



**4502/4505**  
**4510/4520A**

精密電力増幅器

**4521A 専用ブースタ**

PRECISION POWER AMPLIFIER  
POWER BOOSTER

---

**取扱説明書**



4502／4505

4510／4520A

精密電力増幅器

4521A

専用ブースタ

## 取扱説明書

PRECISION POWER AMPLIFIER  
POWER BOOSTER

### 保守のときのご注意

本器の電力増幅回路、パワートランジスタのヒートシンクおよびシャーシは筐体からフローティングされています。特に、出力の片線が筐体に接続されているときは、これらの部分と筐体との間に電圧（出力電圧による）が発生します。このため、通電中に内部を点検すると感電やその他の事故の恐れがあります。

内部の点検は、事故防止のため必ず電源スイッチを切ってから行ってください。

### 4520A と 4521A について

4520A／4521A は、旧 4520／4521 のブースタケーブルコネクタ製造中止に伴ない、新しいコネクタを採用し、型名を新しくしたものです。

よって、4520A／4521A は、電氣的性能は旧 4520／4521 と同じですが、4520A と旧 4521、または、旧 4520 と 4521A は接続できませんのでご注意ください。



## —— 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。なお、当社または当社営業所からお求めの場合は、添付シールに記載の連絡先にご連絡ください。

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。



## \*\*\*ご 注 意\*\*\*

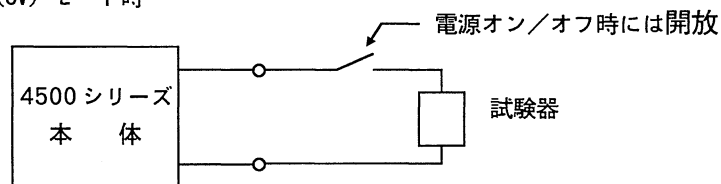
1. 入出力ケーブル接続時は、使用者の安全のために本器のスイッチおよび配電盤のスイッチをオフにしてください。
2. 定電流 (CC) モードのときは、出力をオープンにすると高電圧 (最大で450Vp-p) を発生します。CCモードで使用するときには、絶対に出力をオープンにしないでください。
3. 電源オン/オフ時は、入力信号は0Vにしてください。  
また、電源オン/オフ時は、内部が安定になるまでの間、定電圧 (CV) モードならパルス状の電圧、定電流 (CC) モードならパルス状の電流が発生しますのでご注意ください。

パルス状の電圧、電流から負荷を保護するために、下図のようなスイッチを入れてご使用ください。

### 3.1 定電圧 (CV) モードでご使用の場合

負荷と直列にスイッチを入れてご使用ください。スイッチ開放で電源をオンにし、出力が安定したらスイッチを閉鎖します。

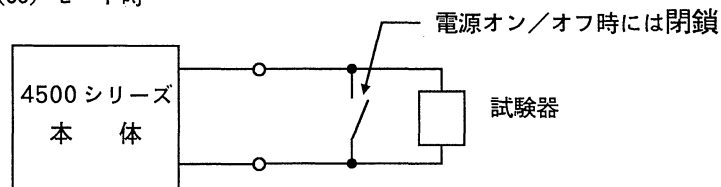
定電圧 (CV) モード時



### 3.2 定電流 (CC) モードでご使用の場合

負荷と並列にスイッチを入れてご使用ください。スイッチ閉鎖で電源をオンにし、出力が安定したらスイッチを開放します。

定電流 (CC) モード時



### 4. リモートセンシング

センシングの極性を逆にしたり、センシング端子同志をショートすると、本器内部の抵抗を焼損します。「図3-4 リモートセンシングの接続方法」または「図3-11 直列運転時のリモートセンシング方法」のように接続してください。

### 5. 保 守

通電状態のまま本器の内部シャーシや電気回路に手を触れると感電することがあります。本器内部の点検は、安全のため、必ず電源スイッチをオフにしてから行ってください (☞ 「5. 保守」、参照)。





---

# 目 次

---

	ページ
1. 概 説	1 - 1
1.1 概 要	1 - 1
1.2 特 長	1 - 1
1.3 定 格	1 - 3
1.3.1 入 力	1 - 3
1.3.2 出 力	1 - 3
1.3.3 保護機能	1 - 5
1.3.4 一般事項	1 - 6
1.3.5 4521A ブースタ増設時の定格	1 - 7
2. 使用前の準備	2 - 1
2.1 概 要	2 - 1
2.2 電波法について	2 - 1
2.3 開梱と再梱包	2 - 1
2.3.1 開 梱	2 - 1
2.3.2 再梱包	2 - 1
2.4 構 成	2 - 2
2.5 設置場所	2 - 2
2.6 電源および接地について	2 - 2
2.7 ラックマウント	2 - 4
3. 操作方法	3 - 1
3.1 各部の名称と動作	3 - 1
3.1.1 正面パネル	3 - 1
3.1.2 背面パネル	3 - 2
3.2 入出力接続	3 - 5
3.2.1 信号の接続	3 - 5
3.2.2 電源接続	3 - 5
3.2.3 負荷の接続	3 - 6
3.3 出力モードの設定	3 - 7
3.4 始 動	3 - 7
3.5 利得の微調方法	3 - 8
3.6 DCオフセットの調整方法	3 - 8
3.7 出力電圧ピーク値表示	3 - 9
3.8 リモートセンシング	3 - 9

## 目 次

---

3.9	ファンコントロール	3-10
3.10	出力極性表示ランプ	3-10
3.11	V <sub>CC</sub> の外部制御と各種情報出力	3-11
3.11.1	V <sub>CC</sub> の外部制御	3-12
3.11.2	ステータス出力	3-13
3.11.3	機種コード出力	3-14
3.11.4	電圧・電流モニタ出力	3-14
3.12	保護回路の動作	3-15
3.13	許容出力	3-17
3.14	直列運転	3-18
3.15	4521A ブースタによるパワーアップ	3-19
4.	動作原理	4-1
4.1	概 要	4-1
4.2	各部の説明	4-1
5.	保 守	5-1
5.1	概 要	5-1
5.2	動作点検	5-1

---

## 付図・付表

---

	ページ
図 1 - 1 4502 外形寸法図	1 - 9
図 1 - 2 4505 外形寸法図	1 - 10
図 1 - 3 4510 外形寸法図	1 - 11
図 1 - 4 4520A 外形寸法図	1 - 12
図 1 - 5 4521A 外形寸法図	1 - 13
図 2 - 1 電源入力端子	2 - 3
図 2 - 2 ラインフィルタ	2 - 3
図 2 - 3 ラックマウント金具の取り付け	2 - 4
図 3 - 1 AC OUTLETピン接続	3 - 4
図 3 - 2 電流とケーブル長との対応	3 - 6
図 3 - 3 Vcc設定方法	3 - 8
図 3 - 4 リモートセンシングの接続方法	3 - 10
図 3 - 5 INPUT Aコネクタピン接続	3 - 11
図 3 - 6 Vcc外部制御入力回路	3 - 12
図 3 - 7 ステータス出力回路	3 - 13
図 3 - 8 Vcc=AUTOのときの許容出力代表例	3 - 17
図 3 - 9 Vcc=100%のときの許容出力代表例	3 - 17
図 3 - 10 直列運転の接続方法	3 - 18
図 3 - 11 直列運転時のリモートセンシング方法	3 - 19
図 3 - 12 4520A と 4521A の接続方法	3 - 20
図 3 - 13 4502 正面・背面パネル図	3 - 21
図 3 - 14 4505 正面・背面パネル図	3 - 22
図 3 - 15 4510 正面・背面パネル図	3 - 23
図 3 - 16 4520A 正面・背面パネル図	3 - 24
図 3 - 17 4521A 正面・背面パネル図	3 - 25
図 4 - 1 ブロックダイアグラム	4 - 2
表 2 - 1 構成表	2 - 2



# 1. 概 説

## 1.1 概 要

4500 シリーズ、「4502/4505/4510/4520A 精密電力増幅器」は、広帯域、高出力電圧を特長とする直流増幅器です。

周波数帯域はDC～20kHz、出力電圧は最大±200V（正弦波時141Vrms）です。

出力モードは直流定電圧/定電流、交流定電圧/定電流の4モードを切り換え選択することができます。

本シリーズは、出力電力別に4502、4505、4510、4520Aの4種が用意されており、その定格出力電力はそれぞれ250VA、500VA、1kVA、2kVAです。

なお、4520Aについてはブースタ専用機4521A（2kVA）を増設することにより、最大10kVAまで出力を増大することができます。また、4機種とも2台を直列に接続することにより最大出力電圧を±400Vとすることもできます。

本シリーズは単なる電力増幅器としての用途だけでなく、専用の周辺機器と組み合わせることにより、可変周波数交流電源、定周波交流電源、多相交流電源、フリッカ電源、瞬断発生電源、バイポーラ電源等を容易に構成することができます。

本器は、出力電圧に応じて電力増幅部の直流電源電圧（Vcc）を自動制御するモードを備えており、このときは定格電圧より小さい出力電圧でも定格出力電流を得ることができます。

また、Vccを固定とすることもできますので、出力急変等の用途にも対応することができます。

本器は単相100V（または200V）、48～62Hzの電源で動作します。

## 1.2 特 長

### (1) 広帯域

DC～20kHz：直流からオーディオ帯域全域をカバー

### (2) 高出力電圧

最大±200V、2台直列で±400V可能

### (3) 出力モード切り換え可能

直流（DC）/交流（AC）、定電圧（CV）/定電流（CC）の4モードの組み合わせ可能

### (4) 入出力間アイソレーション

出力が筐体からフローティングしているため、2台の直列運転が可能

### (5) 出力電力増大可能（4520Aのみ）

1台の4520Aに対して、専用ブースタ4521Aを4台まで並列接続可能（最大10kVA）  
直列運転を併用すれば、最大20kVAまで可能

## 1.2 特 長

---

- (6) ロードレギュレーションが小さい  
CV時0.1%以下 (DC~1kHz)
  
- (7) 低ひずみ率  
CV時0.05%以下 (10Hz~1kHz)
  
- (8) 高安定度  
利得安定度  $\pm 100\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$  typ DC~1kHz CV、DCモード時
  
- (9) リモートセンシング可能  
出力ケーブルの電圧降下を補償可能 (DC~1kHz) CV、DCモード時

## 1.3 定 格

## 1.3.1 入 力

周波数範囲 DC～20kHz  
 許容最大入力電圧 ±50V (AC+DC)  
 利得 CV:100V/V

CC:	4502	4505	4510	4520A
A/V	1.5	3.0	6.0	12.0

利得調整範囲 約±10%  
 パネル面半固定調整器 (GAIN) による。  
 利得安定度 ±100ppm/°C typ } DC～1kHz (CVモード)  
 ±100ppm/8h typ }  
 入力インピーダンス 100kΩ 不平衡  
 入力端子 バインディングポスト (背面パネル)

## 1.3.2 出 力

		4502	4505	4510	4520A
定格出力電力	DC出力 (W)	320	640	1.27k	2.55k
	AC出力 <sup>注1</sup> (負荷力率0.7以上) (VA)	250	500	1k	2k
電子機器に対する最大出力電力 <sup>注2</sup> (VA)		313	625	1.25k	2.5k
定格出力電流	DC出力 (A)	±1.9	±3.8	±7.5	±15.0
	AC出力 (Arms) <sup>注1</sup> <sup>注3</sup>	2.1	4.2	8.3	16.7
ピーク電流 <sup>注2</sup>		定格値 (実効値) の約2.5倍			

**注1**: 45Hz～20kHz

**注2**: CVモード45Hz～450Hzで、波高率 ( $\frac{I_{peak}}{I_{rms}}$ ) = 2 のコンデンサ入力型整流回路に対して

**注3**: 正弦波電流の実効値 (定格出力電圧で、ただし、Vcc=90%またはAUTO時)

定格出力電圧 ±170V (DC出力)、120Vrms (AC出力、正弦波)

最大出力電圧 ±200V (DC出力)、141Vrms (AC出力、正弦波)

出力電圧が定格値を超えたときの許容出力電流Iは、 $I=P/V$ となる。

(ただし、P: 定格出力電力、V: 出力電圧)

出力オフセット電圧/電流 ゼロに調整可能 (DCモード時)

パネル面半固定調整器 (ZERO) による。

出力オフセット電圧ドリフト (CVモード時)

DCモード ±3mV/°C 参考値

ACモード ±20μV/°C 参考値

### 1.3 定 格

#### ロードレギュレーション (DCモード)

CVモード ±0.1%以下 (DC~1kHz)  
±2%以下 (1kHz~20kHz)  
(センシング: ローカル)

CCモード ±2%以下 (DC~1kHz)  
±20%以下 (1kHz~20kHz)

いずれも定格出力電圧/電流で純抵抗定格負荷をオン/オフしたとき。  
ただし、CCモードにおける負荷オフは、出力のショートを意味します。

#### ラインレギュレーション (DCモード)

CVモード ±0.1%以下 (DC~1kHz)  
±1%以下 (1kHz~20kHz)

CCモード ±0.2%以下 (DC~1kHz)  
±2%以下 (1kHz~20kHz)

いずれも純抵抗定格負荷、定格出力電力で、電源電圧を±10%変化させたとき。

#### 出力電圧/電流ひずみ率 (DCモード)

CVモード 0.05%以下 (10Hz~1kHz)  
1%以下 (10kHz)  
2.5%以下 (20kHz)

CCモード 0.5%以下 (10Hz~1kHz)  
2.5%以下 (20kHz)

いずれも純抵抗定格負荷、定格出力電力で。

#### 周波数対出力電圧/電流特性

DC (45Hz) ~5kHz  $\begin{matrix} +0.2 \\ -0.5 \end{matrix}$  dB

5kHz~20kHz  $\begin{matrix} +0 \\ -3 \end{matrix}$  dB

400Hz基準 (CV、CC共通)

( ) 内はACモード時、純抵抗定格負荷、定格出力電力で

#### 出力ノイズレベル

20mVrms以下

CVモード、Vcc=100%時

#### リモートセンシング

CV、DCモード時、リモートセンシング可能 (DC~1kHz時)

ただし、出力ケーブル長10m以下、出力ケーブルによる電圧降下は2Vrms以下 (正弦波時)  
とする。

#### 出力形式

平衡出力、片線接地可能

#### 出力モード (背面パネルのスイッチ切り換えによる)

定電圧 (CV) / 低電流 (CC)

直流 (DC) / 交流 (AC)



出力指示計（電流計はAC定格電流を100%とする）

電圧計 450V fs	] 実効値検波、実効値指示 2.5級
電流計 140% fs	

内部直流電源（Vcc）制御モード

1. FIXED……………Vcc固定 10～100%間10点設定可能
2. AUTO ………出力電圧に追従制御  
パネル面半固定スイッチによるほか、外部信号でも設定可能（RMT）  
設定状態はパネル面発光ダイオードで表示

状態表示

下記の状態を発光ダイオードで表示

1. 出力電圧ピーク値（10～100% 10点表示）
2. 過負荷
3. DC/ACモード
4. CV/CCモード
5. Vcc設定状態

### 1.3.3 保護機能

保 護 内 容	保護時の状態	
	出力制限	電源遮断
出力過電流保護	○	△
パワートランジスタ損失保護	○	
パワートランジスタ安全動作領域（ASO）保護	○	
パワートランジスタ温度上昇保護		○
直流電源（Vcc）過電圧保護		○
電源入力過電流保護		○

△は過負荷の内容による

### 1.3 定 格

#### 1.3.4 一般事項

##### 電 源

	4502	4505	4510	4520A
電圧 (Vrms)	100±10 %		200±10%	
周波数 (Hz)	48~62			
消費電力 (W)	600	1.1k	2k	4k
皮相電力 (VA)	1.1k	2k	4k	8k

