



低雑音差動増幅器
LOW NOISE DIFFERENTIAL AMPLIFIER

SA-410F3

取扱説明書

DA00061196-003

低雜音差動增幅器
LOW NOISE DIFFERENTIAL AMPLIFIER

SA-410F3
取扱説明書

—— はじめに ——

このたびは、SA-410F3 低雑音差動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

設置や操作の前にし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。

●改造はしないでください。

改造は、絶対に行わないでください。新たな危険が発生したり、故障時に修理をお断りすることがあります。

●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、感電の可能性の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



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

この製品は電池を含んでおらず、RoHS 指令 (EU) に対応して設計されております。お使用の地域の法令等にしたがって廃棄してください。

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 使用前の確認.....	2-1
2.2 設置場所の条件.....	2-2
2.3 電源について.....	2-3
2.4 低雑音直流電源 LP シリーズとの接続について.....	2-4
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 出力の接続について.....	3-4
3.4 電源の投入とウォームアップ時間について.....	3-4
3.5 同相入力電圧と最大出力電圧の関係について.....	3-4
3.6 片線接地入力での使用について.....	3-4
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 消費電流（無信号時）の確認.....	4-3
4.4.2 非反転入力の動作確認.....	4-3
4.4.3 反転入力の動作確認.....	4-5
4.4.4 入力換算オフセット電圧の確認.....	4-7
5. 仕 様.....	5-1
5.1 絶対最大定格.....	5-1
5.2 入力部.....	5-1
5.3 出力部.....	5-1
5.4 増幅部.....	5-2
5.5 電源.....	5-2
5.6 その他.....	5-2
5.7 注意事項.....	5-3
5.8 外観図.....	5-3
6. 標準データ.....	6-1
6.1 標準データについて.....	6-1

6.2	入力換算雑音電圧密度 周波数特性.....	6-1
6.3	入力換算雑音電流密度 周波数特性.....	6-1
6.4	CMRR	6-2
6.5	PSRR.....	6-2
6.6	同相入力電圧 対 最大出力電圧	6-3
6.7	電源電圧 対 入力バイアス電流	6-3
6.8	パワーオンドリフト(出力オフセット電圧)	6-4
6.9	時間ドリフト(出力オフセット電圧).....	6-4
	保証	

付 図 ・ 付 表

	ページ
図 1-1 ブロック図	1-2
図 2-1 低雑音直流電源 LP シリーズとの接続	2-4
図 3-1 正面・背面パネル図	3-2
図 4-1 非反転入力 of 動作点検 of 接続図	4-3
図 4-2 非反転入力電圧と出力電圧 of 波形	4-4
図 4-3 反転入力 of 動作点検 of 接続図	4-5
図 4-4 反転入力電圧と出力電圧 of 波形	4-6
図 4-5 入力換算オフセット電圧確認 of 接続図	4-7
図 5-1 外観図	5-3
図 6-1 入力換算雑音電圧密度 周波数特性 (入力短絡時)	6-1
図 6-2 入力換算雑音電流密度 周波数特性	6-1
図 6-3 CMRR	6-2
図 6-4 PSRR	6-2
図 6-5 同相入力電圧 対 最大出力電圧	6-3
図 6-6 電源電圧 対 入力バイアス電流	6-3
図 6-7 パワーオンドリフト (入力短絡時)	6-4
図 6-8 時間ドリフト (電源オン後 1 h 基準, 入力短絡時)	6-4
表 2-1 構成表	2-1

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-410F3」は、入力換算雑音電圧密度 $0.75 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、電圧利得 40 dB のバイポーラ入力の低雑音差動増幅器です。周波数帯域は DC～1 MHz です。ロータリスイッチにより入力抵抗を 1 k / 10 k / 100 k Ω から選択することができます。

1.2 特 長

- (1) 高利得, 広帯域
電圧利得: 40 dB, 周波数帯域: DC～1 MHz
- (2) 低雑音特性
入力換算雑音電圧密度: $0.75 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- (3) 低い温度ドリフト特性
入力換算オフセット電圧 温度特性: $\pm 0.2 \text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- (4) 入力抵抗選択機能
入力抵抗: 1 k / 10 k / 100 k Ω
- (5) シールド特性に優れたコネクタ採用
入出力コネクタ: SMA コネクタ

1.3 応 用

高利得・広帯域で入力換算雑音電圧密度が小さいこの製品は、微小信号の増幅に幅広く利用できます。

- a) 熱電対を用いた高速・高精度温度計測のプリアンプ
- b) 生体信号(磁束)を SQUID 等で磁束-電圧変換した後のプリアンプ
- c) 電子顕微鏡(SEM 等)の検出器(電圧変換後)のプリアンプ
- d) ロックインアンプ内蔵の電圧アンプの雑音特性の改善

1.4 動作原理

+INPUT 端子電圧と -INPUT 端子電圧の差を利得 40 dB で増幅する電圧増幅器です。ロータリスイッチ(Rin SELECT)により入力抵抗を 1 k / 10 k / 100 kΩから選択することができます。出力抵抗は 50 Ωです。

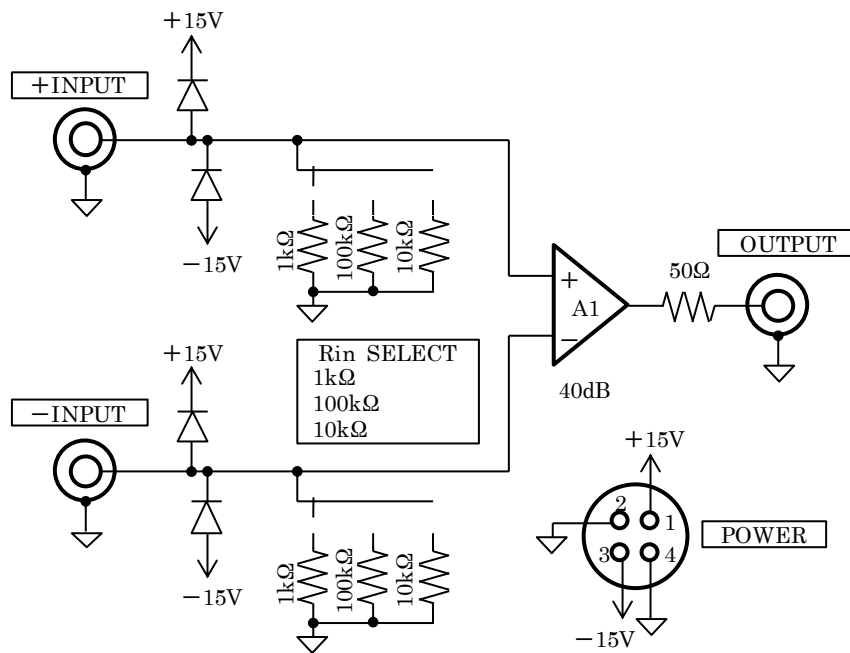


図 1-1 ブロック図

2. 使用前の準備

2.1	使用前の確認	2-1
2.2	設置場所の条件	2-2
2.3	電源について.....	2-3
2.4	低雑音直流電源 LP シリーズとの接続について.....	2-4

2.1 使用前の確認

■安全の確認

使用者の安全性を確保するため、取扱説明書の次の項を必ず最初にお読みください。

- [安全にお使いいただくために](この取扱説明書の最初の方に記載されています。)
- [2.3 電源について]

