

DCストレン アンプユニット

AR10-110

取扱説明書

AND 株式会社 **エー・アンド・デイ**

ACストレンアンプユニット

AR10-110

取扱説明書

注意

- ・製品を使用する前に必ず本書をお読みください。
- ・本書は製品と共に保管してください。

AND 株式会社 **エー・アンド・デイ**

はじめに

▲はじめに▼

このたびは、リモートコントロールアンプARシリーズをお買い上げいただき誠にありがとうございます。ご使用の際には、取扱説明書をよく読んでいただき、正しくお取扱いくさるようお願い申し上げます。

本取扱説明書は、本製品を正しく動作させ、安全にご使用いただくために必要な知識を提供するためのものです。常に本製品と一緒に保管し使用してください。

また、取扱説明書の内容について不明な点がございましたら、**弊社まで**お問い合わせください。

▲梱包内容の確認▼

寒い時期などに急に暖かい部屋で開梱いたしますと、製品の表面に露を生じ、動作に異常をきたす恐れがありますので、室温に馴染ませてから開梱するようお願いいたします。

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。尚、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本製品は十分な検査を経てお客様へお届けいたしておりますが、ご受領後開梱しましたら、外観に損傷がないかご確認ください。また、本製品の仕様、付属品等につきましてもご確認をお願いいたします。万一、損傷・欠品等がございましたら、**ご購入先または巻末に記載の支店・営業所**にご連絡ください。

▲ご注意▼

- 本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容の全部又は一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきのことがありましたらご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上記に係わらず責任を負いかねますのでご了承ください。

安全上の対策

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。尚、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本取扱説明書では、本製品を安全に使用していただくために次のような事項を記載しています。



感電事故など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項が記されています。



機器を損傷する恐れがある場合や、取扱上の一般的な注意事項が記されています。



●ガス中での使用

可燃性、爆発性のガス、又は蒸気のある雰囲気内で使用しないでください。
お客様及び本製品に危険をもたらす原因となります。

●ケースカバーの取り外し(分解)

本製品のカバーの取り外しは、他の故障原因(ネジの損失、外部からの異物の混入により)を引起しますので、決して行わないでください。

●入力信号の接続

感電事故や焼損事故を防ぐため、入力線を接続するときには入力線に感電するような信号および同相電圧が印加されていない事を確認の上、作業を行ってください。

●動作中の注意

本製品の動作中は入力端子(入力信号線)－本製品(保護接地)間、入力端子－出力(出力信号線)間などには高電圧が生じている可能性がありますので、操作するときには感電事故に十分注意してください。

●本製品の設置カテゴリおよび汚染度

本製品は設置カテゴリⅡ，汚染度Ⅱの使用機器です。この範囲内でご使用ください。供給電源が本製品の定格内であることを必ず確認のうえ、本製品の電源を入れてください。



●取扱上の注意

以下の事項に十分注意して、本製品を取扱ってください。

1) 操作者の限定

本製品の操作方法を知っている人以外の使用をさけてください。

2) 本製品の保管および使用環境

本製品は次のような場所で保管又は使用しないでください。

- ① 直射日光や暖房器具などで高温又は多湿になる場所
(使用温度範囲: $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$, 湿度範囲: 35~85%)
- ② 水のかかる場所
- ③ 塩分, 油, 腐食性ガスの充満している場所
- ④ 湿気やほこりの多い場所
- ⑤ 振動の激しい場所

3) 校正

本製品の精度を維持するために、定期的な校正をお勧めします。

1年に一度定期校正(有償)を行うことにより、信頼性の高い測定が行えます。

取扱上の注意

本製品を使用する前に、取扱説明書を熟読されますようお願いいたします。

1. 本製品の出力に外部から電圧・電流を加えないでください。
2. 本製品は必ずAR1000の筐体の実装して使用して下さい。
3. 使用温度範囲(−10~50℃)、使用湿度範囲(35~85%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製品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。

本製品の保管場所は、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

4. 本製品は、設定値保存用にフラッシュメモリを採用していますので、電池は内蔵していません。

保証要領

弊社の製品は設計から製造工程にわたって、十分な品質管理を経て出荷されていますが、ご使用中に万一故障だと思われた場合、弊社に修理の依頼をされる前に本製品の操作、電源電圧の異常、ケーブル類の接続などをお調べください。

修理や校正のご要求については、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所へご相談ください。その場合、機器の形式、製造番号、及び故障状況の詳細をお知らせください。

尚、弊社の保証期間及び保証規定を以下に示します。

保証規定

1. **保証期間**: 本製品の保証期間は、納入日より1年です。
2. **保証内容**: 保証期間内の故障については、必要な修理を無償で請け負いますが、次の場合は、弊社規定によって修理費を申し受けます。
 - ① 不正な取扱いによる損傷、又は故障。
 - ② 火災、地震、交通事故、その他の天災地変により生じた損傷又は故障。
 - ③ 弊社以外の手による修理、又は改造によって生じた損傷、又は故障。
 - ④ 機器の使用条件を超えた環境下での使用、又は保管による故障。
 - ⑤ 定期校正。
 - ⑥ 納入後の輸送、又は移転中に生じた損傷、又は故障。
3. **保証責任** : 弊社製品以外の機器については、その責任を負いません。

目次

はじめに	1
梱包内容の確認	1
ご注意	1

安全上の対策

安全上の対策	2
警告	3
注意	4

取扱上の注意

取扱上の注意	5
--------	---

保証要領・規定

保証要領	6
保証規定	6

目次	7 ~ 9
----	-------

1. 概要

1. 1 特長	1-1
1. 2 ARシリーズ製品	1-2
1. 3 標準付属品	1-2
1. 4 計測のブロック・ダイアグラム	1-3
1. 5 動はずみ測定器の特長	1-4

2. 各部の名称と機能

2. 1 前面パネル各部の名称と機能	2-1 ~ 2-4
2. 2 校正値 (CAL) 設定方法	2-5
2. 3 BALの表示	2-6

2. 4	CHECKの実行	2-6
2. 5	画面操作	2-7
2. 6	背面パネル各部の名称と機能	2-8 ~ 2-11

3. 測定準備

3. 1	ケーブルの接続	3-1
3. 1. 1	入力ケーブルの接続	3-1
3. 2	測定前の操作	3-2
3. 3	測定範囲	3-3

4. 測定方法

4. 1	測定前の注意事項	4-1 ~ 4-2
4. 2	入力部の接続	4-2
4. 2. 1	ひずみゲージによるブリッジ構成例	4-3 ~ 4-4
4. 2. 2	ブリッジボックスについて	4-5 ~ 4-6
4. 2. 3	変換器を使用したときの測定	4-7
4. 3	測定値の読み方	4-8 ~ 4-9
4. 3. 1	校正値 (CAL) の補正	4-9 ~ 4-10
4. 4	特殊な使用法	4-11
4. 4. 1	一電源で多数のブリッジを構成する場合	4-11
4. 4. 2	変換器の特殊な使用方法	4-11 ~ 4-12

5. 動作原理

5. 1	測定信号の流れ	5-1
------	---------	-----

6. オプション

6. 1	アンプユニット	6-1
6. 2	BNC OUTPUT (AR10-160・161)	6-1
6. 3	Dsub OUTPUT (AR10-162・163)	6-1
6. 4	OSCユニット (AR10-140)	6-1
6. 5	DC電源ユニット (AR10-148)	6-2
6. 6	LAN I/F ユニット (AR10-150)	6-3
6. 7	USB I/F ユニット (AR10-151)	6-3
6. 8	RS232-C I/Fユニット (AR10-152)	6-3
6. 9	ケースの機能と種類	6-4

6. 9. 1 アンプユニットの収納	6-4
6. 9. 2 空パネルの取付方法	6-4

7. 保 守

7. 1 確認項目	7-1~7-2
-----------	---------

8. 仕 様

8. 1 AR10-110 (DCSTR) 仕様	8-1~8-2
--------------------------	---------

9. 資 料

9. 1 周波数・位相特性	9-1
9. 2 ケーブル一覧表	9-2~9-3
9. 3 外形寸法図	9-4
9. 3. 1 AR10-110	9-4

1.概要

1.1 特長

DCストレインアンプユニット(AR10-110)は、ひずみゲージまたはひずみゲージ式変換器による応力ひずみ、加重、圧力、加速度、変位等の計測を行うユニットです。デバイスの鉛フリー化、電池レス等環境保全を考慮した製品設計を採用しています。

アンプ内部にはCAL出力機能、自動バランス機能、チェック機能を有しており、チェック機能により断線チェック等の簡易なシステムを行うことができます。

センサ電源は2V, 5V, 10Vの3種類を用意しています。

尚、万一不備な点がありましたら7項の保守をご覧ください、その上でご購入先または巻末に記載の支店・営業所にご連絡いただきますようお願いいたします。

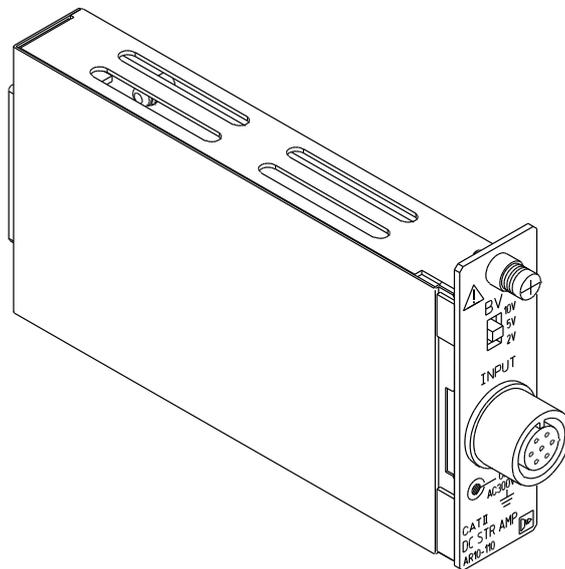


図 1-1 AR10-110

1.2 ARシリーズ製品

ARシリーズには、下記の製品が用意されています。

製品名	形式	項目	備考
8CHベンチトップケース	AR1101	汎用8CHベンチトップケース	
16CHベンチトップケース	AR1102	汎用16CHベンチトップケース	
16CHラックマウントケース	AR1103	汎用16CHラックマウントケース	
専用8CHベンチトップケース	AR1201	ACストレン専用8CHベンチトップケース	
専用16CHベンチトップケース	AR1202	ACストレン専用16CHベンチトップケース	
専用8CHベンチトップケース	AR1401	DCストレン専用8CHベンチトップケース	
専用16CHベンチトップケース	AR1402	DCストレン専用16CHベンチトップケース	
ACストレンアンプユニット	AR10-104	5kHzブリッジ電源交流ストレンアンプ	オプション選択
振動アンプユニット	AR10-105	振動アンプ(アンプ内蔵型加速度センサ対応)	オプション選択
F/Vコンバータユニット	AR10-107	周波数/電圧変換	オプション選択
温度アンプユニット	AR10-109	温度アンプ	オプション選択
LAN I/F ユニット	AR10-150	LANにてリモートコントロール可能	オプション選択
USB I/F ユニット	AR10-151	USBにてリモートコントロール可能	オプション選択
RS-232C I/F ユニット	AR10-152	RS-232Cにてリモートコントロール可能	オプション選択
OSC ユニット	AR10-140	オシレータユニット(5kHz)	AR10-104 実装時必須
DC電源 ユニット	AR10-148	DC電源にて動作可能	オプション選択
BNC OUTPUT ポート	AR10-160 /161	BNC端子出力 1出力	出荷時指定
Dsub OUTPUT ポート	AR10-162 /163	Dsubコネクタ一括出力 2出力	出荷時指定
ブランクパネル	AR10-139	アンプユニット用空パネル	オプション選択
ブランクパネル	AR10-153	I/F用空パネル	オプション選択
ブランクパネル	AR10-149	DC電源用空パネル	オプション選択

表1-1 オプション製品一覧

1.3 標準品付属品

- 取扱説明書 1冊

1.4 計測のブロック・ダイアグラム

本製品を含む計測における測定系は、測定すべき現象(信号)の大きさ、周波数及び測定時間等を考慮して組まれますが、その中でも最も多く使用される測定系をブロック図に示します。

