



ご参考用：

本製品は販売終了につき、参考技術資料としてご提供いたしますので、予めご了承ください。

1MHz バイポーラ電源  
500kHz バイポーラ電源  
HIGH SPEED BIPOlar AMPLIFIER  
**HSA4012/HSA4014**  
**HSA4051/HSA4052**

---

**取扱説明書**



D : 509397 - 4

HSA4012 / 14  
1MHz バイポーラ電源

HSA4051 / 52  
500kHz バイポーラ電源

取扱説明書

HIGH SPEED BIPOLAR AMPLIFIER



## =はじめに=

このたびは、『HSA4012/14 1MHzバイポーラ電源』、『HSA4051/52 500kHzバイポーラ電源』をお買い求めいただきまして、ありがとうございます。HSA4012/14/51/52を安全に正しくお使いいただくために、まず、「安全にお使いいただくために」をお読みください。

- この取扱説明書の注意記号について

この取扱説明書では、下記の注意記号を使用しています。機器の操作者の安全のため、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

機器の取り扱いにおいて、感電など、使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがあるとき、その危険を避けるための情報を記載しています。

---

### ご注意

機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

- この説明書の章構成は下記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

概要・特長・応用・機能および簡単な動作原理を説明しています。

2. ご使用前の準備

設置や操作の前にしなければならない大切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

パネル面の各つまみの機能・動作および基本的な操作について説明しています。機器を操作しながらお読みください。

4. 応用操作例

さらに幅広い操作について説明をしています。

5. 保 守

保管・再梱包・輸送や性能試験の方法、故障と思われる場合の対処方法を記載しています。

8. 仕 様

仕様（機能・性能）について記載しています。

## 安全にお使いいただくために

安全にお使いいただくため、下記の警告や注意事項を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。

なお、HSA4012/14/51/52は、JISやIEC規格の絶縁基準クラスI機器（保護導体端子付き）です。

- 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、HSA4012/14/51/52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し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。

- 必ず接地してください

感電事故を防止するため、必ず電気設備技術基準 第3種以上の接地に確実に接続してください。

3極電源プラグを、保護接地コンタクトを持った3極電源コンセントに接続すれば、HSA4012/14/51/52は自動的に接地されます。

2極-3極変換アダプタを使用するときは、必ず変換アダプタの接地線（緑色）をコンセントのそばの接地端子に接続してください。

- 電源電圧を確認してください

HSA4012/14/51/52は、「2.4 電源および接地」に記載された電源電圧で動作します。

電源接続の前に、コンセントの電圧がHSA4012/14/51/52の定格電圧に適合しているかどうかを確認してください。

- ヒューズの定格を守ってください

発火等のおそれがあります。「2.4 電源および接地」に規定した定格のヒューズを使用してください。

また、ヒューズを交換するときは、必ず電源コードをコンセントから抜いてください。

- おかしいと思ったら使用を中止してください。

HSA4012/14/51/52から煙が出たり、変な臭いや音がしたら、すぐに電源コード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しないようにして、速やかに当社または当社代理店にご連絡ください。

- 可燃性ガス中では使用しないでください

爆発等の危険性があります。

- カバーは取り外さないでください  
HSA4012/14/51/52 の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。  
内部の点検は、危険防止に精通している訓練されたサービス技術者以外の方は行わないでください。
- 改造はしないでください  
当社が指定していない部品交換や改造は、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。
- HSA4012/14/51/52 の出力電圧による感電防止  
HSA4012/14/51/52 の最大出力は、下記のとおりです。  
HSA4012      50Vrms(± 75V)/2Arms  
HSA4014      50Vrms(± 75V)/4Arms  
HSA4051      100Vrms(±150V)/1Arms  
HSA4052      100Vrms(±150V)/2Arms  
感電事故が発生しないように、ご注意ください。  
出力を直接触れたり、出力ONの状態でもコード接続を変更した場合、感電するおそれがあります。
- 背面・側面を下にして置かないでください。  
HSA4012/14/51/52 は、底面のゴム足が4個とも机などの水平な床面に乗るように置いてください。背面を下にして置きますと、転倒する場合があります。
- 運搬する場合は、前面・背面の4本の取っ手を二人で持って運んでください。一人で運ぶ場合は、対角の取っ手を持って機器が水平になる様にして運んでください。
- 記号および安全関係の表示  
HSA4012/14/51/52 や取扱説明書で使用している記号の一般的な定義は下記のとおりです。

 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しています。

**警告**      警告記号

機器の取り扱いにおいて、感電など、使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがあるときに、その危険を避けるための情報を記載しています。

**ご注意**      注意記号

機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

 感電の危険を示す記号

特定の条件下で、感電の危険がある場所に表示されます。



---

# 目 次

---

	ページ
はじめに	
安全にお使いいただくために	
1. 概 説	1 - 1
1.1 概 要	1 - 1
1.2 特 長	1 - 2
1.3 応 用	1 - 4
1.4 機能一覧	1 - 5
1.5 動作原理	1 - 6
2. ご使用前の準備	2 - 1
2.1 外観および付属品のチェック	2 - 1
2.2 構 成	2 - 1
2.3 組み立ておよび設置	2 - 2
2.4 電源および接地	2 - 3
2.5 簡単な動作チェック	2 - 5
2.6 校 正	2 - 7
2.7 電波法について	2 - 8
3. パネル面と基本操作	3 - 1
3.1 パネル各部の名称と動作	3 - 1
3.2 電源投入時の表示および初期設定	3 - 3
3.3 入出力端子	3 - 3
3.4 入出力接続	3 - 6
3.5 基本操作例	3 - 7
4. 応用操作例	4 - 1
4.1 最大出力電流と動作領域	4 - 1
4.2 平衡出力による出力の増大	4 - 2

---

5. 保 守	5 - 1
5.1 はじめに	5 - 1
5.2 日常の手入れ	5 - 1
5.3 保管・再梱包・輸送	5 - 1
5.4 性能試験	5 - 2
5.4.1 最大出力電力の測定	5 - 3
5.4.2 最大出力電流の測定	5 - 4
5.4.3 周波数特性の測定	5 - 5
5.4.4 利得誤差の測定	5 - 6
5.4.5 正弦波ひずみ率の測定	5 - 6
5.4.6 バイアス加算電圧の測定	5 - 7
5.5 故障と思われる場合	5 - 13
6. 仕 様	6 - 1
6.1 入 力	6 - 1
6.2 出 力	6 - 2
6.3 入出力特性	6 - 5
6.4 一般仕様	6 - 6
6.5 オプション	6 - 7

---

# 付 図

---

	ページ
図1-1 HSA4012/14 ブロックダイヤグラム	1-6
図1-2 HSA4051/52 ブロックダイヤグラム	1-7
図2-1 ヒューズの交換	2-4
図2-2 電源の接続	2-4
図2-3 変換コネクタの使用例	2-4
図2-4 標準的な接続図	2-7
図3-1 HSA4012 正面・背面パネル図	3-11
図3-2 HSA4014 正面・背面パネル図	3-12
図3-3 HSA4051 正面・背面パネル図	3-13
図3-4 HSA4052 正面・背面パネル図	3-14
図3-5 プリアンプ出力	3-5
図3-6 主出力&モニタ出力	3-5
図3-7 基本的な接続図	3-6
図4-1 HSA4012 動作領域	4-3
図4-2 HSA4014 動作領域	4-3
図4-3 HSA4051 動作領域	4-4
図4-4 HSA4052 動作領域	4-4
図4-5 正負非対称な電流波形	4-1
図4-6 平衡出力の接続	4-2
図5-1 最大出力電力の測定	5-3
図5-2 最大出力電流の測定	5-4
図5-3 周波数特性の測定	5-5
図5-4 正弦波ひずみ率の測定	5-7
図5-5 バイアス加算電圧の測定	5-8
図6-1 HSA4012 外形寸法図	6-8
図6-2 HSA4014 外形寸法図	6-9
図6-3 HSA4051 外形寸法図	6-10
図6-4 HSA4052 外形寸法図	6-11

---

## 付 表

---

	ページ
表 2 - 1 構成表	2 - 1
表 5 - 1 HSA4012 の判定	5 - 9
表 5 - 2 HSA4014 の判定	5 - 10
表 5 - 3 HSA4051 の判定	5 - 11
表 5 - 4 HSA4052 の判定	5 - 12
表 5 - 5 故障と思われる場合	5 - 13

# 1. 概 説

## 1.1 概 要

『HSA4012/14 1MHz バイポーラ電源』は、周波数範囲DC~1MHz、最大出力電力100/200VAの高速・広帯域の電力増幅器です。

『HSA4051/52 500kHz バイポーラ電源』は、周波数範囲DC~500kHz、最大出力電力100/200VAの高速・広帯域の電力増幅器です。

周波数特性は、DC~1MHz (500kHz) の範囲がほぼ平坦で、ステップ応答波形のオーバシュートやサグもごくわずかです。また、直流から増幅できますので正負非対称な波形も、直流が重畳した波形も正確に伝送できます。

HSA4012/14/51/52 を2台使用して平衡出力にしますと、最大出力電力が2倍の高速・広帯域の電力増幅器を構成できます。

『HSA4000』シリーズ 高速パワーアンプ/バイポーラ電源には、下記のような機種があります。

HSA4101	: DC~10MHz	50Vrms	1Arms	50VA
HSA4011	: DC~1MHz	50Vrms	1Arms	50VA
HSA4012	: DC~1MHz	50Vrms	2Arms	100VA
HSA4014	: DC~1MHz	50Vrms	4Arms	200VA
HSA4051	: DC~500kHz	100Vrms	1Arms	100VA
HSA4052	: DC~500kHz	100Vrms	2Arms	200VA

## 1.2 特 長

- 広帯域 DC~1MHz (HSA4012/14)  
直流から増幅できますので、正負非対称な波形も、直流が重畳した波形も正確に伝送します。
- 大出力、高速

HSA4012/14	150Vp-p DC~100kHz
	140Vp-p 100kHz~500kHz
	110Vp-p 500kHz~1MHz
HSA4051/52	300Vp-p DC~50kHz
	280Vp-p 50kHz~200kHz
	110Vp-p 200kHz~500kHz

スルーレート

HSA4012/14	400V/ $\mu$ s typ
HSA4051/52	450V/ $\mu$ s typ

- 良好な波形応答  
オーバシュート、サグ 5%以下
- 利得可変  
利得スイッチと微調整器の併用により、利得を下記範囲に設定できます。

HSA4012/14	10~300倍
HSA4051/52	20~600倍

- 入 力  
2系統入力で2系統の加算が可能  
A、Bの2入力、入力インピーダンス50 $\Omega$ または600 $\Omega$ の切り換え  
A、B入力の加算が可能
- 低出力インピーダンス出力

HSA4012	0.25 $\Omega$ +0.8 $\mu$ H以下
HSA4014	0.125 $\Omega$ +0.4 $\mu$ H以下
HSA4051	1.0 $\Omega$ +3.2 $\mu$ H以下
HSA4052	0.5 $\Omega$ +1.6 $\mu$ H以下

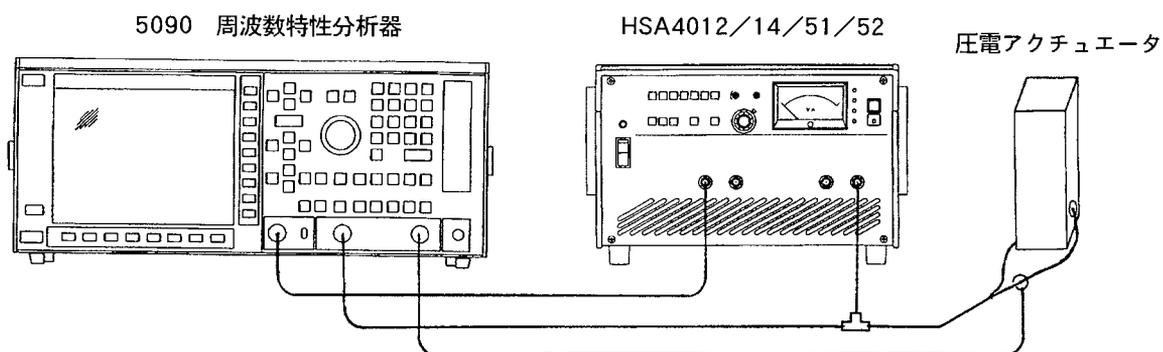
- 直流加算可能

HSA4012/14	±100V 10回転ポテンシオメータ設定
HSA4051/52	±200V 10回転ポテンシオメータ設定

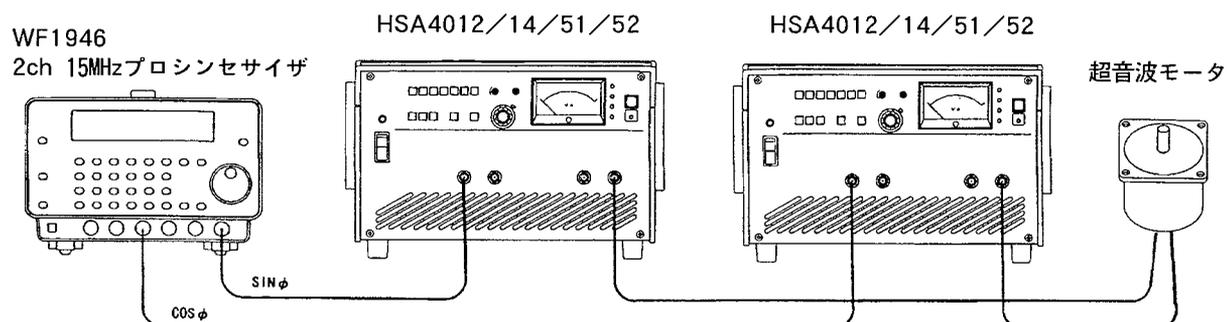
- 平衡大出力可能  
2台使用し、平衡負荷に2倍の出力電圧・電力を供給
- 保護回路、オーバロード表示付き
- 入出力コネクタ  
BNCコネクタ 正面および背面パネルに設置

### 1.3 応 用

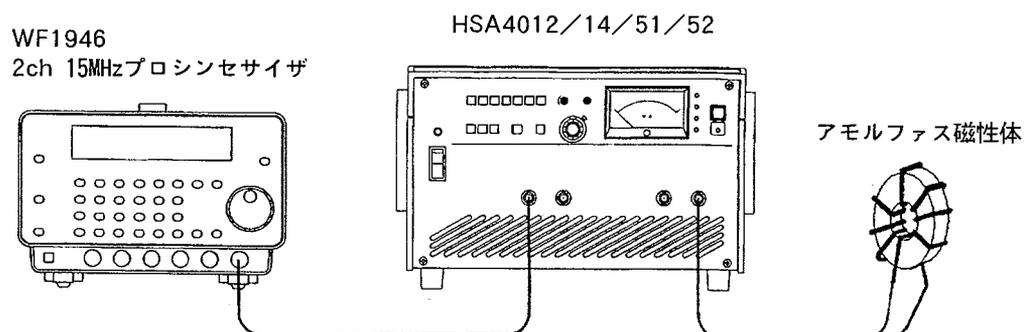
- 圧電アクチュエータのインピーダンスの測定



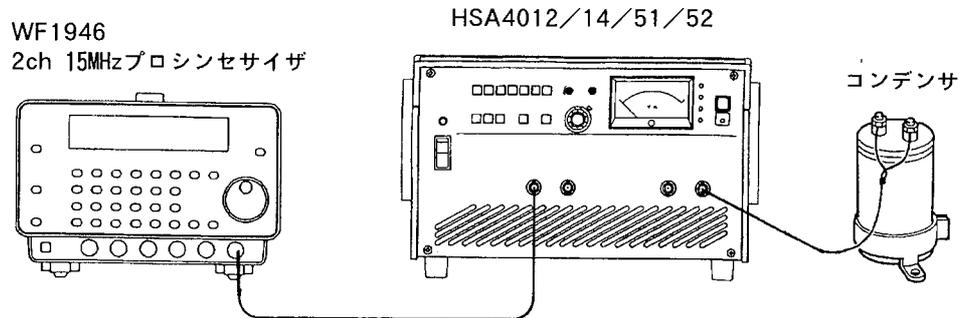
- 超音波モータの駆動



- アモルファス磁性体の試験



- コンデンサリプルの試験



## 1.4 機能一覧

HSA4012/14/51/52の主な機能は下記のとおりです。

		HSA4012/14	HSA4051/52
出力		ON/OFF切り換え	ON/OFF切り換え
入力	入力インピーダンス 切り換え	50Ω/600Ω	50Ω/600Ω
	入出力間利得切り換え	固定 ×10、×20、×50、×100 連続可変 最大×3	固定 ×20、×40、×100、×200 連続可変 最大×3
	バイアス加算	ON/OFF設定 連続可変 ±100V、10回転	ON/OFF設定 連続可変 ±200V、10回転
	オフセット微調整	連続可変 ±0.5V、1回転	連続可変 ±1V、1回転
表示	出力メータ	出力の電流・電圧モニタ FS : 150Vrms、2.5/5Arms	出力の電流・電圧モニタ FS : 300Vrms、1.2/2.5Arms
		オーバロードランプ	オーバロードランプ

## 1.5 動作原理

HSA4012/14/51/52は、プリアンプ、パワーアンプと電源から構成されております。「図1-1 HSA4012/14ブロックダイヤグラム」、「図1-2 HSA4051/52ブロックダイヤグラム」にHSA4012/14/51/52のブロックダイヤグラムを示します。

