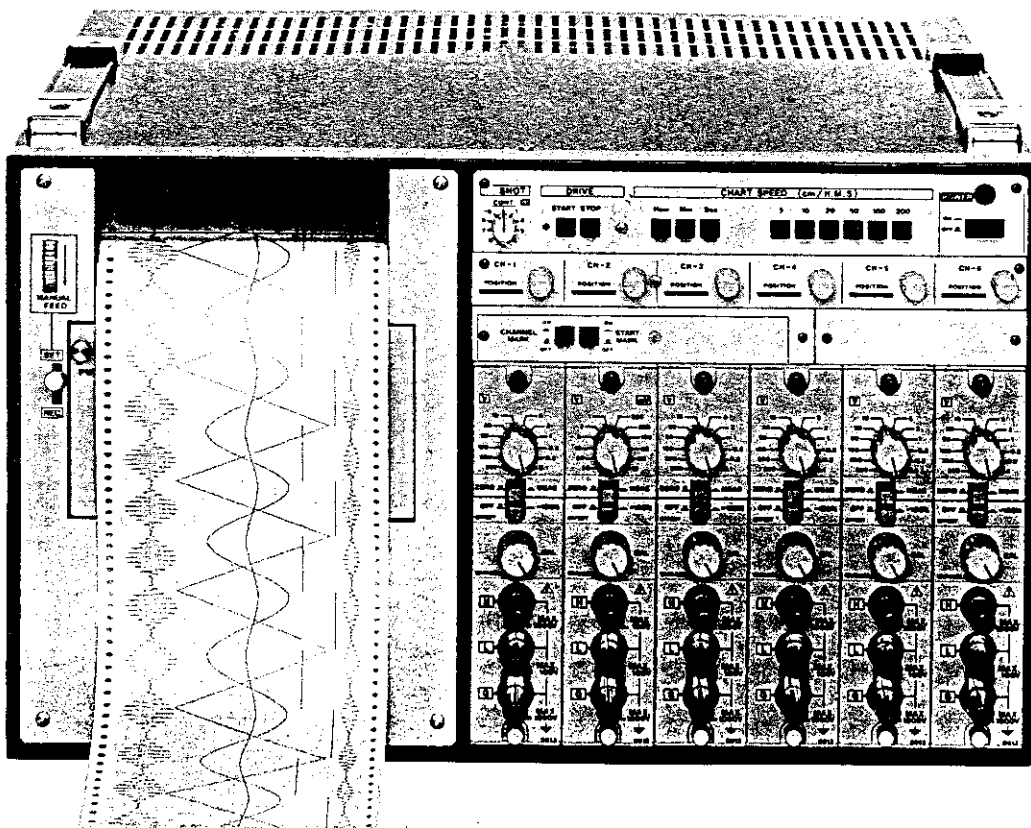


# HIOKI

## 8102 SOLID Hi-CORDER

### 取扱説明書



### 日置電機株式会社

## はじめに

このたびは、HIOKI 8102 SOLID Hi-CORDERをご選定いただき誠にありがとうございました。  
全機能を十分に活用し、また末長くご使用いただくためにも、まず説明書をよくお読みのうえご使用ください。

## 目次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. 概説                    | 1  |
| 2. 特長                    | 1  |
| 3. 構成                    | 2  |
| 4. 仕様                    | 4  |
| 5. 取り扱い方法                | 5  |
| 5-1 注意事項                 | 5  |
| 5-2 各部の名称及び説明            | 6  |
| 5-3 測定準備及び測定             | 13 |
| 6. プラグインアンプについて          | 18 |
| 7. オプションについて             | 22 |
| (1) 8990 チャート外部同期ユニット    | 22 |
| (2) 8991 チャートアナログトリガユニット | 24 |
| (3) 9105 巻取器             | 26 |
| (4) 9106 ラック金具           | 28 |
| 8. 保守点検について              | 29 |

## 1. 概説

従来記録計は、機械的な運動部分により記録を行うため、計測目的に合わせた記録方法を選定する必要があり、計測の合理化、経済性から高速応答が可能で、かつ、汎用性のある記録計が要求されています。

8102 SOLID Hi-CORDERは、これらの要求に基づいて設計された放電記録計で記録計本来の解析用として重要な高速応答性、同一時間軸での多点観測に加えて、操作性、経済性を備えた記録計です。

- 矩形波等の高い周波数成分を含む現象の解析。
- シーケンスコントロール等のタイミング観測。
- 多点間の同時観測。

などの計測には、より本器の特長を生かしてご利用いただけます。

## 2. 特長

- (1) 高速応答性を有し、機械的慣性がありません。  
零位置から最大目盛値まで最大  $31 \mu\text{sec}$  で記録点が移動し、矩形波状の入力に対しても正確に追従し、かつ、機械的な慣性がありませんからアンダーあるいはオーバーダンピング等の問題が発生しません。また、記録紙送り速度も  $200 \text{ cm/sec}$  まで使用でき、高速現象の解析が正確に行えます。
- (2) 各チャンネルの入力を同一時間軸上に記録するため、多点観測時の同一時間点での解析が正確になります。  
各チャンネルの入力は、同時に記録のための信号処理がされ、かつ、共通の記録針群により記録されます。これにより、各入力在同一時間点は記録紙上でも同一時間軸上に記録されており、多点観測の時間関係の解析が正確に行えます。
- (3) 各チャンネルとも記録紙全幅で記録でき、重ね書きによる解析が行えます。  
各チャンネルとも記録全幅に記録ができるため同一零位置からの入力変化を記録でき、前述の同一時間軸記録とともに解析しやすい状態で記録ができます。
- (4) 瞬時発色ですから入力の変化をただちに観測できます。  
放電記録により瞬時に発色しますから、記録を見ながら信号源の調整ができ調整ラインなどにもご利用いただけます。
- (5) 高入力インピーダンスです。  
プリアンプは、入力インピーダンスが全レンジ  $1 \text{ M}\Omega$  一定ですからセンサー及び、これらの変換装置の出力が微少でも正確な測定ができます。  
なお、高速応答性を十分ご利用いただくため、入力フィルターは付けられておりませんが必要により追加していただくことも容易です。
- (6) ガードシールド付フローティング入力です。  
プリアンプは、ガードシールド付フローティング入力形式となっておりますので各入力はそれぞれ独立した電位点に接続することができ、計測時に各入力のコモンポイントを設定する必要はありません。  
また、ガードシールドを利用していただくことにより、S/N比の改善にも非常に有効です。
- (7) 記録計本体に振動等が加えられる状況下の計測でも記録に変化がありません。  
紙送り部分以外は、機械的な運動部分がありませんから計測中に振動などが加えられる車載計測などでも記録波形に変化がなく正確な解析ができます。

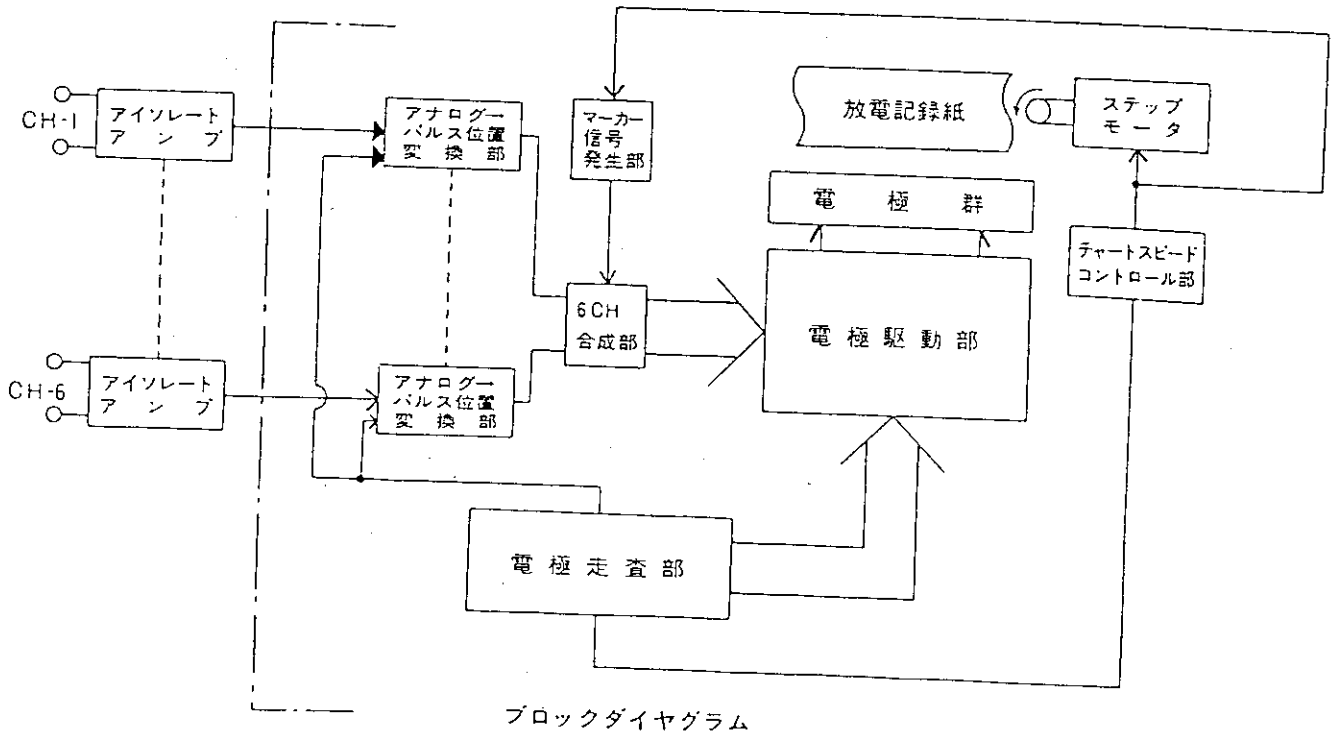
### 3. 構成

#### (1) 動作原理

8102 SOLED Hi-CORDERは、Y軸方向に配置された記録電極群を持ち、この電極群からアナログ入力に対応した記録電極を選択して放電させることにより記録し、記録波形はY軸方向にはドットの連続として表現されます。

次にアナログ入力は、A-D変換器によりデジタル信号に変換され、走査カウンタと比較されパルス位置に変換されます。パルス位置変換によって作られた位置パルスは全ての記録電極に発色用電圧を印加し、走査により通電可能となっている記録電極のみが通電しアナログ入力に対応した記録電極が選択、放電されます。

本器は、6チャンネルの記録計であり、アナログ入力—パルス位置変換を各チャンネル毎に設け各位置パルスはOR条件にてパルス列とされ、走査で各チャンネルのアナログ入力レベルに対応したそれぞれの記録電極を選択放電させ、同一記録を可能としています。



