

Model 3023, 3024

A3 X-Yレコーダ

4版

IM 3023-01

- ・ご使用前に取扱説明書(ユーザーズマニュアル)をよくお読みいただき、正しくお使いください。お読みになったあとは、ご使用時に、すぐにご覧になれるところに、大切に保存してください。
- ・ユーザーズマニュアルの内容は、性能・機能の向上などにより、将来予告なしに変更することがあります。
- ・保証書が付いています。再発行はいたしません。よくお読みいただき、ご理解のうえ、大切に保存してください。
- ・下記の「機器を安全にご使用いただくために」は、当社製品に共通する注意事項を記載しています。製品によっては、必要としない事項があります。製品の仕様をご確認のうえ、よくお読みください。

## 機器を安全にご使用いただくために

正しく安全に使用していただくため、操作にあたっては下記の注意事項を必ずお守りください。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、当社は責任と保証を負いかねます。

■安全に使用していただくために、次のようなシンボルマークおよびシグナルワードを使用しています。



人体および機器に危険があることを示すとともに、ユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示すシンボルマークです。



Ⓧ は保護接地端子を示しています。この端子が本体にあるときは、機器を操作する前に必ずグラウンドと接続してください。Ⓨ は機能接地端子を示します。この表示のある端子は、保護接地端子として使用しないでください。

**警告**  
(WARNING)

取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。

**注意**  
(CAUTION)

取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険があるときに、それを避けるための注意事項が記載されています。

■感電事故など、使用者の生命や身体に危険が及んだり、機器損傷の恐れがあるため、次の注意事項をお守りください。



**警告**

●ガス中での使用

可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、機器を動作させないでください。そのような環境下で機器を使用することは大変危険です。

●保護接地

感電防止のため、機器の電源を入れる前に、保護接地をしてください。機器に付属の電源コードが3極電源コード(1極が接地用)の場合は、保護接地端子がある3極電源コンセントを使用してください。また、3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)を使用する場合は変換アダプタの接地線を、また、2極電源コード(日本国内でのみ使用可)を使用する場合は製品本体の保護接地端子(アース端子)を、電源供給側の保護接地端子に確実に接続してください。接続電線は、AWG18(導電体断面積約1mm<sup>2</sup>)より太いものを使用してください。

●保護接地の必要性

機器の内部または外部の保護接地線を切断したり、保護接地端子の結線を外さないでください。いずれの場合も感電または機器の損傷など、危険な状態になります。

●保護機能の欠陥

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは、機器を動作させないでください。また、機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。

●電源コードとプラグ

感電や火災防止のため、電源コード/3極-2極変換アダプタ(日本国内でのみ使用可)は、当社から供給されたものをご使用ください。3極電源コードのプラグ/3極-2極変換アダプタは、保護接地端子がある3極電源コンセントに接続してください。また、3極電源コードに保護接地線がない延長用コードを使用すると、保護動作が無効になります。

●電 源

機器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで、機器の電源を入れてください。

●外部接続

保護接地を確実にしてから、測定対象や外部制御回路への接続をしてください。また回路に手を触れる場合は、機器の電源をオフにして、電圧が発生していないことを確認してください。

●電圧/電流出力(電圧/電流出力機器にのみ適用)

電圧/電流出力中は、電圧/電流出力部および電圧/電流出力部に接続された回路に、手を触れないでください。また、回路の絶縁は、出力電圧/電流に十分耐えるようにしてください。

●CRTの取り扱い(CRTを使用している機器にのみ適用)

機器を乱暴に取り扱ったり振動させると、CRTを破壊する恐れがあります。CRT破壊時には、ガラスの破片が高速で飛び散ることがあります。

●高圧気体の取り扱い(高圧気体を測定、または出力する機器にのみ適用)

980kPa(10kgf/cm<sup>2</sup>)以上の高圧気体の取り扱いは、大変危険です。測定には十分ご注意ください。また、高圧ガス取締法では、ガスの使用量・種類などによって、高圧ガス取扱責任者による管理を義務づけています。

●レーザー光の取り扱い(レーザー光を測定、または出力する機器にのみ適用)

レーザーの直接光または鏡面反射光を見ると、失明、またはその他の眼の障害の危険があります。レーザー光は管理区域内だけで取り扱ってください。また、眼の保護のためレーザー保護眼鏡を使用してください。

●ヒューズ(ヒューズを使用している機器にのみ適用)

火災防止のため、機器で指定した定格(電流、電圧、タイプ)のヒューズを使用してください。電源スイッチをオフにして、電源コードを抜いてからヒューズの交換をしてください。また、ヒューズホルダを短絡しないでください。

●ケースの取り外し

当社のサービスマン以外はケースを外さないでください。機器によっては、高電圧の箇所があります。



**注意**

機器の損傷を防ぐため、機器本体の入出力端子、または付属/別売のリード線/プローブなどは、それぞれの仕様の範囲内でご使用ください。最大入力値については、実効値(rms)で表記している製品はrms×1.4倍以下、ピーク値で表記している製品はピーク値以下で、使用してください。

このたびは、当社の A3 X-Yレコーダ Model 3023, 3024 をお選びくださりまして誠にありがとうございます。

当社は、計測機器のパイオニアとして常に独自の技術により“信頼される最高の品質”をお届けすることに心がけ、たゆまぬ努力を続けてまいりました。

この A3 X-Yレコーダも新時代のセンスと最新の技術とを総合結集し開発したもので、必ずご満足頂けるものと信じております。

この A3 X-Yレコーダの全機能を生かし、正しい計測をしていただくためにも、ご使用前に本取扱説明書をよくお読みになり、機能・操作を十分理解され取扱いに慣れていただきますようお願いいたします。

※本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは輸送中の事故等による故障の際は、お買上げいただいた販売店または当社販売員にお申しつけください。

なお、当社製品の保証期間はご納入日より1ケ年です。この間に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には無償修理させていただきます。

## 目 次

1. 概 要 .....	1 - 1
1.1 概 説 .....	1 - 1
1.2 特 長 .....	1 - 1
2. 各部の名称と機能 .....	2 - 1
2.1 3023 (前面入力形) .....	2 - 1
2.2 3024 (背面入力形) .....	2 - 3
3. 取 扱 法 .....	3 - 1
3.1 使用準備 .....	3 - 1
3.2 記録紙の吸着 .....	3 - 1
3.3 ペンの装着, 交換 .....	3 - 1
3.4 測定入力信号の接続 .....	3 - 2
3.4.1 3023 (前面入力形) の場合 .....	3 - 2
3.4.2 3024 (背面入力形) の場合 .....	3 - 3
3.5 測定・記録 .....	3 - 4
3.6 時間掃引 .....	3 - 5
3.7 リモートコントロール .....	3 - 6
3.8 ラック取付法 .....	3 - 7
3.9 巻取装置 Model 308941 (オプション) .....	3 - 8
4. 保 守 .....	4 - 1
5. 動作原理 .....	5 - 1
6. 仕 様 .....	6 - 1

## ☆ ご 注 意

最大ペンスピードは 2,200 mm/s と高速です  
 ので動作中はペン走行部に手など触れ  
 ないようにご注意ください。

## 1. 概 要

### 1.1 概 説

A3 X-Yレコーダ Model 3023, 3024 は、トップクラスのペンスピード、加速度および確度を備えた高性能 A3 X-Y レコーダです。

最大ペン速さは Y 軸で 2,200 mm/s, X 軸で 2,000 mm/s, 最大ペン加速度は Y 軸で 74.5m/s<sup>2</sup>, X 軸で 50m/s<sup>2</sup>と、国内・海外共最高レベルの高速化を実現しました。

最近の計測技術の高度化にともないレコーダにも高速化、高感度化、高確度化が要求されておりますが、Model 3023, 3024 はこれらの要求を満足し、使いやすいフェルトペンの採用、時間掃引、入力オフセット機能の装備などで、より厳しい要求にも十分お応えできる X-Y レコーダです。

### 1.2 特 長

#### ● 最高速のペンスピード

2,200 mm/s (Y 軸), 2,000 mm/s (X 軸)

トルク/イナーシャレシオの高い直流サーボモータと、新しいペン機構の採用により、従来製品に比べて大幅な高速化を実現しています。また、ペンスピードの向上と同時に、位相特性も十分考慮した設計です。

#### ● 最高の加速度

1 ペンモデルでは 74.5m/s<sup>2</sup>(Y 軸), 50m/s<sup>2</sup>(X 軸),  
2 ペンモデルでは 68.6m/s<sup>2</sup>(Y 軸), 44.1m/s<sup>2</sup>(X 軸)で、  
高速で変化する現象でも高信頼で忠実な記録を実現します。

#### ● A3 ではトップレベルの高確度 : ±0.2 %

#### ● 高品質記録で取扱いの簡単なディスプレイフェルトペン

フェルトペンの採用により、インクのボタ落ちや詰りの心配がなく、細くて鮮明なカラートレースが得られます。しかも手を汚さず、ワンタッチで交換できます。

#### ● 静電吸着方式による記録紙固定

静電気を利用した静電吸着方式の採用により、記録紙(付属の A3 シート, 市販のセクションペーパーなど)を簡単にしかも確実に固定することができます。

#### ● 作業効率に徹した使いやすい設計

高性能に合わせて、作業効率にもポイントを置いた設計です。操作の確実な一重つまみ、プリアンプから分離した入力端子の採用、耐ノイズ特性の向上によるフィルタ ON-OFF スイッチの削除、ペンやチャートを自由に交換できるサーボ ON-OFF スイッチなど、操作性を重視したデザインです。

#### ● 記録の高速化に対応する軽量・高剛性のペン機構

高速記録でもトレースのかすれや不連続記録などのない鮮明記録を実現し、しかも音の静かなペン機構を採用しています。

#### ● 前面入力形(3023)と背面入力形(3024)をラインアップ

実験研究用として最適な前面入力形(3023), 装置組込用として最適な背面入力形(3024)があり、用途に応じてお使いいただけます。

#### ● 入力オフセット(11種)と時間掃引(16種)を標準装備

直流分の重畳した入力信号の変動分の拡大記録に便利な入力オフセット機能と、ある現象の時間的变化を記録する場合に便利な時間掃引機能を標準装備しています。

#### ● リモートコントロール機能も標準装備

外部信号(接点または TTL 信号)でペンのアップ・ダウン、時間掃引、ロール記録紙送りの速度やスタート・ストップ(巻取装置付の場合)をリモートコントロールすることができます。

