



広帯域電流増幅器  
WIDEBAND CURRENT AMPLIFIER

# SA-600 シリーズ

---

取扱説明書



DA00040367-003

広帯域電流増幅器  
WIDEBAND CURRENT AMPLIFIER

**SA-600 シリーズ**  
取扱説明書



## はじめに

このたびは、SA-600 シリーズ 広帯域電流増幅器をお買い求めいただき、ありがとうございます。

電気製品を安全に正しくお使いいただくために、まず、次のページの「安全にお使いいただくために」をお読みください。

### ●この説明書の注意記号について

この説明書では、次の注意記号を使用しています。機器の使用者の安全のため、また、機器の損傷を防ぐためにも、この注意記号の内容は必ず守ってください。

#### **⚠ 警告**

機器の取扱いにおいて、使用者が死亡または重傷を負うおそれがある場合、その危険を避けるための情報を記載しております。

#### **⚠ 注意**

機器の取扱いにおいて、使用者が傷害を負う、または物的損害が生じるおそれを避けるための情報を記載しております。

### ●この説明書の章構成は次のようになっています。

初めて使用する方は、「1. 概 説」からお読みください。

#### 1. 概 説

この製品の概要・特長・応用および簡単な動作原理を説明しています。

#### 2. 使用前の準備

設置や操作の前になければならない大事な準備作業について説明しています。

#### 3. パネル面と基本操作の説明

パネル面の基本的な操作について説明しています。

#### 4. 保 守

簡単な動作点検方法について説明しています。

#### 5. 仕 様

仕様(機能・性能)について記載しています。

#### 6. 標準データ

代表的な性能について、標準的なデータを参考として記載しています。

## ———— 安全にお使いいただくために ————

安全にご使用いただくため、下記の警告や注意事項は必ず守ってください。

これらの警告や注意事項を守らずに発生した損害については、当社はその責任と保証を負いかねますのでご了承ください。

### ●取扱説明書の内容は必ず守ってください。

取扱説明書には、この製品を安全に操作・使用するための内容を記載しています。

ご使用に当たっては、この説明書を必ず最初にお読みください。

この取扱説明書に記載されているすべての警告事項は、重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。必ず守ってください。

### ●電源電圧を確認してください。

この製品は、取扱説明書の“電源について”の項に記載の電源電圧で動作します。

電源接続の前に、電源装置の電圧がこの製品の定格電源電圧に適合しているかどうかを確認してください。

### ●おかしいと思ったら

この製品から煙が出てきたり、変な臭いや音がしたら、直ちに DC 電源ケーブル(附属品)を抜いて使用を中止してください。

このような異常が発生したら、修理が完了するまで使用できないようにして、直ちにお求めの当社または当社代理店にご連絡ください。

### ●ガス雰囲気中では使用しないでください。

爆発などの危険性があります。

### ●カバーは取り外さないでください。

カバーは絶対に取り外さないでください。

内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

●安全関係の記号

製品本体や取扱説明書で使用している安全上の記号の一般的な定義は次のとおりです。



取扱説明書参照記号

使用者に危険の潜在を知らせるとともに、取扱説明書を参照する必要がある箇所に表示されます。



感電の危険を示す記号

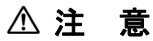
特定の条件下で、感電の可能性がある箇所に表示されます。



警告記号



機器の取扱いにおいて、使用者が死亡または重傷を負うおそれがある場合、その危険を避けるための情報を記載しております。



注意記号



機器の取扱いにおいて、使用者が傷害を負う、または物的損害が生じるおそれを避けるための情報を記載しております。

●その他の記号



電源スイッチのオン位置を示します。



電源スイッチのオフ位置を示します。



コネクタの外部導体が、ケースに接続されていることを示します。



コネクタの外部導体が、信号グラウンドに接続されていることを示します。

●廃棄処分時のお願い

環境保全のため、この製品を廃棄処分するときは、次の内容に留意してください。

- a)この製品は、産業廃棄物を取り扱う業者を通して廃棄処分してください。
- b)この製品は、電池を使用していません。
- c)この製品は、水銀を含有しません。

# 目次

	ページ
はじめに.....	i
安全にお使いいただくために.....	ii
1. 概説.....	1-1
1.1 概要.....	1-1
1.2 特長.....	1-1
1.3 応用.....	1-1
1.4 動作原理.....	1-2
2. 使用前の準備.....	2-1
2.1 外観および附属品の確認.....	2-1
2.2 設置場所の条件.....	2-2
2.3 電源について.....	2-2
2.4 低雑音直流電源LPシリーズとの接続について.....	2-3
3. パネル面と基本操作の説明.....	3-1
3.1 パネル各部の名称と動作.....	3-1
3.2 入力の接続および設置について.....	3-3
3.3 光センサ(フォトダイオード)等の接続について.....	3-4
3.4 出力の接続について.....	3-5
3.5 電源の投入とウォームアップ時間について.....	3-5
3.6 使用温度と入力バイアス電流について.....	3-5
3.7 湿度環境.....	3-5
4. 保守.....	4-1
4.1 はじめに.....	4-1
4.2 日常の手入れ.....	4-1
4.3 保存・再梱包・輸送.....	4-1
4.4 性能試験.....	4-2
4.4.1 無信号時消費電流の確認.....	4-3
4.4.2 直流利得の確認.....	4-3
4.4.3 出力オフセット電圧の確認.....	4-6
5. 仕様.....	5-1
5.1 絶対最大定格.....	5-1
5.2 電気特性.....	5-1
5.2.1 入力部.....	5-1
5.2.2 出力部.....	5-1
5.2.3 増幅部.....	5-2
5.2.4 その他.....	5-3
5.3 外観図.....	5-4
6. 標準データ.....	6-1
6.1 標準データについて.....	6-1
6.2 入力換算雑音電流密度 周波数特性.....	6-1
6.3 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性.....	6-1
6.4 容量付加時の電流利得 周波数特性.....	6-4
6.5 容量付加時のパルス応答特性.....	6-5
保証.....	i



---

## 付 図・付 表

---

	ページ
図 1-1 ブロック図 .....	1-2
図 2-1 LPシリーズとの接続 .....	2-3
図 3-1 正面・背面パネル図 .....	3-2
図 3-2 無バイアス型センサの接続 .....	3-4
図 3-3 逆バイアス型センサの接続 .....	3-4
図 4-1 抵抗治具の校正 .....	4-3
図 4-2 無信号時の測定 .....	4-4
図 4-3 標準電流入力時の測定 .....	4-5
図 4-4 オフセット電圧の測定 .....	4-6
図 5-1 電源コネクタ .....	5-3
図 5-2 温湿度範囲説明図 .....	5-3
図 5-3 外観図 .....	5-4
図 6-1 入力換算雑音電流密度 周波数特性 .....	6-1
図 6-2 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-604F2 .....	6-1
図 6-3 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-605F2 .....	6-2
図 6-4 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-606F2 .....	6-2
図 6-5 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-607F2 .....	6-3
図 6-6 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-608F2 .....	6-3
図 6-7 容量付加時の電流利得 周波数特性 .....	6-4
図 6-8 容量付加時のパルス応答特性 .....	6-5
表 2-1 構成表 .....	2-1

<BLANK PAGE>

# 1. 概 説

1.1	概 要.....	1-1
1.2	特 長.....	1-1
1.3	応 用.....	1-1
1.4	動作原理.....	1-2

## 1.1 概 要

「SA-600 シリーズ」は、高い利得と広い周波数帯域を両立させた広帯域電流増幅器(電流電圧変換器)です。利得の違いにより、以下の5種類があります。

SA-604F2: 利得	10 M(V/A)	周波数帯域	DC~500 kHz
SA-605F2: 利得	100 M(V/A)	周波数帯域	DC~250 kHz
SA-606F2: 利得	1 G(V/A)	周波数帯域	DC~100 kHz
SA-607F2: 利得	10 G(V/A)	周波数帯域	DC~ 20 kHz
SA-608F2: 利得	100 G(V/A)	周波数帯域	DC~ 2 kHz

## 1.2 特 長

- a) SA-606F2 では 1GV/A の利得で DC~100 kHz の広い周波数帯域を実現しました。  
SA-600 シリーズの広帯域で高利得な電流増幅器を実現した技術は下記特許を取得しています。  
特許取得: 第 6022262 号(日本), US 9024686 B2(米国), EP 2566048 B1(欧州)
- b) 入力付加容量 1000 pF でも発振の心配がなく安定に動作。しかもパルス応答にオーバシュート、リングングをほとんど生じません。
- c) スイッチにより LPF 遮断周波数を 4 段階選択することができます。
- d) 入出力コネクタは高周波特性、シールド特性に優れた SMA コネクタを採用しています。

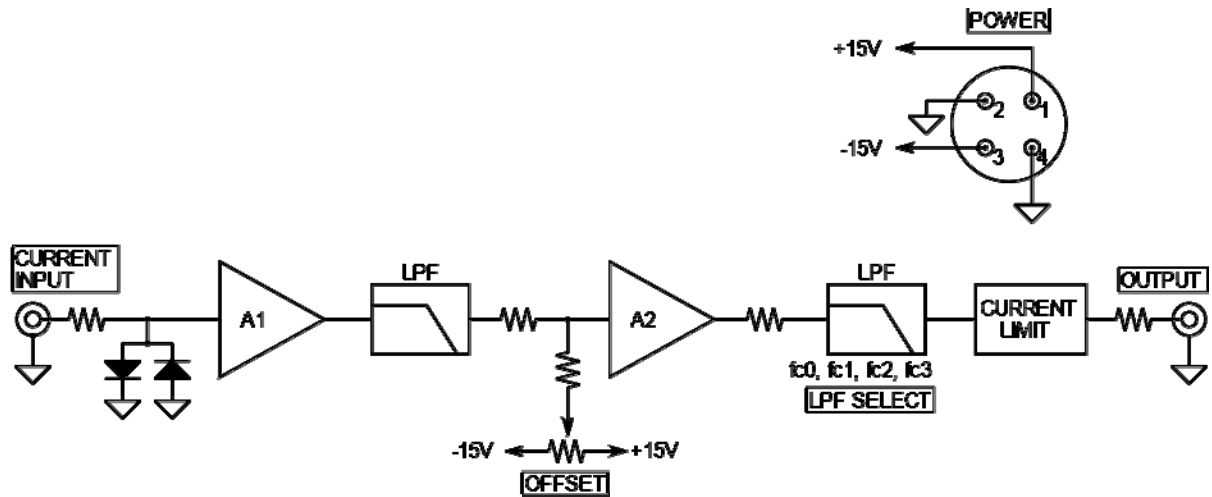
## 1.3 応 用

高利得で広帯域、しかも入力付加容量にも安定な本電流増幅器は、微小電流の増幅に幅広く利用できます。

- a) 電流出力センサ(光デバイス等)の広帯域電流電圧変換器
- b) ロックインアンプ内蔵の電流アンプの周波数帯域の拡張、雑音の改善
- c) 絶縁材料などの漏れ電流測定

