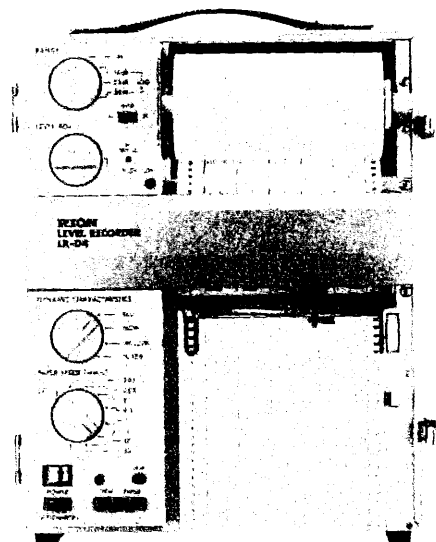




LR-04

レベルレコーダ

取扱説明書



LR-04 OPERATING MANUAL

取り扱い上の注意事項

- 本器の操作はこの取扱説明書に従って行って下さい。
- 本器を動作させる前に次の事を確認して下さい。
 - 1) 騒音計、振動レベル計などの前置測定器との接続が正しく行われていること
 - 2) 前置測定器及び本器がそれぞれ正しく動作すること
- 本器の使用温度範囲は次の通りですのでこの範囲内で使用して下さい。
 - 1) ACアダプター、自動車用バッテリーまたは充電式電池(BP-05)使用時：-10～+50℃
 - 2) マンガン乾電池またはアルカリ乾電池使用時：0～+50℃
- 次のような条件の下で本器を使用したり保管しないで下さい。
 - 1) ちりやほこりの多い場所、水のかかる場所
 - 2) 塩分やイオン分、化学薬品やガスなどにより悪影響を受ける恐れのある場所
 - 3) 高温・高湿の場所、直射日光下で高温になる恐れのある場所
 - 4) 衝撃や振動が直接伝わる場所
- 本器の使用後は次の事に注意して下さい。
 - 1) 記録ペンを上げて記録紙から離しておいて下さい。
 - 2) 必ず電源を切って下さい。
 - 3) 接続コード類を取り外す際、コードを持って引き抜くなど無理な力を加えないで下さい。
 - 4) 長期間使用しない場合は装着してある電池類は必ず取り出しておいて下さい。
 - 5) 付属品、接続コードなどは異常の有無を点検し、整理して付属品ケースに納めて下さい。
- 本器は精密に調整されているので分解または改造しないで下さい。
- 本器は必要に応じて計量法の検査を受けて下さい。
- 万一故障した場合には手を加えずに、故障状況など明示の上販売店または当社営業部までご連絡下さい。

目次

ページ

概 要	1
準 備	3
消耗品	3
電 源	3
記録紙の装着	6
記録ペンの装着	7
騒音レベルの記録	9
騒音計との接続及び本器の予備操作	9
全システムの校正	10
ペン動特性の設定	11
紙送り速度の設定	11
騒音レベルの記録	12
測定に使用される別売装置の利用	14
振動レベルの記録	15
振動レベル計との接続及び本器の予備操作	15
全システムの校正	16
紙送り速度の設定	17
振動レベルの記録	17
測定に使用される別売装置の利用	18
周波数分析結果の記録	19
周波数分析器との接続	19
全システムの校正	20
周波数分析結果の記録	21
音響機器の周波数特性の記録	23
直流信号の記録	25
外部からの制御	29
各部の名称と機能	31
仕 様	37

概 要

測定を行う際に記録計を用いて記録することは、データの保存に便利だけでなく、特に長時間測定でのデータの読み取り・書き取りの手間の省略、測定対象の信号あるいは対象外の信号のチェック、測定の誤りのチェックなどを容易にするなどの利点があります。変動する信号の記録に用いる記録計は、信号の変動幅、変動の速さなどによって、信号を忠実に記録出来るものを選ぶ必要があります。また、測定される信号のレベルを正確に記録再現するためには、精度の高い実効値整流及び対数圧縮が前提になります。本器はこれらの条件を満たして記録が出来るように設計されており、騒音・振動レベルの記録の外、音響機器の周波数特性の記録、一般の実効値電圧の記録、更に直流信号の記録など使用目的によって次のような使い方が出来ます。

LOG記録については、記録幅100 mmの記録紙に 50、25、10 dB 範囲の記録が出来ます。

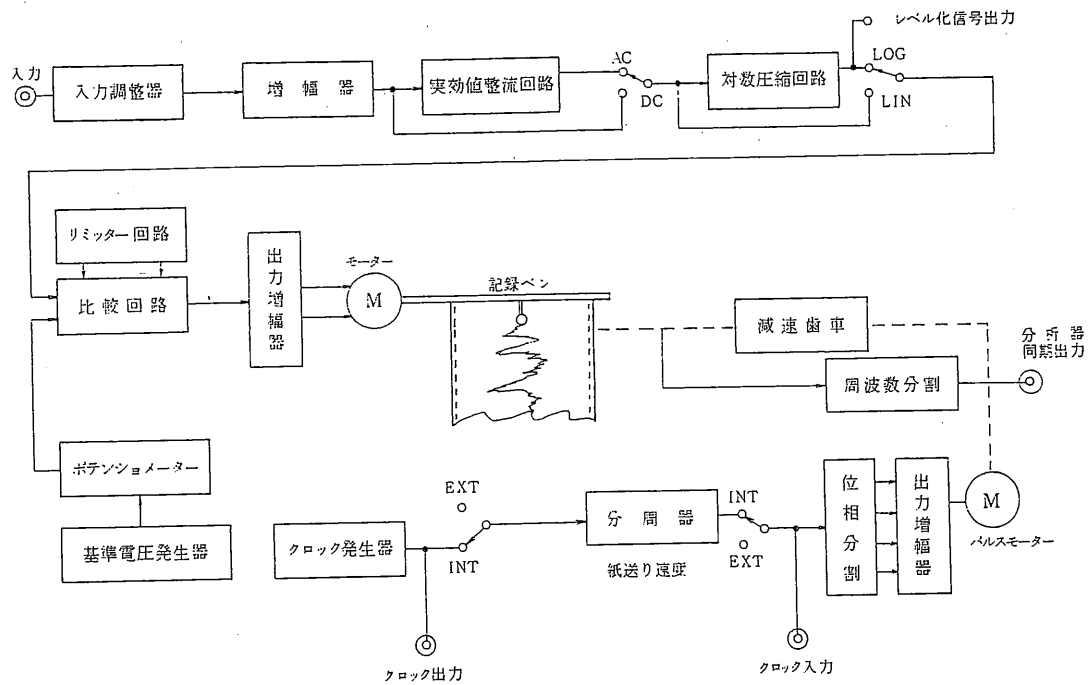
使用目的	本器への入力信号	本器での記録	記録時定数
騒音レベルの記録 振動レベルの記録 周波数分析結果の記録	前置測定器の交流出力	レベル記録 (設定：AC-LOG)	本器で設定
騒音レベルの記録 振動レベルの記録 周波数分析結果の記録	前置測定器のレベル化 直流出力 (注1)	レベル記録 (設定：DC-LIN またはDC-LOG)	前置測定器で 設定
音響機器の周波数特性、 一般の実効値電圧レベル などの記録	前置測定器の交流出力	レベル記録 (設定：AC-LOG またはAC-LIN)	本器で設定
直流電圧・温度など変動 の少ない直流信号の記録	前置測定器の直流出力 (注2)	リニア記録 (設定：DC-LIN)	

本器の使用法の詳細は該当する各章をご覧ください。

(注1) 前置測定器のレベル化直流出力による記録は一般的な方法ではなく、また、使用する前置測定器によっても本器の操作が多岐にわたるため、本取扱説明書では簡単な説明にとどめました(図27ページ)。この方法の詳細が必要な場合には前置測定器名などを具体的に挙げて当社までお問い合わせ下さい。

(注2) 本器の入力インピーダンスは10 k Ω 不平衡なので、低出力インピーダンスの前置測定器を用いて下さい。

本器のブロックダイアグラムは次の通りです。



準備

本器を操作する各部の名称には で囲んであります(他の章も同様)。

● 消耗品

1) 記録紙

測定時間、紙送り速度、記録紙の残量などを考慮して記録紙を準備して下さい。特に、野外測定などの場合には補充出来なくて困ることがあるので余分に用意して下さい。

(使用記録紙：RP-01D 長さ50 m)

2) 記録ペン

特に野外測定の場合など、記録紙と同様余裕を持って準備して下さい。当社記録ペンLB-15の筆記寿命(有効筆記距離)は直線書きで1500 m程度ですが、信号の変動速度、変動幅などによって変わります。また、低温ではインクの出が悪くなるので、空書きしてインクの出を確かめて下さい。

3) 乾電池

乾電池も1)、2)と同様に準備して下さい。

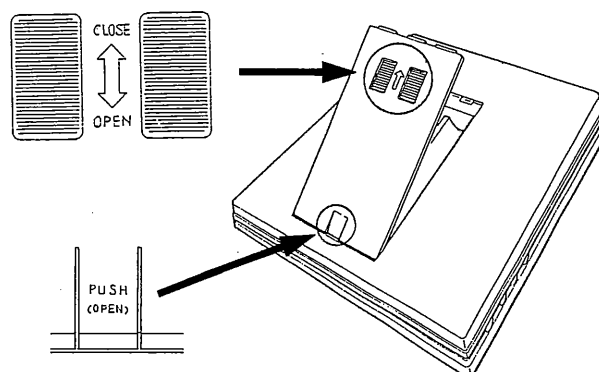
乾電池の寿命は、マンガン乾電池(R20P)で連続約6時間、アルカリ乾電池(LR20)で連続約10時間です。これらの乾電池では、低温(0℃以下)で容量の減少、内部抵抗の増大により寿命の減少、ペン動作への悪影響などが生じることがあるので、その場合にはACアダプターまたは充電式電池を使用して下さい。

● 電源

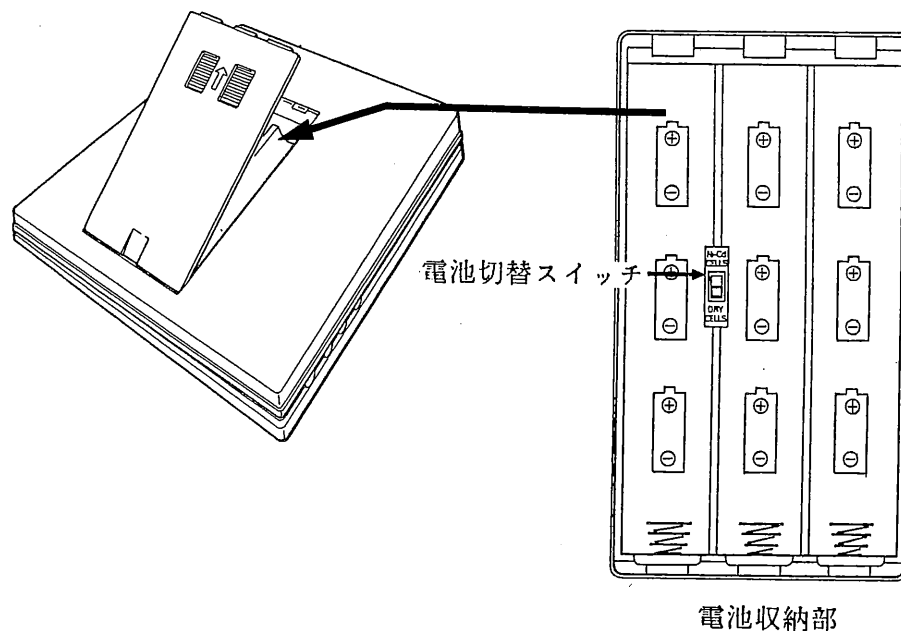
本器は単一形乾電池9個、付属のACアダプターNC-37を用いてのAC 100 Vの電源、充電式電池または自動車用バッテリー(DC 12 V)のいずれでも使用出来ます。

