアにご相談下さい。

〔2〕最大電流

容量性負荷を接続する場合の最大電流 I_{max} は、以下にて計算します。

（1）サイン波の場合

以下の式で最大電流 I_{max} を計算します。

$$I_{max} = Cload * 2 \pi F * Vpeak$$

ここで、 $Cload$ は負荷容量、 F は印加するサイン波の周波数、 $Vpeak$ は印加するサイン波のピーク電圧（実効値の場合は1.41を乗じます）です。

（2）三角波の場合

以下の式で最大電流 I_{max} を計算します。

$$I_{max} = Cload * 4F * Vpeak$$

ここで、 $Cload$ は負荷容量、 F は印加する三角波の周波数、 $Vpeak$ は印加する三角波のピーク電圧です。

（3）矩型波の場合

以下の式で最大電流 I_{max} を計算します。

$$I_{max} = Cload * dVpeak / dTrais$$

ここで、 $Cload$ は負荷容量、 $dVpeak$ は印加する矩型波のピーク電圧、 $dTrais$ 必要な立ち上がり時間です。

〔3〕スルーレート

スルーレートとは、矩形波やパルスをサンプル印加した場合の立ち上がり速度を表します。通常1usecの間に何V立ち上がれるかを記述します。（単位としてV/usecを使用します）。

【例】として、350pFのサンプルにパルス幅1usec、電圧±200Vの単発パルスを出力する場合を考えて見ます。印加電圧仕様が同じHVA400型とA400型の比較します。これらの主な項目を比較すると下表のようになります。

	HVA400型	A400型
スルーレート	3000V/us	300V/us
200Vから+200Vまでの 立ち上がり時間	133nsec *1	1333nsec *2

*1：(400V↑/3000V)×1usec = 133nsec （↑:200Vから+200Vまでは400Vpp）

*2：(400V↑/300V)×1usec = 1333nsec

上記表より、立ち上がり時間がHVA400型では133nsecとパルス幅の1usecより短い為、きちんとパルス出力できます。しかし、A400型は立ち上がり時間が1333nsecとパルス幅の1usecを越えてしまいパルス出力となりません。そのため、このアプリケーションではHVA400型が必要となります。

〔4〕周波数帯域

周波数帯域は、その電圧増幅器がどの周波数のサイン波まで出力できるか表記したものです。また、通常出力が入力信号の電圧よりも3dB下がる点（約30%ダウン）の周波数で表します。

例えば、F10A型で1MHzのサイン波±10V入力波形を増幅しますと、出力電圧は±70Vしかありません。P6の周波数特性表より±100Vの出力が得られる周波数は500～700kHz程度となります。そして、周波数帯域表示には、小信号帯域と大信号帯域の2種類があります。電圧増幅器の出力電圧仕様一杯の電圧を出力する時はその周波数が大信号帯域を満たしているか確認がすることが必要となります。

電圧増幅器の周波数帯域仕様表記の中には、大信号帯域表記されていないものがあります。その場合、電圧増幅器の最大振幅を印加する場合の最大周波数は、仕様表の周波数帯域よりも低くなります。また周波数仕様は、上記の様に通常出力が3dB下がるころの仕様でもあり更に下がりますので注意が必要です。