## 2. 各部の名称と機能

2.1 3023 (前面入力形) 3024 (背面入力形) ご購入の方は 2.2 項をお読みください。

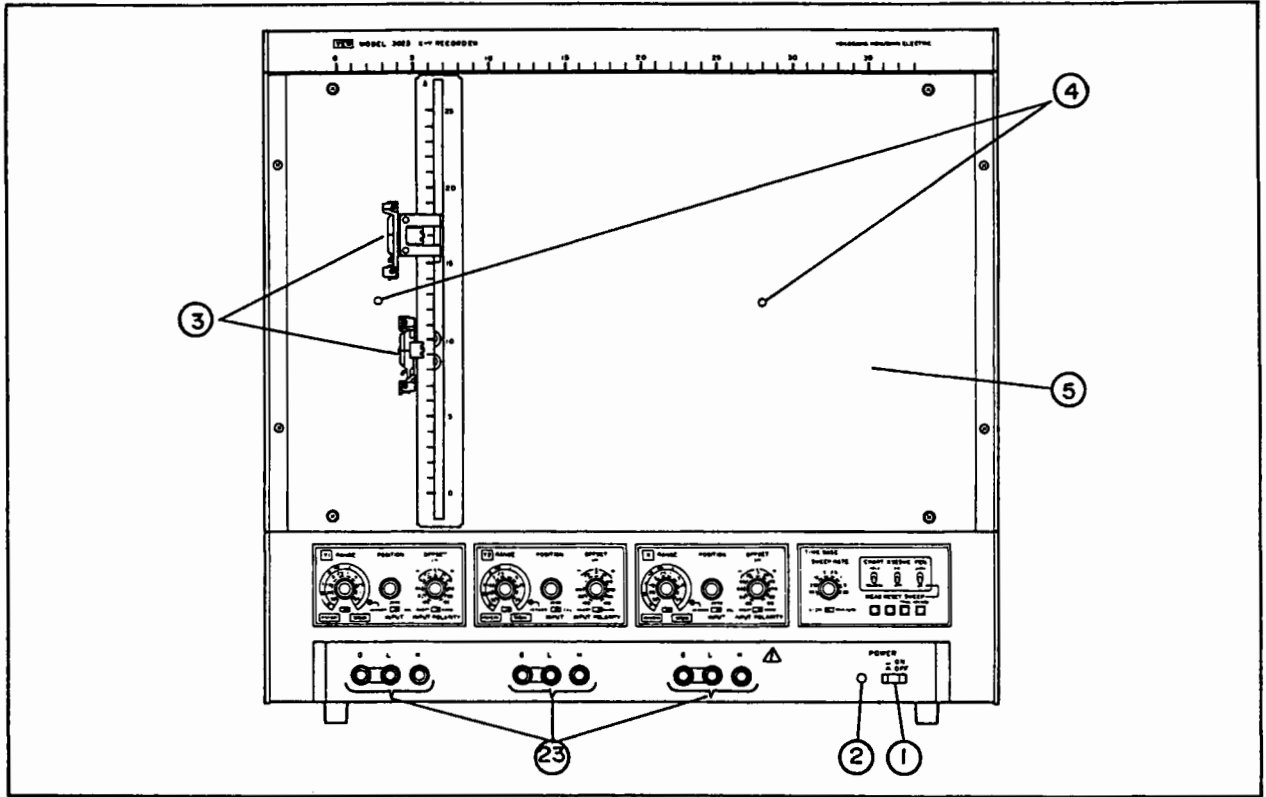


図 2.1

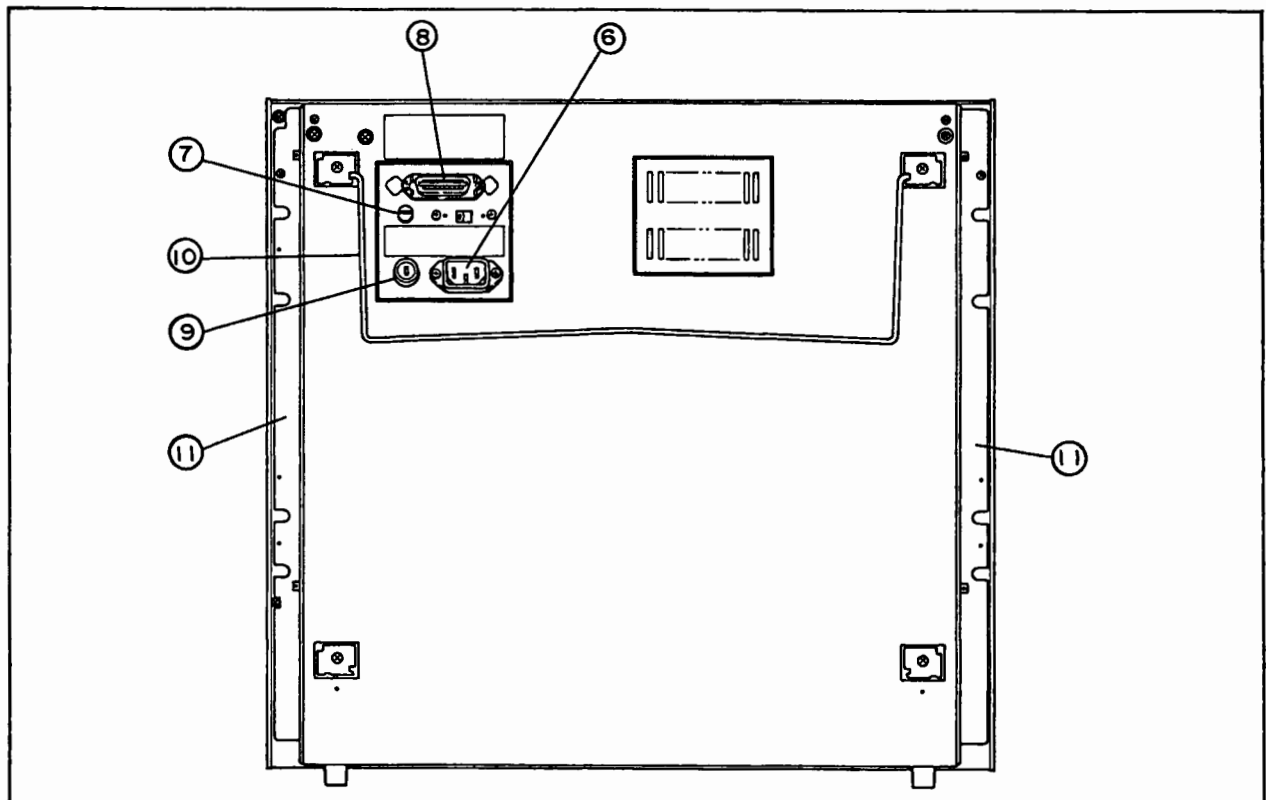


図 2.2

- ① **POWER** スイッチ：プッシュ方式で一度押すと電源が ON に、もう一度押して離すと電源が OFF になります。
- ② **パイロットランプ**：電源を ON にすると点灯します。
- ③ **ペン**：付属のフェルトペンを装着します。1 ペン (Y1) は赤、2 ペン (Y2) は緑を使用します。
- ④ **記録紙設定用光点**：光点 (LED) と記録紙の軸線を合わせることで、記録紙を正確に設定できます。
- ⑤ **記録紙テーブル**：A3 サイズ以下の用紙が使用できます。
- ⑥ **電源コネクタ**：電源コード接続用コネクタです。
- ⑦ **アース端子**：低抵抗で接地してください。
- ⑧ **リモートコントロール用コネクタ**：外部信号 (接点, TTL 信号) を接続するコネクタです。
- ⑨ **ヒューズホルダ**：2 A (100 V 系)、または 1 A (200 V 系) のヒューズが内蔵されています。
- ⑩ **スタンド**：本器を傾斜させて使用するときに使います。
- ⑪ **ラック取付部**：(3.8 項 参照)
- ⑫ **RANGE** 切換スイッチ：入力感度設定のためのスイッチです。
- ⑬ **VERNIER** 調整器：各レンジの値に対して約 40% ~ 120% の範囲で連続可変できます。マイナスイボを使って調整してください。
- ⑭ **POSITION** 設定つまみ：記録ペンのゼロ位置 (書き出し位置) を設定するつまみです。
- ⑮ **INPUT** 切換スイッチ：入力信号を ON-OFF するスイッチです。ZERO のときはレコーダの入力回路は短絡され、CAL で測定状態に、VERNIER でバーニア調整器 ⑬ が使用できます。
- ⑯ **OFFSET** 設定つまみ：直流分が重畳した入力信号の変動分の拡大記録時に使用します。ペンをあらかじめ設定した長さ分だけシフトさせることができます。
- ⑰ **INPUT POLARITY** 切換スイッチ：入力部の極性を反転するスイッチです。通常は NORM の位置で使用します。
- ⑱ **SWEEP RATE** 切換スイッチ：ある現象の時間的変化を記録する場合、X 軸を使って行います。掃引時間は 0.25 s/cm ~ 50 min/cm まで 16 レンジあります。
- ⑲ **CHART HOLD-RELEASE** スイッチ：記録紙をテーブル上に吸着するためのスイッチです。HOLD で記録紙は静電吸着により固定され、RELEASE でこの機能は解除されません。
- ⑳ **X-SERVO ON-OFF** スイッチ：X 軸の動作を ON-OFF するスイッチです。
- ㉑ **PEN UP-DOWN** スイッチ
- ㉒ **mV/V** 切換スイッチ：入力レンジの単位を mV/cm、または V/cm に切替えるスイッチです。
- ㉓ **測定端子**：入力信号を接続するための端子です。H (赤) +, L (黒) -, G (青) ガードとなっています。
- ㉔ **s/min** 切換スイッチ：掃引時間の単位を s/cm、または min/cm に切替えるスイッチです。
- ㉕ **MEAS** スイッチ：X-Y レコーダとして使用するときこのスイッチを押すと測定状態になります。
- ㉖ **RESET** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは元の位置に戻ります。
- ㉗ **TRIAL** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは UP の状態で時間掃引します。
- ㉘ **RECORD** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは DOWN して時間掃引し、掃引が終ると自動的に UP してとまります。

