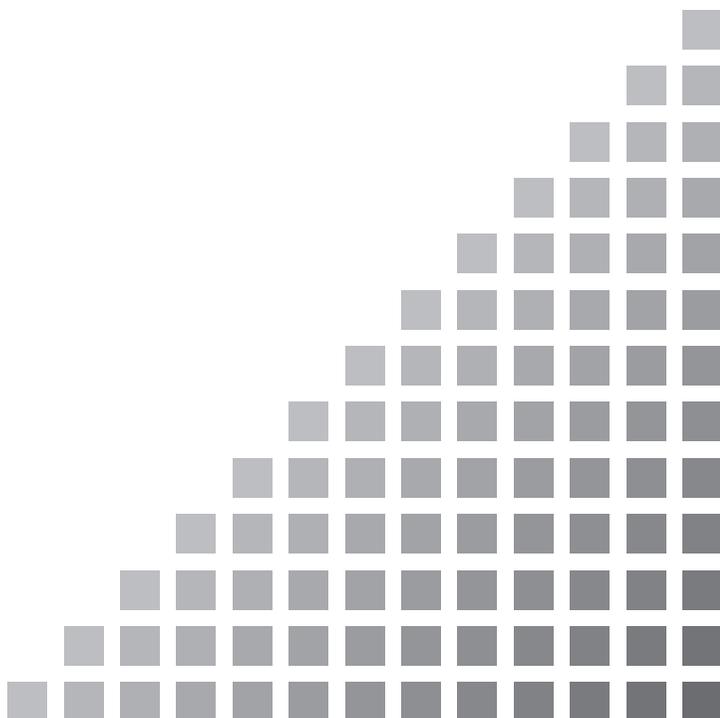
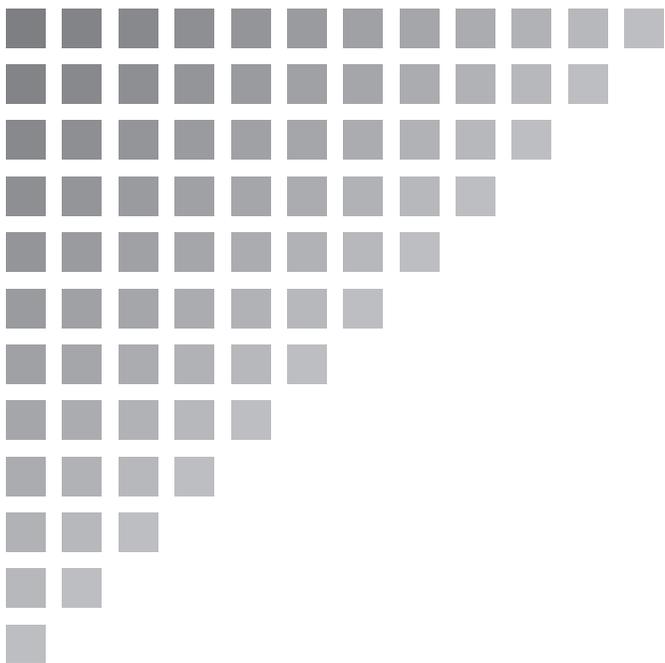