## 1.4 動作原理

A1 は初段に低雑音 FET を用いたオープンループ利得の大きい反転増幅器です。SA-600 シリーズは使用周波数の上限までオープンループ利得が一定になるよう設計されているので、入力インピーダンスは純抵抗かつ一定になります。このため、入力に大きな容量を付加されても安定に動作します(特許取得)。A2 は出力オフセット加算用の反転増幅器です。ローパスフィルタ(LPF)はスイッチにより THRU を含めて 4 点高域遮断周波数を選択することができます。



型式	fc0	fc1	fc2	fc3
SA-604F2	THRU	300 kHz	100 kHz	30 kHz
SA-605F2		100 kHz	30 kHz	10 kHz
SA-606F2		30 kHz	10 kHz	3 kHz
SA-607F2		10 kHz	3 kHz	1 kHz
SA-608F2		1 kHz	300 Hz	100 Hz

図 1-1 ブロック図

<BLANK PAGE>

## 2. 使用前の準備

- 2.1 外観および附属品の確認 ..... 2-1
- 2.2 設置場所の条件 ..... 2-2
- 2.3 電源について ..... 2-2
- 2.4 低雑音直流電源LPシリーズとの接続について ..... 2-3

## 2.1 外観および付属品の確認

梱包箱の外側に異常な様子傷やへこみなどが見られましたら、製品を箱から取り出すときに、製品に影響していないかどうか十分に確認してください。

梱包箱から中身を取り出しましたら内容物を確認してください。製品の外観に異常な傷があるときや付属品が不足しているときは、当社または当社代理店にご連絡ください。

### ●外観チェック

パネル面やコネクタなどに傷やへこみがないことを確認してください。

### ●製品構成のチェック

この製品の構成は次のとおりです。数量不足や傷がないことを確認してください。

表 2-1 構成表

● 本 体	1
● 付属品	
取扱説明書	1
SMA オープンプラグ	1
BNC – SMA 変換コネクタ	2
ボトムプレート	1

※ボトムプレートは、プラスチックねじ (M3×6 mm) にて本体に装着しています。



## 2.2 設置場所の条件

- 温度及び湿度範囲は、次の条件に合う場所に設置してください。

性能保証: +23±5 °C, 5 % RH～85 % RH

動作条件: 0 °C～+40 °C, 5 % RH～85 % RH

保管条件: -10 °C～+50 °C, 5 % RH～95 % RH

ただし、結露のない状態で使用してください。また、絶対湿度による制限条件は、仕様の項をご覧ください。

- 高度 2000 m 以下の場所に設置してください。

- 次のような場所には設置しないでください。

- ・可燃性ガスのある場所

爆発の危険があります。絶対に設置したり使用したりしないでください。

- ・屋外や直射日光の当たる場所、火気や熱の発生源の近く

この製品の性能を満足しなかったり、故障の原因になります。

- ・腐食性ガスや水気、ほこり、ちりのある場所、湿度の高い場所

この製品が腐食したり、故障の原因になります。

- ・電磁界発生源や高電圧機器、動力線の近く

雑音悪化の原因になります。

- ・振動の多い場所

雑音悪化や故障の原因になります。

## 2.3 電源について

本器は下記の電源条件で動作します。

- ・ DC±15±1 V, ±40 mA 以上, リプルノイズ 1 mVrms 以下の直流安定化電源スイッチング電源 (はおすすめできません)

### ⚠ 注意

- ・ 本器は DC±15 V で動作しますが、最良の雑音特性を得るために、低雑音直流電源 LP シリーズを用意しています。
- ・ 本器は電源の逆接続、または±18 V 以上の電圧を供給すると内部回路が損傷します。

## 2.4 低雑音直流電源 LP シリーズとの接続について

本器を低雑音直流電源 LP シリーズと接続する場合は、専用の出力ケーブル A (PA-001-2372, LP シリーズのオプション) を用意していますので、当社または当社代理店までお問い合わせください。

出力ケーブル A を用いた場合の接続を下図に示します。LP シリーズの出力電圧を $\pm 15$  V に設定して使用してください。

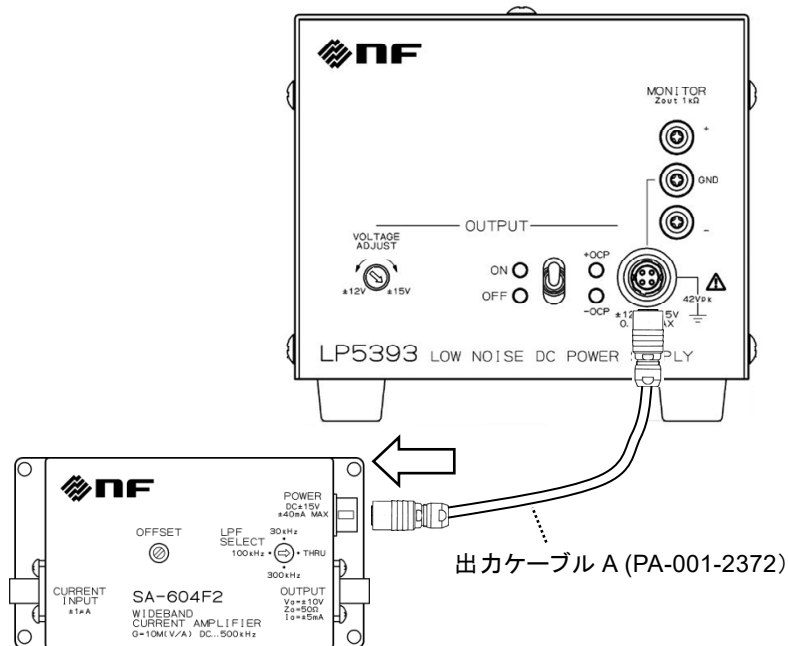


図 2-1 LP シリーズとの接続

### ⚠ 注意

- ・電源装置の電源がオフの状態では、本器と電源装置との接続を行ってください。
- ・電源装置の電源がオンの状態で、電源コネクタの抜き差しを行わないでください。本器を破損する恐れがあります。

## 3. パネル面と基本操作の説明

3.1	パネル各部の名称と動作.....	3-1
3.2	入力の接続および設置について.....	3-3
3.3	光センサ(フォトダイオード)等の接続について.....	3-4
3.4	出力の接続について.....	3-5
3.5	電源の投入とウォームアップ時間について.....	3-5
3.6	使用温度と入力バイアス電流について.....	3-5
3.7	湿度環境.....	3-5

## 3.1 パネル各部の名称と動作

「図 3-1 正面・背面パネル図」をご覧ください。

### ① CURRENT INPUT

本器の電流入力端子で、SMA コネクタを採用しています。

入力インピーダンスは機種により異なり、例えば SA-607F2 は約 30 k $\Omega$  です。最大入力電流は  $\pm 30$  mA で、これ以上の電流は、本器の入力段を損傷または劣化させる可能性がありますので印加しないでください。

### ② OFFSET

本器の出力オフセット電圧を調整するための可変抵抗器です。

調整は、先の細いマイナスインプラ(時計ドライバ等)を用います。先端の合わないドライバを使用したり、無理な力を加えますと損傷しますので、ご注意ください。

### ③ LPF SELECT

本器のローパスフィルタの高域遮断周波数を選択するためのスイッチです。切り替えには、先の細いマイナスインプラ(時計ドライバ等)を用います。先端の合わないドライバを使用したり、無理な力を加えますと損傷しますので、ご注意ください。

### ④ OUTPUT

本器の出力コネクタで、SMA コネクタを採用しています。出力インピーダンスは 50 $\Omega$  で、最大出力電流は $\pm 5$  mA です(2 k $\Omega$  負荷に $\pm 10$  V)。

本器の出力は直接 50  $\Omega$  負荷を駆動することができませんのでご注意ください。

### ⑤ POWER

本器の電源入力コネクタで、ヒロセ電機の HR10-7R-4P(73)を採用しています。このコネクタに付属の DC ケーブルを接続して DC $\pm 15$  V を供給します。

### ⑥ (取付穴)

ボトムプレートを付けた状態で本器を筐体等に固定するための取付穴(M3 用)です。本器と取付対象を電氣的に絶縁して取り付けることができます。

### ⑦ (本体取付用ネジ穴)

ボトムプレートを外して本器を直接シャーシ等に固定する場合は、このネジ穴(M3)を使用してください(その場合のネジの内部挿入長は 6 mm 以下にしてください)。

ボトムプレートを外した場合、本体と取付対象が電氣的に接続されることに注意してください。ボトムプレートは、プラスチックの M3 $\times$ 6 のねじを使用して本体に取り付けられています。