#### (2) 記録電極と電極走査

記録電極は、Y軸方向に1列に配置されており各電極間は0.5mmピッチで総数200本により記録分解能0.5%を得ています。

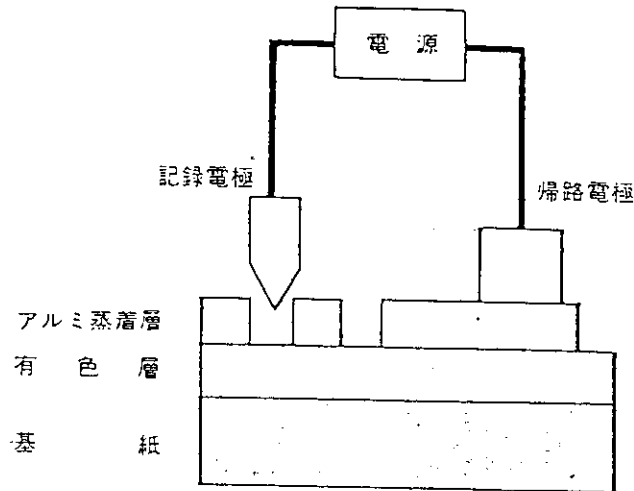
電極走査は、基本的には1電極あたり100nsecで1周期25.6μsecとなっていますが、実際は100nsecで電極を駆動することができませんので位置パルスが出た時のみ電極の駆動時間を0.9μsec確保しています。従って、実際の走査周期は $(25.6 + 0.8 \times m)$  μsec (m: 使用チャンネル数) となり、6チャンネル使用時では1秒間に1チャンネルあたり約32,000点の発色が可能です。

### (3) 放電記録のしくみ

基紙の上に数ミクロンの厚さの有色層を塗布し、その上に50~100 $\mu\text{m}$ の厚さにアルミニウムを蒸着したものが放電記録紙です。

アルミ蒸着層の表面に掃路電極と記録電極を置き、この間に直流または交流電圧を加え記録電極に接した部分の蒸着層が放電破壊され着色コート層が表面に現れ記録ができます。

放電記録においては、記録紙の有色層の成分及び、アルミ蒸着層の電気的性質が放電特性に大きな影響を与えます。このため8102では、広範囲な記録速度に対応できるよう専用開発された記録紙9072を使用しています。



原理図

### (4) 記録紙の送り方法

記録紙の送り速度の決定は、水晶発振出力の分周数により設定された周波数によりステップモータを駆動しプロケット送りにより安定な記録紙の送り精度を得ています。

20 cm/sec以下の送りにおいては、瞬時に所定の記録紙送り速度が得られますが、50 cm/sec以上の送りでは所定の記録紙送り速度に達するまで一定の立上り時間を要します。

## 4. 仕様

### ■8102本体仕様

|             |  |
|-------------|--|
| 形 状         | バーチカルタイプ(ラックマウント可)                               |
| チャンネル数      | 最大6CH  |
| 動作方式        | 電子走査による記録電極選択放電(走査周期最大31 $\mu$ s)                |
| 記録方式        | 放電記録   |
| 有効記録幅       | 100mm  |
| 記録紙         | 120mm $\times$ 30m ロール紙                          |
| 記録紙送り方式     | パルスモータ駆動   |
| 記録紙送り速さ     | 5, 10, 20, 50, 100, 200cm/sec. min. hour (18段切換) |
| 記録紙送り許容差    | 各レンジとも $\pm 1\%$ 以内                              |
| 記録スピード立上り時間 | スタート時から設定送りスピードまで0.35秒(送り量にて約25cm(200cm/sの時))    |
| 零位置調整       | 記録幅の全域   |
| 記録精度        | フルスケールの $\pm 1\%$                                |
| 分解能         | フルスケールの0.5%                                      |
| 入力レベル表示     | LEDで表示(18%以下, 18~82%, 82%以上の3分割表示)               |
| 定量記録紙送り機能   | 設定した長さだけ送り、自動停止<br>(設定長さ 1.2.3.4.5.6.7.8.9m 9段階) |
| チャンネルマーカー   | 記録線の破断(2mm)点の時間軸差                                |
| スタートマーク     | 記録スピード立上り、立下り時の非同期中、フルスケール位置にマーキング               |
| 使用温度範囲      | 0~45 $^{\circ}$ C                                |
| 電源電圧        | 90~130V, 180~260V (発注時指定)                        |
| 電源周波数       | 47~440Hz(但し400Hz時の消費電力は増大します)                    |
| ヒューズ定格      | 110V/5A, 220V/3.15A                              |
| 消費電力        | 最大 400VA   |
| 絶縁耐圧        | 1.5kV (筐体・電源1次側間)                                |
| 絶縁抵抗        | 100M $\Omega$ /500V DC 以上 (筐体・電源1次側間)            |
| 外形寸法・重量     | 249H $\times$ 424W $\times$ 356D mm 約21kg        |
| 付属品         | 電源コード(1)ヒューズ(1)記録紙(1)カバー(1)取扱説明書(1)              |

### ■プラグインアンプ仕様

|                       | 標 準   |  | 実効値(RMS)機能付   |  | 遅延機能付   |  |
|-----------------------|---|--|---|--|---|--|
|                       | 8912  | 8913   | 8920  | 8921   | 8930  | 8931   |
| 入力形式                  | ガードシールド付フローティング   |  |   |  |   |  |
| 入力抵抗                  | 1M $\Omega$ 一定  |  |   |  |   |  |
| 測定レンジ                 | 10 $\cdot$ 20 $\cdot$ 50 $\cdot$ 100<br>200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50V | 100 $\cdot$ 200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50 $\cdot$ 100 $\cdot$ 200<br>500V | 10 $\cdot$ 20 $\cdot$ 50 $\cdot$ 100<br>200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50V | 100 $\cdot$ 200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50 $\cdot$ 100 $\cdot$ 200<br>500V | 10 $\cdot$ 20 $\cdot$ 50 $\cdot$ 100<br>200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50V | 100 $\cdot$ 200 $\cdot$ 500mV<br>1 $\cdot$ 2 $\cdot$ 5 $\cdot$ 10 $\cdot$ 20<br>50 $\cdot$ 100 $\cdot$ 200<br>500V |
| ゲイン調整                 | 50%~100%  |  |   |  |   |  |
| 精 度                   | フルスケールの $\pm 1\%$   |  |   |  |   |  |
| レンジ間誤差                | $\pm 1\%$   |  |   |  |   |  |
| 周波数特性                 | DC~5kHz (-3dB)  |  |   |  |   |  |
| 最大許容入力                | AC100V/<br>1分間  | DC1000V/1分間<br>または<br>AC1000V p.p./<br>1分間   | AC100V/<br>1分間  | DC1000V/1分間<br>または<br>AC1000V p.p./<br>1分間   | AC100V/<br>1分間  | DC1000V/1分間<br>または<br>AC1000V p.p./<br>1分間   |
| 同相最大許容電圧              | DC 1000V または AC 1000V p e a k   |  |   |  |   |  |
| 同相電圧除去比               | -100dB 以上(50/60Hz)  |  |   |  |   |  |
| 絶 縁 抵 抗               | 100M $\Omega$ 以上/500V(入力端子 $\leftrightarrow$ ガード端子およびガード端子 $\leftrightarrow$ 本体ケース)                             |  |   |  |   |  |
| オフセット機能               | -100%( $\pm 1\%$ )  |  |   |  |   |  |
| R M S<br>(DC<br>+RMS) | 周波数特性   | DC~10kHz   |   | DC~20kHz   |   |  |
|                       | 応答速度  | 指示値の90%まで約2秒   |   |  |   |  |
| A C<br>遅延機能           | 遅延時間  |  |   |  |   | 0.4 秒  |
|                       | 周波数特性   |  |   |  |   | 1~500Hz  |
| 精 度                   |   |  |   |  |   | フルスケールの $\pm 2\%$  |
| 使用温度範囲                | 0 $^{\circ}$ C~45 $^{\circ}$ C  |  |   |  |   |  |
| 外形寸法                  | 159H $\times$ 38W $\times$ 212D mm  |  |   |  |   |  |
| 重 量                   | 約500g   |  |   |  |   |  |
| 付 属 品                 | 9107入力コード 1本、入力短絡金具 1   |  |   |  |   |  |
| 備 考                   |   |  |   |  |   | トリガユニットとの組み合わせで使用  |

## 5. 取り扱い方法

### 5-1 注意事項

#### (1) 記録紙について

- 放電記録紙は、発色特性及び導電層成分により記録の良否と記録ヘッドの寿命に大きな影響を及ぼしますので、必ず当社の記録紙(9072)を使用して下さい。
- 同じ記録紙は一度だけの使用にして下さい。  
数度の使用も可能ですが発色が不安定となったり、高速送り時の紙はずれ等を起しやすくなります。
- 記録紙は、水滴などが付かない状態で使用して下さい。  
放電記録のため、記録紙表面に結露等により水滴が付いた状態で記録しますと、発色しなかったり発色しても正確な記録ができないなど非常に不安定になります。  
なお、記録保管も極力湿度の少ない所で保管して下さい。
- 裸電線あるいはケース等に収納されていない電気回路上に記録紙を置かないで下さい。  
記録面は、導電層ですから短絡あるいは故障の原因となります。
- 記録紙は一卷ずつガス封入包装されていますので、使用まで包装を取らないで下さい。
- 開封後長時間使用されない時はビニール袋等に入れ密封し、過度の湿度あるいは表面に結露しないよう注意して下さい。
- 記録後の記録紙の保管にあたっては、湿度に注意して下さい。

#### (2) 記録電極について

- 記録電極には、手を触れないようにして下さい。
- 記録電極とスプロケットが接触した状態(記録状態)での記録紙の装着及び記録紙の逆転は絶対にしないで下さい。記録電極を破損する恐れがあります。