取扱説明書

汎用振動計

VM-83



この説明書の構成

この説明書は、汎用振動計 VM-83 の機能、操作方法などについて説明しています。

iii ページ以降に、安全に使用するための注意事項が記載されています。必ずお読みください。

この説明書は次の各章で構成されています。

概要

本器の構成、特長、ブロックダイアグラムについて説明しています。

各部の名称と機能

キー、ランプ、端子などの名称と機能を簡単に説明しています。

準備

電源や使用前のチェック、設置、接続、スイッチの設定などについて説明しています。

測定

測定方法について説明しています。

コンパレーター

コンパレーターの機能について説明しています。

プリンター

本器に接続するプリンターについて説明しています。

シリアルインターフェース

パソコンとの接続、インターフェースについて説明しています。

参考資料

本器を使用する際に参考となる資料です。

仕様

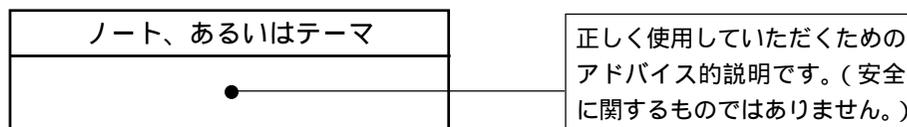
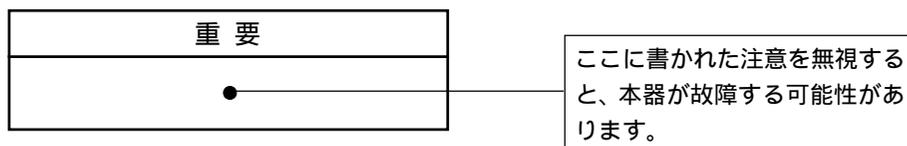
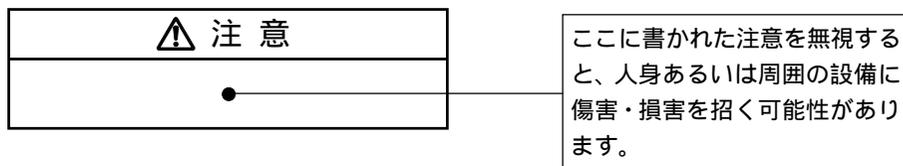
本器の仕様を記載してあります。

索引

本取扱説明書中の会社名、商品名は、一般に各社の登録商標または商標です。

安全にお使いいただくために

この説明書の中では、事故防止上必要と思われる部分に、下記のような表示をして注意を喚起しています。生命、身体の安全を確保し、本器および周辺の設備等の損害を防止するために必要な事柄です。





本製品は下記のCEマークを取得しています。

EN50081-1 (1992)

EN50082-1 (1997)

EN50082-2 (1995)

上記規格には、各ケーブルにコアを取り付けた状態で適合しています。

無線周波導電性イミュニティについては、測定値に影響を受ける場合があります。

取り扱い上の注意

- 機器の操作は必ず取扱説明書に従ってください。
- 本器を落としたり、振動・衝撃を加えないように注意してください。
- 次のような場所で本体を使用したり、保管したりしないでください。
 - ・ ちりやほこりの多い場所、水のかかる場所。
 - ・ 塩分や硫黄分、化学薬品やガスにより悪影響を受ける恐れのある場所。
 - ・ 高温、高湿、(50°C、90% RH 以上) 直射日光のあたる場所。
 - ・ 衝撃や振動の直接伝わる場所。
- 本器の使用後は次の事項に注意してください。
 - ・ 使用後は必ず電源スイッチを切ってください。
 - ・ 使用する予定がない場合は、必ず電池を取り外しておいてください。液もれにより故障の原因となる場合があります。
- 本器を分解、改造しないでください。
- 本器は1～2年毎に定期点検を受けてください。
(感度再校正、工場で実施、有料)
- 本器を外部電源で使用するときは必ず指定の AC アダプター (別売) をご使用ください。指定以外の AC アダプターを使用すると動作不良や故障の原因となります。
- 液晶表示画面を指やペンなどで押さないでください。表示不良や動作不良の原因となります。
- 万一故障した場合には手を加えずに、販売店または当社サービス窓口 (裏表紙参照) までご連絡ください。
- コードやケーブルを取り外すときは、コードを持って引き抜くなど無理な力をかけないで、必ずプラグまたはコネクターを持って外してください。
- 本器を廃棄する場合は、国および地方自治体の法律・条例に従って廃棄してください。

目 次

この説明書の構成	i
安全にお使いいただくために	iii
取り扱い上の注意	v
概 要	1
各部の名称と機能	3
正面	3
背面	5
側面	7
表示画面	8
準 備	10
電源	10
電池の出し入れ	10
ACアダプター	11
スタンドフットの使用	12
ピックアップの選択	13
ピックアップの接続	14
入力切り替えスイッチ (INPUT SELECT) の設定	16
ピックアップの感度の校正	17
測 定	19
電源の投入	19
測定モードの設定	20
指示特性の設定	21
ハイパスフィルターの設定	22
ローパスフィルターの設定	23
レベルレンジの設定	24
メニュー設定	26
校正	30