■外観および付属品の確認

段ボール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。

段ボール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。

●付属品のチェック

この製品の付属品は、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
● 取扱説明書	1
● 付属品	
ボトムプレート	1
SMA ショートプラグ	1

※ボトムプレートはプラスチックねじ(M3×8 mm)にて本体に装着しています。

※SMA ショートプラグは-INPUT に装着しています。

※附属の SMA ショートプラグは「PA-001-2985 SMA ショートプラグ」(オプション)と同等品です。

●オプション

オプションとして、SMA ショートプラグ、SMA-BNC 変換アダプタがあります。オプションは別売りとなっておりますので、使用する構成に合わせてお求めの上、ご使用ください。

PA-001-2985 : SMA ショートプラグ

PA-001-2986 : SMA-BNC 変換アダプタ

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

保存条件： -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。

- 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

この製品は下記の電源条件で動作します。なお、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ので、当社または当社代理店までお問い合わせください。

- ・ DC $\pm 15 \pm 1$ V, ± 75 mA 以上, リプルノイズ $1 \text{ mV}_{\text{rms}}$ 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

- ・ この製品は電源の逆接続, 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

この製品を低雑音直流電源 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は $\pm 15\text{ V}$ に設定して使用してください。

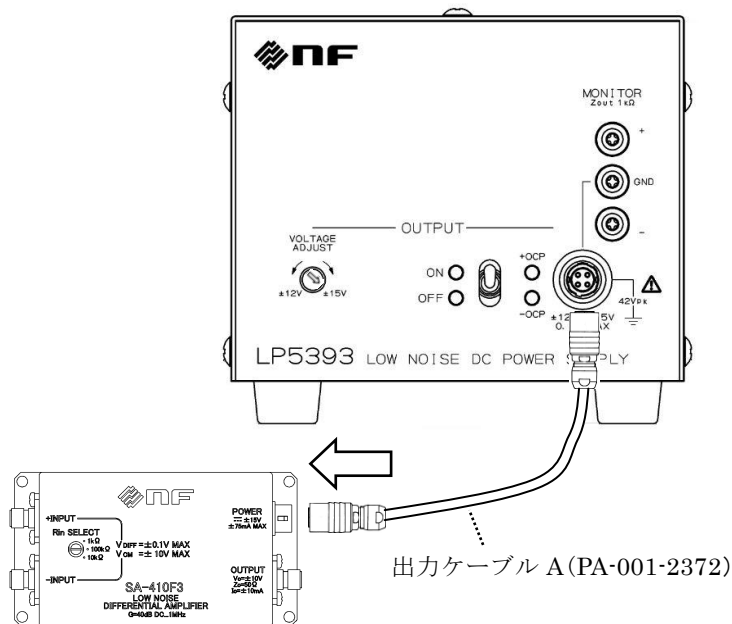


図 2-1 低雑音直流電源 LP シリーズとの接続

⚠ 注意

- 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。この製品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	出力の接続について.....	3-4
3.4	電源の投入とウォームアップ時間について.....	3-4
3.5	同相入力電圧と最大出力電圧の関係について.....	3-4
3.6	片線接地入力での使用について.....	3-4

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 +INPUT

② -INPUT

+INPUT はこの製品の非反転入力コネクタで、SMA コネクタを採用しています。

-INPUT はこの製品の反転入力コネクタで、SMA コネクタを採用しています。

最大差動入力電圧は ± 0.1 V、最大同相入力電圧は ± 10 V です。

③ OUTPUT

この製品の出力コネクタで、SMA コネクタを採用しています。

出力抵抗は 50Ω で、最大出力電流は ± 10 mA (負荷 $1 \text{ k}\Omega$ 以上) です。

この製品の出力は直接 50Ω 負荷を駆動することができませんのでご注意ください。

④ POWER

この製品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。

電源電圧は DC ± 15 V を供給します。

⑤ Rin SELECT

入力抵抗 (非反転入力-GND 間, 反転入力-GND 間) を選択するロータリスイッチです。

入力抵抗は $1 \text{ k} / 10 \text{ k} / 100 \text{ k}\Omega$ から選択できます。入力抵抗を切り換える際は、先の細いマイナスドライバ(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。

⑥ 取付穴

ボトムプレートを付けた状態でこの製品を筐体等に固定するための取付穴(M3 用)です。この製品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 体取付用ネジ穴

ボトムプレートを外してこの製品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突出は 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、出荷時にはプラスチックの $M3 \times 8$ のねじを使用して本体に取り付けられています。

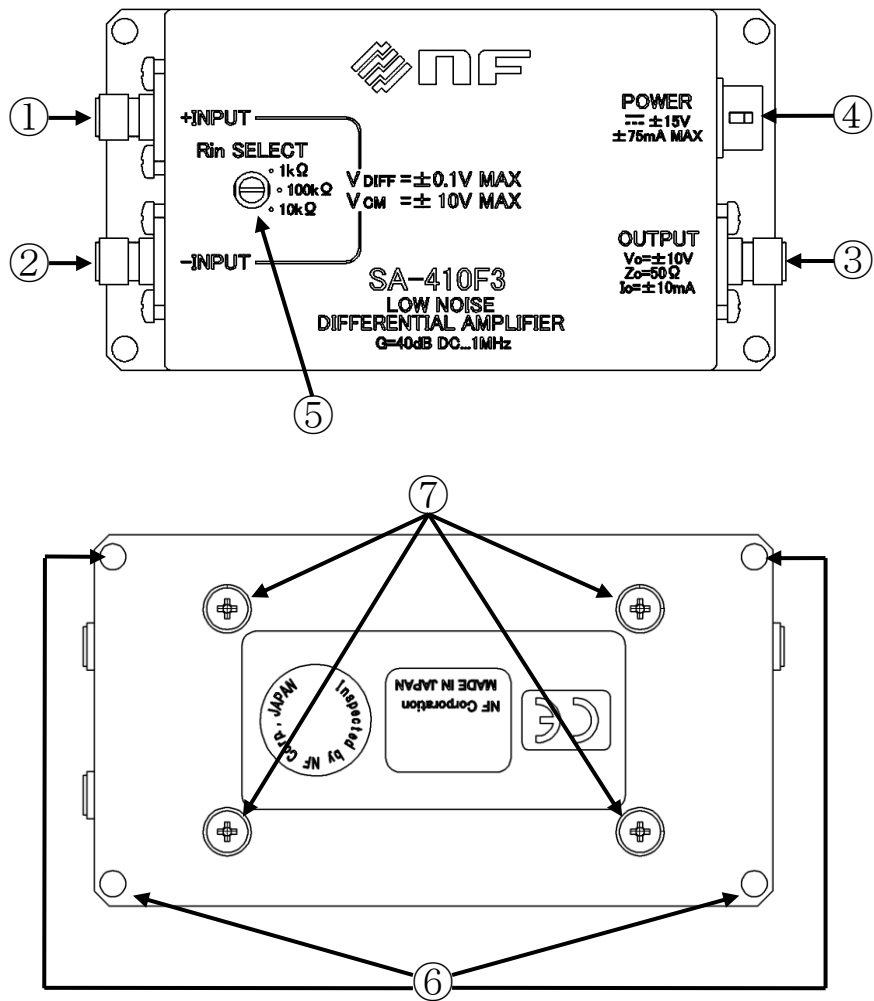


図 3-1 正面・背面パネル図

3.2 入力の接続および設置について

この製品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。

- この製品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てください。センサの近くまたは信号源の近くに設置できない場合、入力ケーブルは 2 m 以下にしてください。
- 接続ケーブルにはセミリジッドケーブルを用いると、外来雑音の低減に対して効果があります。
- 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)。
- この製品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るので、GND ループによる雑音の影響を小さくできます。
- 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、センサおよびこの製品をできるだけ離して設置してください。
- なるべく振動の少ない場所に設置してください。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ます。
- 周囲温度の変化が少ない環境で使用してください。特に入力コネクタ部は微弱な温度変化を検出する場合があります。
- 安定な場所に固定して使用してください。