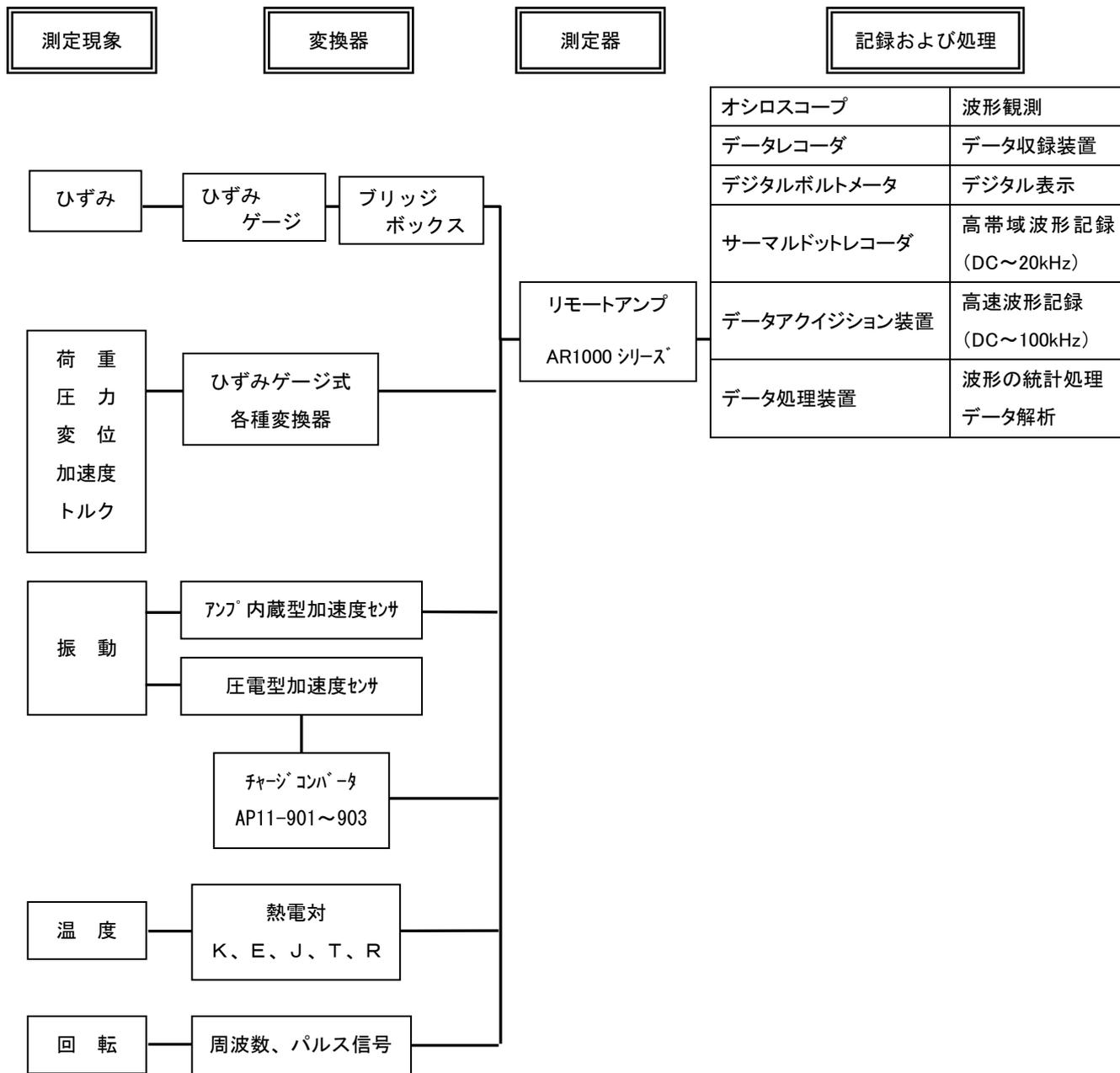


図1-2 計測ブロック図

1.5 動ひずみ測定器の特徴

ブリッジ電源方式	直流ブリッジ方式 (DC スtrenアンプ)
推奨するセンサ	1. 各種ひずみゲージ式変換器 2. 衝撃ひずみ(各種ひずみゲージ)
特長	ACストレンアンプと比べて優れた非直線性と高い応答周波数が得られます。主に、ひずみゲージ式変換器と組合わせて使用します。

表1-2 推奨するセンサおよび特長

種類	DCストレンアンプ(アイソレーション)
形式	AR10-110
電圧感度	$\pm 1000 \times 10^{-6}$ ひずみにて $\pm 5V$ 以上
非直線性	$\pm 0.05\%$ / FS
応答周波数	DC ~ 50kHz
雑音	40dB 以上
最大ゲイン	約 5,000 倍
ブリッジ電圧	直流電圧 2、5、10V
ひずみゲージによる測定	△
ひずみゲージ式変換器での測定	◎
衝撃波的なひずみ測定	○
直流増幅器としての使用	可能

◎:最適、○適当、△あまり適していない、×:不適當

表1-3 推奨用途

2. 各部の名称と機能

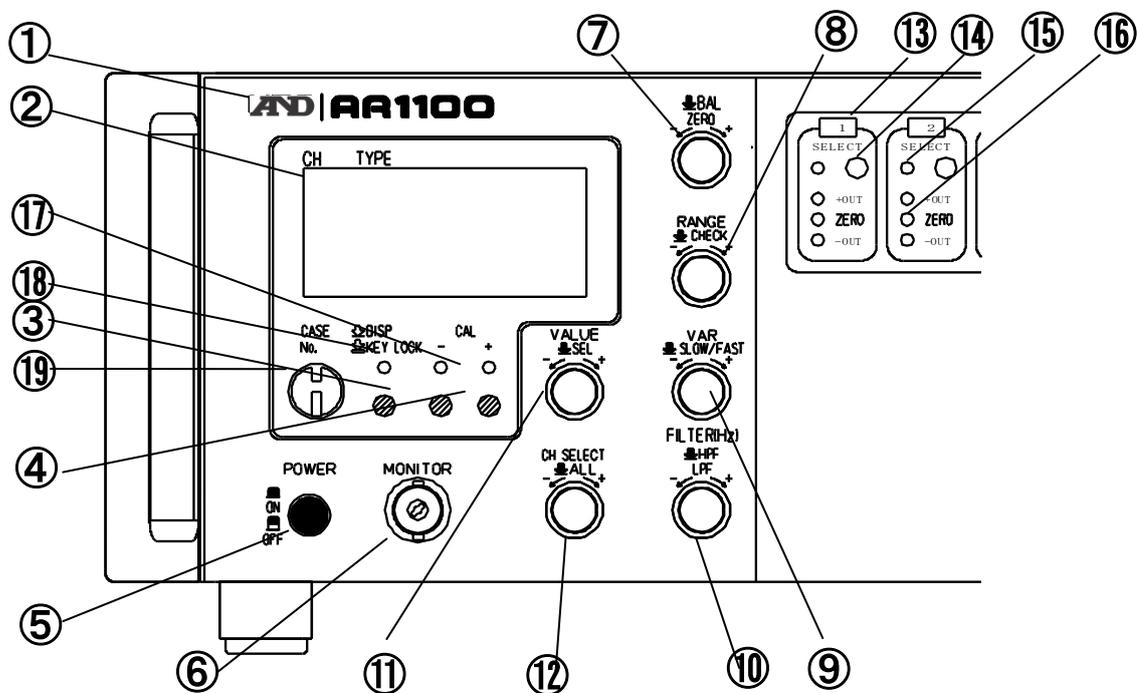


図2-1: 本体前面

2.1 前面パネル各部の名称と機能（図 2-1 参照）

番号	名称	機能
①	AR形式番号	AR1000シリーズ形式番号です。 製品形式は定格名板に記載されています。
②	LCD表示器	MONITOR⑥の出力電圧を温度表示します。⑫または⑭にて選択されたチャンネルの出力値を表示します。
③	表示切替えスイッチ (DISP) 	デジボル画面→I/F設定画面→実装アンプ情報画面(1)→実装アンプ情報画面(2)→本体ケース情報画面の順にスイッチを押すごとに切替わります。 インタフェースユニットが実装されていない場合、I/F設定画面は表示されません。8チャンネルケースの場合実装アンプ情報画面(2)は表示されません。 画面表示については2.3項「画面操作」を参照して下さい。
	キーロックスイッチ (KEY LOCK) 	1秒間以上押すとキーロックのON/OFFが行えます。 ロック状態のとき、KEY LOCK LED⑱の緑色が点灯します。ロック時は操作部の全てのツマミ⑦～⑫及びスイッチ④、⑭は動作しません。ロックの解除は、スイッチを1秒間以上押すと、KEY LOCK LEDの⑱が消灯し、解除されます。 リモートコントロールにて操作を行った場合、強制的にKEY LOCK状態になり、ツマミでの操作は行えません。
④	校正値印加スイッチ (CAL)	校正値設定ツマミ⑪で設定された値を印加するためのスイッチです。+を押せばプラス(テンション)、-を押せばマイナス(コンプレッション)になり、校正値LED⑰の橙色が点灯します。選択されている校正値印加スイッチを再度押すと校正値LED⑰が消灯し、OFFとなります。校正値は入力信号と重畳されて出力電圧に反映されるため、 使用後は必ずOFFに戻してください。 また、校正値LED⑰が点滅している時は、他のチャンネルにて校正値印加スイッチ④が印加されていることを表示しています。
⑤	電源スイッチ (POWER)	スイッチを押すと本製品に電源が供給されます。再びスイッチを押すと電源はOFFになります。
⑥	モニタコネクタ (MONITOR)	CH SELECTツマミ⑫またはCH SELECTスイッチ⑭にて選択されたチャンネルの出力値をアナログ信号として出力します。

表2-1: 前面パネル名称と機能(1)

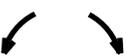
番号	名称	機能
⑦	オートバランススイッチ (BAL) 	ツマミを押すと抵抗バランスが自動的に取れます。
	抵抗バランス微調整ツマミ (ZERO) 	ツマミを回すと抵抗バランスの微調整ができます。右へ回すと出力は正(プラス)へ、左へ回すと負(マイナス)へ移動します。⑨の速度切替えツマミを押すと微調整速度がSLOW/FASTに切替わります。
⑧	測定範囲切替えツマミ (RANGE) 	測定範囲(レンジ)切替えツマミです。右へ回すと測定範囲が以下のように変更されます。 OFF⇒20k⇒10k⇒5k⇒2k⇒1k 測定範囲については、3. 3測定範囲を参照ください。
	セルフチェックスイッチ (CHECK) 	ツマミを押すと内部回路の動作確認を行います。 主な内部回路に不具合がみられた場合、SELECT LED⑮の黄色が点滅します。
⑨	測定範囲微調整ツマミ (VAR) 	ツマミを回すと測定範囲の微調整が行えます。右へ回すと測定範囲は狭く(感度は高く)なり、左に回すと測定範囲広く(感度は低く)なります。測定範囲微調整ツマミ使用時には、LCD表示器の左下、レンジ表示箇所*が表示されます。
	速度切替えスイッチ (SLOW/FAST) 	ツマミを押すと測定範囲の微調整速度がSLOW/FASTに切替わります。また、抵抗バランス微調整⑦もSLOW/FASTに切替わります。
⑩	ローパスフィルタ設定ツマミ (FILTER) LPF 	ローパスフィルタの設定を行います。ツマミを左右に回すとローパスフィルタの OFF(=W/B)およびフィルタ遮断周波数の選択が行えます。
	ハイパスフィルタ設定ツマミ 	《本製品には、適用されません。》

表2-1: 前面パネル名称と機能(2)

番号	名称	機能
⑪	VALUEツマミ  SELECTツマミ (SEL)  AR1200、AR1400のケースにおいてはVALUE⇒CALとなります。	本ツマミは、校正値設定を行うツマミです。 表示値は入力換算値です。表示“1ust”は、1ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)～9999ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)まで1ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)ステップで設定できます。設定は桁毎に数値を設定する方式となります。ツマミ押しとLCD②の校正値設定の変更可能な桁が点滅し、ツマミを左右に回すと数値変更が行えます。詳細は2～5頁「校正値設定方法」をご覧ください。値はゲージ率2.00で1ゲージ法での等価ひずみ値です。(1mV/V=2kust($\times 10^{-6}$ ひずみ))
⑫	チャンネル選択ツマミ (CH SELECT)  ----- 全チャンネル選択スイッチ (ALL) 	設定するチャンネルを直接選択します。ツマミを左右に回すとチャンネル変更が行えます。LDC表示器の左上に選択されているチャンネル番号が表示され、セレクトLED⑮の黄色が点灯します。 ツマミを押しと、全てのチャンネルを一括設定することができます。ツマミを押し前に選択されていたチャンネルがLCDに表示され、そのチャンネルを基準とし、各種設定を行います。
⑬	チャンネル銘板	アンプのチャンネル番号を表示しています。
⑭	チャンネル選択スイッチ (CH SELECT)	スイッチを押しすることにより、設定チャンネルを選択することができます。
⑮	SELECT LED	チャンネル選択ツマミ⑫またはチャンネル選択スイッチ⑭にて選択されたチャンネルLEDが黄色に点灯します。 電源投入時にアンプからの応答が無い場合及びCHECK⑧機能実行時にて内部回路に不具合がみられた場合に点滅します。CHECK機能による点滅はRANGEをOFFに設定している時は解除(点灯に)することができます。
⑯	出力表示LED	出力信号レベル表示を行います。 ±約100mV以下: 緑色が点灯、±約100mV以上～±約5.25V以下: 赤色が点灯、±約5.25V以上: 赤色が点滅
⑰	校正値LED	±CALの状態を表します。
⑱	キーロックLED	キーロックの状態を表示します。ON時: 緑色に点灯、OFF時: 消灯となります。
⑲	ケースナンバー	ケースナンバーを設定することにより、リモートコントロールにて呼び出す事ができます。

表2-1: 前面パネル名称と機能(3)

2.2 校正値 (CAL) 設定方法

表示値は入力換算値です。1ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)~9999ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)まで1ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)ステップで設定できます。設定は桁毎に数値を設定する方式となります。

校正値設定つまみ①を押すとLCD②内の校正値設定の4桁目が点滅します。スイッチを左右に回すと数値が変わります。(表示値が点滅状態でも設定は行われています。)

入力したい数値となった時点でつまみを押すと、点滅が点灯(数値確定)に変わり、3桁目が点滅します。上記操作を繰り返し、1桁目まで設定してください。1桁目が点灯し、全ての桁が点灯すると設定終了(数値変更は不可)となります。設定値を変更する場合は上記操作を繰り返してください。値はゲージ率2.00、1ゲージ法での等価ひずみ値です。(ひずみゲージ式変換器使用時は、1mV/V=2kust($\times 10^{-6}$ ひずみ)で換算し、設定してください。)