プリアンプは、広帯域の演算増幅器です。2入力の加算機能、利得調整機能、入力インピーダンス切り換え機能、ゼロ点調整機能を持っています。

パワーアンプは、高速FETを出力段に用いた広帯域の電力増幅器です。

HSA4012/14の電圧利得は、15.6倍で、±100Vのバイアス重畳機能、出力電圧モニタ機能を持っています。

HSA4051/52の電圧利得は、33.2倍で、±200Vのバイアス重畳機能、出力電圧モニタ機能を持っています。

出力段は、電流制限形保護回路により過負荷から守られます。

また、出力段はファンで強制空冷されており、そのファンの回転の低下、停止その他の異常により、内部温度が上昇しますと電源スイッチを自動的に遮断します。

電源は、低雑音型のシリーズレギュレータ回路を採用しております。

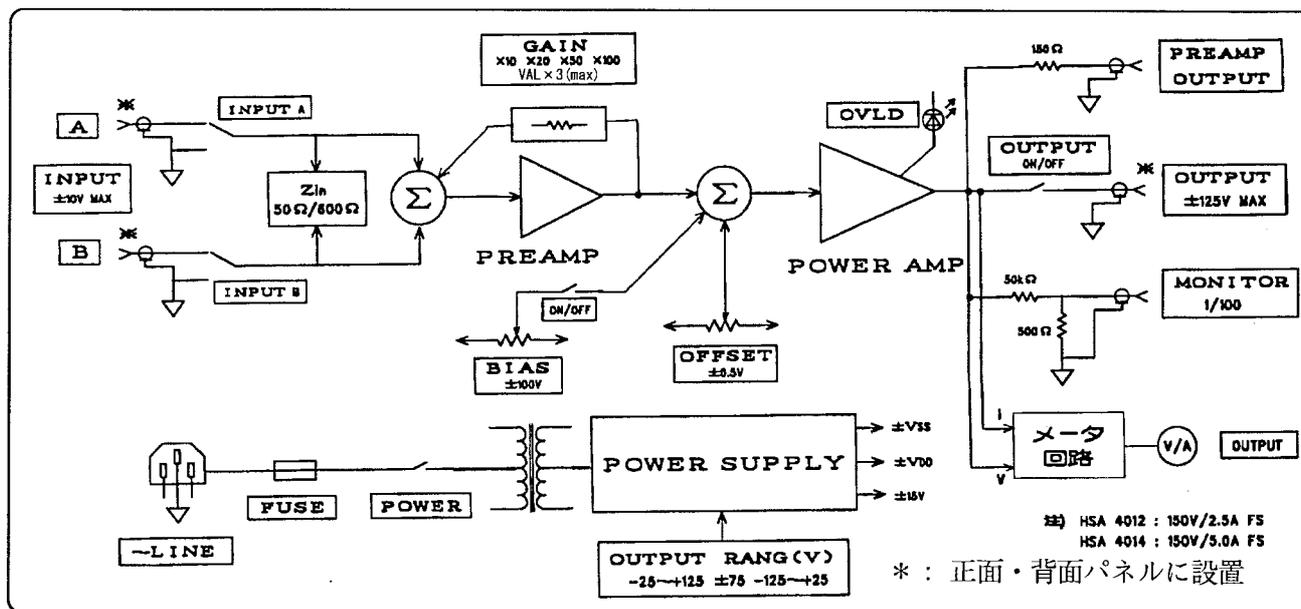


図1-1 HSA4012/14ブロックダイヤグラム

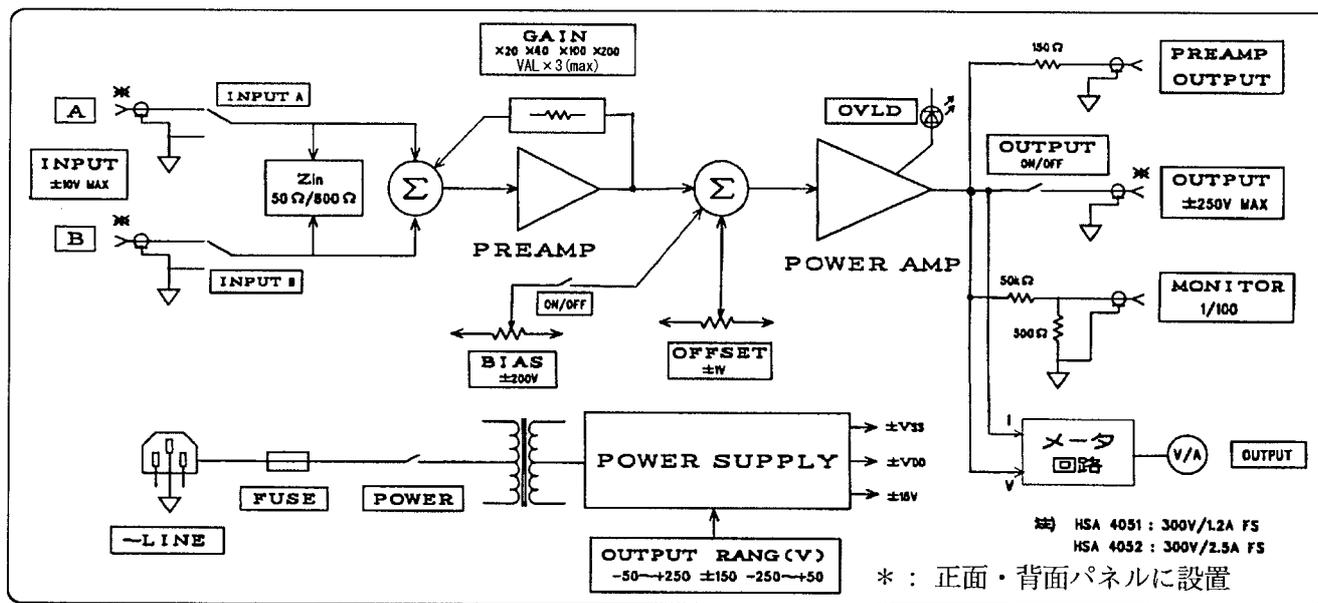


図1-2 HSA4051/52ブロックダイヤグラム



## 2. ご使用前の準備

ご使用になる前に、もう一度「安全にお使いいただくために」をお読みください。

### 2.1 外観および付属品のチェック

1. 段ボール箱の外観に異常な様子（傷やへこみなど）がみられる場合、速やかに当社または当社代理店にご連絡ください。
2. 段ボール箱からHSA4012/14/51/52および付属品等を取り出し、ご確認ください。付属品が不足している場合は、当社または当社代理店にご連絡ください。

- HSA4012/14/51/52の外観チェック  
パネル面やつまみ、コネクタなどに傷やへこみがないことをご確認ください。
- HSA4012/14/51/52の付属品チェック  
付属品は、「表2-1 構成表」のとおりです。ご確認ください。

### 2.2 構成

HSA4012/14/51/52の構成は下記のとおりです。付属品の員数をご確認ください。

表2-1 構成表

HSA4012/14/51/52、該当の本体	1
取扱説明書	1
付属品	
電源コード	1
2ピン-3ピン変換アダプタ	1
ヒューズ（φ5.2×20mm） <b>注1</b>	2
（1本は、インレットに内蔵）	
信号コード（BNC-BNC 1m）	2

**注1**：添付のヒューズ（φ5.2×20mm）の定格は、下記のとおりです。

HSA4012	5A/250V	タイムラグ
HSA4014	10A/250V	
HSA4051	6.3A/250V	タイムラグ
HSA4052	10A/250V	

## 2.3 組み立ておよび設置

- **設置位置**

床や机の上に、背面・側面を下にして置かないでください。

底面のゴム足が、4個とも机などの平らな床面に乗るように置いてください。

HSA4012/14/51/52の背面を下にして置きますと、転倒して、機器の故障や、人体に危険を及ぼす場合があります。また、側面を下にして置きますと、吸気口を塞ぎ、内部温度が上昇し劣化を早めます。

- **運搬時の注意**

運搬する場合は、前面・背面の4本の取っ手を二人で持って運んでください。

一人で運ぶ場合は、対角の取っ手を持って機器が水平になるようにするか、前面2本の取っ手を持って運んでください。

- **ラックマウント**

HSA4012/14/51/52は、補助金具を用いることにより、ミリおよびインチの標準ラックに取り付けることができます。ミリ、インチどちらかをご指定のうえ、当社営業までお問い合わせください。

---

/// **ご注意** ///

**ラックマウントする場合**

- ラックマウントの有効実装奥行きは、70cm以上のものを使用してください。
- 衝撃や振動に十分耐えるよう、必ずルールやシェルフを用いてHSA4012/14/51/52を支えてください。
- HSA4012/14/51/52の内部を冷却するための空気の流れを妨げないよう、上下5cm以上のスペースを設けてください。また、背面パネルからの排気がラック内に対流しないようラックの背面は解放し、壁面から30cm以上離してください。

- **設置場所の条件**

- HSA4012/14/51/52は、ファンによる強制空冷を行っています。吸気口、排気口のある正面、背面および側面は、壁面から30cm以上離し、空気の流通を確保してください。

許容温度および湿度範囲は下記のとおりです。

動作時	0~40℃	10~90%RH
保存時	-20~50℃	10~80%RH

ただし、結露のない状態に保ってください。

- 下記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  
HSA4012/14/51/52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  
HSA4012/14/51/52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  
誤動作の原因になります。
  - 振動の多い場所  
誤動作や故障の原因になります。

## 2.4 電源および接地

- HSA4012/14/51/52の電源条件は、下記のとおりです。

電源電圧	AC90 ~ 110V	単相
周波数範囲	48 ~ 62Hz	
消費電力	HSA4012	550VA 以下
(100V入力の時)	HSA4014	900VA 以下
	HSA4051	600VA 以下
	HSA4052	950VA 以下

工場出荷時オプションで、電源電圧を 120V、200V、220V、240V に変更できます。  
オプション 120V、200V、220V、240V 時の電源入力範囲は、下記のとおりです。

120V	108 ~ 132V	単相
200V	180 ~ 220V	単相
220V	198 ~ 242V	単相
240V	216 ~ 250V	単相

- 電源は、下記の手順で接続します。
  1. HSA4012/14/51/52の電源スイッチをOFFにします。
  2. HSA4012/14/51/52の背面のインレットに付属の電源コードを差し込みます。
  3. 電源コードのプラグを3極電源コンセントに差し込みます。

### 注意

HSA4012/14/51/52で使用している電源コードは、電気用品安全法認定品で、国内専用です。定格 AC125V で、絶縁耐電圧は AC125Vrms です。AC125V を超える電圧および国外では使用できません。

なお、HSA4012/14/51/52だけの絶縁耐電圧は、AC1500Vrms/1分間です。

電源電圧がAC125Vを超えたり国外で使用する場合は、当社または当社代理店にご相談ください。

- 電源ヒューズは定格を守ってください

### 警告

発火のおそれがあります。ヒューズを交換するときは、同一定格のものを使用してください。

## 2.4 電源および接地

HSA4012/14/51/52のヒューズは、下記のとおりです。

HSA4012	5A/250Vタイムラグ型	φ5.2×20mm
HSA4014	10A/250V	φ5.2×20mm
HSA4051	6.3A/250Vタイムラグ型	φ5.2×20mm
HSA4052	10A/250V	φ5.2×20mm

ヒューズを交換するときは、必ず電源コードをコンセントから抜いてください。

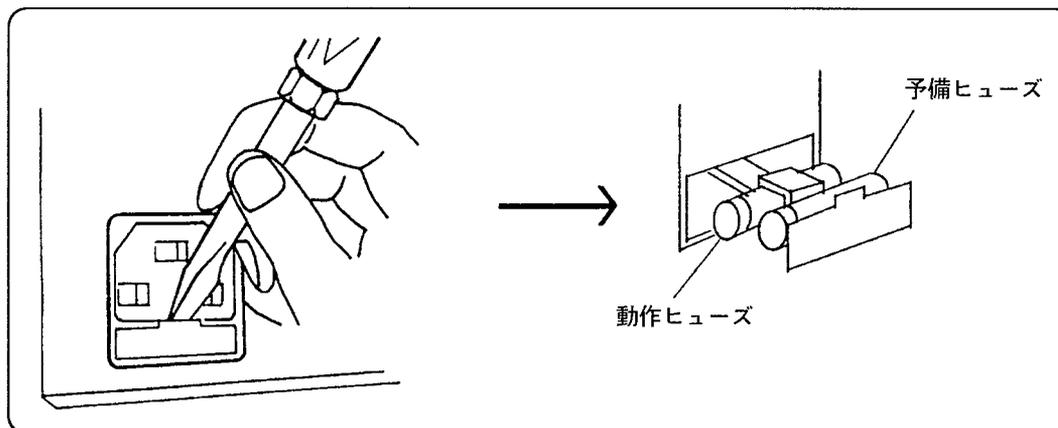


図2-1 ヒューズの交換

- 必ず接地してください

### △ご注意

HSA4012/14/51/52は、電源トランスで絶縁されていますが安全のため接地してください。

接地は、電気設備技術基準 第3種以上の接地線に確実に接続してください。

3極電源プラグを保護接地コンタクトを持った3極電源コンセントに接続すれば、HSA4012/14/51/52は自動的に接地されます。2極-3極変換プラグを使用する場合は、必ず変換アダプタの接地線（緑色）をコンセントのそばの接地端子に接続してください。

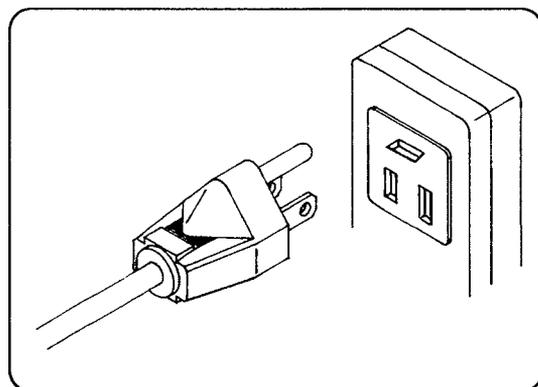


図2-2 電源の接続

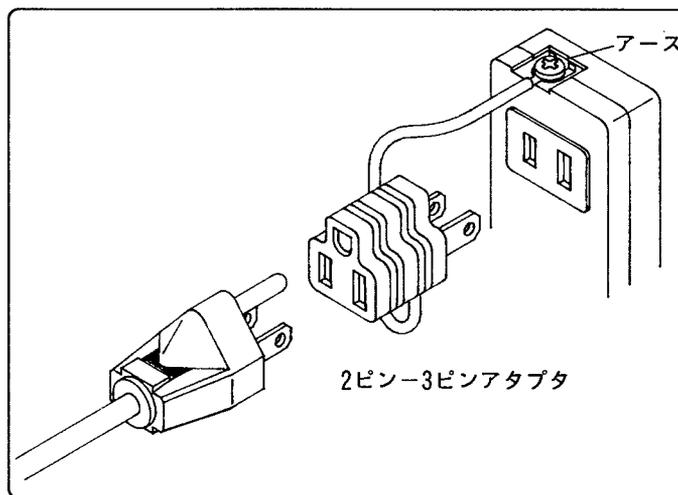


図2-3 変換コネクタの使用例

---

## 2.5 簡単な動作チェック

ここでは、新規購入された場合や、長期保存された場合に行う簡単な動作チェック方法を述べます。性能の確認については、「5.4 性能試験」をご覧ください。

---

### △警告

HSA4012/14/51/52の外側カバーは取り外さないでください。

製品内部の点検は、危険をよく承知している訓練されたサービス技術者以外の方は行わないでください。

---

#### ● 必要な測定器

動作チェックには下記の測定器が必要です。

信号発生器 : 周波数 1kHz、波形 正弦波、出力電圧 0.5Vrms以上(負荷50Ω)  
当社製、WF1946 2ch 15MHzシンセサイザ等

オシロスコープ: 周波数帯域 20MHz以上、10:1プローブを使用して100V以上

電圧計 : ACおよびDC電圧測定、100V以上

負荷試験を行いませんので負荷(終端)抵抗は不要です。

注) オシロスコープを接続して測定する場合は、必ず 10:1 プローブを用いてください。

#### ● 接続

「図2-4 標準的な接続図」のように、信号発生器、電圧計、オシロスコープを接続します。

#### ● パネル設定

HSA4012/14/51/52のパネルのつまみと押しボタンを下記の設定にします。

INPUT : A、ZI : 50Ω、GAIN : ×100、VAL : CAL、BIAS : OFF (ダイヤル目盛り5.00)

電圧レンジ : ±75V (HSA4012/14)、±150V (HSA4051/52)

• 操 作

**警 告**

機器から煙がでたり、臭いや音がしたら、すぐに電源コードをコンセントから引き抜いて、修理が完了するまで使用しないようにしてください。

1. 電源を入れます。過渡的に過負荷ランプOVLDが点灯した後、電源表示灯、出力ON/OFFランプが消灯、過負荷ランプOVLDが消灯の状態になります。レベルメータが0Vを示すことを確認します。
2. 信号発生器の周波数を1kHz、波形を正弦波にして、レベルを0Vから徐々に上げ、HSA4012/14/51/52のA入力電圧を0.5Vrmsにします。(AC電圧計で入力電圧を確認します。) このとき、レベルメータの指示が0Vから50Vに変化することを確認します。
3. 出力ON/OFFスイッチを押し、出力コネクタOUTPUTから約50Vrmsが出力されることを、オシロスコープとAC電圧計で確認します。このとき同時に、波形にクリップなどのひずみが発生しないことを確認します。
4. 利得レンジを切り換え、出力レベルを確認します。

HSA4012/14	× 50、×20、×10にしたとき→各々 25V、10V、 5Vになる
HSA4051/52	×200、×40、×20にしたとき→各々100V、20V、10Vになる

5. 信号発生器のレベルを0Vに、バイアスをONにして、バイアスダイヤルを調整して出力メータの指示値、出力電圧を確認します。

HSA4012/14	目盛り	2.00	3.00	5.00	7.00	8.00
	出力	- 60V	-40V	0V	+40V	+ 60V
	メータ指示	- 60V	-40V	0V	+40V	+ 60V
HSA4051/52	目盛り	2.00	3.00	5.00	7.00	8.00
	出力	-120V	-80V	0V	+80V	+120V
	メータ指示	-120V	-80V	0V	+80V	+120V