マンガン乾電池(R20P)またはアルカリ乾電池(LR20)を使用する場合

1. 本器底面の電池収納部のフタ下端の「PUSH(OPEN)」部を押しながら、上端の指当て部を「OPEN」方向に引き、フタの上端と底板とのかみ合いを外してからフタを持ち上げて外します。



2. 電池収納部内の底にある電池切替スイッチを「DRY CELLS」にします。
3. 付属の3本のプラスチックケースにそれぞれ3個の乾電池を入れ、おののおのを電池収納部に極性を合わせて装てんします。
4. フタ下端の「PUSH(OPEN)」部を底板にひっかけてから上端の指当て部を「CLOSE」方向に押し上げ、フタを固定します。



AC 100 V 電源を使用する場合

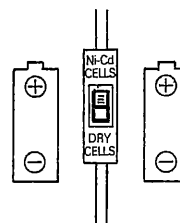
ACアダプターNC-37のコネクターを本器側面の外部電源接続端子(EXT DC)に接続し、プラグをAC 100 Vコンセントに差し込みます。

【注意】 AC 100 Vでのみ使用する場合は乾電池を取り除いて下さい。ただし、停電補償電源とする場合は入れたままでかまいません。

充電式電池を使用する場合

充電式電池は充電することにより繰り返して使え、また AC 100 V 電源使用中に停電した場合でもこの電池から給電されるので停電補償電源にもなります。乾電池使用の場合も同様に停電補償電源になります。

1. 電池収納部の底にある電池切替スイッチを「Ni-Cd CELLS」にします。
2. 充電式電池 BP-05 (別売)を乾電池と同様に電池収納部に装てんします。



【充電式電池使用上の注意】

● 充電

充電式電池は、自己放電によって電池容量が低下しています。初めて使用する場合は注意が必要です。また、充電は放電後にして下さい。途中で充電すると連続使用時間が短くなります。(Ni-Cd電池のメモリー効果)

充電方法: 電源スイッチ(POWER)を「OFF(CHARGE)」にしてACアダプターをAC 100 V電源に接続します。充電所要時間は14~16時間です。完全充電済の場合の連続使用時間は約10時間で、停電補償時間も同じです。

● 過充電

過充電すると電池の寿命低下や破壊の原因になります。所定の充電時間を守って下さい。

● 過放電

過放電すると電池の寿命低下や漏液の原因になります。電源スイッチの切り忘れに注意して下さい。

● 保存

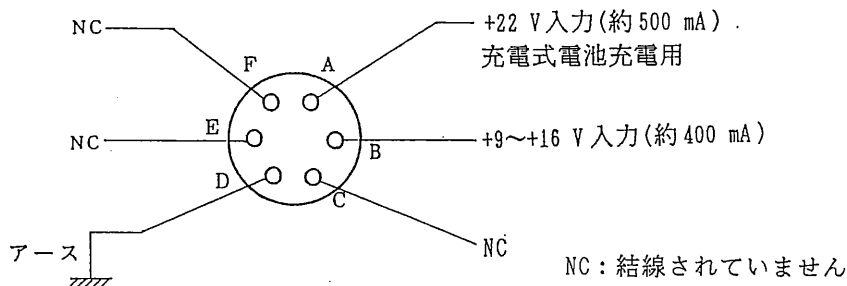
電池を保存する場合は低湿度、+10~+30℃の環境が最適です。長期間保存する場合は性能劣化や漏液防止のため、最低6ヵ月に1度の充電を行って下さい。

自動車用バッテリーを使用する場合

自動車用バッテリー(12 V)を使用するために次の部品が別売で用意されています。

外部電源接続端子(EXT DC)に接続して使用します。

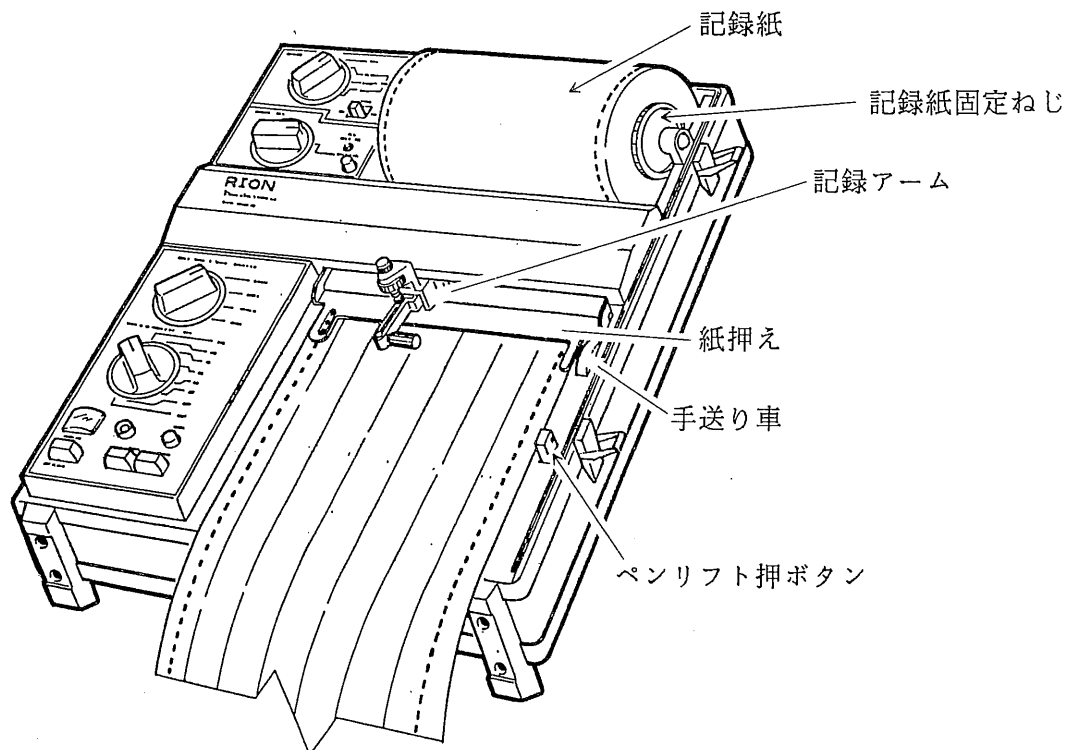
- ・自動車シガレットライター用電源コードBP-03
- ・自動車バッテリー用電源ケーブルBP-04



外部電源接続端子(EXT DC)接続図

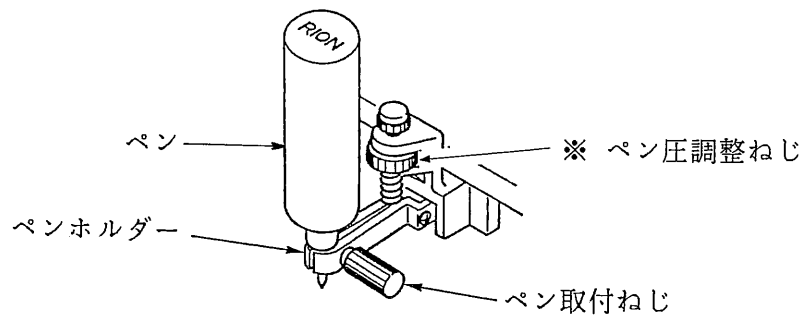
● 記録紙の装着

1. **ペンリフト押ボタン**を下に押しながら前方に押し、紙押さえ及びペンを上げてロックします。
2. **記録紙固定ねじ**を反時計方向に回してゆるめ、記録紙を記録面が上になるように記録紙収納部にはめ込み、**記録紙固定ねじ**を時計方向に回して固定します。
3. 記録紙を適当に引き出して記録アームの下をくぐらせ、記録アームの手前に出し、記録紙の両側の穴をスプロケットの歯に正しくかみ合わせます。
4. **ペンリフト押ボタン**を手前に引き、紙押さえを下げて記録紙を押えます。
5. **手送り車**を手前に回して、紙がまっすぐに出ることを確認します。
6. 記録紙が装着されたら**ペンリフト押ボタン**を下に押しながら前方に押し、紙押さえ及びペンを持ち上げておきます。



● 記録ペンの装着

1. **ペンリフト押ボタン**を下に押しながら前方に押し、紙押さえとペンホルダーを持ち上げます。
2. ペンを空書きしてインクの出具合を確かめます。
3. ペンホルダーの**ペン取付ねじ**をゆるめ、ペンの先端の部分をペンホルダーに止まるまで差し込み、**ペン取付ねじ**を締めてペンを固定します。



記録ペンの取り付け

【注意】 ペンホルダーに余分の力が加わらないように注意して下さい。

4. **ペンリフト押ボタン**を手前に引き、紙押さえ及びペンを下げます。
5. **手送り車**を手前に回して、記録紙に線が書けることを確認します。
6. 再び**ペンリフト押ボタン**を押しながら前方に倒し、紙押さえ及びペンを持ち上げておきます。

※ ペン圧調整ねじ

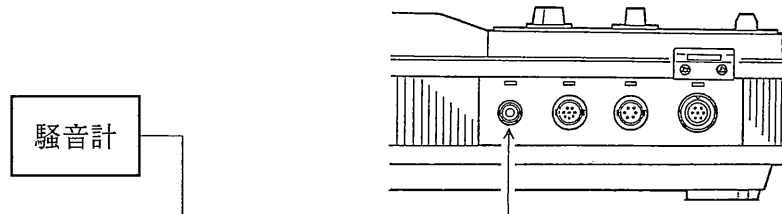
ペン圧を強くすると動特性に影響を与える場合がありますので、適正荷重で使用して下さい。付属のボールペンは、ペン圧調整ねじを左いっぱいに戻した位置(荷重が一番軽い位置)が適正荷重です。

記録中に付属のペンの手持ちが切れたなど緊急の場合には、ペンホルダーに装着可能な大きさのボールペン替えしんならば使用出来ます。その際にはペンホルダーが記録紙とほぼ平行になるような深さに替えしんを差し込んで下さい。

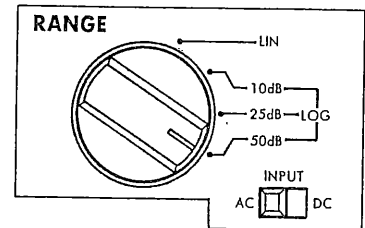
騒音レベルの記録

● 騒音計との接続及び本器の予備操作

1. 騒音計の交流出力端子と入力端子(INPUT)をBNC-BNCコード(NC-39A)で接続します。



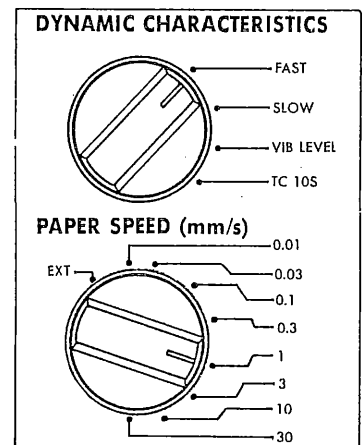
2. レンジ切替スイッチ(RANGE)を「50dB」に設定します。
この場合には、100 mm幅の記録紙に50 dBの範囲の記録(1目盛1 dB)が出来ます。



