

AH11-111形
直流電圧・電流発生 ユニット
取扱説明書

NEC

NEC三栄株式会社

取扱上の注意事項

本器を使用する前に、取扱説明書を熟読されますようお願いいたします。

1. 本器の出力に外部から電圧・電流を加えないでください。
2. 使用温度範囲（ $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$ ）、使用湿度範囲（ $20\sim85\%RH$ 、ただし結露除く）以内で御使用ください。
高湿度下、低温場所に保管されていた本器を取り出して使用するときには結露しやすいので、充分使用環境温度になじませてから御使用ください。
3. 本器の保管場所は、下記のような場所を避けてください。
 - 湿度の多い場所
 - 直射日光の当たる場所
 - 高温熱源の周辺
 - 振動の激しい場所
 - ちり、ゴミ、塩分、水、油、腐食性ガスの充満している場所
 - プラグインユニット単体で保管される場合は、静電気防止用シートに包んで保管願います。
4. プラグインユニットを取り外したり、差入れたりする場合は、必ず本体の電源スイッチをOFF（断）にしてから行なってください。
また、必ず本体ケース、コントロールユニットと組み合わせて御使用ください。
故障の原因となります。
5. 本器の設定値をコントロールユニットでモニタすることはできません。
モニタセレクトにて、本器を選択することはできません。
本体ケースに全ユニット本器をプラグインした時は、モニタセレクトの表示は消えて何も表示されません。また、電圧表示も000のままとなります。

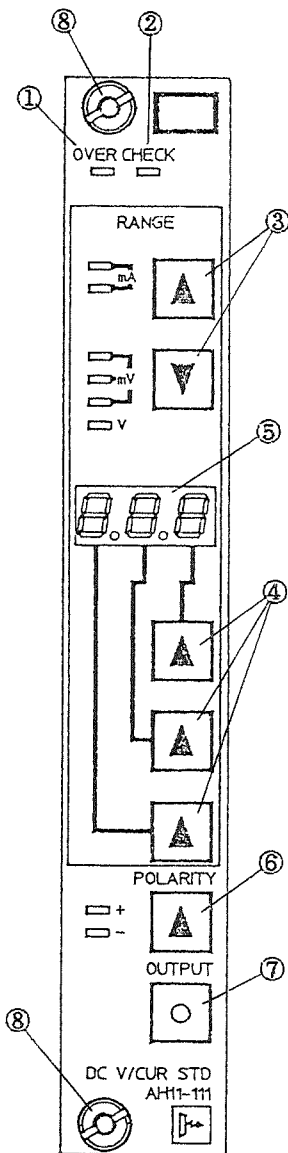
目 次

取扱上の注意事項

目次

1. 直流電圧・電流発生ユニットの説明	
1-1 前面パネル各部の名称と機能	..... 1
1-2 背面パネル各部の名称と機能	..... 2
2. 測定準備	
2-1 OSCスイッチの操作	..... 3
2-2 出力ケーブルの接続	..... 4
2-3 ケース切り換えスイッチの操作	..... 4
3. 測定方法	
3-1 測定前の操作	..... 5
3-2 測定前の注意事項	..... 5
4. 使用方法	
4-1 直流重畳電圧補償器として使用する場合	..... 6
4-2 基準電圧発生器として使用する場合	..... 8
4-3 ブリッジ電源として使用する場合	..... 8
5. リモートコントロールコマンド	
5-1 コマンドのフォーマット	..... 10
5-2 直流電圧・電流発生ユニット用コマンド	..... 10
5-3 設定コマンドコード	..... 11
5-4 設定状態出力コマンドコード	..... 12
6. 動作原理	..... 14
7. 保守	..... 14
8. AH11-111形 直流電圧・電流発生ユニット仕様	..... 15
9. ケーブル類一覧表	..... 16