## 6. 電圧レンジを切り換えて、出力電圧範囲を確認します。

電圧レンジを切り換えると、出力はOFFになります。電圧切り換えには、約3秒間の切り換え時間が必要です。3秒後、再度出力をONにしてください。

//// △ご注意 ////

電圧レンジ切り換えを短時間に繰り返し行くと、電源スイッチがOFFになる場合があります。

バイアスをON、バイアスダイヤルを調整して出力メータの指示値、出力電圧を確認します。

	レンジ	ダイヤル設定
HSA4012/14	- 25~+125V	3.75~10.00で- 25~+100V可能
	-125~+ 25V	0.00~ 6.25で-100~+ 25V可能
HSA4051/52	- 50~+250V	3.75~10.00で- 50~+200V可能
	-250~+ 50V	0.00~ 6.25で-200~+ 50V可能

動作確認が終了しましたら、安全のため、バイアスをOFFにして、バイアスダイヤルを5.00に戻してください。

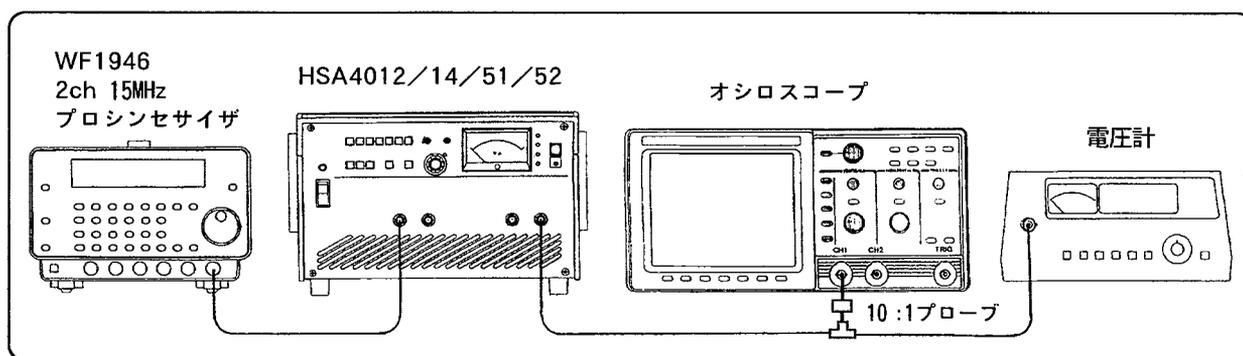


図2-4 標準的な接続図

## 2.6 校 正

HSA4012/14/51/52は、使用環境や使用頻度にもよりますが、少なくとも年に1回は「5.4 性能試験」を行ってください。

また、重要な測定や、試験に使用するときは、使用直前に性能試験を行うことをお勧めします。性能試験は、測定器の使用に慣れ、測定器の一般的な知識を持った方が実施してください。

---

## 2.7 電波法について

---

//// ご注意 ////

HSA4012/14/51/52の使用状態によっては、電波法に定められた「高周波利用設備」に該当する場合があります。

---

関係法令の概略は、下記のとおりです。

- 電波法第100条によれば、下記のような設備が「高周波利用設備」に該当します。
  - (1) 電線路に10kHz以上の高周波電流を通ずる電信、電話その他の通信設備。
  - (2) 無線設備および前出(1)以外の設備であって、10kHz以上の高周波電流を利用するもののうち郵政省令で定めるもの。
  
- 上記の中で「郵政省令」とは電波法施行規則第45条を指し、これによると、許可を要する設備とは下記のようなものになります。
  - (1) 医療用設備（高周波エネルギーを発生して医療のために用いるもの）
  - (2) 工業用加熱設備（高周波エネルギーを発生して工業用加熱に用いるもの）
  - (3) 各種設備（高周波エネルギーを負荷に与え、加熱、電離などの目的に用いるもの）
  
- 使用形態が上記に規定される「高周波利用設備」に該当している場合は、無線局免許手続き規則第26条により、設備の設置場所を管轄する地方電気通信局に対し、所定の申請書を提出して郵政大臣の許可を受けなければなりません。
  - ☞ 詳細について → 電波法第100条・電波法施行規則第45条・無線局免許手続き規則第26条・無線設備規則65条、参照。

当社では申請に必要な書類を用意していますので、申請される場合は当社営業までご連絡ください。

## 3. パネル面と基本操作

### 3.1 パネル各部の名称と動作

HSA4012/14/51/52のパネル配置は、それぞれ、「図3-1 HSA4012 各部の名称と動作」、「図3-2 HSA4014 各部の名称と動作」、「図3-3 HSA4051 各部の名称と動作」、「図3-4 HSA4052 各部の名称と動作」を参照ください。

#### 正面パネル

##### ① 電源表示灯

HSA4012/14/51/52が動作中に点灯します。

##### ② 入力信号切り換え器

A、Bを共に押し込みますと両信号は加算されます。

##### ③ 入力インピーダンス切り換え

50Ω/600Ωを切り換えます。

##### ④ 利得スイッチ・微調整器

組み合わせにより利得を×10～×300 (HSA4012/14)、×20～×600 (HSA4051/52)に可変できます。

##### ⑤ オフセット微調整器

出力の直流オフセットを0Vに調整できます。

##### ⑥ 出力メータ・ステータス

出力電圧・電流のレベルを表示します。

+、-、V、Aのステータスを表示します。

FS: 150V、2.5A/5A (HSA4012/14)、

FS: 300V、1.2A/2.5A (HSA4051/52)

##### ⑦ 出力ON/OFF

出力をON/OFFにします。ON時にランプが点灯します

##### ⑧ 過負荷ランプ

HSA4012/14/51/52が過負荷になり、出力電流が制限されますとランプが点灯します。

##### ⑨ 電源スイッチ

電源を入れます。内部が高温になると自動的に「断」になります。

#### ⑩ 電圧レンジの選択

希望する出力波形によって、最適となる電圧レンジを設定します。

± 75V、- 25～+125V、- 125～+25Vの3レンジ (HSA4012/14)

±150V、- 50～+250V、- 250～+50Vの3レンジ (HSA4051/52)

#### ⑪ メータ切り換え

電圧と電流に切り換えます。

#### ⑫ 入力コネクタA、B

信号入力コネクタです。背面の入力コネクタと並列接続されています。どちらか一方を使用してください。

#### ⑬ BIASスイッチ・ダイヤル

ON時 直流電圧±100V (HSA4012/14)、±200V (HSA4051/52) のバイアス電圧を加算できます。

#### ⑭ モニタ出力

主出力の1/100の電圧を出力します。

#### ⑮ 主出力コネクタ

HSA4012/14/51/52の主出力です。最大50Vrms、±125Vdc出力です (HSA4012/14)、最大100V(rms)、±250Vdc出力です (HSA4051/52)。背面の主出力コネクタと並列接続しています。なるべくどちらか一方を使用してください。

### 背面パネル

#### ⑰ 入力コネクタA、B

信号入力コネクタです。正面の入力コネクタと並列接続しています。

#### ⑱ 主出力コネクタ

HSA4012/14/51/52の主出力です。正面の主出力コネクタと並列接続しています。

#### ⑳ プリアンプ出力

主出力の約1/15 (HSA4012/14)、約1/30 (HSA4051/52) の電圧を出力します。

#### ㉑ 電源入力・ヒューズ

インレット兼ヒューズホルダです。ヒューズは指定の値を使用してください。

## 3.2 電源投入時の表示および初期設定

最初に電源を投入する場合は、下記の初期設定を行ってください。

入力選択:A 入力インピーダンス:600Ω 利得:×10 CAL (HSA4012/14)、  
×20 CAL(HSA4051/52) バイアス:OFF、目盛り 5.00  
電圧レンジ:±75V (HSA4012/14)、±150V (HSA4051/52)

電源を投入しますと、電源ランプ点灯、出力ONランプ消灯、オーバランプ消灯で、レベルメータは0Vを示します。

## 3.3 入出力端子

- 入力BNCコネクタ A/B 正面/背面

信号入力コネクタです。正面と背面のコネクタは並列接続しています。どちらか一方を使用してください。入力信号切り換え器A/B入力を選択します。AおよびBを共に押し込みますと両信号は加算されます。

入力コネクタ	BNC-R (A、Bとも正面、背面各1)
入力インピーダンス	600Ωまたは50Ω選択
許容最大電圧	±10V

### △ご注意

許容入力±10V以上の電圧を加えた場合、破損する場合があります。許容入力電圧範囲を超えないようご注意ください。

### 3.3 入出力端子

- 主出力

出力コネクタです。正面と背面のコネクタは並列接続されています。両方のコネクタを使用する場合、出力の合計が最大電力を超えないようご注意ください。100kHz以上の高周波で使用する場合は、正面または背面のどちらか一方を使用してください。

出力コネクタ                      BNC-R (正面、背面、各1)  
最大出力電圧

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
±75Vレンジ 50Vrms以上 40~500kHz 40Vrms以上 20~1MHz		±150Vレンジ 100Vrms以上 40~200kHz 40Vrms以上 20~500kHz	
25Ω負荷	12.5Ω負荷	100Ω負荷	50Ω負荷
-25~+125Vレンジ -25~+125V (150Vp-p) DC~100kHz -20~+120V (140Vp-p) DC~500kHz -5~+105V (110Vp-p) DC~1MHz		-50~+250Vレンジ -50~+250V (300Vp-p) DC~50kHz -40~+240V (280Vp-p) DC~200kHz +45~+155V (110Vp-p) DC~500kHz	
125Ω負荷	62.5Ω負荷	500Ω負荷	250Ω負荷
-125~+25Vレンジ -125~+25V (150Vp-p) DC~100kHz -120~+20V (140Vp-p) DC~500kHz -105~+5V (110Vp-p) DC~1MHz		-250~+50Vレンジ -250~+50V (300Vp-p) DC~50kHz -240~+40V (280Vp-p) DC~200kHz -155~-45V (110Vp-p) DC~500kHz	
125Ω負荷	62.5Ω負荷	500Ω負荷	250Ω負荷

最大出力電流

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
2Arms (5.66Ap-p) 40~500kHz	4Arms (11.3Ap-p) 40~500kHz	1Arms (2.83Ap-p) 40~200kHz	2Arms (5.66Ap-p) 40~200kHz
±1.0A DC~40Hz	±2.0A DC~40Hz	±0.5A DC~40Hz	±1.0A DC~40Hz

出力インピーダンス

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
0.25Ω+0.8μH 以下	0.125Ω+0.4μH 以下	1Ω+3.2μH 以下	0.5Ω+1.6μH 以下

### △ 警告

HSA4012/14/51/52の最大電圧は、±125V（HSA4012/14）以上、±250V（HSA4051/52）以上であります。出力のHOT側に触れると感電します。安全に使用するため、下記の注意を守ってください。

- ・ 配線時は、電源をOFFにしてください。
- ・ 通電中は、出力のHOT側に触れないでください。特に濡れた体で触れないでください。

#### ● モニタ出力

HSA4012/14/51/52は、出力電圧を観測するモニタ出力コネクタを備えており、オシロスコープを直接つないで出力波形を観測することができます。モニタ出力は、出力OFFでも出力されます。出力電圧は、主出力の1/100に相当する電圧が出力されます。

出力コネクタ	BNC-R（正面）
出力電圧	主出力の1/100（入力に対して同相）
出力インピーダンス	500Ω ±10%

#### //// ご注意 ////

モニタ出力は、主出力を抵抗分割したものです。従って接続される機器の入力インピーダンスの影響を受けて誤差を生じますのでご注意ください。

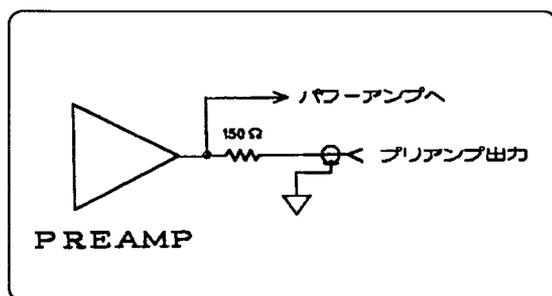


図3-5 プリアンプ出力

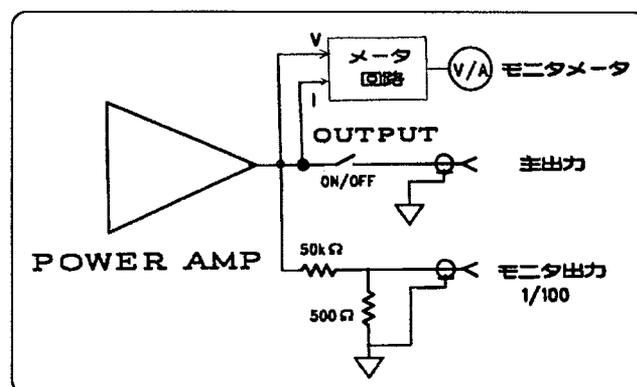


図3-6 主出力&モニタ出力

### 3.4 入出力接続

- プリアンプ出力

プリアンプ出力です。HSA4012/14/51/52を2台使用して、平衡出力の接続時に使用します。出力電圧は、主出力の約1/15.6 (HSA4012/14)、約1/31.2 (HSA4051/52) が出力されます。

☞ 平衡出力について → 「4.2 平衡出力による出力の増大」、参照。

出力コネクタ	BNC-R (背面)
出力電圧	主出力の1/15.6 (HSA4012/14) 主出力の1/31.2 (HSA4051/52)
位相	入力に対して逆相
出力インピーダンス	150Ω ±5%

### 3.4 入出力接続

「図3-5 基本的な接続図」に接続図を示します。HSA4012/14/51/52の性能を最大に発揮させるために、信号発生器、接続コード、負荷は、下記の点に注意してください。

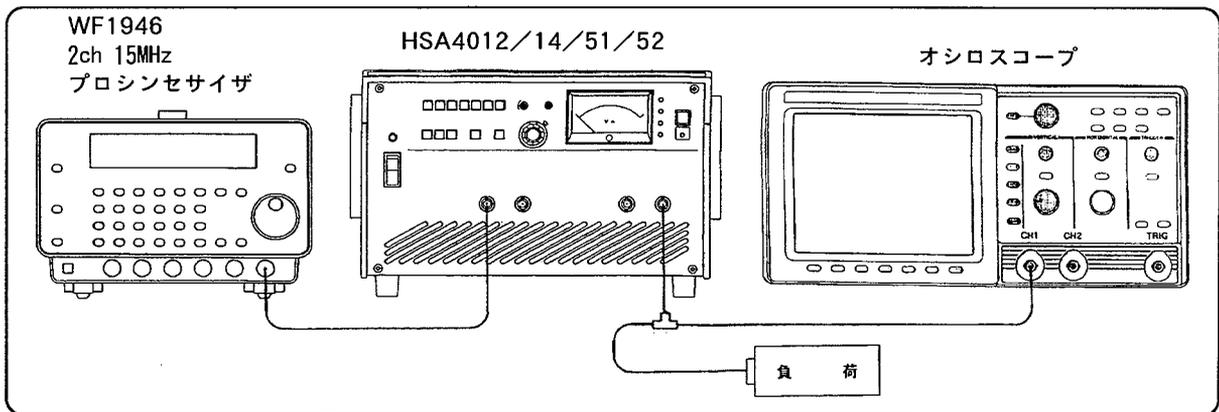


図3-5 基本的な接続図

#### 信号発生器

周波数の正確な波形を発生し、なるべく大出力の2~5Vrms出力可能な信号発生器を使用してください。

100kHz以上の高周波を使用する場合は、出力インピーダンス50Ωの信号発生器を使用し、HSA4012/14/51/52の入力インピーダンスは50Ωに設定してください。

信号発生器の出力インピーダンスが50Ωなど0Ω以外の場合は、HSA4012/14/51/52の入力インピーダンスを考慮して信号発生器の出力電圧を設定する必要があります。

必要な入力電圧を得るには、信号発生器の電圧設定を下記のようにします。

$$\left(1 + \frac{\text{信号発生器の出力インピーダンス}}{\text{HSA4012/14/51/52の入力インピーダンス設定}}\right) \text{倍}$$

## 信号コード

入力コードは、付属品のBNCケーブルを使用してください。

出力コードも同様に、負荷の近くにBNCコネクタを取り付け、付属品のBNCケーブルを使用してください。

高周波で使用される場合、配線のインダクタンスによってHSA4012/14/51/52の出力の一部を消費し、負荷に最大電力を供給できない場合があります。

また、負荷が容量性の場合、そのインダクタンスとの間でLC共振が起き、リングングなどを発生します。これを避けるには、配線の長さ、構造、材料を考慮し、インダクタンス分を小さくする必要があります。

例えば、単線のビニール線を使用した場合のインダクタンスは、約 $1\mu\text{H}/1\text{m}$ となり、1MHzでのインピーダンスは、約 $6.3\Omega$ になります。

## 負 荷

負荷の近くにBNCコネクタを取り付け、付属品のBNCケーブルを使用してください。

負荷はなるべくHSA4012/14/51/52の近くに設置し、付属ケーブルの長さの範囲で使用してください。

## 3.5 基本操作例

### 入力選択・入力インピーダンスの選択

入力コネクタA、Bどちらかと信号発生器の出力を付属の信号コードで接続します。

入力信号切り換え器を入力コネクタの接続したAまたはBを押し込み、入力インピーダンス切り換え $50\Omega$ または $600\Omega$ を選択します。

#### /// ご注意 ///

1. 入力コネクタAおよびBは、必ず正面側か背面側のどちらか一方を使用してください。両方に信号発生器を接続した場合、信号発生器同士が接続され、信号発生器が破損する場合があります。
2. 許容入力以上の電圧を加えた場合、破損する場合があります。許容入力電圧範囲 $\pm 10\text{V}$ を超えないようご注意ください。