最大値ホールド	32
ピークホールド	34
コンパレーター	36
プリンター	40
シリアルインターフェース	44
伝送方式	44
ローカルモード/リモートモード	45
伝送手順	47
エラー処理	49
リモート中のSW動作	49
コマンドのフォーマット	50
参考資料	63
ノイズレベル及び測定範囲	63
群遅延について	67
ラックへの取り付け	67
ピックアップの取り付け	68
表示範囲について	70
折り返し現象の発生について	71
フィルター特性	72
VM-83PA1の紹介	74
仕 様	75
索 引	86

概要

VM-83は圧電式加速度ピックアップまたはサーボ加速度計で検出された振動を測定、評価する汎用振動計です。

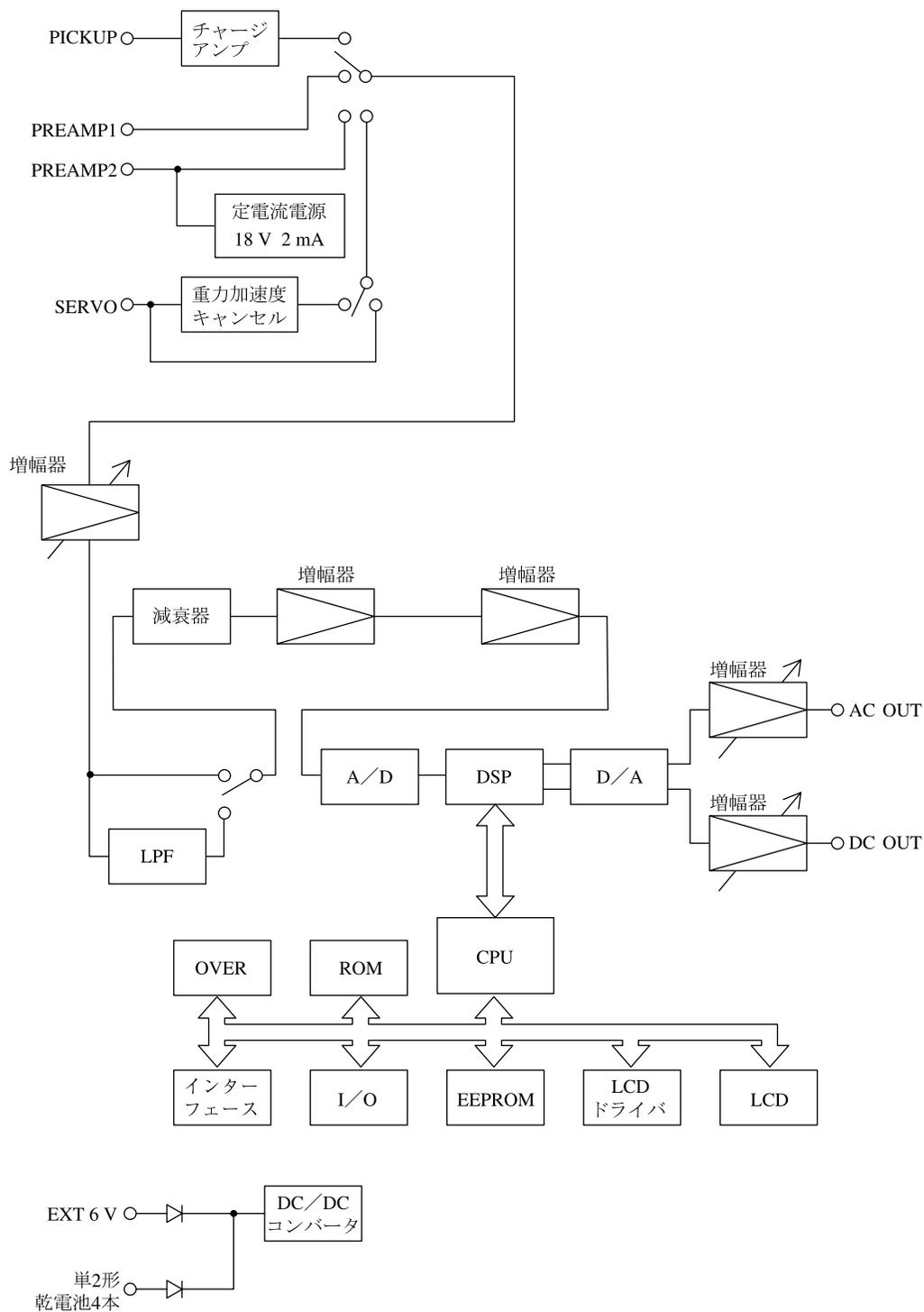
4種類の入力端子を持ち、また、加速度、速度、変位が選択できます。

サーボ加速度計を用いることにより圧電式加速度ピックアップでは困難な0.1 Hz ~ 1 Hzの超低周波域の測定が可能です。

指示特性としてそれぞれ実効値、等価ピーク値、等価P-P値があり、最大値ホールド、ピークホールドの機能も備えています。

コンパレーター機能を持っていて、レベル判定出力が可能です。

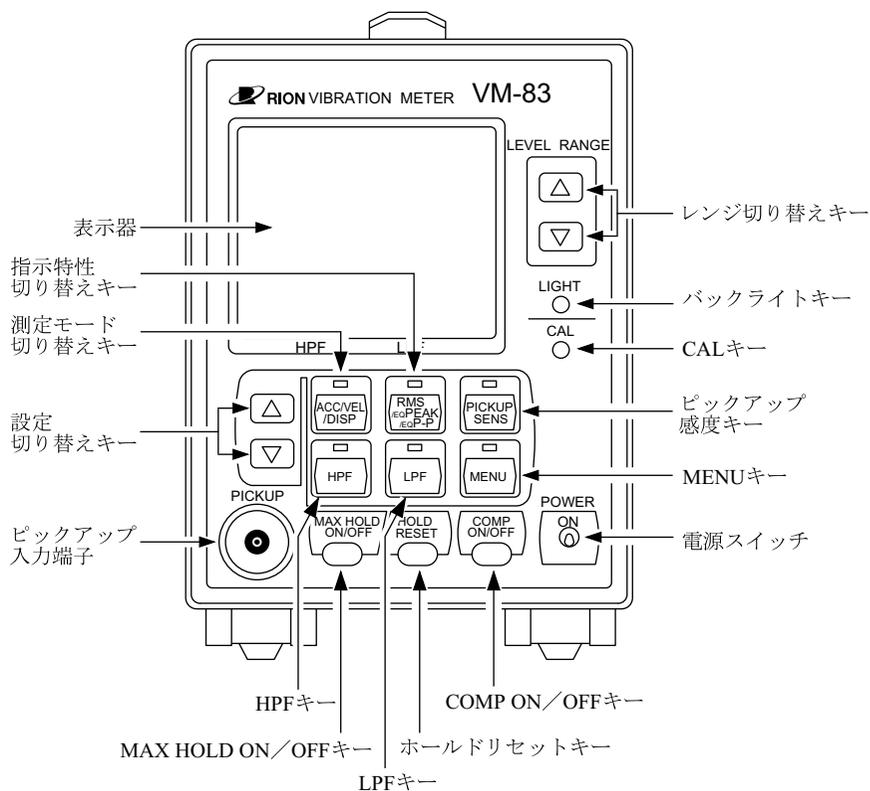
出力端子には交流出力、直流出力があり、インターフェースとしてシリアル通信機能を備えています。



ブロックダイアグラム

各部の名称と機能

正面



レンジ切り替えキー

レベルレンジのUP / DOWNを行います。 キーでUP、 キーでDOWNします。