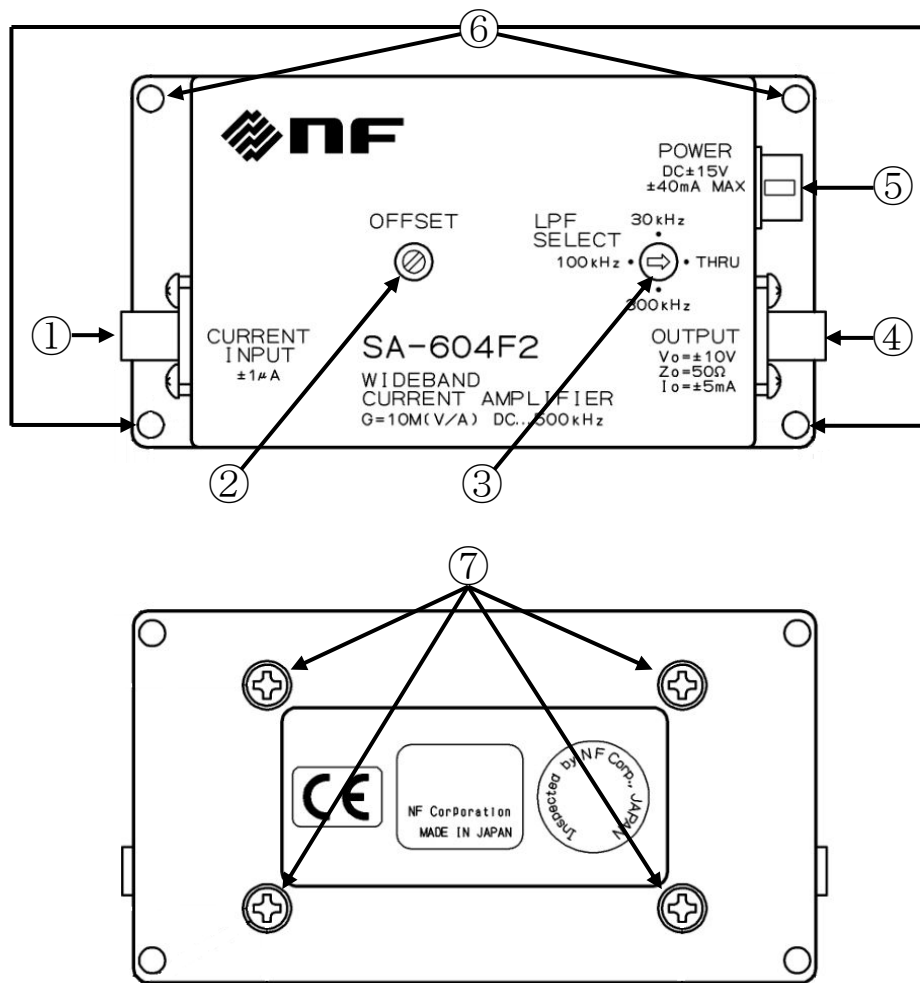


図 3-1 正面・背面パネル図

## 3.2 入力の接続および設置について

本器を最良の低雑音特性で使用するためには、入力のシールドや接続／設置方法が重要です。次のような方法で接続／設置してください。

- 本器をできる限りセンサの近くまたは信号源の近くに設置し、入力の接続ケーブルは可能な限り短くします。
- コネクタには SMA コネクタ、接続ケーブルにはセミリジッドケーブルを用いると、外乱や雑音の混入の低減に対して効果があります。
- 本器を取り付ける場所が金属等の導電体である場合、ボトムプレートを付けた状態で取り付けると、取付対象と絶縁されているので、GND ループによる雑音の混入を小さくできます。
- 近くに直流電源等トランスを内蔵した機器がある場合は、センサおよび本器をできるだけ離して設置します。
- なるべく振動の少ない場所に設置します。微小信号を検出する場合、ケーブルが振動することによって発生するマイクロフォニックノイズの影響を受ける場合があります。
- 入出力には必ず同軸ケーブル等のシールドされた線材を使用してください。また、入力ケーブルと出力ケーブルもできるだけ離して設置してください(入出力が結合すると発振等、不安定になる場合があります)。
- 安定な場所に固定して使用してください。
- 商用交流電源には危険なので接続しないでください。
- 信号 GND とケースは同電位です。ケースまたは信号 GND に電位を与えて使用する場合は、感電の可能性があるのでご注意ください。

### 3.3 光センサ(フォトダイオード)等の接続について

- センサは必ずシールドボックスに入れて使用してください。

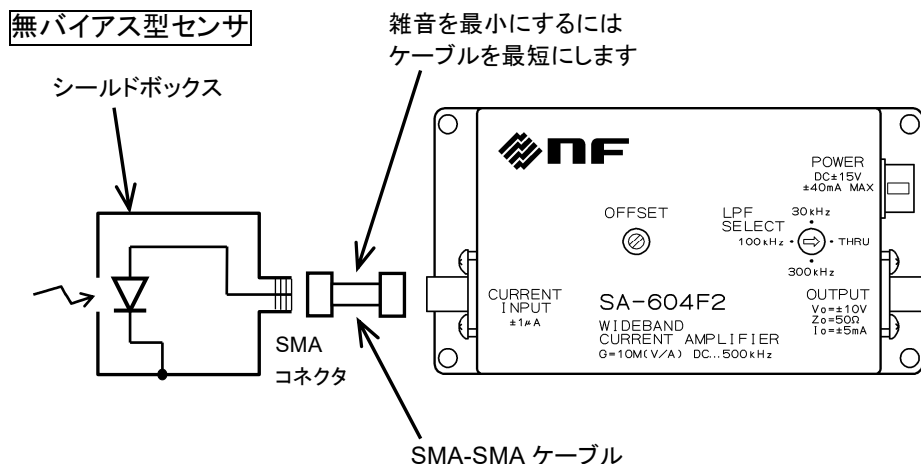


図 3-2 無バイアス型センサの接続

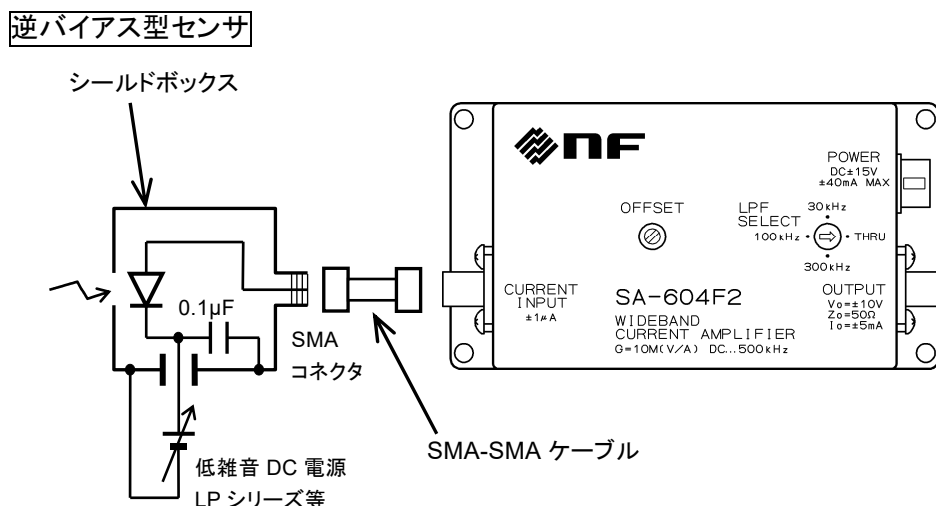


図 3-3 逆バイアス型センサの接続

**Note**

逆バイアス型のセンサで暗電流が大きい場合、本器の出力が飽和して、使用できない場合があります。使用可能な暗電流の目安はフルスケールの 1/10 程度です (下記参照)。

SA-604F2	±100 nA
SA-605F2	±10 nA
SA-606F2	±1 nA
SA-607F2	±100 pA
SA-608F2	±10 pA

### 3.4 出力の接続について

本器の出力インピーダンスは  $50\ \Omega$  ですが、最大出力電流は  $5\ \text{mA}$  です。 $\pm 10\ \text{V}$  出力が必要な場合は負荷抵抗  $2\ \text{k}\Omega$  以上でご使用ください。

本器の出力を  $50\ \Omega$  で終端すると、既定の出力電圧が得られませんので、ご注意ください。

### 3.5 電源の投入とウォームアップ時間について

電源投入直後から仕様を満たす性能で動作しますが、高精度の測定を必要とする場合は 5 分以上（できれば 20 分）ウォームアップしてから使用してください。

### 3.6 使用温度と入力バイアス電流について

本器は高性能の FET を初段に使用していますが、温度が  $7\ ^\circ\text{C}$  上昇するごとに、入力バイアス電流が約 2 倍に増加します。最良の性能を得るには、 $28\ ^\circ\text{C}$  以下での使用をお勧めします。

### 3.7 湿度環境

本器を長期間多湿な場所に置いておくと、内部の高インピーダンス回路が悪影響を受けて利得が低下する恐れがあります。長期間に渡り、多湿な場所で動作、保存することを避けてください。長期間多湿な場所に置かれていた場合には、使用する前に 24 時間以上乾燥させることをお勧めします。

利得の大きな機種ほど影響を受けやすいため、特に SA-607F2 ( $10\ \text{GV/A}$ ) や SA-608F2 ( $100\ \text{GV/A}$ ) をご使用の際にはご注意ください。

#### ⚠ 注意

- ・電源装置の電源がオフの状態、本器と電源装置との接続を行ってください。
- ・電源装置の電源がオンの状態で、電源コネクタの抜き差しを行わないでください。本器を破損する恐れがあります。



## 4. 保 守

4.1	はじめに .....	4-1
4.2	日常の手入れ .....	4-1
4.3	保存・再梱包・輸送 .....	4-1
4.4	性能試験 .....	4-2

## 4.1 はじめに

- この章では、次のことについて記載しています。
  - ・日常の手入れについて。
  - ・長期間使用しないときの注意事項や保存方法について。
  - ・輸送するときの再梱包と輸送上の注意事項について。
  - ・予防保全のためや受入検査、修理後の性能確認などのとき必要な性能試験について。