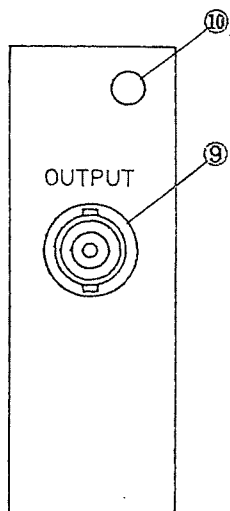
1. 直流電圧・電流発生ユニットの説明
 1-1 前面パネル各部の名称と機能



番号	名称	機能
①	オーバー表示 (OVER)	電圧出力レンジでは、出力に99mA以上生じるような負荷を接続した時、電流がオーバーしたということで赤色LEDが点灯します。 電流出力レンジでは、9.99mAレンジの時に約5.5V以上生じるような負荷を接続した時、及び99.9mAレンジの時に約5V以上生じるような負荷を接続した時は、電圧がオーバーしたということで赤色LEDが点灯します。
②	セルフチェック 表示 (CHECK)	セルフチェックの結果が表示されます。異常時には赤色が、正常時には緑色LEDが点灯します。
③	レンジ切り換え キー	全部で6レンジあり下から電圧出力レンジ 5.99V、999mV、99.9mV、9.99mV、続いて電流出力レンジ 9.99mA、99.9mAとなっています。したがって、▲で電圧レンジでは最大出力値が小さくなり、電流レンジでは大きくなります。一番上まで行くと、更に押されてもレンジは切り換わりません。 また、▼で電圧レンジでは最大出力値が大きくなり、電流レンジでは小さくなります。一番下まで行くと、更に押されてもレンジは切り換わりません。
④	電圧電流設定キー	一番上の▲で下位桁の設定、中央の▲で中位桁の設定、一番下の▲で上位桁の設定ができます。最大数値まで行き、更に押されると0に設定されます。 電圧出力レンジ 5.99V時の上位桁のみが0~5、その他の桁、及びその他のレンジでは、全桁0~9まで設定できます。
⑤	電圧電流設定表示	④で設定された電圧値、または電流値を表示します。 また小数点は、それぞれのレンジによって自動的に表示されます。

番号	名 称	機 能
⑥	極性切り換えキー	出力電圧電流の極性を決めるキーです。押すたびに極性が切り換わります。+側にすると発生電圧は+となり、発生電流は出力コネクタの+から負荷へ流れる向きとなります。-側にすると、その逆となります。
⑦	出力ON-OFFキー	ONの時は、LEDが点灯し③、④、⑥で設定した出力が得られます。またOFFの時は、出力はほぼ0Vとなります。
⑧	ユニット固定ネジ	プラグインユニットの固定に使用します。抜くときは⑩の背面固定ネジも抜いてください。

1-2 背面パネル各部の名称と機能



番号	名 称	機 能
⑨	出力コネクタ	BNCコネクタです。出力ケーブル 形式 47345 を接続します。赤が+出力、黒がコモンになっています。
⑩	背面固定ネジ	出力ケーブル等からのストレスを避けるため必ず固定してください。

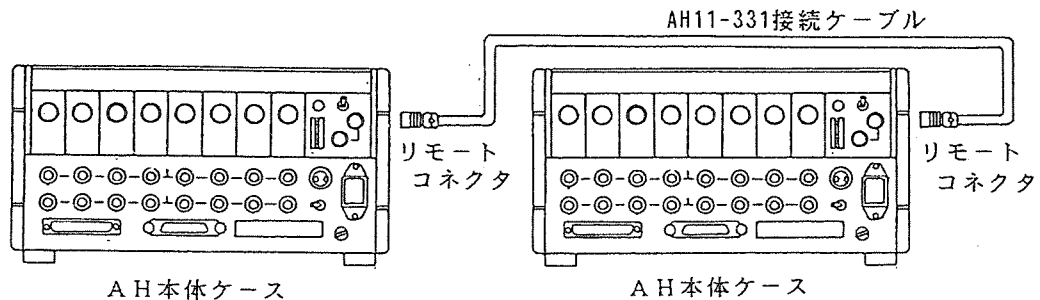
2. 測定準備

2-1 OSCスイッチの操作

本体1台で御使用の際はコントロールユニットの背面パネルOSCスイッチをINT側にしてください。(EXTにしますとブリッジ電源が動作しません)

本体2台以上御使用の時、又は6Gシリーズの4126形、6M83、84形と混在使用される時には同期をとる必要があります。

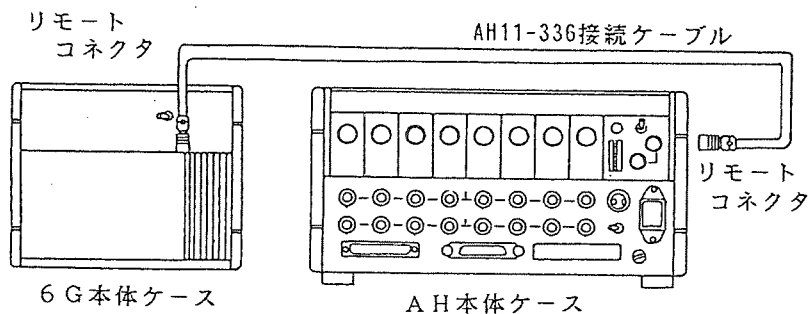
2-1-1 本体を2台以上接続する時



本器を2台以上御使用になる場合にはブリッジ電源の同期を取る必要があります。これは、ブリッジ電源の周波数と各ユニットの電源周波数とが同期状態にあるためです。同期用ケーブル(AH11-331)を用いて本器のリモートコネクタに接続し、ケース間同期を取ってください。

OSCスイッチは、どちらか1台をINT側、他のAHはEXT側にしてください。この場合連動できるものは、オートバランス、±CAL、オートレンジ、セルフチェックとなります。