3. 入力切替スイッチ(INPUT)を「AC」に設定します。

4. ペン動特性切替スイッチ(DYNAMIC CHARACTERISTICS)を「FAST」に設定します(測定法で動特性が指定されている場合はその動特性)。

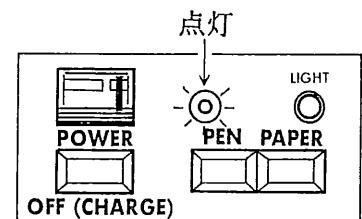
- 「FAST」 : 騒音計規格の「FAST」に適合し、平均化時定数は0.125秒になります。
- 「SLOW」 : 騒音計規格の「SLOW」に適合し、平均化時定数は1秒になります。
- 「VIB LEVEL」: 振動レベル計規格の動特性に適合し、平均化時定数は0.63秒になります。
- 「TC 10S」 : 平均化時定数は10秒になります。



5. 紙送り速度切替つまみ(PAPER SPEED)を「1 (mm/s)」に設定します。

6. 電源スイッチ(POWER)を押し(■)ます。
—— 電源表示ランプが点灯し、電源電圧チェックメーターが青色の範囲を指示します。

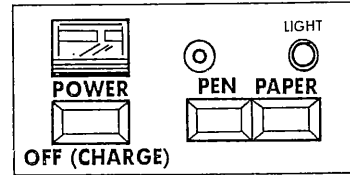
【注意】 赤色の範囲を指示しているときは、乾電池使用の場合には新しい乾電池と交換し、充電式電池使用の場合にはACアダプター使用に切り替えるか、充電し直すかする必要があります。



7. ペンリフト押ボタンを手前に引きます。
—— 紙押えが下がり、ペンが記録紙に接触します。

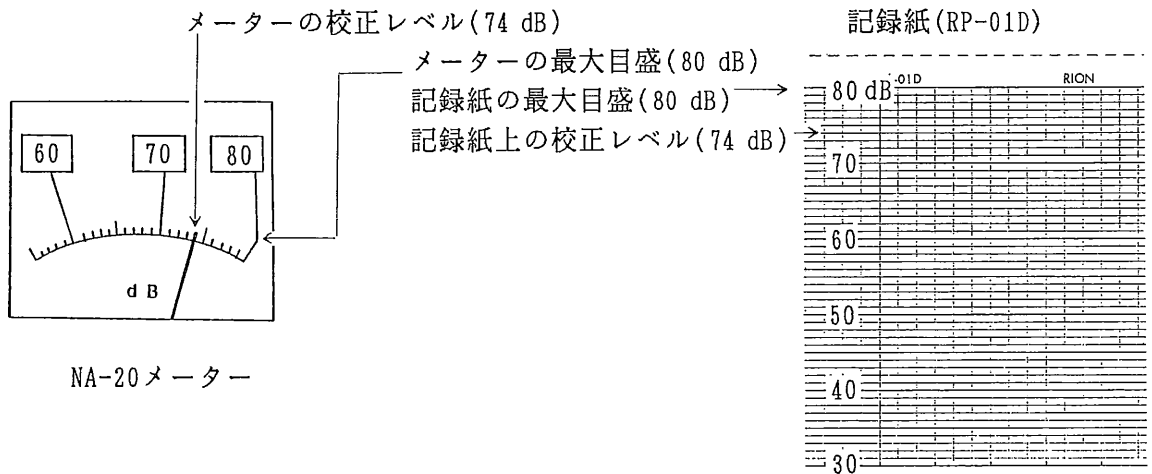
● 全システムの校正

- 騒音計を校正(CAL)の状態にします。
- ペン動作スイッチ(PEN)**及び**紙送り動作スイッチ(PAPER)**を押し(■)ます。
 —— ペンが動作状態になり、記録紙が送られて記録紙上に線が書けます。



- 騒音計のメーターの最大目盛の値(A)から、校正状態でのメーターの指示値(B)を引いた値(A-B)だけ、記録紙の最大目盛から下がった目盛にペンが来るように**入力レベル調整つまみ (LEVEL ADJ)**を押しながら回して調整します。この目盛が騒音計の校正レベルに相当するレベルで、記録値の基準となります。

[例] 騒音計NA-20の場合、メーターの最大目盛から6 dB下がった位置がメーターの校正レベルになるので、記録紙の最大目盛から6 dB下の目盛が記録紙上の校正レベルになります。以下に、NA-20のメーターの最大目盛が80 dBのときの例を示します。



NA-20の校正及び記録レベルの決め方

測定継続中はこの基準レベルを変えないで下さい。衝撃的な騒音など(継続時間の短い、クレスト・ファクターの高い信号)に対しては、更に10目盛(10 dB)下がった位置に校正レベルを設定すると精度の良い記録を行うことができます。

入力レベル調整つまみ (LEVEL ADJ)は、押しながら回さないとペン位置が変わらないので、本器の操作中に過ってつまみが動いてもペン位置は変化しません。

- 全システムの校正が完了したら**ペン動作スイッチ(PEN)**及び**紙送り動作スイッチ(PAPER)**を再度押し(■)てペン動作及び記録紙の送りを止めます。

- ペン動特性の設定

通常の騒音(道路交通騒音、工場騒音など)測定は騒音計の動特性「FAST」で行われます。従って、

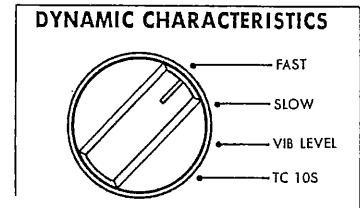
ペン動特性切替スイッチ(DYNAMIC CHARACTERISTICS)

は、これに相当する「FAST」に設定します。

騒音測定法に「SLOW」で測定することが定められている場合(航空機騒音、新幹線騒音に係る環境基準など)には、本器を「SLOW」に設定します。通常の騒音測定の場合でも、レベルの変動が比較的少ない連続的な騒音や暗騒音など平均的なレベルを測るときは、記録の読み取りをより容易にするために「SLOW」に設定して記録することがあります。

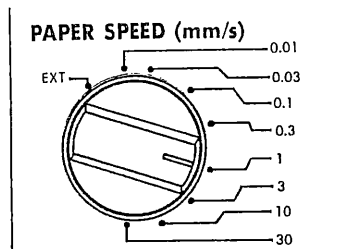
記録の変動幅をより少なくして、平均的なレベルのみを測りたいときに「TC 10S」で記録することも出来ます。

本器は、騒音計の交流出力を受けて本器で設定した動特性で動作するため、本器で記録されるレベルは本器の動特性で決まり、騒音計側で設定した動特性に無関係になります。例えば、騒音計が「SLOW」に設定されていたとしても、本器が「FAST」であれば記録は「FAST」でのレベルを示すため、騒音計のメーターの指示と若干異なることもあります。



- 紙送り速度の設定

一般的な騒音測定では、**紙送り速度切替ツマミ(PAPER SPEED)**を「1(mm/s)」ないし「3(mm/s)」に設定します。レベルの変動が激しくてこの速度では記録の読み取りが困難なとき、逆にレベルの変動が少なく記録紙が無駄なときは読み取りの難易を考えて適切な速度を設定して下さい。



● 騒音レベルの記録

1. 騒音計を測定状態にして実際に騒音を測り、測定に適したレベルレンジにします。

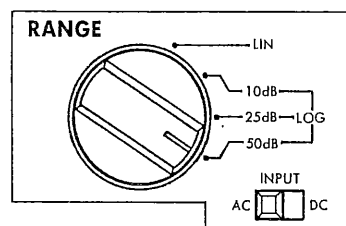
記録紙上の対応した目盛に騒音計のレンジ切替器の値(例えば「70 dB」)を記入し、その上下10目盛ごとに10 dBごとのレベル値を記入すると記録の読み取りに便利です。

測定の途中で騒音計のレンジ切替器を切り替えた場合は、その分だけ騒音レベルの値が変わるので、その都度必ず記録紙上に新しい値を記入して下さい。

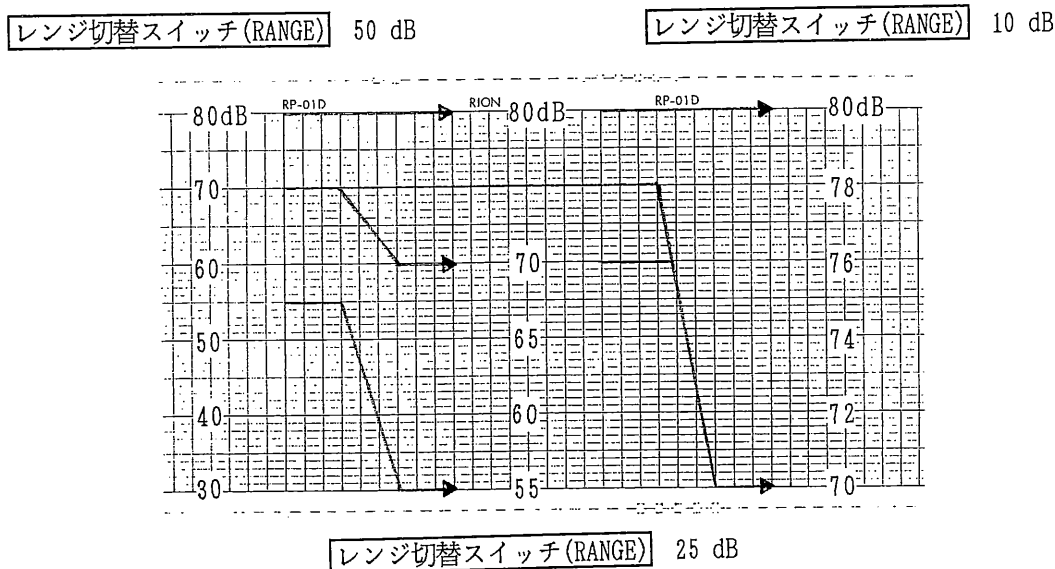
本器の記録範囲は最大50 dBあり、記録紙の最大目盛を騒音計のメーターの最大目盛に合わせてあるため、騒音計のメーターがほとんど振れないような低いレベルの騒音に対しても記録は正確に行われます。そのため騒音計のレンジ切替器は予想される騒音の最大レベルに見合った値に設定することが必要です。

2. 記録に先立って、測定しようとする騒音の変動幅を騒音計で確認しておき、その結果によって本器の記録範囲をレンジ切替スイッチ(RANGE)で選択します。

変動幅が少ないときには、変動幅に応じて「25dB」または「10dB」を選びます。「25dB」では100 mm幅の記録紙が25 dB(1目盛 0.5 dB)、「10dB」では100 mm幅の記録紙が10 dB(1目盛 0.2 dB)で記録されます。校正は設定したそのレンジで10ページの「全システムの校正」と同じ手順で行って下さい。



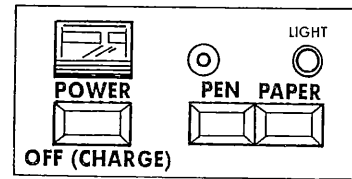
レンジ切替スイッチ(RANGE)によって記録範囲は下図のようになります。



3. **ペン動作スイッチ (PEN)**及び**紙送り動作スイッチ (PAPER)**を押し(■)ます。

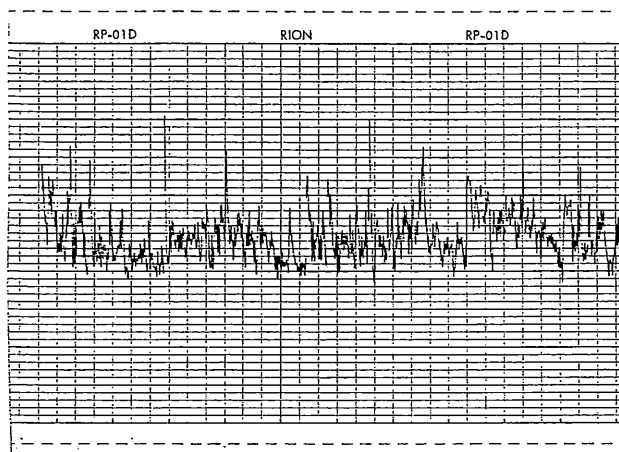
—— 記録紙上に騒音レベルが記録されます。

夜間や暗い場所での測定の際、**照明用ライトスイッチ (LIGHT)**を押すと記録紙が照明され、レベル調整や記録状態の確認に便利です。ただし、頻繁な使用は電池の消耗を早めるので避けて下さい。