純抵抗定格負荷、定格出力電力時

絶縁抵抗 DC500V 10MΩ以上

耐 圧 AC1500V 1分間

いずれも電源入力対出力・筐体一括間および出力対電源入力・筐体一括間

周囲温度範囲および周囲湿度範囲

動作時 0~40℃、10~90%RH

保存時 -20~60℃、10~80%RH

外形寸法（突起部を除く）、質量（出力トランス（オプション）を含まず）

4502 430(W)×598(H)×176(D)mm 約27kg

4505 430(W)×598(H)×265(D)mm 約40kg

4510 430(W)×600(H)×353.5(D)mm 約70kg

4520A 430(W)×600(H)×442.5(D)mm 約93kg

4521A 430(W)×600(H)×442.5(D)mm 約92kg

## 1.3.5 4521A ブースタ増設時の定格

4520Aに4521Aブースタを増設したときの定格は下記のとおりです。

特に、規定のない項目は4520A単体の定格に準じます。

## (1) 利 得

CV:100V/V (4520A単体と同じ)

CC:	4521A 増設数	1台	2台	3台	4台
	利得 (A/V)	24	36	48	60

## (2) 出 力

4521A増設時		1台	2台	3台	4台
定格出力電力	DC出力 (kW)	5.10	7.65	10.2	12.8
	AC出力 <sup>注1</sup> (負荷力率0.7以上) (kVA)	4	6	8	10
電子機器に対する最大出力電力 (kVA) <sup>注2</sup>		5	7.5	10	12.5
定格出力電流	DC出力 (A)	±30	±45	±60	±75
	AC出力 (Arms) <sup>注1 注3</sup>	33	50	67	83

**注1**: 45Hz以上 (上限周波数は下記周波数特性表による)

**注2 注3**について → 「1.3.2 出力」、参照。

ロードレギュレーション (DCモード)

CVモード ±0.1%以下  
CCモード ±2%以下 } (DC~1kHz)

ラインレギュレーション

CVモード ±0.1%以下  
CCモード ±0.2%以下 } (DC~1kHz)

出力電圧/電流ひずみ率 (DCモード)

CVモード 0.05%以下  
CCモード 0.5%以下 } (10Hz~1kHz)

周波数対出力電圧/電流特性

4521A増設時	1台	2台	3台	4台
周波数特性	DC~10kHz	DC~7kHz	DC~5kHz	DC~4kHz

ACモードは45Hz以上

上記周波数範囲で<sup>+0.2</sup><sub>-1.0</sub> dB以内 (400Hz基準)