性能試験を満足しないときは、当社に校正または修理を依頼してください。

## 4.2 日常の手入れ

- パネルやケースが汚れたとき

柔らかな布で拭いてください。汚れがひどいときは、中性洗剤に浸して固く絞った布で拭いてください。

シンナーやベンジンなどの揮発性の溶剤や化学雑巾などで拭くと、変質したり塗装が剥がれたりすることがありますので、絶対に使用しないでください。

## 4.3 保存・再梱包・輸送

- 長期間使用しないときの保存

- ・電源を本体から切り離してください。
- ・棚やラックなど、落下物やほこりのないところに保存してください。  
ほこりをかぶるおそれがある場合は、布やポリエチレンのカバーをかけてください。
- ・保存時の環境条件は、 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $5\% \sim 95\% \text{RH}$  ですが、温度変化の激しいところや直射日光の当たるところなどは避け、なるべく常温の環境で保存してください。  
また本器を長期間多湿な場所に置いておくと、内部の高インピーダンス回路が悪影響を受けて利得が低下する恐れがあります。長期間に渡り、多湿な場所で動作、保存することを避けてください。長期間多湿な場所に置かれていた場合には、使用する前に 24 時間以上乾燥させることをお勧めします。  
利得の大きな機種ほど影響を受けやすいため、特に SA-607F2 (10 GV/A) や SA-608F2 (100 GV/A) を保存する際にはご注意ください。

- 再梱包・輸送

移動や修理依頼などのために再梱包するときは、次の点に注意してください。

- ・本体をポリエチレンの袋またはシートで包んでください。
- ・寸法的に余裕のある段ボール箱をご用意ください。
- ・本体の 6 面を保護するように緩衝材を詰めて包装してください。
- ・輸送を依頼するときは、この製品が精密機器であることを運送業者に指示してください。

## 4.4 性能試験

●性能試験は、この製品の性能劣化を未然に防止すると共に、予防保全の一貫として行います。また、受入検査、定期検査、修理後の性能確認などが必要なときにも実施します。性能試験の結果、仕様を満足しないときは、校正または修理が必要です。

●性能試験に使用する測定器は次のとおりです。

a) デジタルマルチメータ

4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>桁以上

b) 直流電源

±15 V, ±0.1 A, 電流測定機能付

c) 微小電流測定器 (ソースメータ, ピコアンメータ, など)

100 pA, 1 nA, 10 nA, 100 nA, 1  $\mu$ A の電流に対して, 確度 ±0.2 %以内

d) 直流電圧発生器 (DC キャリブレータなど)

10 V 確度 ±0.1 %以内

e) 治具類

抵抗治具(直流利得確認用): ポモナ社の 2391 BNC シールドボックスに  
10 M $\Omega$ , 100 M $\Omega$ , 1 G $\Omega$ , 10 G $\Omega$ , 100 G $\Omega$  を実装したもの。

10 M $\Omega$  …………… SA-604F2

100 M $\Omega$  …………… SA-605F2

1 G $\Omega$  …………… SA-606F2

10 G $\Omega$  …………… SA-607F2

100 G $\Omega$  …………… SA-608F2

抵抗の精度は±2 %以内

●性能試験の前に次の事項を確認してください。

- ・電源電圧は、+15 V ± 1 V の範囲内ですか。
- ・周囲温湿度は、23°C ± 5°C, 5 % ~ 85 %RH の範囲内ですか。
- ・結露していませんか。
- ・通電後 5 分以上経過していますか。

#### 4.4.1 無信号時消費電流の確認

本器の入力にオープンプラグを付けたとき、消費電流が $\pm 40$  mA 以内であれば本器は正常です。

#### 4.4.2 直流利得の確認

下図のように接続し、直流電圧発生器で+10 V を出力、微小電流測定器にて電流を測定し、この値を A(単位:[A])とする。

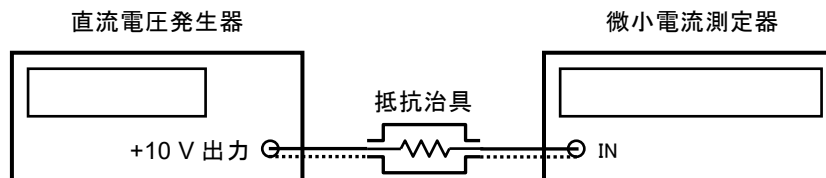


図 4-1 抵抗治具の校正

使用する抵抗治具は利得に応じて下記を使用する。

- 10 M $\Omega$  ……SA-604F2
- 100 M $\Omega$  ……SA-605F2
- 1 G $\Omega$  ……SA-606F2
- 10 G $\Omega$  ……SA-607F2
- 100 G $\Omega$  ……SA-608F2