バックライトキー

表示器のバックライトのON / OFF キーです。

電池で動作しているときは、60秒経過すると、自動的にOFFとなります。

電池が消耗してくると、バックライトは暗くなります。

CAL キー

交流出力端子及び直流出力端子を用いた、外部機器に対する校正信号出力のON / OFF キーです。

ピックアップ感度キー

ピックアップの感度を設定するときに押します(上のランプが点灯します)。

MENU キー

MENU を変更するときに押して MENU 番号を選択します。

リモートモード中に MENU キーを押すと、リモートモードが解除され、ローカルモードになります。

電源スイッチ

電源の ON / OFF スイッチです。

COMP ON / OFF キー

コンパレーターの ON / OFF キーです。

ホールドリセットキー

最大値ホールドデータのリセット、ピークホールドデータのリセット、コンパレーター出力のリセットキーです。

LPF キー

ローパスフィルターの設定キーです (上のランプが点灯します)。

MAX HOLD ON / OFF キー

最大値ホールドの ON / OFF キーです。

HPF キー

ハイパスフィルターの設定キーです (上のランプが点灯します)。

ピックアップ入力端子

圧電式加速度ピックアップの入力端子です。

設定切り替えキー

測定モード、指示特性、LPF、HPF、PICKUP の感度の設定値の変更、点灯しているランプのキーに対して有効となります。また、MENU 設定内容の変更のときに押します。