### 1.3 定 格

---

#### (3) 一般事項

##### 電源 (4521A 単体)

電圧 200V±10%

周波数 48～62Hz

消費電力 4kW

皮相電力 8kVA

##### 電源オン／オフ操作

4520Aの電源スイッチで4521Aの電源をオン／オフすることができる。

##### 外形寸法・質量

430(W)×600(D)×442.5(H)mm 約92kg

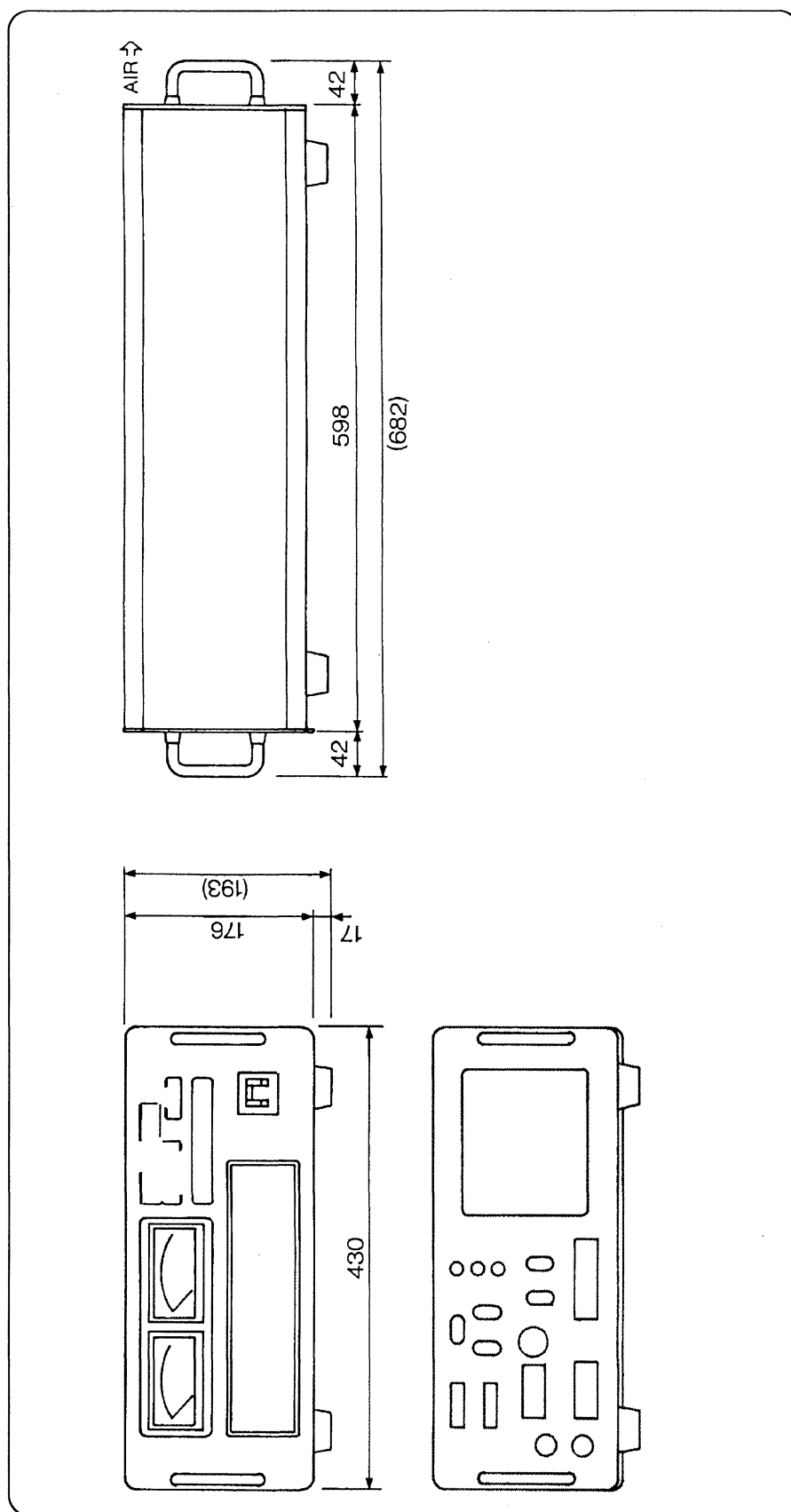


图 1 - 1 4502 外形寸法图

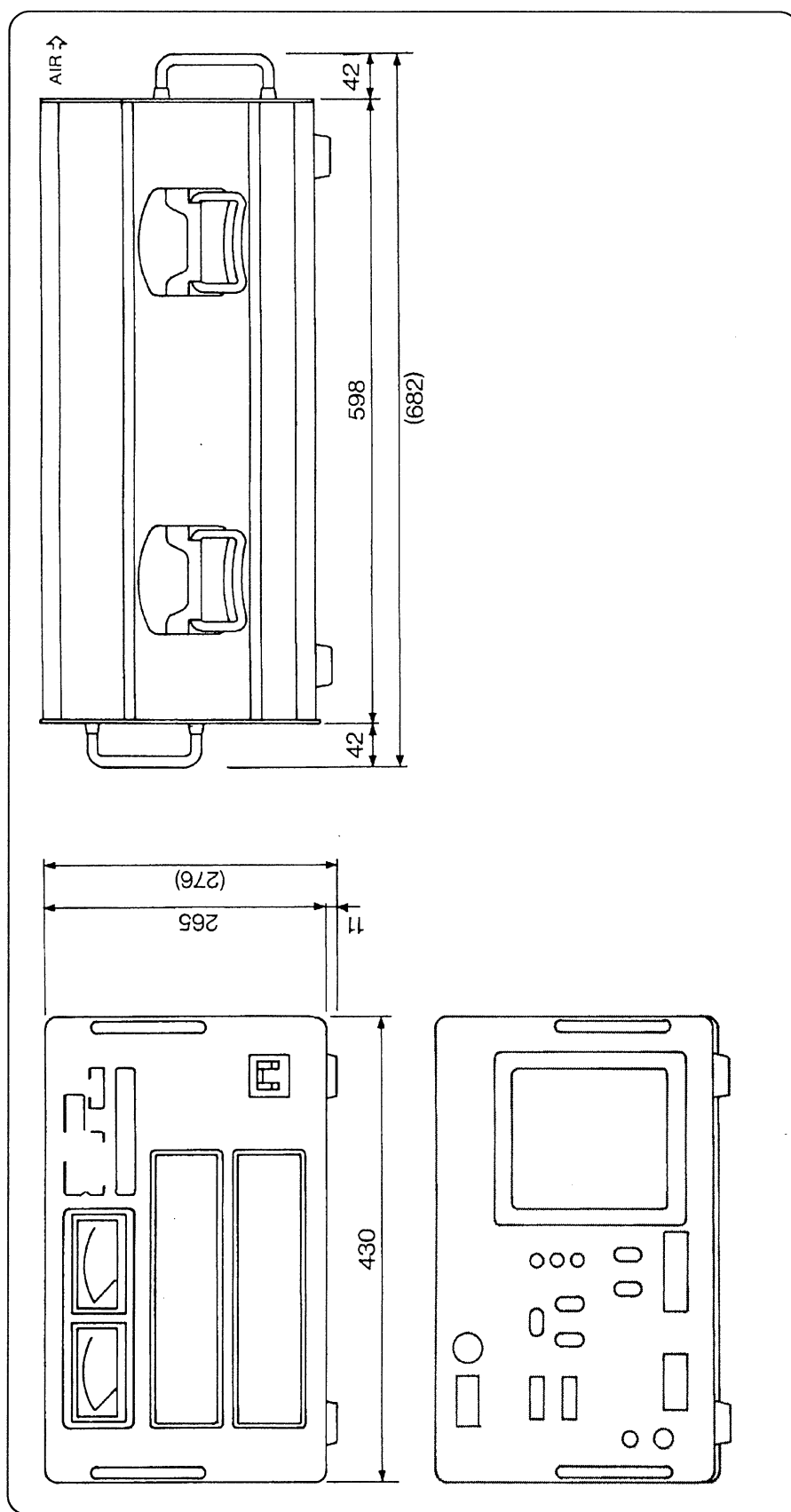


图 1 - 2 4505 外形寸法图

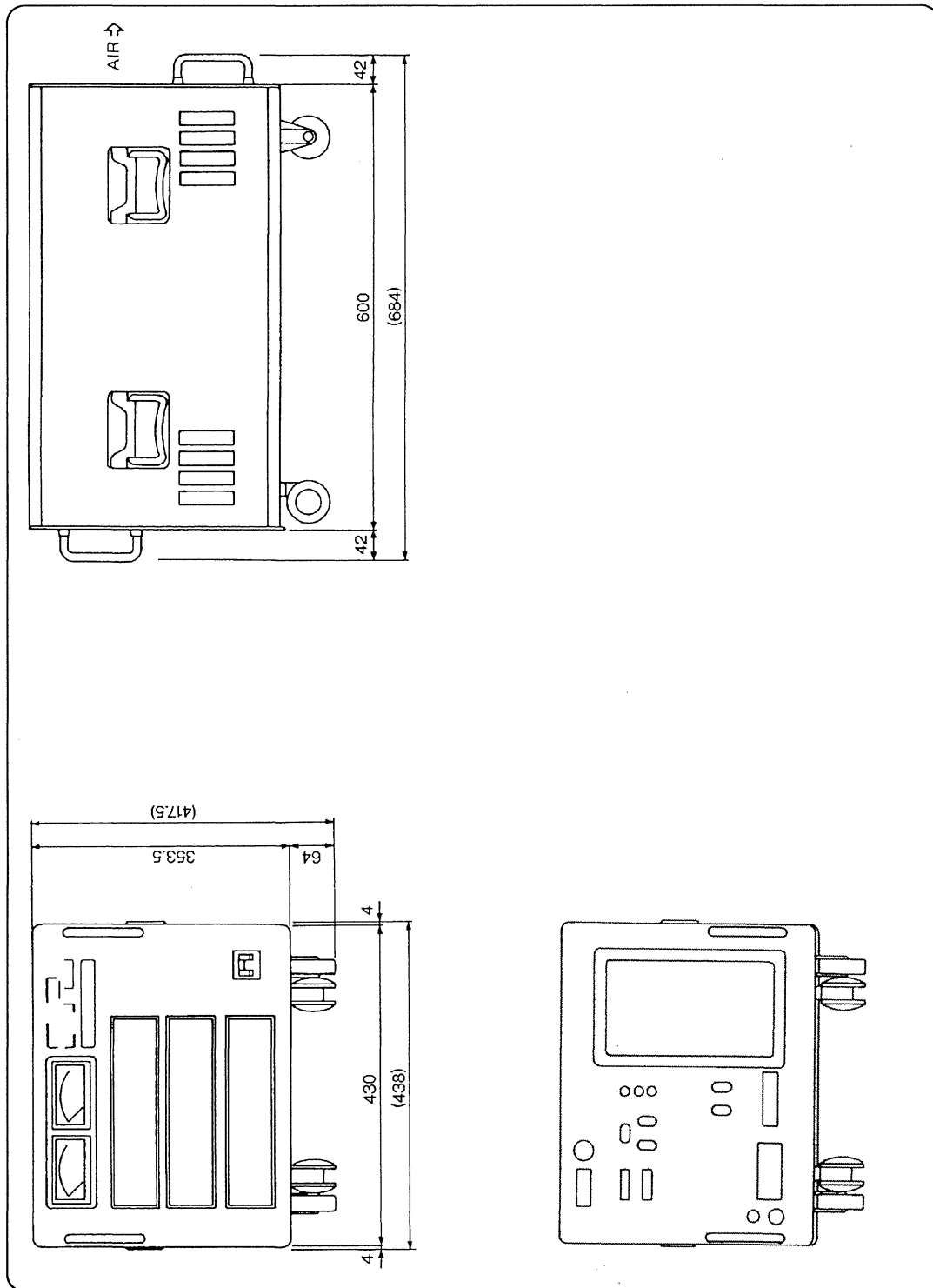


图 1 - 3 4510 外形寸法图

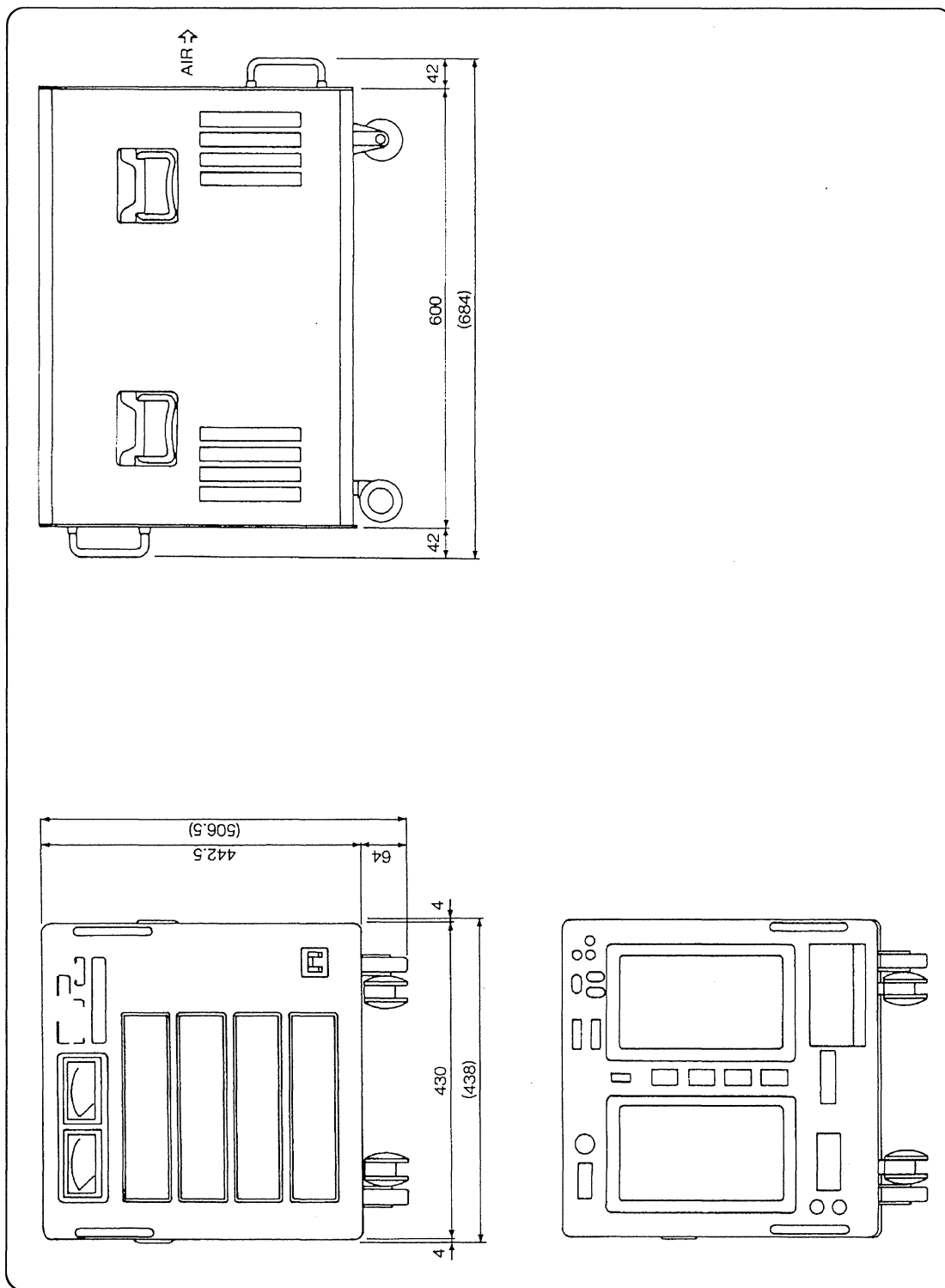


图 1 - 4 4520A 外形寸法图



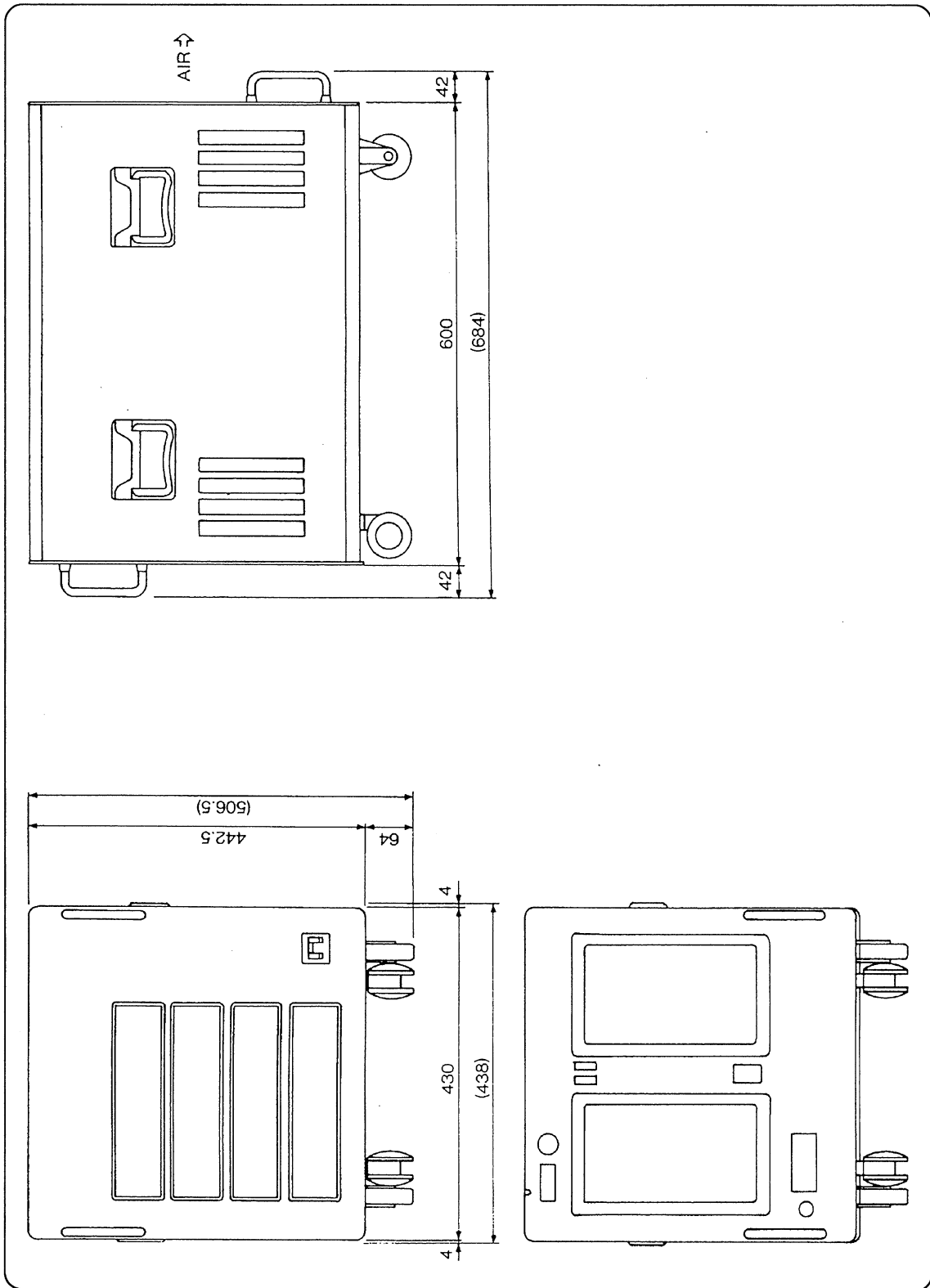


图 1 - 5 4521A 外形寸法图



## 2. 使用前の準備

### 2.1 概 要

本器をご使用になる前に、下記の項目について確認してください。

特に設置に関しては、機器の寿命、信頼性および安全性に影響しますので十分にご配慮ください。

### 2.2 電波法について

電波法第100条により10kHz、50W以上の出力で使用される機器は電波法の規則を受けます。本器をこの条件で使用する場合は、「高周波利用設備申請書」を電波管理局に提出し、郵政大臣の許可を受ける必要があります。

当社では、申請に必要な書類を用意しますので、申請される場合は当社までご連絡ください。

### 2.3 開梱と再梱包

#### 2.3.1 開 梱

開梱後は、まず輸送中の事故などによる損傷のないことをお確かめください。発送前に十分注意しておりますが、付属品の員数なども「2.4 構成」をご参照のうえお調べください。

#### 2.3.2 再梱包

輸送などのために再梱包する場合は、適当な強度と余裕のあるダンボール箱に、重さに耐え得る詰め物をして、本器が十分に保護されるように梱包してください。

なお、4510、4520Aおよび4521Aは質量の関係でダンボール箱による梱包には無理があります。この場合は、木枠梱包など質量に耐えられる方法によってください。

## 2.4 構成

## 2.4 構成

本器の構成は「表2-1 構成表」のとおりです。

表2-1 構成表

● 本体	1
● 取扱説明書（4521Aには取扱説明書は付属しません）	1
● 付属品	
電源ケーブル（3m）	1
4502 : 2mm <sup>2</sup> 4505 : 3.5mm <sup>2</sup>	
4510 : 3.5mm <sup>2</sup> 4520A: 8mm <sup>2</sup>	
4521A: 8mm <sup>2</sup>	
● ヒューズ（小型ガラス管入り、普通溶断型2A）	2
● コントロールケーブル（4521Aのみ）	1
● ブースタケーブル（4521Aのみ）	1

## 2.5 設置場所

本器は内部冷却のためファンによる強制空冷を行っています。正面より空気を取り入れ、背面より排出しています。正面、背面および側面は壁などから30cm以上離し、空気の流通を妨げないように設置してください。

本器の許容温度範囲および許容湿度範囲は、下記のとおりです。

動作時 0~40℃、10~90%RH（結露なきこと）

保存時 -10~60℃、10~80%RH（結露なきこと）

設置に当たっては、この範囲内で、ほこりや振動が少なく、直射日光が当たらない場所を選んでください。また、本器の上に物を載せたり、物が落下することのないようご注意ください。

## 2.6 電源および接地について

本器は電源入力部にラインフィルタを備えております。ラインフィルタの効果を確実にするため、また、危険防止のために本器の接地端子を必ず接地してください。本器で使用しているラインフィルタの漏れ電流の規格は、250V、60Hzにおいて、4520Aおよび4521Aについては最大2mA、その他の機種については最大1mAです。背面電源入力端子台の中央の端子（⚡）が接地端子です（☞ 「図2-1 電源入力端子」、参照）。

本器に必要な電源の条件は下記のとおりです。

	4502	4505	4510	4520A	4521A
電源電圧 (Vrms)	100±10%		200±10%		
周波数 (Hz)	48~62				
電流容量 (Arms)	11	20	20	40	40
電源ケーブル断面積 (mm <sup>2</sup> )	2	3.5	3.5	8	8

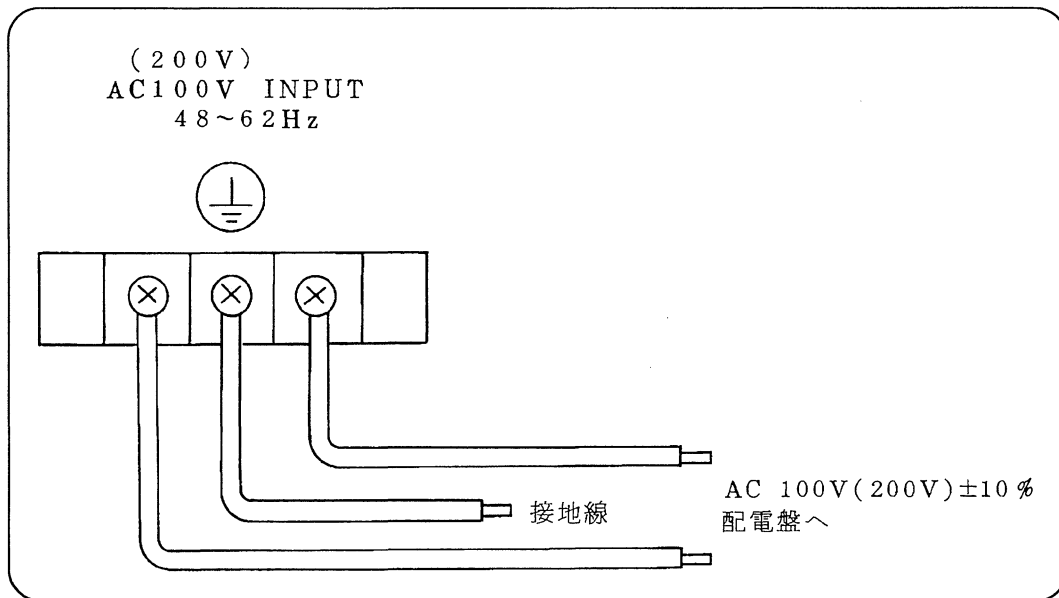


図2-1 電源入力端子

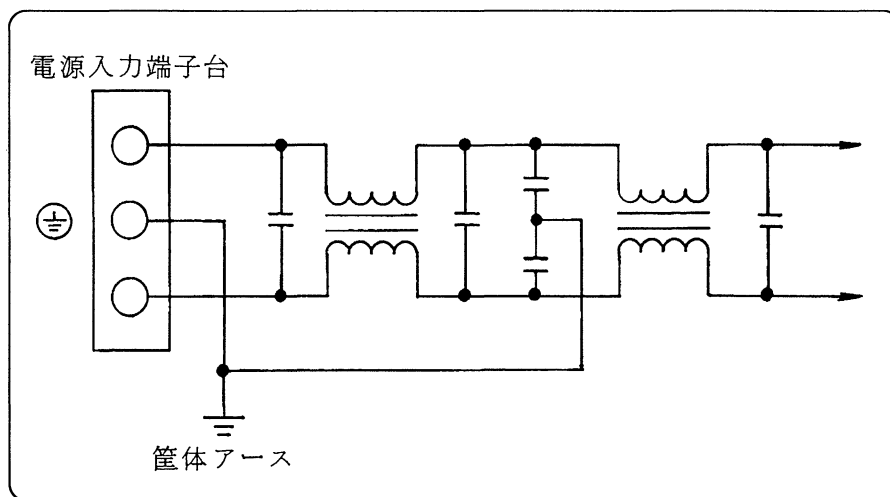


図2-2 ラインフィルタ

## 2.7 ラックマウント

本器は、オプションのラックマウント金具を取り付けることにより、19インチIEC、EIA規格ラックまたはJIS標準ラックに収納することができます。

下記にラックマウント金具の取り付け方とラックマウントの手順を示します。

- (1) 本器側面の前部3本または2本のねじを取り去ります。
- (2) ラックマウントアダプタを皿ねじ (M4×14) を用いて、「図2-3 ラックマウント金具の取り付け」のように取り付けます。
- (3) キャスタまたはゴム脚を外します。
- (4) 本器のボトムフレームを下から支えるためのレールのついたラックフレームに本器を挿入します。
- (5) 平ワッシャと山型ワッシャを用い、本器を正面からラックフレームにねじで固定します。

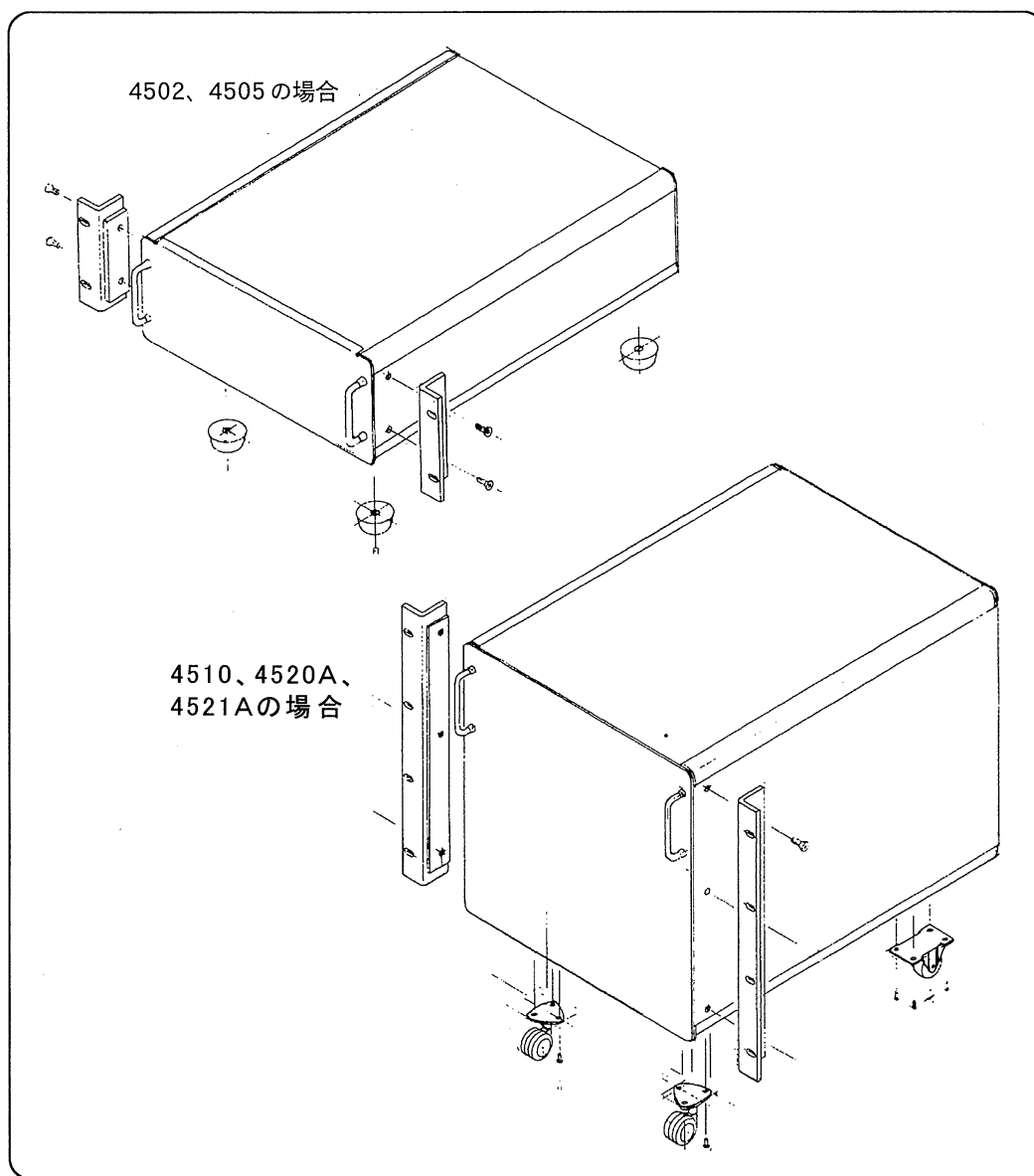


図2-3 ラックマウント金具の取り付け

## 3. 操作方法

### 3.1 各部の名称と動作

「図3-13～17 4502～4521A 正面・背面パネル図」をご参照ください。

#### 3.1.1 正面パネル

##### ① VOLTAGE 電圧計

出力電圧を指示する2.5級の電圧計です。実効値検波・実効値指示型のため、ひずみ波電圧に対しても正しい実効値を指示します。直流電圧を指示しているときは、その極性が②極性表示ランプで表示されます。