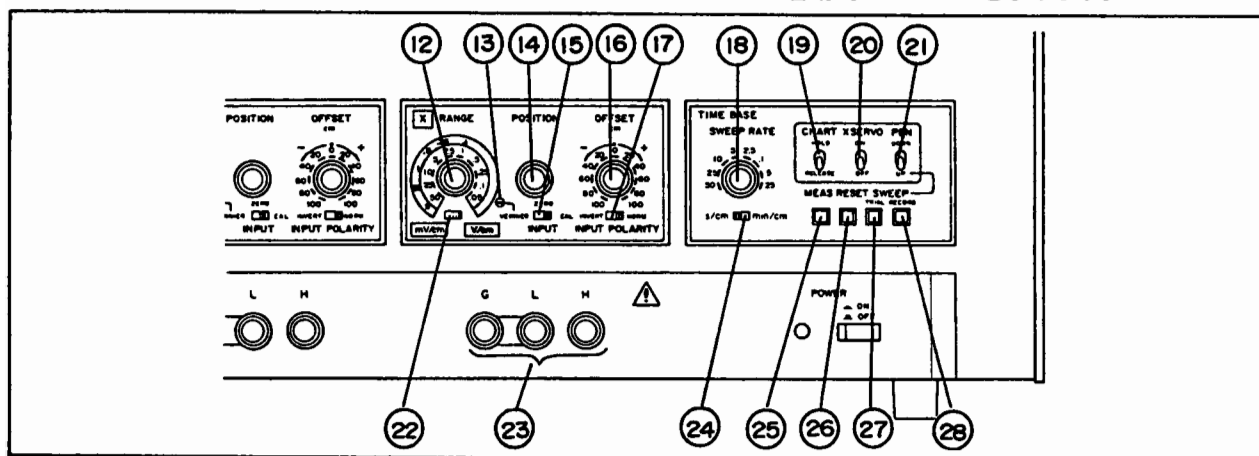


図 2.3

2.2 3024 (背面入力形)

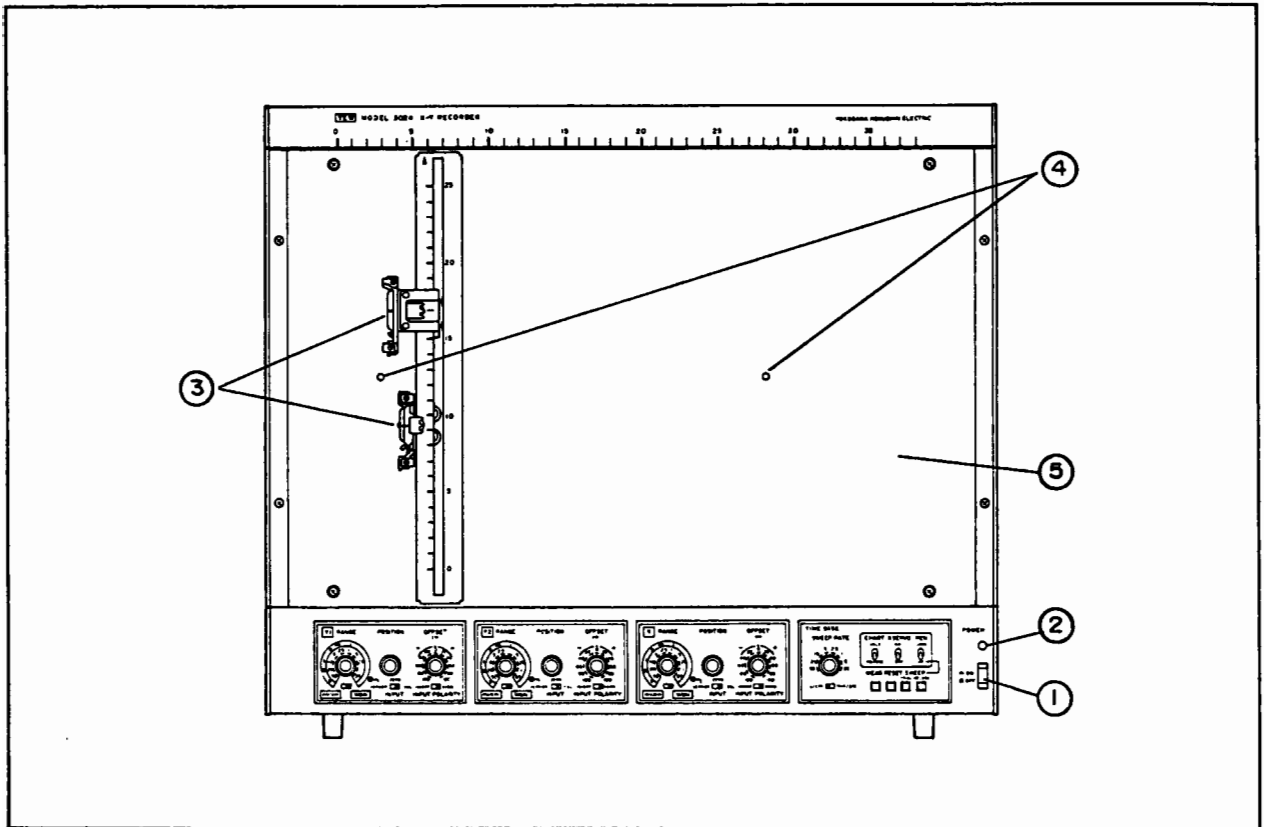


図 2.4

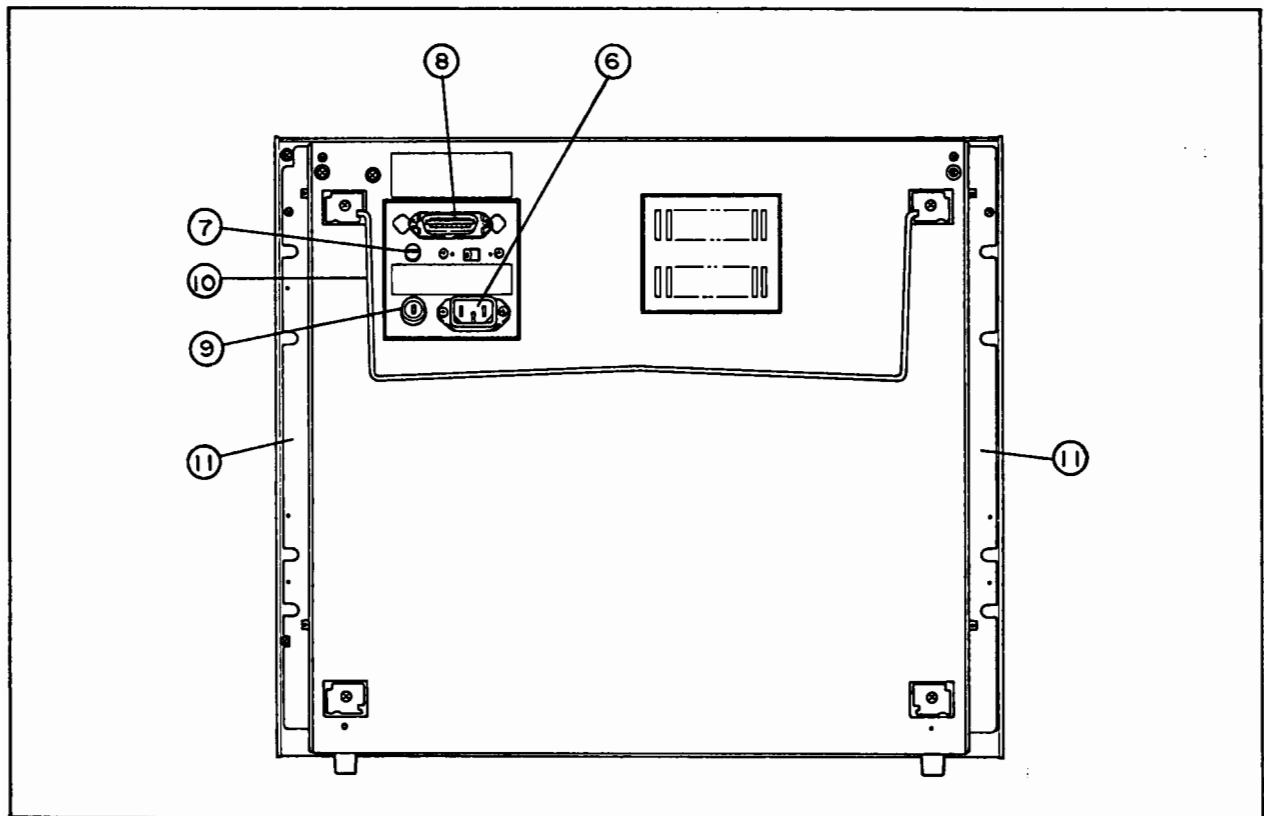


図 2.5

- ① **POWER** スイッチ：プッシュ方式で一度押すと電源が ON に、もう一度押して離すと電源が OFF になります。
- ② **パイロットランプ**：電源を ON にすると点灯します。
- ③ **ペン**：付属のフェルトペンを装着します。1 ペン (Y1) は赤、2 ペン (Y2) は緑を使用します。
- ④ **記録紙設定用光点**：光点 (LED) と記録紙の軸線を合わせることで、記録紙を正確に設定できます。
- ⑤ **記録紙テーブル**：A3 サイズ以下の用紙が使用できます。
- ⑥ **電源コネクタ**：電源コード接続用コネクタです。
- ⑦ **アース端子**：低抵抗で接地してください。
- ⑧ **入力コネクタ**：測定入力および外部信号 (接点、TTL 信号) を接続するコネクタです。
- ⑨ **ヒューズホルダ**：2 A (100 V系)、または 1 A (200 V系) のヒューズが内蔵されています。
- ⑩ **スタンド**：本器を傾斜させて使用するときに用います。
- ⑪ **ラック取付部**：(3.8 項 参照)
- ⑫ **RANGE** 切換スイッチ：入力感度設定のためのスイッチです。
- ⑬ **VERNIER** 調整器：各レンジの値に対して約 40%~120% の範囲で連続可変できます。マイナスイボを使って調整してください。
- ⑭ **POSITION** 設定つまみ：記録ペンのゼロ位置 (書き出し位置) を設定するつまみです。
- ⑮ **INPUT** 切換スイッチ：入力信号を ON - OFF するスイッチです。ZERO のときはレコーダの入力回路は短絡され、CAL で測定状態に、VERNIER でバーニア調整器 ⑬ が使用できます。
- ⑯ **OFFSET** 設定つまみ：直流分が重畳した入力信号の変動分の拡大記録時に使用します。ペンをあらかじめ設定した長さ分だけシフトさせることができます。
- ⑰ **INPUT POLARITY** 切換スイッチ：入力部の極性を反転するスイッチです。通常は NORM の位置で使用します。
- ⑱ **SWEEP RATE** 切換スイッチ：ある現象の時間的変化を記録する場合、X 軸を使って行います。掃引時間は 0.25 s/cm ~ 50 min/cm まで 16 レンジあります。
- ⑲ **CHART HOLD-RELEASE** スイッチ：記録紙をテーブル上に吸着するためのスイッチです。HOLD で記録紙は静電吸着により固定され、RELEASE でこの機能は解除されます。
- ⑳ **X-SERVO ON-OFF** スイッチ：X 軸の動作を ON - OFF するスイッチです。
- ㉑ **PEN UP-DOWN** スイッチ
- ㉒ **mV/V** 切換スイッチ：入力レンジの単位を mV/cm、または V/cm に切換えるスイッチです。
- ㉓ **s/min** 切換スイッチ：掃引時間の単位を s/cm、または min/cm に切換えるスイッチです。
- ㉔ **MEAS** スイッチ：X-Yレコーダとして使用のときこのスイッチを押すと測定状態となります。
- ㉕ **RESET** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは元の位置に戻ります。
- ㉖ **TRIAL** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは UP の状態で時間掃引します。
- ㉗ **RECORD** スイッチ：このスイッチを押すと、ペンは DOWN して時間掃引し、掃引が終了と自動的に UP してとまります。