注意

- ・危険なので商用交流電源には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、感電の可能性がありますのでご注意ください。

3.3 出力の接続について

この製品の出力インピーダンスは $50\ \Omega$ ですが、最大出力電流は $10\ \text{mA}$ です。 $\pm 10\ \text{V}$ 出力が必要な場合は負荷抵抗 $1\ \text{k}\Omega$ 以上でご使用ください。

この製品の出力を $50\ \Omega$ で終端すると、既定の出力電圧が得られません。また、出力電流が $10\ \text{mA}$ 以上になると、内部回路の損傷や特性劣化の原因になるのでご注意ください。

3.4 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・高安定の測定を必要とする場合は 20 分以上ウォームアップしてから使用してください。

3.5 同相入力電圧と最大出力電圧の関係について

この製品は高い同相入力電圧を印加すると内部の電圧が飽和することで最大出力電圧が制限されます。最大出力電圧 $\pm 10\ \text{V}$ を出力するためには、同相入力電圧はおおよそ $\pm 5\ \text{V}$ 以内にする必要があります。これを超える同相入力電圧を印加して使用する場合、「図 6-5 同相入力電圧対 最大出力電圧」のデータを参照してください。

3.6 片線接地入力での使用について

この製品は差動入力の増幅器ですが、入力の片側を附属品の SMA ショートプラグで短絡することにより、片線接地入力の増幅器として使用できます。 $+\text{INPUT}$ を短絡すると反転増幅器になり、 $-\text{INPUT}$ を短絡すると非反転増幅器になります。附属の SMA ショートプラグを使用せず、シールドが不完全なものやループ面積の大きいショートプラグを使用した場合、これがアンテナとして動作し、外来雑音の影響を受ける場合があります。

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
4.4.1	消費電流(無信号時)の確認	4-3
4.4.2	非反転入力 of 動作確認.....	4-3
4.4.3	反転入力 of 動作確認	4-5
4.4.4	入力換算オフセット電圧の確認	4-7

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， $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ， $5\% \sim 95\% \text{RH}$ 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。

●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
直流電圧 0.1 mV が測定可能なもの
- b) 直流電源
±15 V, ±0.1 A 以上
- c) 信号発生器
±100 mV(70.7 mV_{rms})@1 kHz の正弦波が出力できるもの
- d) オシロスコープ
周波数帯域 100 MHz 以上
- e) 治具類
SMA ショートプラグ 2 個
SMA-BNC 変換アダプタ 2 個
BNC T 型ディバイダ 1 個

- 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 ± 0.1 V の範囲内ですか。
- ・周囲温湿度は、18 °C ~ 28 °C, 5 % ~ 85 %RH の範囲内ですか。
- ・結露していませんか。
- ・通電後 20 分以上経過していますか。

4.4.1 消費電流（無信号時）の確認

使用する電源に電流モニタが付いている場合に消費電流の確認を実施します。

この製品の入力を開放したとき、消費電流が $\pm 45 \pm 10$ mA 以内であれば正常です。

4.4.2 非反転入力動作確認

「図 4-1 非反転入力動作点検の接続図」のように接続します。なお、この製品の入出力には、SMA-BNC 変換アダプタを用いて BNC-BNC ケーブルで接続すると便利です。SMA-BNC 変換アダプタ (PA-001-2986) はオプションで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。

信号発生器から出力電圧 ± 100 mV (70.7 mV_{rms})、周波数 1 kHz の正弦波を出力します。オシロスコープ上に、「図 4-2 非反転入力電圧と出力電圧の波形」のような波形が現れれば正常です。