##### ② ———— 出力電圧極性表示ランプ

出力電圧の極性に応じて－または＋のランプが点灯します。極性は⑩出力端子台のHi端子電圧（Lo端子を基準とする）の極性に対応します。出力電圧が交流で、周波数が数10Hz以上のときは－、＋両方のランプが同時に点灯しているように見えます。

##### ③ CURRENT 電流計

出力電流を％表示する2.5級の電流計です。実効値検波・実効値指示型のため、ひずみ波電流に対しても正しい実効値を指示します。直流電流を指示しているときは、その極性が④極性表示ランプで表示されます。100％は4502では2.1A、4505では4.2A、4510では8.3A、4520Aでは16.7Aに相当します（正弦波電流の実効値）。

##### ④ ———— 出力電流極性表示ランプ

出力電流の極性に応じて－または＋のランプが点灯します。極性は⑩出力端子台のHi端子から流れる電流の方向が＋となります。出力電流が10Hz以上のときは－、＋両方のランプが同時に点灯しているように見えます。

##### ⑤ Vcc STATUS 内部直流電源（Vcc）の設定状態を表示するランプおよび設定スイッチ

FIXED（10～100％）… Vccが10～100％のいずれかに固定されていることを示します。

AUTO…………… Vccが出力電圧に追従することを示します。

RMT…………… Vccの設定（FIXEDまたはAUTO）が外部信号で行われていることを示します。RMTが点灯中はSELECTスイッチは無効となります。

SELECT…………… Vcc設定スイッチ、FIXED（10～100％）またはAUTOに設定します。

##### ⑥ GAIN 利得調整器

利得調整用15回転調整器で、約±10％変化させることができます。時計方向に回すと、利得が増えます。

### 3.1 各部の名称と動作

#### ⑦ ZERO ゼロ調整器

出力のDCオフセットをゼロに調整するための15回転調整器です。DCモードのときにのみ有効です。

#### ⑧ MODE 出力モード表示ランプ

DC-AC ⑯DC/AC切り換えスイッチで選択されたモードを表示します。

CV-CC ⑰CV/CC切り換えスイッチで選択されたモードを表示します。

#### ⑨ OVERLOAD 過負荷表示ランプ

保護回路の動作を示すランプです。出力電流、パワートランジスタの損失およびASOの各保護回路が動作すると点灯します。過負荷状態が解除されると保護回路は自動復帰し、ランプは消灯します。

#### ⑩ OUT VOLT (PEAK) (10~100%) 出力電圧 (ピーク値) 表示ランプ (バーグラフ)

出力電圧のピーク値を10%ステップで表示します。VccをFIXED (固定) で使用する場合は、Vccの設定%を出力電圧のピーク値の%に一致するように設定してください。

#### ⑪ POWER 電源スイッチ

本器の電源スイッチです。このスイッチは本器の保護用ノーヒューズブレーカも兼用しており、異常が生じると電源を遮断します。

#### ⑫ ————— 空気取り入れ口

強制空冷用ファンの空気取り入れ口です。壁面などから30cm以上離してください。

### 3.1.2 背面パネル

#### ⑬ INPUT A 専用信号発生器接続用コネクタ

専用信号発生器を用いるときは、このコネクタに接続します。信号発生器から発振器出力信号とVcc制御信号を受けるほかに、本器からVcc設定状態、出力モード (AC/DC、CV/CC)、機種コード、出力電圧、出力電流モニタ、オーバロードの各信号を出力します。

#### ⑭ ————— 予備コネクタ取り付けスペース

#### ⑮ SIG SELECT 入力信号切り換えスイッチ

⑬INPUT Aからの信号 (専用発振器による) または⑯INPUT Bに加えられた信号のどちらかを選択するためのスイッチです。



### ⑩ DC/AC DC/ACモード切り換えスイッチ

信号入力の結合モードを切り換えるスイッチです。直流増幅器として使用する場合はDCに設定し、交流増幅器として設定する場合はACに設定します。AC時は信号入力部がAC結合となり、このときの遮断周波数は約1.6Hzです。また、AC時には直流領域において100%の負帰還（DCサーボ）をかけていますので、DCオフセットはDCモードより改善されます。出力の直流分が問題となるような用途ではACモードでご使用ください。

### ⑪ CV/CC CV/CCモード切り換えスイッチ

CV（定電圧）モードとCC（定電流）モードを切り換えるスイッチです。CVモードは出力電圧が入力電圧に比例し、CCモードは出力電流が入力信号電圧に比例します。

### ⑫ INPUT B 信号入力端子

外部の信号発生器出力信号を入力する端子です。信号はHiとLoの端子に入力します。通常、Lo端子をGND（⊥）端子に附属のショートバーで接続して使用しますが、本器と信号源の筐体間のアース電流により雑音が発生する場合は、ショートバーを外して使用してください。入力インピーダンスは100kΩです。正常動作可能な入力電圧は最大±2Vです。また、許容最大入力電圧は±50Vです。これ以上の電圧を入力すると本器は破損しますのでご注意ください。

### ⑬ 排気孔

強制空冷用のファンの排気孔です。壁面などから必ず、30cm以上離して空気の流通を確保してください。

### ⑭ OUTPUT 出力端子台

Lo、Hi（4520A）のみ。

S-Lo、Lo、⊥、Hi、S-Hi（4510、4505、4502）

Lo端子とHi端子から出力を取り出します。S-Lo、S-Hi端子はリモートセンシング端子です。リモートセンスをしないときは附属のショートバーでS-LoとLoおよびS-HiとHiの各端子を接続しております。リモートセンスをするときはショートバーを外し、S-LoおよびS-Hi端子をそれぞれ負荷端でのLoおよびHi端子に接続します。出力ケーブルが外れた状態でS-LoおよびS-Hi端子を負荷に接続すると、内部の抵抗を焼損しますので十分ご注意ください。

なお、⊥はGND端子です。出力の片線を接地するときは、この端子とLoまたはHi端子を接続してください。

### 3.1 各部の名称と動作

#### ㉑ REMOTE SENSING リモートセンシング用端子台 (4520Aのみ)

4520A では㉑出力端子台の構造上、別にリモートセンシング端子を設けています (☞ 使用方法 → 「㉑OUTPUT 出力端子台」、参照)。

なお、電流容量の関係で、REMOTE SENSING端子台からは絶対に出力を取り出さないでください。4520Aの場合は、ACモードでもリモートセンシングが可能です。

#### ㉒ AC 200V/100V/INPUT 電源入力端子台

48~62Hz。電源を供給するための端子台です。電源電圧は4520A、4521A、4510がAC200V、4505、4502がAC100Vです。許容電圧範囲は±10%です。付属のケーブルを用いて配電盤とこの端子台を接続してください。

☞ 詳細について → 「2.6 電源および接地について」、参照。

#### ㉓ AC OUTLET 電源出力コネクタ

専用信号発生器のための電源出力コネクタです。本器の電源入力電圧がそのまま出力されます。このコネクタから取り出せる電流は1Aまでです。コネクタのピン接続を「図3-1 AC OUTLETピン接続」に示します。

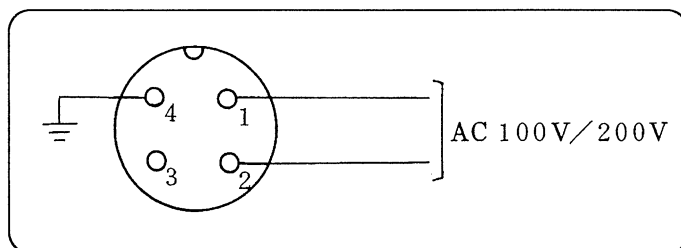


図3-1 AC OUTLETピン接続

#### ㉔ 2A ヒューズホルダ

本器の小電力部分を保護するためのヒューズが挿入されるヒューズホルダです。使用ヒューズは小型ガラス管入り・普通溶断型2Aです。ヒューズ交換の際は、ヒューズホルダを強く締めつけないでください。強く締めつけるとホルダが破損しますのでご注意ください。

#### ㉕ BOOSTER I/O ブースタ入出力コネクタ (4520Aのみ)

4521A ブースタを接続するためのコネクタです。4521Aの出力を4520Aに接続すると共に、4520Aからの電源投入信号を4521Aに伝達します。

#### ㉖ CONTROL I/O ブースタコントロール用入出力コネクタ (4520Aのみ)

4520Aと4521Aブースタを接続し、コントロール信号を授受するためのコネクタです。

### ⑳ POWER 電源表示ランプ (4521A のみ)

電源が投入されていることを示すパイロットランプです。

## 3.2 入出力接続

### 3.2.1 信号の接続

信号発生器（発振器など）の出力信号を背面の⑳INPUT B端子に入力し、㉑SIG SELECTスイッチをINPUT B側に設定します。

#### ⚠️ ご注意 ⚠️

正常動作可能な入力電圧は、最大±2Vです。これ以上の電圧を入力しないようにご注意ください。

専用の信号発生器を用いるときは、信号発生器付属のケーブルで㉒INPUT Aコネクタに接続し、SIG SELECTスイッチをINPUT A側に設定します。

### 3.2.2 電源接続

㉓POWERスイッチがオフであることを確認した後、付属の電源ケーブルを用いて背面の㉔電源入力端子と配電盤（100Vまたは200V）とを接続します。ねじのゆるみは事故の原因となりますので、ねじは確実に締めてください。また、危険防止のため、接地端子を必ず接地してください。電源容量は、下記のとおりです。

4502	4505	4510	4520A
100V・11A	100V・20A	200V・20A	200V・40A

## 3.2 入出力接続

### 3.2.3 負荷の接続

①POWERスイッチがオフであることを確認した後、負荷を背面の②出力端子台のHiおよびLo端子に接続します。出力ケーブルのインダクタンス分が大きいと、高域周波数での電圧降下が大きくなり、ロードレギュレーションが悪化します。出力ケーブルのインダクタンス分を小さくするために、Hi側、Lo側の2本のケーブルをできるだけより合わせるようにしてください。

出力ケーブルの公称断面積は「図3-2 電流とケーブル長との対応」を参考にして、選定してください。

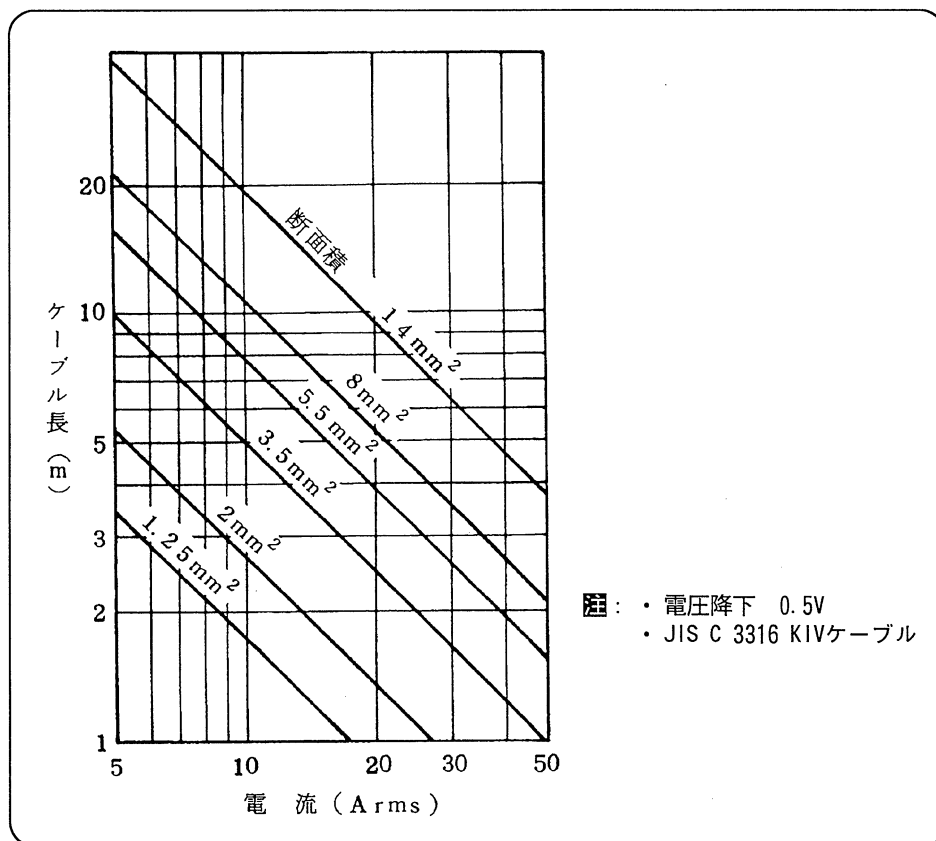


図3-2 電流とケーブル長との対応

#### 危険

負荷と本器を接続するときは、危険防止のため必ず①POWERスイッチをオフにしてください。

---

### 3.3 出力モードの設定

用途に応じて、背面の⑩DC/ACスイッチおよび⑪CV/CCスイッチで必要なモードに設定します。交流増幅器として使用する場合はACに、直流増幅器として使用する場合はDCに設定します。また、定電圧出力を必要とするときはCVに、定電流出力を必要とするときはCCに設定します。

CCモード時に、低損失のコイルなどを接続すると、電力増幅器の出力インピーダンスと共振現象が起こる場合があります。この共振が問題となる場合は、出力端子と並列にC-R直列回路を接続し、共振のQを下げる必要があります。

---

#### 危険

CCモードのときに出力をオープンにすると、高電圧を発生し危険ですので、CCモードでは絶対に出力をオープンにしないでください。

---

### 3.4 始 動

「3.2 入出力接続」および「3.3 出力モード」にしたがって、入出力の接続および出力モードの設定をした後、下記の手順で始動します。

1. 信号発生器の出力電圧を最小にしておきます。
2. 本器の⑪POWERスイッチをオンにします。  
この状態で、パネル面の②、④出力極性表示、⑤Vcc STATUS、⑧出力モード（DC/AC、CV/CC）および⑩OUT VOLTの各ランプが点灯し、動作状態に入ったことを示します。
3. Vcc SELECTスイッチでVccを設定します。  
出力電圧または電流を急変する用途以外ではVccをAUTOに設定します。出力を急変する用途では、Vccを固定の値（10～100％）に設定しますが、ここではとりあえず100％に設定しておきます。
4. 信号発生器の出力電圧調整器により、本器の出力電圧または電流を希望の値に設定します。  
出力電圧および出力電流はパネル面の①電圧計および③電流計に指示されます。
5. 出力を急変する場合には、Vccを固定の値（10～100％）に設定します。  
急変予定のうちの最大のレベルに本器の出力を設定しておき、そのときの⑩OUT VOLT表示バーグラフで示される％値に、Vccを設定します。例えば、OUT VOLT表示が80％であれば、Vccも80％に設定します。