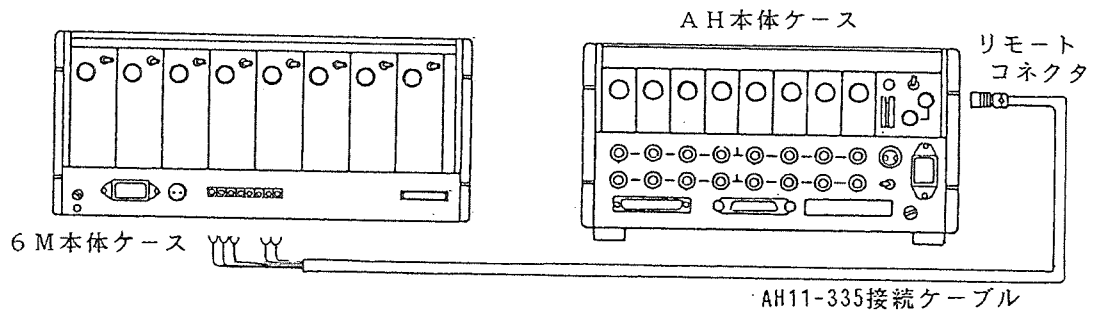
2-1-2 6G01~03形と接続する時



6Gシリーズとの連動、同期も上記と同様に行えます。接続ケーブルはAH-6G間同期用ケーブル(AH11-336)を御使用ください。取り付け方向がありますのでご注意ください。

しかし、連動できるものはオートバランス、±CALのみになります。

2-1-3 6M83、84形と接続する時



6M用のケースを御用いしないとオートバランス等動作させることが出来ません。ブリッジ電源の同期レベルが6M側が2.5Vrms、AH側が2VrmsなのでAH側をINTにして御使用ください。6M83、84形の感度は80%になりますが、内部校正器も比例して小さくなりますのでそのまま御使用できます。

このときの同期用ケーブルは、AH11-335を使用します。

2-2 出力ケーブルの接続

出力ケーブルを接続します。AH11-111形 直流電圧・電流発生ユニットの出力は、ユニット背面のBNCコネクタです。本体ケースの出力コネクタとは接続されていません。したがって、OUTPUT1、OUTPUT2のBNCコネクタおよび、アナログ一括コネクタの利用はできません。

2-3 ケース切り換えスイッチの操作

通常フリー(FREE)に倒して使用します。

AH11-111形 直流電圧・電流発生ユニットでは、ユニット背面の出力端子(BNCコネクタ)は入出力がアイソレーションされた直流増幅器での入力側と同様の扱いとなっています。

また、ケース切り換えスイッチは本体ケースと先の増幅器の出力側コモンとを接続または切り離すためのスイッチです。したがって、このスイッチは本ユニットには影響を及ぼしません。

3. 測定方法

3-1 測定前の操作

電源投入後本器は、セルフチェック動作になります。コントロールユニットのセルフチェックキー内のLEDが点灯します。セルフチェック終了後、チェックLEDが緑色に点灯したプラグインユニットはバックアップされている電源OFF直前の設定条件に再設定されます。

コントロールユニットの内部メモリにバックアップされた4通りの設定条件の中から、再設定する場合は、メモリセレクトキーにより4通りの設定条件の中から選択し' READ ' キーを押すことにより記憶内容がプラグインユニットに設定されます。

メモリカードに記憶された内容を再設定する場合は、そのカードをコントロールユニットに入れてください。内部メモリからの設定と同様に、メモリセレクトキーにより4通りの設定条件の中から選択し' READ ' キーを押すことにより記憶内容がプラグインユニットに設定されます。

同時に、READした番号のメモリカードの内容が、コントロールユニットの同番号の内部メモリに複写されます。

ユニットの構成が記憶した内容と異なる場合には、約5秒間ERROR LEDが点灯します。この場合は、設定は最大電圧出力レンジ5、99Vになります。

3-2 測定前の注意事項

本器は出力アイソレーション回路を使用しておりますが、同相許容電圧(CMV)が、AC300Vを越さないように注意してください。

よい測定データを得るために、本器仕様を十分理解してお使いください。

4. 使用方法

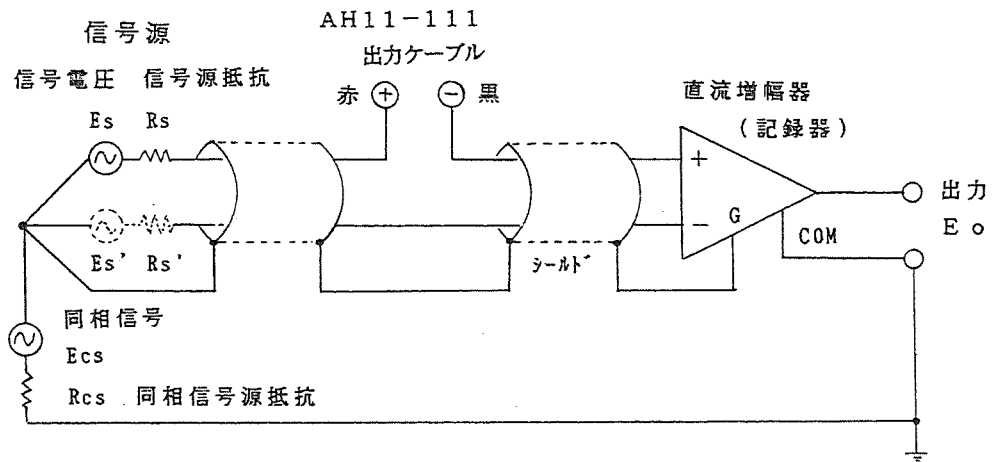
本器はアナログ計測を行なうにあたって信号に含まれる直流分を打ち消し、変化分を拡大測定することを主目的に製作されておりますが、高い精度で電圧・電流を出力のできるアイソレーションされた定電圧・定電流源ですので基準用、校正用の直流電源あるいはブリッジ電源としても使用できます。