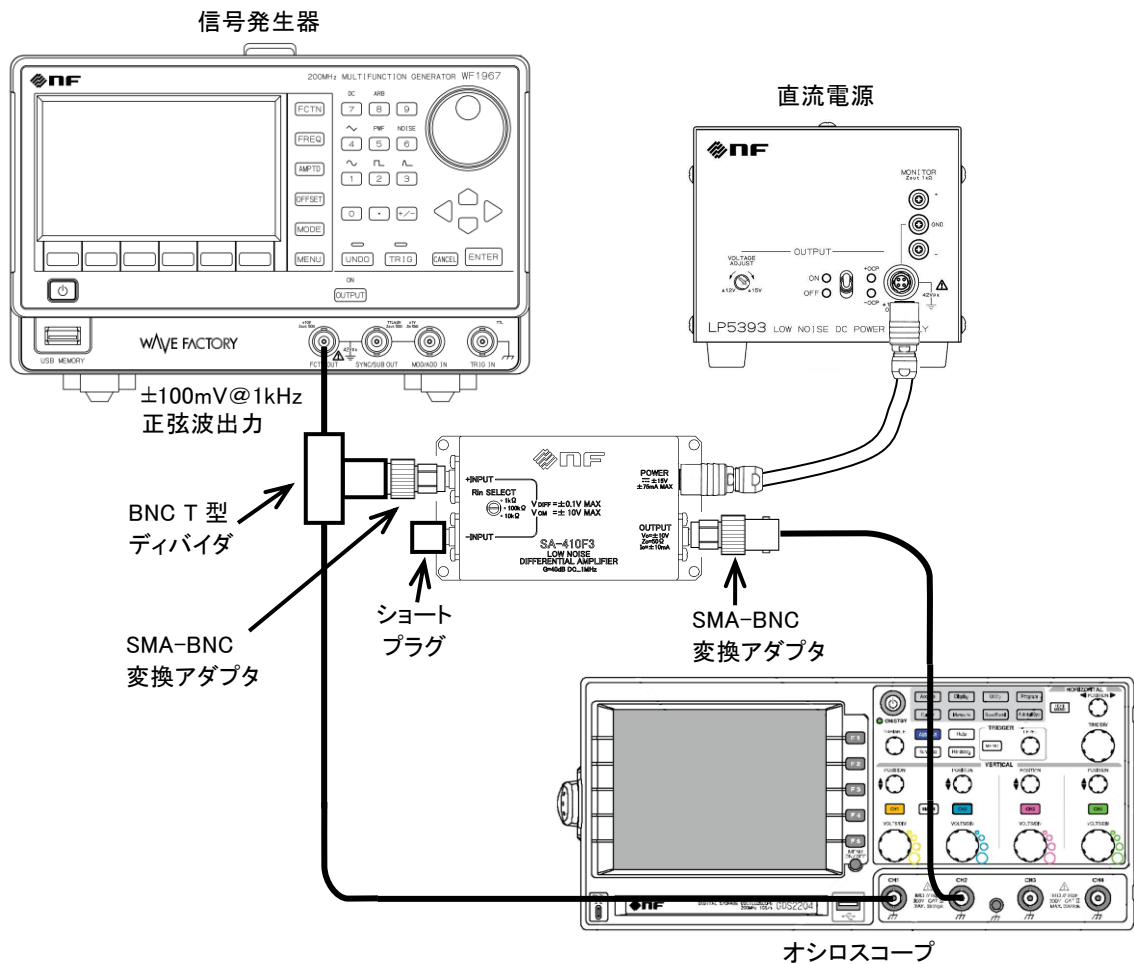


図 4-1 非反転入力動作点検の接続図

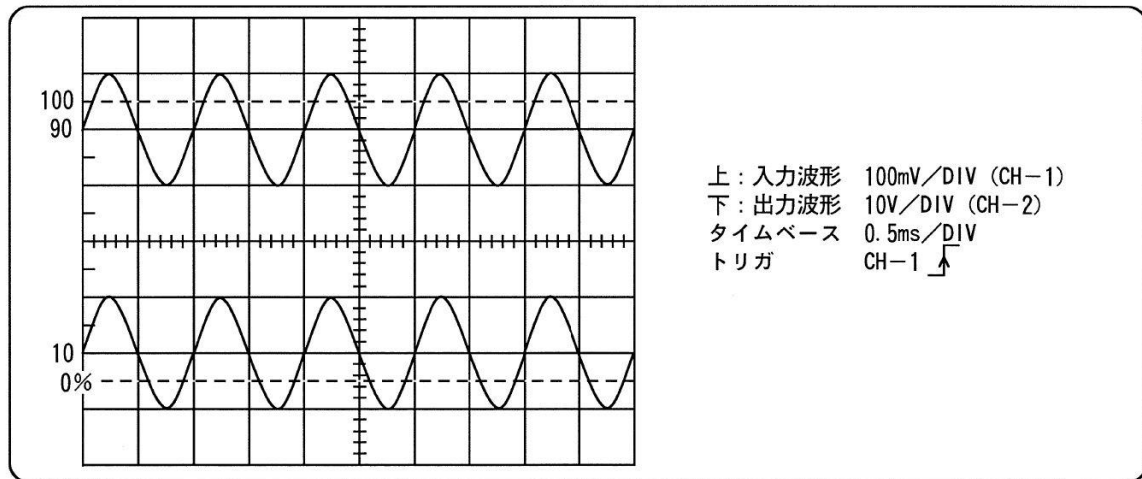


図 4-2 非反転入力電圧と出力電圧の波形

4.4.3 反転入力動作確認

「図 4-3 反転入力動作点検の接続図」のように接続します。

信号発生器から出力電圧 ± 100 mV (70.7 mV_{rms}), 周波数 1 kHz の正弦波を出力します。オシロスコープ上に、「図 4-4 反転入力電圧と出力電圧の波形」のような波形が現れれば正常です。