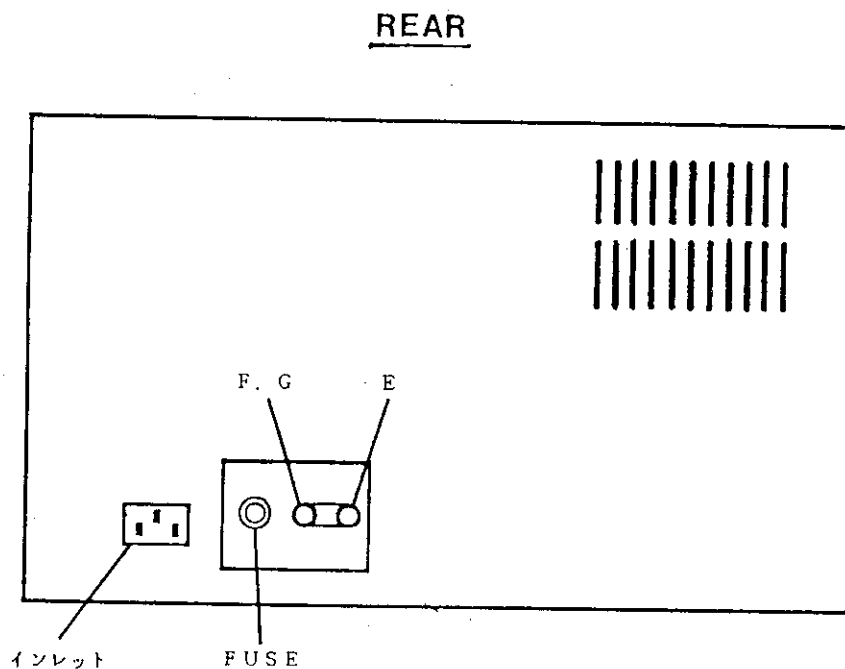
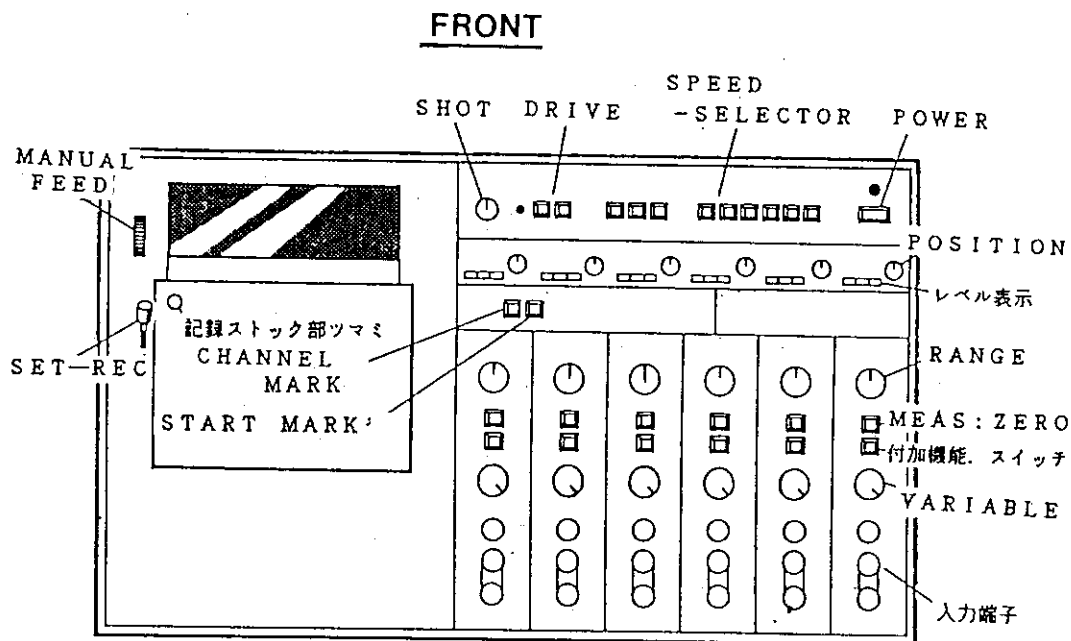
#### (3) 使用環境について

- 放電式ですので、可熱性雰囲気中での使用は絶対に避けて下さい。
- 放電記録時及び電源から微弱な雑音が発生します。この雑音がセンサーあるいは他の測定器類に影響を与える場合はシールド処理等を施して下さい。

#### (4) その他

- 「各部の名称及び説明」・「測定準備、測定」・「保守、点検」の各項目にそれぞれ注意事項が記載されていますので必ずお読みの上、使用して下さい。

5-2 各部の名称及び説明





**POWER**

電源スイッチとパイロットランプです。  
押しボタンスイッチをプッシュすること  
に、ON, OFFを繰り返し、ツマミの  
高低が変わります。

**POWER**



ON



OFF



**DRIVE**

- START  
プッシュすると記録紙が送られます。
- STOP  
プッシュすると記録紙が停止します。
- \* STOP ボタンを押さなくても次の場合記録紙は自動的に停止します。
  - ① 記録紙が終った場合。
  - ② CHART速度の設定を変更した場合。
  - ③ SHOT送りが動作した場合。

**DRIVE**

START STOP



**SPEED-SELECTOR**

- HOUR : 時間送り
- MINUTE : 分送り
- SECOND : 秒送り

- 5 cm : チャートスピード切換え
- 10 cm スイッチで5 cm~20
- 20 cm 0 cmの6段切換で、送
- 50 cm り速度の単位時間設定ス
- 100 cm イッチとの組合わせによ
- 200 cm り、HOURで時間送り  
MINUTEで分送り、  
SECONDで秒送りとな  
り、18段切換えとなります。

\*チャートスピードの設定が、20 cm / sec以下の時は瞬時に所定の記録紙送り速度が得られますが、50 cm / sec以上の設定では所定の記録紙送り速度に達するまで一定の立上り時間を要します。

|            |        |
|------------|--------|
| 50 cm/sec  | 約0.15秒 |
| 100 cm/sec | 約0.2 秒 |
| 200 cm/sec | 約0.3 秒 |

**CHART SPEED (cm/H.M.S)**

Hour Min Sec



5 10 20 50 100 200



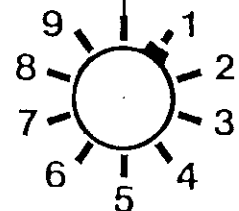
**SHOT**

チャート送り量の設定スイッチでチャートは設定した長さだけ送り、自動停止します。  
設定長さは、1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9mの9段階です。  
CONT位置で連続送りとなりSHOT機能は動作しません。

(但し、50cm/sec以上の送り速度での、立上り時間及び減速時間はこの設定量に含まれません。)

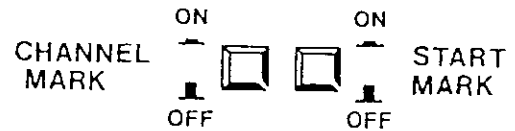
**SHOT**

CONT.



## CHANNEL MARK

- チャンネルマーカ用押しボタンスイッチです。  
プッシュするごとにON, OFFを繰り返しON時はツマミが低く、OFF時には高くなります。
- マーキングは第一チャンネルから第6チャンネルまで順番に、2mmの記録破断点が時間軸方向に1cmずつ、ずれて表われ20cm毎に繰り返し表われます。
- 同一記録位置に2チャンネル以上の、記録が重なると破断点は表われませんので注意して下さい。



## START MARK

- スタートマーカ用押しボタンスイッチです。  
プッシュするごとにON, OFFを繰り返しON時はツマミが低く、OFF時には高くなります。
- マーキングは、チャート送りの設定が50cm/sec以上の時チャート送りが設定スピードまで立上り時又は停止にいたる非同期期間フルスケール位置に直線で記録します。

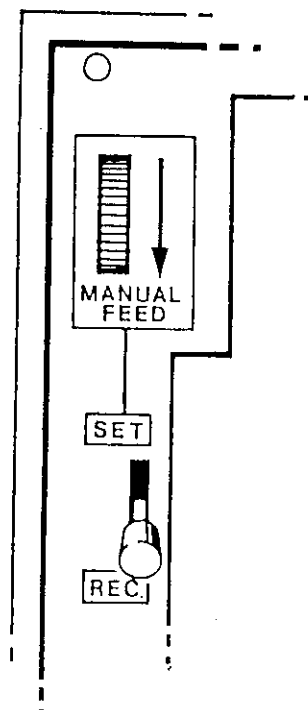
## MANUAL FEED ↓

記録紙の手動送りツマミで矢印方向に回転することにより手動で送られます。SET-RECレバーをSET状態にご利用下さい。

注 なお、逆転は絶対にしないようにして下さい。

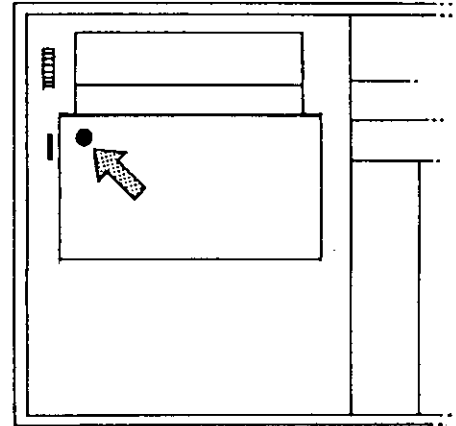
## SET-REC

スプロケットと、記録紙とを離したり、密着させる切換えツマミで記録紙の装着時に使用します。  
REC方向にレバーを移動すると、スプロケットと記録紙が密着し記録状態となります。  
SET方向にレバーを移動すると、スプロケットと電極が離れ記録紙の装着が可能となります。



### 記録ストック部ツマミ

記録紙のストック部を開閉するツマミです。

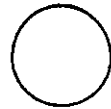


### POSITION

零位置調整器です。  
記録幅の全域で設定でき時計方向に回すと最大目盛値側に、また反時計方向に回すと零位置側に零位が移動します。

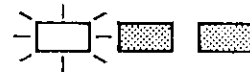
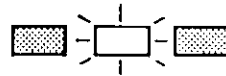
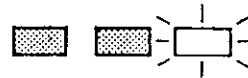
CH-1

### POSITION



### レベル表示

各チャンネルの入力レベルが記録可能なレベルか判断するためのLED表示部です。  
入力がフルスケールの18%以下の時は右側のLED、18~82%の時は中央のLED、82%以上の時は左側のLEDが点灯します。



## プリアンプ

### 入力端子

- H (HIGH-INPUT)
- L (LOW-INPUT)
- G (GARD-CASE)

