

AH11-109形
熱電対アンプユニット
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（ $20 \sim 85\% \text{RH}$ 、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。
又必ず本体ケース、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。

目

次

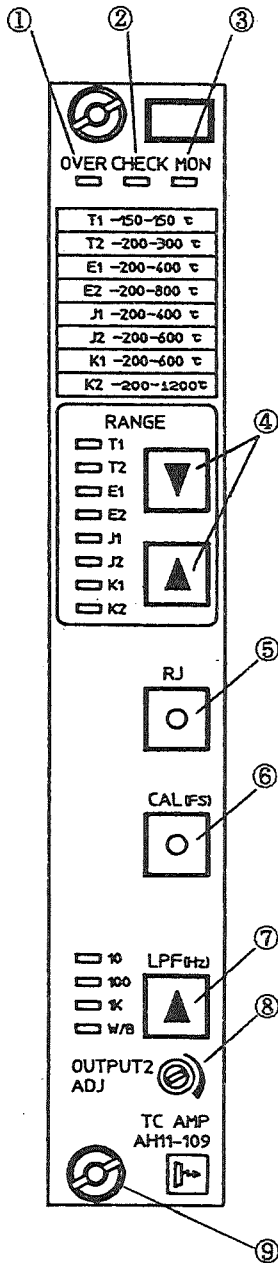
取扱注意事項

目次

1. 熱電対アンプユニットの説明	
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 入力ケーブルの接続	3
2-2 OSCスイッチの操作	3
2-3 出力ケーブルの接続	4
2-4 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
3-3 測定値の読み方	5
4. リモートコントロールコマンド	
4-1 コマンドのフォーマット	6
4-2 熱電対アンプユニット用コマンド	6
4-3 設定コマンドコード	7
4-4 設定状態出力コマンドコード	8
5. 動作原理	9
6. 保守	9
7. 資料	
7-1 熱電対使用上の注意	10
7-2 熱電対用補償導線使用上の注意	12
8. AH11-109形 熱電対アンプユニット仕様	13
9. ケーブル類一覧表	14

1. 熱電対アンプユニットの説明

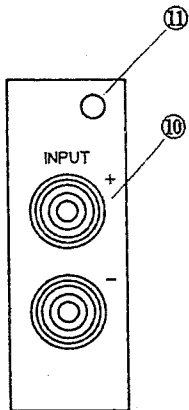
1-1 前面パネル各部の名称と機能



番号	名称	機能
①	オーバー表示 (OVER)	測定範囲を越える入力が印加されたとき、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	モニタ表示 (MON)	コントロールユニット側で表示されているとき点灯します。
④	レンジ切り換えキー	使用する熱電対と、測定温度範囲を切り換えることができます。 ▲を一度押すと上のレンジに設定されます。一番上のレンジまで行き、更に押されると一番下のレンジに設定されます。 ▼を一度押すと下のレンジに設定されます。一番下のレンジまで行き、更に押されても設定は変更されません。
⑤	基準接点切り換えキー	内蔵されている基準接点回路が接続されます。これにより、温度補償されます。この時、LEDが点灯します。もう一度押すことにより基準接点回路を切り離すことができます。*1
⑥	CALキー	校正値が印加されます。この時LEDが点灯します。校正値は+5Vです。
⑦	ローパスフィルタ切り換えキー	2ポールバターワース形フィルタで、表示値はカットオフ周波数(-3dB)です。W/Bは本器の最大周波数範囲で10kHz(-3dB)です。
⑧	OUTPUT 2 レベル調整器	出力電圧を右一杯で定格5Vから左一杯で約1Vまで調整できます。付属のドライバーを用いて軽く回してください。
⑨	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 この場合、外部にゼロコンなどの冷接点補償が必要となります。

1-2 背面パネル各部の名称と機能



番号	名 称	機 能
⑩	入力コネクタ	熱電対及び補償導線を接続します。 この場合、+入力を+側（赤色）、-入力を-側（黒色）に接続して下さい。
⑪	背面固定ネジ	入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 入力ケーブルの接続

[御注意]