下図のように接続し、SA-600 シリーズの出力直流電圧をデジタルマルチメータで測定する。このときのマルチメータの読みを B(単位:[V])とする。

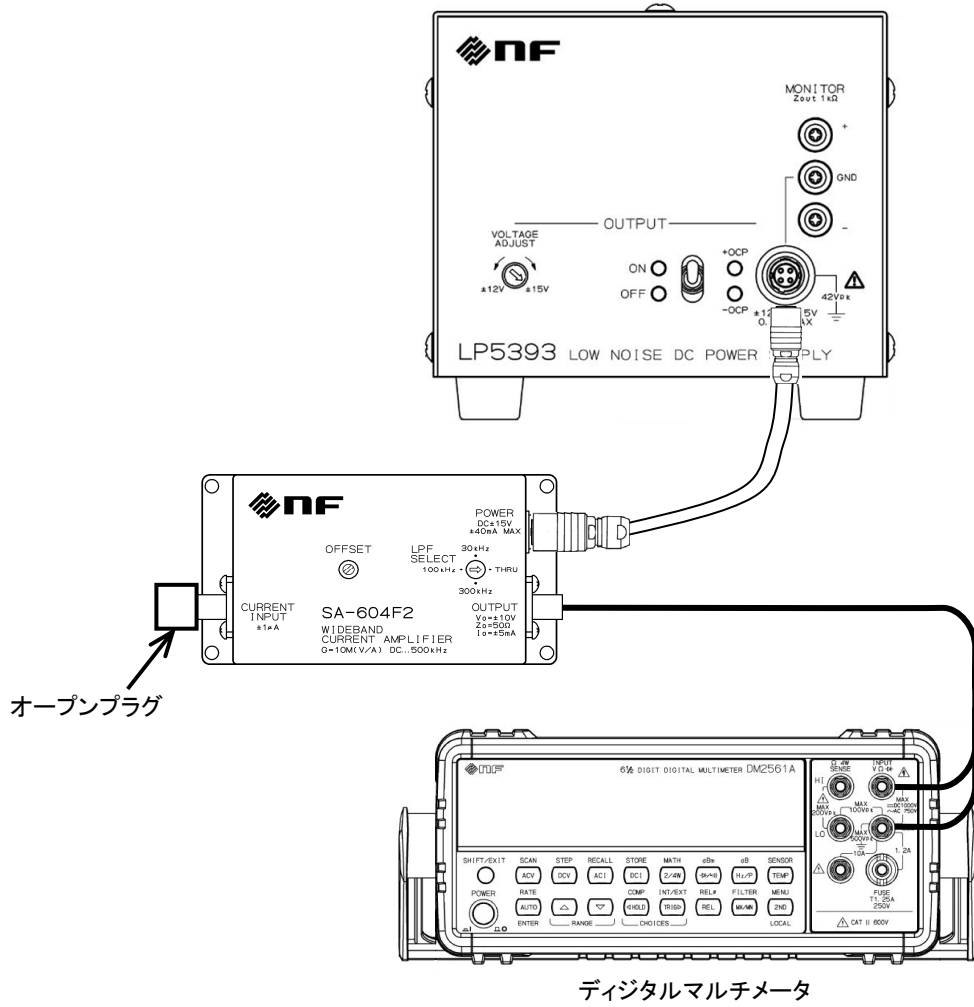


図 4-2 無信号時の測定

下図のように抵抗治具を接続し、SA-600シリーズの出力直流電圧をデジタルマルチメータで測定する。このときのマルチメータの読みをC(単位:[V])とする。

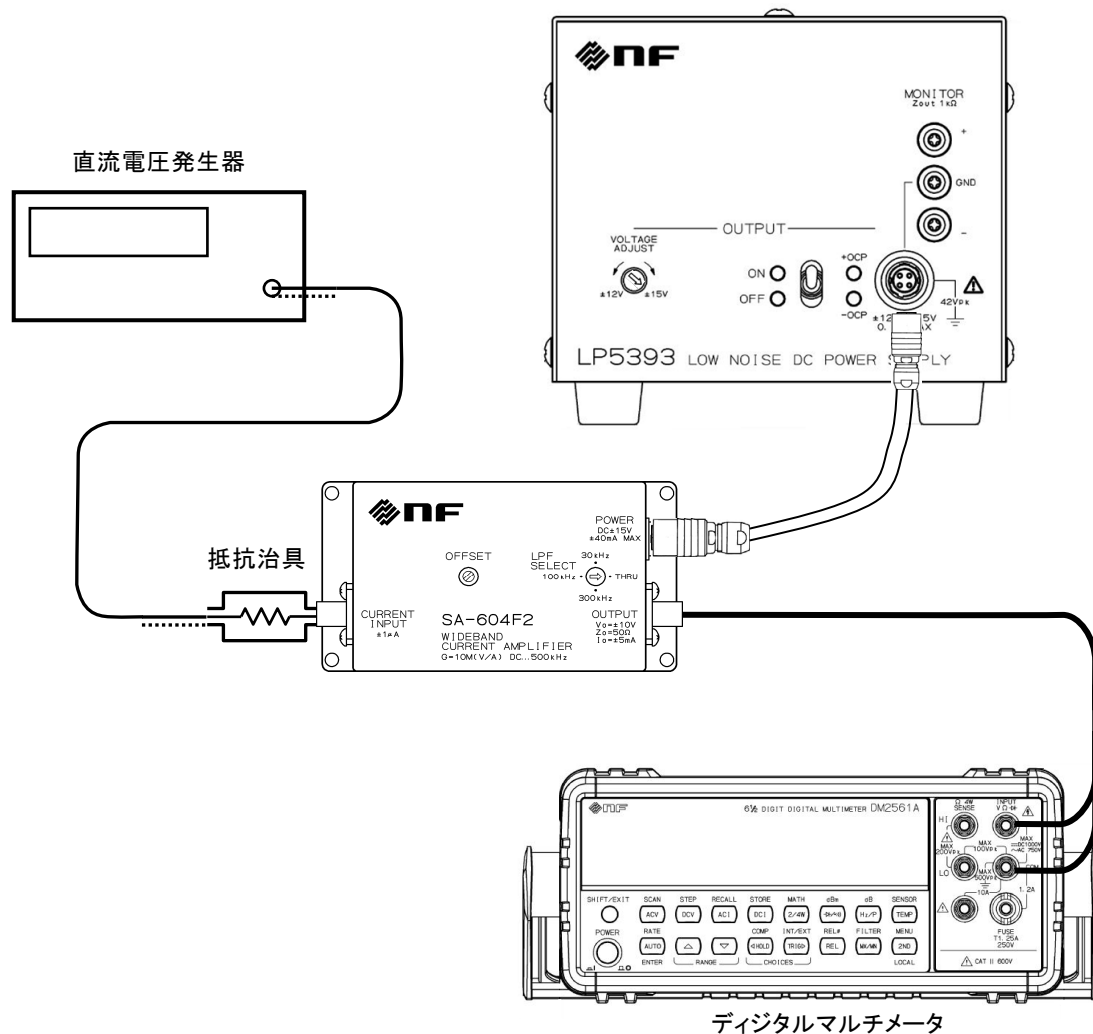


図 4-3 標準電流入力時の測定

次式で計算する電流アンプの利得(G)が $\pm 1\%$ 以内(SA-608F2のみ $\pm 3\%$ 以内)に入っていれば、本器は正常です。

$$G = (C-B)/A \text{ [V/A]}$$

## 4.4.3 出力オフセット電圧の確認

下図のように接続し、SA-600 シリーズの出力直流電圧をデジタルマルチメータで測定する。

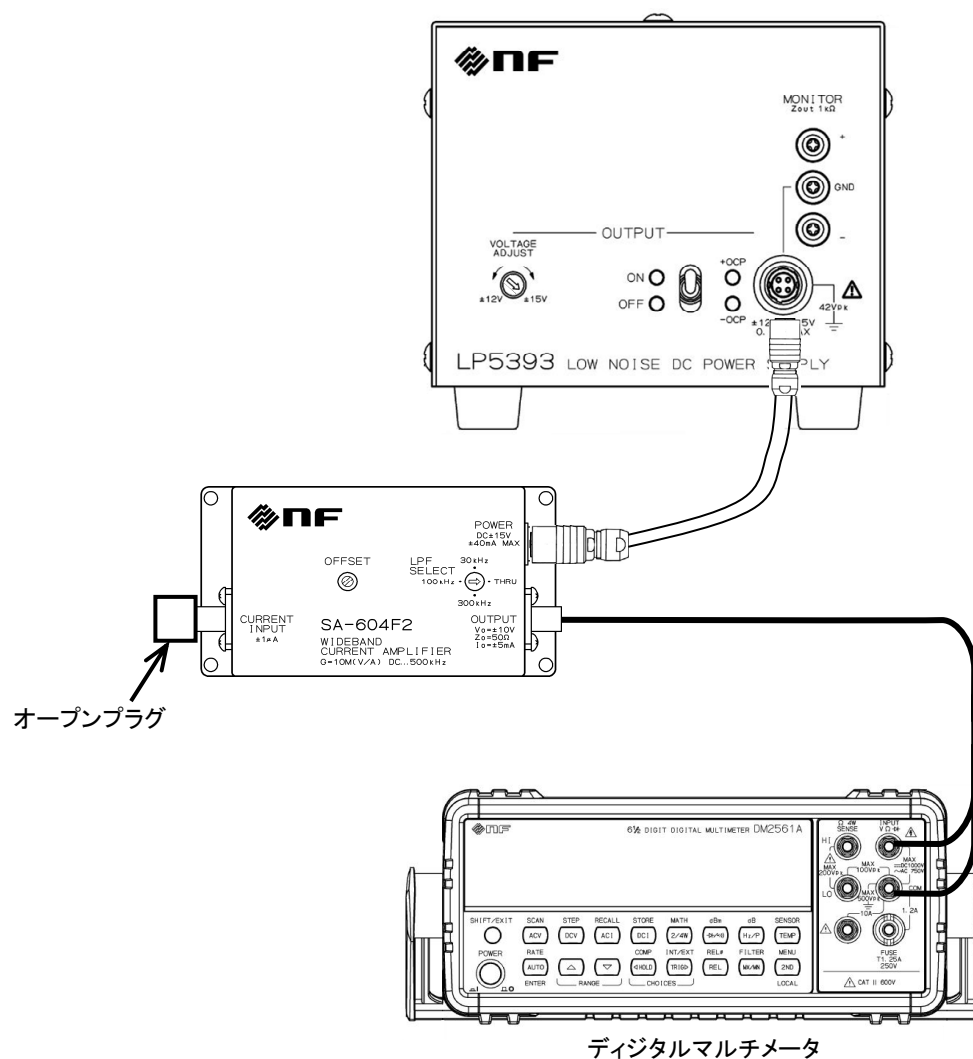


図 4-4 オフセット電圧の測定

出力電圧が下記に示す値の範囲内なら本器は正常です。

- SA-604F2……………±3 mV
- SA-605F2……………±3 mV
- SA-606F2……………±5 mV
- SA-607F2……………±15 mV
- SA-608F2……………±15 mV

<BLANK PAGE>



## 5. 仕様

5.1	絶対最大定格 .....	5-1
5.2	電気特性 .....	5-1
5.3	外観図 .....	5-4

## 5.1 絶対最大定格

電源電圧 ( $\pm V_S$ )	$\pm 18.0$ V
入力電流	$\pm 30$ mA

## 5.2 電気特性

特記なき場合は電源電圧 $\pm 15$  V, 温度  $23 \pm 5$  °C, 出力負荷  $R_L = 1$  M $\Omega$

## 5.2.1 入力部

No.	項目 \ 型式(利得)	SA-604F2 (10 MV/A)	SA-605F2 (100 MV/A)	SA-606F2 (1 GV/A)	SA-607F2 (10 GV/A)	SA-608F2 (100 GV/A)
1.1	入力形式	直流結合不平衡片線接地入力, SMA コネクタ				
1.2	最大入力電流 *1	$\pm 1$ $\mu$ A	$\pm 100$ nA	$\pm 10$ nA	$\pm 1$ nA	$\pm 100$ pA
1.3	入力インピーダンス*1	1 k $\Omega$	3 k $\Omega$	10 k $\Omega$	30 k $\Omega$	100 k $\Omega$
1.4	推奨信号源抵抗	1 M $\Omega$ 以上	10 M $\Omega$ 以上	100 M $\Omega$ 以上	1 G $\Omega$ 以上	10 G $\Omega$ 以上
1.5	入力バイアス電流 *2	1 pA typ.				0.1 pA typ.
1.6	入力換算雑音電流密度 *3*4	45 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ.	15 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ.	6 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ.	2.5 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ.	0.6 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ.

## 5.2.2 出力部

No.	項目 \ 型式(利得)	SA-604F2 (10 MV/A)	SA-605F2 (100 MV/A)	SA-606F2 (1 GV/A)	SA-607F2 (10 GV/A)	SA-608F2 (100 GV/A)
2.1	出力形式	直流結合不平衡片線接地出力, SMA コネクタ				
2.2	最大出力電圧 *5	$\pm 10$ V				
2.3	最大出力電流 *5*6	$\pm 5$ mA				
2.4	出力インピーダンス *1	50 $\Omega$				
2.5	出力オフセット電圧 *4	$\pm 3$ mV		$\pm 5$ mV		$\pm 15$ mV
2.6	出力オフセット電圧 調整範囲*4*7	$\pm 15$ mV			$\pm 20$ mV	

## 5.2.3 増幅部

No.	項目 \ 型式(利得)		SA-604F2 (10 MV/A)	SA-605F2 (100 MV/A)	SA-606F2 (1 GV/A)	SA-607F2 (10 GV/A)	SA-608F2 (100 GV/A)
3.1	利得*8		$1 \times 10^7$ V/A ±1 %	$1 \times 10^8$ V/A ±1 %	$1 \times 10^9$ V/A ±1 %	$1 \times 10^{10}$ V/A ±1 %	$1 \times 10^{11}$ V/A ±3 %
3.2	利得平坦性*9 (fc0 設定時, ±0.5 dB 以内)		DC~ 50 kHz	DC~ 25 kHz	DC~ 10 kHz	DC~ 2 kHz	DC~ 200 Hz
3.3	周波数特性*9 *10	fc0 設定*11 Cs=10 pF*12	DC~ 500 kHz	DC~ 250 kHz	DC~ 100 kHz	DC~ 20 kHz	DC~ 2 kHz
		Cs=100 pF*12	DC~ 350 kHz	DC~ 175 kHz	DC~ 70 kHz	DC~ 14 kHz	DC~ 1.4 kHz
3.4	高域遮断周波数*7 *9 *13	fc1 設定*11 Cs=10 pF*12	300 kHz	100 kHz	30 kHz	10 kHz	1 kHz
		fc2 設定*11 Cs=10 pF*12	100 kHz	30 kHz	10 kHz	3 kHz	300 Hz
		fc3 設定*11 Cs=10 pF*12	30 kHz	10 kHz	3 kHz	1 kHz	100 Hz
3.5	入出力位相*14		同相				

\*1 SA-604F2とSA-605F2, SA-606F2は1 kHz, SA-607F2とSA-608F2は100 Hzでの代表値。

\*2 入力バイアス電流は+7 °Cの温度上昇で約2倍に増加します。入力バイアス電流の増加時に出力電圧が正方向に変動し、『出力オフセット電圧≒入力バイアス電流×電流利得』と表せます。