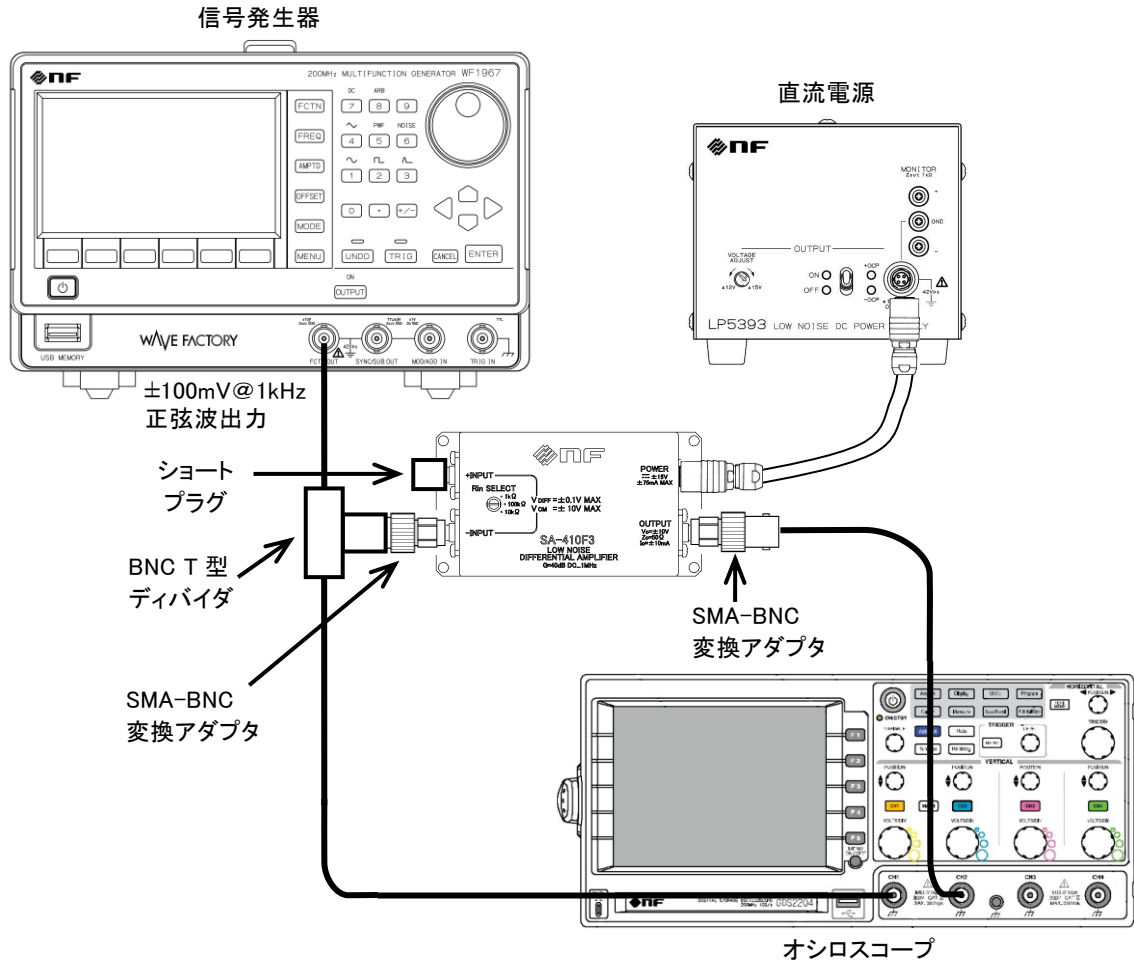


図 4-3 反転入力動作点検の接続図

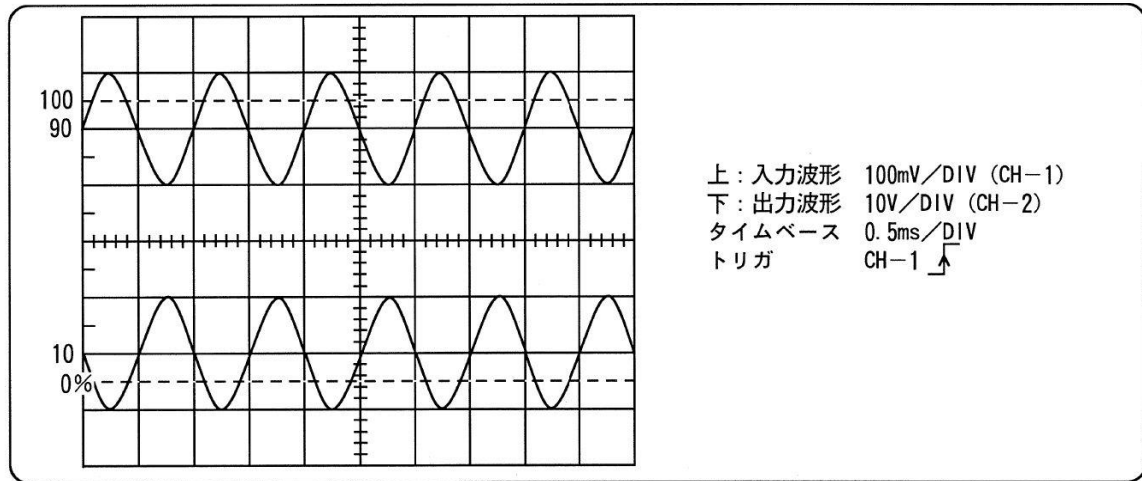


図 4-4 反転入力電圧と出力電圧の波形

4.4.4 入力換算オフセット電圧の確認

「図 4-5 入力換算オフセット電圧確認の接続図」のように接続し、この製品の出力直流電圧(出力オフセット電圧)をデジタルマルチメータで測定します。

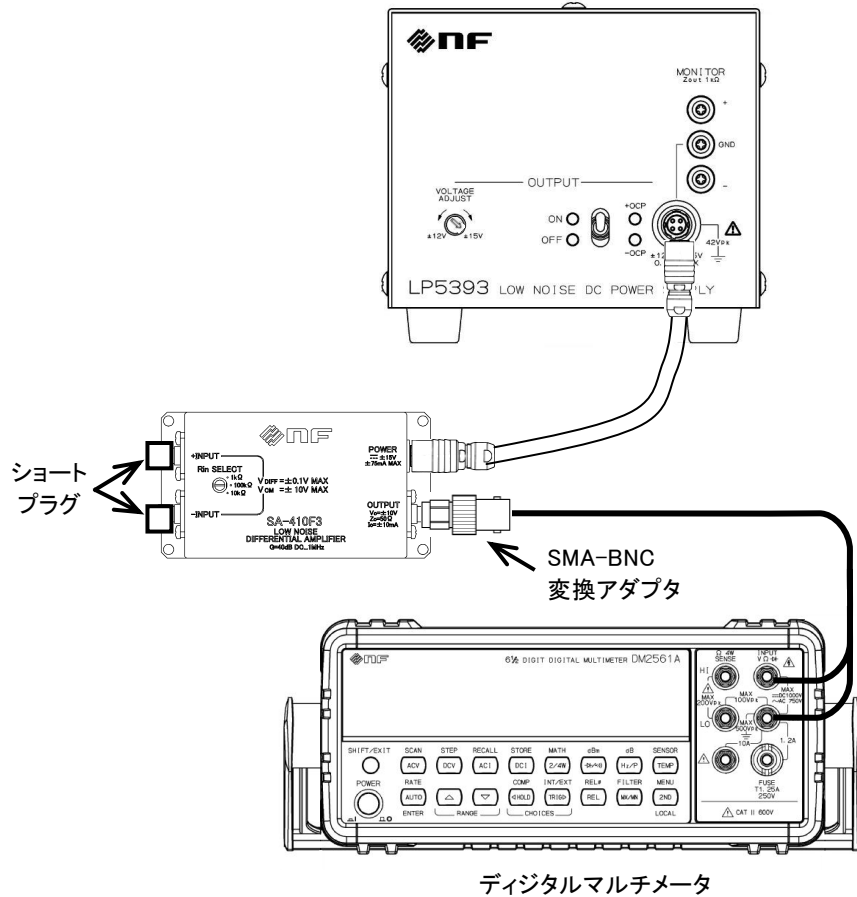


図 4-5 入力換算オフセット電圧確認の接続図

入力換算オフセット電圧は次式で算出し、入力換算オフセット電圧が $\pm 10 \mu\text{V}$ 以内であれば正常です。

$$\text{入力換算オフセット電圧 } [\mu\text{V}] = \frac{\text{出力オフセット電圧}[\mu\text{V}]}{100[\text{倍}]}$$

5. 仕 様

5.1	絶対最大定格	5-1
5.2	入力部	5-1
5.3	出力部	5-1
5.4	増幅部	5-2
5.5	電源	5-2
5.6	その他	5-2
5.7	注意事項	5-3
5.8	外観図	5-3

特記無き場合は電源電圧 ± 15 V, 出力負荷 $1\text{ M}\Omega$, 同相入力 0 V
 確度(範囲)を示した数値は保証値です。確度(範囲)がない項目は参考値です。

5.1 絶対最大定格

電源電圧 ($\pm V_s$)	$\pm 18\text{ V}$
信号入力電圧	差動入力 $\pm 1\text{ V}$ 同相入力 $\pm V_s$

※上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると製品に恒久的な損傷を与えることがあります。

5.2 入力部

入力形式	直流結合 差動入力	
入力コネクタ	SMA コネクタ 2 個	
入力抵抗	$1\text{ k} / 10\text{ k} / 100\text{ k}\Omega \pm 5\%$ 以内	$f=100\text{ Hz}$, 非反転入力-GND 間 反転入力-GND 間 ロータリスイッチにて選択
入力容量	100 pF	非反転入力-GND 間 反転入力-GND 間
差動信号入力電圧範囲	$\pm 0.1\text{ V}$ 以内	
同相信号入力電圧範囲	$\pm 10\text{ V}$ 以内	
入力バイアス電流	$\pm 100\text{ nA}$ 以内	
入力オフセット電流	$\pm 30\text{ nA}$ 以内	
CMRR	110 dB 以上	55 Hz , 20 V_{p-p} 入力
	80 dB	100 kHz , 20 V_{p-p} 入力
入力換算雑音電圧密度	$0.75\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	$f=1\text{ kHz}$, 入力接地
入力換算雑音電流密度	$4.5\text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$	$f=10\text{ kHz}$
入力換算オフセット電圧	$\pm 10\text{ }\mu\text{V}$ 以内	入力接地
	$\pm 0.2\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	入力接地, $0\text{ }^\circ\text{C} \sim 40\text{ }^\circ\text{C}$

5.3 出力部

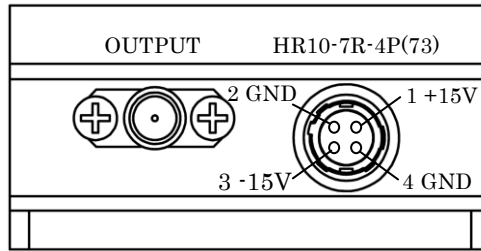
出力形式	直流結合 不平衡片線接地出力	
出力コネクタ	SMA コネクタ 1 個	
最大出力電圧	$\pm 10\text{ V}$	$f=1\text{ kHz}$, 負荷 $1\text{ k}\Omega$ 以上
最大出力電流	$\pm 10\text{ mA}$	$f=1\text{ kHz}$, 負荷 $1\text{ k}\Omega$ 以上
スルーレート	$\pm 22\text{ V}/\mu\text{s}$	
出力インピーダンス	$50\text{ }\Omega \pm 5\%$ 以内	$f=100\text{ Hz}$