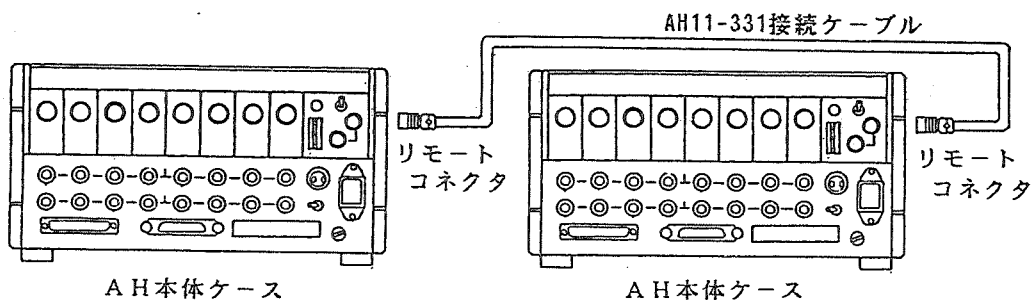
本器は熱電対アンプですので、リニアライザ回路が内蔵されています。この為、一般の信号増幅には適しませんのでご注意ください。また、基準接点回路(RJ)をOFFにした時は、必ず外部にゼロコン等の基準接点回路が必要となります。

熱電対(補償導線)を入力コネクタに極性を間違わないように接続して下さい。

2-2 OSCスイッチの操作

- ④ 本体1台で御使用の際は、コントロールユニット背面パネルのOSCスイッチをINT側にして下さい(EXTにしますとブリッジ電源が動作しません)。
- ⑤ 本体2台以上御使用の時、または6Gシリーズの4126形、6M83、84形と混在使用なされる時には同期をとる必要があります。

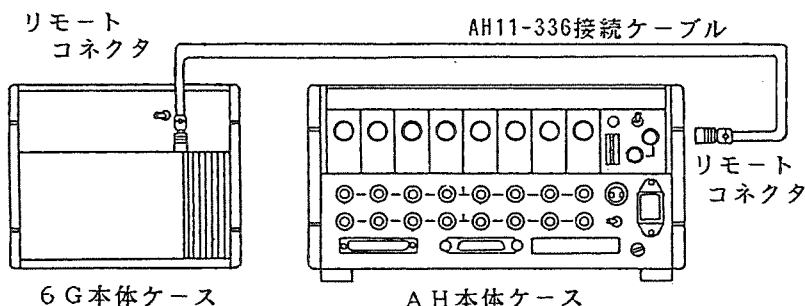
2-2-1 本体を2台以上接続する時



本器を2台以上同時に御使用の場合には、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、ケース間の同期を取って下さい。

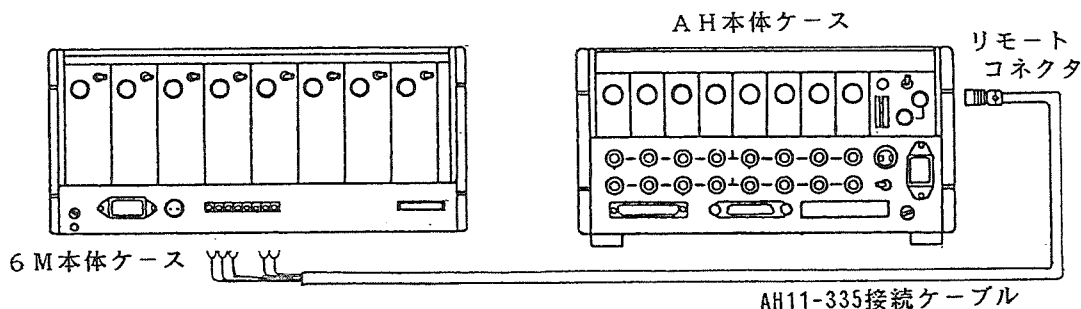
OSCスイッチは、どちらか1台をINT側、他のAHはEXT側にして下さい。この場合連動できるものは、オートバランス、±CAL、オートレンジ、セルフチェックとなります。

2-2-2 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)を御使用下さい。
 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。

2-2-3 6M83、84形と接続する時



6M用のケースを用いません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にして御使用下さい。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になれます。
 このときの同期用ケーブルは、AH11-335を使用します。