### 3.5 利得の微調整

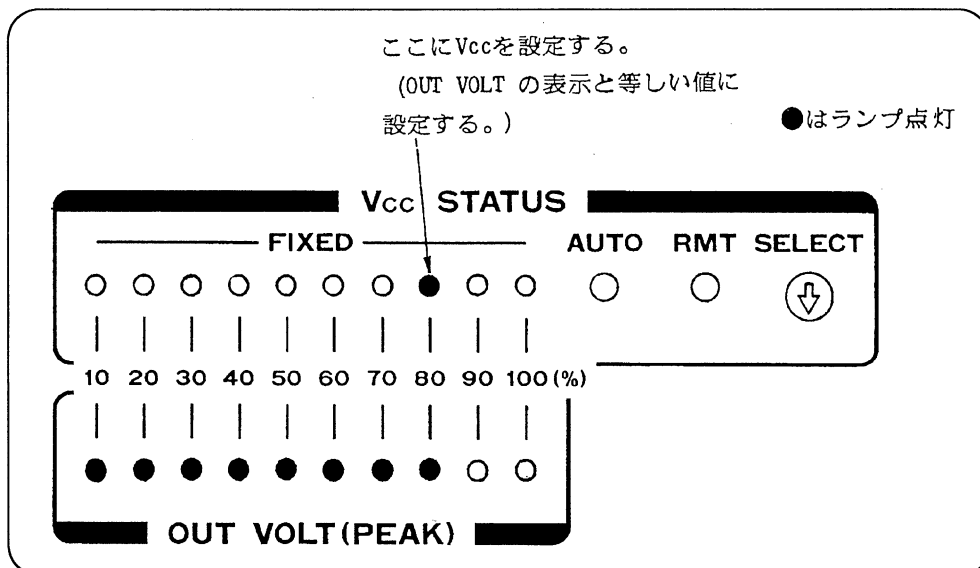


図 3 - 3 Vcc設定方法

### 3.5 利得の微調整

本器の利得は、固定で、CV時100V/V、CC時は機種により異なり下記のようになっています。

4502	4505	4510	4520A
1.5A/V	3A/V	6A/V	12A/V

したがって、出力レベルの調整は入力信号のレベルを調整して行いますが、パネル面の⑥GAIN調整器により約±10%の範囲で利得を微調することができます。このGAIN調整器は15回転型ですので、精密にレベルを調整することができます。

### 3.6 DCオフセットの調整方法

本器をDCモードで使用する場合、出力のDCオフセット電圧 (CV) 時または電流 (CC時) をゼロにすることができます。

背面の⑤SIG SELECTスイッチを⑤INPUT B側に設定し、INPUT BのHi、Lo端子をショートして、出力のDCオフセット電圧 (電流) がゼロとなるようにパネル面の⑦ZEROの調整器を調整します。

### 3.7 出力電圧ピーク値表示

本器の出力電圧はパネル面の①電圧計でその実効値が指示されると同時に、⑩OUT VOLT (PEAK) バーグラフでピーク値が表示されています。

バーグラフは最大出力電圧の200V<sub>peak</sub>を100%とし、それを10等分した10%ステップで表示されます。

本器の定格出力電圧は、正弦波で120V<sub>rms</sub>と規定されており、このときのピーク電圧は169.7 ( $=120 \times \sqrt{2}$ ) Vですので、200Vに対して約85%となり、バーグラフでは90%を表示します。

また、本器の負荷が比較的軽い場合には、固定V<sub>cc</sub>%値よりピーク出力電圧の方が大きい値を示すことがあります。これはV<sub>cc</sub>電源のロードレギュレーションにより、実際のV<sub>cc</sub>が設定値より大きくなっているためです。

---

⚡ ⚡ ⚡ **ご 注 意** ⚡ ⚡ ⚡

---

ピーク出力電圧表示値がV<sub>cc</sub>設定値を超えることがありますが、これは異常ではありません。

---

### 3.8 リモートセンシング

本器はリモートセンシング機能を備えていますので、出力ケーブルによる電圧降下を補償してロードレギュレーションを改善することができます (CVモード時)。

リモートセンシングはDC~1kHzの周波数範囲で有効です。

4502、4505、4510の3機種については、DCモードのときにのみリモートセンシングが可能ですが、4520AについてはDC、ACモード共リモートセンシングが可能です。

本器に出力トランスを外付けしたときは、その一次側をセンスしてください。二次側をセンスすると、本器は破損しますのでご注意ください。

リモートセンスを行うときは、背面の⑩出力端子台または⑩センシング用端子台 (4520Aのみ) のセンシング端子S-LoおよびS-Hiと、出力端子LoおよびHiを接続しているショートバーを外し、S-Lo、S-Hi端子をそれぞれ負荷端側でのLo、Hi端子に接続します。リモートセンシング状態のときに出力ケーブルが外れると、本器内部の抵抗を焼損しますので十分にご注意ください。

出力開閉スイッチを使用するときは、スイッチの本器側の端子をセンスしてください (「図3-4 リモートセンシングの接続方法」、参照)。なお、リモートセンスを行わないときは、S-Lo、LoおよびS-HiとHiの各端子をショートしてください。

---

⚡ ⚡ ⚡ **ご 注 意** ⚡ ⚡ ⚡

---

センシングの極性を逆にしたり、センシング端子同士をショートすると、本器内部の抵抗を焼損しますので、取り扱いには十分ご注意ください。

---

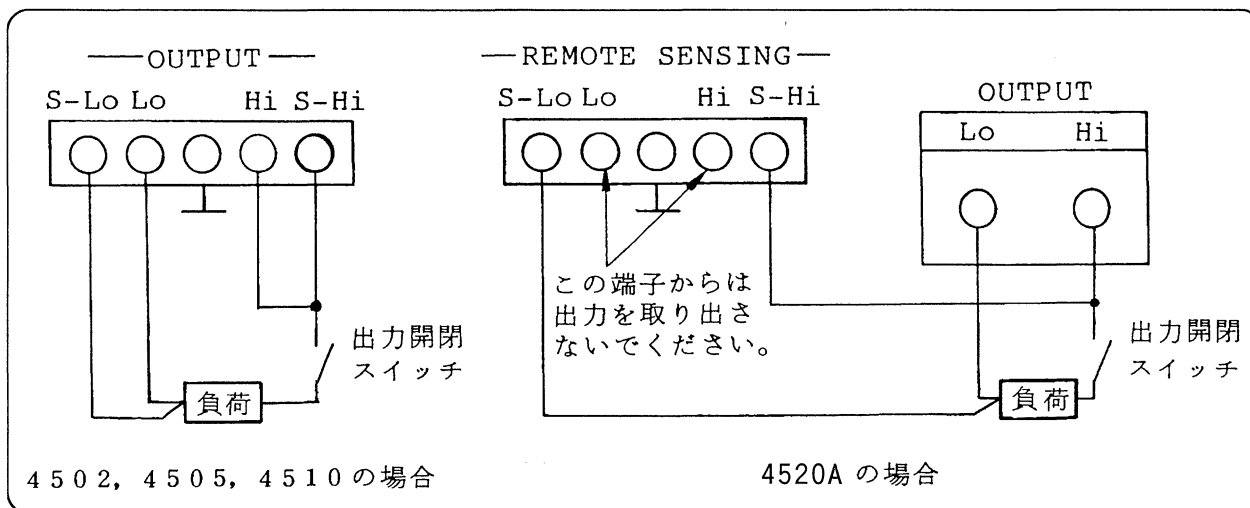


図3-4 リモートセンシングの接続方法

### 3.9 ファンコントロール

4510および4520Aでは負荷の状態に応じて、強制空冷用ファンスピードを2段に切り換えています。軽い負荷のときはスピードを下げ、低騒音とし、重い負荷のときはスピードを上げて冷却能力を高めています。したがって、負荷条件によってはファンスピードがある周期で高速と低速を繰り返す場合がありますが、これは異常ではありません。

### 3.10 出力極性表示ランプについて

本器の出力電圧および出力電流の極性は、パネル面の②および④の極性表示ランプで表示されます。出力電圧／電流が定格値の1%以下であるような低レベルのときは、極性判別回路の判別能力により、実際の出力とは逆の極性を表示する場合がありますのでご注意ください。

低レベルで精密な測定を行うときは、オシロスコープ等を併用してください。



### 3.11 Vccの外部制御と各種情報出力

本器のVcc設定は、外部信号によっても行うことができます。また、本器の状態を外部に出力することもできます。これらの信号入出力は背面の⑬INPUT Aコネクタを通して行われます。

「図3-5 INPUT Aコネクタピン接続」を示します。

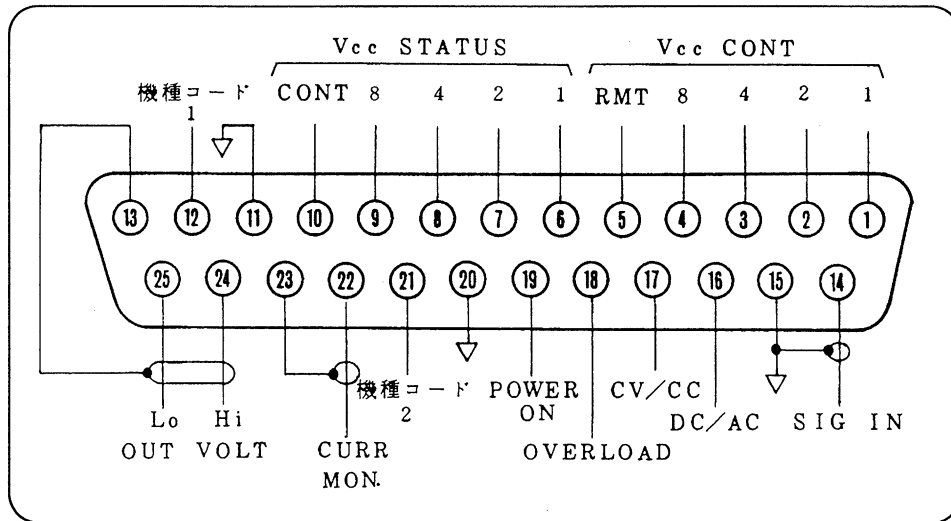


図3-5 INPUT Aコネクタピン接続

3.11.1 Vccの外部制御

Vccを外部制御するときは、「図3-5 INPUT Aコネクタピン接続」のRMTビットを“L”レベルにします。Vccの値はコントロールビット1、2、4、8の組み合わせで設定します。論理はTTLレベルで負論理です。Vcc外部制御の入力回路を「図3-6 Vcc外部制御入力回路」に示します。

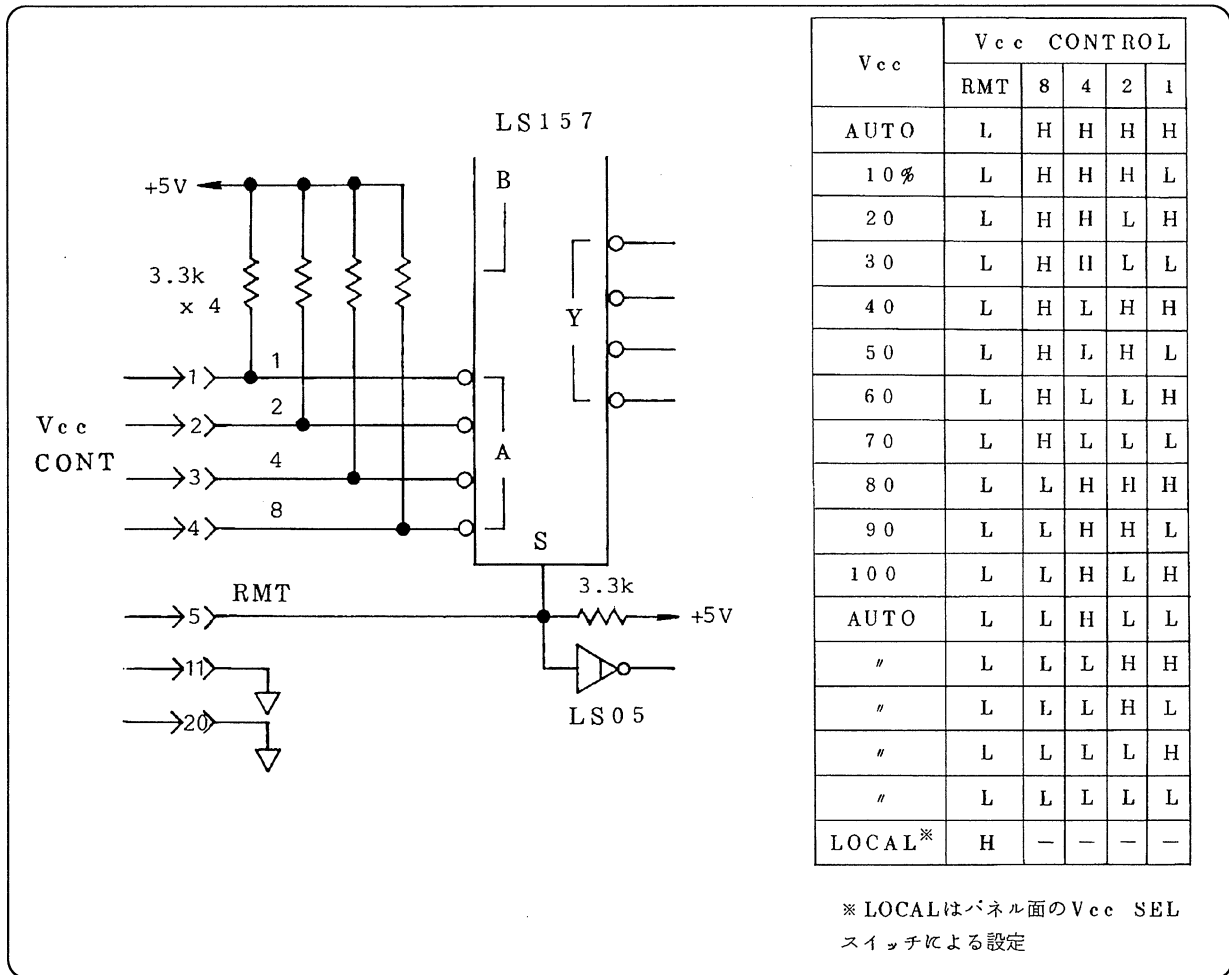


図3-6 Vcc外部制御入力回路

## 3.11.2 ステータス出力

本器のステータス出力するときは、「図3-5 INPUT Aコネクタピン接続」のCONTビットを“L”レベルにします。本器のステータス出力はVcc設定値、出力モード、オーバロードおよびPOWER ONの4種類です。

Vcc設定値は、Vccステータスビット1、2、4、8の組み合わせで出力されます。論理はTTLレベルで負論理です。各ビットはVcc外部制御のコントロールビットに対応しています。

出力モードは、DC/ $\overline{AC}$ およびCV/ $\overline{CC}$ の2ビットで、それぞれAC、CCのときに“L”レベルとなります。

オーバロード (OVLD) ビットは、本器がオーバロード状態になると、“L”レベルになります。POWER ONビットは、本器の電源が投入されると“H”レベルになります。

ステータス出力回路には、TTLの3ステートバッファ (LS244) を用いていますので、CONTビットが“H”レベル (またはオープン) のときは、各ステータス出力は高インピーダンスとなります。