### 3.5 基本操作例

---

二つの信号を加算した波形が必要な場合、入力コネクタA、B両方に信号発生器を接続し、入力信号切り換え器A、B両方を押し込みます。加算の比率を変えたい場合は、接続している信号発生器でレベルを変更してください。

信号発生器の出力インピーダンスが $50\Omega$ など $0\Omega$ 以外の場合は、HSA4012/14/51/52の入力インピーダンスを考慮して信号発生器の出力電圧を設定してください。  
☞ 「3.4 入出力接続」、参照。

#### 電圧レンジの選択

使用する出力波形（正負のピーク電圧が等しい対称な波形、正の直流に重畳している波形または、負の直流に重畳している波形）によって最適となる電圧レンジを設定します。

#### 出力電圧の調整

HSA4012/14の場合：

×10、×20、×50、×100の利得切り換えスイッチおよび微調整器により、利得を×10～×300の範囲で設定できます。

最大出力電圧 $50V_{rms}$ を得るためには、信号発生器は、 $0.167V$ （利得300倍）～ $5V$ （利得10倍）の出力電圧が必要です。

HSA4051/52の場合：

×20、×40、×100、×200の利得切り換えスイッチおよび微調整器により、利得を×20～×600の範囲で設定できます。

最大出力電圧 $100V_{rms}$ を得るためには、信号発生器は、 $0.167V$ （利得600倍）～ $5V$ （利得20倍）の出力電圧が必要です。

信号発生器は、なるべく大出力の $2\sim 5V_{rms}$ 出力可能なものを使用してください。

### 出力オフセットの微調整

インダクタンスなど信号に直流分が重畳していると不具合が発生する場合、HSA4012/14/51/52の出力信号に含まれているオフセット電圧をゼロに微調整できます。オフセット電圧の微調整は下記の手順で行ってください。

利得設定レンジで直流オフセットは多少変わります。最初に出力利得を合わせます。次に入力コードを外します。入力切り換えはAまたはBを選択します。入力インピーダンスを50Ωにします。出力に直流電圧計（デジタルボルトメータなど）を接続し、オフセット微調整の半固定可変抵抗で直流出力電圧をゼロに調整します。

このオフセットの微調整は、出力ON/OFFスイッチをONで行います。

オフセットの微調整は、電源投入後の初期ドリフトが終わった30分～1時間後に行った方が、より安定に使用できます。

### 直流バイアスの加算

HSA4012/14/51/52は、出力電圧信号に直流電圧を加算して出力することができます。設定は、バイアススイッチをONにしてバイアスダイヤルで設定します。バイアス電圧の範囲は±100V（HSA4012/14）、±200V（HSA4051/52）です。入力がゼロの場合、加算されている電圧は、出力メータでモニタできます。

ダイヤルメモリと出力バイアス電圧の関係は、下記のように計算できます。

HSA4012/14の場合：

$$\text{バイアス出力電圧} = (\text{設定目盛り} - 5.00) \times 20 \text{ Vdc}$$

HSA4051/52の場合：

$$\text{バイアス出力電圧} = (\text{設定目盛り} - 5.00) \times 40 \text{ Vdc}$$

---

#### △ご注意

---

出力電圧が設定出力電圧レンジを超えた場合、出力波形がクリップし、オーバランプが点灯します。直流バイアスを加算する場合、設定出力電圧レンジを考慮し、波形がクリップしないように注意ください。

---

#### 出力電圧のモニタ

出力信号のモニタには、モニタ出力と出力メータを備えています。

モニタ出力コネクタは、オシロスコープを直接つないで出力波形を観測することができ、出力のON/OFFに関わらず出力されます。出力電圧は、主出力の1/100に相当する電圧が出力されます。

モニタ出力は、主出力を抵抗分割して出力しています。従って接続される機器の入力インピーダンス（負荷抵抗）の影響を受け、小さくなります。

負荷の影響は、下記のように計算できます。

$$\text{モニタ出力} \times \left( 1 - \frac{500\Omega}{500\Omega + \text{負荷抵抗}(\Omega)} \right)$$

出力メータは、両波整流平均値検波方式で、正弦波の実効値で目盛りを指示します。直流の場合、絶対値指示になりますので、極性に関係なく“+”でも“-”でも同じ値を示します。

また、直流に交流が重畳している場合は、平均値を示します。たとえば、+10Vの直流に5Vrmsの正弦波が重畳している場合は、10Vを指示し、直流分がゼロで5Vrmsの正弦波は、5Vを指示します。

電圧と電流の切り換えは、メータ切り換えスイッチで行います。

出力メータの電圧測定の周波数特性は、帯域内でフルスケールの±10%以内です。

電流測定の周波数特性は、DC～10kHzでフルスケールの±10%以内です。10k～100kHzでは、これより悪化します。100kHz以上の周波数では、内部回路のリークでメータが振れます。内部回路のリークは、周波数が高く、出力電圧が大きいき多くなります。