4. 測定終了後は必ず**ペンリフト押ボタン**で紙押さえ及び記録ペンを持ち上げ、**電源スイッチ (POWER)**を「OFF」(■)にします。

騒音レベルを記録した例を下図に示します。



- ・ レベルレンジ : 「50dB」
- ・ 動特性 : 「FAST」
- ・ 紙送り速度 : 「1(mm/s)」

騒音レベルの記録例

- 別売装置の使用

次のような別売装置が用意されているので必要に応じて使用すると測定の際に便利です。
詳細はそれぞれの取扱説明書を参照して下さい。

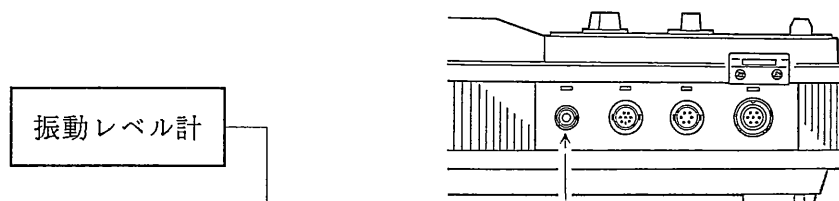
チャートワインダ LB-16

本器に装着して記録した記録紙を自動的に巻き取るもので、無人測定や風のある屋外測定の際に便利です。

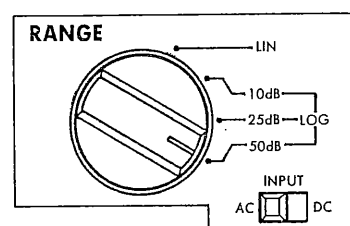
振動レベルの記録

● 振動レベル計との接続及び本器の予備操作

1. 振動レベル計の交流出力端子と**入力端子(INPUT)**をBNC-BNCコード(NC-39A)で接続します。

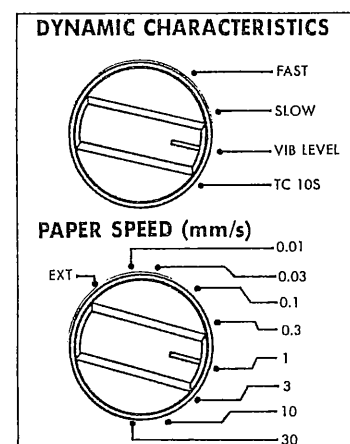


2. **レンジ切替スイッチ (RANGE)**を「50dB」に設定します。
この場合には、100 mm幅の記録紙に50 dBの範囲の記録(1目盛1 dB)が出来ます。



3. **入力切替スイッチ (INPUT)**を「AC」に設定します。

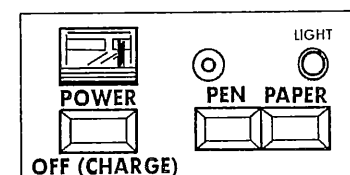
4. **ペン動特性切替スイッチ (DYNAMIC CHARACTERISTICS)**を「VIB LEVEL」に設定します。



5. **紙送り速度切替つまみ (PAPER SPEED)**を「1(mm/s)」に設定します。

6. **電源スイッチ (POWER)**を押し(■)ます。
電源表示ランプが点灯し、**電源電圧チェックメーター**が青色の範囲を指示します。

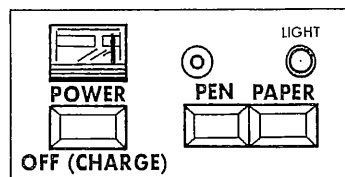
【注意】 赤色の範囲を指示しているときは、乾電池使用の場合には新しい電池と交換します。
充電式電池使用の場合にはACアダプター使用に切り替えるか、充電し直すかする必要があります。



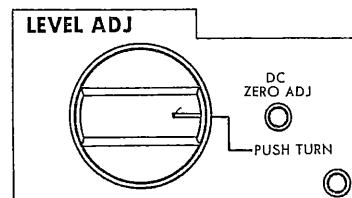
7. **ペンリフト押ボタン**を手前に引きます。
—— 紙押えが下がり、ペンが記録紙に接触します。

● 全システムの校正

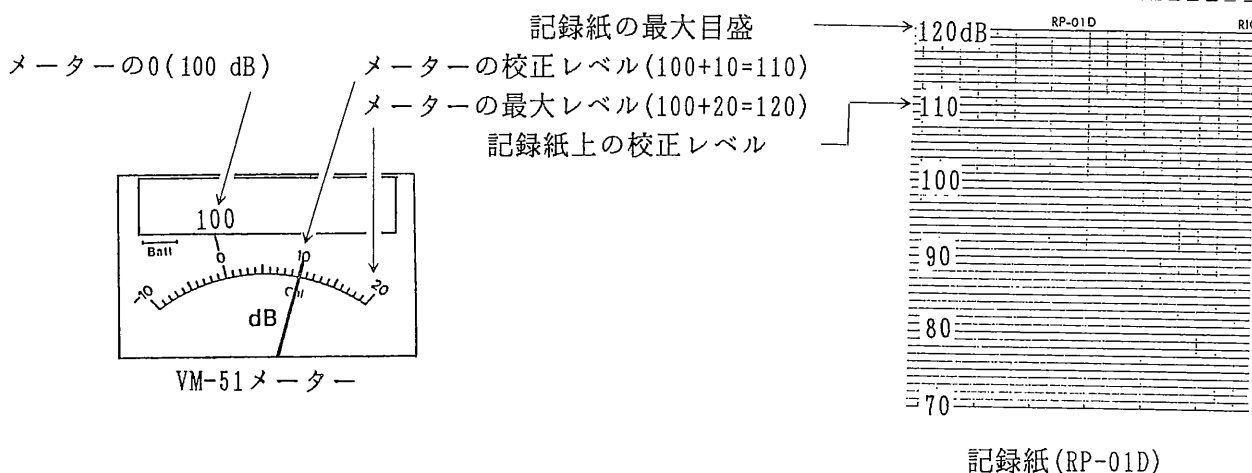
1. 振動レベル計を校正 (CAL) の状態にします。
2. **ペン動作スイッチ (PEN)** 及び **紙送り動作スイッチ (PAPER)** を押し (■) ます。
 —— ペンが動作状態になり、記録紙が送られて記録紙上に線が書けます。



3. 振動レベル計のメーターの最大目盛の値 (A) から、校正状態でのメーターの指示値 (B) を引いた値 (A-B) だけ、記録紙の最大目盛から下がった目盛にペンが来るように **入力レベル調整ツマミ (LEVEL ADJ)** を押しながらかけて調節します。
 この目盛が振動レベル計の校正レベルに相当するレベルで、記録値の基準となります。



[例] 振動レベル計 VM-51 の場合、メーターの最大目盛が +20、校正レベルが +10 なので、記録紙の最大目盛から 10 目盛下の位置が記録紙上の校正レベルになります。



VM-51 の校正及び記録レベルの決め方

測定継続中はこの基準レベルを変えないで下さい。衝撃的な振動など (継続時間の短い、クレスト・ファクターの高い信号) に対しては、更に 10 目盛 (10 dB) 下がった位置に校正レベルを設定すると精度の良い記録を行うことができます。

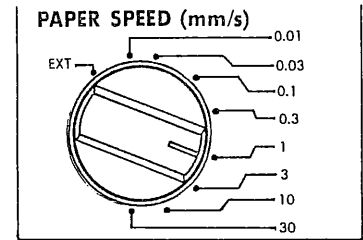
入力レベル調整ツマミ (LEVEL ADJ) は、押しながらかけるとペン位置が変わらないので、本器の操作中に過ぎてツマミが動いてもペン位置は変化しません。

4. 全システムの校正が完了したら **ペン動作スイッチ (PEN)** 及び **紙送り動作スイッチ (PAPER)** を再度押し (■) てペン及び記録紙を止めます。

● 紙送り速度の設定

一般的な振動レベルの測定では、**紙送り速度切替ツマミ (PAPER SPEED)**を「1(mm/s)」または「3(mm/s)」に設定します。

レベルの変動が激しくてこの速度では記録の読み取りが困難なとき、逆にレベルの変動が少なくて紙が無駄なときは、読み取りの難易を考えて適切な速度を選択して下さい。



● 振動レベルの記録

1. 振動レベル計を測定状態にして実際に振動を測り、測定に適したレベルレンジにします。

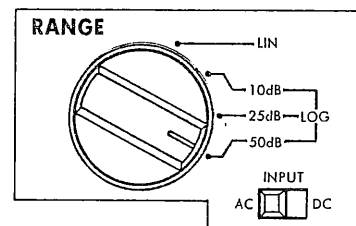
記録紙上に振動レベル計のレンジ切替器の値(例えば「70 dB」)を記入し、その上下10目盛ごとに10 dBごとのレベル値を記入すると記録の読み取りに便利です。測定の途中で振動レベル計のレンジ切替器を切り替えた場合は、その分だけ振動レベルの値が変わるので、その都度必ず記録紙上に新しい値を記入して下さい。

記録範囲を50 dBに設定した場合、記録紙の最大目盛を振動レベル計のメーターの最大目盛に合わせるため、振動レベル計のメーターがほとんど振れないような低いレベルの振動に対しても記録は正確に行われるので、振動レベル計のレンジ切替器は予想される振動の最大レベルに見合った値に設定することが必要です。

2. 記録に先立って、測定しようとする振動の変動幅を振動レベル計で確認しておき、その結果によって本器の記録範囲を**レンジ切替スイッチ (RANGE)**で選択します。

変動幅が少ないときには、変動幅に応じて「25dB」または「10dB」を選びます。「25dB」では100 mmの目盛範囲が25 dB(1目盛 0.5 dB)、「10dB」では100 mmの目盛範囲が10 dB(1目盛 0.2 dB)で記録されます。

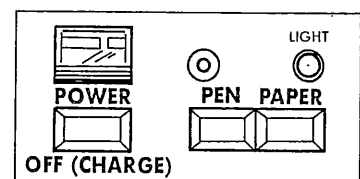
校正は設定したそのレンジで16ページの「全システムの校正」と同じ手順で行って下さい。



3. **ペン動作スイッチ (PEN)**及び**紙送り動作スイッチ (PAPER)**を押し(■)ます。

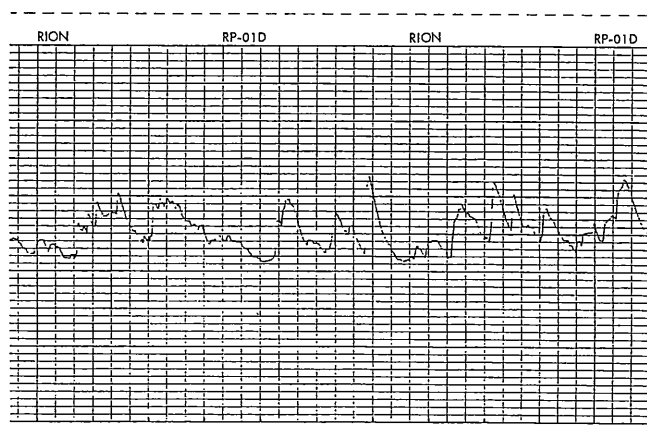
—— 記録紙上に振動レベルが記録されます。

夜間や暗い場所での測定の際、**照明用ライトスイッチ (LIGHT)**を押すと記録紙が照明され、レベル調整や記録状態の確認に便利です。ただし、頻繁な使用は電池の消耗を早めるので避けて下さい。