出力回路を「図3-7 ステータス出力回路」に示します。

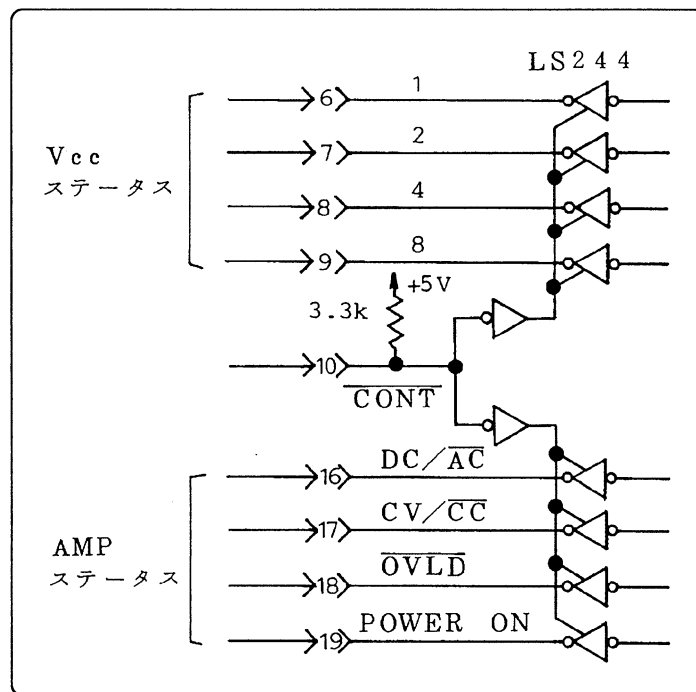


図3-7 ステータス出力回路

### 3.11 Vccの外部制御と各種情報出力

#### 3.11.3 機種コード出力

4500 シリーズ増幅器は、下記のように機種コードが定められています。

	機種コードビット	
	2	1
4502	0	0
4505	0	G
4510	G	0
4520A	G	G

0: オープン  
G: GND

このコードを読み取ることにより、機種を判別することができます。

#### 3.11.4 電圧・電流モニタ出力

電圧・電流モニタ出力は、入力信号系や筐体とは電位が異なります。筐体からみて本器の出力系に高い電圧が加わっているときは、このモニタ出力にも高い電圧が加わります。したがって、このモニタ出力に測定器を接続する場合は、その測定系全体が本器の筐体から絶縁されていなければなりません。

電圧モニタ出力は、本器の出力端子の電圧をそのまま出力していますので、最大±200V（出力トランス内蔵のときは最大±400V）となります。

電流モニタ出力は、出力電流に比例した電圧を出力します。出力電流とモニタ出力電圧の比は下記のとおりです。

4502	1.25A/V
4505	2.5A/V
4510	5.0A/V
4520A	10A/V

**注**：4520Aに4521Aブースタを並列接続したときは、並列台数に比例して、この比は大きくなります。  
4521Aが1台並列のときは20A/V、4台並列のときは50A/Vとなります。

## 3.12 保護回路の動作

本器の保護回路は大別すると、出力過電流保護回路、パワートランジスタ損失保護回路、パワートランジスタ安全動作領域保護回路、パワートランジスタ温度上昇保護回路、Vcc過電圧保護回路および電源入力過電流保護回路に分けられます。

### (1) 出力電流保護回路

出力過電流保護回路は、瞬時電流保護と平均電流保護の2系統で構成されています。

瞬時電流保護回路は、出力電流の瞬時値が規定の値を超えないようにパワートランジスタのドライブを制限します。

平均電流保護回路は出力電流の平均値が定格値を超えると、入力信号を絞って出力電流を制限します。また、出力オフセット電圧などが原因で出力電流を制限できない場合は、①POWERスイッチをオフとして電源入力を遮断します。

いずれの回路も、電流制限時にはオーバロードランプを点灯させます。

### (2) パワートランジスタ損失保護回路

パワートランジスタ損失保護回路は、パワートランジスタの損失 ( $P_c$ ) の平均値が規定の値を超えると、Vccを下げて $P_c$ を制限します。 $P_c$ 制限時にはオーバロードランプが点灯します。

### (3) パワートランジスタ安全動作領域 (ASO) 保護

パワートランジスタASO保護回路は、過負荷、力率の小さい負荷、ラッシュ電流などにより、パワートランジスタの動作点がASOを超えるようなときは、常にASO内で動作するように入力信号を制御します。このときはオーバロードランプが点灯します。

ASO保護回路が動作すると、出力電圧・電流が変動する（ハンチング現象）ことがありますが、これは異常ではありません。

### (4) パワートランジスタ温度上昇保護回路

パワートランジスタ温度上昇保護回路は、強制空冷用ファンの故障または過負荷などの原因でパワートランジスタの温度が規定値を超えると、①POWERスイッチをオフとして電源を遮断します。

### 3.12 保護回路の動作

---

#### (5) Vcc過電圧保護回路

Vcc過電圧保護回路は、パワートランジスタに供給される直流電圧（Vcc）が規定値を超えたときに⑩POWERスイッチをオフとして電源入力を遮断し、パワートランジスタを保護します。

#### (6) 電源入力過電流保護回路

電源入力過電流保護回路は、過負荷または故障などにより入力電流が過大となったときにこれを検出して、⑩POWERスイッチをオフとして電源入力を遮断します。

本器は以上のような保護回路を備えており、オーバロードランプの点灯および電源入力遮断の条件は下記のとおりです。

##### 1. オーバロードランプの点灯

- 出力電流過大
- パワートランジスタ損失過大
- パワートランジスタAS0オーバ

##### 2. 電源入力遮断

- パワートランジスタ温度の異常上昇
- Vcc過電圧
- 出力電流過大
- 電源入力電流過大

### 3.13 許容出力

本器は線形電力増幅器（リニアアンプ）のため、 $V_{cc}$ 電圧、出力電圧、負荷力率などによって許容出力が変化します。

$V_{cc}$ がAUTOおよび100%固定のときの許容出力の代表例を「図3-8  $V_{cc}$ =AUTOのときの許容出力（代表例）」、「図3-9  $V_{cc}$ =100%のときの許容出力（代表例）」に示します。

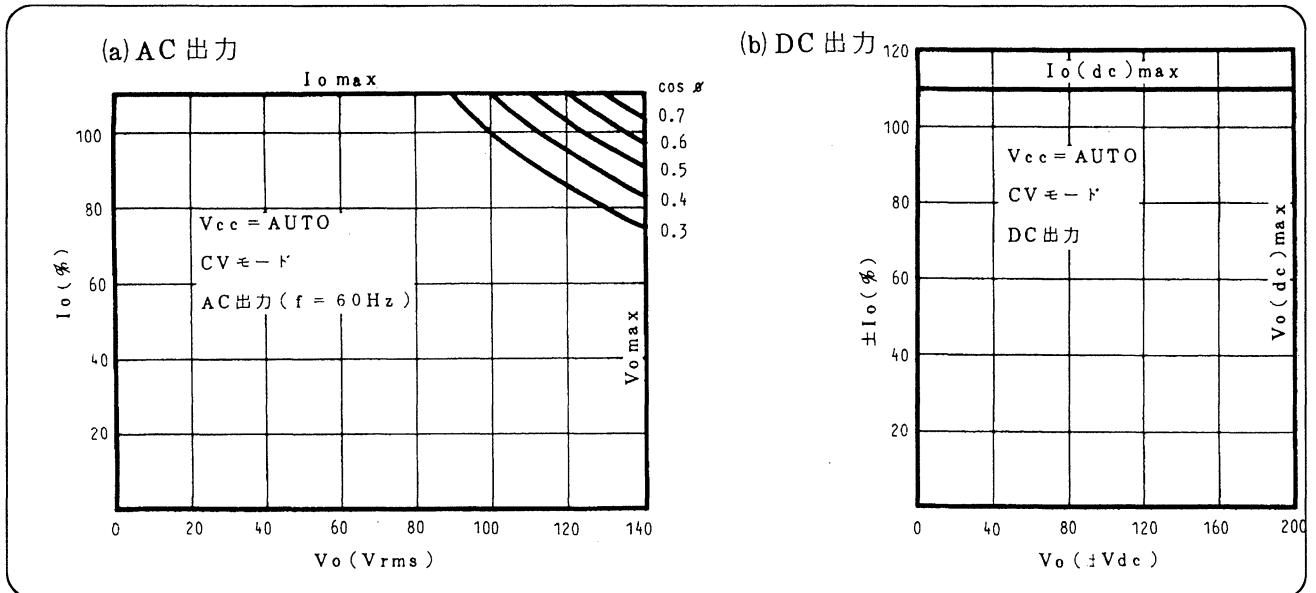


図3-8  $V_{cc} = \text{AUTO}$ のときの許容出力（代表例）

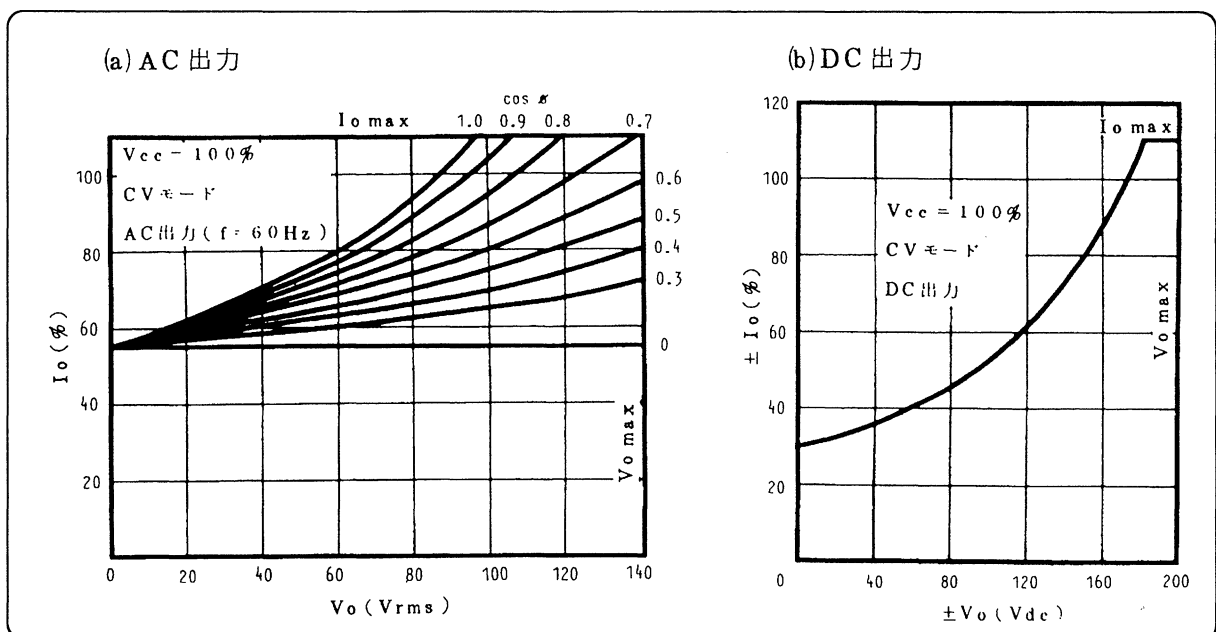


図3-9  $V_{cc} = 100\%$ のときの許容出力（代表例）

### 3.14 直列運転

本器を2台用いて、その出力を直列に接続することにより、出力電圧を2倍にすることができます。このときの最大出力電圧は最大±400Vとなります。ただし、直列運転できるのはCV時だけです。

なお、出力トランス付きの場合に直列運転するときは、耐圧に無理が生じますので、出力レンジを200Vおよび240Vには設定しないでください。

「図3-10 直列運転の接続方法」に直列運転の接続方法を示します。

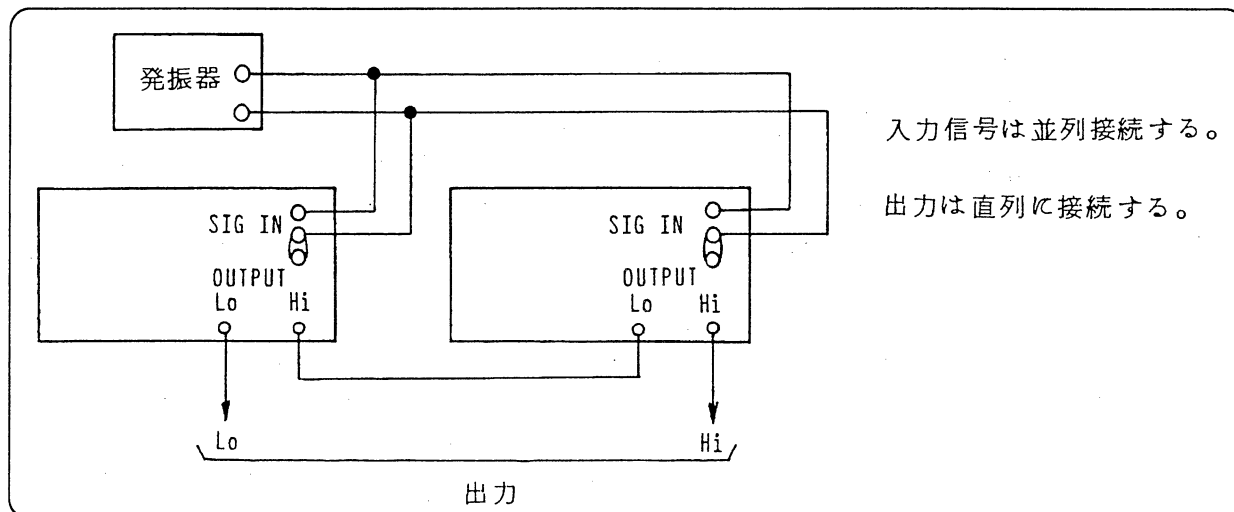


図3-10 直列運転の接続方法



直列運転時にリモートセンスを行う方法を「図3-11 直列運転時のリモートセンシング方法」に示します（☞ リモートセンス時の一般的な注意事項 → 「3.8 リモートセンシング」、参照）。

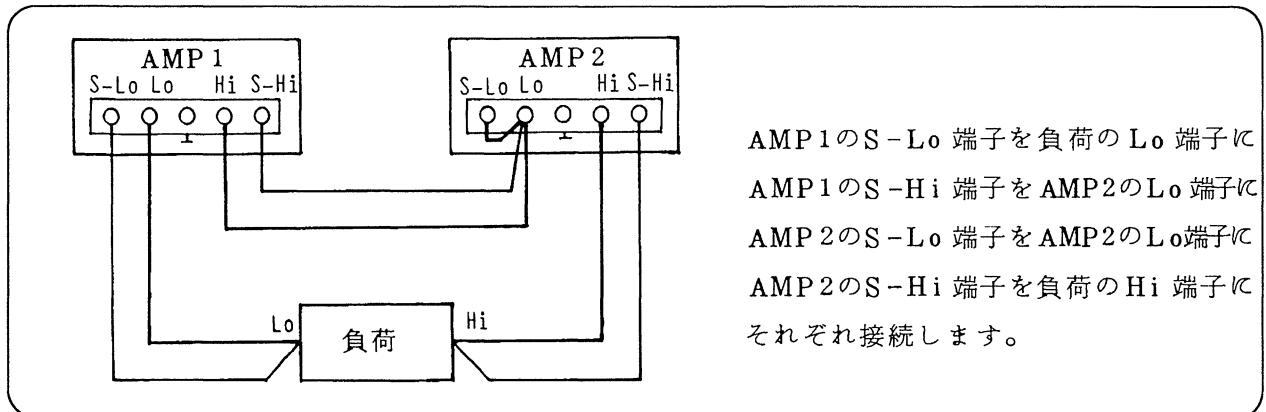


図3-11 直列運転時のリモートセンシング方法

◆ ◆ ◆ ご注意 ◆ ◆ ◆

直列運転ができるのはCVモードのときだけです。また、トランス付きのときは、電圧レンジを200Vおよび240Vには設定しないでください。

### 3.15 4521A ブースタによるパワーアップ

4500 シリーズ4機種のうち4520Aについては、専用の4521Aブースタを増設することにより、出力電力を増大することができます。

4521Aは出力電力2kVAのブースタ専用機で、1台の4520Aに対して、4台まで増設が可能ですので、最大10kVA出力の電力増幅器を構成することができます。

また、4521Aを増設した場合にも直列運転は可能ですので、このときは最大20kVA出力となります。

なお、4521Aはブースタ専用機ですので、単体で使用することはできませんのでご注意ください。

#### (1) 4520Aと4521Aの接続

「図3-12 4520Aと4521Aの接続方法」に示すように、4520Aと4521Aを附属のケーブルで接続します。

電源はそれぞれの電源入力端子台に別々に供給します。

出力は4520Aの出力端子より取り出します。出力電流は最大83Armsになりますので出力ケーブルの選定には注意が必要です（☞ 図3-2 電源とケーブル長との対応」、参照）。