4-1 直流重畳電圧補償器として使用する時

信号源の形および組み合わせる直流増幅器のタイプがいろいろとありますので、結線は注意して行なう必要があります。

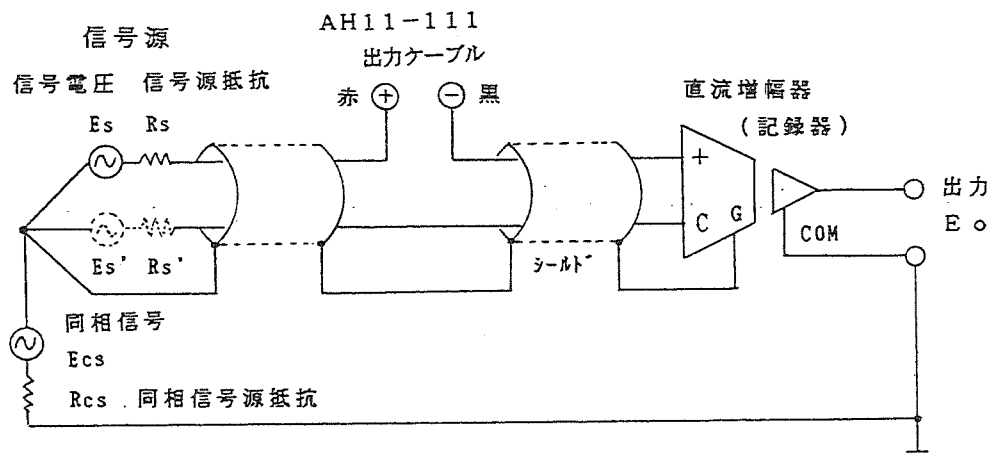
次に、代表的な例を3種あげておきます。信号源についてはすべて同じ形ですが、平衡型の時は点線の信号源 E_s 、 R_s があるものとして、不平衡の時は E_s 、 R_s がないものとして、そして、接地信号源の時は E_{cs} 、 R_{cs} がないものとして考えてください。

4-1-1 直結差動入力型直流増幅器とともに用いる時



この場合の注意点としては、同相信号電圧 E_{cs} です。この E_{cs} の最大値が接続した直流増幅器等の同相許容電圧(CMV)の仕様よりも過大なものであると、増幅器等を破損してしまいます。

4-1-2 シングル入力アイソレーション型直流増幅器とともに用いる時

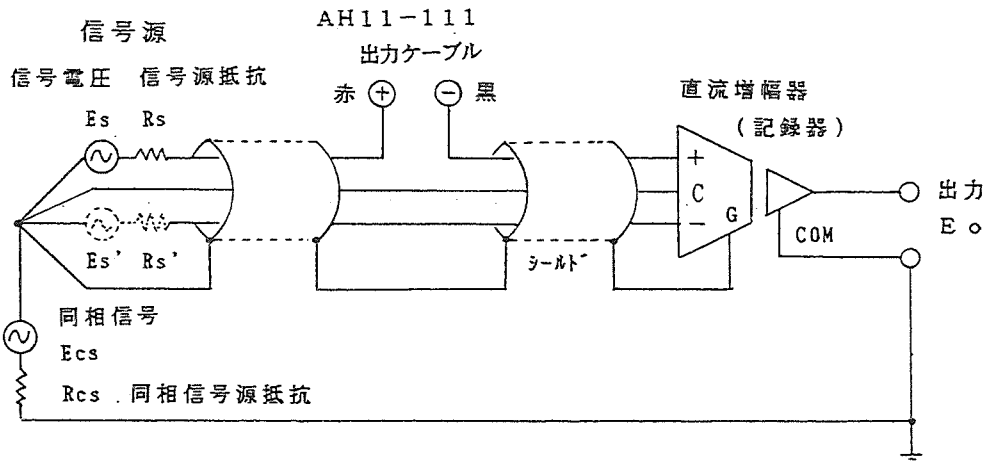


この場合は、4-1-1の直結型直流増幅器等の場合よりも同相信号電圧 E_{cs} は高くとれます。しかしながら、本器の同相許容電圧がAC300Vなので直流増幅器等の同相許容電圧(CMV)がAC300V以上あったとしても、AC300Vが限界となります。また、