\*3 SA-604F2とSA-605F2, SA-606F2は1 kHz, SA-607F2は100 Hz, SA-608F2は10 Hz。Keysight社89410A相当品にて測定。

\*4 入力開放にて。

\*5 SA-604F2とSA-605F2, SA-606F2は1 kHz, SA-607F2とSA-608F2は100 Hzにて歪率(THD)が0.3%以下

\*6 出力端子の短絡は許容していません。出力短絡または過負荷駆動は内部回路損傷、特性劣化の原因になります。

\*7 代表値であり、保証値ではありません。

\*8 直流にて測定。

\*9 SA-604F2とSA-605F2, SA-606F2の基準周波数は10 Hz, SA-607F2の基準周波数は1 Hz, SA-608F2の基準周波数は10 mHz。

\*10 基準周波数での利得に対して+0.5 dB / -3 dB以内となる周波数帯域。

\*11 表5-1を参照。

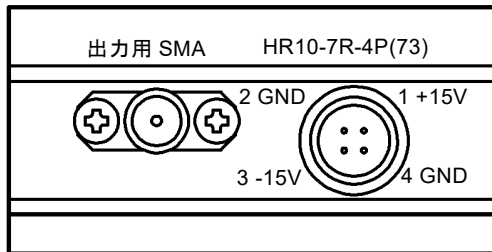
\*12 Csは入力付加容量(入力-GND間容量)を表す。

\*13 基準周波数での利得に対して-3 dBとなる周波数。

\*14 入力に電流が流れ込むと、出力はプラス電位になります。

5.2.4 その他

No.	項目 \ 型式(利得)	SA-604F2 (10 MV/A)	SA-605F2 (100 MV/A)	SA-606F2 (1 GV/A)	SA-607F2 (10 GV/A)	SA-608F2 (100 GV/A)
4.1	電源コネクタ	ヒロセ電機 HR10-7R-4P(73)コネクタ				
4.2	動作電源電圧範囲	±15 V ±1 V				
4.3	消費電流 (無信号時)	±40 mA 以下 約±37 mA		±40 mA 以下 約±32 mA		±40 mA 以下 約±35 mA
4.4	性能保証温度範囲	23 °C ±5 °C				
4.5	温湿度範囲	動作 0~+40 °C 5~85 % RH 但し、絶対湿度は 1 g/m <sup>3</sup> ~25 g/m <sup>3</sup> 。結露はないこと。				
		保存 -10~+50 °C 5~95 % RH 但し、絶対湿度は 1 g/m <sup>3</sup> ~29 g/m <sup>3</sup> 。結露はないこと。				
4.6	汚染度	2 (屋内使用)				
4.7	高度	2000 m 以下				
4.8	外形 寸法	ホトムプレート無し 76(W)×50(D)×21.1(H) mm, 突起部を除く				
		ホトムプレート含む 92(W)×50(D)×25.1(H) mm, 突起部を除く				
4.9	質量 (ホトムプレート含む)	約 135 g				
5.0	RoHS	Directive 2011/65/EU				
5.1	EMC	EN61326-1 EN61326-2-1				



※ 電源コネクタの嵌合先は HR10-7P-4S(73)など

図 5-1 電源コネクタ

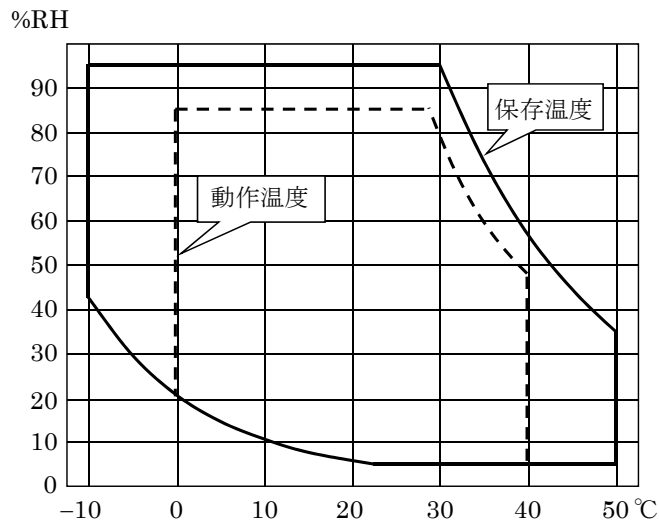


図 5-2 温湿度範囲説明図

5.3 外観図

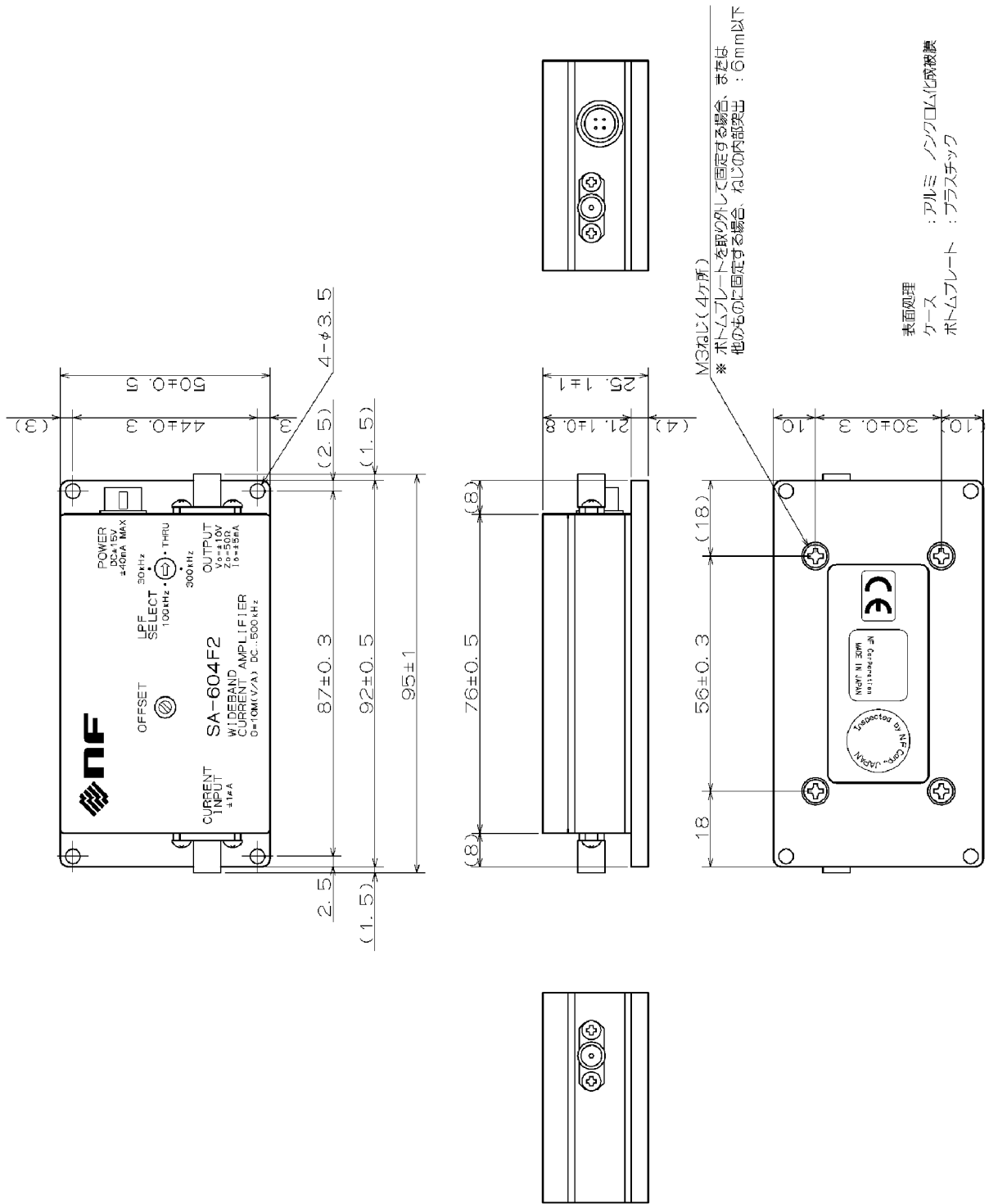


図 5-3 外観図

<BLANK PAGE>

## 6. 標準データ

6.1 標準データについて.....	6-1
6.2 入力換算雑音電流密度 周波数特性.....	6-1
6.3 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 ..	6-1
6.4 容量付加時の電流利得 周波数特性.....	6-4
6.5 容量付加時のパルス応答特性.....	6-5

## 6.1 標準データについて

この製品の代表的な性能について、標準的なデータを参考として記載しています。このデータは、製品の性能を個々に測定しますと、平均的にこの値を示すというものです。場合によっては、お持ちの製品の性能がこのデータに達していないこともあります。全数、厳重な試験を行い、仕様を満足していることを確認して出荷しておりますのでご了承ください。