測定モード切り替えキー

測定モードを変更するときに押します (上のランプが点灯します)。

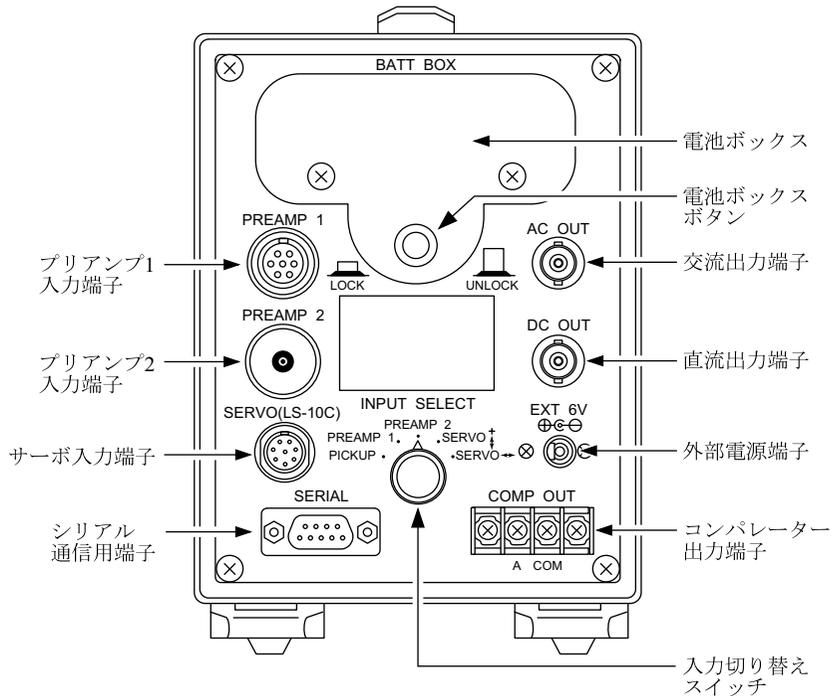
指示特性切り替えキー

指示特性を変更するときに押します (上のランプが点灯します)。

表示器

測定値や各キーの設定状態を表示します。

背面



電池ボックス

単2形乾電池が4本収納されます。

電池ボックスボタン

電池ボックスボタンを押して、ロックをON / OFFします。

交流出力端子

交流信号の出力端子です(フルスケール 2 V、出力インピーダンス約600 Ω)。

直流出力端子

直流信号の出力端子です(フルスケール 2 V、出力インピーダンス約600 Ω)。

外部電源端子

ACアダプター(別売)を接続する端子です。

コンパレーター出力端子

コンパレーター信号の出力端子です。

最大印加電圧 24 V、最大駆動電流

50 mA (印加電圧 24 V の時)
25 mA (印加電圧 12 V の時)
10 mA (印加電圧 5 V の時)