4. 測定終了後は必ず**ペンリフト押ボタン**で紙押さえ及びペンを持ち上げ、**電源スイッチ (POWER)**を「OFF」(■)にします。

振動レベルを記録した例を下図に示します。



- レベルレンジ : 「50dB」
- 動特性 : 「VIB LEVEL」
- 紙送り速度 : 「3(mm/s)」

振動レベルの記録例

- 別売装置の使用

騒音レベル測定の場合と同様、次の別売装置を使用すると測定に便利です。(D3P 14ページ)

チャートワインダ LB-16

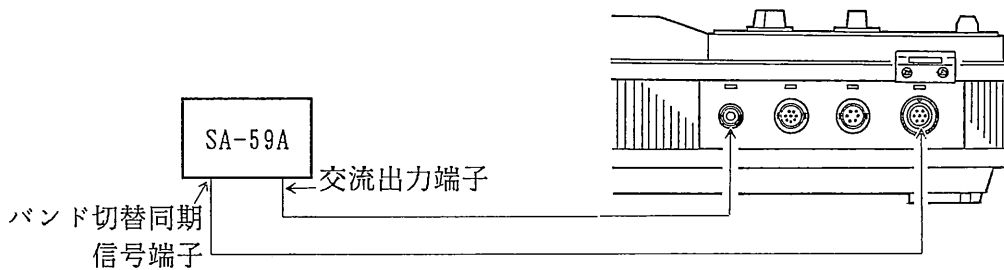
周波数分析結果の記録

騒音または振動の周波数成分を調べるために、騒音計または振動計、振動レベル計に周波数分析器を接続して周波数分析を行います。その分析結果を本器で記録することが出来ます。

ここでは、1/3オクターブ分析器 SA-59Aを使用した場合について示します。ただし、被分析騒音あるいは振動が時々刻々変動している場合はリアルタイム(実時間)分析器による分析が必要です。SA-59Aの操作の詳細については同器の取扱説明書を参照して下さい。

● 周波数分析器との接続及び本器の予備操作

1. 前置測定器の交流出力端子とSA-59Aの入力端子を接続コードで接続します。
2. SA-59Aの交流出力端子とをBNC-BNCコード(NC-39A)で接続します。
3. SA-59Aのバンド切替同期信号端子とをレベルレコーダー接続コードで接続します。

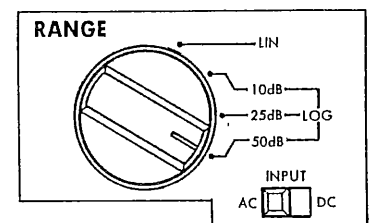


4. に周波数分析用記録紙RP-33(横軸等間隔目盛、別売)を装着します。
(6ページ)
レベル記録用記録紙RP-01Dも使えますが、後で横軸に中心周波数の記入を要するので面倒になります。

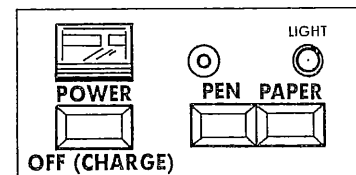
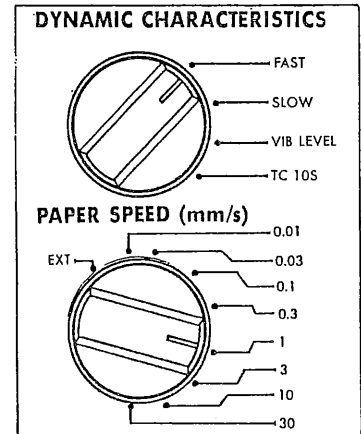
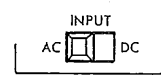
5. を「50dB」に設定します。

本器の動作周波数範囲はレンジ切替スイッチの設定によって次のように変わります。

レンジ切替スイッチ	周波数範囲
LIN LOG: 10dB LOG: 25dB	1 Hz~100 kHz (±1 dB)
LOG: 50dB	1 Hz~20 kHz (±1 dB)



6. **入力切替スイッチ (INPUT)**を「AC」に設定します。
7. **ペン動特性切替スイッチ (DYNAMIC CHARACTERISTICS)**を「FAST」に設定します。
 変動を平均化して見るときは「SLOW」に設定します。
8. **紙送り速度切替つまみ (PAPER SPEED)**で紙送り速度を適宜に設定します。
9. **電源スイッチ (POWER)**を押し(■)ます。
 — **電源表示ランプ**が点灯し、**電源電圧チェックメーター**が青色の範囲を指示します。
 【注意】 赤色の範囲を指示しているときには、乾電池使用の場合には新しい乾電池と交換し、充電式電池使用の場合には乾電池またはACアダプター使用に切り替えるか、充電し直す必要があります。
10. **ペンリフト押ボタン**を手前に引きます。
 — 紙押さえが下がり、ペンが記録紙に接触します。



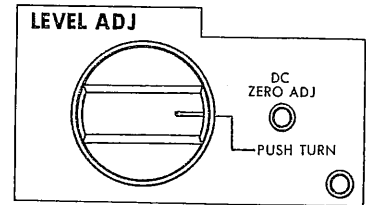
● 全システムの校正

1. 騒音、振動など測定する対象によって、周波数分析器SA-59Aの周波数レンジ切替スイッチを選択します。

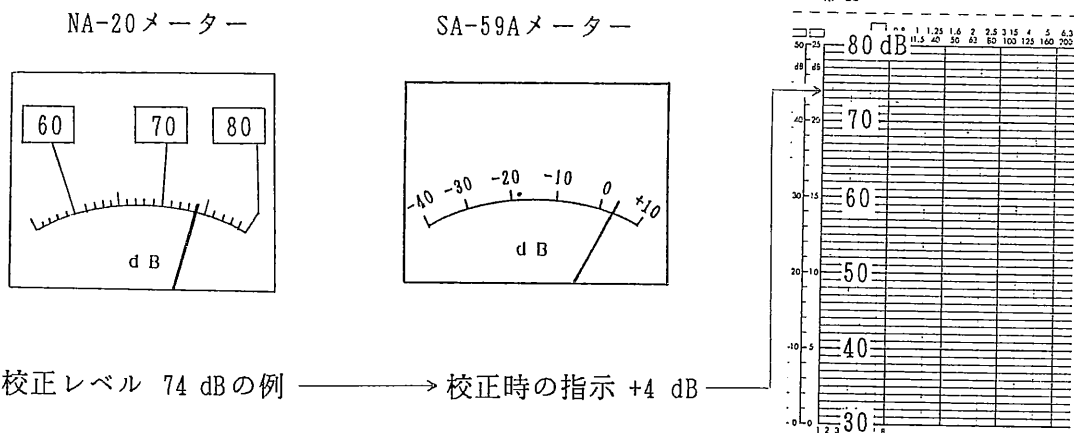
分析する信号の種類	SA-59Aの周波数レンジ切替スイッチ
騒音レベル	25 Hz～20 kHz
振動レベル	1～800 Hz

2. 前置測定器(騒音計、振動レベル計)を校正状態にします。
3. 前置測定器の校正信号をSA-59Aに入力し、SA-59Aを校正信号のレベルに合わせます。
4. SA-59Aのファンクション切替スイッチを「REC」にし、スタート・リセットスイッチ (START/RESET)を押します。
 — 表示灯が点灯し、待機(リセット)状態になります。
5. **ペン動作スイッチ (PEN)**を押し(■)ます。

6. **手送り車**を回して記録紙を送り、ペンを記録紙のオールパス (AP) の最初の縦線に合わせます。
7. SA-59Aのスタンバイスイッチ (STANDBY)を押します。
—— ペンが動作状態になります。
8. **入力レベル調整ツマミ (LEVEL ADJ)**を押しながら回し、前置測定器の校正時のメーターの指示値と同一の記録紙上の目盛にペンがくるように調整します。



[校正例] 騒音計NA-20、SA-59A及び本器の構成による場合



全システムの校正及び記録レベルの決め方

9. 校正が終わったら、前置測定器を実際の測定状態にして測定に適したレベルレンジを決め、その状態でSA-59Aの過負荷表示灯 (OVERLOAD) が点灯しないことを確認します。

● 周波数分析結果の記録

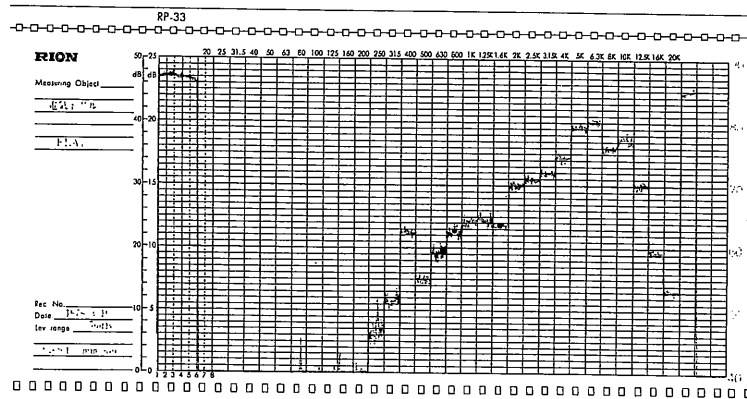
1. 騒音分析の場合は騒音計を平坦 (FLAT) 特性 (これの無いものではC特性)、振動分析の場合は振動レベル計を加速度レベル (Lva) に設定し、実際に測定してみて最適なレベルレンジを選択します。
2. SA-59Aのファンクション切替スイッチをオールパス (AP) に設定し、SA-59Aの過負荷表示灯 (OVER LOAD) が点灯しないようにその入力減衰器を設定します。
3. 前置測定器のレベルレンジの値を本器の記録紙上に校正値を基にして書き込みます。

4. SA-59Aのスタート・リセットスイッチ (START/RESET)を押します。
 —— スタート・リセット表示灯が消え、自動的にオールパス (AP)から順次中心周波数を切り替えながら分析を始めます。本器はそれに連動して記録紙を送りながらオールパス (AP)レベル、各バンドレベルを記録紙上のそれぞれの中心周波数目盛の範囲にレベルを記録して行きます。全帯域の分析が終了すると、本器では記録紙上の次の記録部分のオールパス (AP)の手前まで自動的に記録紙を送って停止すると共にペンも停止します。

5. 分析を途中でやめたい場合は、SA-59Aのスタート・リセットスイッチ (START/RESET)を押します。
 —— スタート・リセット表示灯が点灯して分析が中断されると共に、本器も動作を停止します。

6. 分析を繰り返して行うときは、記録紙を「手送り車」で送って、ペンを次の記録部分のオールパス (AP)のスタート位置に合わせた上で、上記の手順に従って操作します。

下図は騒音計NA-20、周波数分析器SA-59Aを使用して電気ドリルの音を周波数分析し、本器で記録したものです。



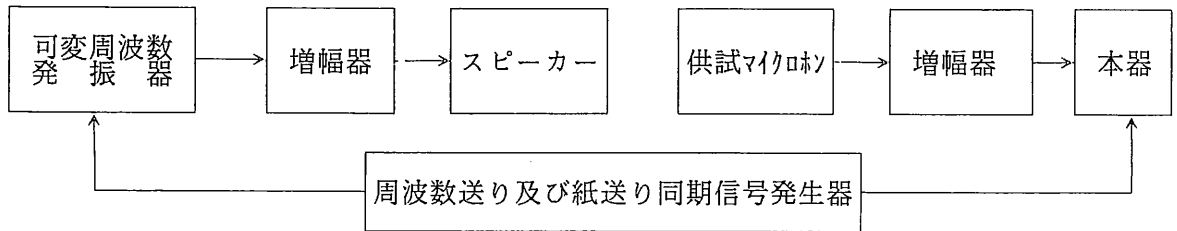
- ・レベルレンジ : 「50dB」
- ・動特性 : 「FAST」
- ・紙送り速度 : 「1(mm/s)」