■校正値設定数値

校正値(CAL)設定範囲	4桁目	3桁目	2桁目	1桁目
1~9999までの設定	0123456789	0123456789	0123456789	0123456789

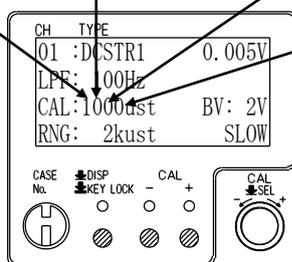


図2-3

例)校正値(CAL値)を1000ust($\times 10^{-6}$ ひずみ) → 5000ust($\times 10^{-6}$ ひずみ)に変更する場合

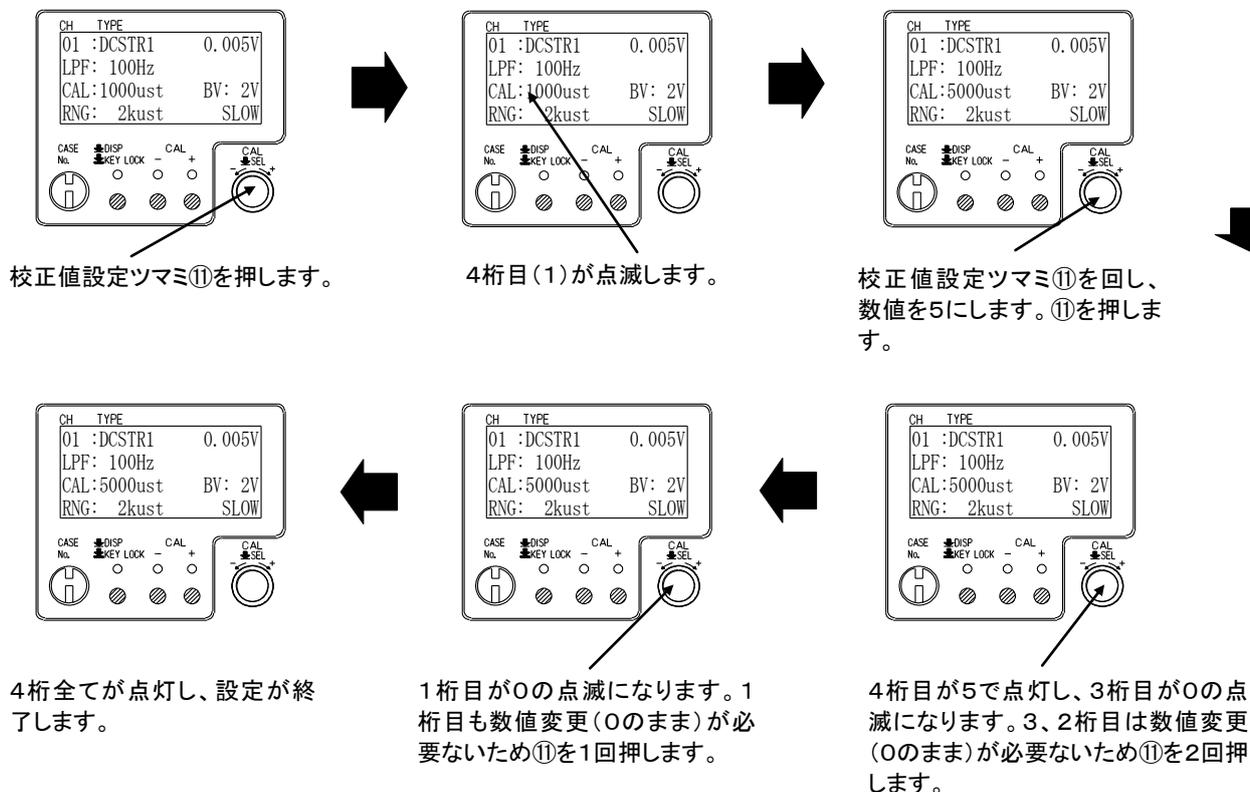
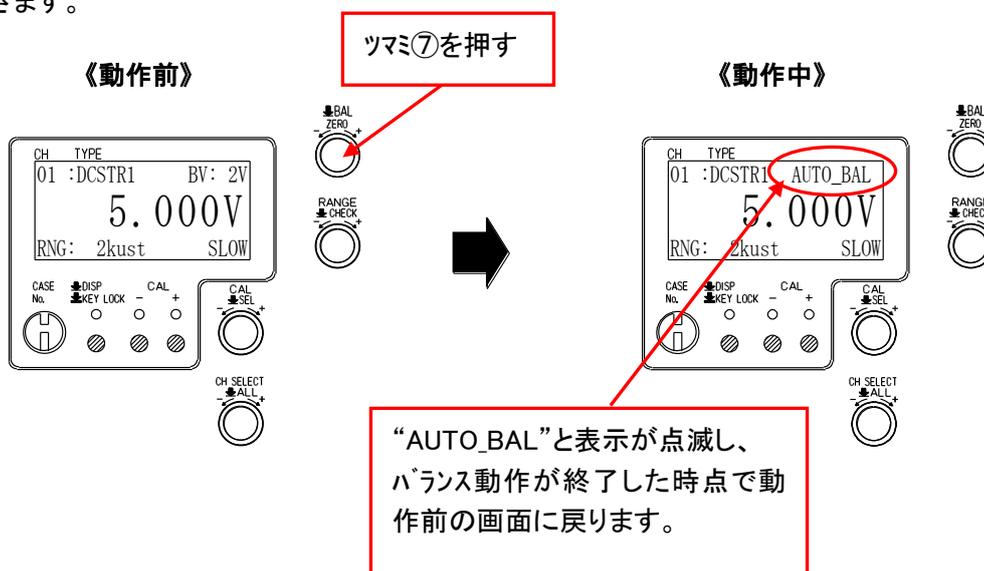


図2-2:校正設定値

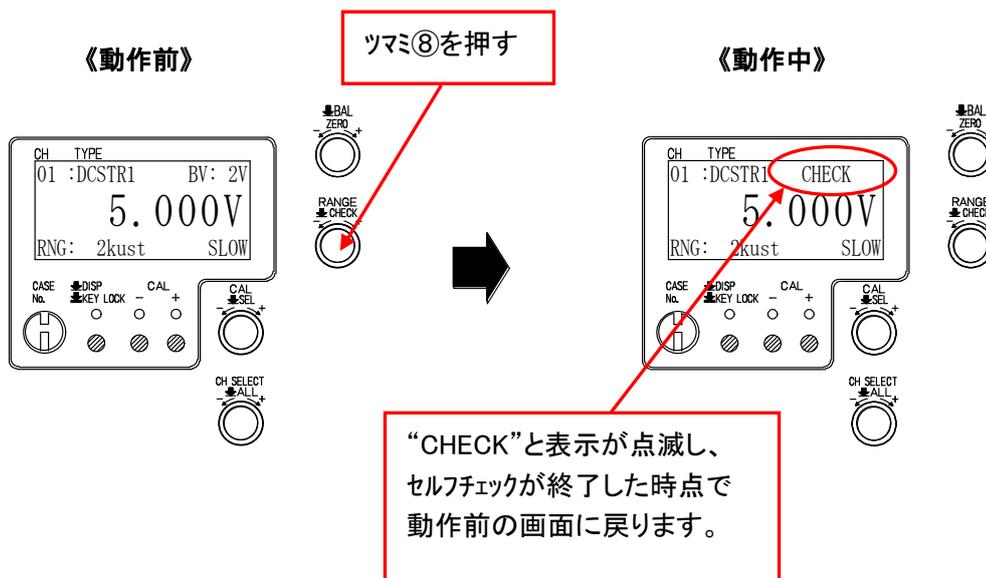
2.3 BALの実行

ツマミ⑦を押すと抵抗バランスが自動的に取れます。
全チャンネル選択スイッチ⑫を押した後にツマミ⑦を押すと実装されている全てのチャンネルのバランスをとることができます。



2.4 CHECKの実行

ツマミ⑧を押すと全アンプユニットに対し内部回路のセルフチェックが行われます。アンプユニットの内部回路に不具合がみられた場合、SELECT LED⑮が点滅します。正常な場合は、点滅動作はしません。
チェック中は、入力信号は切り離されます。



NOTE

CHECKはレンジOFF時も実行しますが不具合が生じた場合SELECT LED⑮は点滅しません。また、レンジを切替えることにより不具合が生じたチャンネルのSELECT LED⑮は点滅します。
一度電源をOFFにしますと、不具合情報は消えます。

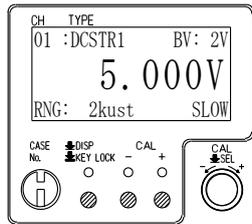
2.5 画面操作

DISPスイッチ③を押すごとに以下の順に表示画面が切替ります。

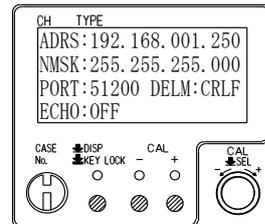
例) オプションユニットAR10-110(DCストレンアンプ)、AR10-140(OSC UNIT)、AR10-148(DC電源)、AR10-150(LAN UNIT)実装時

- * I/F未実装時は、I/F設定画面は表示されません。
- * DC電源未実装時は、電源電圧表示はNONEとなります。
- *

8チャンネルケースの場合は、**実装アンプ情報画面(2)**は表示されません。



DISPスイッチを押す

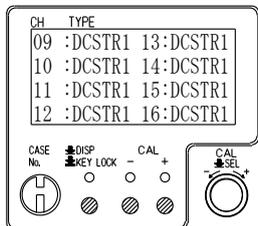


選択チャンネル: アンプの種類 BV電圧表示
出力電圧表示
設定レンジ VAR・ZERO可変速度表示
※VAR使用時、設定レンジは*2kustとなります。
※設定レンジは、BV電圧表示と連動し、レンジ表示が切替ります。(3-3頁参照。)

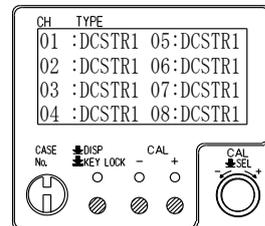
アドレス
ネットマスク
ポート デリミッター
エコーバック DISPスイッチを押す

デジボ表示画面

I/F設定画面



DISPスイッチを押す



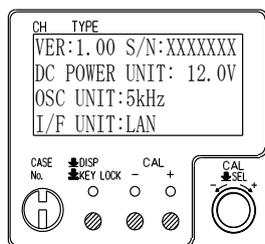
DISPスイッチを押す

09: アンプ種類 13: アンプ種類
10: アンプ種類 14: アンプ種類
11: アンプ種類 15: アンプ種類
12: アンプ種類 16: アンプ種類

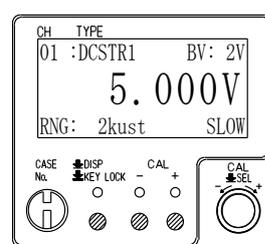
01: アンプ種類 05: アンプ種類
02: アンプ種類 06: アンプ種類
03: アンプ種類 07: アンプ種類
04: アンプ種類 08: アンプ種類

実装アンプ情報画面(2)

実装アンプ情報画面(1)



DISPスイッチを押す



ソフトVer シリアルNo
DC電源入力電圧レベル表示
OSCユニット情報
実装I/F情報

デジボ表示画面に戻ります。

本体ケース情報画面

図2-3: DISP画面

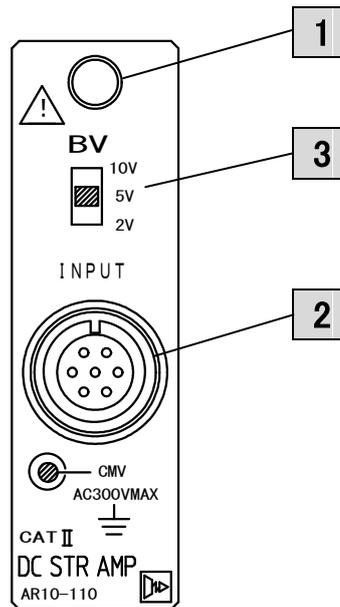


図2-4: DCストレンアンプ入力コネクタパネル

2.5 DCストレンアンプ入力コネクタパネルの名称と機能 (図 2-4 参照)

番号	名称	機能
1	固定ネジ	入力ケーブル等からのストレスを避ける為必ず固定してください。
2	入力コネクタ	コネクタは、日本非破壊検査協会規格 (NDIS4102) のひずみ測定器用入力コネクタです。 ブリッジボックス、変換器のプラグを接続します。
3	ブリッジ電源電圧切替スイッチ	このスイッチの切替により、ブリッジ部へ供給する電圧 (2V, 5V, 10V) の変更が可能です。

表2-2: 入力コネクタパネル名称と機能

3. 測定準備

3.1 ケーブルの接続

3.1.1 入力ケーブルの接続(図3-1参照)

- (1) 測定する場所にひずみゲージを貼ってください。
- (2) ひずみゲージをブリッジボックスに接続してください。
- (3) DCストレンアンプ [2] のブリッジ電源電圧切替えスイッチをひずみゲージに合わせて設定してください。一般の 120Ω のひずみゲージでは2Vに設定し、各種変換器等は入力電圧範囲に注意して5V、10Vに合わせてください。詳細は、4-7頁「変換器を使用したときの測定」を参照ください。
- (4) ブリッジボックス、変換器を背面アンプユニット [2] の入力コネクタに差し込んでください。詳細は4-1頁「測定前の注意事項」を参照してください。