5.4 増幅部

電圧利得	40 dB ± 0.2 dB 以内	f = 1 kHz
	-70 ppm/°C	f = 1 kHz, 0 °C ~ 40 °C
電圧利得周波数特性	DC ~ 1 MHz	+0.5 dB / -3.0 dB 以内
		2 V _{pp} 出力, 1 kHz 基準にて
全高調波ひずみ率	0.004 %	20 V _{pp} 出力, f = 1 kHz

5.5 電源

電源コネクタ ヒロセ電機 HR10-7R-4P(73)コネクタ



※適応プラグは HR10-7P-4S(73)

動作電源電圧範囲	± 15 V ± 1 V 以内	
消費電流	± 45 mA	無信号時
	± 75 mA 以内	最大出力電圧, 負荷 1 kΩ時

5.6 その他

性能保証温度範囲	23 °C ± 5 °C	
動作温湿度範囲	0 °C ~ 40 °C, 5 %RH ~ 85 %RH, 結露なきこと	
保存温湿度範囲	-10 °C ~ 50 °C, 5 %RH ~ 95 %RH, 結露なきこと	
汚染度	2 (屋内使用)	
高度	2000 m 以下	
外形寸法	76 × 50 × 21.1 mm	突起部を除く, ボトムプレート無し
	92 × 50 × 25.1 mm	突起部を除く, ボトムプレート付き
質量	約 105 g	ボトムプレート無し
	約 125 g	ボトムプレート付き
RoHS	Directive 2011/65/EU	
EMC	EN61326-1	CE マーキング表示があるもの
安全性	EN61010-1	CE マーキング表示があるもの

5.7 注意事項

- ・ 電源の誤接続は、この製品を破損させる場合があります。
- ・ 単電源 (+30 V / GND) では動作しません。必ず両電源 (+15 V / GND / -15 V) をご使用ください。
- ・ 出力端子の短絡は許容されていません。出力短絡、または過負荷駆動は内部回路の損傷や特性劣化の原因になります。
- ・ 絶対最大定格および動作温度範囲を超えてのご使用は、特性劣化や破損に至る可能性があります。
- ・ 静電気により、特性劣化や破損に至る可能性があります。

5.8 外観図

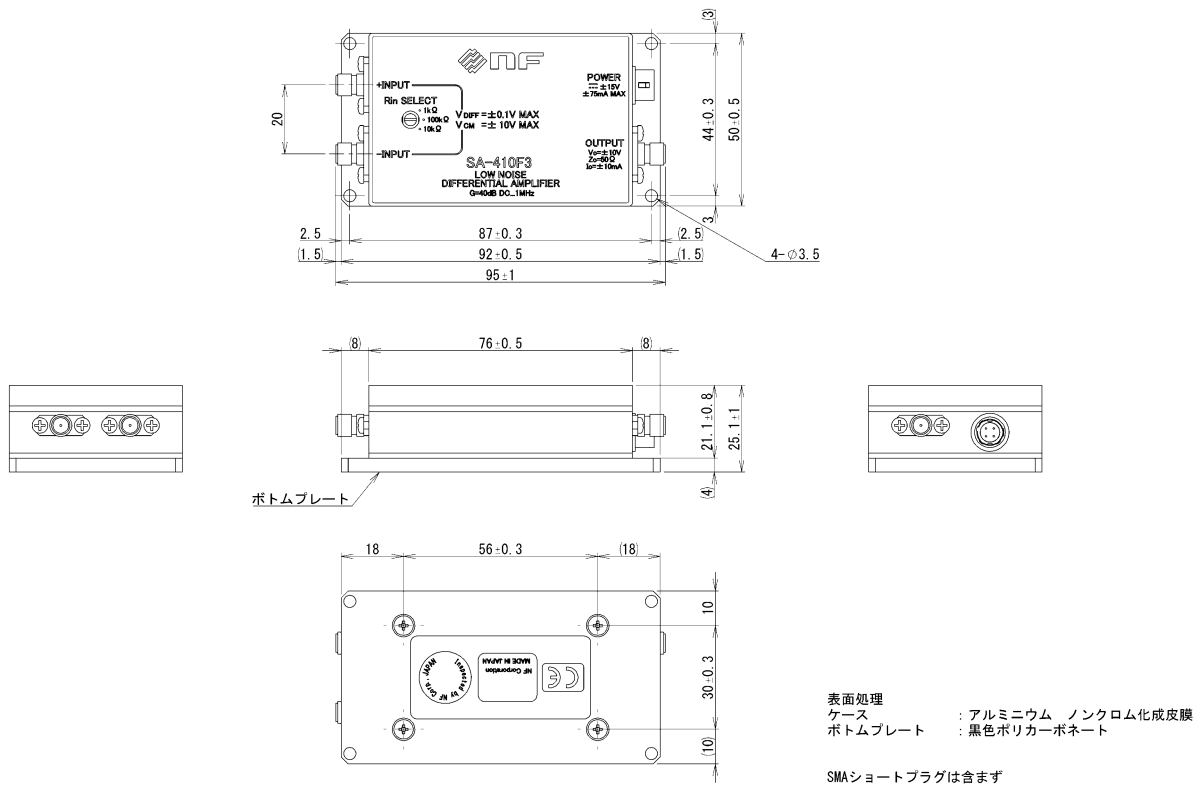


図 5-1 外観図

6. 標準データ

6.1	標準データについて.....	6-1
6.2	入力換算雑音電圧密度 周波数特性.....	6-1
6.3	入力換算雑音電流密度 周波数特性.....	6-1
6.4	CMRR	6-2
6.5	PSRR.....	6-2
6.6	同相入力電圧 対 最大出力電圧	6-3
6.7	電源電圧 対 入力バイアス電流	6-3
6.8	パワーオンドリフト(出力オフセット電圧)	6-4
6.9	時間ドリフト(出力オフセット電圧)	6-4

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。

特記無き場合は温度 23 °C, 電源電圧±15 V (LP5392 を使用), 入力抵抗(R_{in} SELECT) 100kΩ, 出力負荷 1 MΩ, 同相入力 0 V で測定しております。