直流増幅器等の同相許容電圧が本器よりも低ければ、同相信号電圧は直流増幅器等の同相許容電圧によって決ってきます。

- 例) AH11-106の同相許容入力電圧……AC 300V
 AH11-112の同相許容入力電圧……AC 300V

4-1-3 差動入力アイソレーション型直流増幅器とともに用いる時



この場合の E_{cs} の大きさも4-1-2項と同様に、本器と直流増幅器の同相許容入力電圧の小さい方で決定されます。

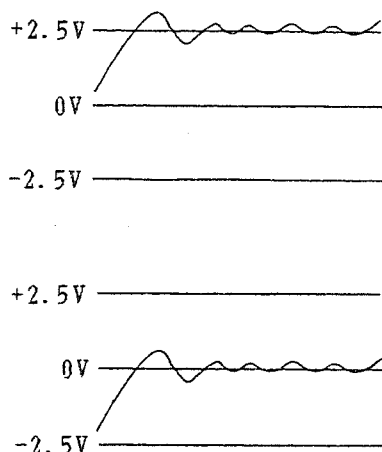
なお、本器を直流重畳電圧補償器として用いる時は、あらかじめ打ち消したい電圧の値、極性をテスター等で調べておくと便利です。

打ち消したい電圧のレベルが小さい時、またはテスター等の準備がない場合は、本器の出力設定を最初は小さくしておき、増幅器の利得を徐々に上げ、増幅器の出力がフルスケールに近くなったところで、本器③～⑥の設定及びレンジで増幅器の出力が小さくなるように調整します。増幅器の利得が必要なレンジになるまで、増幅器利得と本器の③～⑥の操作を繰り返して不要な直流電圧を打ち消します。

[注意] 本器の安定性および雑音の仕様に留意し、測定のス/Nが悪くならないように注意してください。

4-1-4 直流重畳電圧補償器として用いた時の波形例

次に、4-1-1～4-1-3のようにして本器を用いた時の本器の前後での波形例を示します。



左図(上)は本器によって打ち消される前の信号電圧波形です。図示されているように、 E_{dc} (V)の直流分が重畳されており、この直流分がなければ変動分をもう少し拡大できるのですが、このままでは無理です。

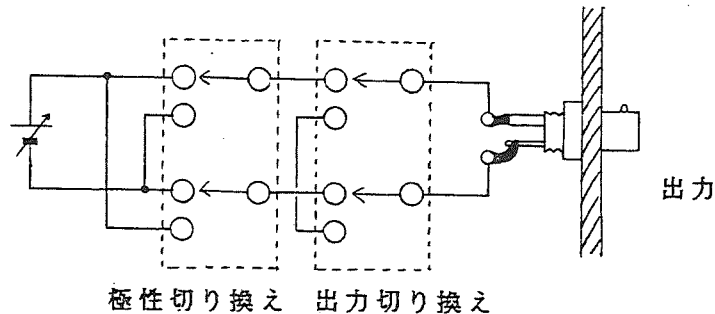
打ち消す前に利得を $\times 2$ にしてしまいますと、最大出力電圧をオーバーしてしまい、正確な拡大波形が得られません。

左図(下)は本器によって直流分 E_{dc} を打ち消された後の信号電圧波形です。

このように直流分を打ち消すことによって変動分を増幅器で拡大できるようになります。

4-2 基準電圧発生器として使用する時

電圧発生器として使用する時は、通常の定電圧電源や標準電圧発生器と同じ使用法です。
 下図に本器の背面パネルと本器の等価回路の接続図を示します。これを参照して御使用ください。



注) 背面パネルの出力コネクタに出力ケーブル（形式 47345）を接続して使用します。
 赤端子がプラス出力、黒端子がマイナス出力となります。この状態で本器前面パネルの操作通りの出力が得られます。