入力切り替えスイッチ

入力端子を切り替えます。

ピックアップ入力端子 / プリアンプ1 / プリアンプ2 / サーボ \updownarrow / サーボ \leftrightarrow を
選択します。

シリアル通信用端子

パソコン又はプリンターとの接続ケーブルを接続します。

サーボ入力端子

サーボ加速度計 (LS-10C または LS-20C) を接続します。

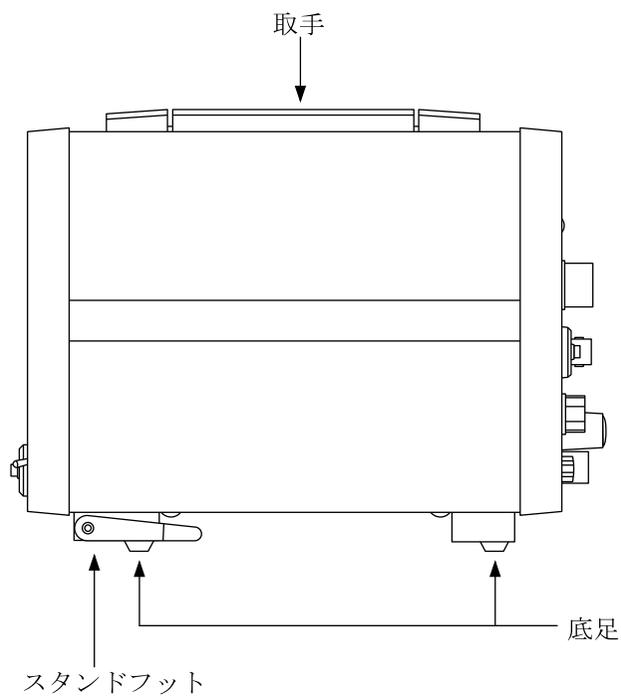
プリアンプ 2 入力端子

プリアンプ内蔵型圧電式加速度ピックアップを接続します。

プリアンプ 1 入力端子

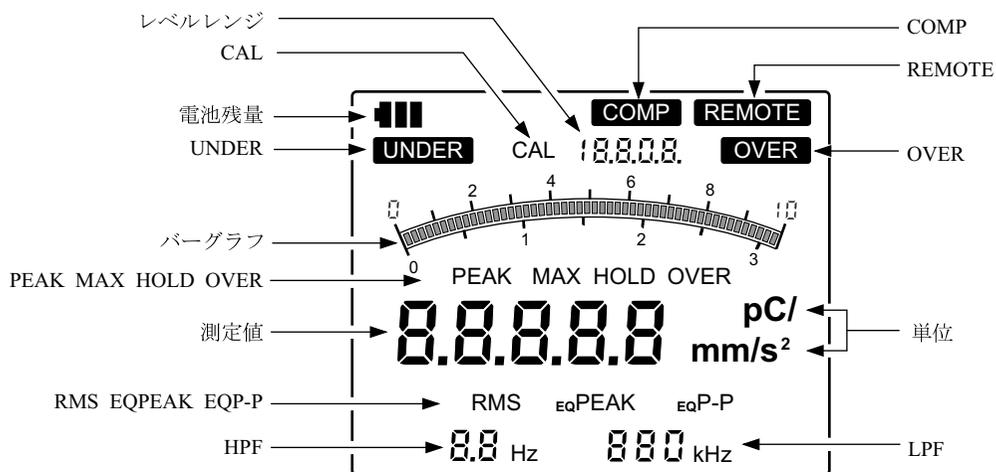
プリアンプを介して圧電式加速度ピックアップを接続します。

側面



表示画面

実際に下図のように表示されることはありませんが、すべての文字や記号が表示されたものとして説明します。



COMP

コンパレーター機能が選択されると表示します。

REMOTE

シリアル通信でリモート制御されたときに表示します。

OVER

入力信号が過負荷レベルを越えると表示します。

単位

測定モードに応じた単位を表示します。

- m/s² : 圧電式加速度ピックアップの場合でACC(加速度)のときに表示。
- mm/s² : サーボピックアップの場合でACC(加速度)のときに表示。
- mm/s : VEL(速度)のときに表示。
- mm : DISP(変位)のときに表示。
- pC/(m/s²) : 圧電式加速度ピックアップの感度設定のときに表示。