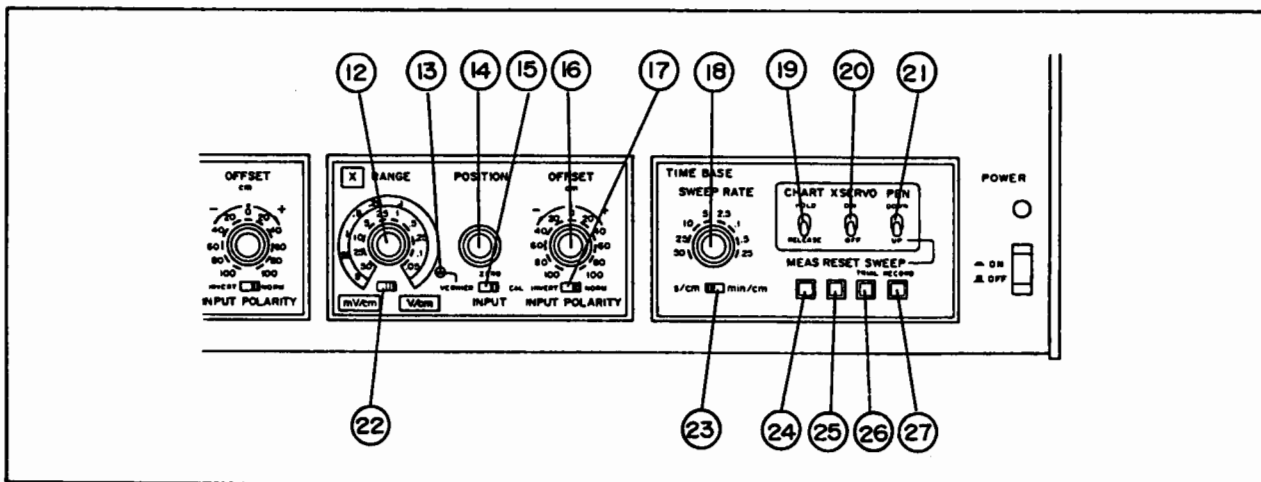


図 2.6

### 3. 取扱法

#### 3.1 使用準備

ご使用前に次の点を確認してください。

各操作部の設定位置

- (1) POWER スイッチ : OFF
- (2) PEN UP-DOWN スイッチ : UP
- (3) CHART HOLD-RELEASE スイッチ :  
RELEASE
- (4) INPUT 切換スイッチ : X軸, Y軸とも ZERO
- (5) RANGE 切換スイッチ : 5 V/cm
- (6) 電源コード : 指定の電源に接続します。

#### 3.2 記録紙の吸着

- (1) POWER スイッチを ON にします。
- (2) CHART HOLD-RELEASE スイッチが  
RELEASE 側に設定されていることを確認します。
- (3) 記録紙を記録テーブルの上ののせ、記録紙の軸線を赤い光点に合せ、水平位置を正確に決めます。
- (4) CHART HOLD-RELEASE スイッチを HOLD 側に設定し、記録紙を吸着させます。この時、記録紙とテーブルの間に空気が入らないように、確実に吸着させてください。
- (5) 記録紙の水平位置がずれてしまったときは、再び CHART HOLD-RELEASE スイッチを RELEASE 側に設定し、記録紙をあわせ直してください。スイッチを HOLD 側に設定したまま紙をずらさないでください。
- (6) 記録が終わった時には CHART HOLD-RELEASE スイッチを RELEASE 側に設定し、記録紙をはずします。

#### 注 意

- ◎ 記録紙はソリ、曲りのないものをご使用ください。特に四隅を曲げないようにご注意ください。
- ◎ 記録紙テーブルの表面が埃り、手の脂およびインクなどで汚れますと、記録紙の吸着力が弱まります。清潔な脱脂綿かティッシュペーパーを水で湿らせて拭き取り、乾かしてからご使用ください。なお洗剤を使用するときは、石けんはかまいませんが、合成洗剤の使用は絶対に避けてください。
- ◎ ご使用にならない時は、CHART HOLD-RELEASE スイッチを必ず RELEASE 側に設定してください。

#### 3.3 ペンの装着, 交換

本器のペンは使い捨てのフェルトペンを採用しています。したがってインク注入の必要もなく、めんどろなペン先の調整もありません。

フェルトペンは下記の指定のペンをご使用ください。

- 第1 ペン用 : 赤
- 第2 ペン用 : 緑

- (1) フェルトペンはプラスチック製で図 3.1 に示すようにインク色の線が入っています。1 ペンのときは赤、2 ペンのときは Y1 が赤、Y2 が緑となります。

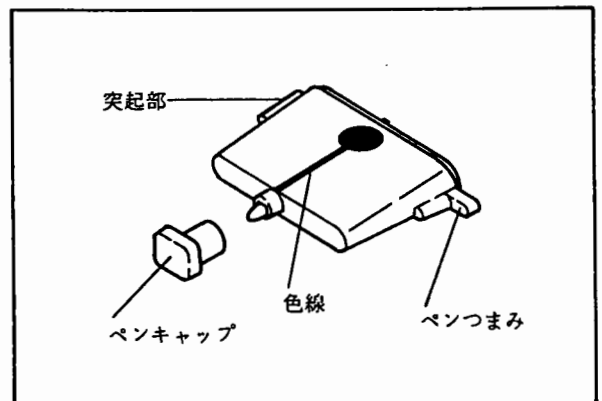


図 3.1

(2) フェルトペンのペンキャップをはずし、図 3.2 に示すように、色線が外側に向くようにします。

はずしたペンキャップを紛失しないように注意してください。

ペンの向って左側の突起部を、ペンホルダのコイルバネ側“切り欠き”に差し込みます。

次にペンつまみ側の板バネに押しつけるようにしますと、ペンをペンホルダに装着することができます。

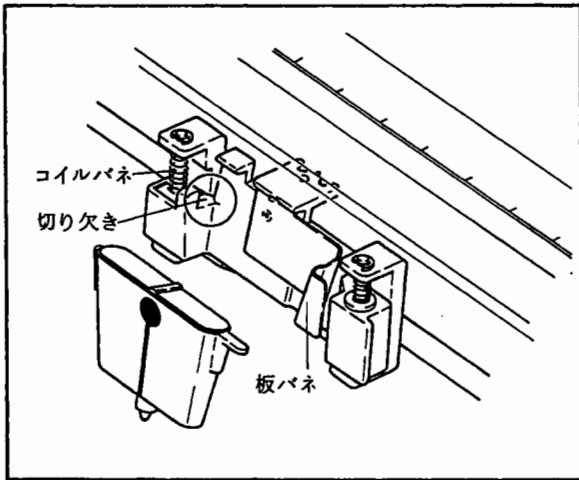


図 3.2

(3) ペンをペンホルダからとりはずす場合は、図 3.3 に示すようにペンつまみを指先で前方に押し出してとりはずします。

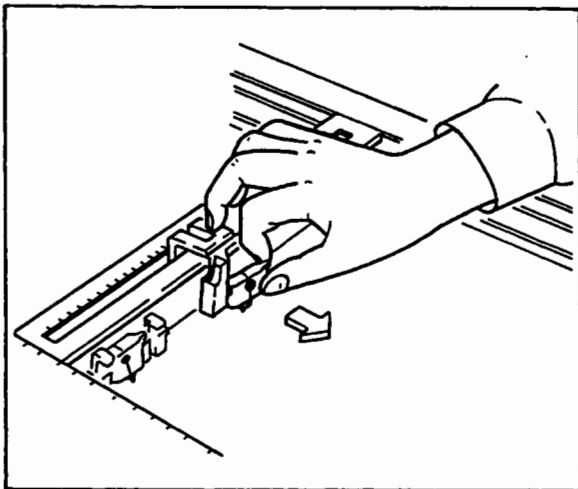


図 3.3

(4) 記録が終わったときや長時間使用しないときは、必ずペンキャップをペン先に取り付けてください。

注 意

◎ ペン先はフェルトでできていますので、強く押しついたりして先端をつぶさないでください。

◎ 新しいフェルトペンは、最初インクが出ない場合があります。この場合、ペンを手で持ってペン先を紙に軽くこすりつけてください。

3.4 測定入力信号の接続

3.4.1 3023 (前面入力形) の場合

入力端子部は前面パネルの赤 (H)、黒 (L) および青 (G: GUARD) の 3 端子で構成されています。

通常、実験室などで使用する場合、あるいは高い電圧レンジで使用する場合は、図 3.4 に示すように L と G 端子を短絡したまま、X 軸と Y 軸それぞれの H (+) と L (-) 端子間に入力を接続します。

高感度レンジ (5 mV/cm 以下) で使用する場合は、またはコモンモード電圧が問題になるような場合は、できるだけ 2 芯シールド線を使用し、図 3.5 ~ 図 3.7 の中から接続方法を選んでください。