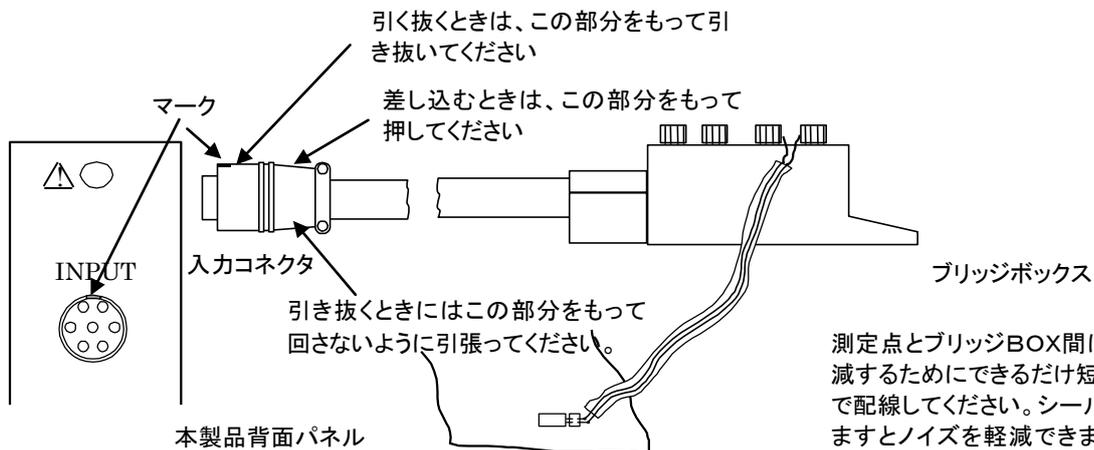


図3-1:ブリッジボックスとの接続

測定点とブリッジBOX間は、ノイズを軽減するためにできるだけ短くしてリード線で配線してください。シールド線を使用しますとノイズを軽減できます。当社のリード線付ひずみゲージはリード線を含んだ状態でゲージ率校正を行っていますので、リード線は切断やつぎ足しを行わないでください。

3.2 測定前の操作

- (1) 筐体の電源スイッチ⑤(POWER)を押すと電源が供給されます。
約30分間予熱を行ってください。
- (2) 正確なひずみ測定を行うためにはブリッジの初期バランスをとる必要があります。測定範囲切替えツマミ⑧で必要な測定範囲に合わせるとともに無負荷状態で出力を零に調整します。
- (3) オートバランス
測定したい測定範囲まで測定範囲切替えツマミ⑧を右へ回します。右へ回すと感度が高くなります。(OFF→1k方向へ切り替わります)。
BALツマミ⑦を押すとオートバランスを自動的に行います。初期バランスがとれ出力表示LED⑯の中央の緑色のLEDが点灯します。さらに微調整が必要な場合はZEROツマミ⑦を左右に回すことにより、バランスの微調整を行います。
※本製品の電源スイッチ⑤をON/OFFしても、BALスイッチを押すまで、以前のバランスの設定値が内部メモリに保存されています。
- (4) 予想されるひずみの大きさに対応してVALUEツマミ⑪で校正値を設定し測定に入ります。
校正値印加スイッチ④により、校正値を印加して測定範囲を確認することができます。

3.3 測定範囲

測定レンジ	BV=2V 時 LCD表示器② 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ⑨	測定範囲 μst ($\times 10^{-6}$ ひずみ) ($\pm 5\text{V}$ フルスケール)
			BV=2V
1k	1k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 1,000 \sim \pm 2,500$
2k	2k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 2,000 \sim \pm 5,000$
5K	5K	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 5,000 \sim \pm 12,500$
10K	10K	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 10,000 \sim \pm 25,000$
20k	20k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 20,000 \sim \pm 50,000$

測定レンジ	BV=5V 時 LCD表示器② 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ⑨	測定範囲 μst ($\times 10^{-6}$ ひずみ) ($\pm 5\text{V}$ フルスケール)
			BV=5V
1k	400	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 400 \sim \pm 1,000$
2k	800	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 800 \sim \pm 2,000$
5K	2k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 2,000 \sim \pm 5,000$
10K	4k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 4,000 \sim \pm 10,000$
20k	8k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 8,000 \sim \pm 20,000$

測定レンジ	BV=10V 時 LCD表示器② 測定レンジ	測定範囲微調整ツマミ⑨	測定範囲 μst ($\times 10^{-6}$ ひずみ) ($\pm 5\text{V}$ フルスケール)
			BV=10V
1k	200	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 200 \sim \pm 500$
2k	400	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 400 \sim \pm 1,000$
5K	1k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 1,000 \sim \pm 2,500$
10K	2k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 2,000 \sim \pm 5,000$
20k	4k	1~1/2. 5倍連続可変	$\pm 4,000 \sim \pm 10,000$

表3-1: AR10-110(DCストレンアンプ)の測定範囲

4. 測定方法

4.1 測定前の注意事項（4-1表参照）

測定前には次表の諸点を注意してください。

項目	注意事項	理由
ひずみゲージ、ブリッジボックスの設置環境	・接続個所は半田付とし、コネクタ類は確実に取付ける。	接続不良、雑音発生、動作不安定
	・ひずみゲージの絶縁抵抗は 60MΩ 以上	動作不安定、雑音の混入
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない	雑音の混入
	・周囲の湿気が少なく、高温を避ける	動作不安定
	・ひずみゲージとブリッジボックス間のリード線は必要以上に長くしない。出来るだけシールド線を用いる。	ゲージ率の低下、出力の直線性が悪くなる。雑音の混入
	・ブリッジボックスと本製品との間のケーブルを必要以上に長くしない。	ブリッジ電圧降下により信号と内部校正器との間に誤差を生ずる
動ひずみ測定器の設置環境	・周囲温度、湿度は -10～50℃、35～85%RH（結露除く）以内で使用する。	動作不安定
	・振動は、MIL-STD810F 514,5C-1 準拠 ・49m/s ² rms(10Hz～55Hz,X,Y,Z 各 1分/サイクル、5 サイクル。)以内で使用する。 LAN ユニットを除く	破損の恐れ、ノイズの混入
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない	雑音の混入
	・ケースは必ず接地する(AC電源使用時)	雑音の混入
動ひずみ測定器の操作	・ブリッジ電圧はひずみゲージに合った電圧にする	ひずみゲージの発熱による測定誤差
	・コネクタはしっかりと接続する。	動作不安定、接触不良
	・入力コネクタに油、泥など入らないこと	動作不安定、接触不良
	・オートバランス時には、ひずみゲージにひずみを加えない。	バランスが取れなくなる
	・測定中、測定範囲切替えツマミ⑧および測定範囲微調整ツマミ⑨は動かさない。(キーロックをご使用ください)	設定した校正値の振幅が変化する。
	・ローパスフィルターは特性を理解して使用する。	振幅の減少、位相差の発生
	・出力ケーブルをショートしない。	電源が起動しないことがある。回路の発熱
雑音対策	<p>本製品は入力(シールドを含む)と出力の間が絶縁されています。</p> <p>①ゲージリード線にシールド線を用い、ブリッジボックスのE端子とシールド線の外皮を接続する。</p> <p>②ブリッジボックスの接地端子とE端子を接続し母材に接続する。</p> <p>③出力コモンを接地する。</p> <p>①～③の全て、あるいはいずれかを実施することにより雑音低減に効果があります。</p>	

表4-1 測定前の注意事項

4.2 入力部の接続

4.2.1 ひずみゲージによるブリッジ構成例

ブリッジの四辺にひずみゲージを組込む場合、ゲージは1、2、4枚の組合せが行えます。

また、ひずみゲージの受けるひずみにより、同符号同値、異符号同値、異符号一定比例値などの場合に分けて組合せが考えられます。さらに、ブリッジの特長を有効に利用し、温度補償、誤差消去および出力の増大策などをとることが可能です。

ここでは、一般に用いられるひずみゲージによるブリッジ構成例を記します。

なお、使用する記号は次の通りです。

R : 固定抵抗の値(Ω)

R_g: ひずみゲージの抵抗値(Ω)

R_d: ダーミーゲージの抵抗値(Ω)

r : リード線の抵抗値(Ω)

e : ブリッジからの出力電圧(V)

K : 使用ひずみゲージのゲージ率(2.00とする)

ε : 現象ひずみの値(10^{-6} ひずみ)

E : ブリッジの印加電圧(V)

ν : 被測定体のポアソン比

ひずみゲージの貼り方、ゲージ自体の特徴はひずみゲージメーカーの技術資料および日本非破壊検査協会編集「ひずみ測定Ⅰ」「ひずみ測定Ⅱ」等を参照してください。

ブリッジボックス配線法は当社5370形のブリッジボックスを使用した場合です。

回路	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
	1ゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> ・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。 ・周囲の温度変化が少ない場合に適する。 ・校正値そのまま計算。
	1ゲージ3線式結線法			<ul style="list-style-type: none"> ・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。 ・ひずみゲージリード線の温度補償。 ・校正値そのまま計算。
	1アクチブ 1ダミーゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> ・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。 ・ダミーゲージによる温度保障。 ・校正値そのまま計算。
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> ・単純引張り、圧縮または単純曲げの場合に適する。 ・温度補償。 ・校正値 $\times 1 / (1 + \nu)$ ・または現象値 $\times 1 / (1 + \nu)$ で計算。
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> ・曲げひずみの検出 ・引張り、圧縮ひずみを消去。 ・温度補償。 ・校正値 $\times 1 / 2$ または現象値 $\times 1 / 2$ で計算。

表4-2 ホイートストーンブリッジ接続表(1)

<p>対辺2アクチブゲージ法</p>	<p>対辺2アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・引張り、圧縮ひずみのみ検出。 ・曲げひずみを消去。 ・温度変化の影響は倍増される。 ・校正値 $\times 1/2$ または現象値 $\times 1/2$ で計算。
<p>対辺2アクチブゲージ 3線式結線法</p>	<p>対辺2アクチブゲージ 3線式結線法</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・引張り、圧縮ひずみのみ検出曲げひずみを消去。 ・温度変化の影響は倍増される。 ・ひずみゲージリード線の温度補償。 ・校正値 $\times 1/2$ または現象値 $\times 1/2$ で計算。
<p>4アクチブゲージ法</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・引張り、圧縮ひずみのみ検出。 ・曲げひずみを消去。 ・温度補償。 ・校正値 $\times 1/2(1+\nu)$ または、現象値 $\times 1/2(1+\nu)$ で計算。
<p>4アクチブゲージ法</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・曲げひずみのみ検出。 ・引張り、圧縮ひずみを消去 ・温度補償される ・校正値 $\times 1/4$ または現象値 $\times 1/4$ で計算
<p>4アクチブゲージ法</p>	<p>4アクチブゲージ法</p>			<ul style="list-style-type: none"> ・ねじりひずみのみ検出。 ・引張り、圧縮、曲げひずみを消去。 ・温度補償。 ・校正値 $\times 1/4$ または現象値 $\times 1/4$ で計算

表4-2 ホイートストーンブリッジ接続表(2)

4. 2. 2 ブリッジボックスについて

ブリッジボックスは端子箱、ケーブルおよびコネクタよりなり、端子箱にはひずみゲージ接続用端子を設け、3個の高性能抵抗(例えば、5370形では120Ω)を内蔵しています。これに、ひずみゲージを接続してブリッジ回路を構成します。

現在、当社では下記のような4種類のブリッジボックスを用意しております。

	一般型	超小型
120Ω用	5370形	5379形
350Ω用	5373形	5380形

表4-3 ブリッジBOXの種類

(1) 設置方法

A)なるべく測定点に近い場所に置いてください。

B)固定する場合には図4-1に示す取付穴を利用してビス止めします。

C)水気の多い所、温度変化の激しい所および強電界、強磁界中に設置するのは好ましくありません。

D)設置が完了したら接続ケーブルはなるべく動かさないよう固定して動ひずみ測定器に接続してください。

(2)ブリッジボックスの結線(5370, 5373, 5379, 5380)

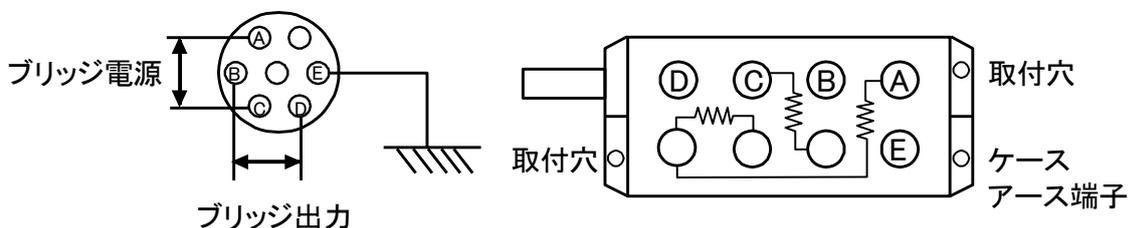


図4-1 ブリッジボックス概観

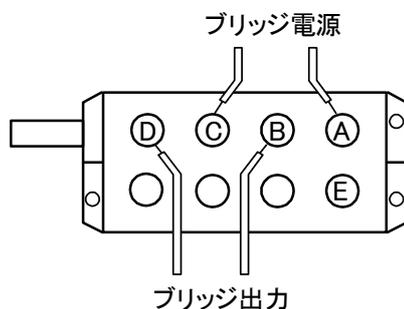


図4-2 ブリッジBOXの結線

- A)コネクタの結線は、図4-1に示すようにピン番号A、Cがブリッジ電源の供給で、B、Dが動ひずみ測定器への入力となります。Eはコモン端子です。
- B)ひずみを測定するためのブリッジで、ひずみゲージは種々の接続法が用いられます。これらの接続法は、4-2頁「ひずみゲージによるブリッジ構成例」を参照してください。またブリッジボックスを中継して各種の変換器を使用する場合には図4-2のように接続してください。
- C)通常、ブリッジボックスまたは変換器より本製品までのケーブルが長い場合にはケーブルの導体抵抗により、表4-4のようにブリッジ電圧が降下します。ブリッジ電圧の降下によりブリッジからの出力電圧と校正値(CAL)との間に誤差を生じるため校正値の補正が必要となります。補正方法は4-10頁「校正値(CAL)の補正」を参照ください。