入力信号は、この端子から加えます。  
LとGは、通常短絡金具により短絡して出荷します。  
この入力端子の結線方法は、「測定準備、測定」を参考として下さい。

### RANGE

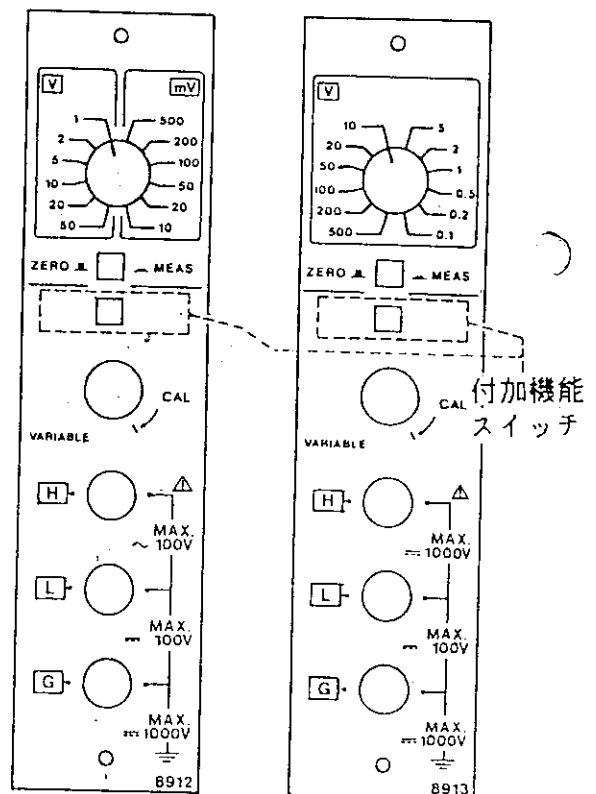
入力減衰器で、8912、8920、8930では10mV～50Vフルスケールまで。8913、8921、8931では、0.1V～500Vフルスケールまでの12段切換えができます。

### VARIABLE

振幅調整器で、入力を50%～100%まで連続的に可変できます。  
ダイヤルを時計方向にいっぱいに戻すと、スイッチが動作しRANGEに表示された感度になります。

### MEAS: ZERO

MEASで入力信号がONとなりZEROで入力信号がOFFとなります。



○付加機能スイッチ

OFFSET 8912, 8913

ONで入力信号にレンジで設定された  
-100%F. Sの電圧が重畳されま  
す。

このスイッチをONにした時の測定  
範囲は、100%~200%の入力範  
囲となります。

OFF  -100%  
OFFSET

RMS 8920, 8921

ONで入力信号が | DC | +RMSに  
変換されます。

DC  AC  
(RMS)

DELAY 8930, 8931

ONで入力信号が約0.4秒遅延します。  
但し、1Hz~500Hz (-3dB)  
の交流信号のみを扱いますので直流測定  
は不可能です。

OFF  ON  
DELAY

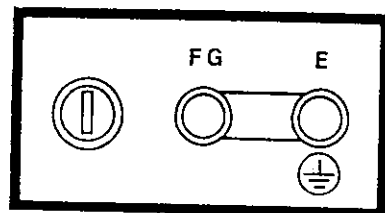
F. G

フレームグランド端子で筐体と接続されています。

E

アース端子で電源の一次側ラインフィルタのコモン点と接続されています。通常は、F. G. 端子と短絡してご使用下さい。

|              |      |
|--------------|------|
| LINE VOLTAGE | FUSE |
| 47~440Hz     |      |
| 90~130V      | 5A   |



FUSE

ヒューズホルダー 110V仕様時5A, 220V仕様時3.15Aをお使い下さい。

インレット

電源コードの挿入ソケットです。

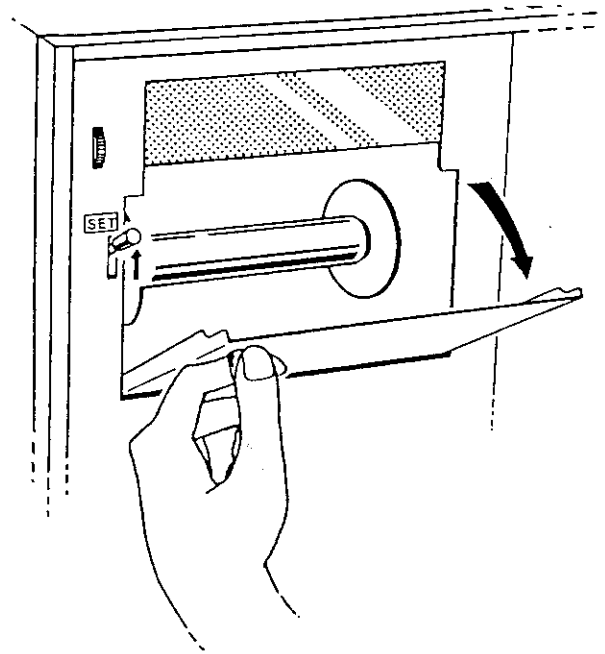
### 5-3 測定準備及び測定

#### (1) 記録紙のセット

○SET-RECレバーをSETにして下さい。

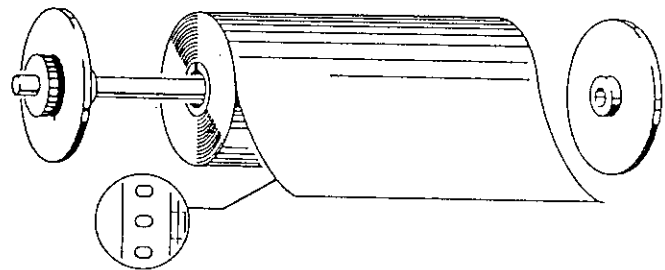
○記録紙ストック部ツマミを引いてストックカバーを開いて下さい。内部にストックロールが見えます。

○ストックロールを持ち手前に引くと取り外せます。

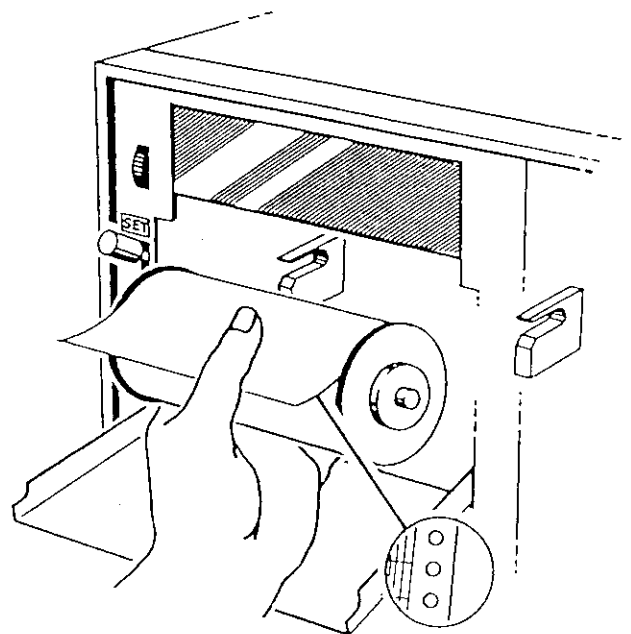


○歯車のない側のフランジを左ネジの方向に回して、ロールの軸方向に抜いて下さい。

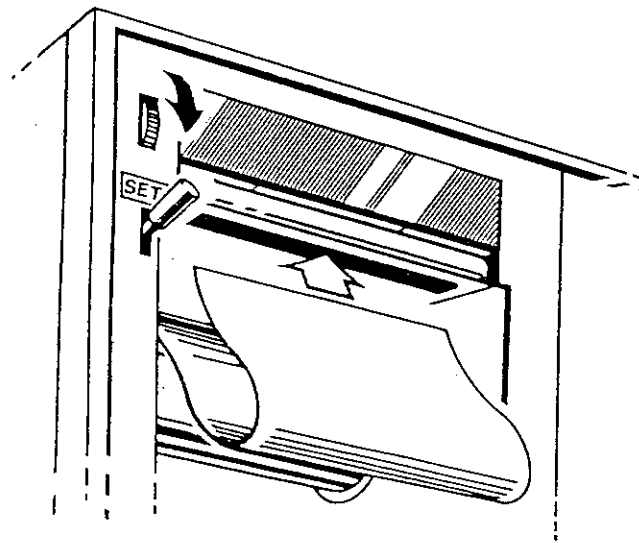
○記録紙の長穴を歯車側にして、記録紙巻芯の切込みをロールの凸部に合せ、記録紙をロールにはめ込みフランジを回し込んで下さい。これで記録紙はストックロールにセットされます。



○歯車を向って左側にして、ストックロールをストック部の受け部分に押し込んで下さい。この時、記録紙の丸穴が向って右側（アンプ側）になっていることを確認して下さい。



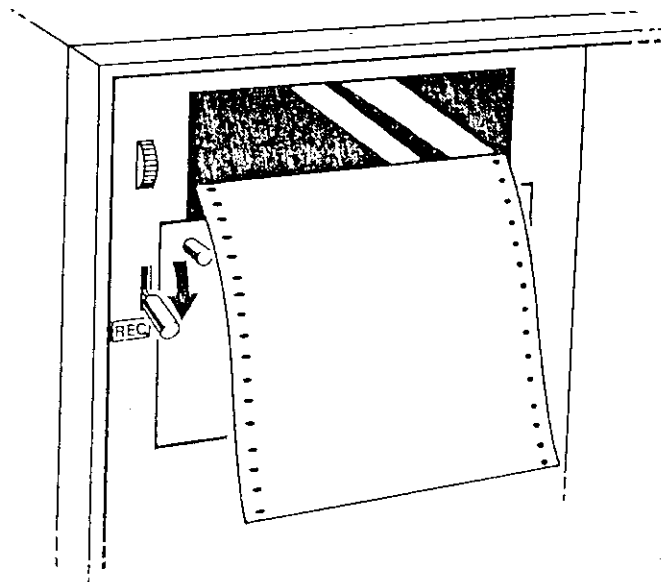
- ストック部の記録紙の先端を記録紙送りガイド口に入れて手で奥まで送って下さい。



- 記録紙が止ったら、MANUAL FEED のつまみを矢印方向に回して下さい。記録紙がスプロケット上に出てきます。この時記録紙を押すようにすると、より入り易くなります。

- 記録紙のスプロケットガイド穴とスプロケットギアを合わせて下さい。

- SET-RECレバーをREC方向に動かして下さい。ストックロールを回し、記録紙のたるみをとって下さい。これで記録紙がセットされ記録状態となります。
- ストック部カバーを閉じて下さい。



〔確認事項〕

- ストックロールのフランジは締まっていますか。
- 記録紙のスプロケットガイド穴は左右ともスプロケットギアに入っていますか。
- 記録紙が斜めにセットされていませんか。
- 記録紙はたるんでいませんか。

注 万—SET—RECレバーをSET側にしたまま記録紙を50Cm/sec以上の速度で送った場合、記録紙停止時にブレーキが作動せず記録紙にゆるみが発生します。そのまま使用すると「ピー」という音とともに記録紙送りが不能になる場合があります。必ず記録紙のゆるみを除いてご使用ください。