2-3 出力ケーブルの接続

出力ケーブルを接続します。BNCコネクタの他にアナログ一括コネクタの利用も可能です。その場合は、BNCコネクタから取り出す電流との合計した値を仕様内にして下さい。

(OUTPUT1は±5mA、OUTPUT2は±10mAです。また、OUTPUT1は1mV/°Cの出力電圧が、OUTPUT2は+側の測定レンジの上限で+5Vが出力されます。但し、OUTPUT2 ADJ右一杯。-側は+側の測定レンジに比例した電圧になります。)

2-4 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。本器のケースとユニットの出力コモンとは分離されます。システムコモンに、ケースを接続します。

システムコモンに接続できずノイズの影響を受けるときはこのスイッチをCOMにしてください。

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/●CANC'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。

設定内容をキャンセルしたい時は、'READ/●CANC'キー内のLEDが点灯している時に今一度キーを押して下さい。

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/●CANC'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が点灯し異なったチャンネルは測定範囲(レンジ)がK2(-200~+1200℃)に設定されます。使用する熱電対と測定温度範囲とでレンジを設定します。

3-2 測定前の注意事項

- ④本器は入出力アイソレーション回路を使用しておりますが、同相許容電圧が、AC300Vを越さないように注意して下さい。
- ⑤入力コネクタの-側入力に接続される信号源抵抗が大きくなりますと、CMR(同相電圧除去比)が悪くなり、商用交流(50、60Hz)の影響が大きくなり雑音が増加しますので注意して下さい。特に細い熱電対を使用しますと、抵抗値が大きくなり線長を短くしませんでしたと雑音が大きくなります。
- ⑥シールドのあるケーブル、シールドケーブル付き補償導線などを使用する場合には、入力コネクタの-側にシールドを接続します。

3-3 測定値の読み方

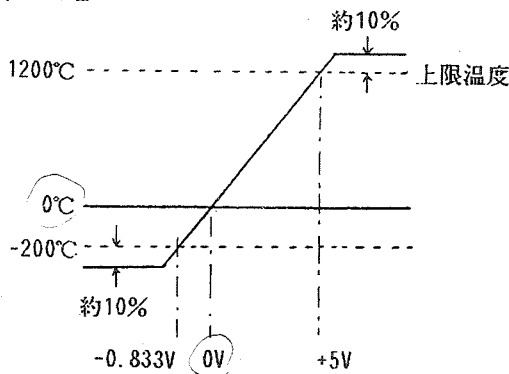
OUTPUT1は1℃当り1mVの出力が得られます。

OUTPUT2はOUTPUT2レベル調整器が右一杯の位置で上限温度の時、+5V出力されるように設定されています。-温度側は上限温度に比例した出力電圧が得られます。