## 6.2 入力換算雑音電流密度 周波数特性

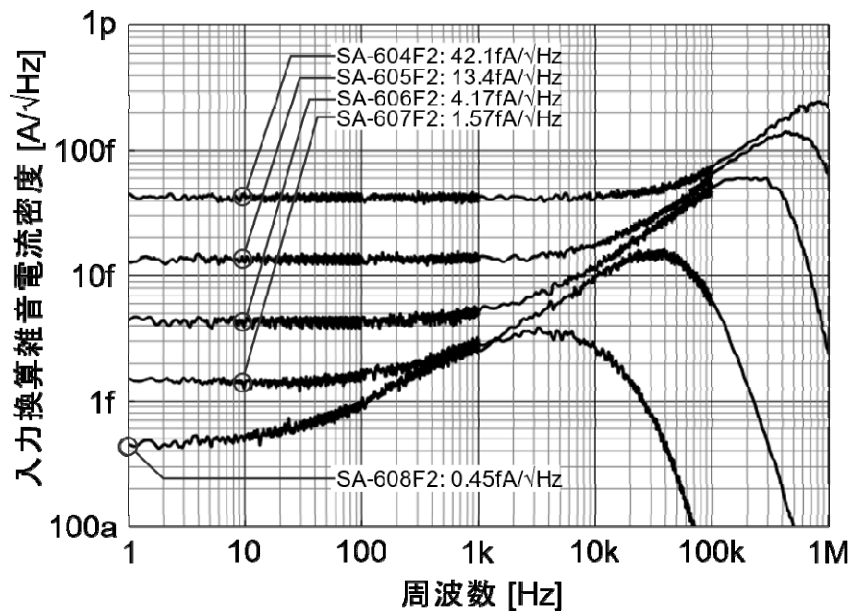


図 6-1 入力換算雑音電流密度 周波数特性

## 6.3 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性

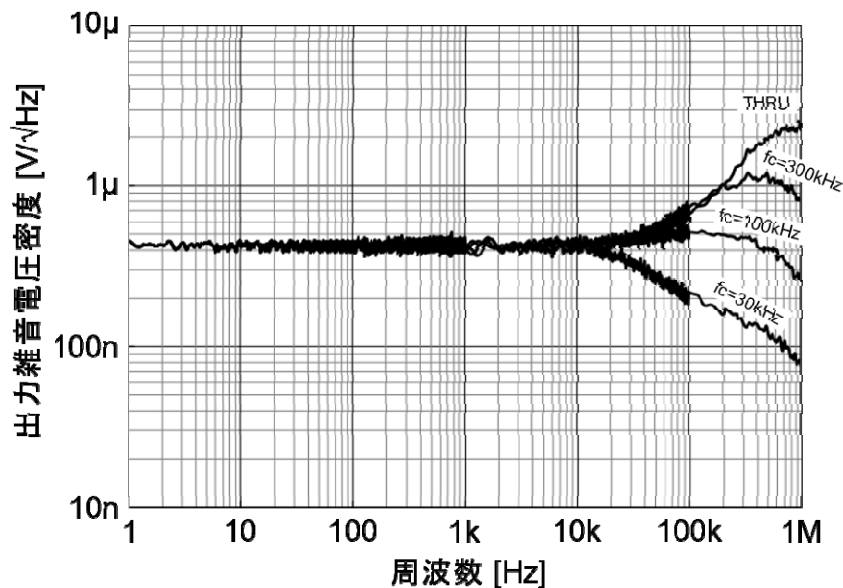


図 6-2 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-604F2



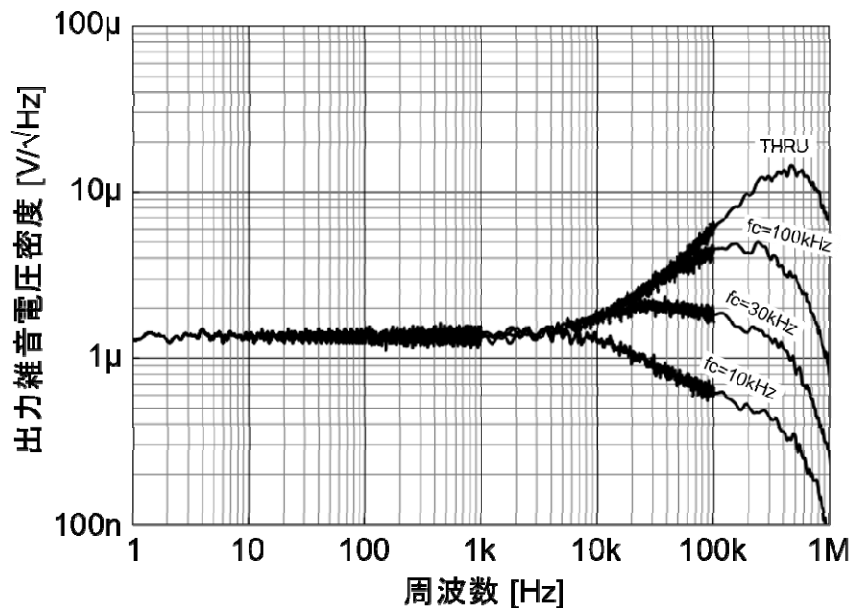


図 6-3 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-605F2

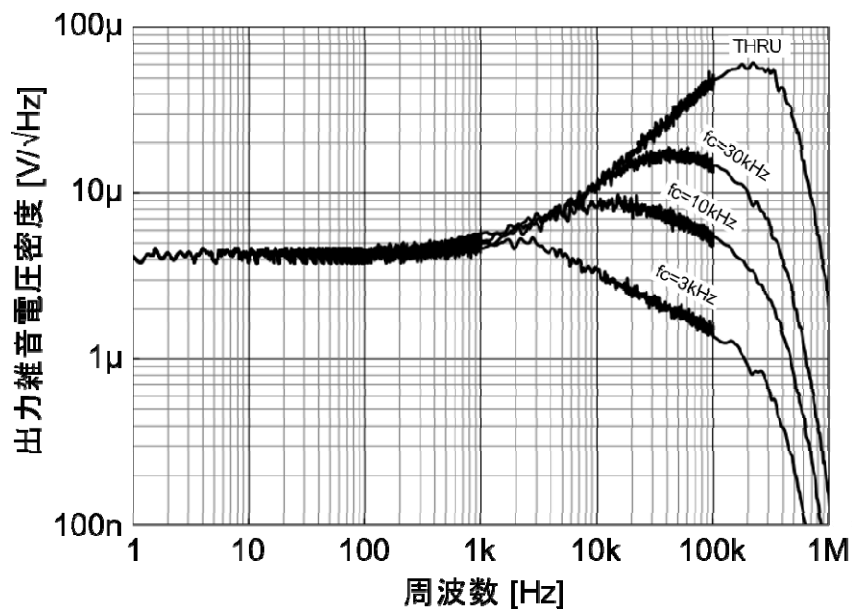


図 6-4 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-606F2

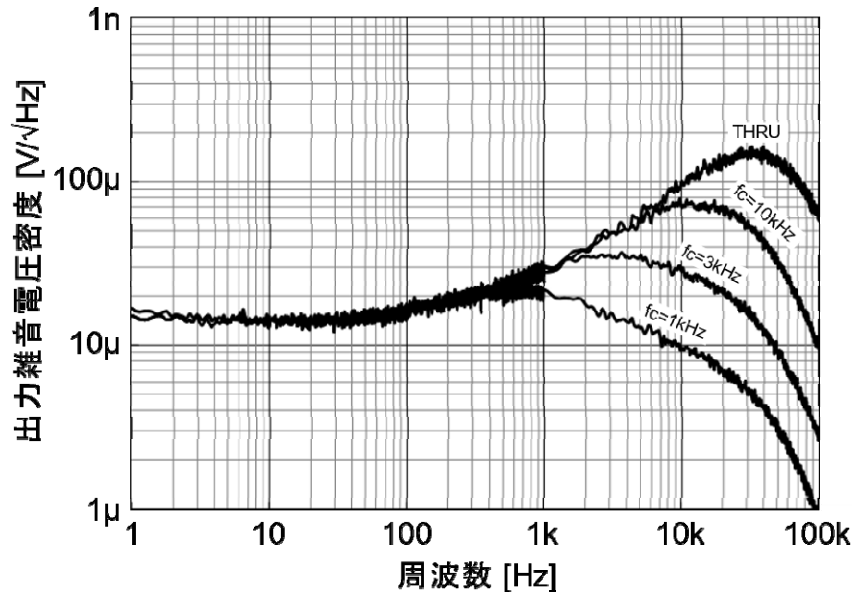


図 6-5 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-607F2

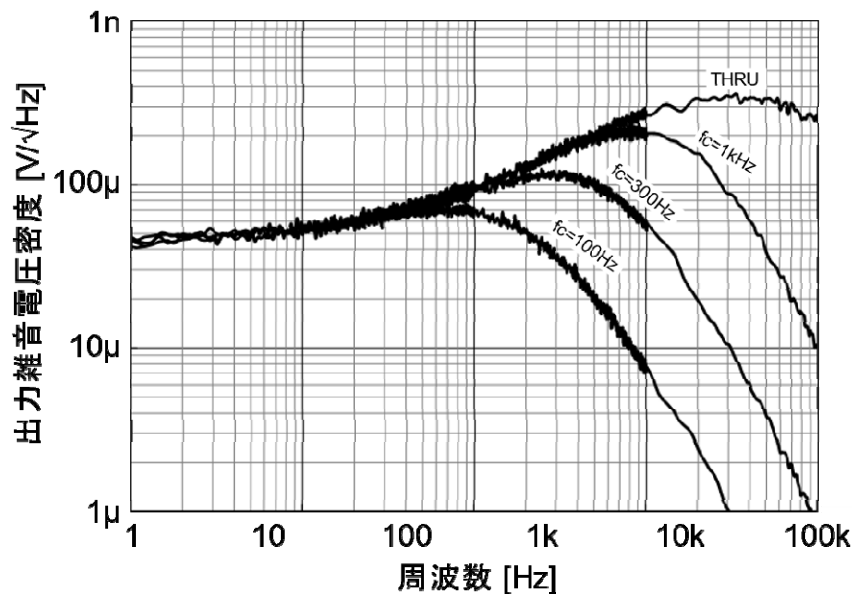


図 6-6 出力雑音電圧密度 ローパスフィルタ設定による周波数特性 SA-608F2

6.4 容量付加時の電流利得 周波数特性

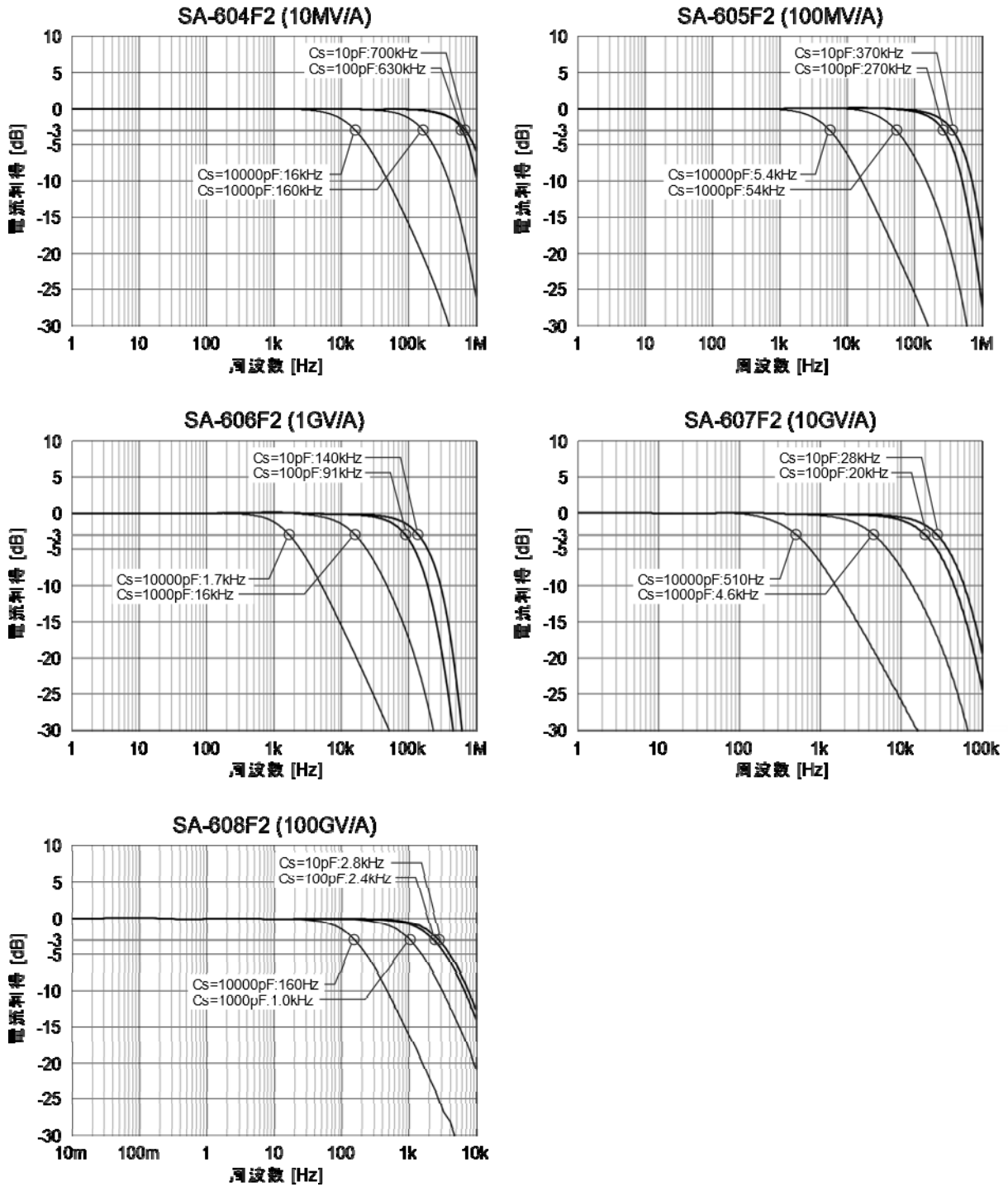


図 6-7 容量付加時の電流利得 周波数特性

## 6.5 容量付加時のパルス応答特性

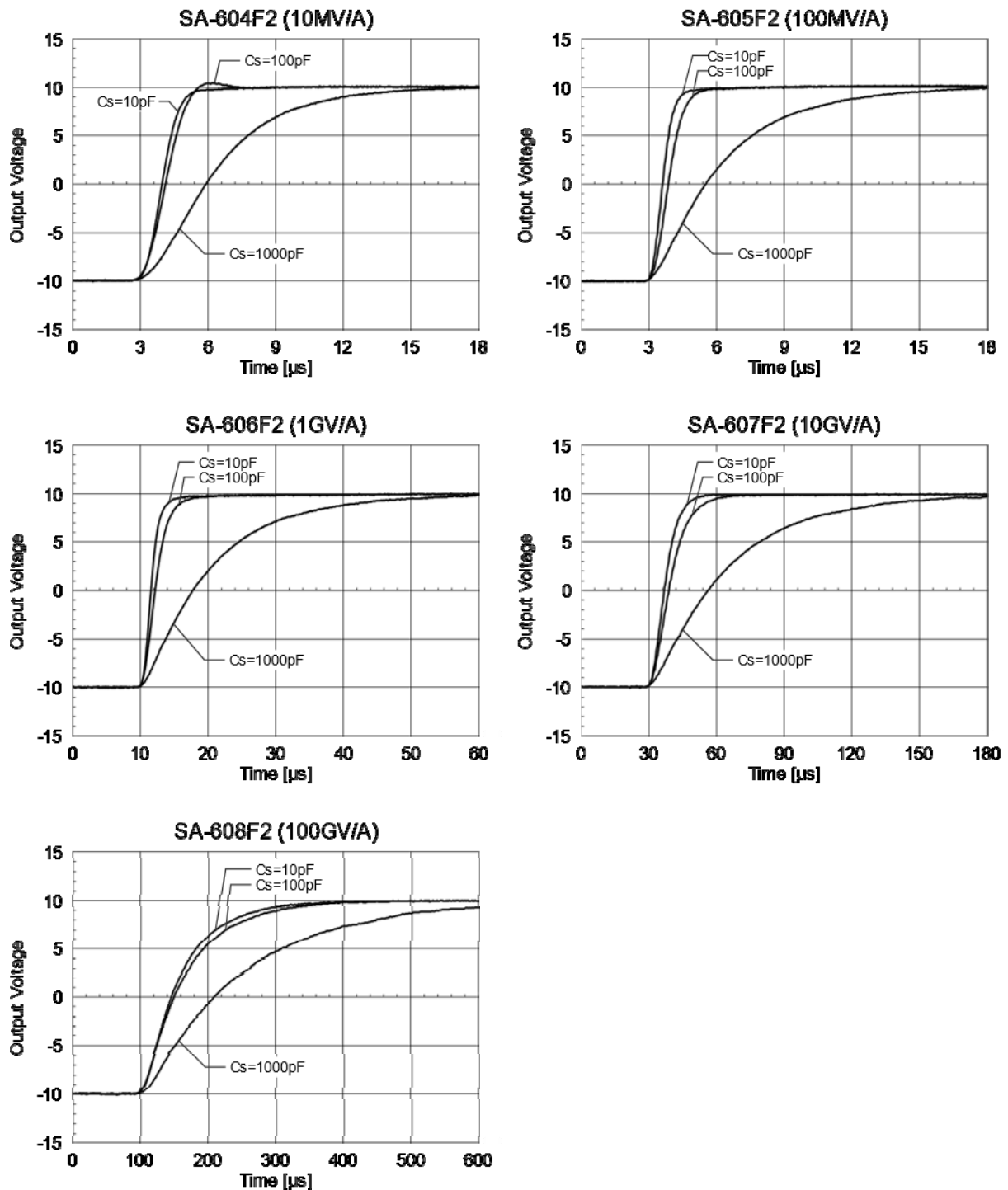


図 6-8 容量付加時のパルス応答特性

# — 保 証 —

この製品は、株式会社 エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験及び検査を行って出荷しております。

万一ご使用中に故障が発生した場合は、当社又は当社販売代理店までご連絡ください。

この保証は、取扱説明書、本体貼付ラベルなどの記載内容に従った正常な使用状態において発生した、部品又は製造上の不備による故障など当社の責任に基づく不具合について、ご購入日から1年間の保証期間内に当社又は当社代理店にご連絡いただいた場合に、無償修理をお約束するものです。

なお、この保証は日本国内においてだけ有効です。日本国外で使用する場合は、当社又は当社販売代理店にご相談ください。

次の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償修理となります。