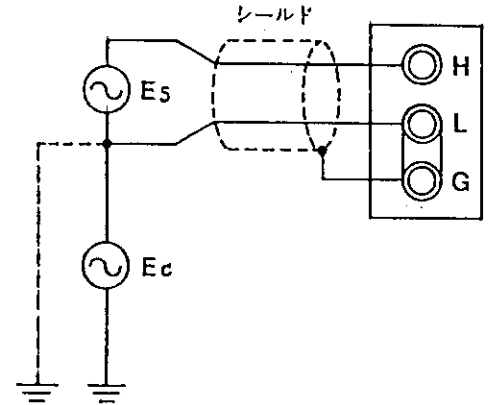


## (2) 入力コードの接続

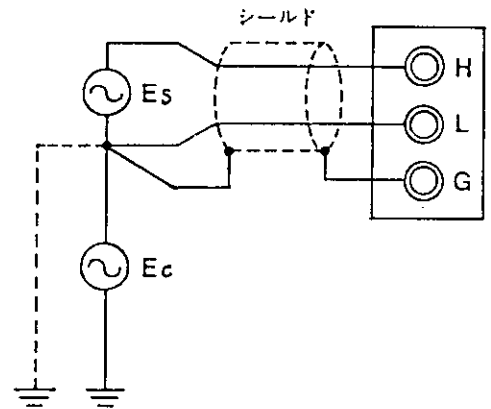
- 入力コードを接続する前に次のことを行って下さい。
  - ◎「RANGE」を最大電圧レンジにして下さい。  
誤結線時の故障防止となります。
  - ◎「VARIABLE」を使用しない時は、時計方向へ回してスイッチを動作させて下さい。
  - ◎「MEAS: ZERO」スイッチをZEROにして下さい。

- 入力コードの接続は、通常右図の接続方法によります。

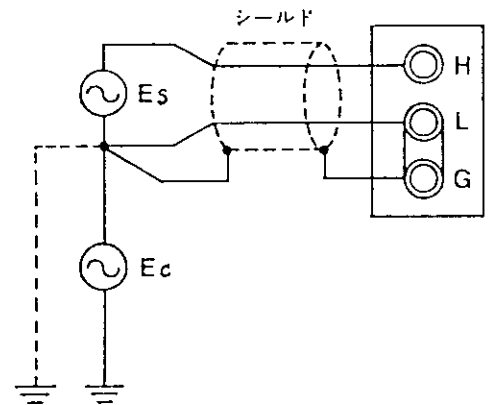
- ◎L、G端子間を短絡板で短絡して下さい。  
正確に短絡されていないとECの影響を大きく受けます。



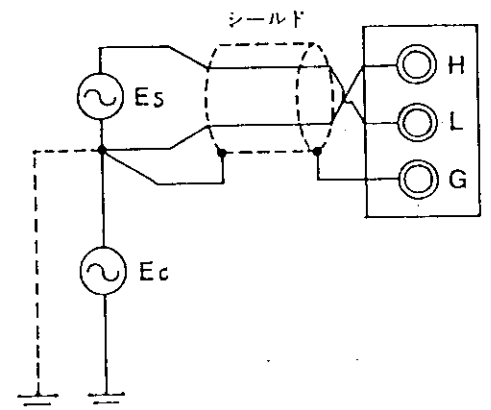
- ◎L、G端子間の短絡板を外し、シールドの端子側をG端子に接続し信号源側をL端子接続点へ接続して下さい。



- 右図の接続方法は、やむをえない場合を除き使用をさけて下さい。
- この接続を使用されますと、入力コードの導体抵抗が異なる場合、シールドに電流が流れシールドの効果がなくなります。
- \*L、G端子間を短絡板で短絡する。



- この接続を使用されますと、プリアンプが不平衡入力のためECの信号源抵抗の大きさによりECの除去比(CMR)が低下します。



(3) 電源を入れる前に

- POWERスイッチをONする前に、次の事項をチェックして下さい。
  - ◎記録紙はセットされていますか。
  - ◎プリアンプのH、L、Gの入力端子に正確に入力コードが接続されていますか。
  - ◎プリアンプの「MEAS: ZERO」のスイッチがZEROになっていますか。

(4) 一般測定の手順

- ◎POWERスイッチをONして下さい。
- ◎電源を入れてから、10分間程ヒートランニングしてから使用して下さい。
- ◎使用しないチャンネルの「POSITION」のツマミを時計方向、又は反時計方向に回し切して下さい。
- ◎プリアンプの「MEAS: ZERO」のスイッチをZEROの位置でチャートスピードモードスイッチを10cm/M~200cm/Mの間に設定して下さい。
- ◎チャート送りの「START」スイッチを押して、記録紙を送って下さい。
- ◎利用するチャンネルの「POSITION」ツマミを回して、零点を設定して下さい。設定したら、チャート送りの「STOP」スイッチを押して記録紙を停止させて下さい。
- ◎プリアンプの「RANGE」を、信号源の発生電圧の大きさ、記録したい記録幅から決定して下さい。

注) ●本器は1秒間に、約32000点の、点発色をします、記録する波形の基本周波数が、速い時は  $32000/f$  が、1周期当りの記録点数となります。このため、高速波形の記録振幅を大きくしますと、波形解析がしにくくなります。  
●信号源の発生電圧に、直流電圧オフセットが、重畳されていますと、「RANGE」を高感度側にした場合、直流オフセットにより記録幅に入らなくなる事があります。

- ◎プリアンプの「VARIABLE」ツマミは、通常時計方向へいっぱい回して、スイッチを動作させておいて下さい。
- ◎プリアンプの「MEAS: ZERO」スイッチを MEAS に切換えて下さい。
- ◎チャートスピードモードを、設定して下さい。
- ◎チャート送りの「START」スイッチを押して下さい。記録紙が送られ記録されます。

(5) 記録がされないか、一部分が記録紙上の上下限に表われているときの調整手順

- 信号源の発生電圧に直流電圧が重畳しています。「レベル表示」のLEDを見て下さい。最大目盛値側ならば左、零位置側ならば右、のLEDが点灯します。
  - ◎「POSITION」をまわして、「レベル表示」の中心のLEDが点灯するか見て下さい。点灯する時は、チャートスピードモードを10cm/M~200cm/M程度にして、記録紙を送って下さい。記録がされていたら、プリアンプの「MEAS: ZERO」のスイッチをZEROにして零点を確認してから再測定をして下さい。
  - ◎点灯しない時は、プリアンプの「MEAS: ZERO」のスイッチを、ZEROにして「POSITION」のツマミを回し、「MEAS: ZERO」のスイッチがMEAS側になっていた時、「レベル表示」の点灯していたLEDとは反対側のLEDと、中心のLEDが切替わる点まで調整して下さい。
  - ◎プリアンプの「MEAS—ZERO」のスイッチをMEASに切り換えて下さい。この時「レベル表示」の反対側のLEDが点灯しています。プリアンプの「RANGE」を切り換えて、中心のLEDが点灯するようにして下さい。
  - ◎チャートスピードモードを10cm/M~200cm/M程度のスピードで記録紙を送って下さい。記録されていればプリアンプの「MEAS: ZERO」をZEROにして零点を確認してから再度測定して下さい。

(6) プリアンプの「VARIABLE」を使用される時の調整。

プリアンプの「RANGE」の中間感度を必要とする時に使用して下さい。

◎プリアンプの「RANGE」を希望する感度より高感度側に切り換えて下さい。

例 15mVフルスケールを希望される時は、10mVレンジにして下さい。

◎プリアンプの「MEAS: ZERO」をZEROにしたままチャートスピードモードを10cm/M~200cm/Mで記録紙を送り「POSITION」を回して記録点が零位置になるように調整して下さい。

◎プリアンプのH, L入力端子間に希望する感度相当の直流電圧を加え「MEAS: ZERO」スイッチをMEASにして下さい。

◎記録点が最大目盛値となるよう「VARIABLE」を回して下さい。

(7) 記録が多線記録となる場合について

アナログ信号をデジタル信号に変換しているため、入力信号が分解能の中間値となった時に記録が二重発色となり、二本の記録が表われることがあります。入力信号に高速の変動が含まれた場合にも、二本以上の記録が表われることがあります。例えばトランスジューサ等を入力変換器として、交流-直流変換された信号にはリップルが含まれ、これが多重発色となります。これらの場合には、記録紙の送り速度と最高速度で記録されますと、リップル等は波形として表われ確認できます。

このリップル等が観測に影響を与える場合は、50・60Hzあるいは100・120Hz等のバンド・エリミネート・フィルタを入力に取り付けて下さい。

## 6. プラグインアンプについて

(1) 最大許容入力電圧は下表のようになります。

| 8912, 8920, 8930  |               |
|-------------------|---------------|
| レンジ               | 最大許容入力        |
| 10mv              | AC100V / 1 分間 |
| 20mv              | AC200V / 1 分間 |
| 50mv<br>↑<br>50 v | AC250V / 1 分間 |

| 8913, 8921, 8931 |                   |
|------------------|-------------------|
| 全レンジ             | AC1000VP-P / 1 分間 |

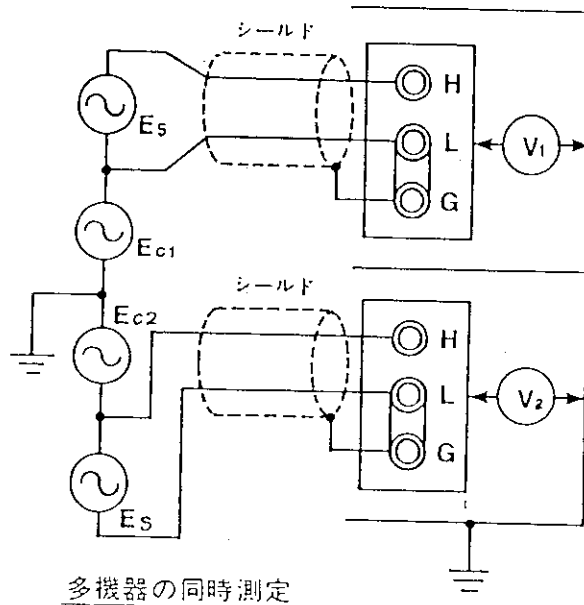
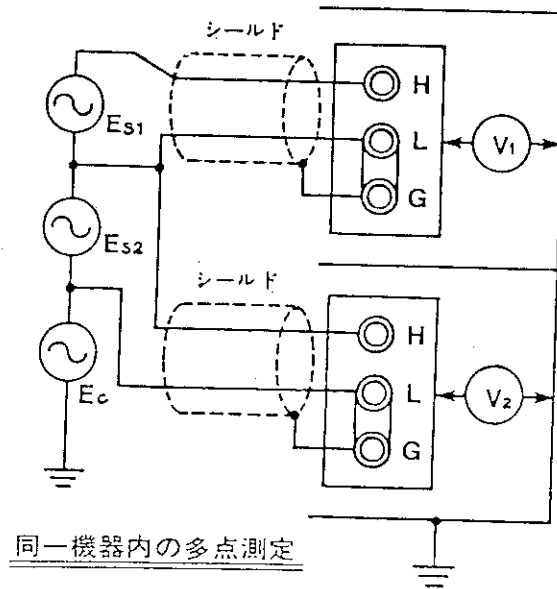
同相最大許容入力電圧はDC1000VまたはAC1000V p-pです。