ブリッジ抵抗	アンプ部からブリッジボックスまでの長さ(m)			
	20m	50m	100m	200m
120Ω	-1.2	-3.0	-5.8	-11.0
350Ω	-0.4	-1.1	-2.1	-4.1
500Ω	-0.3	-0.7	-1.5	-2.9
1000Ω	-0.1	-0.4	-0.7	-1.5

表4-4 ブリッジ電圧降下率(%) (0.5mm²線材、+20℃)

- D)結線方法は5370、5373はネジ止め及びハンダ付けです。
また、5379、5380はハンダ付けです。
- E)ひずみゲージよりブリッジボックスまでのリード線が長い場合、初期バランスがとれたとしても見掛け上ゲージ率が低下したり、出力の直線性が悪くなります。ひずみゲージからのリード線はできるだけ短くしてください(2m以下)。また、目的によってはリード線付ひずみゲージを使用してください。リード線付ひずみゲージは、リード線がついた状態でゲージ率の校正がされているので、リード線を切ったり、継ぎ足したりしないでください。

4. 2. 3 変換器を使用したときの測定

ひずみゲージ式変換器の多くは測定しようとする物理量を弾性体で受け、これに生ずるひずみを電気量に変換しています。

この弾性体の部分を受感部または起わい部と呼びます。受感部の材料は比例限度が高くクリープやヒステリシスの小さなものを使用されています。受感部はひずみゲージが接着され、ブリッジ回路が構成されています。温度補償を行い、さらに防湿処理が施されています。なお、各種変換器についての詳細は各メーカーの技術資料を参照してください。

(1) 本製品と変換器の接続

各種の変換器を本製品と組合せて使用する場合には図4-3のように結線します。

なお、各種変換器と動ひずみ測定器を直接接続するケーブルには図4-4があります。当社の中継ケーブル、延長ケーブルは日本非破壊検査協会のひずみ測定器用入力コネクタの規定に基づいて作られています。

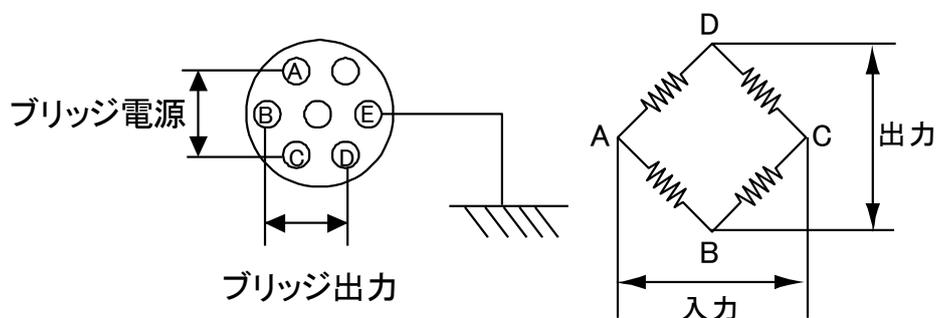


図4-3 変換器との接続



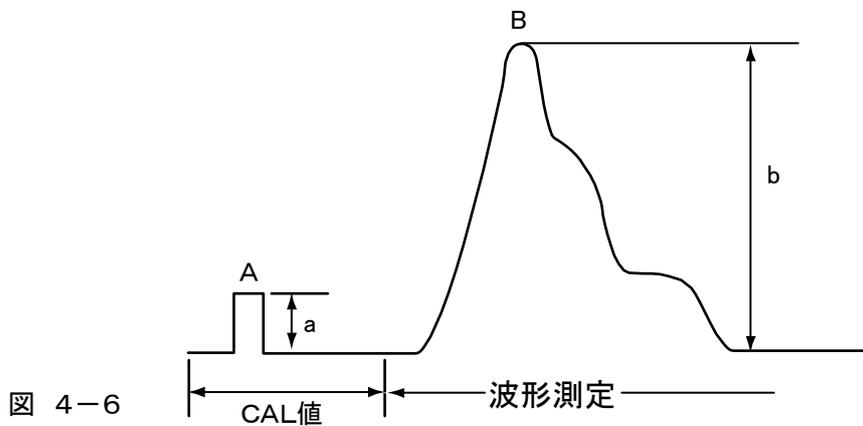
図4-4 接続ケーブル

(2) 変換器使用上の注意事項

- A) 変換器の固定が不安定であると誤動作、雑音発生などの原因となるので変換器メーカーの取扱説明書を参照してしっかり固定してください。
- B) 変換器、接続コネクタは一般には耐湿性ですが、水、雨などがかからないようにして絶縁を保ってください。
- C) 使用する変換器は本製品のCOMMON(E)端子と他の端子(A、B、C、D)が接続されていないものを使用してください。
- D) 変換器および接続ケーブルは強力な電界中や磁界中に置かないようにしてください。

4.3 測定値の読み方

データアキュイジション装置やレコーダに接続して波形を記録したとき測定値の読み方について説明します。



$$\text{B点の測定値} = \left\{ \frac{b(\text{B点での振幅})}{a(\text{校正値の振幅})} \right\} \times \text{校正値の設定}$$

(1) ひずみゲージを使用したときの測定

校正値(CAL): 500×10^{-6} ひずみ

校正値波形の振幅: 10mm

B点の振幅: 22mm

$$\begin{aligned} \text{B点のひずみ量} &= \{22/10\} \times 500 \times 10^{-6} \text{ひずみ} \\ &= 1100 \times 10^{-6} \text{ひずみ} \end{aligned}$$

ただし、ゲージ率2.00、1ゲージ法で測定した場合

(2) 各種変換器を使用したときの測定

この校正電圧値はブリッジ電圧と連動し、常にパネル表示値(1ust(×10⁻⁶ひずみ)～9,999×ust(×10⁻⁶ひずみ))の値で校正量が印加できます。

例) 定格容量1ton、定格出力1mV/Vの荷重変換器を使用するとき定格出力1mV/Vをひずみ換算するには荷重変換器をBV(E)=2Vで使用した場合、

定格出力は

$$1\text{mV/V} \times 2\text{V} = 2\text{mV}$$

ゲージ率(K)を2.00、1ゲージ法とした場合、ブリッジに印加されるひずみ量(ε)と出力電圧(e)の関係は次式の通りになります。

$$e = 1/4 \times K \times E \times \varepsilon = 1/4 \times 2 \times 2 \times \varepsilon = \varepsilon$$

すなわち、1ust(×10⁻⁶ひずみ)は1マイクロボルト(μV)に、また1000ust(×10⁻⁶ひずみ)は1mVに相当し、定格出力2mVは2000ustひずみに相当します。従って、校正値と物理量との関係はブリッジ電圧に関係なく次のようになります。

ひずみ校正値	物理量校正値
2000ust	1ton × 1 = 1ton
1000ust	1ton × 1/2 = 500kg
500ust	1ton × 1/4 = 250kg
200ust	1ton × 1/10 = 100kg

表 4-6

計算式は次のようになります。

$$\text{物理量校正値} = \frac{\text{定格出力値の}\mu\text{st}(\times 10^{-6}\text{ひずみ})\text{校正値}}{\text{本製品の}\mu\text{st}(\times 10^{-6}\text{ひずみ})} \times \text{定格容量}$$

物理量の算出として求めますと

物理量校正値: 250kg (500ust(×10⁻⁶ひずみ))

校正値波形の振幅: 20mm

B点の振幅: 10mm

以上から

$$\text{B点の荷重} = \frac{10}{20} \times 250\text{kg} = 125\text{kg}$$

4.3.1 校正値(CAL)の補正

(1) ゲージ率の異なる場合

本製品のゲージ率は2.00になっているのでゲージ率2.00以外のひずみゲージを使用した場合は下記の計算により求めます。

$$\text{真の校正値(CAL)} = \frac{2.00}{K_c(\text{使用ゲージのゲージ率})} \times \text{本製品の校正値}$$

(2)ゲージ法の異なる場合

本製品の校正値(CAL)は、ゲージ率2.00、1ゲージ法での等価ひずみ値です。従って、2、4ゲージ法での校正値は次表のようになります。

ブリッジ電圧とブリッジ出力電圧には次の式が成立します。

$$e = (K \times \varepsilon \times E \times \text{ゲージ法}) / 4$$

ここで、K:ゲージ率、 ε :ひずみ量(ust($\times 10^{-6}$ ひずみ))、E:ブリッジ電圧

ゲージ法		真の校正値
2ゲージ法	1アクチブ1ダミー	パネル表示校正値 $\times 1$
	2アクチブ	パネル表示校正値 $\times 1/2$
	対辺2アクチブ	パネル表示校正値 $\times 1/2$
4ゲージ法	4アクチブ	パネル表示校正値 $\times 1/4$
変換器	4アクチブ	パネル表示校正値 $\times 1$ (※)

表 4-7

詳細は表4-2「ホイートストンブリッジの接続表」の備考欄を参照してください。

(※)変換器は一般的に4ゲージ法ですが変換器出力は1ゲージ法に対応するようになっています。

(3)ブリッジボックスと本製品との距離が長い場合

ブリッジボックスまたは変換器より本製品までのケーブルが長い場合にはケーブルの導体抵抗によりブリッジ電圧が低下します。これらより、ブリッジ出力電圧と校正値(CAL)との間に誤差を生じます。電圧降下率は表4-4「ブリッジ電圧降下率」を参考にされるか、ブリッジボックスのA、C端子間を電圧計でチェックしてブリッジ電圧降下率を求めてください。

例)気温20度ケーブル長100m、ゲージ抵抗が120 Ω の場合、表4-4「ブリッジ電圧降下率」よりブリッジボックスA、C端子間で5.8%、ブリッジ電圧が低くなりますので真の校正値は、次のように表わされます。

$$\text{真の校正値} = \frac{1}{1 - 0.058} \times \text{パネル表示値}$$

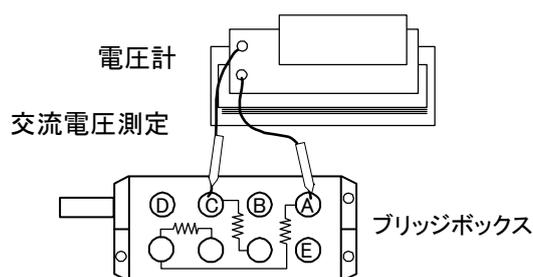


図4-7 ブリッジ部の電圧測定

4.4 特殊な使用法

ここでは一電源(別電源含む)で多数のブリッジを構成する例と、変換器を数個使用して加算値、平均値、減算値を求める方法を記載します。

4.4.1 一電源で多数のブリッジを構成する場合

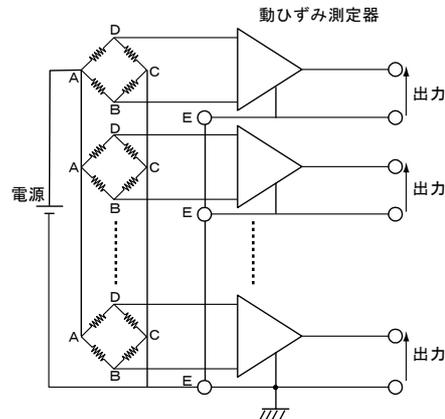


図4-8

各ブリッジボックスのE端子を結線します。別電源の場合は電源のどちらかをブリッジボックスのE端子へ結んでください。本製品の同相入力電圧(±5V)を越えないようにしてください。

4.4.2 変換器の特殊な使用方法

(1) 加算値を求める場合(図4-9)

E1、E2、E3と別々の電源が必要です。本製品の場合、このような使用方法では商用交流の影響により出力に50、60Hzの影響が現れやすくなりますが、各電源間にコンデンサを入れることで多少小さくなります。

(2) 減算値を求める場合(図4-10)

E1とE2の別々の電源が必要です。この場合も(1)と同様に、このような使用方法では商用交流の影響により出力50、60Hzの影響が現れやすくなりますが、各電源間にコンデンサを入れることで多少小さくなります。