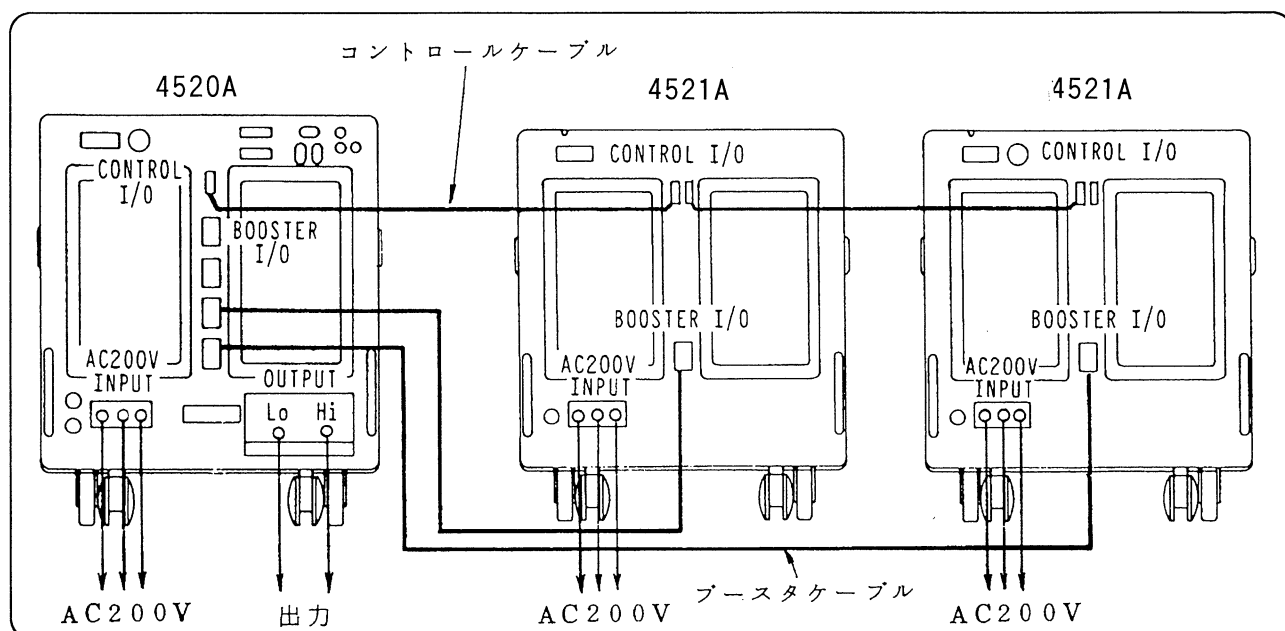


図 3 - 12 4520Aと4521Aの接続方法

## (2) 操作方法

4521AのPOWERスイッチを常時オンにしておけば、4520AのPOWERスイッチですべての電源をオン/オフすることができます。また、4521AのPOWERスイッチをオフにすれば、その出力は切り離されますので、小出力で使用する場合は、不要の4521Aの電源スイッチをオフにすることにより消費電力を軽減することができます。