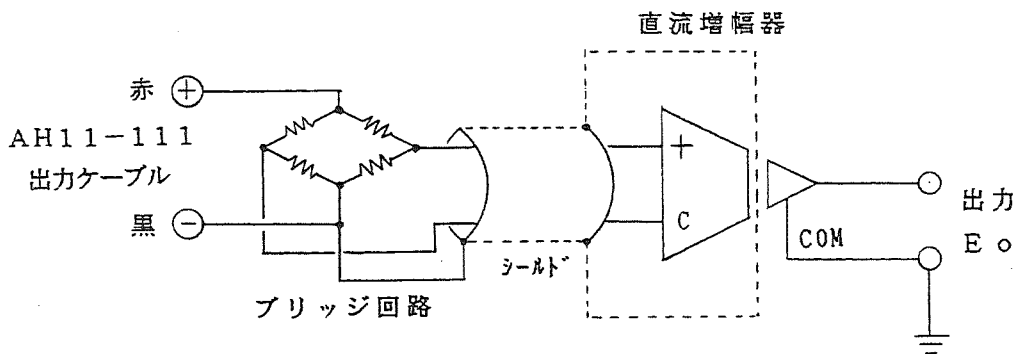
4-3 ブリッジ電源として使用する時

本器は定電圧出力だけでなく、定電流出力も備えていますので、ブリッジに接続して定電流のブリッジ電源としても使用できます。

この場合においても組み合わせて用いる直流増幅器に様々なタイプがありますので、増幅器によって結線を行なう必要があります。

以下に代表的な増幅器のタイプ2種に対する結線方法を述べます。

4-3-1 シングル入力アイソレーション型直流増幅器を用いる時

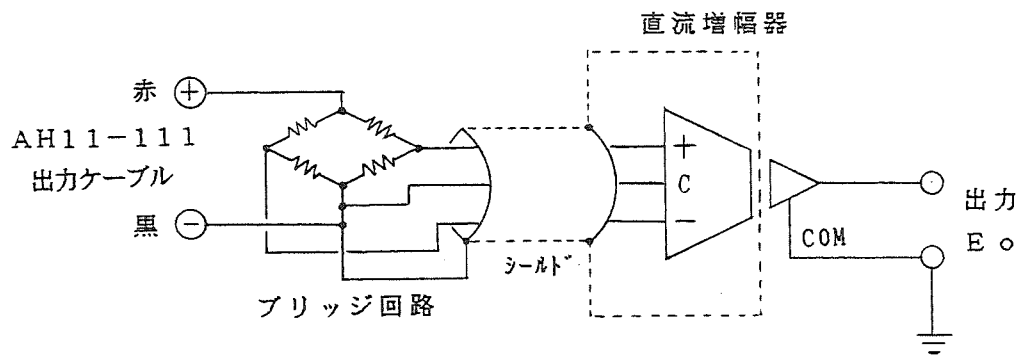


シングル入力タイプの直流増幅器を使用する場合は、上図の様に結線し、本器の前面パネルのキーにより必要な値を設定します。

なお、定電流設定の際には負荷に注意してください。

[注意] この時、本器に大きな同相電圧がかかっていると仕様により $0.1\mu A/V$ の割合で本器の出力に雑音が生じてしまいます。例えばブリッジ抵抗 120Ω で同相電圧 $30V_{p-p}$ だとしますと本器の出力端子間には $0.36mV_{p-p}$ の商用交流雑音が生じてしまいます。このノイズを取り除くには出力端子間に大きなコンデンサを接続すれば取り除くことができますが、周波数特性の方が落ちてしまいますので使用する際は注意が必要となります。

4-3-2 差動入力アイソレーション型直流増幅器を用いる時



差動入力タイプの直流増幅器を使用する場合は上図のように結線し、本器の前面パネルのキーにより必要な値を設定します。
なお、定電流設定の際には負荷に気をつけてください。

5. リモートコントロールコマンド

5-1 コマンドのフォーマット

①長さ

最大 256バイト

②セパレータ

コマンドとパラメータの間に区切り文字を入れる必要はありません。入れる場合は、スペースを用います。

パラメータとパラメータの間には、カンマまたはスペースを入れます。カンマはパラメータの直後に一つだけ置くことができます。

(例) ○SMT1, 2↓
 ○SMT_1, 2↓
 ○SMT_1, __2↓
 ×SMT_1_, 2↓
 ×SMT_1., 2↓

③デリミタ

コマンドの最後にはデリミタを付けます。以下のデリミタが使えます。

- ・CR (0DH)
- ・LF (0AH)
- ・上記の組合せ (CR+LF)
- ・EOI (GP-IBのみ)

また、一部のコマンドを除き次のデリミタが使えます。

- ・; (セミコロン)
- ・次のコマンドの入力

以下のコマンドにはデリミタがありません。受け取るとただちに実行します。

- ・ESC (1BH)+”E”、”Z”
- ・DC4 (14H)
- ・ENQ (05H)

5-2 直流電圧・電流発生ユニット用コマンド

パラメータについて

- ・Pa 0 : 全チャンネル一括
 1~16 : 各チャンネル
 A~H : 各グループ一括
- ・Pc 1~16 : 各チャンネル
- ・Pn 0~N : データ

[各種設定コマンド]

コマンド名	パラメータ	機能
SMT	Pa, Pn	出力電圧・電流レンジの設定をします。
SIV	Pa, Pn	極性を設定します。
SOT	Pa, Pn	出力 (ON/OFF) の設定をします。
SDE	Pa, Pn1, Pn2	出力電圧・電流値のPn1 で表わされる桁の設定値をPn2 にします。

[各種設定状態出力コマンド]

コマンド名	パラメータ	機能
IMT	Pc	Pc チャンネルに設定されている出力電圧・電流レンジを読みだします。
IIV	Pc	Pc チャンネルに設定されている極性を読み出します。
IOT	Pc	Pc チャンネルに設定されている出力状態を読み出します。
IDE	Pc, Pn	Pc チャンネルに設定されている Pn で表わされる桁の設定値を読み出します。
IOV	Pc	Pc チャンネルが、前回オーバー読み取り後、再び、オーバーしたかを読み出します。 このコマンドを送出するとオーバーフラグは解除されます。
ICH	Pc	Pc チャンネルのセルフチェックの結果を読み出します。

5-3 設定コマンドコード

5-3-1 SMT

レンジコード	出力電圧・電流レンジ	
0	電圧	5.99V
1	電圧	999mV
2	電圧	99.9mV
3	電圧	9.99mV
4	電流	9.99mA
5	電流	99.9mA