(2) 各入力プリアンプのG(L)端子と、外箱間の電圧は同相最大許容電圧を越えないようご注意ください。なお、高い同相電圧が印加される恐れのある場合は必ずGND端子を接地し、感電等万一の事故のないよう十分注意して測定して下さい。

- ・ V1 は  $E_{s2} + E_c$  となります。
- ・ V2 は  $E_c$  となります。

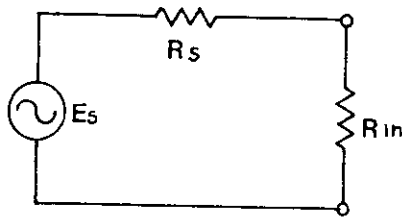
- ・ V1 は  $E_{c1}$  となります。
- ・ V2 は  $E_{c2} + E_s$  となります。

- ・ 高い周波数の、高い電圧を測定する時は、信号源の対地電圧の低い方（通常は接地側）をL・G端子に接続するようにして下さい。



(3) 信号源抵抗について

信号源抵抗が大きくなると誤差が増加します。信号源抵抗が明らかな場合は、誤差の大きさに注意して下さい。



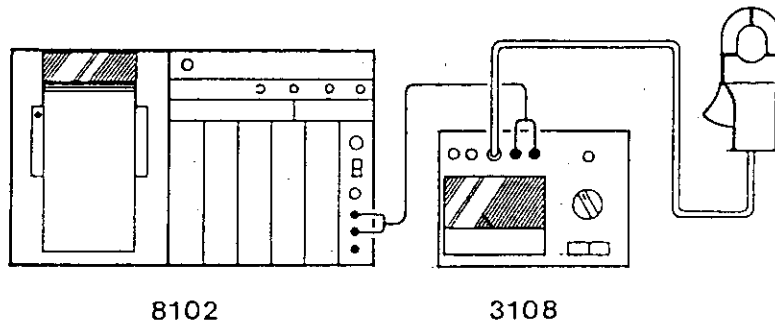
$E_s$  : 信号電圧  
 $R_s$  : 信号源抵抗  
 $R_{in}$  : 入力インピーダンス  
( $1M\Omega$ 一定)

誤差 =  $E_s \left( 1 - \frac{R_{in}}{R_s + R_{in}} \right)$  となります。  
 $R_s = 1K\Omega$  であれば約0.1%の誤差が増えます。

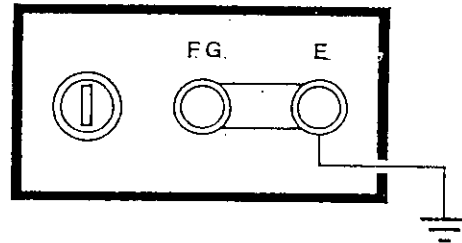
(4) 雑音について

本器は、電源部分にスイッチングレギュレタを使用しており、また、放電回路も比較的電圧の高いスイッチングを繰り返しているため、多少の雑音が発生します。このため、高入力インピーダンス機器、高出力インピーダンス機器、高増巾度を有する機器などを接続した時に影響の表れることがあります。このような場合は、シールド処理の方法、プリアンプとの接続方法、本器の接地処理などについて、再検討して下さい。

例 当社3108を利用した電流記録



当社3108は、10A.F.S レンジを有する高感度電流クランプ機器です。3108と本器を組み合わせてご使用になられる場合は、本器裏面F.G (フレームグランド) 端子と E (接地) 端子を接続したうえで、この端子を大地へ接地して下さい。この処理により雑音の影響を除けます。

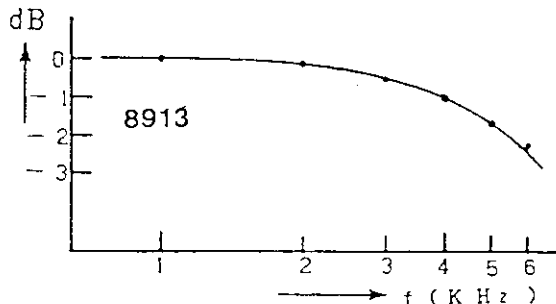
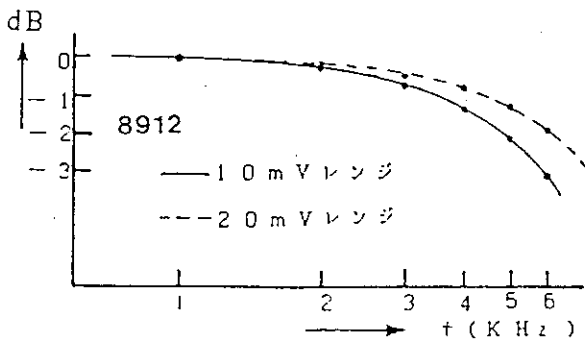


測定現場に適当な接地点が無い時は、AC100V電源ラインの接地側に、この端子を接続しても同様の効果があります。但し、この方法を取られる時は、接地側の確認を十分に行ってから実施して下さい。なお、電源側が3Pプラグ (UL, CSA, 等) の場合は、自動的に接地されます。

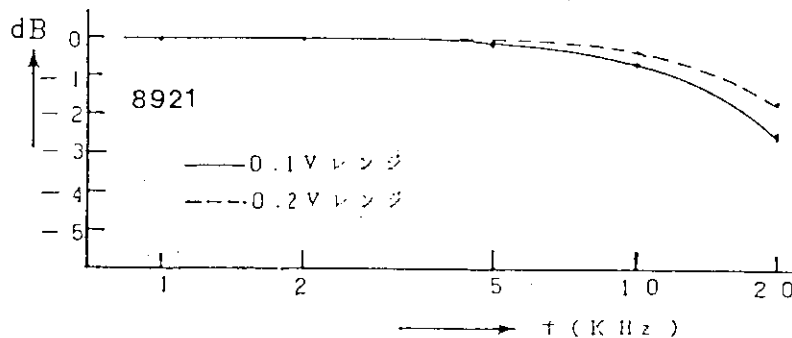
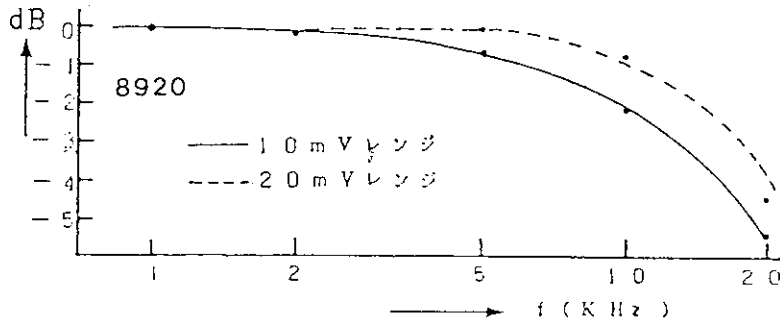
(5) 各プリアンプの特性

○8912, 8913の周波数特性をそれぞれ図に示します。

測定信号が高い周波数を有する交流信号の場合は、この特性にて記録振巾が減衰します。なお、8920, 8921, 8930, 8931の各プリアンプも付加機能を使用しない時には、この減衰特性を有しています。



○8920, 8921の|DC|+RMS機能の周波数特性をそれぞれ図に示します。なお、8921にて例えば、AC100V10KHz等の高圧高周波数の測定に当っては信号源の低対地電位側を一端子側にするなどの処理を必要とします。これは、同相信号除去比(CMRR)が同相信号周波数により大きく変化するため、誤差の増大を防ぐためにもこの接続方法を行って下さい。



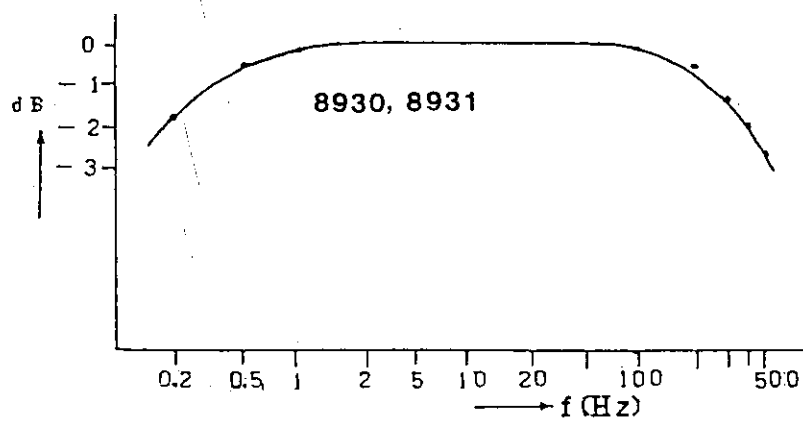
○8920, 8921のクレストファクタについて

クレストファクタとは、信号の最大値と実効値の比であり、実効値アンプでは変換可能電圧範囲としても表現されます。

8920, 8921において、このクレストファクタは2であり、実効値アンプとして使用する時には入力信号の波高値はレンジ値の2倍までです。これ以上の波高値を持つ信号は変換不可能であり、誤差が増加します。