(1) 通常の測定の場合

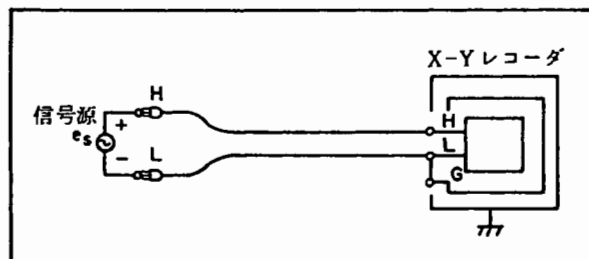


図 3.4

(2) 信号源が接地されているとき……図 3.5 に示すように、信号源の接地側に G を接続します。

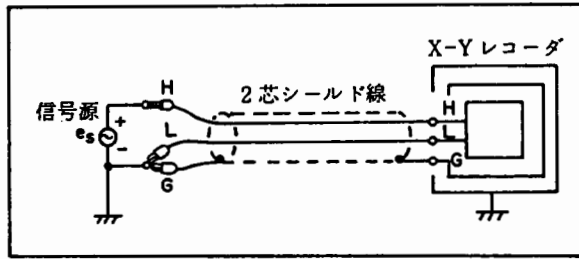


図 3.5

(3) 信号源が接地されていないとき……図 3.6 に示すように、原則として L と G を信号源の (-) 側に接続します。

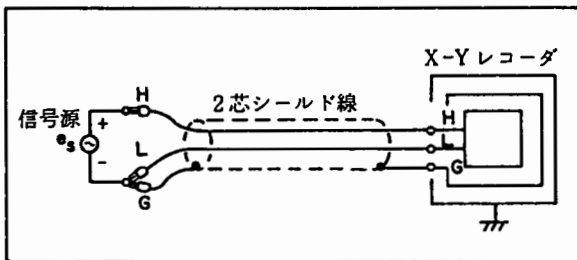


図 3.6

(4) 信号源がシールドされているとき……図 3.7 に示すように、G を信号源のシールドに接続します。

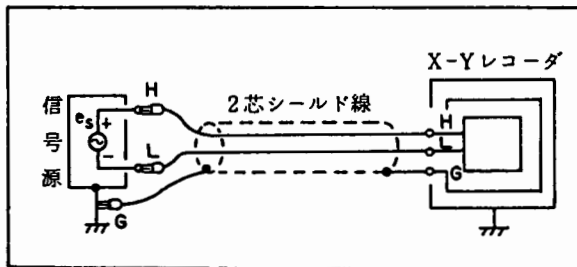


図 3.7

### 3.4.2 3024 (背面入力形) の場合

背面入力形の場合、背面パネルの入力コネクタに入力信号を接続します。入力の接続は図 3.8 に示す端子配置図にしたがって配線をおこなってください。

通常 1 ペンのときは図 3.9 に示すような配線になります。高感度レンジ (5 mV/cm 以下) で使用する場合、またはコモンモード電圧が問題になるような場合は、できるだけ 2 芯シールド線を使用し、図 3.5 ~ 図 3.7 の中から接続方法を選んでください。

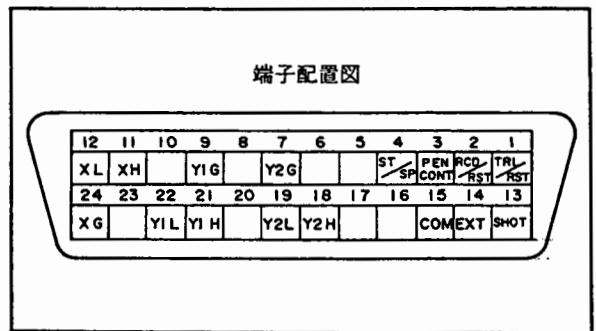


図 3.8

(1) 通常測定の場合 (1 ペンのとき)

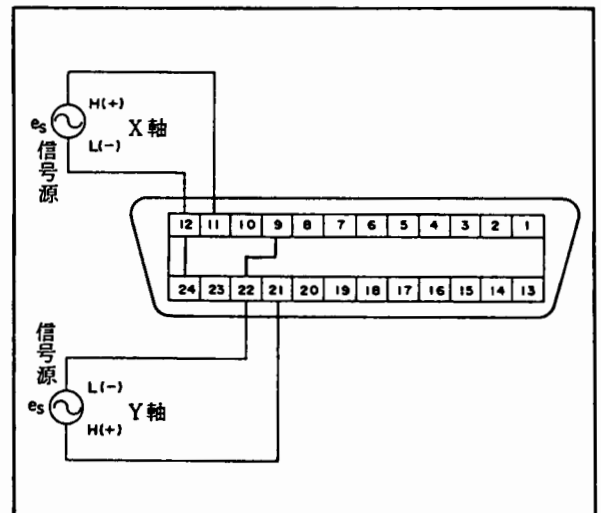


図 3.9

## 3.5 測定・記録

- (1) 時間掃引部の MEAS スイッチ ③ と X-SERVO ON-OFF スイッチ ① を ON にします。

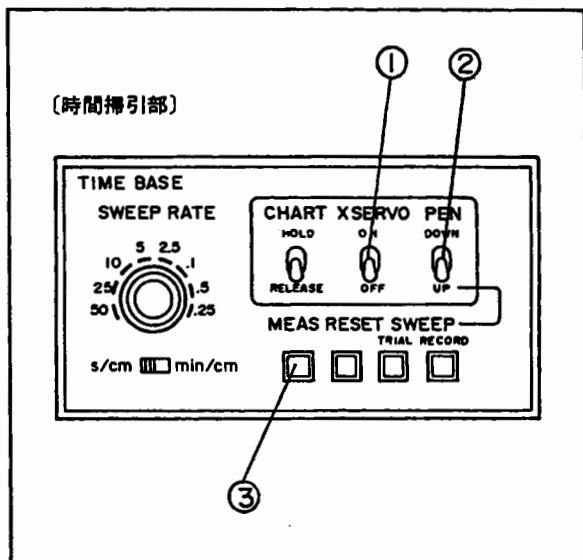


図 3.10

- (2) INPUT 切換スイッチ ⑨ を ZERO に設定した状態で X 軸, Y 軸ごとに POSITION 設定つまみ ⑤ を回し, ゼロ点を設定します。

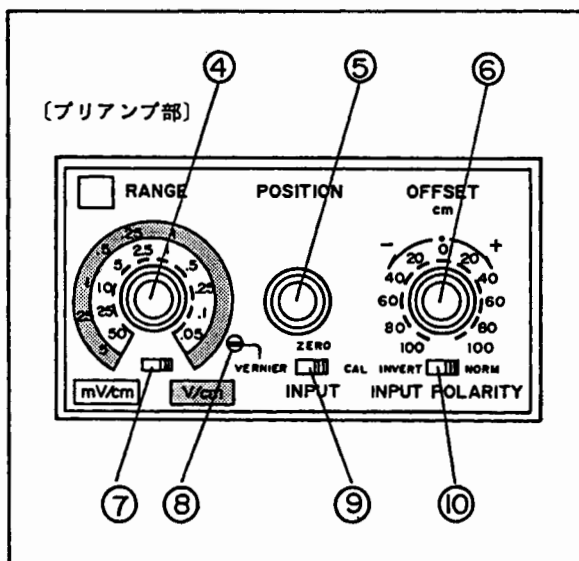


図 3.11

- (3) 入力信号に応じた電圧レンジを RANGE 切換スイッチ ④ で選択します。入力電圧が未知の場合は, 最大レンジ (5 V/cm) から徐々に上げていき, 適正レンジに設定します。なお, mV/V 切換スイッチ ⑦ が V/cm に設定されているときは, レンジ値が 0.1 以下では使用できません。

※ 入力電圧が大きい場合はご注意ください。

本器の最大許容入力電圧は, だいたいの目安として 0.1 V/cm ~ 5 V/cm で +250 V DC, 50  $\mu$ V/cm ~ 50 mV/cm で +50 V DC です。

- (4) INPUT 切換スイッチ ⑨ が VERNIER 側に設定された状態で VERNIER 調整器 ⑧ を時計方向いっぱい回すと, レンジ目盛の約 120% の値になり, 反時計方向いっぱい回すと, レンジ目盛の約 40% の値になります。
- (5) 直流分が重畳した入力信号の変動分の拡大記録をする場合, OFFSET 設定つまみ ⑥ により, ペンをあらかじめ設定した長さ分だけシフトさせることができます。

たとえば 5 V/cm レンジで 100 V のオフセットを加える場合は, 20 cm の位置にスイッチを設定してください。

- (6) INPUT 切換スイッチ ⑨ を CAL に, PEN UP-DOWN スイッチ ② を DOWN 側に設定すると記録が開始されます。
- (7) X-SERVO ON-OFF スイッチ ① を OFF に設定すると, X 軸の動作は停止し, X 軸キャリッジの位置を任意に移動することができます。
- (8) 入力信号の極性を反転したい場合は, INPUT POLARITY スイッチ ⑩ を NORM から INVERT 側に切り換えます。

## 注 意

- ◎ 最大ペンスピードは 2,200 mm/s と高速ですので, 動作中はペン走行部分に手などを触れないようにご注意ください。

- ◎ 50 mV/cm 以下の高感度のレンジで使用するときは、ノイズなどの影響を少なくするため、入力コードをできるだけ短くしてください。
- ◎ 入力接続を開放するときは、INPUT 切換スイッチを ZERO に設定してください。
- ◎ 信号源抵抗は、10 kΩ 以下になるようにしてください。外部抵抗がこれ以上に大きい場合、ペンが不安定になったり、ゼロ点が移動することがあります。
- ◎ X-SERVO ON-OFF スイッチを動作中に OFF にしないでください。OFF にすると故障の原因になります。

◎ サーマルシャットダウン

本器は、高速・高加速度記録を特長としていますが、高速のくり返し入力が長時間連続して印加された場合、サーボ系の過熱を防止するためのサーマルリミッタを備えています。

サーマルリミッタが動作した状態（サーマルシャットダウン）では、パワーダウンを行なっているため、ペン速度が著しく遅くなります。このような場合、プリアンプの INPUT 切換スイッチを ZERO に設定すれば、約 60 秒でリミッタは解除され、通常の記録が可能になります。

サーマルシャットダウンの動作開始の限界、および動作開始時間を図 3.12、図 3.13 に示します。正弦波入力の場合（図 3.12）横軸パラメータは、周波数 ( $f$  Hz) の 2 乗と振幅 ( $V$  cm) の積として表わすことができますので、リミッタ動作防止、あるいは時間延長にはプリアンプの感度を下げて振幅を小さくすることが有効です。