例えば、K2では上限が+1200℃で+5Vですから、下限の-200℃では-0.833mV出力されるようになっています。

測定温度レンジ範囲外となりますと、オーバー表示LEDが点灯し、出力は測定温度の約10%増しまでリニアライズされ、それ以上は一定の電圧となります。

(例) K2



4. リモートコントロールコマンド

4-1 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)

```
○SFS 1, 2↓  
○SFS_1, 2↓  
○SFS_1, __2↓  
×SFS_1_, 2↓  
×SFS_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)

4-2 熱電対アンプ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
SFC	Pa, Pn	LPFの値を設定します。
SCT	Pa, Pn	熱電対のタイプを設定します。
SRJ	Pa, Pn	基準接点回路の切り換え(ON/OFF)を行ないます。

[各種設定状態出力コマンド]

コマンド名	パラメータ	機能
IOV	Pc	Pcチャンネルが、前回オーバーの読み取り後に再びオーバーしたかを読みだします。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。
IFC	Pc	Pcチャンネルに設定されているLPFの値を読みだします。
ICT	Pc	Pcチャンネルに設定されている熱電対のタイプを読みだします。
IRJ	Pc	Pcチャンネルに設定されている基準接点回路の切り換え(ON/OFF)状態を読みだします。
ICH	Pc	Pcチャンネルのセルフチェックの結果を読みだします。

4-3 設定コマンドコード

4-3-1 SFC

LPFコード	LPF値
0	W/B
1	1kHz
2	100Hz
3	10Hz

例) SFC 2, 0
2チャンネルのLPFの値をW/Bに設定する。

4-3-2 SCT

熱電対タイプコード	CAL値
0	K2形 -200~+1200℃
1	K1形 -200~+600℃
2	J2形 -200~+800℃
3	J1形 -200~+400℃
4	E2形 -200~+800℃
5	E1形 -200~+400℃
6	T2形 -200~+300℃
7	T1形 -150~+150℃

例) SCT 1, 4
1チャンネルの熱電対アンプをE2形に設定する。

4-3-3 SRJ

基準接点の切り換えコード	基準接点
0	OFF
1	ON

例) SRJ 4, 0
4チャンネル基準接点回路の切り換えをOFFに設定する。

4-4 設定状態出力コマンドコード

4-4-1 IOV

オーバーコード	オーバー
0	無
1	有

例) IOV 4
4チャンネルがオーバーしたかを読み出します。

4-4-2 IFC

コードは、4-3-1の項を参照。

例) IFC 2
2チャンネルに設定されているLPFの値を読み出します。

4-4-3 ICT

コードは、4-3-2の項を参照。

例) ICT 4
4チャンネルに設定されている熱電対タイプを読み出します。

4-4-4 IRJ

コードは、4-3-3の項を参照。

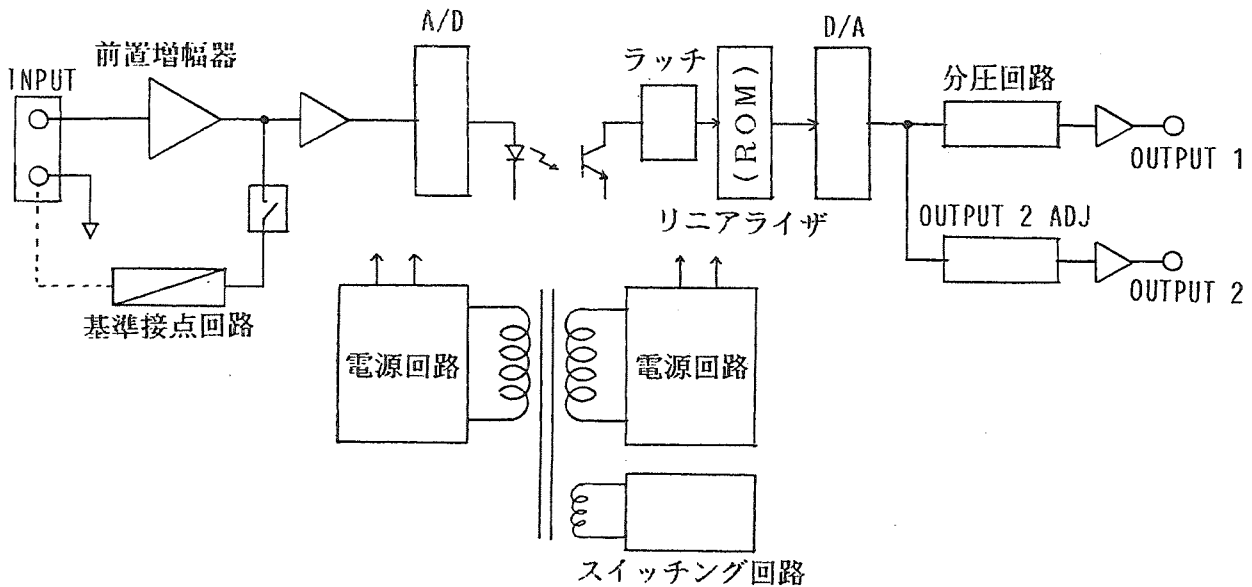
例) IRJ 1
1チャンネルに設定されている基準接点回路の切り換え(ON/OFF)状態を読み出します。

4-4-5 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だします。

5. 動作原理



ブロック図

入力コネクタより入力された電圧は、各レンジ毎に前置増幅器により増幅され、基準接点回路と加算されます。その後、A/D変換器に入ります。デジタル化された信号は、フォトカプラにより、1次-2次間絶縁され、リニアライズテーブルが書き込まれたROMによりリニアライズされます。

このデジタル信号をD/Aに加えアナログ信号として取り出します。

OUTPUT 1は、1 mV/°Cになるように分圧回路を介して出力されます。

OUTPUT 2は、出力を×1～×1/5に可変できるようになっています。

6. 保守

本器は厳密なチェックを経て出荷されておりますが、十分な性能を示さぬ時は、次の点を確認した上で、当社サービス部門へご連絡下さい。