なお、4521Aの電源スイッチをオン/オフするときは、必ず4520Aの電源スイッチをオフにしてから行ってください。

その他の取り扱い方法については、4520A単体のときと同様です。

### 注意

4521Aを増設した場合は、定格出力電力の増加に反比例して周波数帯域が低下します。周波数帯域の低下は、高域周波数における最大出力電圧の低下という形で現れます。

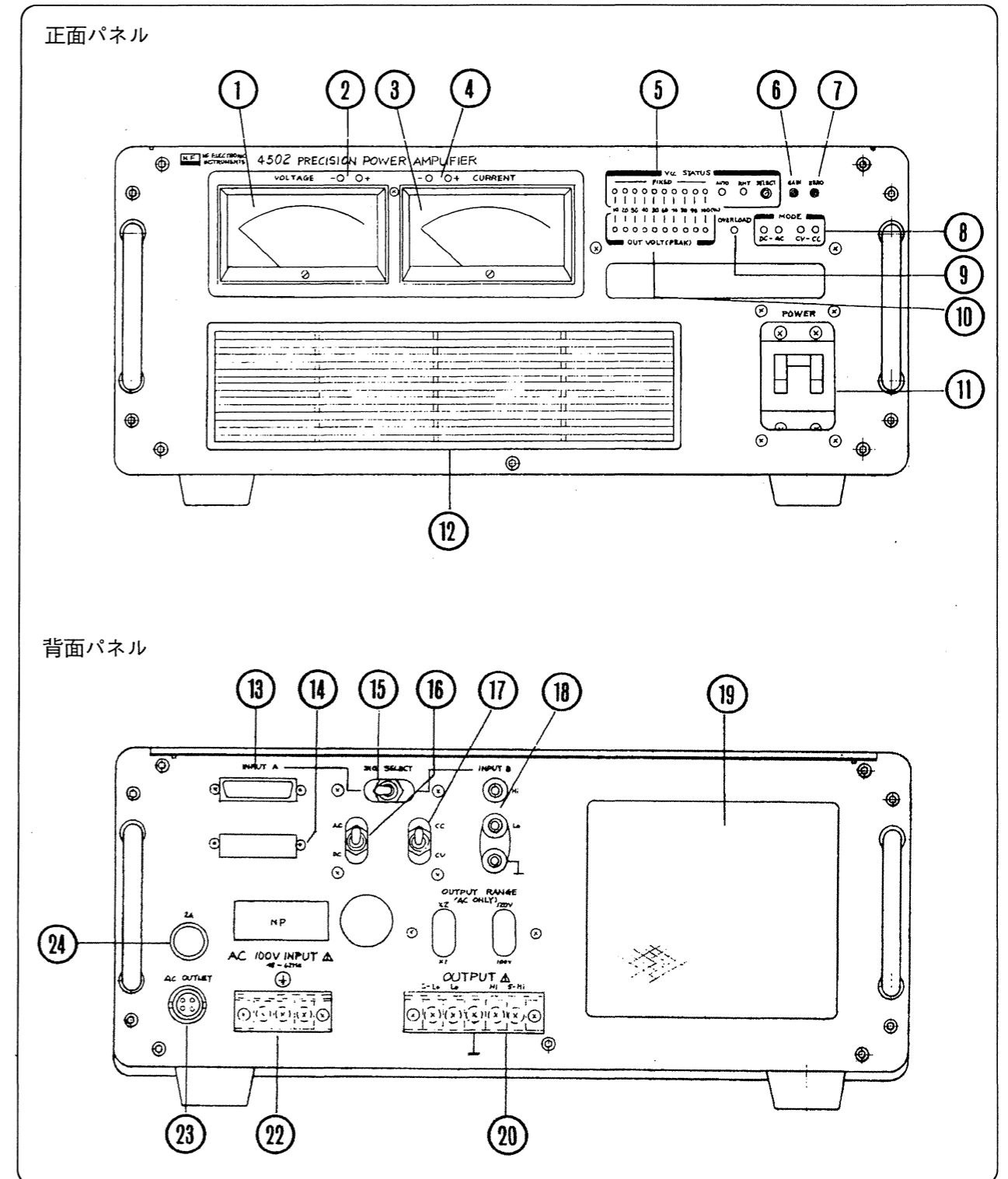


図 3-13 4502 正面・背面パネル図



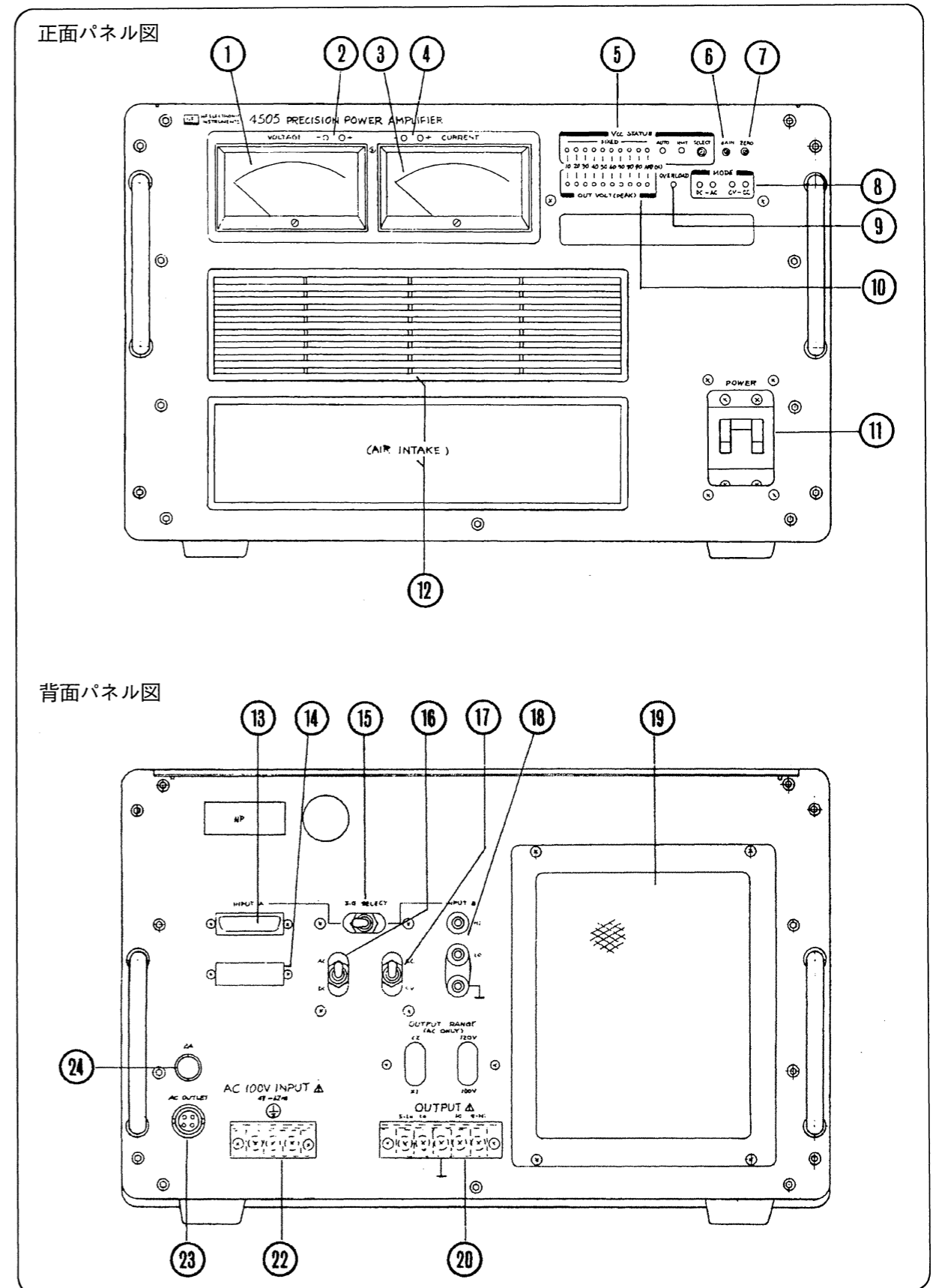


図 3-14 4505 正面・背面パネル図



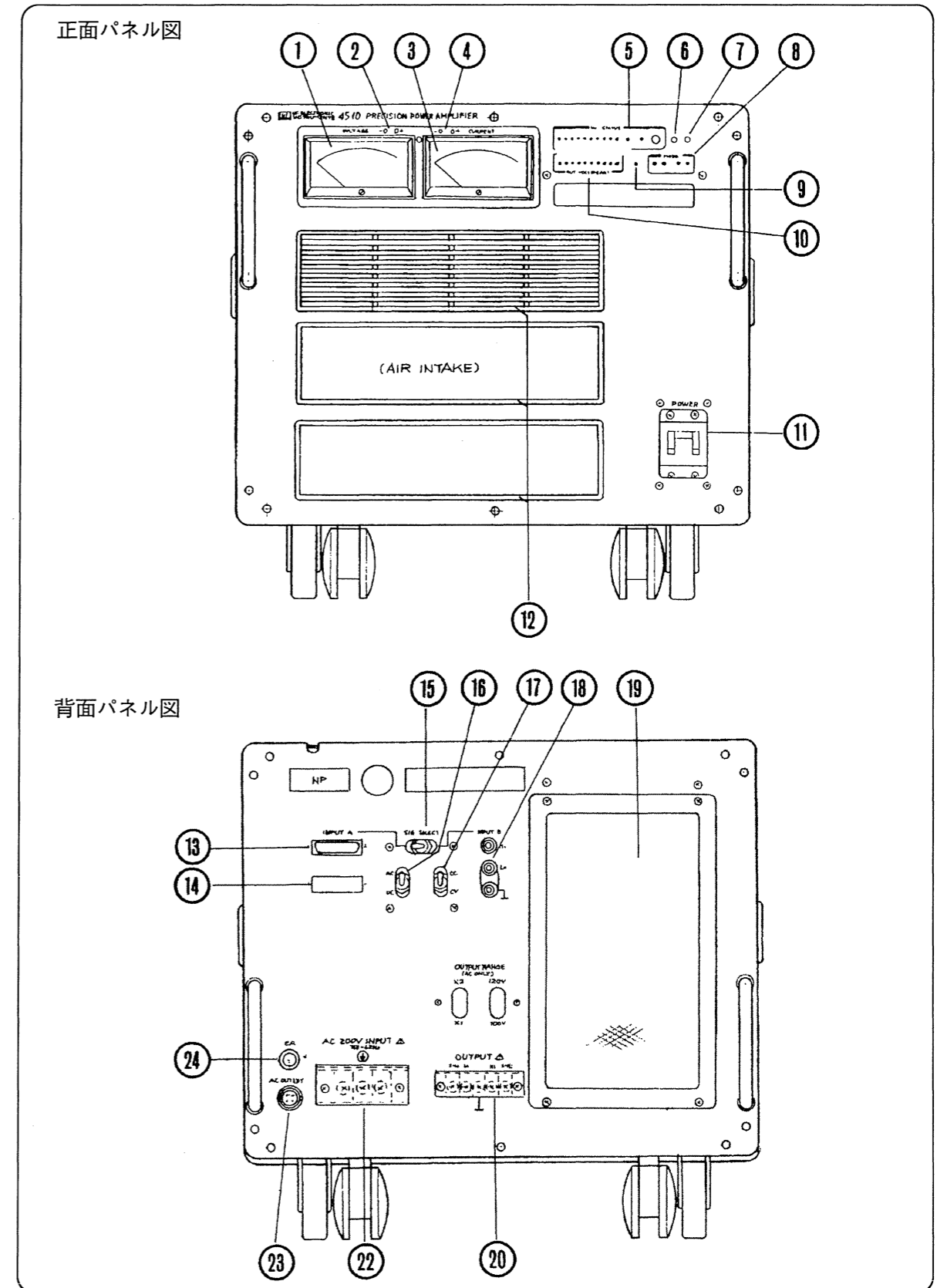


図 3-15 4510 正面・背面パネル図





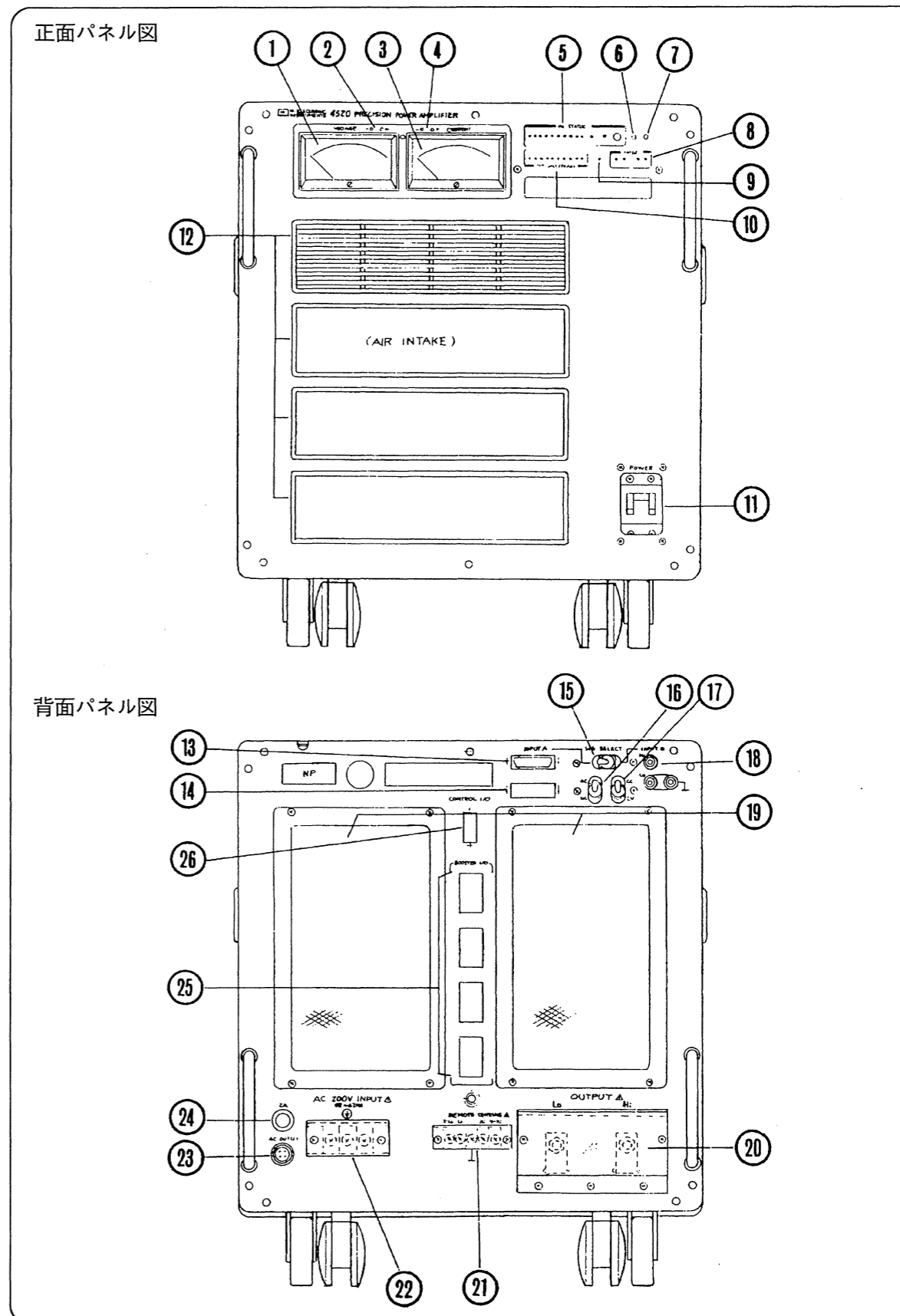


図 3-16 4520A 正面・背面パネル図



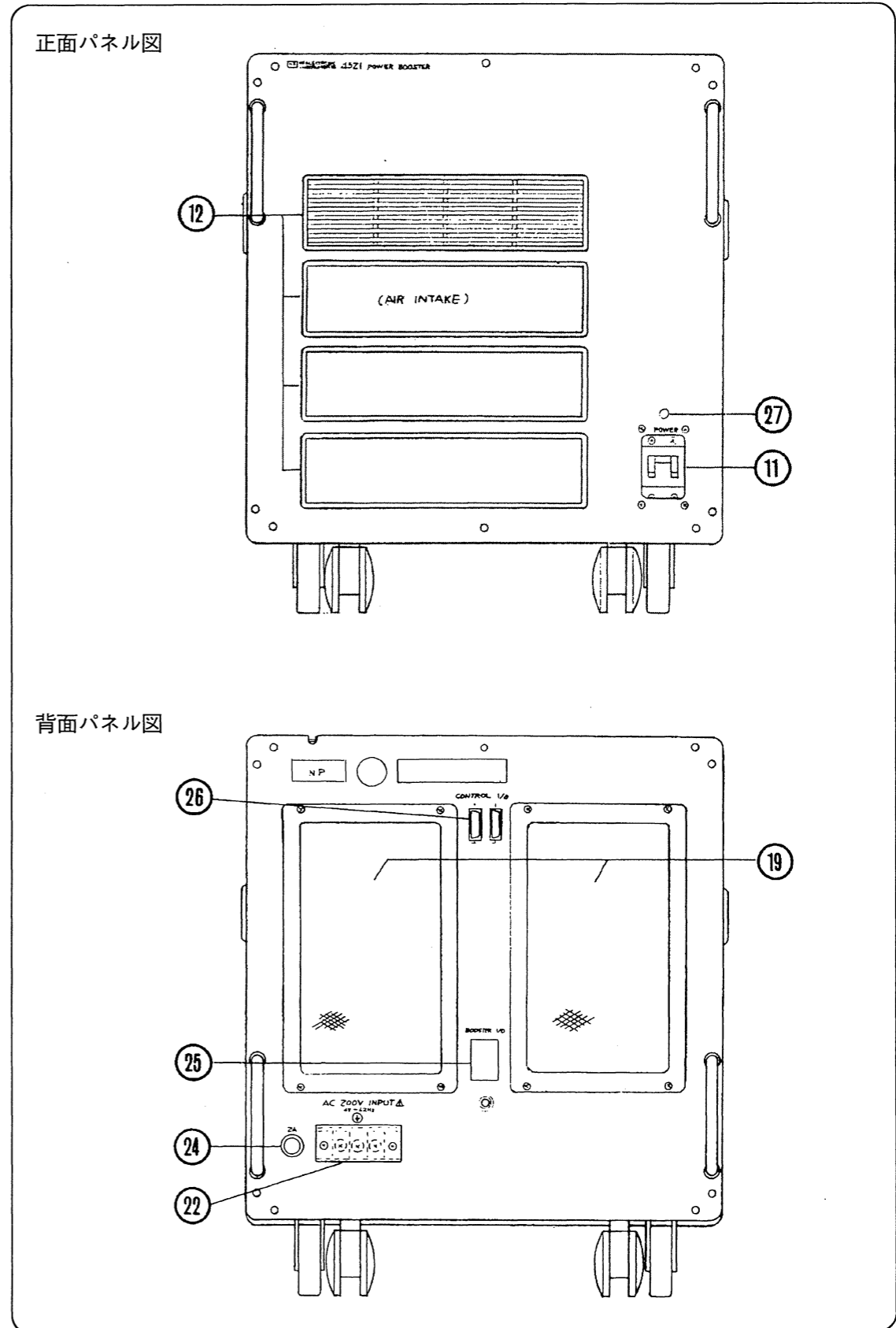


図 3-17 4521A 正面・背面パネル図



## 4. 動作原理

### 4.1 概要

本器の回路構成を「図4-1 ブロックダイアグラム」に示します。

本器は機能的に下記のように大別されます。

- (1) アイソレーションアンプ
- (2) 電力増幅器
- (3) コントロール回路
- (4) 直流電源

### 4.2 各部の説明

#### (1) アイソレーションアンプ

本器の出力は平衡出力ですので、入出力回路を絶縁するためにアイソレーションアンプを使用しています。

アイソレーションの方法はパルストランスを介した変復調方式によっています。

入力信号でキャリアをパルス幅変調し、その変調信号をトランスで絶縁してから復調し、元の入力信号波形を得ています。

#### (2) 電力増幅器

アイソレーションアンプで絶縁された入力信号を電力増幅し、負荷に供給します。

出力を平衡かつ片線接地可能とするため、電力増幅部は筐体からフローティングされています。

また、電力増幅器は過電流保護、パワートランジスタPc保護、ASO保護および温度上昇保護の各保護回路を備えています。

#### (3) コントロール回路

コントロール回路は、Vccの設定および表示、増幅器ステータスの出力、モードの表示、オーバロードの表示、出力ピーク電圧の表示などを行います。

#### (4) 直流電源

本器の動作に必要な直流電源を作っています。±15V、±B（電圧増幅段の電源）およびVccを各部へ供給します。

VccコントローラはAC入力電圧を位相制御し、パワートランジスタに必要な直流電圧を作っています。Vcc設定がAUTOのときは電力増幅器の出力電圧に応じてVccの値を制御し、またVccの設定が、FIXEDのときはVccの値を固定します。

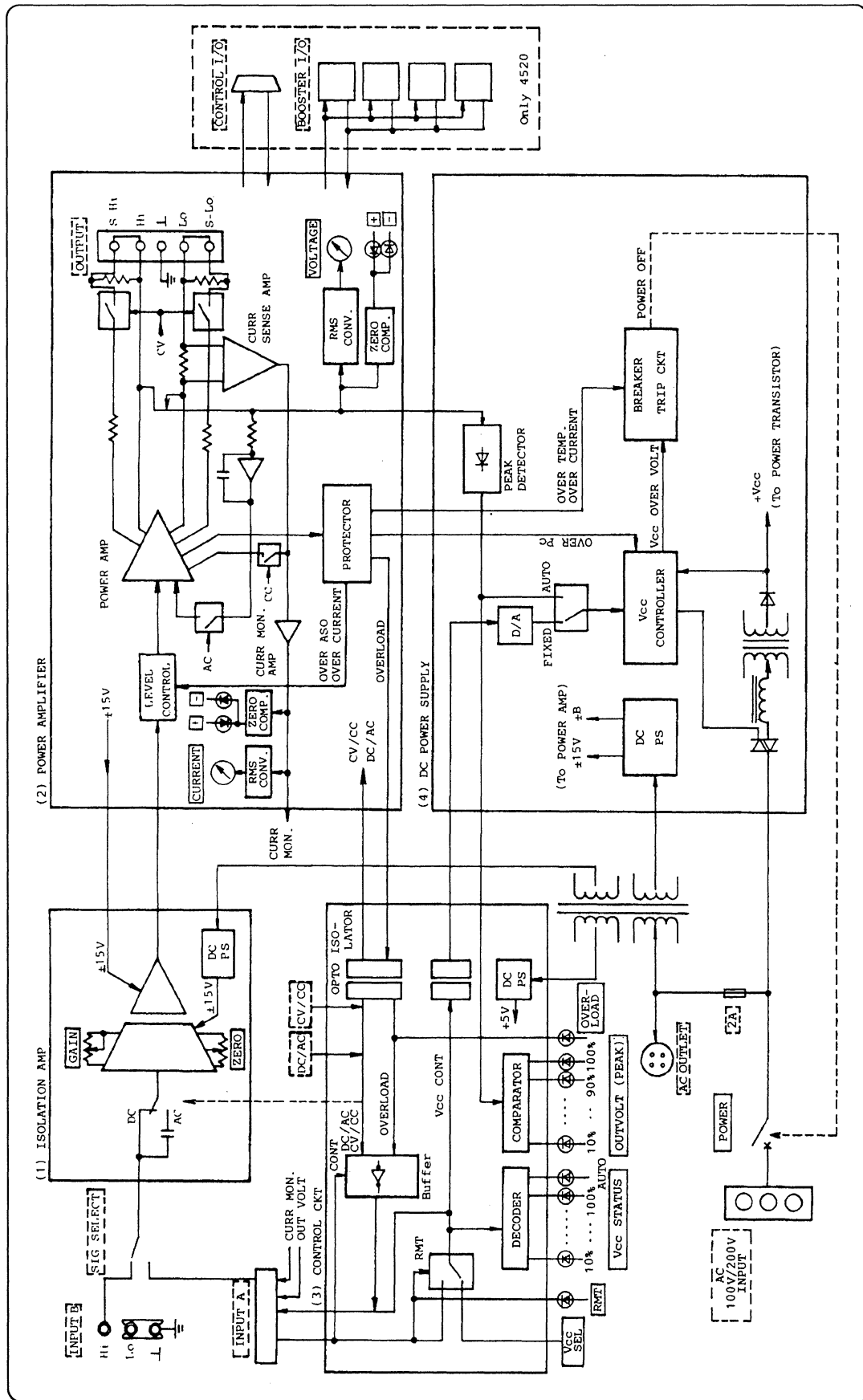


図 4-1 ブロックダイアグラム

# 5. 保 守

## 5.1 概 要

本器を最良の状態でご使用いただくためには下記のような保守が必要です。

### ◆◆◆ ご注意 ◆◆◆

本器の電力増幅回路、パワートランジスタのヒートシンクおよび内部シャーシは筐体からフローティングされています。特に、出力の片線が筐体に接続されているときは、これらの部分と筐体との間に電圧（出力電圧による）が発生します。このため、通電中に内部を点検すると感電やその他の事故の恐れがあります。

内部の点検は事故防止のため、必ず電源スイッチを切ってから行ってください。

- 動作点検  
機器が正しく動作し、定格を満足しているかどうかをチェックします。
- 調整および校正  
定格を満たしていない場合は、調整または校正を行い、性能を回復させます。
- 故障箇所発見  
それでも改善されない場合は、不良原因や故障箇所を調べます。
- 故障修理

本取扱説明書では容易に行える点検のみを記載しました。校正および故障修理につきましては当社までお問い合わせください。

## 5.2 動作点検

ここではパネル面の操作個所だけで行える範囲の点検方法について記載します。特に、断りのない限り下記の設定としてください。

電源電圧	100または200Vrms
出力電圧	120Vrms (CV時)
出力電流	定格電流 (CC時)
Vcc設定	AUTO
DC/AC設定	AC
センシング	ローカル

なお、出力トランス内蔵時は電圧レンジを120Vに設定してください。また、4521A増設時は4521Aの電源をオフにして4520A単体の動作を点検してください。

## (1) 無負荷（CV時は出力オープン、CC時は出力ショート）でのチェック

## a. DCオフセットのチェック

信号入力端子ショート、DCモードでパネル面の⑦ZERO調整器を回して出力電圧（CV時）または出力電流（CC時）が正負に変化することを確認します。

## b. 利得のチェック

入力信号 400Hz、1Vrmsで、パネル面の⑥GAIN調整器を回して、CV時に出力電圧が100Vrmsに対して約±10%、CC時に出力電流が下記の値に対して約±10%変化することを確認します。

4502	4505	4510	4520A
1.5Arms	3.0Arms	6.0Arms	12.0Arms

入力1Vrms時の出力電流

## (2) 定格抵抗負荷でのチェック（負荷抵抗はできるだけインダクタンスの小さいものをご使用ください）。

## a. 定格出力のチェック

定格出力電圧または電流（CV時120Vrms、CC時は下記の値）となるように入力信号電圧を設定し、周波数を45Hz～20kHzまで変化させて、オーバロードランプが点灯しないことを確認します。

	4502	4505	4510	4520A
定格出力電流	2.1Arms	4.2Arms	8.3Arms	16.7Arms

## b. 出力電圧／電流周波数特性のチェック

入力信号400Hz、1.2Vrmsに設定した後、入力電圧を一定に保ったまま周波数を45Hz～20kHzまで変化させて、出力電圧（CV時）または出力電流（CC時）の変動が下記の範囲であることを確認します。

45Hz～5kHz	+0.2dB -0.5
5kHz～20kHz	+0dB -3



## 5.2 動作点検

---

### c. ロードレギュレーションのチェック

入力信号1.2Vrms、モードDCに設定した後、入力周波数を45Hz～20kHzまで変化させて、負荷をオン／オフしたときの出力電圧（CV時）または出力電流（CC時）の変動が下記の範囲であることを確認します。出力電圧は背面の出力端子（Lo、Hi）で測定します。

CV時	45Hz～1kHz	±0.1%
	1kHz～20kHz	±2%
CC時	45Hz～1kHz	±2%
	1kHz～20kHz	±20%

### d. ひずみ率のチェック

DCモードで、出力電圧が120Vrmsとなるように入力信号電圧を設定し、周波数を10Hz～20kHzまで変化させたときの出力電圧波形のひずみ率が下記の値以下であることを確認します。

CV時	10Hz～1kHz	0.05%
	10kHz	1%
	20kHz	2.5%
CC時	10Hz～1kHz	0.5%
	20kHz	2.5%

### e. 4521A増設時のチェック

4520Aに4521Aブースタを増設したときのチェックは、上記a～dと同様に行いますが、このときの判定基準は「1.3.5 4521Aブースタ増設時の設定」に従ってください。



4502 / 4505 / 4510

4520A / 4521A 取扱説明書

落丁、乱丁はおとりかえます。

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** 2005