方形波入力（図 3.13）の場合は正弦波に比べて振幅依存性は低いので、横軸パラメータは周波数としてあります。

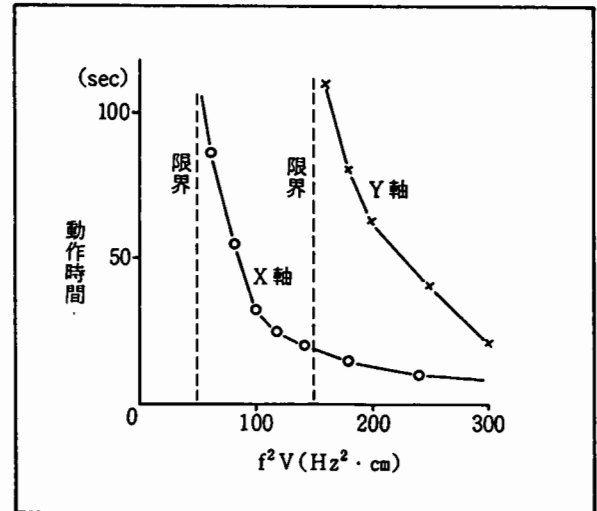


図 3.12 正弦波入力によるサーマルリミッタの動作特性例

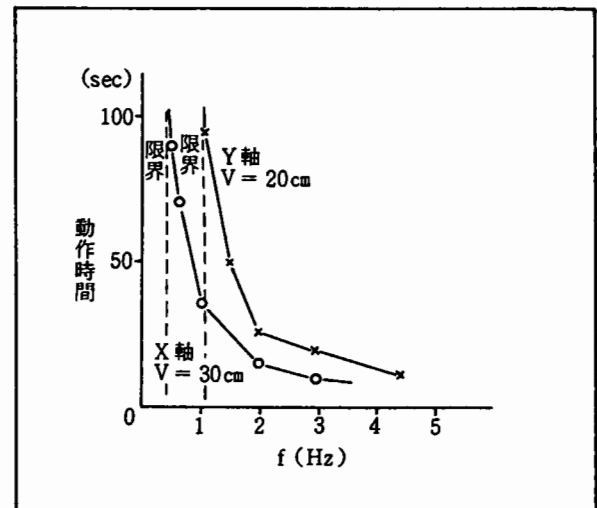


図 3.13 方形波入力によるサーマルリミッタの動作特性例

### 3.6 時間掃引

X軸を時間掃引する時に使用します。

掃引時間は 0.25 s/cm (9.5 s/38 cm) ~ 50 min/cm (約 32 h/38 cm) までの 16 レンジとなっています。

測定現象に合わせて最適レンジに設定してください。

- (1) RESET スイッチを押します。
- (2) PEN UP-DOWN スイッチを UP に設定します。

- (3) X軸の POSITION 設定つまみをまわし、ペンのスタート点をきめます。
- (4) SWEEP RATE 切換スイッチで掃引時間を決めます。
- (5) SWEEP スイッチのうちの TRIAL スイッチを押すと、ペンは UP の状態で掃引します。RECORD スイッチを押すと、ペンは DOWN して記録します。
- (6) 掃引が終ると、ペンは自動的に UP してとまります。
- (7) RESET スイッチを押すと、ペンは元の位置に戻ります。

### 3.7 リモートコントロール

背面のリモートコントロール用コネクタへ、外部より信号を入れることにより、次の機能のリモートコントロールができます。なお背面リモートコントロール端子は本体ケースと絶縁されていません（コモンアース）。また、各リモート端子のコモンは共通です。

- PEN CONTROL (PEN CONT)
- SWEEP TRIAL (TRL/RST)
- SWEEP RECORD (RCD/RST)

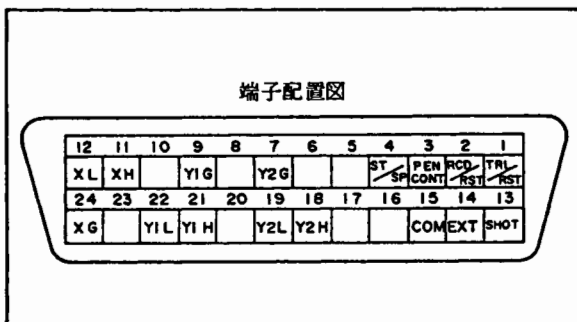


図 3.14

#### (1) PEN CONTROL

ピンNo 3 と No 15 に接点信号または TTL 信号を入れることにより、ペンの UP-DOWN を行なわせることができます。

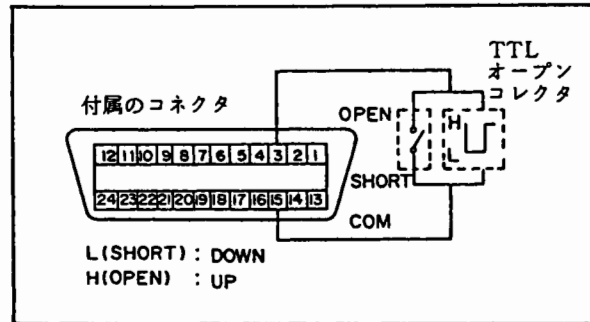


図 3.15

#### (2) SWEEP TRIAL

ピンNo 1 と No 15 に接点信号または TTL 信号を入れることにより、ペン UP の状態で、X軸の時間掃引を行なわせることができます。

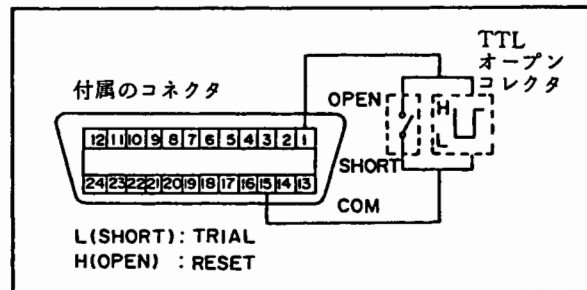


図 3.16

#### (3) SWEEP RECORD

ピンNo 2 と No 15 に接点信号または TTL 信号を入れることにより、ペン DOWN の状態で、X軸の時間掃引を行なわせることができます。

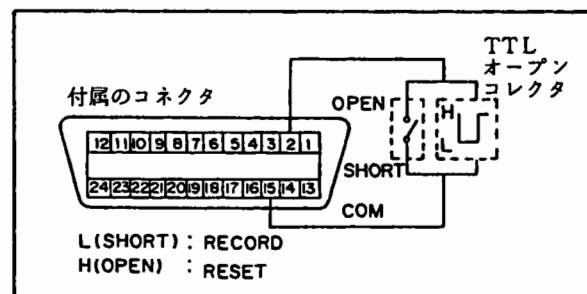


図 3.17

(4) START/ STOP

巻取装置を取付けた状態で、ピンNo 4 と No 15 に接点信号または TTL 信号を入れることにより、ロール記録紙を送らせることができます。

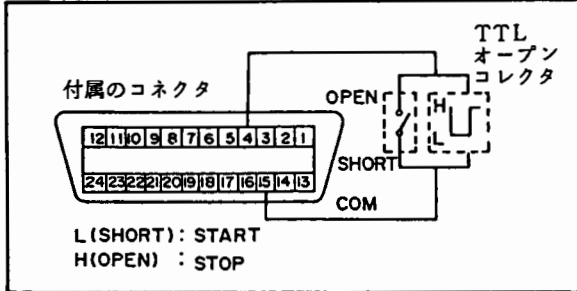


図 3.18

(5) FRAME

巻取装置を取付けた状態で、ピンNo 13 とピンNo 15 に接点信号または TTL 信号を入れることにより、ロール記録紙をワンフレーム (420 mm) 送り出し、送り終ると自動的に停止します。FRAME 送りはパルス幅 10 ms~1s の信号を入力してください。FRAME 送り中に START 信号をいれても無効となります。FRAME 送りは巻取装置が STOP のとき有効となります。

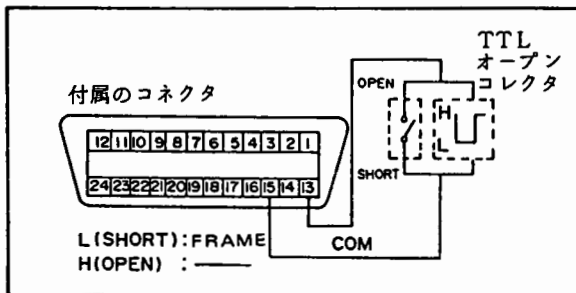


図 3.19

(6) EXTERNAL (EXT)

巻取装置を取付けた状態で、ピンNo 14 とピンNo 15 に外部発振器からの周波数入力を加えることにより、紙送り速度を任意に設定できます。

周波数入力の仕様は図 3.21 に示す通りです。

紙送り速さの単位 (cm/min, cm/h) は巻取装置のスイッチ設定により決まります。

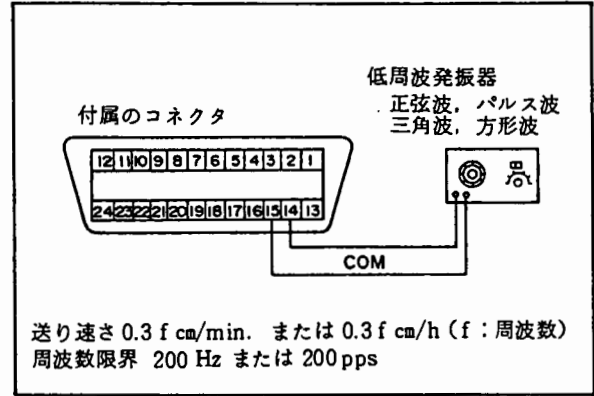


図 3.20

外部発振器による記録紙送り (EXT)

波 形	正弦波・三角波 ・ 方形波	パ ル ス 波
レ ベ ル	 $4V < V_p < 24V$	 $+4V < V_H < +24V$ $-24V < V_L < +0.5V$ $T_p < 100\mu s$
発振器の出力インピーダンス	600 Ω 以下	50 Ω 以下
記 録 紙 送り 速 さ	0.3 f cm/min. または 0.3 f cm/h (f = 周波数)	
周 波 数 上 限	200 Hz	200 pps

図 3.21

### 3.8 ラック取付法

X-Yレコーダをラックに取付ける場合には、

- (1) 図3.22のように記録紙テーブルの両端にとめてある細長い板をとりはずします。はずしたネジはなくさないように注意してください。
- (2) レコーダの切り欠き部分とラックのネジ穴を合せ、付属のネジで取付けてください。(図3.23参照)
- (3) ラックに取付けたあと、先ほどはずした細長い板を再び取付けてください。

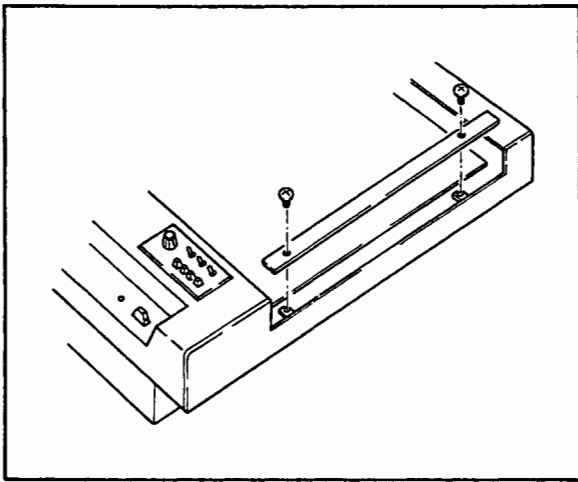


図 3.22

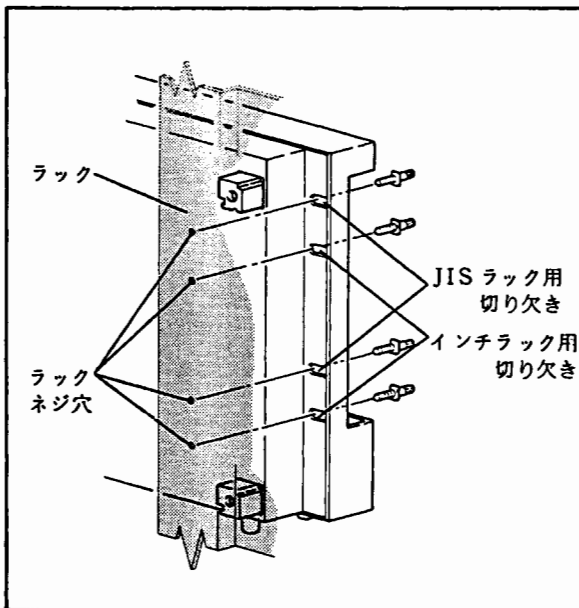


図 3.23

### 3.9 巻取装置 Model 308941 (オプション)

#### 3.9.1 概要

- (1) 巻取装置 Model 308941 は X-Y レコーダ Model 3023, 3024 と組み合わせ、記録紙を一定速度で X 軸方向に送る装置です。