#### 出力のON/OFF制御

主出力信号をON/OFFにできます。ON/OFFはリレー接点で行っています。

リレー接点保護のため、出力ON/OFFの切り換えタイミングにミュート回路が動作し、モニタ出力および出力メータが短い時間ゼロを示します。

#### 注意

インダクタンス分を含む負荷が接続されている場合、出力をOFFにすると高圧が発生する可能性がありますのでご注意ください。

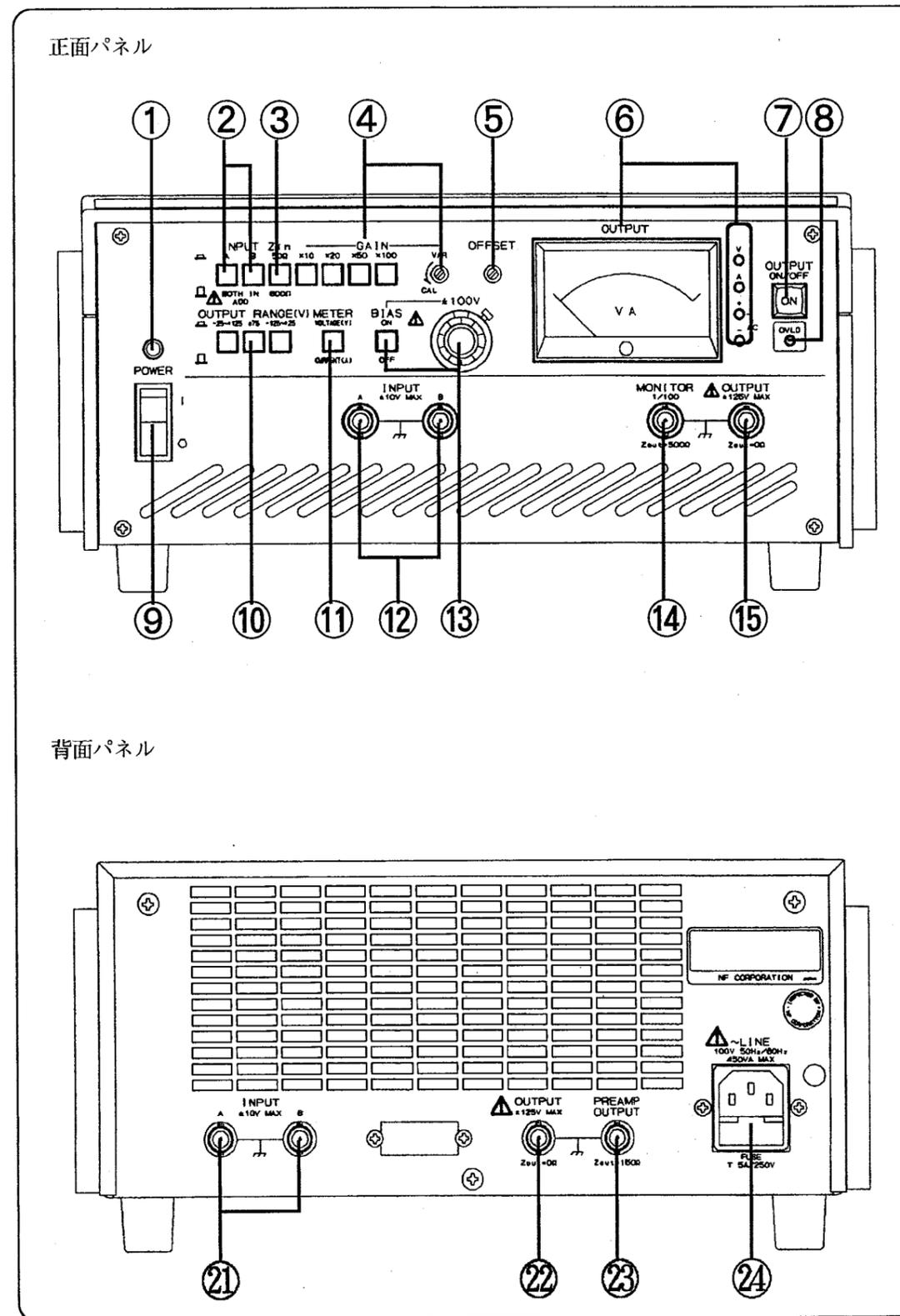


図3-1 HSA4012 正面・背面パネル図



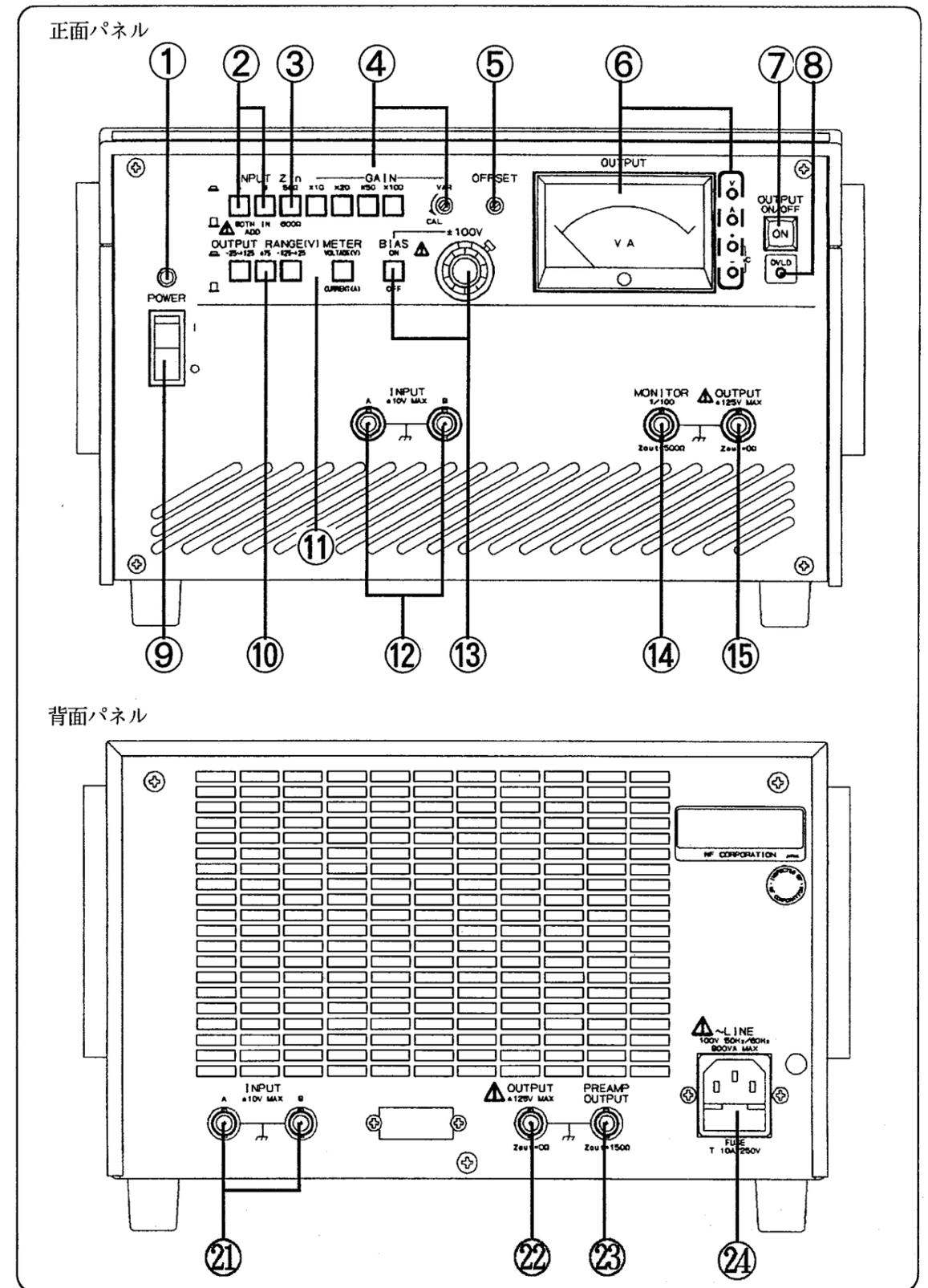


図3-2 HSA4014 正面・背面パネル図



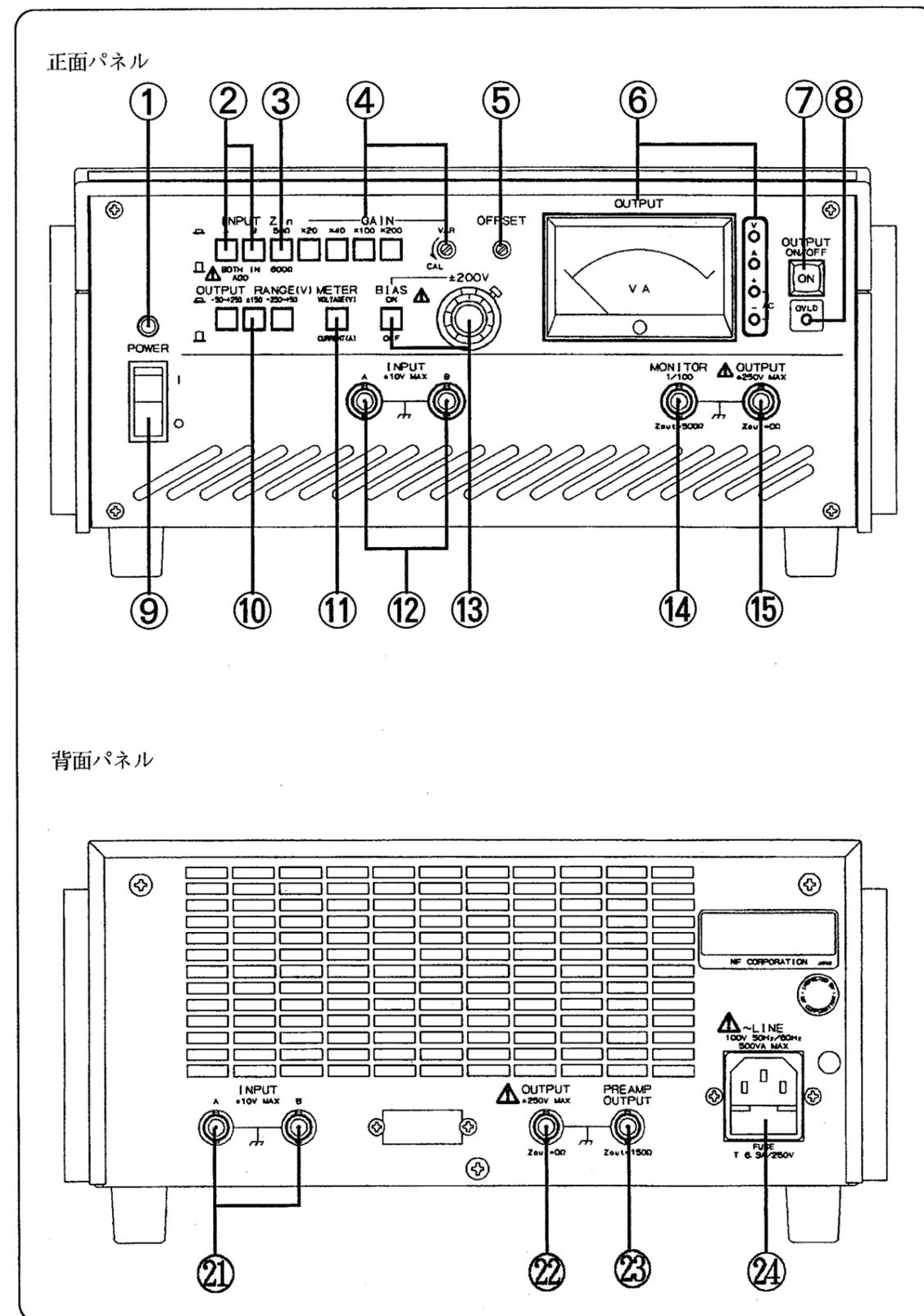


図3-3 HSA4051 正面・背面パネル図



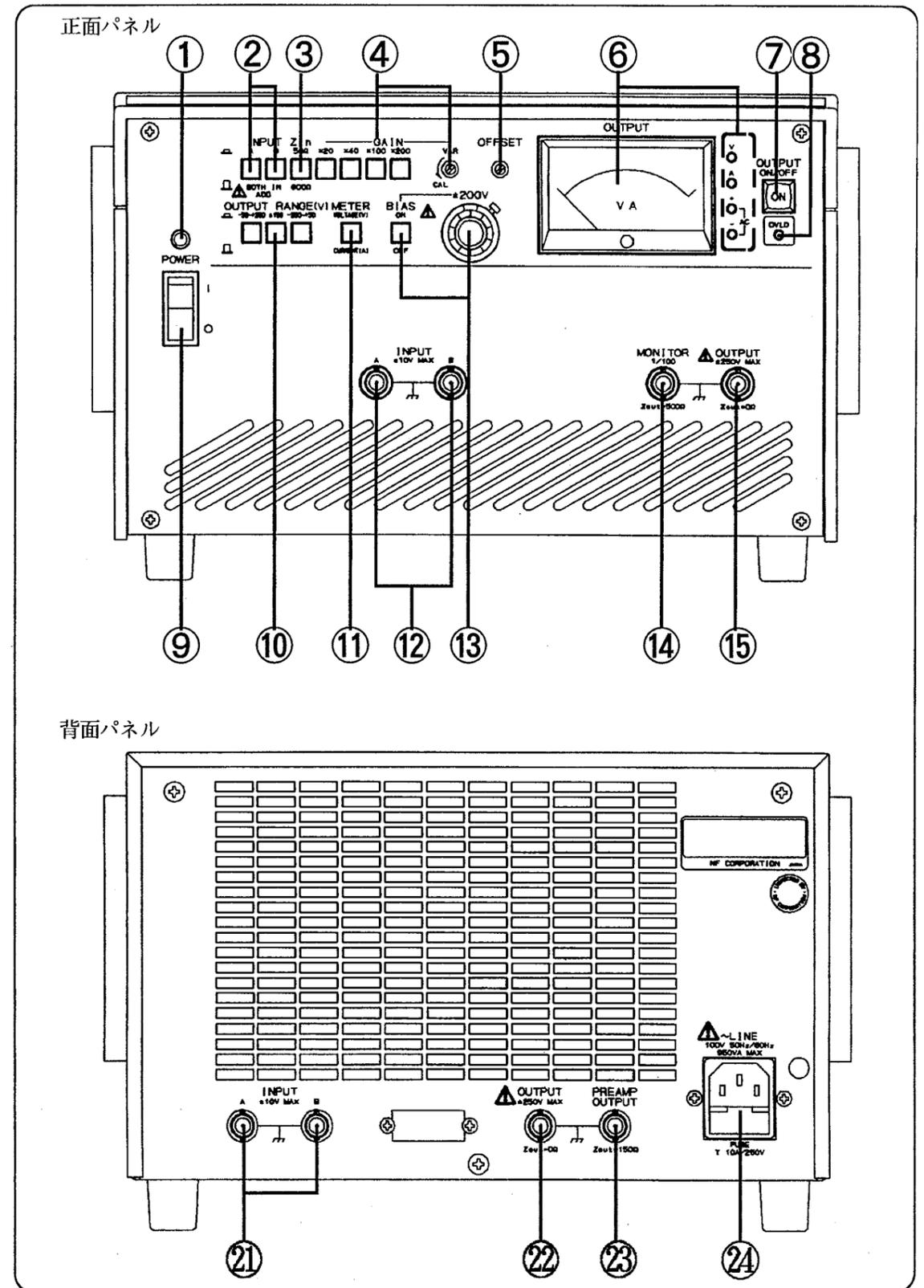


図 3-4 HSA4052 正面・背面パネル図



## 4. 応用操作例

### 4.1 最大出力電流と動作領域

HSA4012/14/51/52は、出力電流を検出して制限する出力電流制限保護回路を備えており、最大出力電流は、この保護回路により決まります。この制限値は、周波数、出力電圧によって値が異なります。その関係を、「図4-1 HSA4012動作領域」～「図4-4 HSA4052動作領域」に示します。

☞ 動作領域 → 「図4-1 HSA4012動作領域」、「図4-2 HSA4014動作領域」、「図4-3 HSA4051動作領域」、「図4-4 HSA4052動作領域」、参照。

グラフは、交流（周波数40Hz以上）のピーク値の領域と、直流（周波数1Hz以下）および交流の平均値の領域を示しています。周波数1～40Hzの範囲では、その中間の値で保護されます。

一般に、交流信号時に負荷が抵抗の場合は、Ⅰ象限およびⅢ象限、負荷が容量性や誘導性の場合、すべての象限が動作領域になります。

また、直流信号時でも負荷に起電力があり、負荷から電力を注入するような動作をした場合の動作領域は、Ⅱ象限やⅣ象限になります。電子負荷的な動作は、この場合に当たります。

信号波形の正負が非対称で直流電流が発生する場合の動作領域について説明します。

「図4-5 正負非対称な電流波形」のような波形の場合、波形の正負を分離して、正側の平均値（ $+I_{ave}$ ）、ピーク値（ $+I_{pk}$ ）、負側の平均値（ $-I_{ave}$ ）、ピーク値（ $-I_{pk}$ ）を考えます。

平均値（ $+I_{ave}$ 、 $-I_{ave}$ ）およびピーク値（ $+I_{pk}$ 、 $-I_{pk}$ ）が各々直流の動作制限領域、交流のピークの動作制限領域で制限されます。

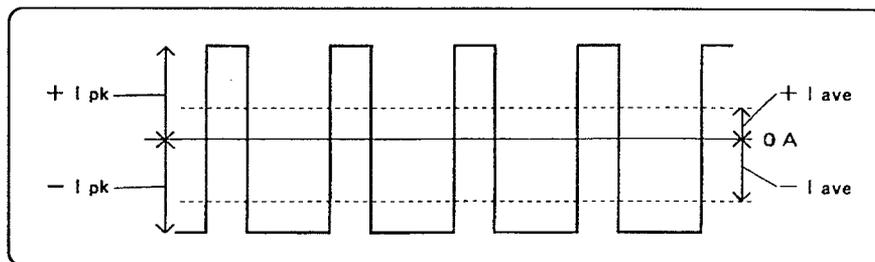


図4-5 正負非対称な電流波形

## 4.2 平衡出力による出力の増大

HSA4012/14/51/52を2台使用して平衡出力の接続にしますと、出力電圧と出力電力を2倍にすることができます（出力電流は1台の場合と同じです）。接続は、「図4-6 平衡出力の接続」のようにマスター器のプリアンプ出力をスレーブ器の入力コネクタ（AまたはB）に接続し、入力インピーダンスを600Ωにします。スレーブ器の利得設定を×10（HSA4012/14のとき、HSA4051/52では×20）にセットし、利得微調整器を調整してマスター器とスレーブ器の出力電圧を同じに合わせます（位相は逆になります）。

全体の利得は、マスター器の利得設定で決まります。

負荷は、マスター器とスレーブ器の出力間に「図4-6 平衡出力の接続」のように接続します。このとき、負荷端子の一方をHSA4012/14/51/52や信号発生器の筐体と共通に結ぶことはできません。従って、この接続で使用する場合、負荷は接地電位や信号源から絶縁されていなければなりません。

マスター器とスレーブ器は、同一機種同士を接続したとき、性能を発揮します。

異機種間で接続した場合は、出力電流は小さい機種の範囲内で、出力電圧は両機種を加算した範囲内でご使用ください。周波数特性は、狭い帯域の機種に依存します。

### 注意

負荷は、接地電位や信号源から絶縁してください。

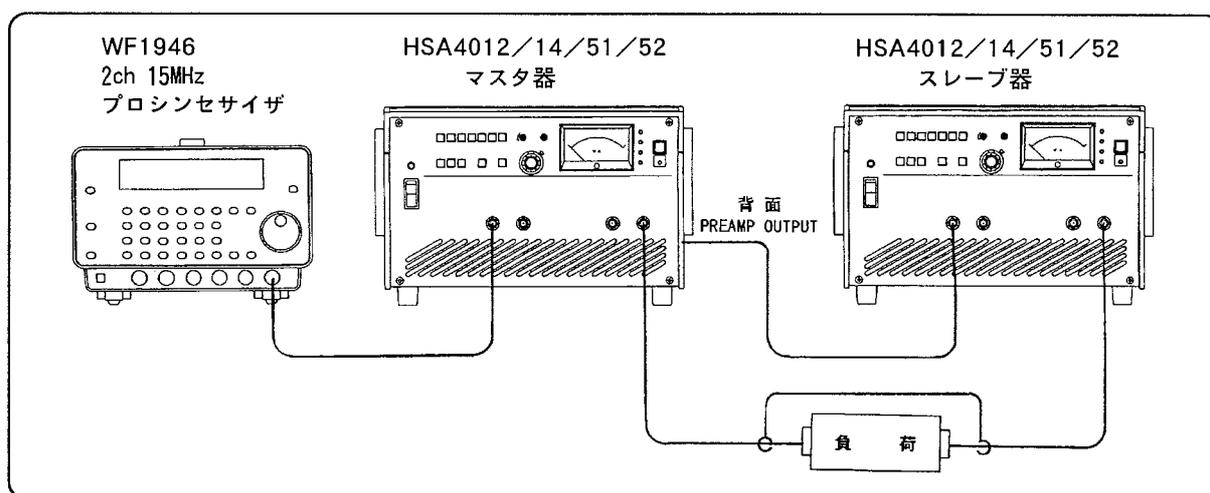


図4-6 平衡出力の接続

## 4.2 平衡出力による出力の増大

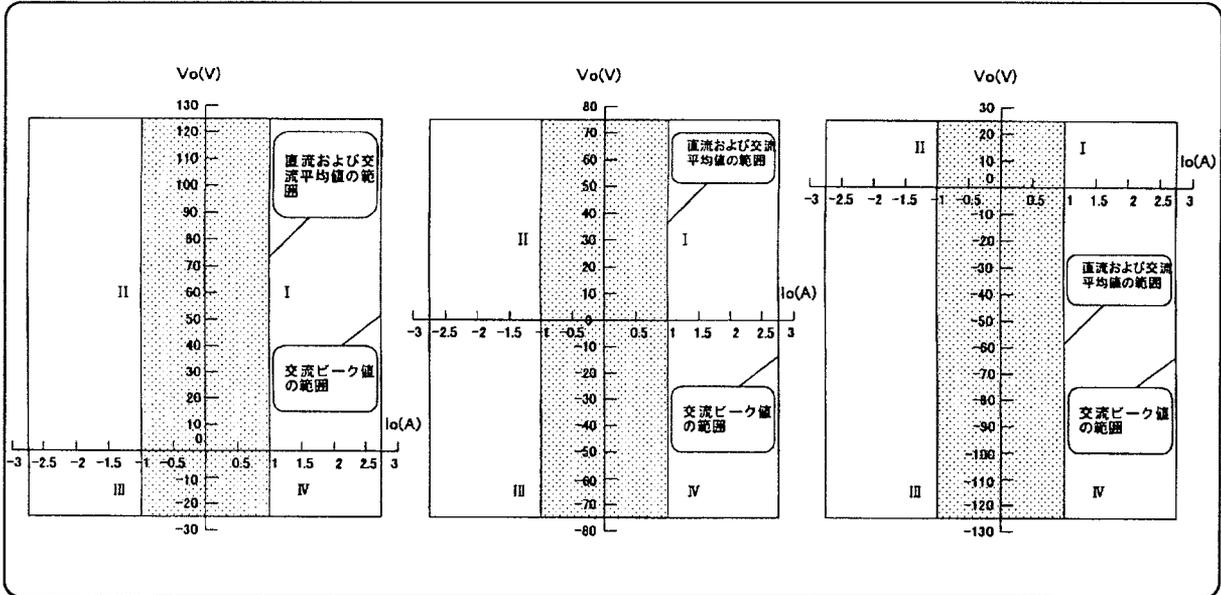


図4-1 HSA4012 動作領域

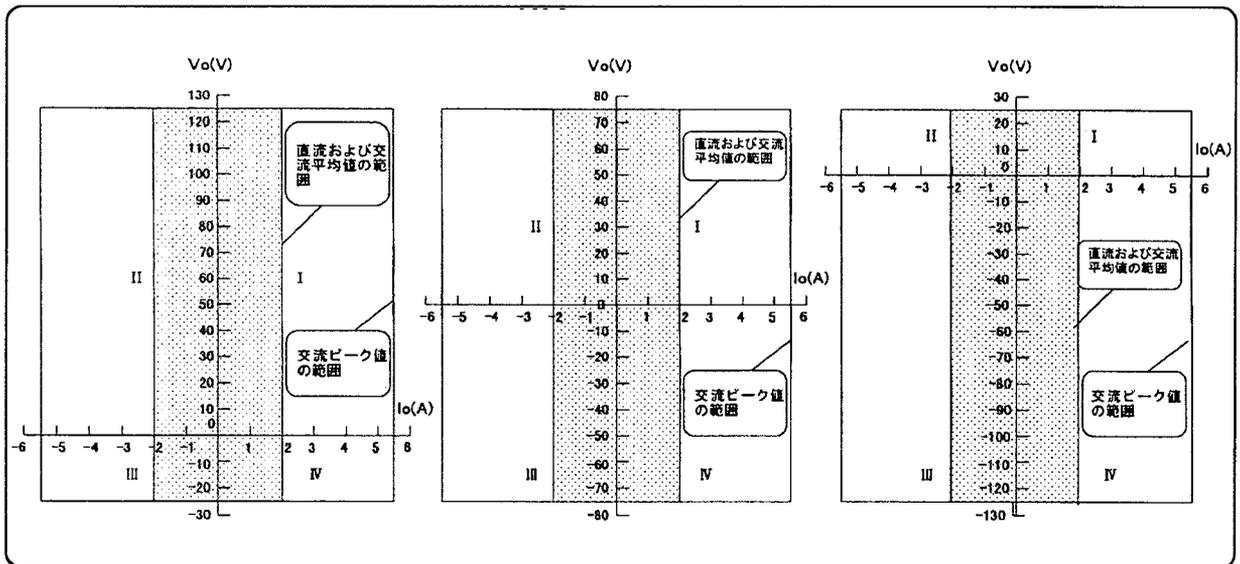


図4-2 HSA4014 動作領域

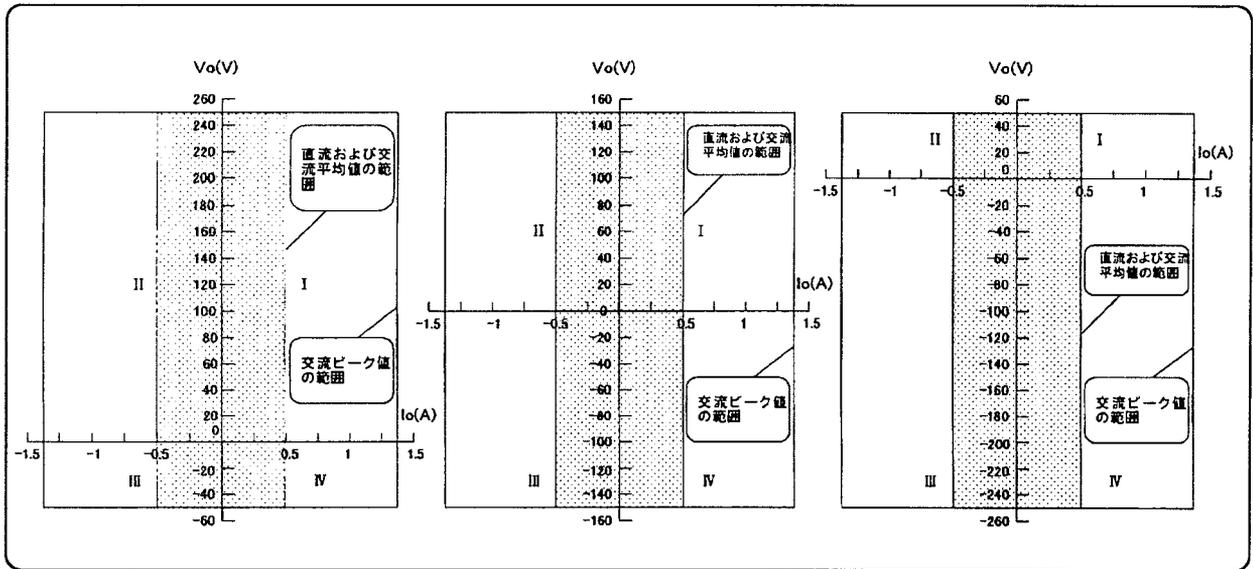


図4-3 HSA4051 動作領域

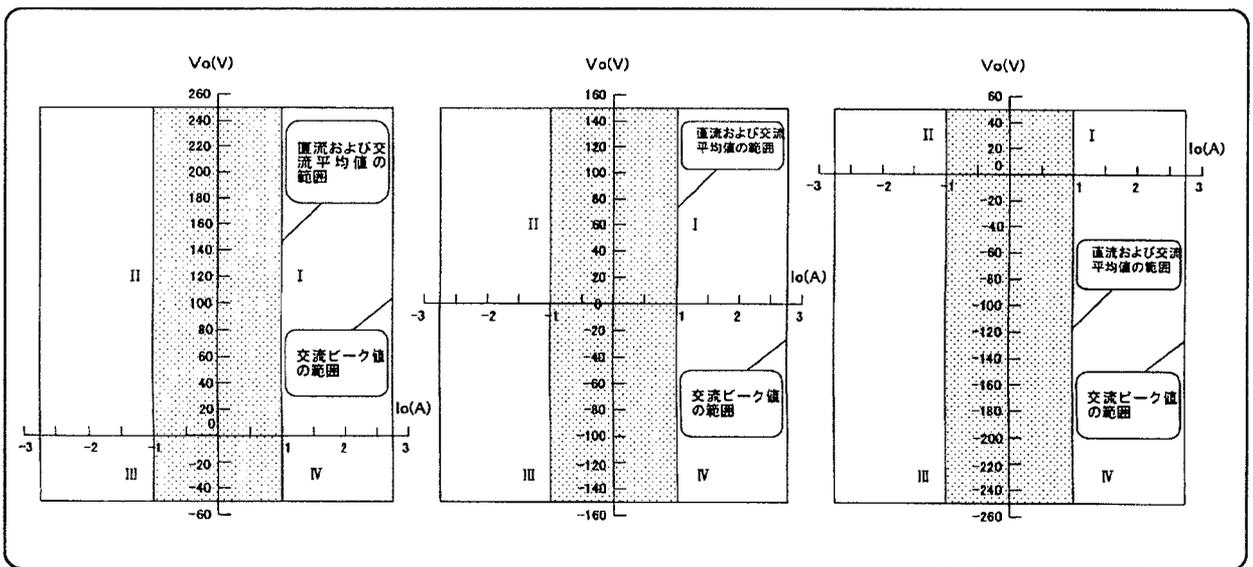


図4-4 HSA4052 動作領域

## 5. 保 守

### 5.1 はじめに

- この章は、下記について記載します。
    - 長期間使用しないときの注意事項や保管方法について。
    - 輸送するときの再梱包と輸送上の注意事項について。
    - 予防保全のための受け入れ検査、修理後の性能確認などのとき必要な性能試験について。
    - 故障と思われる症状とその処置について。
      - ☐ 簡単な動作チェックについて → 「2.5 簡単な動作チェック」、参照。
- 動作チェックや性能試験を満足しないとき、故障のときは、当社または当社代理店に校正または修理を依頼してください。