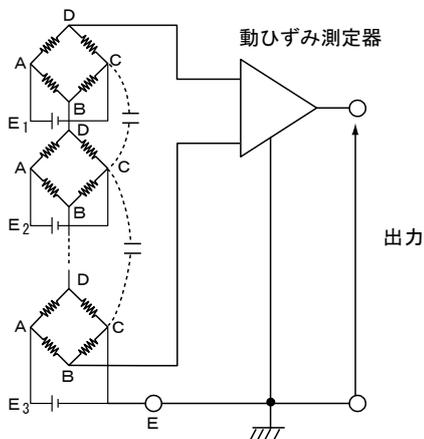


図4-9

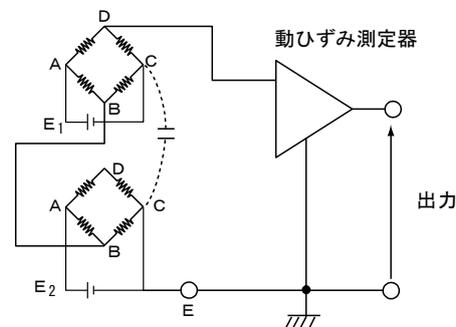


図4-10

(3) 平均値を求める場合

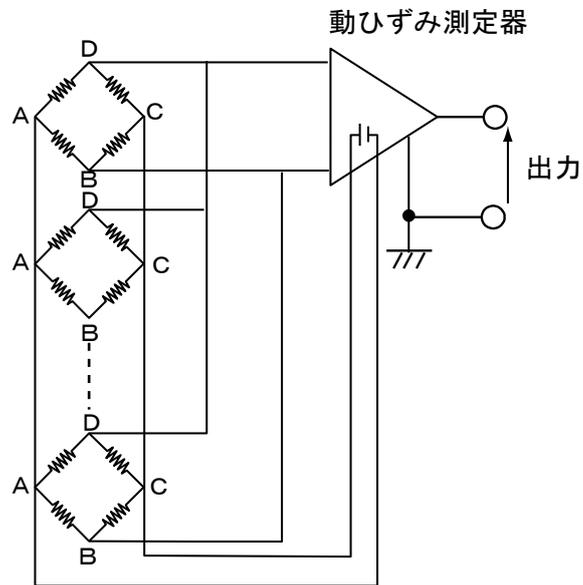


図4-11

図4-9、図4-10、図4-11のような使用のとき変換器の条件としては定格出力が等しいことが必要で動はずみ測定器についてはブリッジ電源の容量に注意する必要があります。

5. 動作原理

5.1 測定信号の流れ（図 5-1 参照）

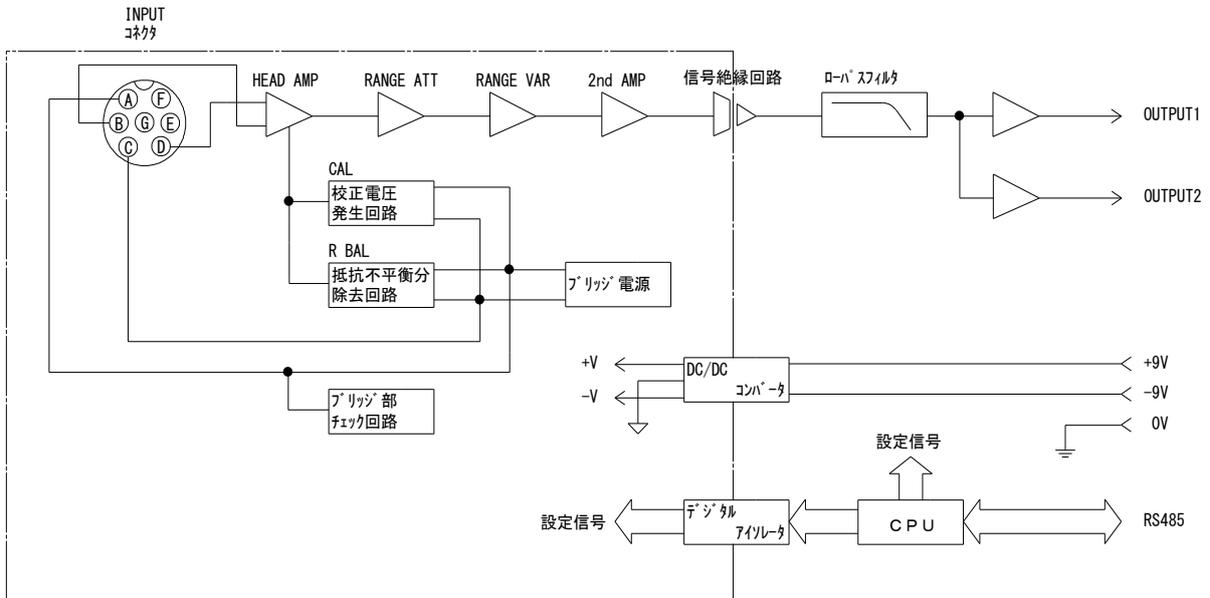


図5-1 ブロック図

ブリッジボックス、変換器からの信号は、本製品のINPUTコネクタに接続され、前置増幅器(HEAD AMP)によって増幅されます。この前置増幅器には4桁デジタル設定の校正電圧発生回路(CAL)、抵抗分不平衡調整回路(R BAL)からの出力が加え合わされ、信号のみが次段へと導かれます。RANGE・VARを経由して必要とする信号の大きさになり、信号絶縁回路を経由し出力されます。

6. オプション

6.1 アンプユニット

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

AR10-104(ACストレンアンプユニット) AR10-105(振動アンプユニット)

AR10-107(F/Vコンバータユニット)

AR10-109(温度アンプユニット)

6.2 BNC OUTPUT(AR10-160・161 1出力)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

出力電圧は±5V、(AR10-107: +5V)出力負荷は1kΩ 以上です。

6.3 Dsub OUTPUT(AR10-162・163 2出力)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

	ACストレンアンプ	DCストレンアンプ	振動アンプ	F/Vコンバータ	温度アンプ
OUTPUTA	±5V	±5V	±5V	0~5V	±5V
OUTPUTB	±5V	±5V	0~3. 535Vrms	0~5V	±5V

表6-1 アンプユニット出力電圧

出力負荷は1kΩ 以上です。

6.4 OSCユニット(AR10-140)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

- ・ブリッジ電源:5kHz 2. 5Vrms
- ・ケース間のブリッジ電源同期、BAL、±CAL、Key-Lock、CHECKのリモート操作可能。
- ・リモートコネクタ(2系統)装備

6.5 DC電源ユニット(AR10-148)

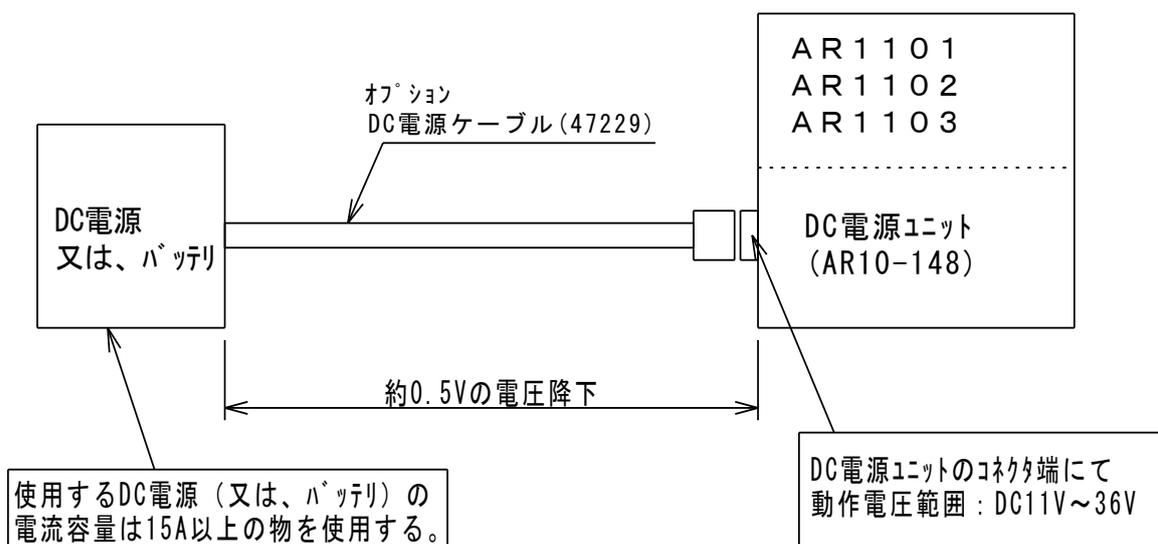
ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

- ・動作電圧範囲:DC11V~36V(ユニットコネクタ端にて)
- ・起動電流:最大12A
- ・消費電力 DC12V, 6A(max)
- ・LCDにて入力電圧モニタ可能
- ・DC電源ユニット装着時もAC電源の使用可能。

■使用上の注意事項

- ・本電源ユニットの動作電圧範囲は、DC11V~36Vとなっておりますが、この仕様は、電源ユニットのコネクタ端での電圧範囲にて規定しています。当社のオプションケーブル(DC電源ケーブル(47229))を使用した場合、約0.5Vの電圧降下が生じます。
- ・当社のDC電源ケーブル(47229)を使用しないで、他のDC電源入力ケーブルを使用する場合、ケーブルの線材抵抗は、往復で0.1Ω以下の物を使用してください。
- ・使用するDC電源(又は、バッテリー)の電流容量は15A以上の物を使用してください。



6.6 LAN I/F ユニット(AR10-150)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

IPアドレスはLCDにて設定

イーサネットインタフェース

100BASE-TX/10BASE-T(自動切換)

使用温度・湿度範囲:0~50℃、10%~80%(非結露)

保存温度・湿度範囲:-10~60℃、10%~80%(非結露)

振動:2.94m/s²(10Hz~150Hz)

本体電源投入時は、LANケーブルを接続しないで下さい。

6.7 USB I/F ユニット(AR10-151)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

USBドライバCD添付

USB1.1、USB2.0規格で接続可

デバイスコネクタ

本体電源投入時は、USBケーブルを接続しないで下さい。

6.8 RS-232C I/F ユニット(AR10-152)

ご購入済みの製品に本オプションを購入する場合は、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所へご連絡ください。

■仕様

8ビット、パリティなし

1ストップビット

通信速度 4800・9600・19.2k・38.4k・bps

Dsub9ピン(オス)

6.9 ケースの機能と種類

名 称	CH数	形式
ベンチトップケース	8CH	AR1101
	16CH	AR1102
ラックマウントケース	16CH	AR1103

表6-1 ケースの種類

表6-1にありますケースをラインナップしています。測定チャンネル数などにより選択してください。

6.9.1 アンプユニットの収納

ユニットをケースに収納する場合は、ユニット下面の溝とケースの収納用ガイドを合わせてユニット背面の電源コネクタが間違いなく接続されるようにゆっくり押し込みます。

収納される全ユニットを差し込み、ユニット前面から上部の固定用のネジで固定します。

注意

必ず電源ケーブルを抜き、コネクタ(端子部)を触らないように収納してください。

アンプユニットの設定情報は個々に保存しています。交換した場合には必ず設定の確認を行ってください。

I/Fユニットの情報はケース毎に保管しています。I/Fの種類を変更した場合には必ず設定の確認を行ってください。

6.9.2 空パネルの取付方法

空パネルはユニットの異物混入による事故防止のために使用します。ケースへの固定は出力ボードの溝とユニット取付け用の上部のネジ穴を利用して取付けます。

注意

異物等の侵入による本体損傷防止の為、アンプユニットの入っていないスロットには、必ず空パネルを取り付けてください。

7. 保 守

7.1 確認項目

本製品は厳密なチェックを経て出荷していますが、部品の自然不良、劣化による性能低下、故障または結線の不良などにより異常な動作を生じる場合が考えられます。

異常な動作を生じた場合は、その原因をつきとめ処置する必要があります。十分な性能が得られないと思われたときは、下記内容及び4. 測定方法をご確認ください。

その上で、原因のつかめない場合や故障と思われる場合は、その状況、現象あるいは個所をなるべく詳しく、ご購入先または、巻末に記載の支店・営業所にご連絡ください。



- 使用電源電圧範囲を確認してください。
使用電源電圧範囲: AC85~264V
DC12V/DC24V(DC11~36V)
- 入力ひずみ範囲を確認してください。
入力電圧範囲: $1\text{k}\mu\text{st}(\times 10^{-6}\text{ひずみ})\sim 20\text{k}\mu\text{st}(\times 10^{-6}\text{ひずみ})$
- 同相電圧を確認してください
入出力間耐電圧: AC1kV、1分間
- 保護接地線は必ず、確実に接続してください