これにより、1チャンネルまたは2チャンネルの現象の時間的変化を記録することができます。

- (2) 記録紙は巻き取ることも、またはそのまま送り出すこともできます。
- (3) 巻取装置を付けた状態で、架装することもできます。
- (4) X-Yレコーダのリモートコントロール用コネクタを通して、START, STOP, 紙送り速度および FRAME 送りを遠隔操作することができます。

なお、コネクタピンNoなど詳細については3.7項を参照してください。

#### 3.9.2 仕様

記録紙送り速さ：60, 20, 6, 2 cm/min および cm/h  
(確度：±0.25%)

FRAME 機能：記録紙を1フレーム(420mm)送ります。

EXT 機能：外部発振器で記録紙を任意の速度で送ります。

外部発振器による記録紙送り (EXT)：

図3.21を参照してください。

### 3.9.3 使用法

#### (1) 取付法

巻取装置は、巻取部とチャートローラ部とから構成されています。

図 3.24 に示すように、X-Yレコーダの本体右側にチャートローラ、左側に巻取部を取り付けます。

取り付けは、記録紙テーブルの両端に止めてある細長い板（図 3.22 参照）を取りはずし、付属のネジを上下 2 本ずつほんの少しゆるめに取り付けておきます。

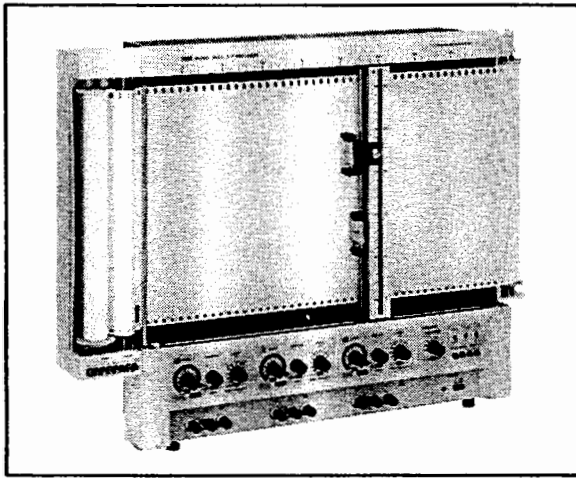


図 3.24

#### (2) 巻取る場合

- 1) チャートローラ部の上部のフランジを手で上に押しあげ、記録紙を挿入します。

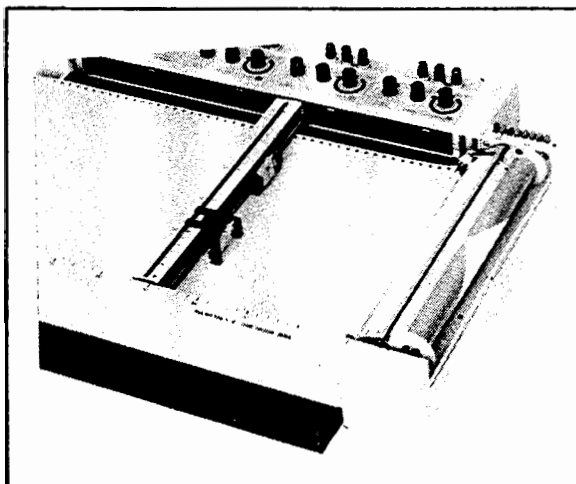


図 3.25

- 2) チャートを引き出し、巻取部の紙押えを上にあげて記録紙を通し、図 3.25 に示すように記録紙両端の穴をスプロケットの歯に合わせ、紙押えをおろします。

- 3) 記録紙の先端を巻芯にセロテープ等でとめ、1～2 回巻き付けます。この場合、記録紙の張り具合が左右均一になるようにします。

- 4) 記録紙の軸線とテーブルの記録紙設定用光点が平行になるように巻取装置の取付位置を調節し、取付ネジを固定します。先ほどはずした記録紙テーブルの細長い板を元の位置に取り付けます。

- 5) 巻取部の速度切換スイッチを希望の速さに設定し、START/STOP スイッチを START に設定すると、紙送りを開始します。

#### (3) 巻き取らずに送り出す場合

巻き取る場合の 1)、2) まで同じです。記録紙両端をスプロケットの歯に合わせた後、記録紙を巻芯の下を通し、さらに図 3.26 のように巻取部の横にある細い角穴に通します。

記録紙を切り取る際には、角穴のエッジを利用して切り取ります。

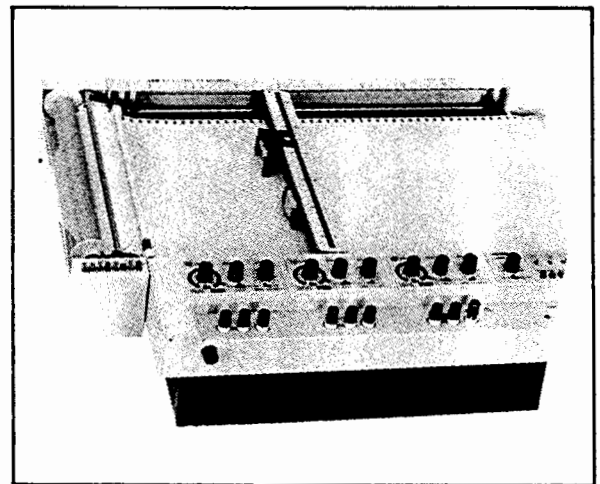


図 3.26

## 4. 保 守

### (1) 環 境

- 直射日光の当る場所または高温の場所
  - 高湿な場所
  - ちり、ごみ、塩分、腐蝕性ガスの充満する場所
  - 振動の大きい場所
  - 電磁界、誘導ノイズなどの影響を受ける場所
- 上記に該当するところでの使用、保存は避けてください。

### (2) ペンカートリッジ

- ペン先は乾燥すると書けなくなる恐れがあります。使用後は必ずペンキャップを被せてください。
- ペンカートリッジの保存期間は約1年程度です。それ以上たちますとインクの劣化を起す可能性があります。新しいうちにご使用ください。

### (3) 記録紙テーブルの清掃

記録紙テーブルの表面が埃や手の脂等の油脂類で汚れてきますと、記録紙の吸着力が弱くなります。ティッシュペーパーか清潔な布を水またはアルコール（油脂類の場合）で湿らし、表面を拭いてください。シンナーなどの溶剤や、油のついた布などで拭きますと吸着力はかえって落ち、また表面の塗料を侵しますので使用しないでください。

なお洗剤を使用するときは、石けんはかまいませんが、合成洗剤の使用は絶対に避けてください。

### (4) 校 正

記録紙は湿度によって伸縮します。

特に正確な測定が必要な場合は直流標準電圧電流発生器 Type 2553 または Type 2554（当社製）によって校正し、さらに記録を正確なスケールで読みとってご使用ください。

### (5) ロール記録紙交換

記録紙が残り少なくなると、40 cm RENEW CHART、次に20 cm RENEW CHART と赤色で印刷された警報が記録紙上に現われます。

下記のロール記録紙を用意し、交換してください。

ロール記録紙：B 9523 BH

- (6) 電源ヒューズが切れた場合は、必ず下記の指定のヒューズと交換してください。

電源電圧が100V、または115V用：A 9121 KF(2A)

電源電圧が200V、または230V用：A 9050 KF(1A)