### 5.2 日常の手入れ

- パネルやケースが汚れた場合  
パネルやケースが汚れた場合、柔らかい布で拭いてください。汚れがひどい場合は、中性洗剤をしみこませた布で拭いてください。シンナーやベンジンなど有機系溶剤や化学雑巾などを使用すると、変質したり塗装を傷めて文字が消えることがあります。

### 5.3 保管・再梱包・輸送

- 長期間使用しない場合の保管
  - 電源コードをコンセントおよびHSA4012/14/51/52から外してください。
  - 棚やラックなど、落下物やほこりのないところに保管してください。  
ほこりを被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。
  - 保管時の環境条件は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ・ $10\%\sim 80\%\text{RH}$ 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て、なるべく常温の環境で保管してください。
- 再梱包・輸送  
移動や修理依頼のために再梱包する場合は、HSA4012/14/51/52の質量を十分に考慮し、下記の点に注意してください。
  - HSA4012/14/51/52をポリエチレンの袋またはシートで包んでください。
  - HSA4012/14/51/52の重さに耐え、寸法に余裕のある段ボール箱を用意してください。
  - HSA4012/14/51/52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。  
理想的には、納入時の段ボールと詰め物を使用してください。
  - 輸送を依頼する場合は、この製品が精密機器であることを輸送業者に指示してください。

## 5.4 性能試験

- 性能試験は、HSA4012/14/51/52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、受け入れ検査、定期検査、修理後の性能確認などが必要なときも実施します。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。

### ▲ 警告

HSA4012/14/51/52の外側カバーは取り外さないでください。

製品内部の点検は、危険をよく承知している訓練されたサービス技術者以外の方は行わないでください。

- 性能試験に使用する測定器は、下記のとおりです。

測定器	主要性能	推奨品
信号発生器	0.01Hz~10MHz 正弦波、方形波、20Vp-p	当社製 WF1946
低ひずみ信号発生器	10~1MHz、低ひずみ	当社製 E-1205
交流電圧計	10Hz~10MHz、1mV~300V	フルーク製 8920A
デジタルボルトメータ	0~±300V	
周波数特性分析器	10Hz~1MHz	当社製 5090
オシロスコープ	DC~50MHz、10mV~300V	
ひずみ率計	10Hz~600kHz	当社製 DM-153B
終端抵抗	機種によって変わります。 HSA4012 : 25Ω ±1%/100W および 5Ω ±5%/20W HSA4014 : 12.5Ω ±1%/200W および 2.5Ω ±5%/40W HSA4051 : 100Ω ±1%/100W および 10Ω ±5%/10W HSA4052 : 50Ω ±1%/200W および 5Ω ±5%/20W	

### //// ご注意 ////

- 終端抵抗 (12.5Ω、25Ω、50Ω、100Ω) は、DC~1MHzの範囲で並列容量やインダクタンス成分が非常に小さい純抵抗を使用してください。
- 出力の配線に使用するBNCケーブルは、50Ω系で配線の合計の長さが1メートル以内で使用してください。
- オシロスコープを接続するときは、必ず「10:1プローブ」を使用してください。

- 性能試験の前に、HSA4012/14/51/52 のオフセット電圧をゼロに微調し、下記の事項を確認してください。
  - ☐ 微調方法について → 「3.5 基本操作例 出力オフセットの微調整」、参照。
    - 電源電圧は、AC90V～110Vの範囲内ですか。
    - 周囲温度および周囲湿度は、15℃～35℃、25%～75%RHの範囲内ですか。
    - 結露していませんか。
    - 通電後30分以上経過していますか。
- 試験データの判定は、機種ごとにまとめて判定できるよう、この項の最後に記載しています。

### 5.4.1 最大出力電力の測定

#### ・ 接続

信号発生器、交流電圧計、オシロスコープ、終端抵抗を「図5-1 最大出力電力の測定」のように接続してください。

☐ 「図5-1 最大出力電力の測定」、参照。

#### ・ 設定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え：“A”、入力インピーダンス“600Ω”、バイアス加算“OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V
終端抵抗	25Ω	12.5Ω	100Ω	50Ω

#### ・ 試験手順

信号発生器の波形を正弦波、周波数を確認周波数に合わせ、HSA4012/14/51/52 の出力ON/OFFスイッチをONにします。信号発生器の出力電圧を0Vから徐々に上げます。オシロスコープで波形を観測し、波形がクリップ（またはひずみが増大）を始めるときの出力電圧を記録します。

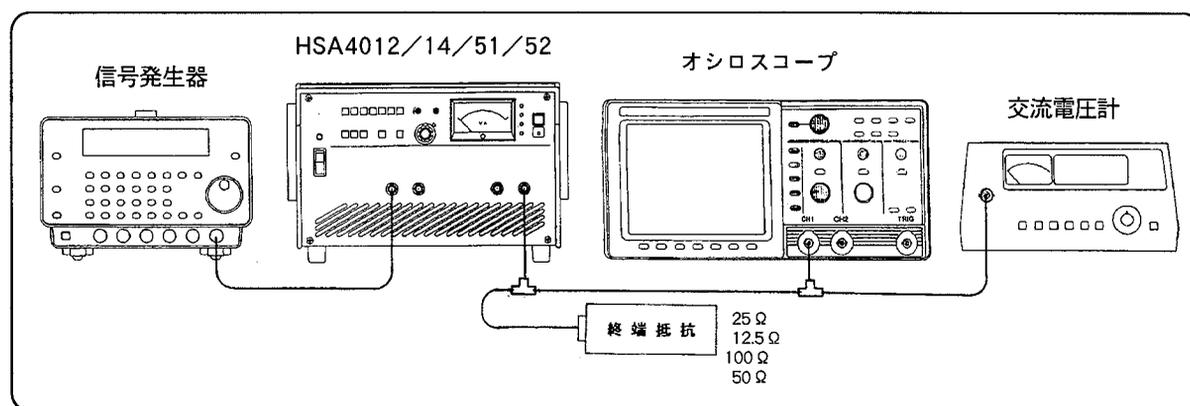


図5-1 最大出力電力の測定

## 5.4.2 最大出力電流の測定

## ・ 接続

信号発生器、交流電圧計、オシロスコープ、終端抵抗を「図5-2 最大出力電流の測定」のように接続ください。

## ・ 設定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え：“A”、入力インピーダンス“600Ω”、バイアス加算：“OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V
終端抵抗	5Ω	2.5Ω	10Ω	5Ω

## ・ 試験手順

信号発生器の波形を正弦波、周波数を400Hzに合わせ、HSA4012/14/51/52 の出力 ON/OFFスイッチをONにします。信号発生器の出力電圧を0Vから徐々に上げます。オシロスコープで波形を観測し、波形がクリップを始めるときの出力電圧を記録します。

最大出力電流は、(出力電圧÷終端抵抗)で換算します。

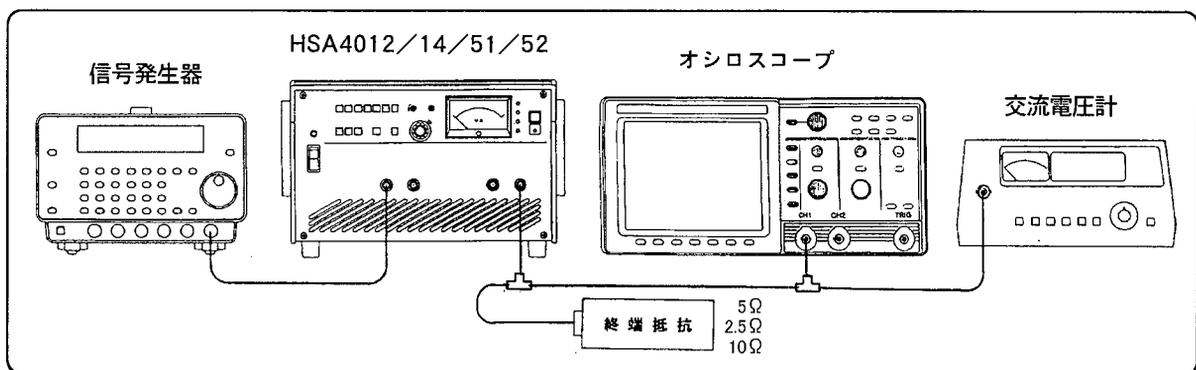


図5-2 最大出力電流の測定

### 5.4.3 周波数特性の測定

- 接 続

5090 周波数特性分析器（以下、FRAと略称で呼びます）、終端抵抗を「図5-3 周波数特性の測定」のように接続してください。

- 設 定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え：“A”、入力インピーダンス“600Ω”、バイアス加算：“OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V
終端抵抗	25Ω	12.5Ω	100Ω	50Ω

FRA を下記の設定にしてください。

出力：正弦波0.77Vpeak、スイープ周波数：100Hz～1MHz、logスイープ、分析：ch1/ch2、  
表示：logF-logR-θ

- 試験手順

FRAは、出力をON、UP（またはDOWN）スイープを行い、100～1MHzの測定を行います。測定後カーソルを移動し、400Hz、100kHz、300kHz、1MHzの利得を読み取ります（HSA4012/14の場合、HSA4051/52では、400Hz、100kHz、300kHz、500kHzを読みとります）。

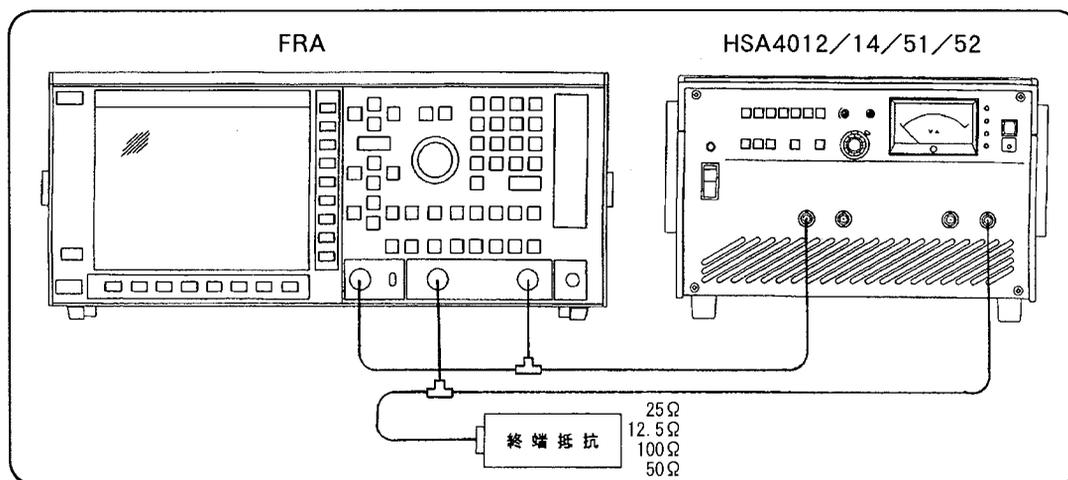


図5-3 周波数特性の測定

## 5.4.4 利得誤差の測定

- 接 続

FRA、終端抵抗を「図5-3 周波数特性の測定」のように接続してください。

- 設 定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え “A”、入力インピーダンス “600Ω”、バイアス加算 “OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V
終端抵抗	25Ω	12.5Ω	100Ω	50Ω

FRA を下記の設定にしてください。

出力：正弦波、周波数：400Hz、分析：ch1/ch2、表示：logF-R-θ

- 試験手順

HSA4012/14/51/52 の利得とFRA の出力電圧を「表5-1 HSA4012 の判定」～「表5-4 HSA4052 の判定」のように設定し、FRA の出力をON、連続モードで測定を行います。（ほぼ、最大出力電圧の80%で測定します。）

## 5.4.5 正弦波ひずみ率の測定

- 接 続

低ひずみ発振器、ひずみ率計、オシロスコープ、終端抵抗を「図5-4 正弦波ひずみ率の測定」のように接続してください。

- 設 定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え：“A”、利得×20CAL、入力インピーダンス “600Ω”、バイアス加算：“OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V
終端抵抗	25Ω	12.5Ω	100Ω	50Ω

- 試験手順

HSA4012/14/51/52 の出力電圧が40Vrms (HSA4012/14 の場合、HSA4051/52 は80Vrms) になるように、低ひずみ発振器の出力レベルを調整します。周波数40Hz、1kHz、100kHz、500kHzで正弦波ひずみ率を測定します。

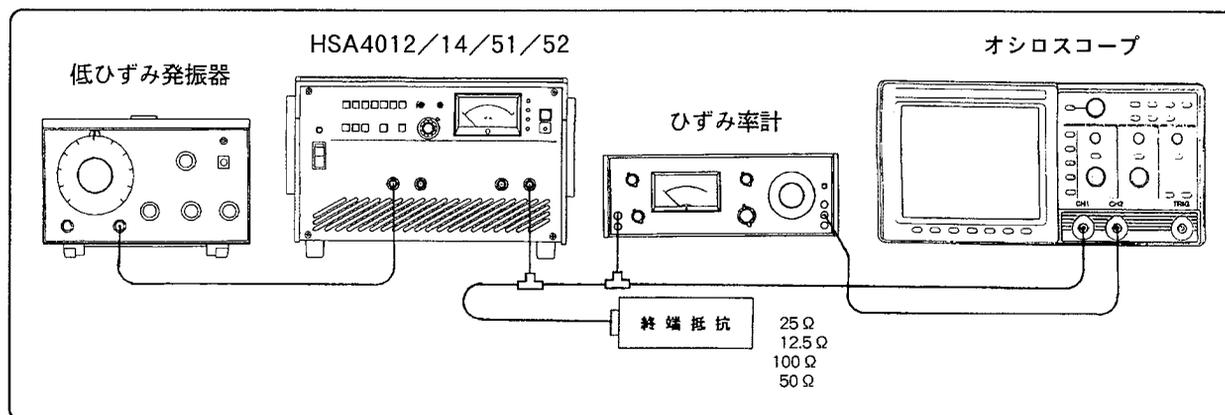


図5-4 正弦波ひずみ率の測定

#### 5.4.6 バイアス加算電圧の測定

- 接続

デジタルボルトメータを「図5-5 バイアス加算電圧の測定」のように接続してください。終端抵抗の接続は不要です。

- 設定

HSA4012/14/51/52 を下記の設定にしてください。

入力切り換え：“A”、入力インピーダンス：“600Ω”、バイアス加算：“OFF/ダイヤル5.00”

	HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
利得設定	×20CAL	×20CAL	×40CAL	×40CAL
電圧レンジ	±75V	±75V	±150V	±150V

- 試験手順

試験の前に、HSA4012/14/51/52 のオフセット電圧を細心の注意をしてゼロに微調整してください。

HSA4012/14/51/52 のバイアス加算をON、ダイヤルを5.00から徐々に変化させ、目盛り2.00、3.00、5.00、7.00、8.00設定時の出力電圧を測定します。

測定終了後は、安全のため、バイアス加算 “OFF/ダイヤル5.00” に設定します。

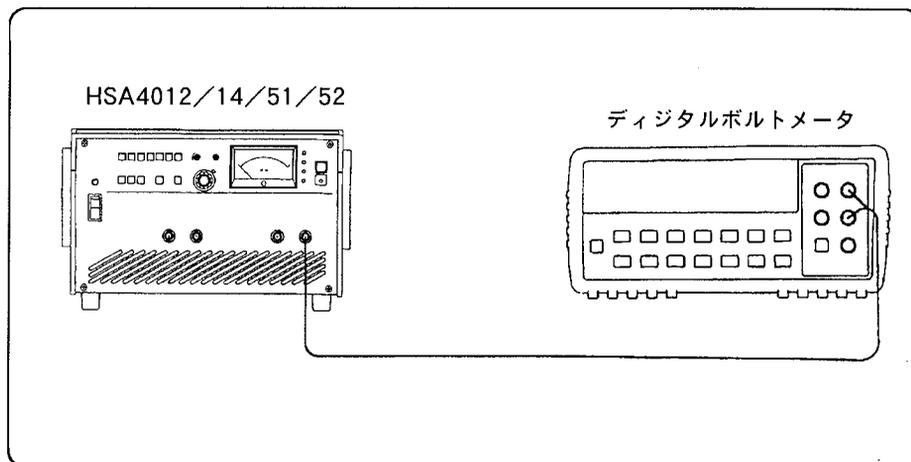


図5-5 バイアス加算電圧の測定

下記の判定基準を満たしていれば、合格です。

表5-1 HSA4012の判定

最大出力電圧の測定 (20Hz、40Hz、500kHz、1MHzにおいて)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	20Hz	40Vrms以上	___ . ___	良/否	
	40Hz	50Vrms以上	___ . ___	良/否	
	500kHz	50Vrms以上	___ . ___	良/否	
	1MHz	40Vrms以上	___ . ___	良/否	
最大出力電流の測定 (400Hzにおいてク リップし始める電圧)	周波数	終端抵抗	判定基準	実測値	判定
	400Hz	5Ω	10Vrms以上	___ . ___	良/否
周波数特性の測定 400Hzを基準(0dBとし ます)に100kHz、 300kHz、1MHzにおいて	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	400Hz	0dB(基準)	0 . 0 0	基準とする	
	100kHz	-0.3~+0.3dB	___ . ___	良/否	
	300kHz	-1.0~+0.5dB	___ . ___	良/否	
	1MHz	-3.0~+0.5dB	___ . ___	良/否	
利得誤差の測定 利得×10CAL、 ×20CAL、×50CAL、 ×100CAL、×100UNCAL 最大において	設定利得	FRA出力電圧	判定基準	実測値	判定
	×10CAL	6.1Vpeak	9.5~10.5	___ . ___	良/否
	×20CAL	3.0Vpeak	19.0~21.0	___ . ___	良/否
	×50CAL	1.2Vpeak	47.5~52.5	___ . ___	良/否
	×100CAL	0.6Vpeak	95~105	___ . ___	良/否
	×100UNCAL	0.2Vpeak	300以上	___ . ___	良/否
正弦波ひずみ率の 測定 (各周波数において)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	40Hz	0~0.1%	0 . ___	良/否	
	1kHz	0~0.1%	0 . ___	良/否	
	100kHz	0~1.0%	. ___	良/否	
	500kHz	0~3.0%	. ___	良/否	
バイアス加算電圧 の測定 (各ダイヤルメモリに おいて)	ダイヤル設定	判定基準	実測値	判定	
	2.00	-63.4~-60.0	- ___ . ___	良/否	
	3.00	-42.6~-40.0	- ___ . ___	良/否	
	5.00	- 1.0~+ 1.0	___ . ___	良/否	
	7.00	+40.0~+42.6	+ ___ . ___	良/否	
	8.00	+60.0~+63.4	+ ___ . ___	良/否	