実測に当っては波形観測を行い波高値を確認の上、測定されることをお薦めします。

○8930, 8931のAC DELAY機能の周波数特性を図に示します。



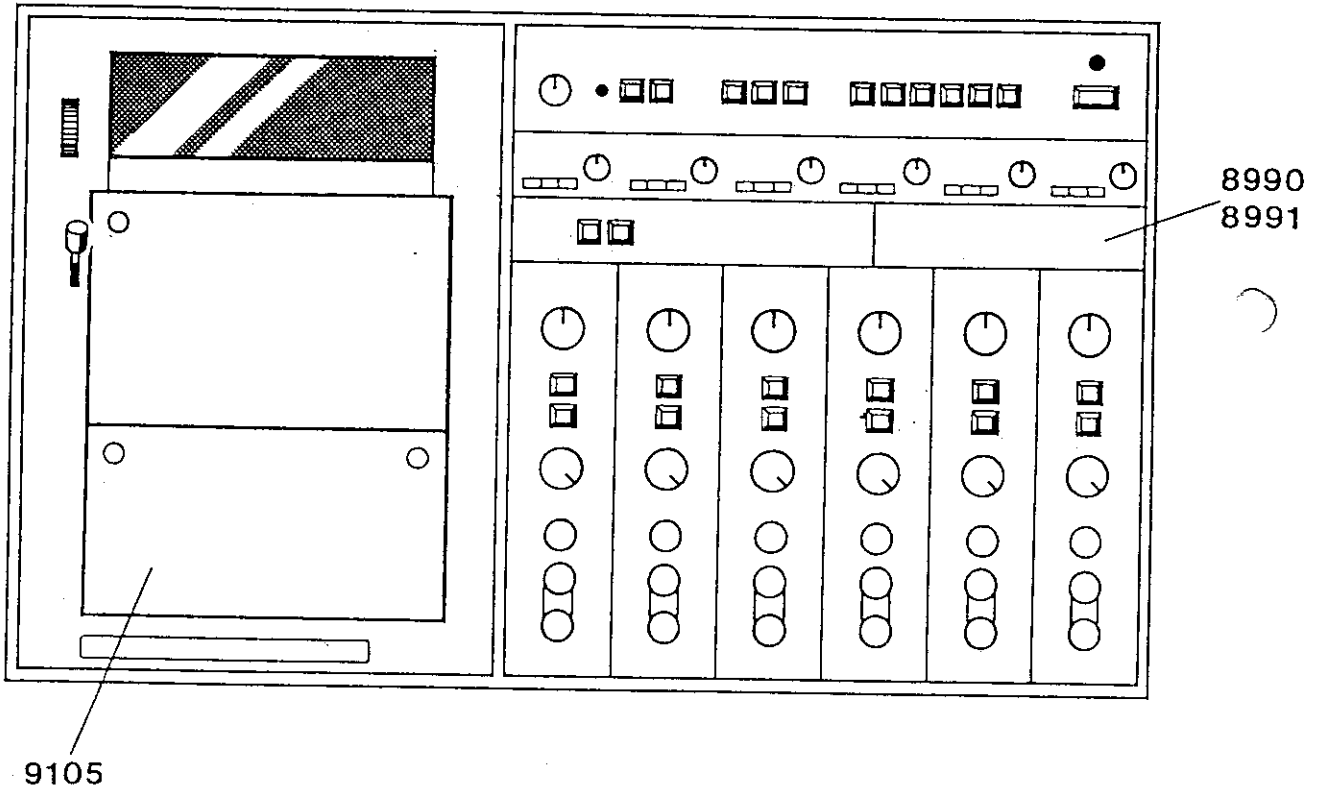
(6) 入力コード

入力コードは、最高使用電圧はAC600Vです。  
これ以上の電圧には使用しないで下さい。

## 7 オプションの取り扱いについて

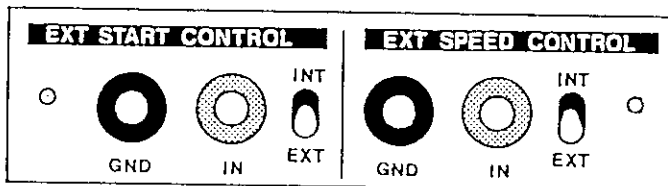
本器には、各プリアンプ以下に下記のオプションが用意されております。

- (1) 8990 ----- チャート外部同期ユニット
- (2) 8991 ----- チャートアナログトリガユニット
- (3) 9105 ----- 巻取器
- (4) 9106 ----- ラック金具



### (1) 8990 チャート外部同期ユニット

外部信号により、記録紙の送り、停止の制御及び記録紙送り速度を制御するユニットです。



#### ○ EXT. START CONTROL

外部信号により、記録紙の送り停止を制御するブロックです。

INT — EXT 切換スイッチ

このスイッチがINT側で、本器本体のDRIVEスイッチでSTART, STOPの制御ができます。EXT側にすると、入力端子に加えられる電圧レベルで記録紙の送り、停止が制御されます。



### IN, GND入力端子 (0~5V TTLレベル負論理)

この間の電圧が0Vで記録紙を送り、約1.8V以上で記録紙が停止します。  
なお、この入力端子IN側は5Vにプルアップされるとともにシュミットトリガが付加されていますので、スイッチの開閉操作でも動作します。  
この場合は、スイッチが開動作で記録紙送り、閉動作で停止します。  
また、オープンコレクタ出力もご使用いただけます。

### ○ EXT. SPEED CONTROL

外部信号により記録紙の速度を制御するブロックです。

#### INT — EXT 切換スイッチ

このスイッチがINT側で、本器本体のスピードセレクターのスイッチ設定値で記録紙が送られます。

EXT側にすると、入力端子に加えられた信号周波数により、その周波数に比例した記録紙送り速度になります。

#### IN — GND入力端子 (0~5V TTLレベル負論理)

この間の電圧が0Vなる毎に0.125mmの記録紙を送ります。この、入力端子に加える周波数を  $f$  (Hz) または  $f$  (PPS) とした時の記録紙送り速度  $H$  は、

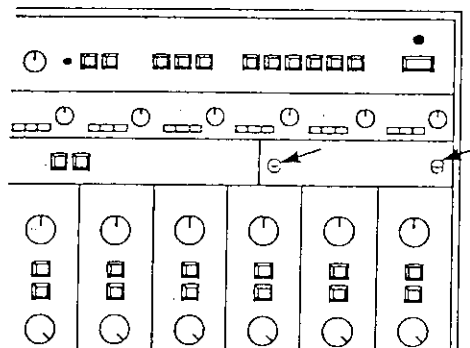
$$H (\text{mm/s}) = 0.125 \times f (\text{Hz})$$

で、最高速度は  $f = 1600\text{Hz}$  (PPS) 時の  $20\text{cm/s}$  までです。

なお、この入力端子IN側にはEXT. START CONTROLの入力端子同様に5Vへのプルアップ及びシュミットトリガが付加されていますので、スイッチの開閉動作でも動作します。また、オープンコレクタ出力もご使用いただけます。

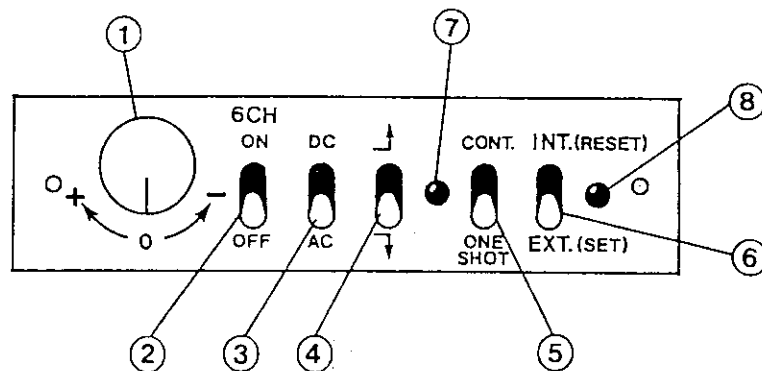
### ○ご使用の注意点

- ◎このユニットの各入力端子はフローティングされておられません。  
同一GNDレベルでご使用下さい。
- ◎入力の過電圧保護は、+/-10V1分間です。通常は、5V TTLレベルでご使用下さい。
- ◎入力信号は変化の遅い信号でも動作可能です。  
負論理回路であり、負論理電圧は0~0.9Vです。
- ◎各EXT — INT 切換スイッチは、本器内蔵の記録紙送り機能をEXTで停止させますので記録紙が送れない場合などは、このスイッチを確認して下さい。
- ◎記録紙の定量送り機能SHOTは使用できます。
- ◎取り付け方法
  - 図に示す二本のネジを外すとカバーが取り除けます。
  - カバーを外すと内部にカードプリント板を取り外すための引糸がテープ止めされています。
  - この引糸を引いてカードプリント板を外して下さい。
  - 8990チャート外部同期ユニットを左右のガイドレールに合わせて押し込んで下さい。
  - 最後に二本の止めネジをはめて下さい。



## (2) 8991チャートアナログトリガユニット

- 8991は第6チャンネルに装着されているプリアンプの出力を受けて動作する記録紙送り開始用トリガユニットです。
- 記録紙送り速度は、本器本体のSPEED — SELECTORスイッチ群でセットして下さい。
- 記録紙の送り長さ(時間)は、本器本体の記録紙送り長さ設定用SHOT機能を使用します。SHOTのスイッチがCONT連続記録紙送りの位置では約0.3秒の記録紙送りにて停止します。



### 各部の説明

- ① トリガレベル設定用ポリウム  
トリガレベルを設定するポリウムで、記録幅内の任意の位置に設定することが可能です。
- ② 第6チャンネル記録 ON — OFFスイッチ  
ONで、第6チャンネルの記録を行い、  
OFFでは、第6チャンネルの記録は行いません。
- ③ 信号入力結合の選択スイッチ  
↑ ACにすると、入力部が交流結合となり、  
↓ DCにすると、直流結合となります。
- ④ トリガスロープ選択スイッチ  
↑ では、入力信号の立上りでトリガがかかり、  
↓ では、立下りでトリガがかかります。
- ⑤ 連続 — 単動作選択スイッチ  
連続動作では、(CONT)トリガがかかるたびに動作し、  
単動作では、(ONE SHOT)1回のみ動作となります。
- ⑥ 外部 — 内部制御切換スイッチ(単動作リセットスイッチ)  
INTで、内部制御(本体のDRIVEスイッチでの制御)  
EXTで、8991制御となります。  
また、単動作時のリセットスイッチを兼ねています。
- ⑦ トリガ表示用LED(赤)  
入力信号がトリガレベルに達した時、点燈します。
- ⑧ スタンバイLED(緑)  
消燈時は、トリガ待ち状態を表し、  
点燈時は、トリガを受け付けない状態を表します。

## 測定準備

- 外部 —— 内部制御切換スイッチをINTにして下さい。  
これにより、他のスイッチ類を設定した時に記録紙が送られるなどの誤動作を防ぐことができます。
  - 本器本体記録紙送り長さ設定用のSHOTのスイッチを希望する送り長さとして下さい。
  - 次の各スイッチをセットして下さい。
    - ①第6チャンネル記録
    - ②信号入力結合選択スイッチ
    - ③トリガスロープ選択スイッチ
    - ④連続 —— 単動作選択スイッチ
- |      |    |          |
|------|----|----------|
| ON   | —— | OFF      |
| DC   | —— | AC       |
|      | ↑  | ↓        |
| CONT | —— | ONE SHOT |
- 第6チャンネルのプリアンプに信号源を接続し、入力レンジ等をセットして下さい。  
この時、ZERO:MEASスイッチはZEROとして下さい。
  - 第6チャンネルのプリアンプのZERO:MEASスイッチを、MEASにして下さい。
  - トリガ表示用LED⑦を見ながらトリガレベル設定用ボリュームを回し、点燈、消燈が行えることを確認して下さい。
  - トリガレベル設定用ボリュームを回し、トリガ表示用LEDが消燈する状態として下さい。トリガ表示用LEDが点燈している時は、入力信号が前記の各スイッチ群で設定されたトリガレベル内にある事を表しており動作しません。
  - 外部 —— 内部制御切換スイッチをEXTにして下さい。  
スタンバイLED⑧が消燈しトリガ動作に入ります。