周波数分析結果の記録例

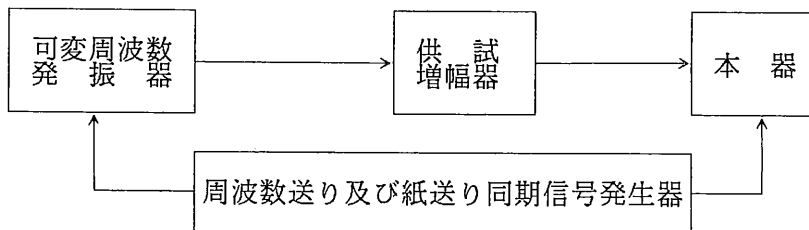
音響機器の周波数特性の記録

マイクロホンなどトランスジューサーの周波数特性、オーディオアンプの周波数特性などを測定する際、測定系に本器を接続してその交流出力の実効値を高精度でレベル化して記録することができます。

・マイクロホン周波数特性記録のシステム例



・音響増幅器周波数特性記録のシステム例



1. 上図に示すように、供試機器(マイクロホンの場合はマイクロホンを接続した増幅器)の交流出力端子と**入力端子(INPUT)**を接続コードで接続します。

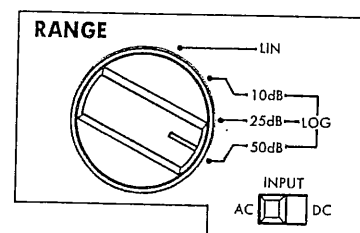
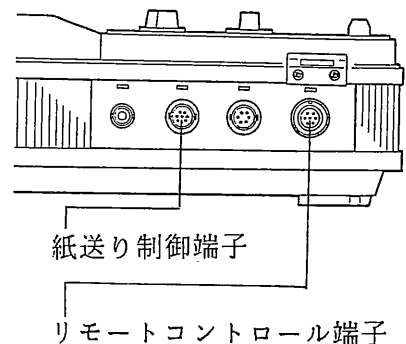
2. **リモートコントロール端子(REMOTE CONTROL)**に周波数送り及び紙送り同期信号発生器の出力信号を接続します。

周波数送り及び紙送り同期信号発生器によっては**紙送り制御端子(PAPER DRIVE SYNC)**を用いた方が良いでしょう。

3. 共試機器の予想される周波数レスポンスの幅に応じて、**レンジ切替スイッチ(RANGE)**を「LOG」の適切なレンジに設定します。

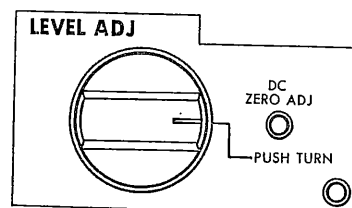
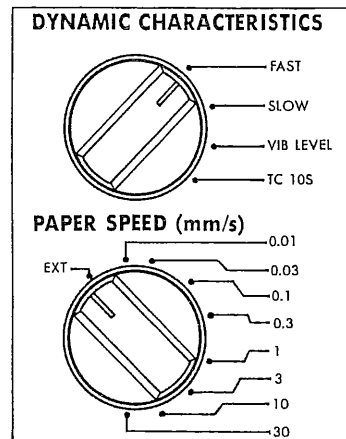
設定したレンジによって、記録紙1目盛当たりのレベルが決まります。

4. **入力切替スイッチ(INPUT)**を「AC」にします。



5. **ペン動特性切替スイッチ (DYNAMIC CHARACTERISTICS)**を通常「FAST」にします。
6. **リモートコントロール端子 (REMOTE CONTROL)**を用いる場合には、周波数送り及び紙送り同期信号発生器との関連で**紙送り速度切替つまみ (PAPER SPEED)**を適切な所に設定します。
紙送り制御端子 (PAPER DRIVE SYNC)を用いる場合には**紙送り速度切替つまみ (PAPER SPEED)**を「EXT」にします。
7. 基準となるレベルの信号を加え、**入力レベル調整つまみ (LEVEL ADJ)**を押しながら回し、記録紙上の適切な位置にペンが来るように調整します。
8. 周波数送り及び紙送り同期信号発生器からの信号によって可変周波数発振器の周波数を変えながら本器で記録を行います。

記録紙RP-03(横軸対数目盛、別売)を用い、これに合わせて同期制御すると便利です。



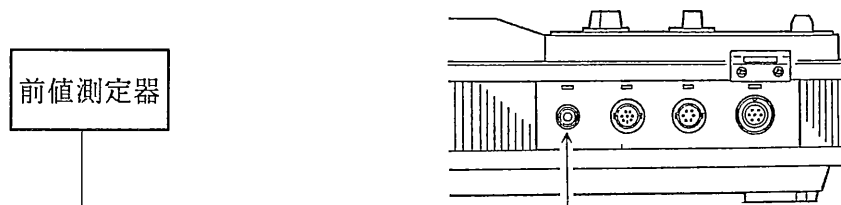
直流信号の記録

本器は電子温度計の直流出力などのリニア直流信号の記録を行うことが出来ます。騒音計、振動レベル計などで、直流レベル化出力が出ている場合にこれを記録することも出来ます。本器の入力インピーダンスは10 kΩなので、前置測定器は低出力インピーダンスであることが必要です。

- 【注意】
1. 直流信号の記録の際、**入力切替スイッチ (INPUT)**が「DC」に設定されている場合は**ペン動特性切替スイッチ (DYNAMIC CHARACTERISTICS)**は機能しません。
 2. **入力切替スイッチ (INPUT)**を「DC」、**レンジ切替スイッチ (RANGE)**を「LIN」に設定したときの入力感度は、最下限目盛を0 Vとした場合、最大目盛における入力電圧は約1 Vになります。

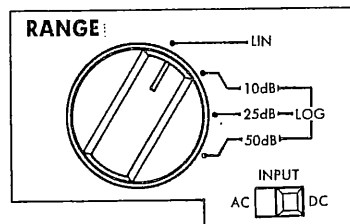
● リニア直流信号の記録

1. 前置測定器の直流出力端子と**入力端子 (INPUT)**を接続コードで接続します。

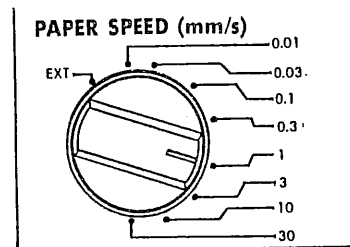


2. **入力切替スイッチ (INPUT)**を「DC」にします。
3. **レンジ切替スイッチ (RANGE)**を「LIN」にします。
—— 記録はリニア目盛になります。

直流信号を対数目盛で記録したい場合は「LOG」の適切なレンジを選びます。



4. **紙送り速度切替つまみ (PAPER SPEED)**を適切な値に設定します。



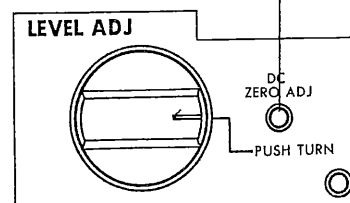
5. **ペン動作スイッチ (PEN)**を押し(■)ます。
—— ペンが動作状態になります。

6. 入力信号が正極性のみの場合には、入力を短絡(入力電圧 0 V)した状態で**ゼロ調整ボリューム (DC ZERO ADJ)**を動かして記録紙の最下限の目盛にペンを合わせます。

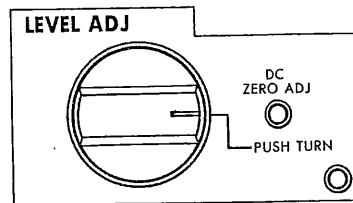
このゼロ調整は**レンジ切替スイッチ (RANGE)**が「LIN」の場合にだけ可能で、調整可能な範囲は記録紙の最下限目盛から中央目盛までの間になります。

入力信号が正・負両極性を持つ場合には、記録紙の中央の目盛をゼロレベルにします。

ゼロ調整ボリューム

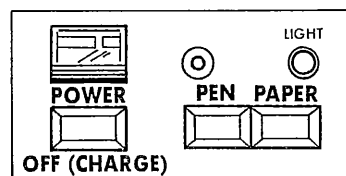


7. 既知の直流電圧を本器の入力端子に加えるか、または前置測定器のメーターの指示値などを基にして、**入力レベル調整ツマミ (LEVEL ADJ)** を押しながら回し、記録紙の対応した目盛にペンが来るように調整します。

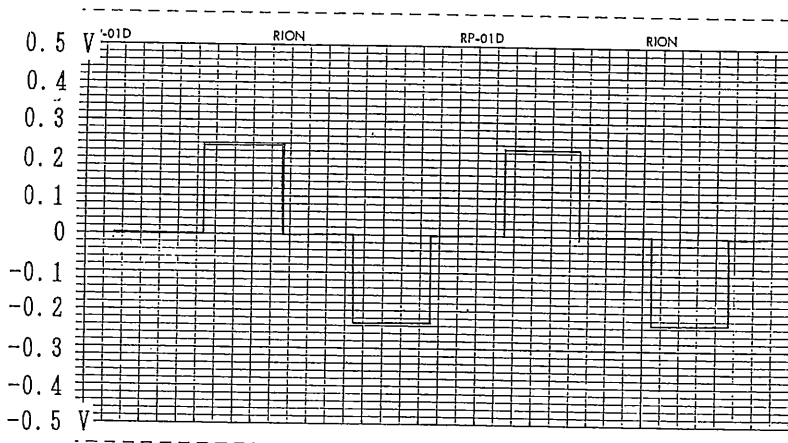


8. 手順7で既知のレベルを合わせると手順6で調整したゼロレベルが若干ずれます。手順6の方法で再度ゼロレベルを合わせると、今度は既知のレベルが若干ずれます。そのため手順6、7の操作を繰り返して、既知のレベルとゼロレベルの両者がそれぞれ合うよう調整します。

9. **紙送り動作スイッチ (PAPER)** を押し (■) ます。
—— 記録紙が送られ、記録を開始します。



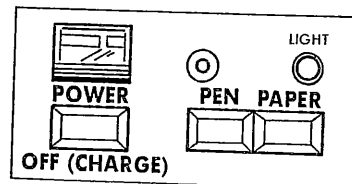
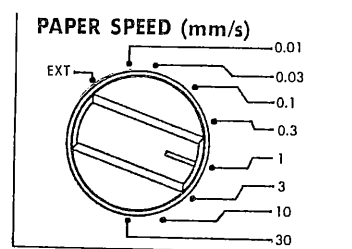
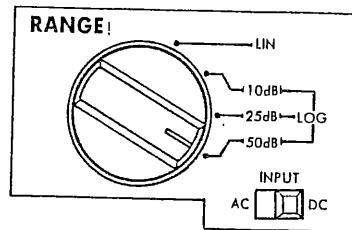
10. 記録が終わったら、**ペン動作スイッチ (PEN)** 及び **紙送り動作スイッチ (PAPER)** を押し (■) ます。



正・負両極性の信号の記録例

● レベル化直流信号の記録

1. 騒音計、振動レベル計など前置測定器のレベル化直流信号出力端子と**入力端子(INPUT)**を接続コードで接続します。
2. **入力切替スイッチ (INPUT)**を「DC」にします。
3. **レンジ切替スイッチ (RANGE)**を「50 dB」にします。
4. **紙送り速度切替スイッチ (PAPER SPEED)**を適切な位置に設定します。
5. **ペン動作スイッチ (PEN)**を押し(■)ます。
—— ペンが動作状態になります。
6. 前置測定器を校正(CAL)状態にします。
7. **レベル調整ツマミ (LEVEL ADJ)**を押しながら回し、記録紙上に校正レベルを決めてペンがそのレベルに来るように調整します。
8. 前置測定器を測定状態にして測定に適したレベルレンジを選び、本器の記録紙の目盛にレベル値を記入します。
9. **紙送り動作スイッチ (PAPER)**を押し(■)ます。
—— 記録紙が送られ、記録を開始します。
10. 記録が終わったら、**ペン動作スイッチ (PEN)**及び**紙送り動作スイッチ (PAPER)**を押し(■)ます。