#### 5.4 性能試験

下記の判定基準を満たしていれば、合格です。

表5-2 HSA4014の判定

最大出力電圧の測定 (20Hz、40Hz、500kHz、 1MHzにおいて)	設定周波数	判定基準	実測値	判定
	20Hz	40Vrms以上	___ . ___	良/否
	40Hz	50Vrms以上	___ . ___	良/否
	500kHz	50Vrms以上	___ . ___	良/否
	1MHz	40Vrms以上	___ . ___	良/否

最大出力電流の測定 (400Hzにおいてク リップし始める電圧)	周波数	終端抵抗	判定基準	実測値	判定
	400Hz	2.5Ω	10Vrms以上	___ . ___	良/否

周波数特性の測定 400Hzを基準(0dBとし ます)に100kHz、 300kHz、1MHzにおいて	設定周波数	判定基準	実測値	判定
	400Hz	0dB(基準)	0 . 0 0	基準とする
	100kHz	-0.3~+0.3dB	___ . ___	良/否
	300kHz	-1.0~+0.5dB	___ . ___	良/否
	1MHz	-3.0~+0.5dB	___ . ___	良/否

利得誤差の測定 利得×10CAL、 ×20CAL、×50CAL、 ×100CAL、×100UNCAL 最大において	設定利得	FRA出力電圧	判定基準	実測値	判定
	×10CAL	6.1Vpeak	9.5~10.5	___ . ___	良/否
	×20CAL	3.0Vpeak	19.0~21.0	___ . ___	良/否
	×50CAL	1.2Vpeak	47.5~52.5	___ . ___	良/否
	×100CAL	0.6Vpeak	95~105	___ . ___	良/否
	×100UNCAL	0.2Vpeak	300以上	___ . ___	良/否

正弦波ひずみ率の 測定 (各周波数において)	設定周波数	判定基準	実測値	判定
	40Hz	0~0.1%	0 . ___	良/否
	1kHz	0~0.1%	0 . ___	良/否
	100kHz	0~1.0%	___ . ___	良/否
	500kHz	0~3.0%	___ . ___	良/否

バイアス加算電圧 の測定 (各ダイアルメモリに おいて)	ダイアル設定	判定基準	実測値	判定
	2.00	-63.4~-60.0	___ . ___	良/否
	3.00	-42.6~-40.0	___ . ___	良/否
	5.00	-1.0~+1.0	___ . ___	良/否
	7.00	+40.0~+42.6	+___ . ___	良/否
	8.00	+60.0~+63.4	+___ . ___	良/否

下記の判定基準を満たしていれば、合格です。

表5-3 HSA4051の判定

最大出力電圧の測定 (20Hz、40Hz、200kHz、 500kHzにおいて)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	20Hz	40Vrms以上	-. . . .	良/否	
	40Hz	100Vrms以上	-. . . .	良/否	
	200kHz	100Vrms以上	-. . . .	良/否	
500kHz	40Vrms以上	-. . . .	良/否		
最大出力電流の測定 (400Hzにおいてク リップし始める電圧)	周波数	終端抵抗	判定基準	実測値	判定
	400Hz	10Ω	10 Vrms以上	-. . . .	良/否
周波数特性の測定 400Hzを基準(0dBとし ます)に100kHz、 300kHz、500kHzにおい て	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	400Hz	0dB(基準)	0.00	基準とする	
	100kHz	-0.3~+0.3dB	-. . . .	良/否	
	300kHz	-1.0~+0.5dB	-. . . .	良/否	
500kHz	-3.0~+0.5dB	-. . . .	良/否		
利得誤差の測定 利得×20CAL、 ×40CAL、×100CAL、 ×200CAL、×200UNCAL 最大において	設定利得	FRA出力電圧	判定基準	実測値	判定
	×20CAL	3.0Vpeak	19.0~21.0	-. . . .	良/否
	×40CAL	1.5Vpeak	38.0~42.0	-. . . .	良/否
	×100CAL	0.6Vpeak	95~105	-. . . .	良/否
	×200CAL	0.3Vpeak	190~210	-. . . .	良/否
×200UNCAL	0.1Vpeak	600以上	-. . . .	良/否	
正弦波ひずみ率の 測定 (各周波数において)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	40Hz	0~0.1%	0. . . .	良/否	
	1kHz	0~0.1%	0. . . .	良/否	
	50kHz	0~1.0%	-. . . .	良/否	
500kHz	0~3.0%	-. . . .	良/否		
バイアス加算電圧 の測定 (各ダイアルメモリに おいて)	ダイアル設定	判定基準	実測値	判定	
	2.00	-125.8~-120.0	- . . . .	良/否	
	3.00	-84.2~-80.0	- . . . .	良/否	
	5.00	-1.0~+1.0	-. . . .	良/否	
	7.00	+80.0~+84.2	+ . . . .	良/否	
8.00	+120.0~+125.8	+ . . . .	良/否		

## 5.4 性能試験

下記の判定基準を満たしていれば、合格です。

表5-4 HSA4052の判定

最大出力電圧の測定 (20Hz、40Hz、200kHz、 500kHzにおいて)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	20Hz	40Vrms以上	-. . . .	良/否	
	40Hz	100Vrms以上	-. . . .	良/否	
	200kHz	100Vrms以上	-. . . .	良/否	
500kHz	40Vrms以上	-. . . .	良/否		
最大出力電流の測定 (400Hzにおいてク リップし始める電圧)	周波数	終端抵抗	判定基準	実測値	判定
	400Hz	5Ω	10 Vrms以上	-. . . .	良/否
周波数特性の測定 400Hzを基準(0dBとし ます)に100kHz、 300kHz、500kHzにおい て	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	400Hz	0dB(基準)	0.00	基準とする	
	100kHz	-0.3~+0.3dB	-. . . .	良/否	
	300kHz	-1.0~+0.5dB	-. . . .	良/否	
500kHz	-3.0~+0.5dB	-. . . .	良/否		
利得誤差の測定 利得×20CAL、 ×40CAL、×100CAL、 ×200CAL、×200UNCAL 最大において	設定利得	FRA出力電圧	判定基準	実測値	判定
	×20CAL	3.0Vpeak	19.0~21.0	-. . . .	良/否
	×40CAL	1.5Vpeak	38.0~42.0	-. . . .	良/否
	×100CAL	0.6Vpeak	95~105	-. . . .	良/否
	×200CAL	0.3Vpeak	190~210	-. . . .	良/否
×200UNCAL	0.1Vpeak	600以上	-. . . .	良/否	
正弦波ひずみ率の 測定 (各周波数において)	設定周波数	判定基準	実測値	判定	
	40Hz	0~0.1%	0. . . .	良/否	
	1kHz	0~0.1%	0. . . .	良/否	
	50kHz	0~1.0%	. . . .	良/否	
500kHz	0~3.0%	. . . .	良/否		
バイアス加算電圧 の測定 (各ダイアルメモリに おいて)	ダイアル設定	判定基準	実測値	判定	
	2.00	-125.8~-120.0	-. . . .	良/否	
	3.00	-84.2~-80.0	-. . . .	良/否	
	5.00	-1.0~+1.0	-. . . .	良/否	
	7.00	+80.0~+84.2	+ . . . .	良/否	
8.00	+120.0~+125.8	+ . . . .	良/否		

## 5.5 故障と思われる場合

下記のような症状のときは、故障と思われます。「必要な処置」を行ってください。それでも症状が回復しないときは、当社または当社代理店にご連絡ください。

表5-5 故障と思われる場合

症 状	考えられる原因	必要な処置
電源を入れても動作しない	ヒューズが「断」	ヒューズを正常なものに交換してください。
	電源ラインを接続していない	電源コードを確実にプラグに差し込んでください
出力しない	信号を接続していない	信号発生器を接続し、入力選択押しボタンスイッチを確実に押し込んでください
	入力選択が選ばれていない	
	出力ON/OFFスイッチがONになっていない	出力ON/OFFスイッチをONにしてください
オーバロードランプが点灯している	過負荷になっていませんか？	負荷を外して、オーバランプが消灯したときは、最大出力の範囲の負荷を接続してください
	信号発生器の信号レベルの過大	接続している信号発生器のレベルを小さくする
	利得設定は、間違っていますか？	利得設定スイッチを適正レンジにする
直流出力している	バイアス加算スイッチがONである	バイアス加算スイッチをOFFにする
	信号源に直流が重畳していませんか？	信号発生器の直流分をゼロにする
利得微調整器の可変範囲が、固定利得スイッチの設定により異なる	固定利得スイッチの設定によって、可変範囲が異なります。固定利得スイッチの最大設定では、可変範囲は×1～×3 ですが、それより低い利得設定では×1～×2 程度になります	微調整器を右に回しきっても所望の利得にならない場合は、微調整器を左に回しきってCALの位置に戻し、固定利得スイッチの設定を、一つ上の値に設定してから、改めて微調整器を右に回してください



## 6. 仕様

HSA4012/14/51/52の仕様は、機種により仕様が異なる場合のみ、機種名ごとに分けて記述しています。

以下、各機種の定格負荷は、HSA4012 (25Ω)、HSA4014 (12.5Ω)、HSA4051 (100Ω)、HSA4052 (50Ω) とします。

### 6.1 入力

- 入力形式  
A入力、B入力、またはA入力とB入力との加算
- 入力インピーダンス  
50Ωまたは600Ω±5%以内
- 許容最大入力電圧  
±10V
- コネクタ  
BNC-R  
A、B入力とも正面および背面パネルに各1個

## 6.2 出 力

## • 最大出力電圧

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
±75Vレンジ 50Vrms以上 40~500kHz 40Vrms以上 20~1MHz		±150Vレンジ 100Vrms以上 40~200kHz 40Vrms以上 20~500kHz	
25Ω負荷	12.5Ω負荷	100Ω負荷	50Ω負荷
±75Vレンジ ±75V (150Vp-p) DC~100kHz ±70V (140Vp-p) DC~500kHz ±55V (110Vp-p) DC~1MHz		±150Vレンジ ±150V (300Vp-p) DC~50kHz ±140V (280Vp-p) DC~200kHz ±55V (110Vp-p) DC~500kHz	
75Ω負荷	37.5Ω負荷	300Ω負荷	150Ω負荷
-25~+125Vレンジ -25~+125V (150Vp-p) DC~100kHz -20~+120V (140Vp-p) DC~500kHz -5~+105V (110Vp-p) DC~1MHz		-50~+250Vレンジ -50~+250V (300Vp-p) DC~50kHz -40~+240V (280Vp-p) DC~200kHz +45~+155V (110Vp-p) DC~500kHz	
125Ω負荷	62.5Ω負荷	500Ω負荷	250Ω負荷
-125~+25Vレンジ -125~+25V (150Vp-p) DC~100kHz -120~+20V (140Vp-p) DC~500kHz -105~+5V (110Vp-p) DC~1MHz		-250~+50Vレンジ -250~+50V (300Vp-p) DC~50kHz -240~+40V (280Vp-p) DC~200kHz -155~-45V (110Vp-p) DC~500kHz	
125Ω負荷	62.5Ω負荷	500Ω負荷	250Ω負荷

## • 最大出力電流

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
2Arms (5.66Ap-p) 40~500kHz	4Arms (11.3Ap-p) 40~500kHz	1Arms (2.83Ap-p) 40~200kHz	2Arms (5.66Ap-p) 40~200kHz
±1.0A DC~40Hz	±2.0A DC~40Hz	±0.5A DC~40Hz	±1.0A DC~40Hz

- 出力可能な電圧と電流の領域

HSA4012/14/51/52の最大出力電流は、周波数および出力電圧によって制限されます。さらに、電流がピーク値か平均値（DC）かによって動作領域が変わります。

- ☐ HSA4012 → 「図4-1 HSA4012動作領域」、参照。
- HSA4014 → 「図4-2 HSA4014動作領域」、参照。
- HSA4051 → 「図4-3 HSA4051動作領域」、参照。
- HSA4052 → 「図4-4 HSA4052動作領域」、参照。

- 出力インピーダンス

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
0.25Ω+0.8μH 以下	0.125Ω+0.4μH 以下	1Ω+3.2μH 以下	0.5Ω+1.6μH 以下

- 出力雑音レベル **注** G：利得設定

(1+0.4G) mVrms以内

入力短絡、定格負荷、周波数帯域10Hz～1MHzにおいて

- 出力直流オフセット電圧

オフセットトリマでゼロに調整可能

調整範囲

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
±0.5V以上		±1.0V以上	

温度ドリフト

± (1+0.1G) mV/°C typ **注** G：利得設定

- 直流バイアス

ON/OFFスイッチおよび10回転ポテンショメータによる

設定範囲

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
±100V以上		±200V以上	

## 6.2 出力

- 主出力コネクタ

BNC-R 正面および背面に各1個  
GNDはシャーシに接続

- 電圧モニタ出力

出力インピーダンス  $500\Omega \pm 5\%$   
 負荷インピーダンス  $10k\Omega$ 以上  
 利得 (主出力)  $\div 100 \pm 10\%$  (無負荷)  
 位相 入力に対して同相  
 出力コネクタ BNC-R 正面パネル

- モニタメータ

表示 電圧/電流を切り換えて表示  
 機能 出力電圧のDC+ACの平均値を指示  
 検波方式 平均値検波 正弦波で校正  
 フルスケール

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
電圧：150V 電流：2.5A	電圧：150V 電流：5.0A	電圧：300V 電流：1.2A	電圧：300V 電流：2.5A

確度 フルスケールの $\pm 10\%$ 以内

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
電圧：DC~1MHzにて 電流：DC~10kHzにて		電圧：DC~500kHzにて 電流：DC~5kHzにて	

- プリアンプ出力

出力インピーダンス  $150\Omega \pm 5\%$   
 負荷インピーダンス  $600\Omega$ 以上  
 利得

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
(主出力) $\div 15.6 \pm 5\%$		(主出力) $\div 31.2 \pm 5\%$	

位相 入力に対して逆相  
 出力コネクタ BNC-R 背面パネル

## 6.3 入出力特性

- 利得機能

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
×10、×20、×50、×100の4レンジ、および連続可変トリマの組み合わせにより、×10～×300 可変		×20、×40、×100、×200の4レンジ、および連続可変トリマの組み合わせにより、×20～×600 可変	

誤差 ±5% (周波数400Hz、可変設定CAL位置)

- 小信号周波数特性

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
±0.3dB以内 DC～100kHzにて -1～+0.5dB以内 100k～300kHzにて -3～+0.5dB以内 300k～1MHzにて (利得可変設定: CAL、400Hz基準、10Vrms出力、定格負荷)		±0.3dB以内 DC～100kHzにて -1～+0.5dB以内 100k～300kHzにて -3～+0.5dB以内 300k～500kHzにて (利得可変設定: CAL、400Hz基準、20Vrms出力、定格負荷)	

- ステップレスポンス

オーバershoot・サグ 5%以下  
スルーレート

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
400V/μs typ 出力電圧±50V、定格負荷において		450V/μs typ 出力電圧±100V、定格負荷において	

- 高調波ひずみ率

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
0.1%以下 40Hz～1kHz 1%以下 40Hz～100kHz (出力電圧40Vrms、定格負荷において) -30dB以下 40Hz～1MHz (出力電圧30Vrms、定格負荷において)		0.1%以下 40Hz～1kHz 1%以下 40Hz～50kHz (出力電圧80Vrms、定格負荷において) 3.0%以下 40Hz～500kHz (出力電圧30Vrms、定格負荷において)	

- 入出力間位相 A、B入力に対して同相

## 6.4 一般仕様

- 電 源
  - 定格周波数 50/60Hz
  - 周波数範囲 48 ~ 62Hz
  - 定格電圧 単相 100V
  - 120V、200V、220V、240V（出荷時オプション）
  - 電圧範囲 100V時：90 ~ 110V
  - 120V時：108 ~ 132V
  - 200V時：180 ~ 220V
  - 220V時：198 ~ 242V
  - 240V時：216 ~ 250V
  - 消費電力 100V、50Hz時

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
無負荷時		無負荷時	
230W以下 300VA以下	390W以下 500VA以下	230W以下 300VA以下	390W以下 500VA以下
定格出力時 (50Vrms、400Hz、定格負荷にて)		定格出力時 (100Vrms、400Hz、定格負荷にて)	
400W以下 550VA以下	700W以下 900VA以下	400W以下 600VA以下	700W以下 950VA以下