## 連続 —— 単動作について

- 連続 —— 単動作選択スイッチ⑤をCONT側にすると、トリガ入力が入る毎に記録動作を繰り返します。
- SHOT側にすると、1回のみ動作で以降のトリガ入力では作動しなくなります。この場合、1回の動作を行うと同時にスタンバイLED⑧が点燈したままになります。再度トリガ動作を行うには、外部 —— 内部制御切換スイッチを一度INT (RESET) 側にした後、再びEXT (SET) 側にするとスタンバイLED⑧が消燈してトリガ動作が可能となります。

## 取り扱い上の注意

- 本器本体の記録紙送り長さ設定用のSHOTのスイッチを、CONTの部分にしたまま8991を動作させた場合は、約0.3秒の記録紙送り時間で停止します。
- 外部 —— 内部制御切換スイッチ⑥をEXT (SET) 側にした時には、本器本体のDRIVEのスタート、ストップスイッチは使用不可能となります。

取付け方法については、8990外部同期ユニットの取付け方法を参照して下さい。

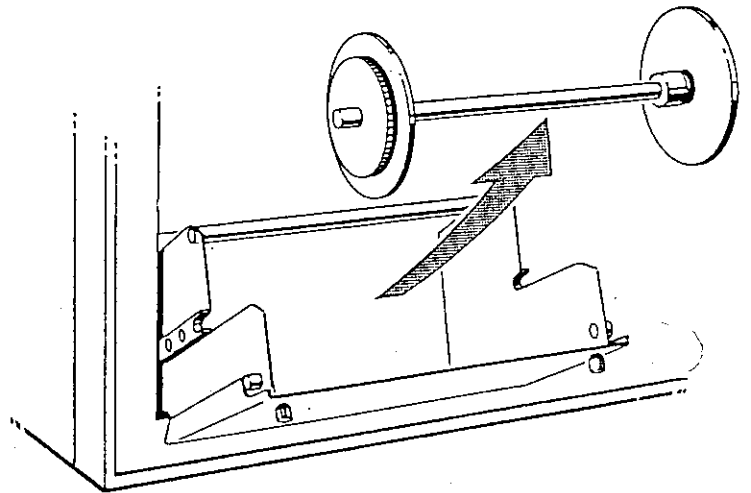
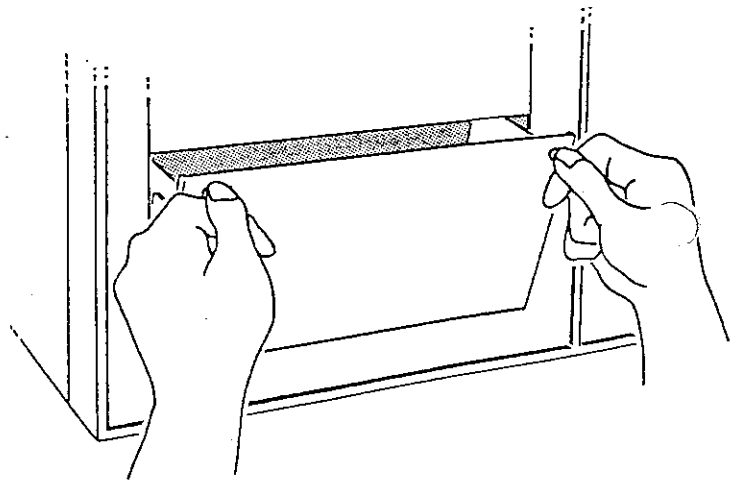
### (3) 9105 巻取器

9105 巻取器は、本体内蔵形の巻取器で 200 cm/s の記録紙送り速度まで使用いただけます。

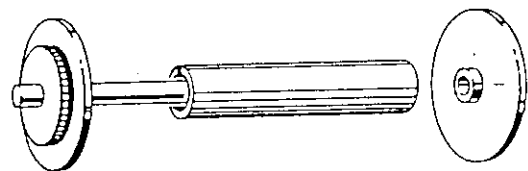
なお、本巻取器は発注時指定オプションですので、すでにご購入いただいた製品への取付けには当社本社へのご返送が必要となります。

#### 取り扱いについて

- 記録紙をスプロケットローラーに装着し、先端をヘッドから約 60 cm 位引き出しておきます。
- 記録紙収納部下側の力をバラバラに、巻き取り部を固定し、巻き取り部を巻き取ります。

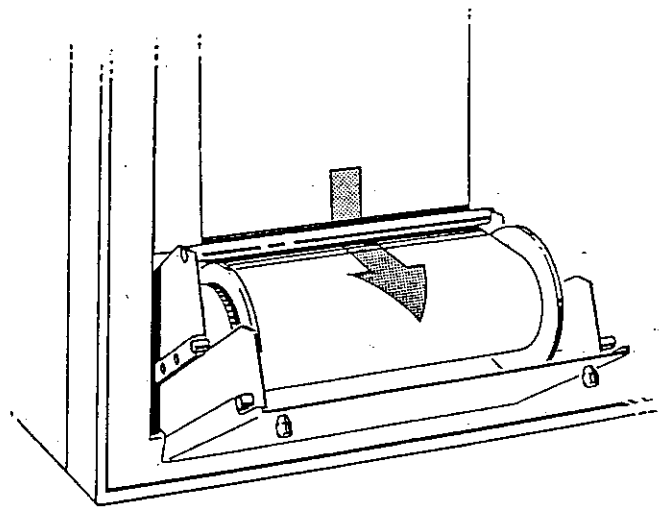


- ジャンプ、リダス、ラズ欠、付、フは切、取、の、に、合、を、側、方、に、合、を、対、方、に、合、を、反、の、凸、部、と、ジ、の、凸、部、と、車、ネ、の、フ、を、左、用、の、フ、を、使、用、し、み、



- リールの歯車を向かって左側にして、両端の軸受を9105本体のキャッチに装着します。

- 9105本体をかみながら巻き付け、弛みがないように注意して巻き付け、リールの回転方向を確認してください。



- 9105の巻取モータは本体のSTAR・SPEE D-SELECTIONスイッチでおよびSP・TORに連動して動作速度を調整します。

- 使用が終了したら、内部へ戻して下さい。自動的に巻取器の動作は、停止します。

#### ご使用上の注意点

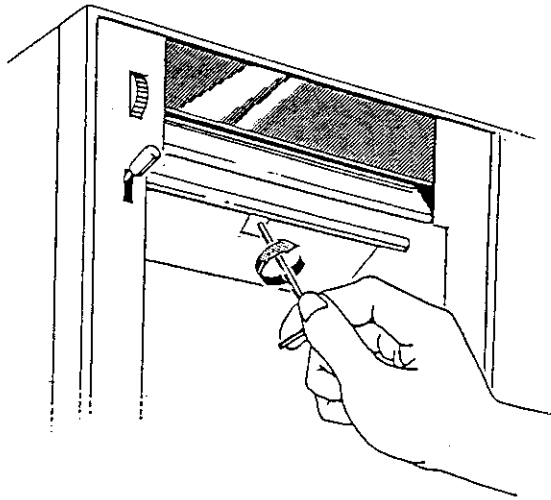
- 記録紙を巻芯へ巻き付ける時には、必ず、支柱の下を通して巻き付けて下さい。ここを通さずに巻き付けると、記録紙送り用ステッピングモータの起動時に巻取用モータの速度変化の影響を受けてモータ停止に到ることがあります。
- 巻芯への巻き付けは、ゆるみのないように確実に行って下さい。ゆるみのあるまま巻取ると巻取り形状が大きくなって、紙外れ等が発生する場合があります。
- 巻取器は、外部への引き出した状態でご使用下さい。内部へ戻すと巻取りが不可能となります。



## 8 保守点検について

### (1) 記録電極（ヘッド）について

- 放電記録では、記録電極が記録紙に対して一定の接触圧力で記録紙上に押し当てられている必要があります。
  - 本器の記録電極はタングステンを使用し、耐久性に優れていますが、摩耗により接触圧力が低下します。またこの摩耗量は使用した記録紙送り速度により大きく異なります。
  - 万一接触圧力の低下により記録が不鮮明となった場合には、接触圧力の調整を必要とします。
  - 接触圧力の調整方法は図に示すごとく、記録紙収納部の上面にロ字状の切り口内の六角穴付ボルト（M4）を六角レンチ（対辺3mm）にて時計方向へ1/5～1/4回転してください。
- 注** 極力少し回して下記の試験を繰り返し、回しすぎないようにしてください。



- 回し終わった後、記録紙をセットし200cm/secの記録紙送り速度にて2mほど記録してください。このとき「ピー」と音がして記録紙送りが停止したり、停止しないまでも記録紙のスプロケット穴ひどく傷んだり記録紙が外れる時は過大接触圧力となっています。再度調整（1/4回転ほど反時計方向へまわす。）してください。

**注** 記録紙がスプロケットに巻ついたりすると記録電極をいだめます。ただちに記録紙送りを停止できる状態で試験を行ってください。

- 記録電極の使用可能摩耗量は1・5mm（レンチ回転量で約4回転）です。

### (2) その他

使用后及び未使用時には必ず記録電極とスプロケットを離した状態で保管して下さい。長時間にわたって記録電極とスプロケットを接しておくと微少な変形を生ずる恐れがあります。

# HIOKI

## 日置電機株式会社

本社・工場 ☎(02688) 2-3030(代)  
〒389-06 長野県埴科郡坂城町 6 2 4 9

信州新町工場 ☎(02626) 2-3004(代)

HIOKI-RCC, INC. ☎(201) 874-6484

158 Route 206 South Somerville, N.J. 08876 U.S.A

営業本 部 ☎(0482) 66-8161(代)  
東京支 社 ☎(0482) 66-8161(代)  
札幌営業所 ☎(011) 832-2838(代)  
仙台営業所 ☎(0222) 96-9073(代)  
長野営業所 ☎(02688) 2-3034(代)  
神奈川営業所 ☎(045) 453-3200(代)  
静岡営業所 ☎(0534) 63-0857(代)  
名古屋営業所 ☎(052) 682-2628(代)  
大阪営業所 ☎(06) 768-1381(代)  
広島営業所 ☎(082) 292-4361(代)  
福岡営業所 ☎(092) 522-3122(代)