これからのチェックは、まず電源電圧を確認してから進めて下さい。

使用電源電圧範囲: 直流電圧 11~36V
交流電圧 85~264V 50, 60, 440Hz

症状1 バランスがとれない

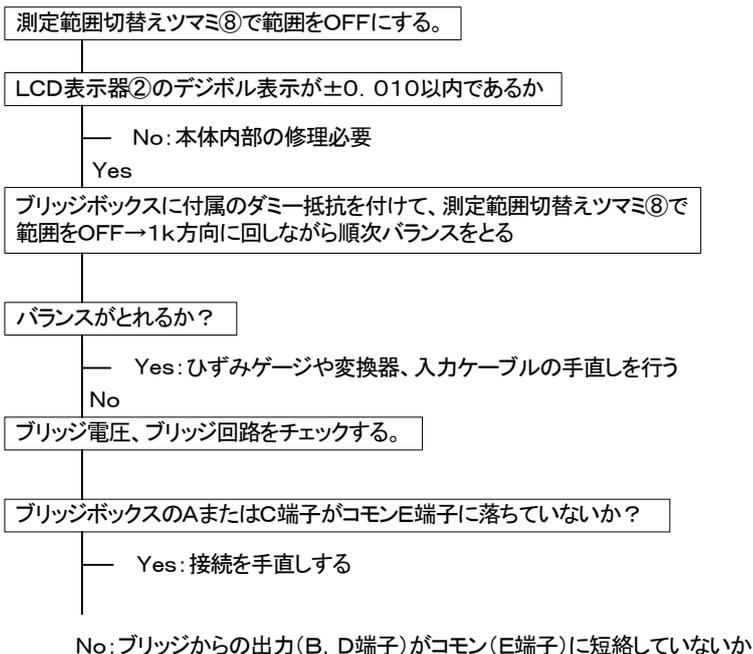
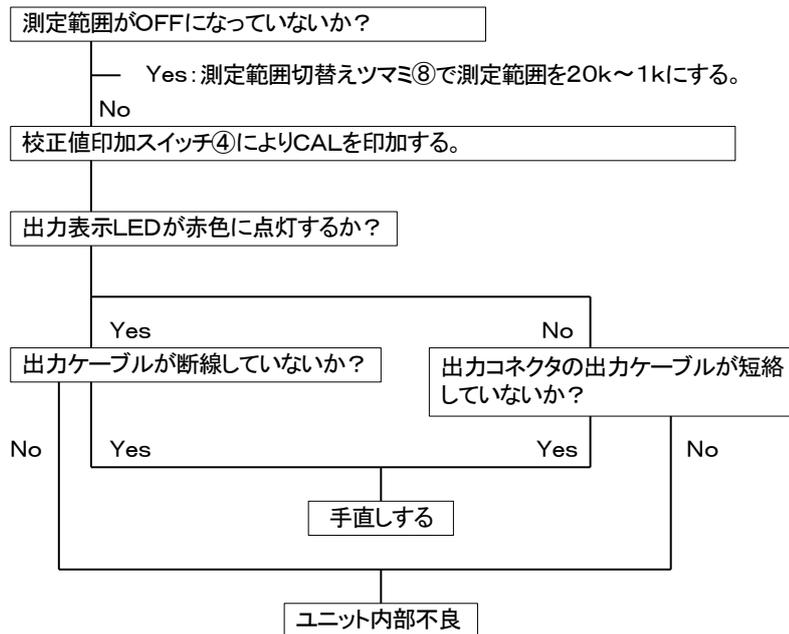


図7-1 確認項目チャート図(1)

症状2 出力がでない



症状3 バランスがとれたが、時間とともに零点が移動する

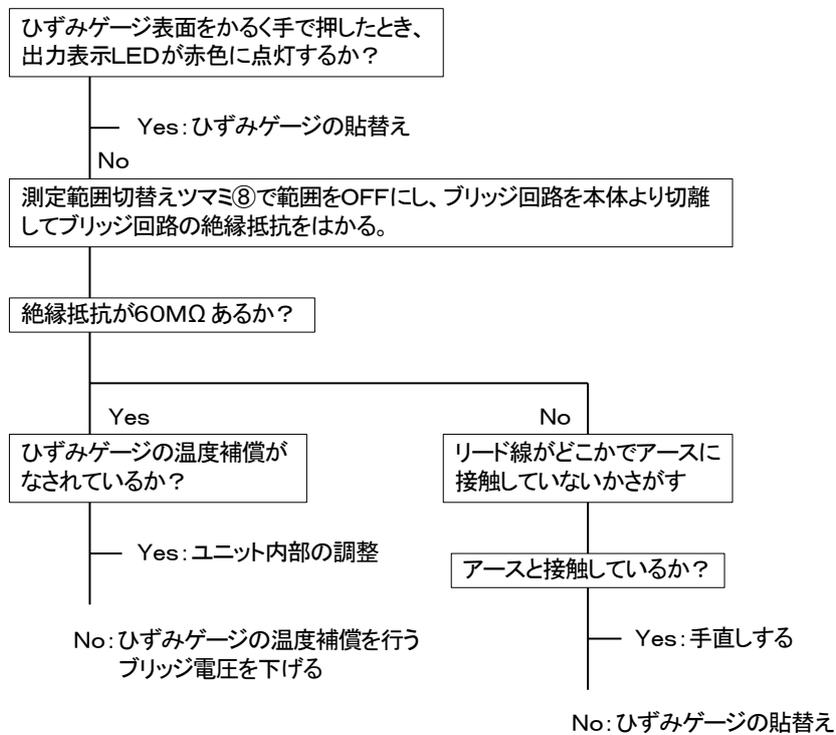


図7-1 確認項目チャート図(2)

8.仕 様

8.1 AR10-110(DC STR)仕様

項 目	内 容
チャンネル数	・1チャンネル／ユニット
適用ゲージ抵抗	・120～1000Ω
設定ゲージ率	・2
ブリッジ電源(BV)	・2, 5, 10V
平衡調整方式	・抵抗分自動バランス、微調整つまみ
平衡調整範囲	・抵抗値偏差 ±約2% (±約10kx10 ⁻⁶ ひずみ)
自動平衡精度、時間	・±1.0x10 ⁻⁶ ひずみ入力換算値以内、1秒以内 (測定範囲1kx10 ⁻⁶ ひずみ、VAR最大、BV=2V)
電圧感度	・1kx10 ⁻⁶ ひずみ入力にて5V以上 (VAR最大、BV=2V)
感度調整(VAR)	・各測定範囲間微調整 x1 ～ x1/2.5 以下
測定範囲	・1k, 2k, 5k, 10k, 20kx10 ⁻⁶ ひずみ／FS, OFF (VAR最大、BV=2V)
最大ひずみ入力	・±50,000x10 ⁻⁶ ひずみ (測定範囲20kx10 ⁻⁶ ひずみ、VAR最小)
セルフチェック機能	・CAL印加により回路内部のレベルチェックを行い、異常時CH SELECT LED 点滅 ・通信コマンド操作により約2秒間シャントCALを印加 (120Ωブリッジ時 1000×10 ⁻⁶ ひずみ、350Ωブリッジ時 1000×10 ⁻⁶ ひずみ相当)
内部校正器 (CAL)	・±0001～9999x10 ⁻⁶ ひずみ 精度 ±0.2%rdg±0.5x10 ⁻⁶ ひずみ以内
非直線性	・±0.05%／FS以内
周波数特性	・DC～50kHz +1dB, -3dB
ローパスフィルタ	・3ポールベッセル型 DC～10、100、1k、3k、10kHz
安定度	・零点 ±1x10 ⁻⁶ ひずみ／°C 以内 (測定範囲: 1kx10 ⁻⁶ ひずみ、VAR最大) ・感度 ±0.01%／°C 以内 ±0.05%／24H以内 23±5°C
SN比	・40dB以上(W/B、測定範囲1kx10 ⁻⁶ ひずみ、VAR最大、120Ωゲージ、BV=2V)
出 力	・最大出力 ±5V以上 ・電圧・電流 OUTPUT A ±5V、±5mA OUTPUT B ±5V、±5mA (BNC出力ユニット使用時は出力不可) ・出力抵抗 1Ω以下 ・容量負荷 0.1μFまで動作
設定値の保存	・フラッシュメモリへ保存(バックアップ用電池不要で保持可能)
同相許容電圧	・AC300Vrms以下
耐電圧	・入力と出力、ケース間 AC1kV／分

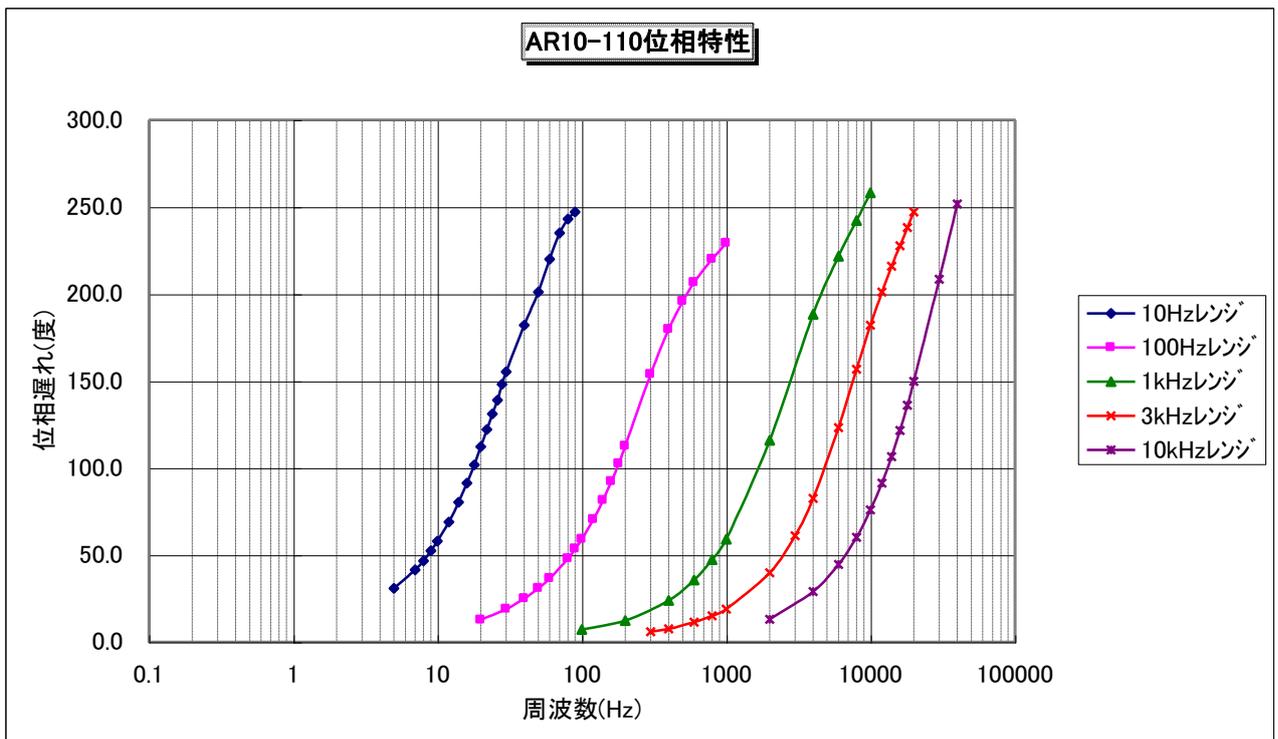
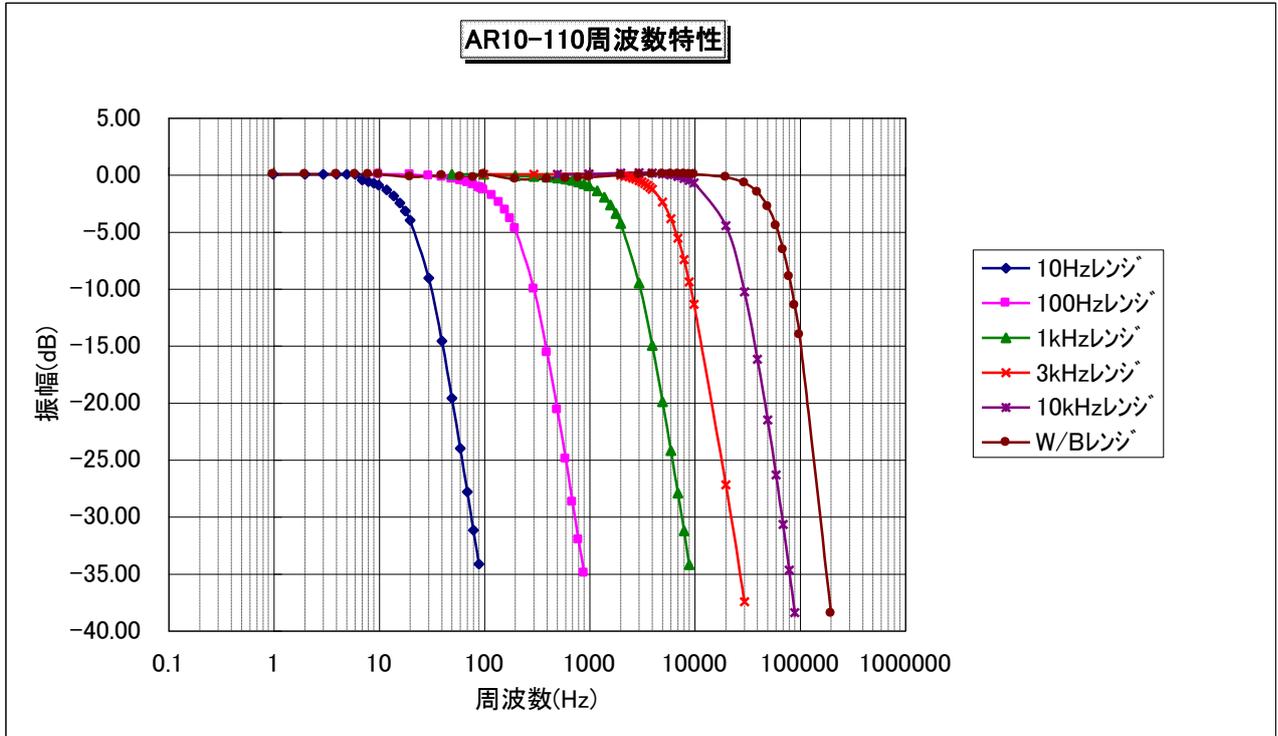
表8-1 AR10-110仕様一覧(1)

項 目	内 容
耐振性	<ul style="list-style-type: none"> ・MIL-STD-810F 514.5C-1 準拠 ・$49\text{m/s}^2\text{rms}$(10Hz~55Hz、X、Y、Z 各1分/サイクル、5 サイクル)
使用温度・湿度範囲	・ $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、35~85%RH 以内、ただし結露がないこと
保存温度・湿度範囲	・ $-20^{\circ}\text{C}\sim +70^{\circ}\text{C}$ 、10~90%RH 以内
外形寸法	・ $H75.5(\pm 0.5)\times W22(\pm 0.5)\times D128.5(\pm 0.5)\text{mm}$ ※突起部除く
質量	・ $140(\pm 20)\text{g}$