6.2 入力換算雑音電圧密度 周波数特性

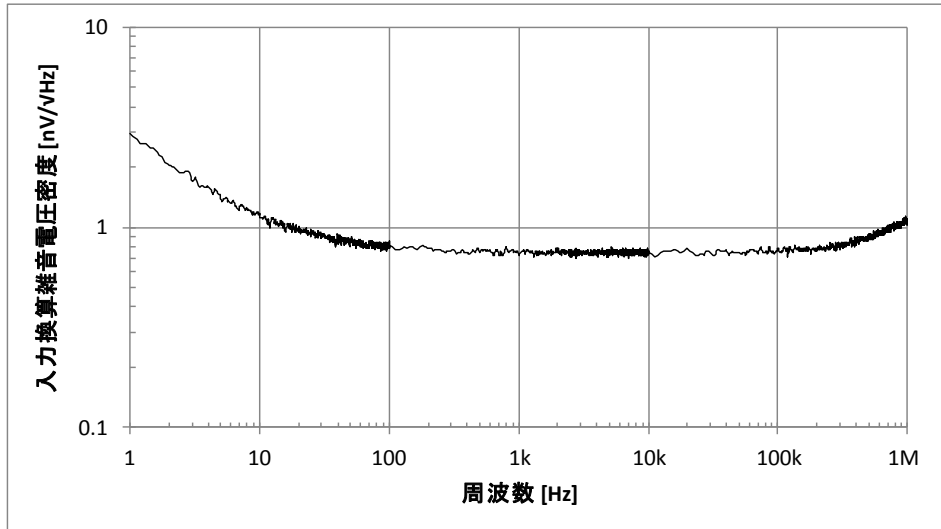


図 6-1 入力換算雑音電圧密度 周波数特性 (入力短絡時)

6.3 入力換算雑音電流密度 周波数特性

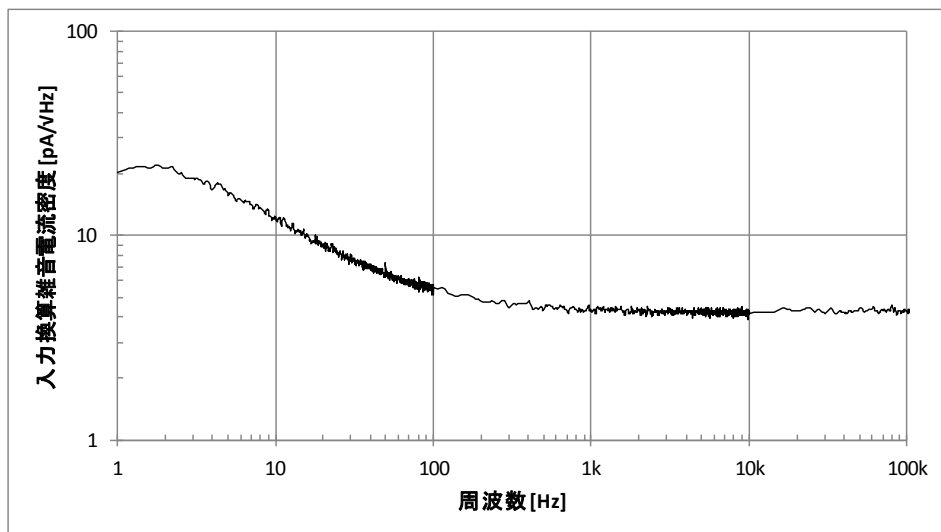


図 6-2 入力換算雑音電流密度 周波数特性

6.4 CMRR

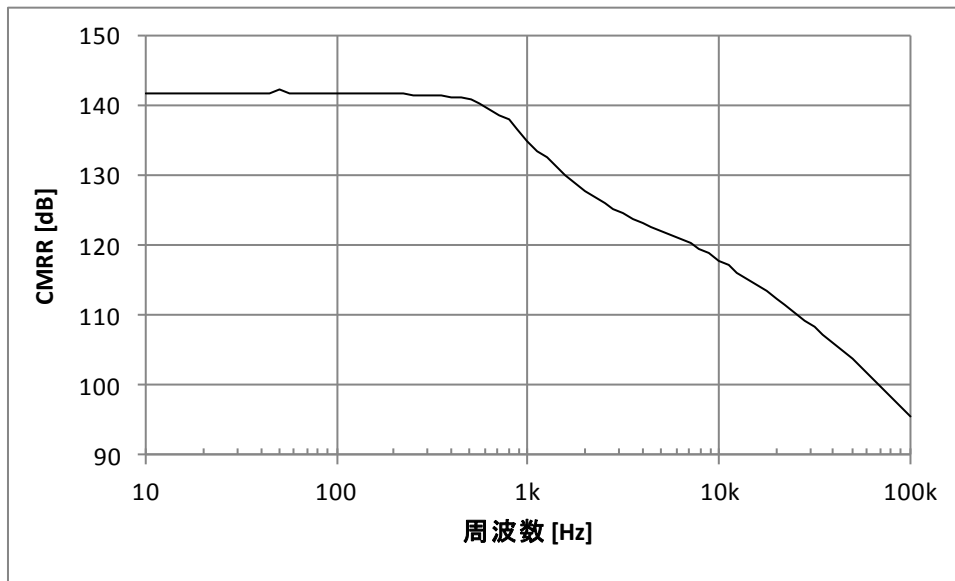
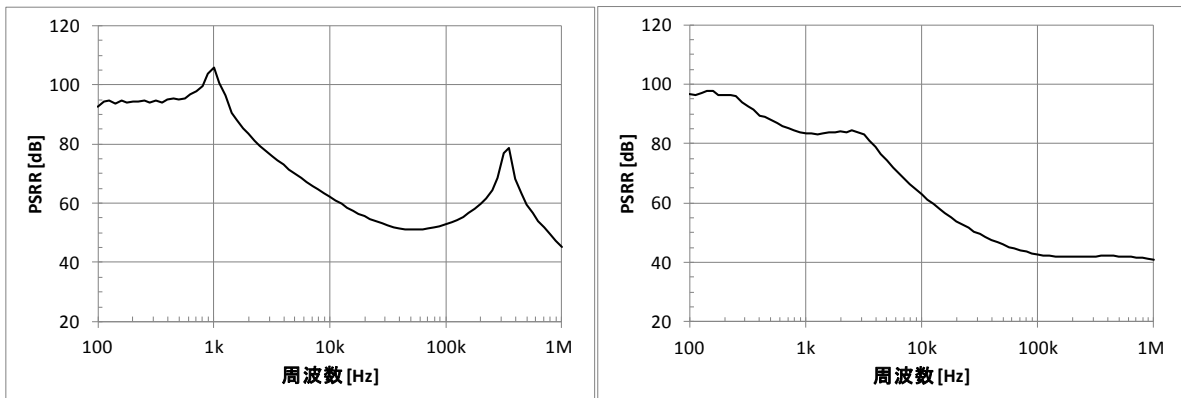