例) SMT 1, 2
1チャンネルを 電圧 99.9mVレンジに設定する。

5-3-2 SIV

極性コード	極性
0	マイナス出力
1	プラス出力

例) SIV 2, 0
2チャンネルの極性をマイナス出力に設定する。

5-3-3 SOT

出力コード	出力
0	出力 OFF
1	出力 ON

例) SOT 3, 1
3チャンネルの出力をONに設定する。

5-3-4 SDE

桁データ Pn1

桁コード	設定内容
1	上位桁
2	中位桁
3	下位桁

設定値データ Pn2

設定値コード	設定値
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

例) SDE 3, 1, 7

3チャンネルの上位桁の設定値を7に設定する。

5-4 設定状態出力コマンドコード

5-4-1 IMT

コードは、5-3-1の項を参照。

例) IMT 3

3チャンネルに設定されている出力電圧・電流レンジを読み出します。

5-4-2 IIV

コードは、5-3-2の項を参照。

例) IIV 1

1チャンネルに設定されている極性を読み出します。

5-4-3 IOT

コードは、5-3-3の項を参照。

例) IOT 1

1チャンネルに設定されている出力状態を読み出します。

5-4-4 IDE

コードは、5-3-4の項を参照。

例) IDE 4, 2

4チャンネルに設定されている中位桁の設定値を読み出します。

5-4-5 IOV

オーバーコード	オーバー
0	無
1	有

例) IFC 2

2チャンネルがオーバーしたかを読み出します。

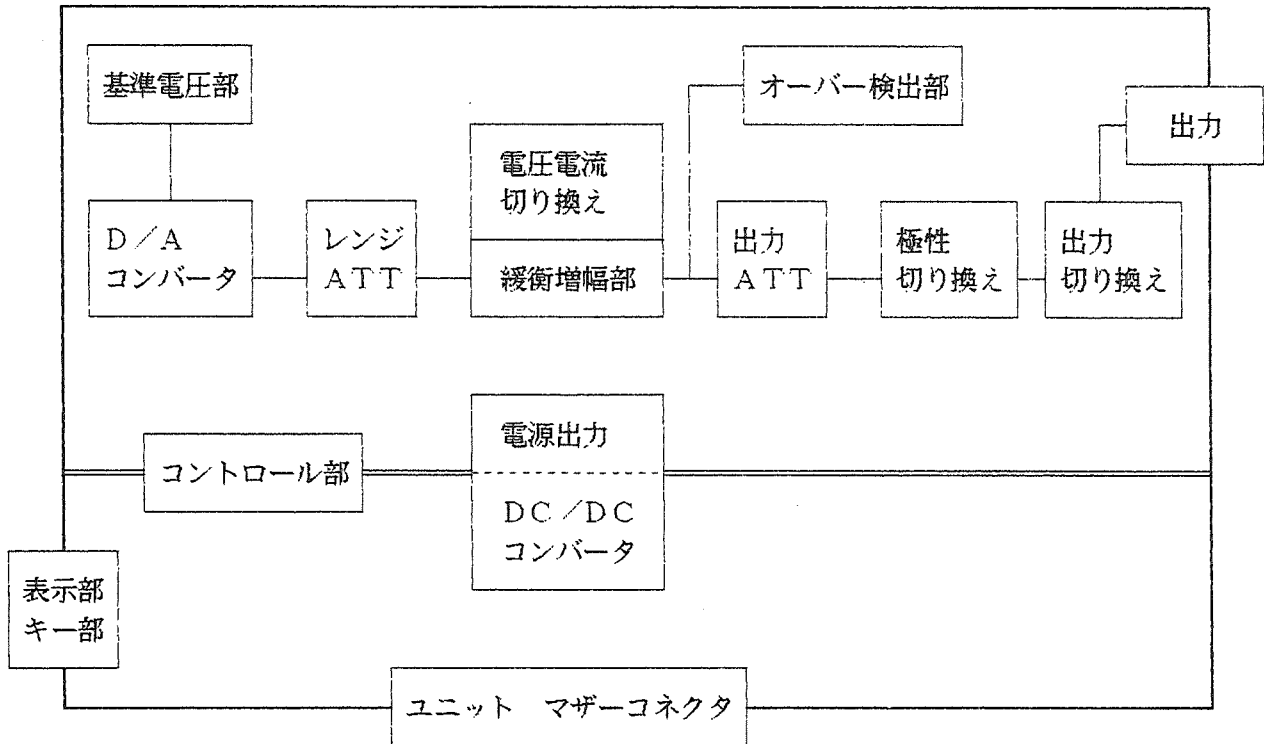
5-4-6 ICH

セルフチェックコード	セルフチェック
0	正常
1	異常

例) ICH 3

3チャンネルのセルフチェックの結果を読み出します。

6. 動作原理



ブロック図

上図は本器のブロックダイアグラムです。
 基準電圧部で作られた基準電圧は、D/Aコンバータによってデジタル的に設定された電圧に変換されます。
 アナログ信号に変換された電圧は緩衝増幅器により出力インピーダンスを低くして出力され、電圧・電流切り換え、極性切り換え、出力切り換えを経て、出力コネクタに接続されています。