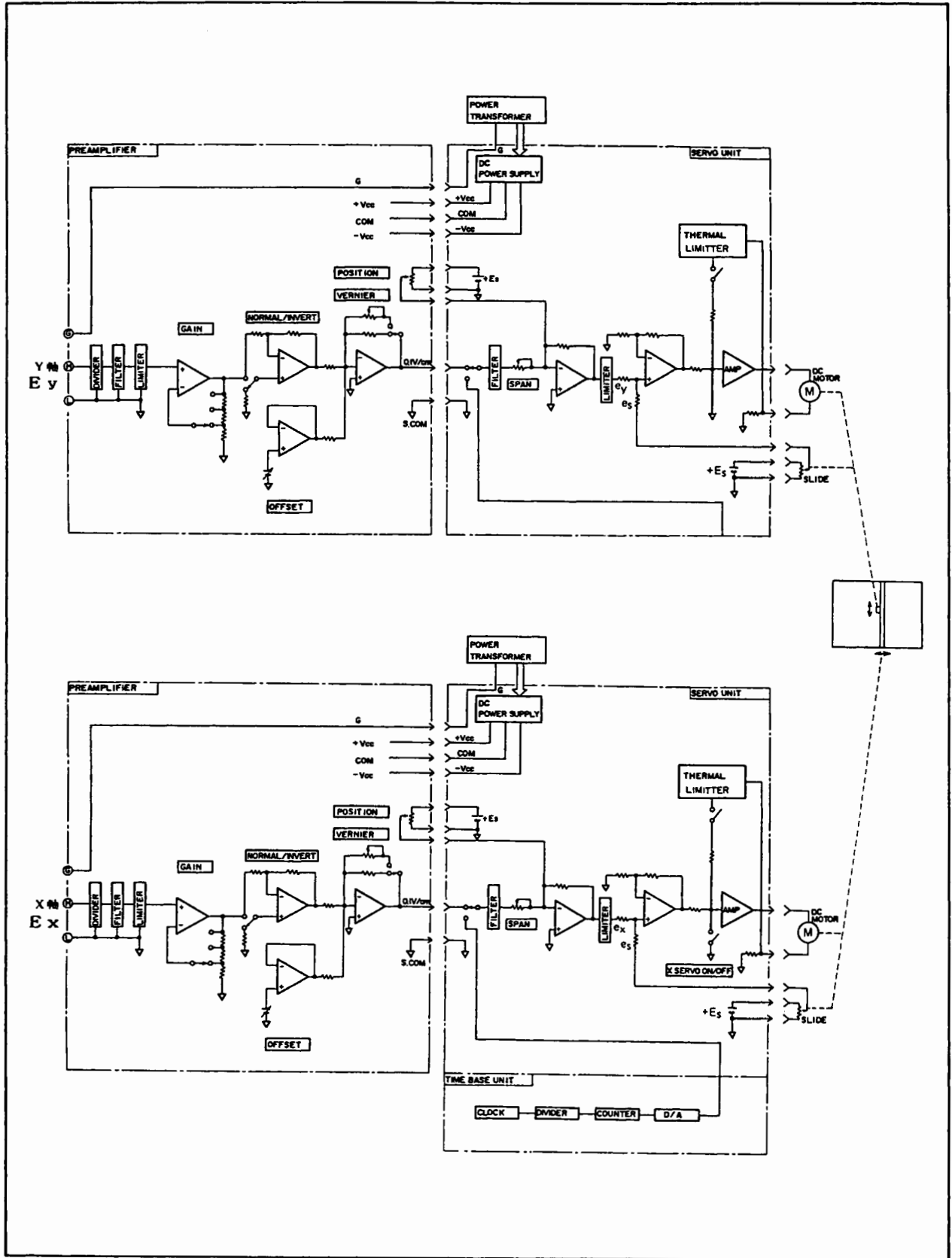
- (7) 輸 送

輸送される場合はペンをホルダーからはずし、最初お届けしたときと同様に梱包されるのが理想的です。

正常な動作を示さず修理を要する場合には、当社または販売代理店へお申しつけください。

なお、当社計測機器のうち有償修理に該当するものの修理業務は、裏表紙に記載の修理センターが担当しております。

5. 動作原理



5.1

図 5.1 は動作原理を示すブロック図です。X 軸、Y 軸とも同じサーボ機構ですので、X 軸について説明します。

入力端子に加えられた電圧  $E_x$  は、分圧器および入力増幅器によって適当なレベル  $e_x$  に増幅され（フルスケール 5 V）サーボ増幅器にはいります。

一方、サーボモータと連動しているポテンシオメータのスライド電圧  $e_s$  は、ダンピング回路を通過してサーボ増幅器の入力に帰還されています。したがって未知の電圧  $e_x$  に対し、 $e_s + e_x = 0$  になるまでサーボモータが回転し、X 軸ポテンシオメータのスライドを動かします。従って、これに連動しているキャリッジは常に未知の電圧  $E_x$  を指示することになります。

Y 軸についても全く同じで、 $E_y$  に対応してペンアームが動き、記録紙上に  $Y=f(X)$  の関係を描くこととなります。

また図中のポジションボリュームによって、記録紙上の全範囲でペンの ZERO 点を設定できます。

サーボモータには高トルク、低イナーシャの小型 DC モータを採用し、ポテンシオメータは、高分解能

・長寿命の導電性プラスチックポテンシオメータを使用しております。

X 軸の時間掃引は、時間掃引部にある D/A 変換器の出力電圧で行ないます。D/A 変換器に接続されたカウンタに一定周波数のクロックを印加すると、出力電圧は時間とともに直線的に増加します。これを X 軸の SERVO UNIT に入れると、X 軸は時間に比例して動くこととなります。図 5.2、図 5.3 は X 軸および Y 軸の正弦波入力に対する記録振幅の周波数特性の一例を示したものです。

サーボ式レコーダの周波数特性は、サーボ増幅器の飽和特性のため入力振幅により変化します。

図は、ピーク・ピーク値で 20 cm、10 cm、5 cm、2 cm に相当する振幅の正弦波を加えた場合、記録振幅が周波数によって変化する様子を示しています。

周波数特性からわかるように、比較的速い現象を記録する場合には、なるべく小さな振幅で描かせる方が有利です。しかし実際の信号波形は種々の形をしており、高い周波数成分を含むことがありますので注意が必要です。

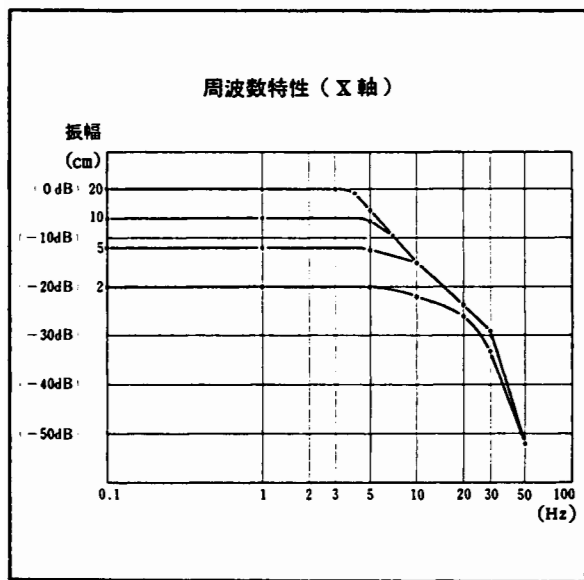


図 5.2

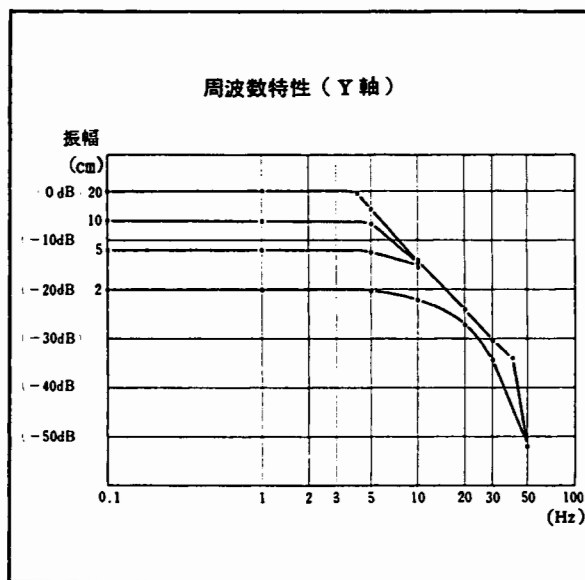


図 5.3

## 6. 仕 様

		1 ペン 形	2 ペン 形
基本形名	前面入力形	3023 13	3023 23
	背面入力形	3024 13	3024 23
動作方式		自動平衡式 (直流サーボ方式)	
入力回路形式		ガード付フローティング入力	
記録方式		ディスプレイ用フルフェルトペン	
記録ペン数		1	2
記録ペンの色		第1ペン(Y <sub>1</sub> ):赤, 第2ペン(Y <sub>2</sub> ):緑	
有効記録幅		X軸:381mm, Y軸:254mm	
記録紙		JIS A3シート(B9526AW), ロール記録紙(B9523BH)は巻取装置付の場合使用可能	
記録紙固定		静電吸着(光点位置合せ付)	
確 度		有効記録幅の±0.2% ただし基準レンジ(50mV/cm)にて, 非直線性および不感帯を含む(標準状態にて)	
レンジ間誤差		ペン振れ幅の±0.1%以下	
不 感 帯		有効記録幅の±0.1%以下	
測定範囲 (基準レンジは50mV/cm)		X軸, Y軸(Y <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub> )とも50μV/cm, 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50mV/cm, 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5V/cmの16種切換バーニア付(レンジ間連続可変)	
ゼロ点移動範囲		有効記録幅の全域	
入力抵抗		約1MΩ 全測定範囲一定	
許容信号源抵抗		10kΩ 以下	
ゼロドリフト(代表値)		±(1.5μV+有効記録幅の0.02%)/℃	
最大入力電圧		50μV/cm~50mV/cmレンジ:50V DC(連続), 0.1V/cm~5V/cmレンジ:250V DC(連続)	
最大コモンモード電圧		250Vrms ACまたは350V DC(前面入力形), 130Vrms ACまたは180V DC(背面入力形)	
コモンモード除去比		140dB以上(DCおよび電源周波数にて)	
ノーマルモード除去比		50dB	
最大ペン速さ(代表値)		X軸:2,000mm/s, Y軸:2,200mm/s	
最大ペン加速度(代表値)		X軸:50m/s <sup>2</sup> , Y軸:74.5m/s <sup>2</sup>	X軸:44.1m/s <sup>2</sup> , Y軸:68.6m/s <sup>2</sup>
入力オフセット		±20, 40, 60, 80, 100cm および0(OFF)の11種切換	
入力オフセット精度		オフセット値の±0.2%	
入力オフセット電圧温度係数		オフセット値の±100ppm/℃	
ペンコントロール		全ペン同時上下	
姿 勢		水平, 垂直, 傾斜(スタンド付)	
時 間 掃 引		掃引速さ:0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50s/cm, min/cm (精度:±0.5%) ペンUP状態で掃引可能(トライアル機能)。掃引終了後およびリセット時ペンUPします。	
標準状態		周囲温度23±5℃	
使用温湿度範囲		5~40℃, 40~80% R.H.	
耐電圧(絶縁抵抗)		電源とケース間:1,500V AC, 1分間(500V DCにて100MΩ以上) 入力・ガードとケース間:1,500V AC, 1分間(500V DCにて100MΩ以上), 背面入力形は1,000V AC, 1分間(背面リモートコントロール端子と ケース間は非絶縁)	
電 源		100V AC±10%, 50 60Hz両用 115V, 200V, 230V ACは要指定	
消費電力		(最大)1ペン:約210VA, 2ペン:約250VA (平衡時)1ペン:約70VA, 2ペン:約80VA	
外形寸法		前面入力形:約441×482×130mm, 背面入力形:約399×482×130mm	
質 量		約17kg	約18kg
付 属 品		ラックマウント用ネジ(4個), 電源コード(1本), 記録紙(A3シート 50枚), 防塵ソフトカバー(1個), 電源ヒューズ2A(2個), リモートコントロール用コネクタA9025KC(1個), ペンカートリッジ:1ペン 形 赤3個, 2ペン形 赤3個, 緑3個	

※上記仕様は予熱時間30分後のものです。

●補 用 品

品 名	部品番号	仕 様	販売 単位
ペンカートリッジ	B9543CL	第1ペン用 赤 (3個 / 1単位)	3
ペンカートリッジ	B9543CM	第2ペン用 緑 (3個 / 1単位)	3
ロール記録紙	B9523BH	約15m (1巻 / 1単位)	10
JIS A 3シート紙	B9526AW	100枚 / 1単位	1
リモート コントロール用 コネクタ	A9025KC	AMPHENOL 57-30240 (1個 / 1単位)	1

●アクセサリ (別売り)

品 名	部品番号	仕 様	販売 単位
測定リード	B9409JW	ガード付約1m (1本 / 1単位)	1