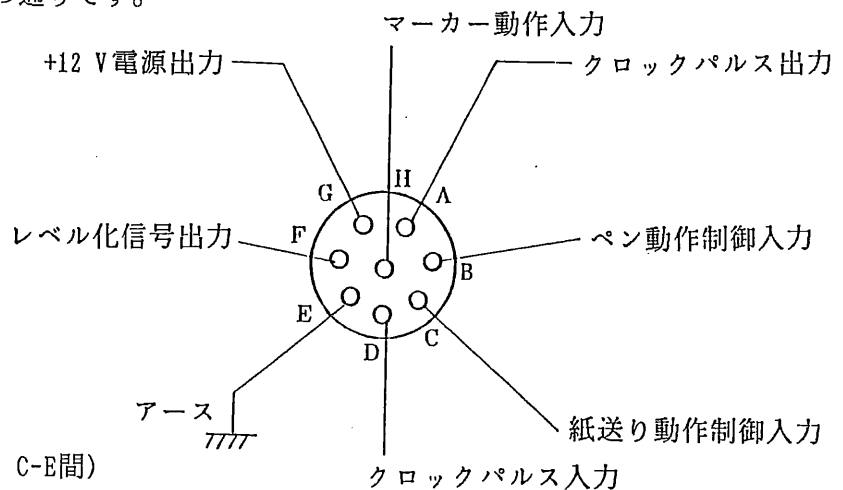
外部からの制御

前章の「周波数分析結果の記録」での自動分析の場合や「音響機器の周波数特性の記録」の場合などでは、前置システムの動作に同期して本器を動作させると便利のため、本器の動作を外部から制御出来るようになっていました。本器のペン及び紙送りの動作/停止及び紙送り速度の外部からの制御は、本器側面の紙送り制御端子(PAPER DRIVE SYNC)を通じて行います。この端子への接続はR05-P8F型プラグを使用します。

本器のペン及び紙送りの動作/停止の外部からの制御は、本器側面のリモートコントロール端子(REMOTE CONTROL)を通じて行います。この端子への接続はPRC03-12A10-7M型プラグを使用します。本器のペン及び紙送りの動作/停止は上記2つの端子のいずれを用いても出来ます。

● 紙送り制御端子(PAPER DRIVE SYNC)の機能

本端子の各ピンの機能は次の通りです。



- 1) 紙送り動作制御入力(ピン C-E間)
 - ・「L」レベル(0~1 V)で動作
 - ・「H」レベル(3.6~5.0 V)で停止
 - ・無電位接点では短絡で動作、開放で停止

本器で紙送り速度を 30 mm/s に設定したときは外部制御は出来ません。

- 2) クロックパルス入力(ピン D-E間)

紙送りパルスモーター駆動用クロックパルスを加えます。
クロックパルスは最高432 Hzで、紙送り動作制御入力のレベルと同じです。外部パルスで駆動する場合は紙送り速度切替ツマミ(PAPER SPEED)を「EXT」にします。
- 3) ペン動作制御入力(ピン B-E間)
 - ・入力「L」レベル(0~1 V)で動作
 - ・入力「H」レベル(3.6~5.0 V)で停止
 - ・無電位接点では短絡で動作、開放で停止
- 4) マーカー動作入力(ピン H-G間)

短絡している間、ペンが最小目盛まで下がりマーカーとして使用出来ます。

5) クロックパルス出力(ピン A-E間)

本器の紙送りパルスモーターの駆動パルス発生器のクロックパルス(432 Hz、TTLレベル)が出ています。このパルスを使って外部機器の同期連動が出来ます。

6) レベル化信号出力(ピン F-E間)

本器のレベル化出力信号、つまり、記録紙上 100 mm の有効目盛範囲内で、ペンの位置に比例した対数圧縮された電圧(最大目盛位置で 5 V(5 V/100 mm))が出ています。記録と連動して外部システムを制御する際に使用出来ます。

7) +12 V 電源出力(ピン G-E間)

本器電源の+12 Vが出ています。

● リモートコントロール端子(REMOTE CONTROL)の機能

本端子の各ピンの機能は次の通りです。

1) ペン動作制御入力(ピン A-B間)

- ・「L」レベル(0~1 V)で動作
- ・「H」レベル(3.6~5.0 V)で停止
- ・無電位接点では短絡で動作、開放で停止

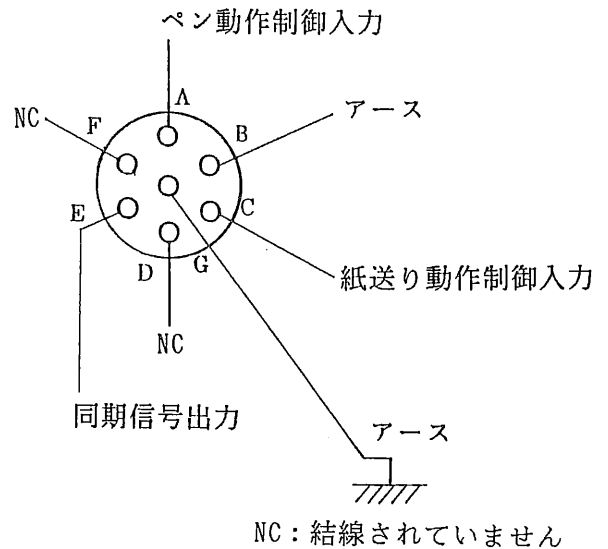
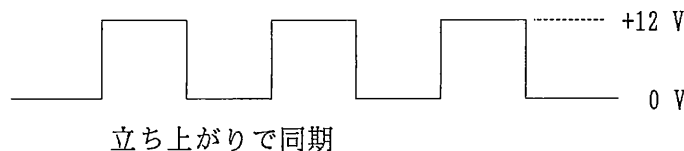
2) 紙送り動作制御入力(ピン C-B間)

- ・「L」レベル(0~1 V)で動作
- ・「H」レベル(3.6~5.0 V)で停止
- ・無電位接点では短絡で動作、開放で停止

本器で紙送り速度を 30 mm/s に設定したときは外部制御出来ません。

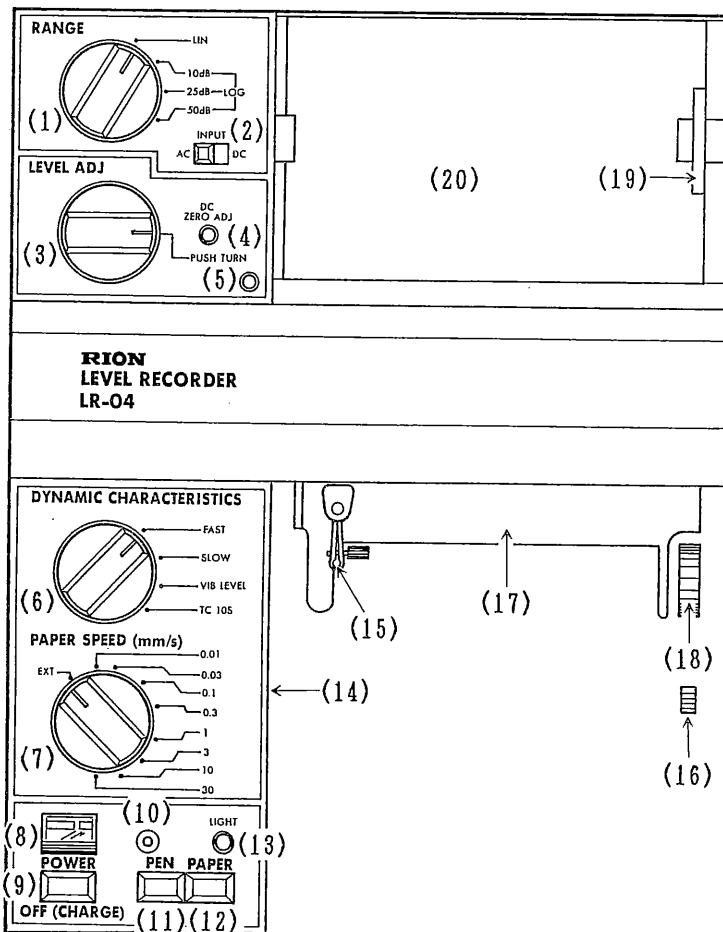
3) 同期信号出力(ピン E-B間)

下図のように記録紙の走行 5 mm ごとに 1 パルスを出力します。



各部の名称と機能

● 正面部



(1) レンジ切替スイッチ (RANGE)

記録レベル範囲を選択します。

LIN: 一般の電圧計のスケール同様にリニア目盛で記録

LOG: 対数目盛で記録

10dB: 100 mm の有効目盛範囲が 10 dB (1 目盛 0.2 dB)

25dB: 100 mm の有効目盛範囲が 25 dB (1 目盛 0.5 dB)

50dB: 100 mm の有効目盛範囲が 50 dB (1 目盛 1 dB)

(2) 入力切替スイッチ (INPUT AC/DC)

入力信号が交流の場合は「AC」、直流の場合は「DC」にします。

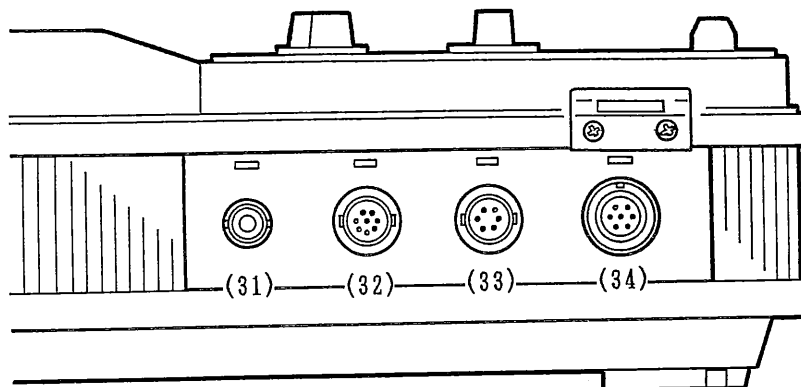
(3) 入力レベル調整つまみ (LEVEL ADJ)

入力レベルを調整します。前置測定器(騒音計、振動レベル計など)とのレベル合わせ(校正)に用います。

- (4) ゼロ調整ボリューム(DC ZERO ADJ)
直流信号をリニア目盛で記録する場合のゼロレベルの調整に用います。一般的には最下限の目盛をゼロレベルとするために用いますが、ゼロレベルを中央の目盛に設定して正・負両極性の電圧を記録することも出来ます。
- (5) ペンキャップホルダー
記録ペンにファイバーペンを使用したとき、ファイバーペンのキャップを置きます。
- (6) ペン動特性切替スイッチ(DYNAMIC CHARACTERISTICS)
ペンの動特性を設定します。
FAST: 騒音計規格の「FAST」に相当(平均化時定数 0.125秒)
SLOW: 騒音計規格の「SLOW」に相当(平均化時定数 1秒)
VIB LEVEL: 振動レベル計規格の動特性に相当(平均化時定数 0.63秒)
TC 10S: TIME CONSTANT 10 SECONDSの略、平均化時定数が10秒でレベルの変動幅をより少なくして記録する場合に使用
- (7) 紙送り速度切替つまみ(PAPER SPEED)
30、10、3、1、0.3、0.1、0.03、0.01 mm/s の紙送り速度から選択します。
「EXT」は外部パルス駆動の場合に用います。
- (8) 電源電圧チェックメーター
メータースケールの青色の範囲が正常な動作電圧範囲です。電池を電源とした場合に指示が青色の範囲を外れたら新品と交換して下さい。本器の使用電圧範囲は9~16 Vです。
- (9) 電源スイッチ(POWER)
押す(■)と電源が入り、再度押す(■)と電源が切れます。
- (10) 電源表示ランプ
電源が入ると点灯します。
- (11) ペン動作スイッチ(PEN)
押す(■)とペンが動作し、再度押す(■)と停止します。
- (12) 紙送り動作スイッチ(PAPER)
押す(■)と記録紙を送り、再度押す(■)と記録紙送りを停止します。
- (13) 照明用ライトスイッチ(LIGHT)
押している間、照明用ライトが点灯します。
- (14) 照明用ライト
記録紙を照明します。