- 絶縁・耐電圧
  - 絶 縁 電源入力対筐体・その他一括 DC500Vにて30MΩ以上
  - 耐電圧 電源入力対筐体・その他一括 AC1500V 1分間
- 周囲温度・湿度範囲
  - 性能保証 0 ~ +40°C、10 ~ 90%RH ただし結露なきこと
  - 保管条件 -20 ~ +50°C、10 ~ 80%RH ただし結露なきこと
- 外形寸法・質量
  - ☞ 詳細について → 「図6-1 HSA4012 外形寸法図」～「図6-4 HSA4052 外形寸法図」、参照。

	W (mm)	H (mm)	D (mm)
HSA4012	308	148.5	538
HSA4014	308	193	538
HSA4051	308	148.5	538
HSA4052	308	193	538

## 質 量

HSA4012	HSA4014	HSA4051	HSA4052
約13kg	約18kg	約13kg	約18kg

## 6.5 オプション

- ラックマウント金具

HSA4012/14/51/52は、補助金具を用いることにより、ミリおよびインチの標準ラックに取り付けることができます。ミリ、インチどちらかをご指定の上、当社営業までお問い合わせください。

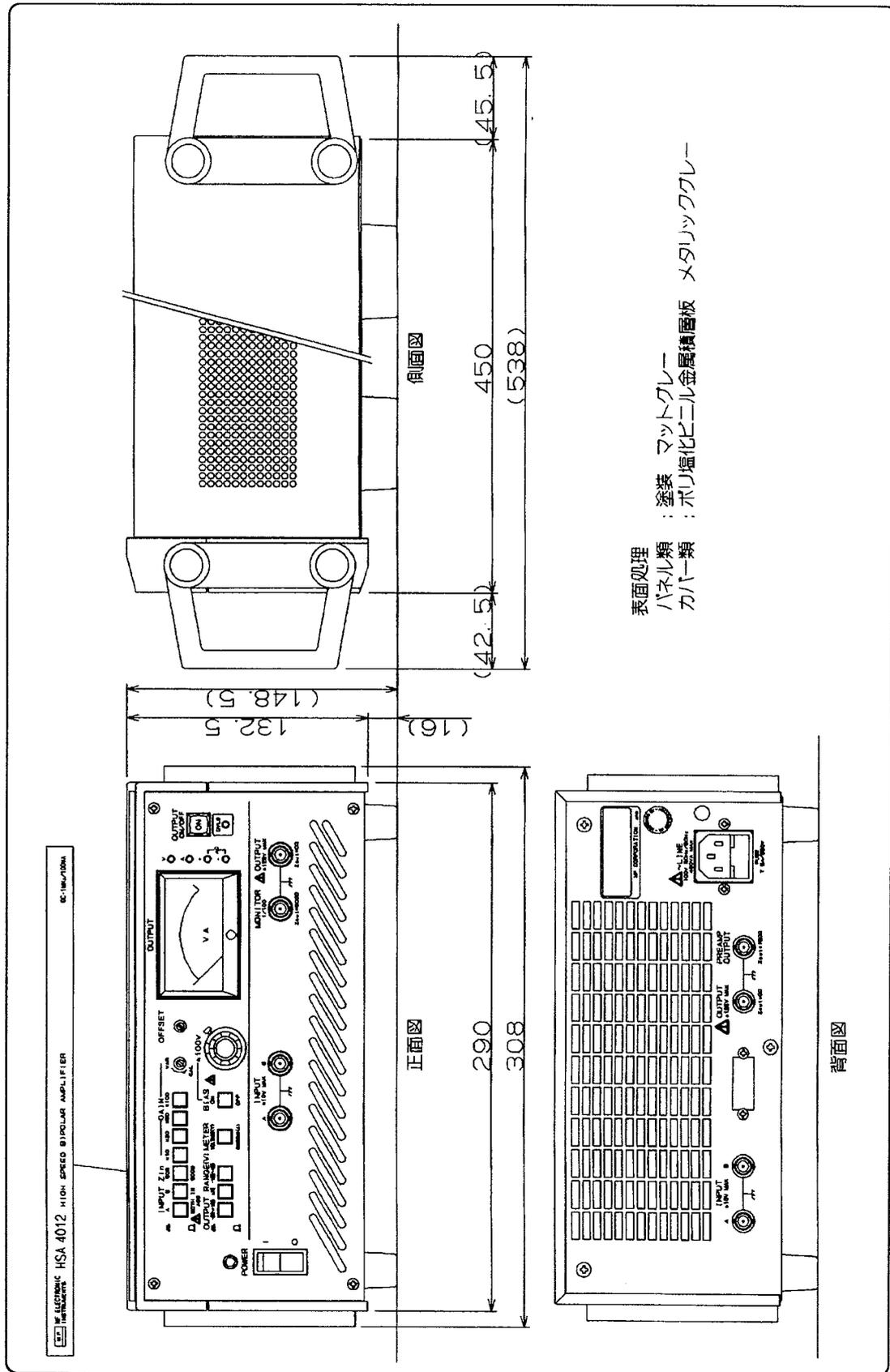


図 6 - 1 HSA4012 外形寸法図

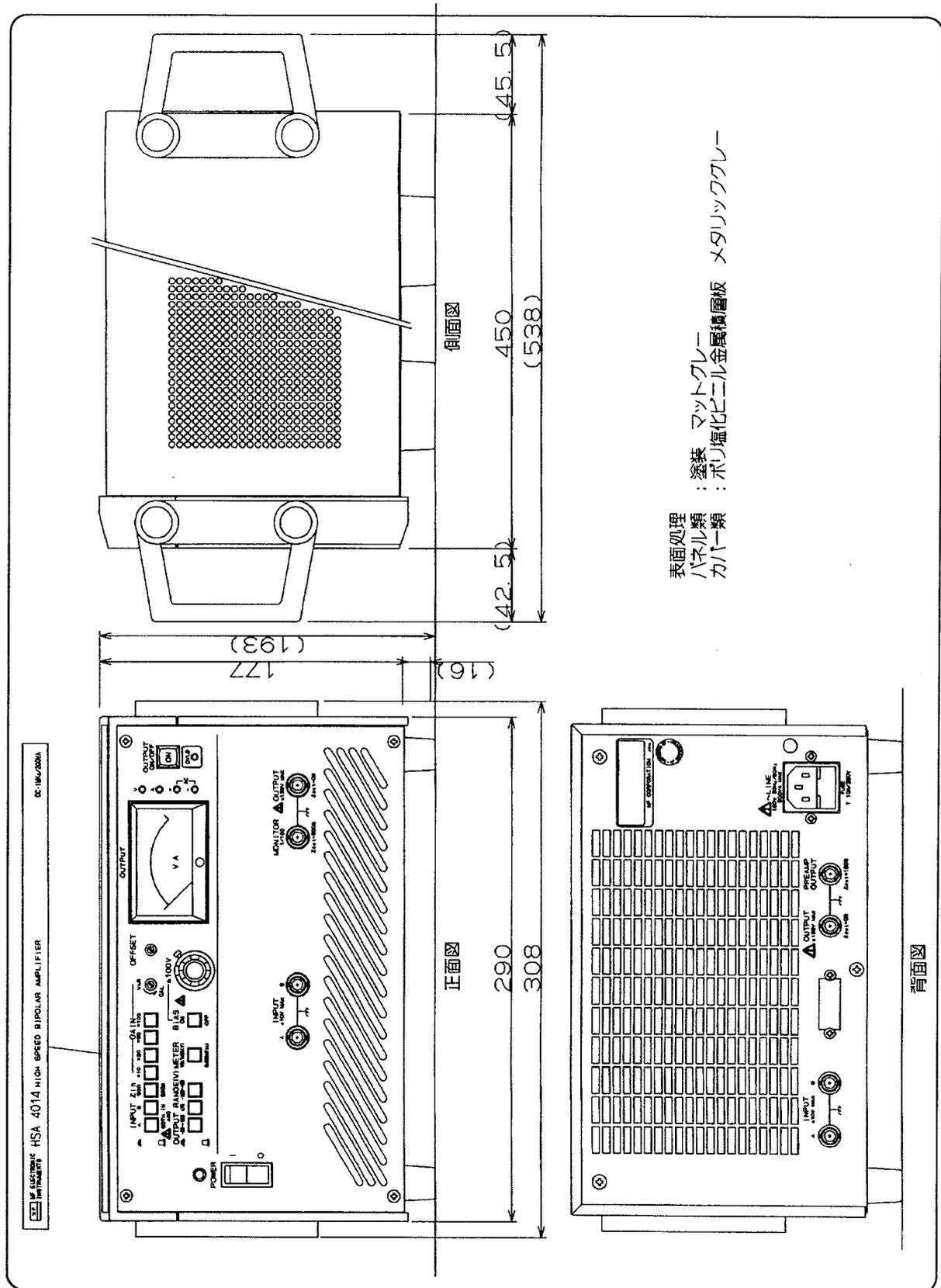


図 6 - 2 HSA4014 外形寸法図

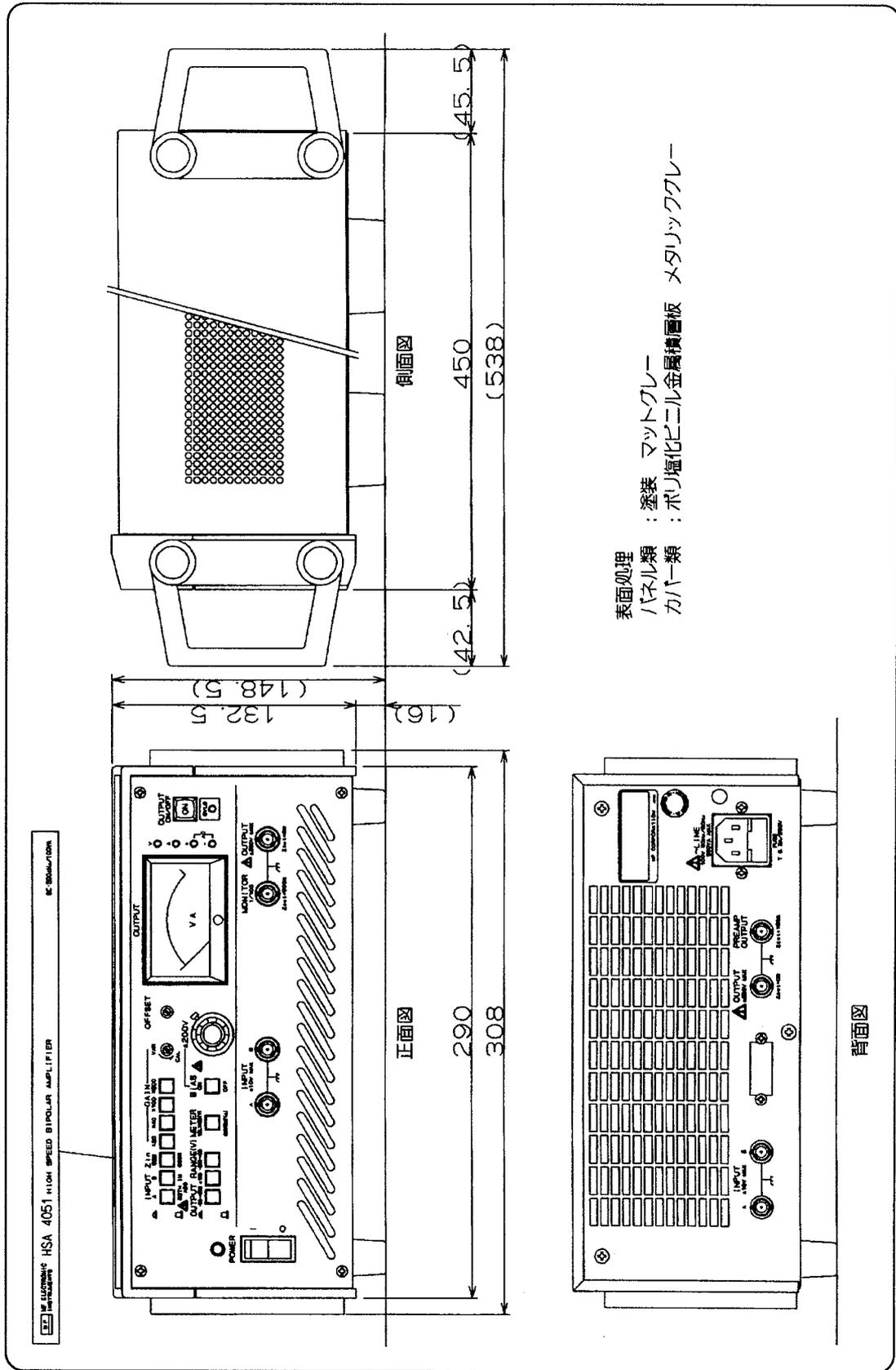


図 6 - 3 HSA4051 外形寸法図

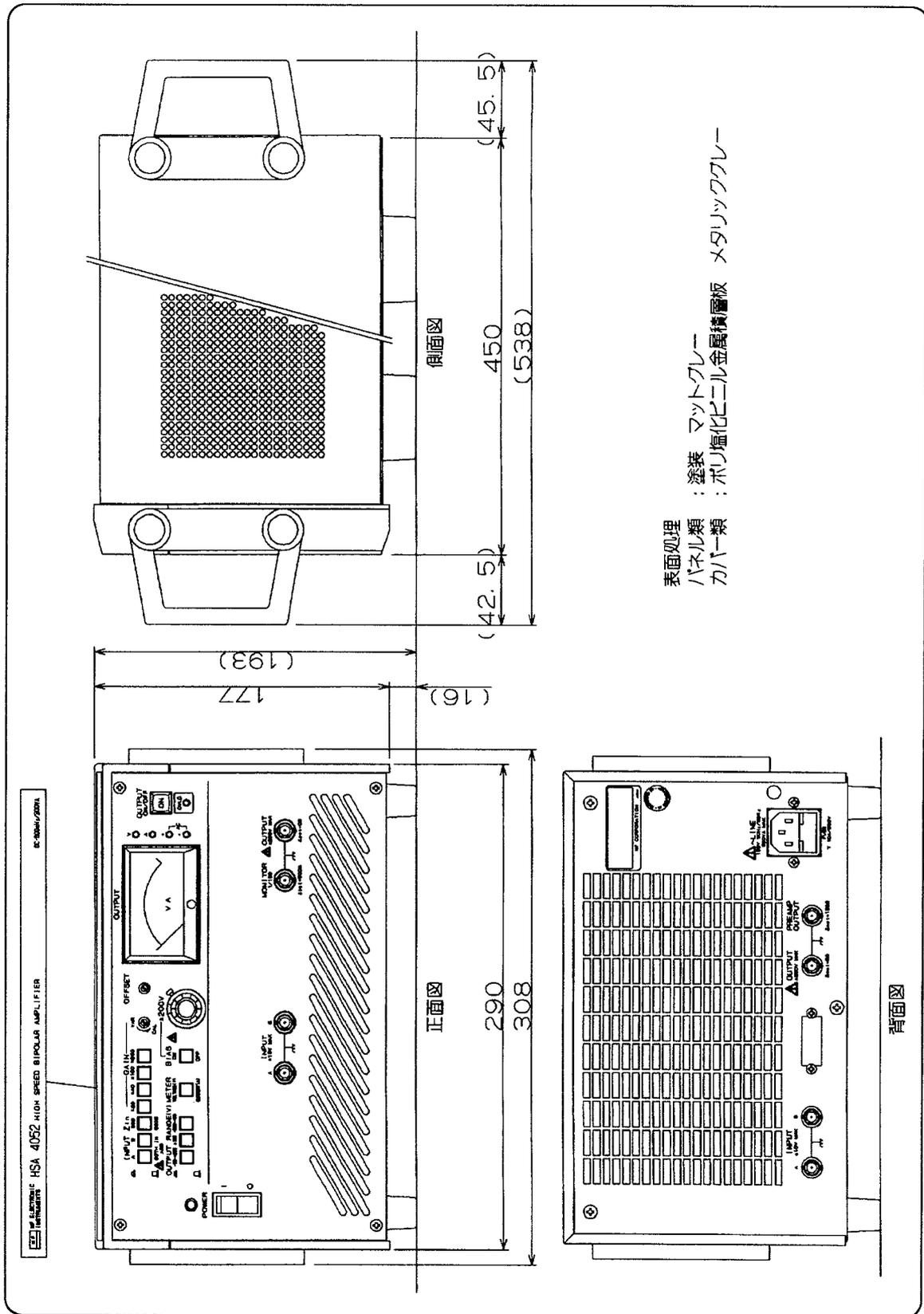


図6-4 HSA4052 外形寸法図



## ———— 保 証 ————

本製品は、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験、検査を行って出荷しております。  
万一製造上の不備による故障または輸送中の事故などによる故障がありましたら、当社または当社代理店までご連絡ください。

当社または当社代理店からご購入された製品で、正常な使用状態において発生した部品および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は納入後1年間の保証をいたします。

この保証は、保証期間内に当社また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のみ有効です。日本国外で使用する場合には、当社または当社代理店にご相談ください。

下記の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償となります。

- 取扱説明書に記載されている使用方法、および注意事項に反する取扱いや保管により生じた故障の場合
- お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などにより生じた故障、損傷の場合
- お客様により、製品に改造が加えられている場合
- 外部からの異常電圧および本製品に接続されている外部機器の影響による故障の場合
- 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為及び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
- 磁気テープなど消耗品の補充

## ———— 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、あるいはご不明な点がありましたら、お求めになりました当社または当社代理店にご連絡ください。

ご連絡の際は、型式名（または製品名）、製造番号（SERIAL NUMBER）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場合は、補修パーツの品切れなどにより、日時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。



HSA4012/14/51/52 取扱説明書

落丁、乱丁はおとりかえします。

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

電話 (045) 545 - 8111

© Copyright **NF** 2006