症状	チェック項目
出力がふらつく	<ul style="list-style-type: none"> ・入力コネクタの接続はきちんとなされているか。 (入力をショートして基準接点回路をOFFにして出力が約0Vになるか確認して下さい。) ・信号源抵抗は大きくないか。
出力が出ない	<ul style="list-style-type: none"> ・ユニットはきちんとAH本体に差し込まれているか。 ・出力ケーブルに異常はないか。

7 資料

7-1 熱電対使用上の注意

下記に熱電対使用上の注意すべき点を、表に載せますので参照して下さい。

(1) 構成材料

記号	旧記号	構成材料	
		+脚	-脚
T	C C	銅	銅及びニッケルを主とした合金
E	C R C	ニッケル及びクロムを主とした合金	銅及びニッケルを主とした合金
J	I C	鉄	銅及びニッケルを主とした合金
K	C A	ニッケル及びクロムを主とした合金	ニッケルを主とした合金

注) +脚とは熱電対の温度接点が、基準接点より高い温度にあるとき、熱起電力を測る計器の+端子へ接続すべき脚をいい、反対側のものを-脚といいます。

(2) 温度に対する許容差

記号	測定温度	階級	許容差
T	0℃以上 350℃未満	0.4級	±0.5℃又は測定温度の±0.4%
	0℃以上 350℃未満	0.75級	±1℃又は測定温度の±0.75%
	-200℃以上 0℃未満	1.5級	±1℃又は測定温度の±1.5%
E	0℃以上 800℃未満	0.4級	±1.5℃又は測定温度の±0.4%
	0℃以上 800℃未満	0.75級	±2.5℃又は測定温度の±0.75%
	-200℃以上 0℃未満	1.5級	±2.5℃又は測定温度の±1.5%
J	0℃以上 750℃未満	0.4級	±1.5℃又は測定温度の±0.4%
	0℃以上 750℃未満	0.75級	±2.5℃又は測定温度の±0.75%
K	0℃以上1000℃未満	0.4級	±1.5℃又は測定温度の±0.4%
	0℃以上1200℃未満	0.75級	±2.5℃又は測定温度の±0.75%
	-200℃以上 0℃未満	1.5級	±2.5℃又は測定温度の±1.5%

注) 許容差とは、熱電対電力を基準熱起電力表によって換算した温度から、測定接点の温度を引いた値の許される最大限度を言います。又、許容差は℃または%のどちらか大きな値とします。

(3) 常用限度及び過熱使用限度

記号	素線径 (mm)	常用限度 (°C)	過熱使用限度 (°C)
T	0.32	200	250
	0.65	200	250
	1.00	250	300
	1.60	300	350
E	0.65	450	500
	1.00	500	550
	1.60	550	650
	2.30	600	750
	3.20	700	800
J	0.65	400	500
	1.00	450	550
	1.60	500	650
	2.30	550	750
	3.20	600	750
K	0.65	650	850
	1.00	750	950
	1.60	850	1050
	2.30	900	1100
	3.20	1000	1200

注) 常用限度とは、空气中において連続使用出来る温度の限度をいいます。
過熱使用限度とは、必要上やむを得ない場合に、短時間出来る温度の限度をいいます。

(4) 基準熱電対の電気抵抗

0°Cにおける基準熱電対の電気抵抗

単位Ω/m

素線径 (mm)	記号	T	E	J	K
0.32		6.17	—	—	—
0.65		1.50	3.60	1.70	2.95
1.00		0.63	1.50	0.72	1.25
1.60		0.25	0.59	0.28	0.49
2.30		—	0.28	0.14	0.24
3.20		—	0.15	0.07	0.12

注) 電気抵抗とは、+端子と-端子間で測定した値をいいます。

以上(1)～(4)はJIS C1602より抜粋

7-2 熱電対用補償導線使用上の注意

次に、熱電対用補償導線使用上の注意すべき点を、表にして載せますので参照して下さい。

熱電対用補償導線

種類	色別	記号	使用区分	使用温度範囲(℃)	許容差(℃)
T用補償導線	茶	TX-G	一般用	-20~90	±2.0
		TX-GS	一般用精密級	-20~90	±1.0
		TX-H	耐熱用	0~150	±2.0
		TX-HS	耐熱用精密級	0~150	±1.0
E用補償導線	紫	EX-G	一般用	-20~90	±2.5