7. 保守

本器は厳密なチェックを経て、お客様にお渡し致しておりますが、充分な性能を示さぬ時は次の点を確認された上で当社サービスへご連絡ください。

症 状	チェック項目
出力がでない	<ul style="list-style-type: none"> ・出力コネクタの接続はきちんとされているか。 ・出力ケーブルが断線していないか。 ・オーバー表示がついていないか。 (負荷が定格を越えている、またはショート。)
出力がとぶ	<ul style="list-style-type: none"> ・オーバー表示がついていないか。 (定電流モードで負荷が定格を越えている。)

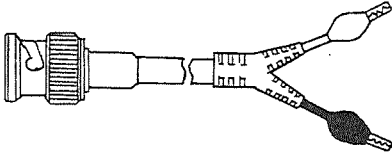
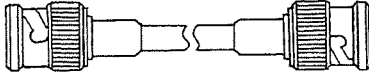
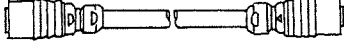
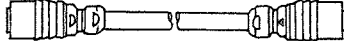
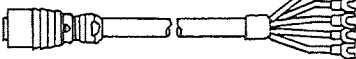
8. AH11-111形 直流電圧・電流発生ユニット仕様

[御注意]

本プラグインユニットは、必ずAH11-101、又は102形のケース、103形のコントロールユニットと組み合わせて御使用ください。

8-1	チャンネル数	1チャンネル/ユニット
8-2	出力電圧レンジ	① 0～±9.99mV ② 0～±99.9mV ③ 0～±999mV ④ 0～±5.99V (③、④レンジ 出力電流±99.9mAまで)
8-3	出力電流レンジ	⑤ 0～±9.99mA (出力負荷 約550Ωまで) ⑥ 0～±99.9mA (出力負荷 約50Ωまで)
8-4	出力電圧・電流 設定精度	精度 ±0.1%/FS±5μV(A)以内
8-5	安定度	温度 (±0.005%/FS±0.5μV(A))/°C以内 電圧変動 ±0.01%/±10% 以内
8-6	雑音	電圧レンジ(①、②) 5μVp-p 以内 (DC～10kHz、無負荷にて) 電圧レンジ(③、④) ±0.005%/FS 以内 (DC～10kHz、無負荷にて) 電流レンジ(⑤、⑥) 5μAp-p 以内 (⑤レンジ、DC～10kHz、100Ω負荷にて) (⑥レンジ、DC～10kHz、50Ω負荷にて)
8-7	同相分電圧除去比 (CMR)	電圧レンジ 120dB以上 電流レンジ 0.1μA/V以下
8-8	出力インピーダンス	電圧レンジ(③、④) 0.5Ω 以下 (①、②) 約100Ω 電流レンジ(⑤) 10MΩ 以上 (⑥) 1MΩ 以上
8-9	出力	出力極性切り換え 出力ON-OFF
8-10	出力オーバー表示	電圧レンジ 出力電流オーバー時点灯 電流レンジ 出力電圧オーバー時点灯
8-11	セルフチェック機能	回路内部のレベルチェックを行う
8-12	リモート機能	外部インターフェイスよりリモート動作可能 (リモート時にはユニットのキー動作不能)
8-13	絶縁耐圧	出力コモン対ケース間 AC1kV/分

9 ケーブル類一覧表

ケーブルの名称	形 状	ピン配置	使用コネクタ	備考
出力ケーブル 形式 47345		赤…+出力 (BNC心線) 黒…コモン	DDK BNC-P-58U-CR10	オプション
出力ケーブル 形式 47226			DDK BNC-P-58U-CR10	オプション
AH間同期用 ケーブル 形式 AH11-331		2…アナログ コモン 3…AUTO BAL 4…+CAL 5…-CAL 8…デジタル コモン 9…OSC 10…AUTOGAIN START 11…AUTOGAIN STOP 12…SELF CHECK	ヒロセ電機 HR10-10P-12	オプション
AH-6G間 同期用ケーブル 形式 AH11-336		3…AUTO BAL 4…+CAL 5…-CAL 8…デジタル コモン アナログ コモン 9…OSC 10…AUTOGAIN START 11…AUTOGAIN STOP 12…SELF CHECK	ヒロセ電機 HR10-10P-12	オプション
AH-6M間 同期用ケーブル 形式 AH11-335		橙…AUTO BAL 黄…+CAL 緑…-CAL 赤…コモン 灰 白…OSC	ヒロセ電機 HR10-10P-12	オプション

- (1) 本書の内容の全部または、一部を無断で転載することは固くお断りいたします。
(2) 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更する事があります。

直流電圧・電流発生ユニット
AH11-111 取扱説明書
5691-1488
1990年 3月初版発行
発 行 NEC三栄株式会社

1990年 3月初 版
1995年 2月第2回印刷

NEC NEC三栄株式会社

本社：東京都小平市天神町
技術センター：東京都小平市大沼町