图 6-3 CMRR

6.5 PSRR



(a) 正電源

(b) 負電源

图 6-4 PSRR

6.6 同相入力電圧 対 最大出力電圧

図 6-5は差動入力電圧に正弦波を印加したとき，出力電圧 全高調波ひずみ率(THD) ≤ -70 dB を満たす最大出力電圧(Vpk)を示したものです。

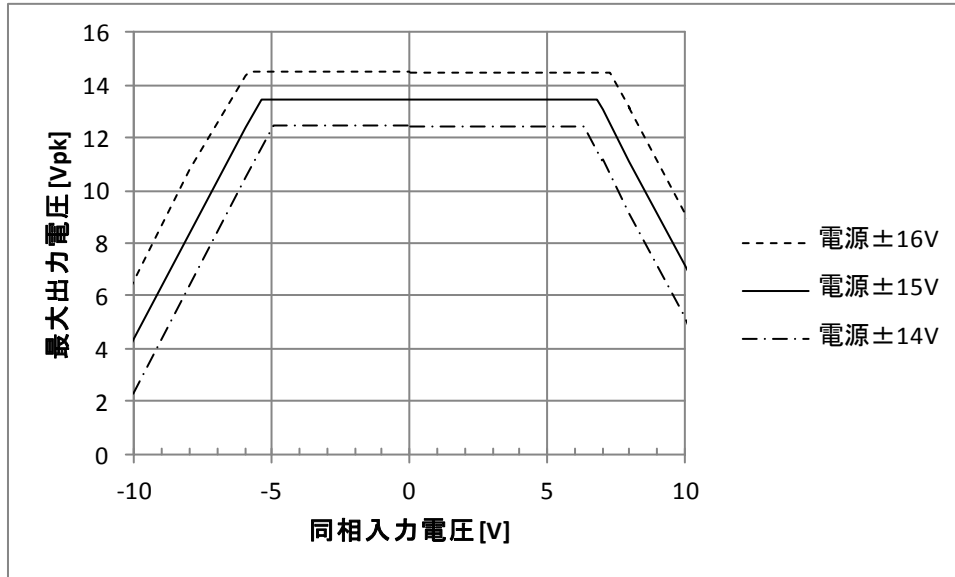


図 6-5 同相入力電圧 対 最大出力電圧

6.7 電源電圧 対 入力バイアス電流

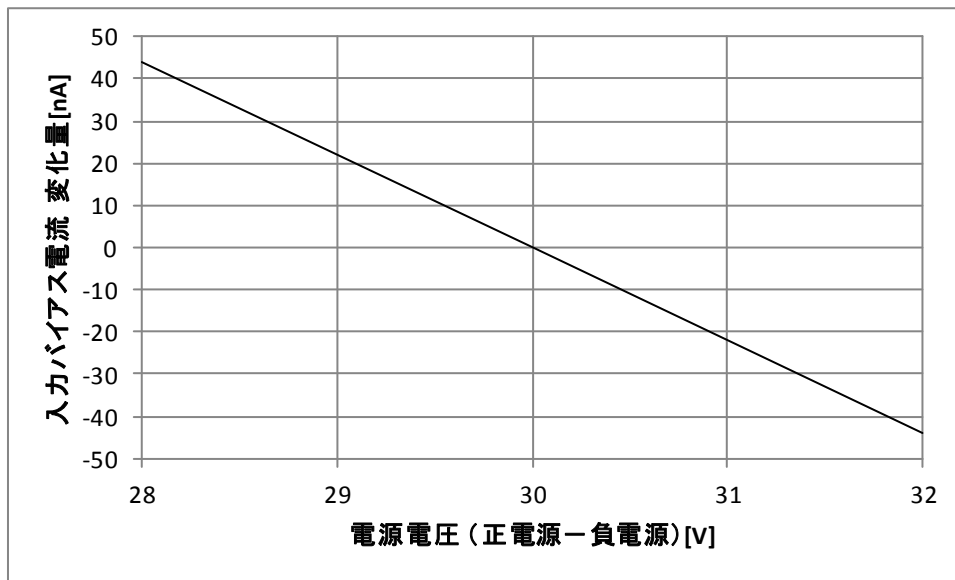


図 6-6 電源電圧 対 入力バイアス電流
(増幅器の入力から吐き出す方向が正，電源電圧 30 V(± 15 V)基準)

6.8 パワーオンドリフト(出力オフセット電圧)

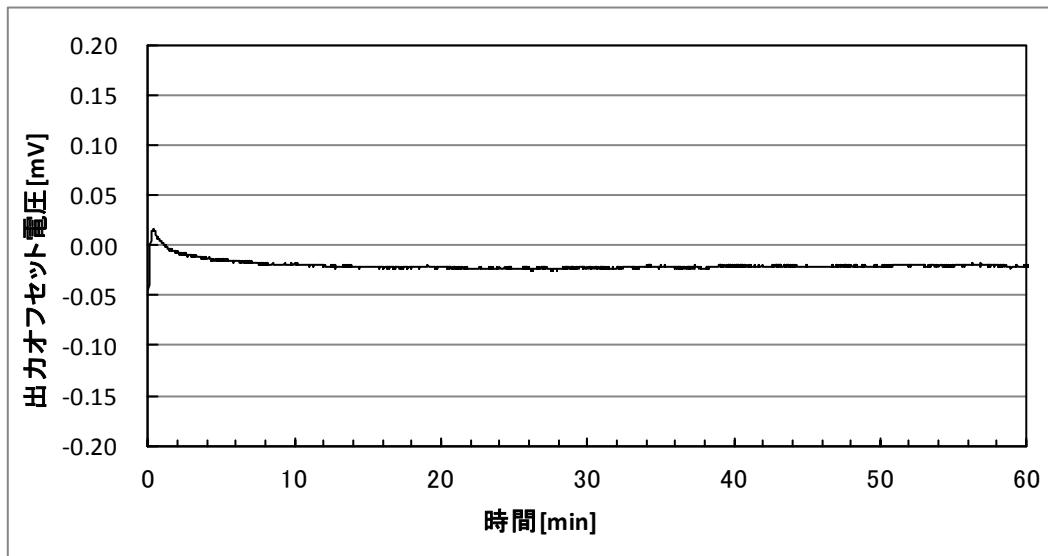


図 6-7 パワーオンドリフト (入力短絡時)

6.9 時間ドリフト(出力オフセット電圧)

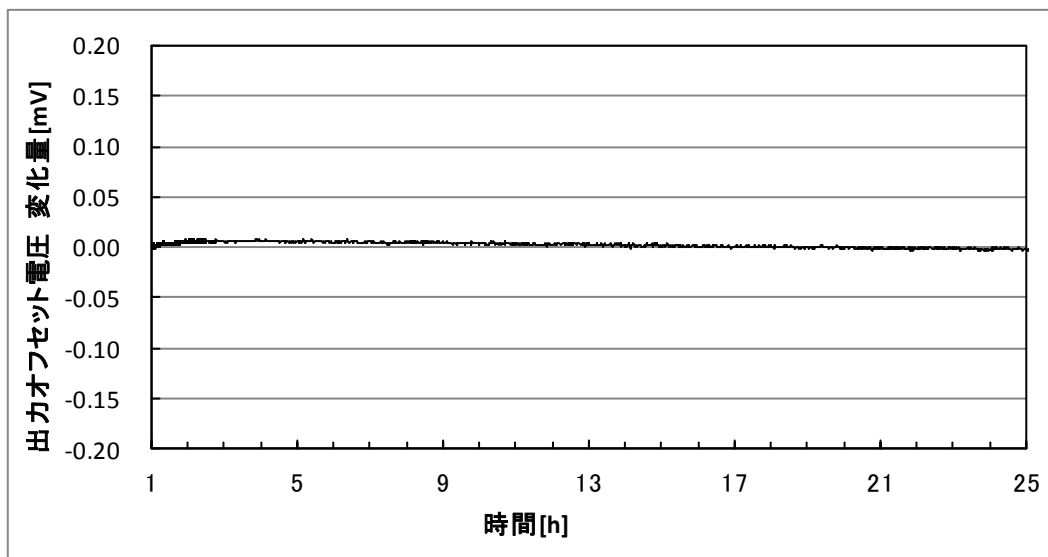


図 6-8 時間ドリフト (電源オンして1時間後基準, 入力短絡時)

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写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-410F3 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 2017, **NF Corporation**