- (15) ペンホルダー
記録ペンを装着します。
- (16) ペンリフト押ボタン
押しながら前方に倒すと紙押え及びペンが持ち上がり、記録紙がフリーになります。
- (17) 紙押え
記録紙を押さえます。
- (18) 手送り車
記録紙を空送りします。
- (19) 記録紙固定ねじ
記録紙を記録紙収納部に固定します。
- (20) 記録紙収納部
記録紙を収納します。
- (21)～(30)は欠番

● 側面部

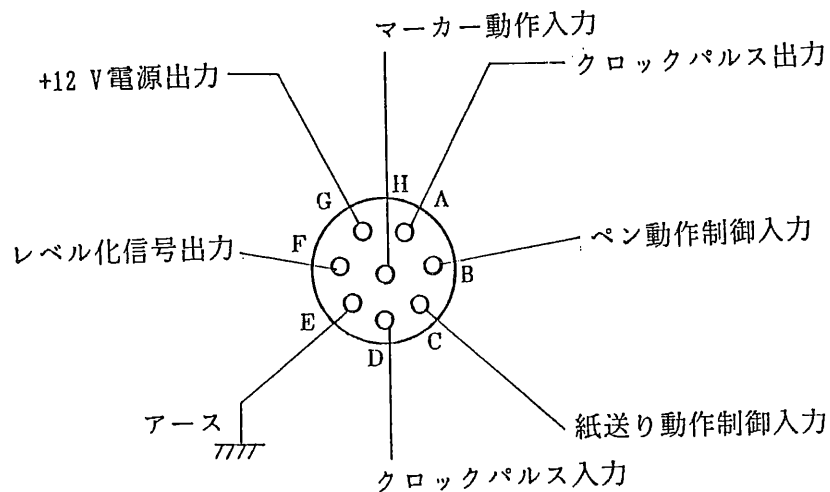


(31) 入力端子(INPUT)

前置測定器(騒音計、振動レベル計など)の出力端子と接続します。BNCコネクタが使用され、入力インピーダンスは10 k Ω です。

(32) 紙送り制御端子(PAPER DRIVE SYNC)

ペン及び紙送りの動作/停止、紙送り速度を外部から制御します。ただし、30 mm/sの紙送り速度は外部同期出来ません。

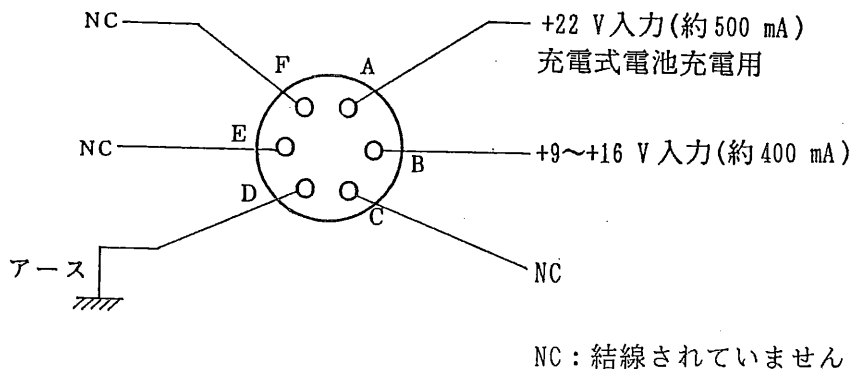


(33) 外部電源接続端子(EXT DC)

外部電源で動作させる場合の外部電源接続端子です。付属のACアダプターを用いてAC 100 V電源で動作させる場合はこの端子に接続します。

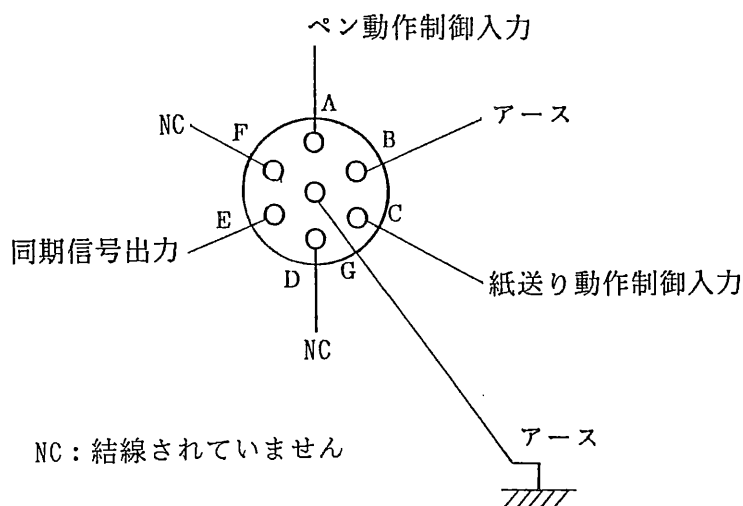
本器は、電圧9~16 V、電流約400 mAの直流電源で動作するので自動車用バッテリーなども電源として使用出来ます(端子 B-D間)。

R05型コネクタが使用され、対応プラグはR05-P6F(ACアダプターに使用しているプラグと同じ)です。



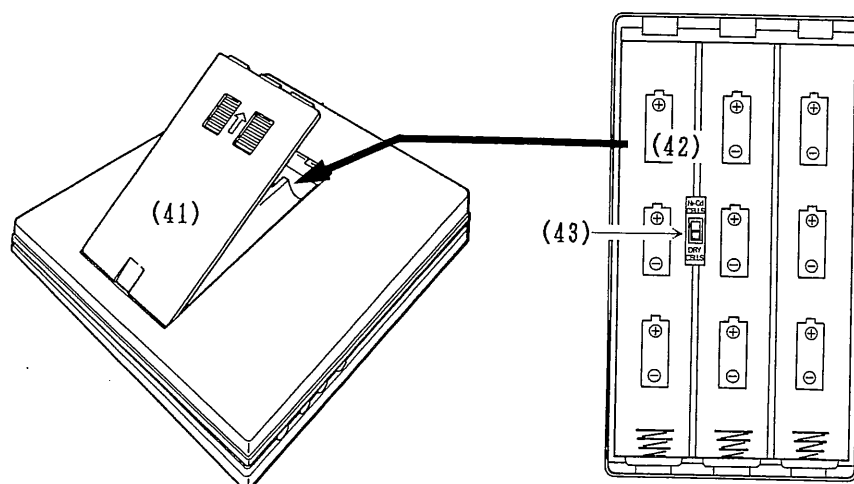
(34) リモートコントロール端子(REMOTE CONTROL)

主に周波数分析器(SA-59A、NX-02A、NX-01A)と接続して自動分析記録を行う場合の同期連動用接続端子です。また、ペン及び紙送りの動作/停止を遠隔操作する場合にも用いられます。PRC03型コネクタが使用され、対応プラグはPRC03-12A10-7Mです。



(35)~(40)は欠番

● 底 面 部



(41) 電池収納フタ
電池収納部のフタです。

(42) 電池収納部

(43) 電池切替スイッチ
マンガン乾電池(R20P)またはアルカリ乾電池(LR20)使用の場合は「DRY CELLS」に、充電式電池(BP-05)使用の場合は「Ni-Cd CELLS」に設定します。

仕 様

- 適 用 規 格 JIS C 1512-1988 騒音・振動レベル記録用レベルレコーダ
- 記 録 部
 - 記録方式 自動平衡方式
 - 周波数範囲 1 Hz～100 kHz ± 1 dB (記録レンジ 25、10 dB及びLINのとき)
1 Hz～20 kHz ± 0.5 dB (記録レンジ 50 dBのとき)
 - 記録レンジ 対数 (LOG:50、25、10 dB)及びリニア(LIN)
 - 入力インピーダンス 10 k Ω 不平衡
 - 入力電圧 AC: LOG、LIN共にフルスケールに要する電圧1～50 V(RMS)
DC: LOG、LIN共にフルスケールに要する電圧1～50 V
LINではゼロ点調整可能
 - 記録ペン動特性 騒音計JIS規格による「FAST」及び「SLOW」
振動レベル計JIS規格による「VIB LEVEL」
TC 10S(平均化時定数10秒)
 - リミッター フォトインタラプターによる無接点方式
 - 検波特性 全波実効値検波
- 紙 送 り 部
 - 紙送り方式 パルスモーター方式
 - 紙送り速度 0.01、0.03、0.1、0.3、1、3、10、30 mm/sの8段切替及び外部同期(パルス駆動)
 - 記録ペン ボールペンまたはファイバーペン
 - 記録紙 記録幅100 mm、長さ1巻50 m
レベル記録用 RP-01D
周波数分析用 RP-03、RP-33、RP-29
- 外 部 制 御 周波数分析器(1/3 octave: SA-59A、NX-02A octave: NX-01A)などとの同期連動及びペン並びに紙送り動作の外部制御が可能
- 紙送り外部同期 外部からのパルスにより同期連動可能
- 電 源 AC 100 V (ACアダプターNC-37使用)、単一形乾電池9本、充電式電池または外部電源端子にDC 9～12 V (約400 mA)を供給
- 寸法・重さ 約 31(縦)×25(横)×9(厚さ) cm 約 4.5 kg (電池を含む)
- 使用温度範囲 -10～+50℃(ACアダプター、充電式電池使用時)
0～+50℃(マンガン乾電池、アルカリ乾電池使用時)

● 付 属 品

BNC-BNCコード(NC-39A)	1
記録紙(RP-01D)	3
ACアダプター(NC-37)	1
単一形乾電池(R20P)	9
記録ペン(ボールペン)	6
ドライバー	1
本体ケース	1
付属品ケース	1
取扱説明書	1



本 社 / 〒185 東京都国分寺市東元町3丁目20番41号
 営業部 TEL (0423) 59-7887(代表)
 FAX (0423) 59-7441

- 東京支店 / 〒151 東京都渋谷区代々木2丁目7番7号 池田ビル
 TEL(03)3379-5521(代表) FAX(03)3370-4830
- 大阪営業所 / 〒530 大阪市北区西天満6丁目8番7号 電子会館ビル
 TEL(06)364-3671(代表) FAX(06)364-3673
- 仙台営業所 / 〒980 仙台市青葉区本町1丁目10番12号 Sビル
 TEL(022)221-4547(代表) FAX(022)221-4549
- 名古屋営業所 / 〒460 名古屋市中区丸の内2丁目3番23号 和波ビル
 TEL(052)232-0470(代表) FAX(052)232-0458
- 広島営業所 / 〒730 広島市中区宝町1番15号 宝町ビル
 TEL(082)243-8899(代表) FAX(082)243-8845
- 九州リオン特 / 〒812 福岡市博多区店屋町5-22 朝日生命福岡第2ビル
 TEL(092)281-5366(代表) FAX(092)291-2847