		EX-H	耐熱用	0~150	±2.5
J用補償導線	黄	JX-G	一般用	-20~90	±2.5
		JX-H	耐熱用	0~150	±2.5
K用補償導線	青	KX-G	一般用	-20~90	±2.5
		KX-GS	一般用精密級	-20~90	±1.5
		KX-H	耐熱用	0~150	±2.5
		KX-HS	耐熱用精密級	0~150	±1.5
		WX-G	一般用	-20~90	±3.0
		WX-H	耐熱用	0~150	±3.0
		VX-G	一般用	-20~90	±2.5

注) VX-G を除いて全て熱電対との接点温度は-20~150℃です。

注) VX-G は-20~100℃です。

注) WX- と VX- 以外の心線は組合せて使用する熱電対と同一材質です。

注) WX- と VX- の心線は組合せて使用する熱電対とは異種材質ですが、上記使用温度範囲においては、熱電対と同一とみなしえる熱電的特性をもっています。

以上はJIS C1610より抜粋。

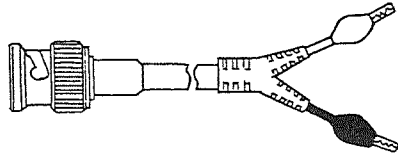
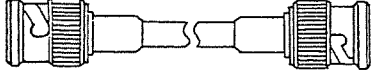
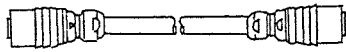
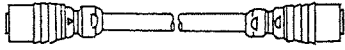
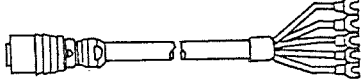
8 AH11-109形 熱電対アンプユニット仕様

[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。

1. チャンネル数	1チャンネル/ユニット
2. 適用熱電対	T形 (CC)、E形 (CRC)、J形 (IC)、K形 (CA)
3. 測定温度範囲	T形 T1: -150~150℃ T2: -200~300℃ E形 E1: -200~400℃ E2: -200~800℃ J形 J1: -200~400℃ J2: -200~800℃ K形 K1: -200~600℃ K2: -200~1200℃
4. 基準接点回路	内蔵、ON-OFF可能 誤差±2℃以内
5. リニアライザ回路	内蔵、近似誤差±0.5%/FS以内(0℃以上) ±1.0%/FS以内(0℃以下)
6. 安定度	・零点 ±0.05%/℃以内 ・感度 ±0.01%/℃以内
7. 雑音	7.5℃p-p (K形-200~1200℃レンジの時0℃以上、ローパスフィルタW/Bにて)
8. 内部校正器	+5V出力値 精度 ±0.5%以内
9. セルフチェック機能	回路内部のレベルチェックを行う
10. 周波数特性	DC~10kHz +1dB、-3dB
11. ローパスフィルタ	2ポールバターワース型 DC~10、100、1kHz
12. 出力	
・最大出力	±5V以上
・電圧電流	OUTPUT 1 1℃当り1mV ±5mA OUTPUT 2 +側上限温度で+5V -側は+側上限温度に比例 ±10mA (単独に×1~×1/5まで可変)
・出力抵抗	1Ω以下
・容量負荷	0.1μFまで動作
・出力オーバー表示	測定温度範囲を越えると点灯
13. 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)
14. モニターLED	コントローラ側でセレクトされるとLED点灯
15. 同相許容電圧	AC300Vrms
16. 耐電圧	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 モン 3…AUTO BAL 4…+CAL 5…-CAL 8…デジタル 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 モン アナログ 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…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。

熱電対アンブユニット
AH11-109 取扱説明書
5691-1484
1989年 10月初版発行
発 行 NEC三栄株式会社

1989年10月初 版
1990年 5月第3版
1996年01月第6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