表8-1 AR10-110仕様一覧(2)

9.資料

9.1 周波数・位相特性



9.2 ケーブル一覧表

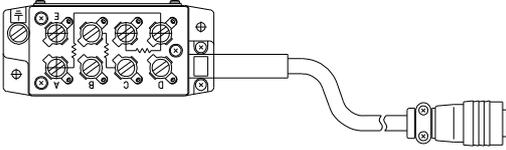
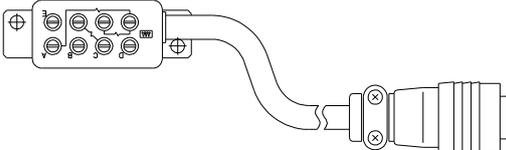
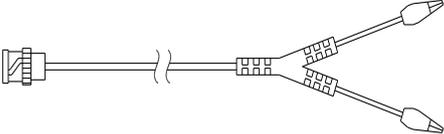
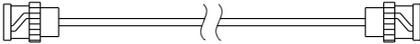
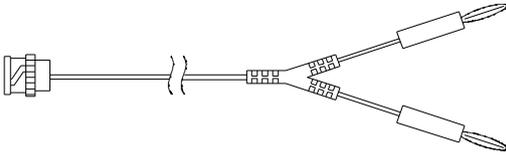
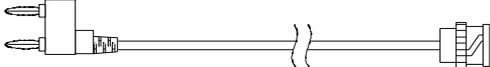
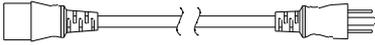
名称	形状	ピン配置	備考
ブリッジボックス 形式 5370(120Ω) 5373(350Ω)		A…+BV B…-入力 C…-BV D…+入力 E…シールド	長さ 3m ケーブル外径 Φ 9.6 芯線 0.5mm ²
ミニブリッジボックス 形式 5379(120Ω) 5380(350Ω)		A…+BV B…-入力 C…-BV D…+入力 E…シールド	長さ 2m ケーブル外径 Φ 6.0 芯線 0.3mm ²
出力ケーブル 形式 0311-2057 (黒モールド) 形式 0311-5084 (赤モールド)		赤…+出力 (BNC 心線) 黒…コモン	長さ 2m 金属 BNC-ミノ虫(+赤、 -黒)
出力ケーブル 形式 47226			長さ 2m 金属 BNC-金属 BNC
出力ケーブル 形式 0311-5022			長さ 1m 金属 BNC-バナナプラグ
出力ケーブル 形式 0311-5174			長さ 2m 2 連 バナナ--金属 BNC RA 接続用
出力ケーブル 形式 0311-5200			長さ 2m 金属 BNC-絶縁 BNC RA 接続用
交流電源コード 本体・ケース用 (AC 100V) 形式 47326			長さ 2.5m

表9-1 ケーブル一覧表(1)

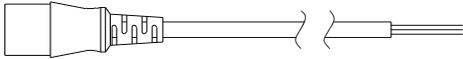
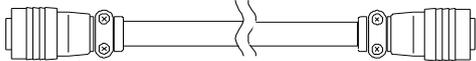
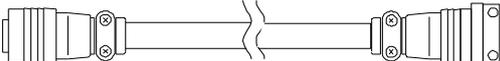
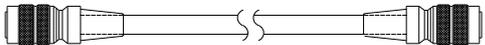
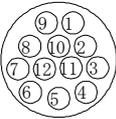
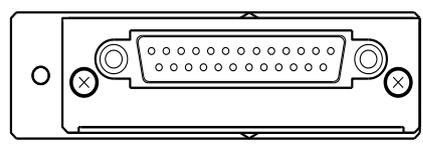
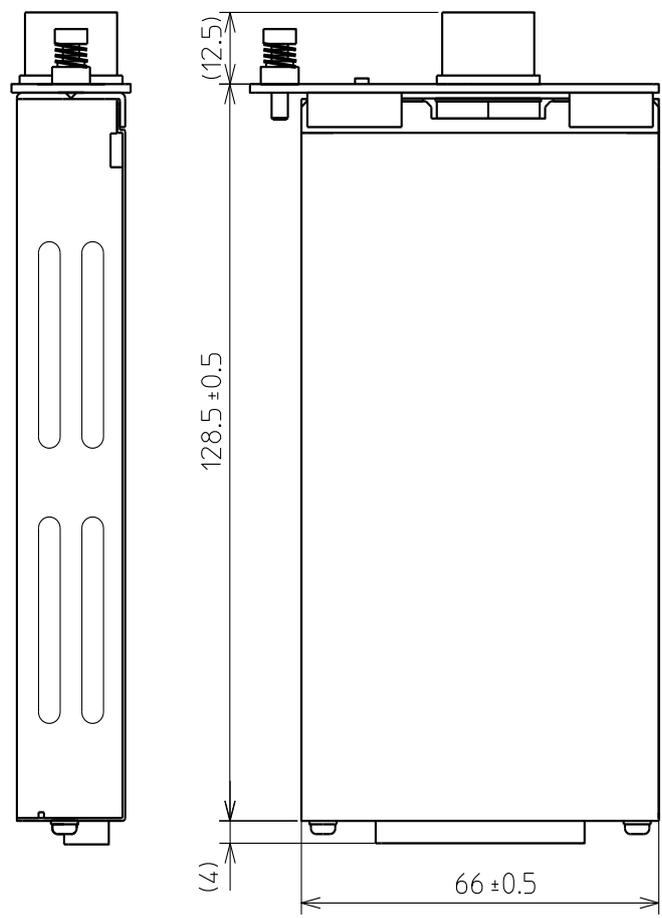
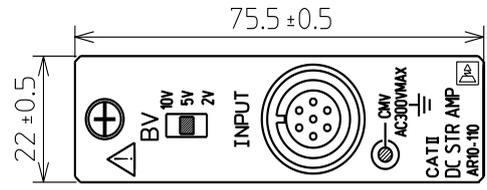
名 称	形 状	ピン配置	備考
交流電源コード 本体用 (200V) 形式 0311-5112			長さ 3.5m 切離し
直流電源コード ケース用 形式 47229		赤…DC(+) 黒…DC(-) シールド*	長さ 2.5m ケーブル外径φ10 芯線 1.25mm ²
中継ケーブル 形式 47230		A…+BV B…-入力 C…-BV D…+入力 E…シールド*	長さ 10m ケーブル外径φ9.6 芯線 0.5mm ²
延長ケーブル 形式 47231		A…+BV B…-入力 C…-BV D…+入力 E…シールド*	長さ 25m ケーブル外径φ9.6 芯線 0.5mm ²
同期ケーブル AR1000 用 形式 AR10-401		①KEYLOCK ②GND ③BAL	長さ 1.8m HR10-12pin
同期ケーブル AR1000 用 形式 AR10-402	  (OSC REMOTEコネクタ)	④+CAL ⑤-CAL ⑥E. P _{※注} ⑦E. P _{※注} ⑧GND ⑨OSC ⑩E. P _{※注} ⑪E. P _{※注} ⑫CHECK	長さ 1.8m HR10-12pin オス-切離し <u>※注:この端子は、当社メンテナンス用の端子のため、絶対に接続しないでください。</u>

表9-1 ケーブル一覧表(2)

9.3 外形寸法图
AR10-110



末永くお使いいただくために

株式会社エー・アンド・デイ

当社製品をご購入いただきありがとうございます。

当社では、ご購入いただいた製品を末永くご使用いただくために、次のような保守サービス体制でのぞんでおります。

1. 保証期間

ご購入いただいた日より一年（オプションに依り二年）を保証期間とし、万一故障が発生した場合には無償で修理させていただきます。（ただし、発生した故障が当社の責任の場合に限ります。）

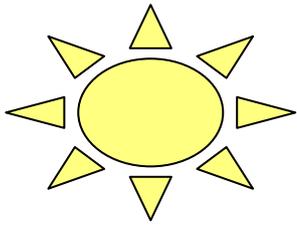
2. 保証期間を過ぎた場合の保守サービス

保証期間を過ぎた場合には有償で修理サービスを承っております。また、お客様のご要望によりオーバーホールも承っております。

3. 保守契約のおすすめ

当社ではご購入いただいた製品を常に安心して、ご使用いただくために定期点検保守も行っております。校正費用+αの料金にて、製品保証をさせていただきます。詳しくは保守サービス料金表をご参照下さい。

お問い合わせ先



メンテナンスサービス

当社の電子計測器には電解コンデンサ、半固定抵抗(ポリウム)、FAN 等の有寿命部品が使われています。

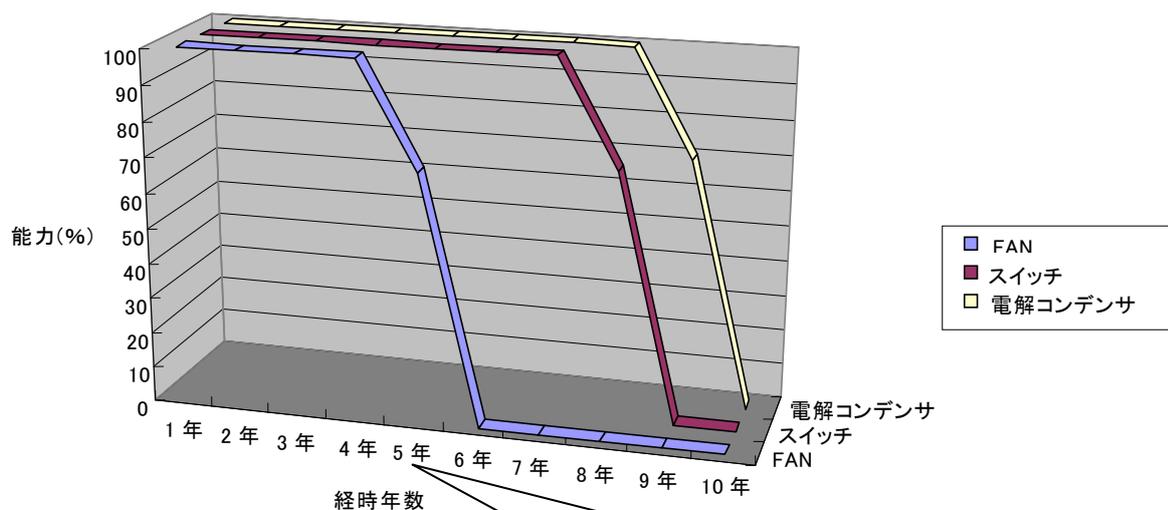
お客様の使用環境、使用頻度によって部品寿命は異なりますが、より長く、効率的にご使用して頂くために定期的なメンテナンスサービスをお薦めしております。

当社ではお客様に納入させていただいた製品を安全に、信頼してご使用頂けるように修理業務と平行して予防保全の見地から、定期点検及びオーバーホールを行っております。

精度管理の為にテストラボへ定期的な校正に出されているお客様が多いと思われま、しかし年数の経過した製品の中にはゴミ・ホコリ等が入っている事が多く、それが原因での故障や思わぬ事故につながりかねません。

そこで当社での点検・オーバーホールをお勧めいたします。

有寿命部品の交換目安^(※注1)



経年劣化のダメージを受け始め
* オーバーホールをお勧めします。

※注1 使用条件: 1日8時間、毎日使用の時

注意

- (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致します。
- (2)本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。

DCストレンアンプユニット

AR10-110

7002135-R01

株式会社エー・アンド・デイ

.....**履 歴**.....

2014年 4月 初版発行
2015年 6月 2版発行

使い方・修理に関するお問い合わせ窓口

故障、別売品・消耗品に関してのご質問・ご相談も、この電話で承ります。
修理のご依頼、別売品・消耗品のお求めは、お買い求め先へご相談ください。

東日本 048-593-1743

西日本 06-7668-3908

受付時間：9:00～12:00、13:00～17:00、月曜日～金曜日(祝日、弊社休業日を除く)
都合によりお休みをいただいたり、受付時間を変更させて頂くことがあります
のでご了承ください。

AND 株式会社 エー・アンド・デイ

本 社 〒170-0013 東京都豊島区東池袋 3-23-14 ダイハツ・ニッセイ池袋ビル

計量器・計測器・試験機 TEL. 03-5391-6126(直) FAX. 03-5391-6129

札幌出張所 TEL. 011-251-2753(代) FAX. 011-251-2759

仙台出張所 TEL. 022-211-8051(代) FAX. 022-211-8052

宇都宮営業所 TEL. 028-610-0377(代) FAX. 028-633-2166

東京北営業所 TEL. 048-592-3111(代) FAX. 048-592-3117

東京南営業所 TEL. 045-476-5231(代) FAX. 045-476-5232

静岡出張所 TEL. 054-286-2880(代) FAX. 054-286-2955

名古屋営業所 TEL. 052-726-8760(代) FAX. 052-726-8769

大阪営業所 TEL. 06-7668-3900(代) FAX. 06-7668-3901

広島営業所 TEL. 082-233-0611(代) FAX. 082-233-7058

福岡営業所 TEL. 092-441-6715(代) FAX. 092-411-2815

開発技術センター 〒364-8585 埼玉県北本市朝日 1-243

※ 電話番号、ファクシミリ番号は、
2014年08月02日現在です。

※ 電話番号、ファクシミリ番号は、
予告なく変更される場合があります。

※ 電話のかけまちがいにご注意ください。
番号をよくお確かめの上、おかけください。