- 取扱説明書に記載されている使用方法及び注意事項(定期点検や消耗部品の保守・交換を含む)に反する取扱いや保存によって生じた故障の場合
- お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などによって生じた故障、損傷の場合
- お客様によって製品に改造(ソフトウェアを含む)が加えられている場合や、当社及び当社指定サービス業者以外による修理がなされている場合
- 外部からの異常電圧又はこの製品に接続されている外部機器(ソフトウェアを含む)の影響による故障の場合
- お客様からの支給部品又は指定部品の影響による故障の場合
- 腐食性ガス・有機溶剤・化学薬品等の雰囲気環境下での使用に起因する腐食等による故障や、外部から侵入した動物が原因で生じた故障の場合
- 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為、又はその他天災地変などの不可抗力的事故による故障、損傷の場合
- 当社出荷時の科学技術水準では予見できなかった事由による故障の場合

## — 修理にあたって —

万一不具合があり、故障と判断された場合やご不明な点がありましたら、当社又は当社販売代理店にご連絡ください。

ご連絡の際は、型式名(又は製品名)、製造番号(銘板に記載の SERIAL NO.)とできるだけ詳しい症状やご使用の状態をお知らせください。

修理期間はできるだけ短くするよう努力しておりますが、ご購入後 5 年以上経過している製品のときは、補修パーツの品切れなどによって、日数を要する場合があります。

また、補修パーツが製造中止の場合、著しい破損がある場合、改造された場合などは修理をお断りすることがありますのであらかじめご了承ください。

---

## お願い

---

- 取扱説明書の一部または全部を、無断で転載または複製することは固くお断りします。
- 取扱説明書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書の作成に当たっては万全を期しておりますが、内容に関連して発生した損害などについては、その責任を負いかねますのでご了承ください。

もしご不審の点や誤り、記載漏れなどにお気づきのことがございましたら、当社または当社代理店にご連絡ください。

---

## SA-600 シリーズ 取扱説明書

株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

〒223-8508 横浜市港北区綱島東 6-3-20

TEL 045-545-8111(代)

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

© Copyright 2013-2021, **NF Corporation**