LPF

ローパスフィルターの値を表示します。

HPF

ハイパスフィルターの値を表示します。

RMS EQPEAK EQP-P

指示特性を表示します。

測定値

測定値、最大値ホールド値、ピークホールド値、MENUの内容等を表示します。

PEAK MAX HOLD OVER

最大値ホールド (MAX HOLD) 機能が動作したときに [MAX HOLD] を表示します (32 ページ参照)。

ピークホールド (PEAK HOLD) 機能が動作したときに [PEAK HOLD] を表示します (34 ページ参照)。

ホールドされた値が過負荷レベルを越えていた場合に [OVER] を表示します。

バーグラフ

レベルレンジが [10000、1000、100、10、1、0.1、0.01] のときは上段の 0、2、4、6、8、10 が表示されます。

レベルレンジが [3000、300、30、3、0.3、0.03、0.003] のときは下段の 0、1、2、3 が表示されます。

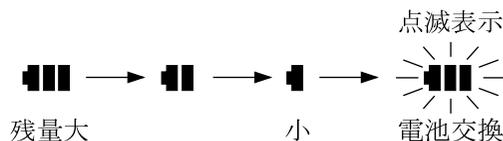
入力レベルに応じてバーグラフを表示します。

UNDER

入力信号が測定下限レベルを下回ったときに表示されます。

電池残量

電池の残量に対応して表示されます。

**CAL**

CAL動作のときに表示されます。

レベルレンジ

選択されたレベルレンジ値が表示されます。

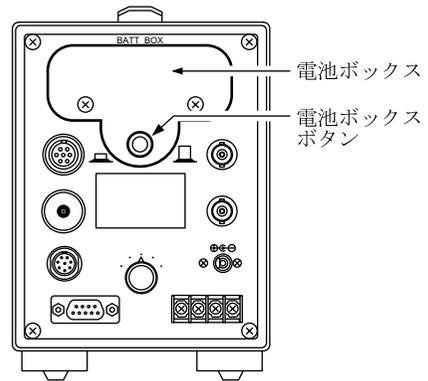
準備

電源

本器は単2形乾電池4本またはACアダプター（別売）で動作します。

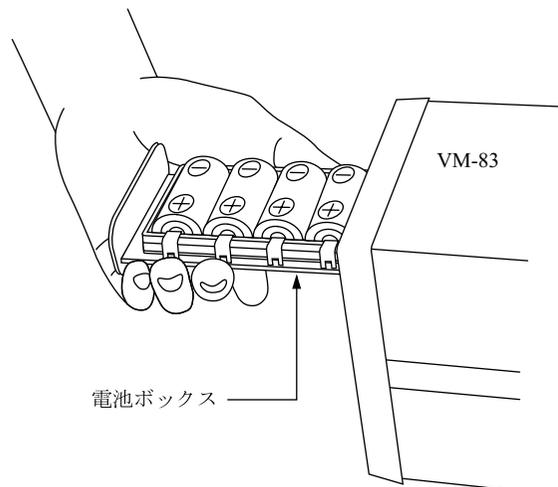
電池の出し入れ

電池ボックスは、背面の電池ボックスボタンを押してロックを外してから引き出してください。また、電池の交換が終了して、電池ボックスを本体に収めたときは、必ず電池ボックスボタンを押してロックしてください。



重要

- 電池を出し入れする時は、電池ボックスを手で押さえながら行ってください。



- 極性に注意してください。
- 使用しないときは乾電池を取り外しておいてください。
- 電池ボックスを開けている時に、内部にゴミや異物が入らないように注意してください。
- 異なる種類、新旧取り混ぜての電池のご使用はお止めください。

電池寿命

アルカリ乾電池	LR14	約 20 時間
マンガン乾電池	R14PU	約 9 時間

以下の条件下での値です。

20°C 50%RH 使用ピックアップPV-85 ACC、HPF OFF、LPF OFF、
バックライトOFF、スイッチのランプ OFF、
通信OFF (MENU 0-0)、連続動作

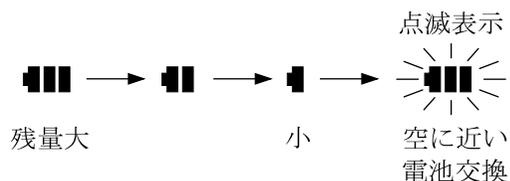
電池の寿命は使用ピックアップ、設定、使用環境、電池製造メーカーや型式により変わります。

バックライト使用中は消費電流が約 20% 増えます。

サーボ加速度計を接続中は消費電流が約 15% 増えます。

電池残量

表示画面に下図のような記号で電池残量を示します。



ノート

電池の残量表示が点滅したら、すぐに新品の電池と交換してください。点滅している状態では正しい測定が行なわれません。

AC アダプター

下記の AC アダプターを使用してください。

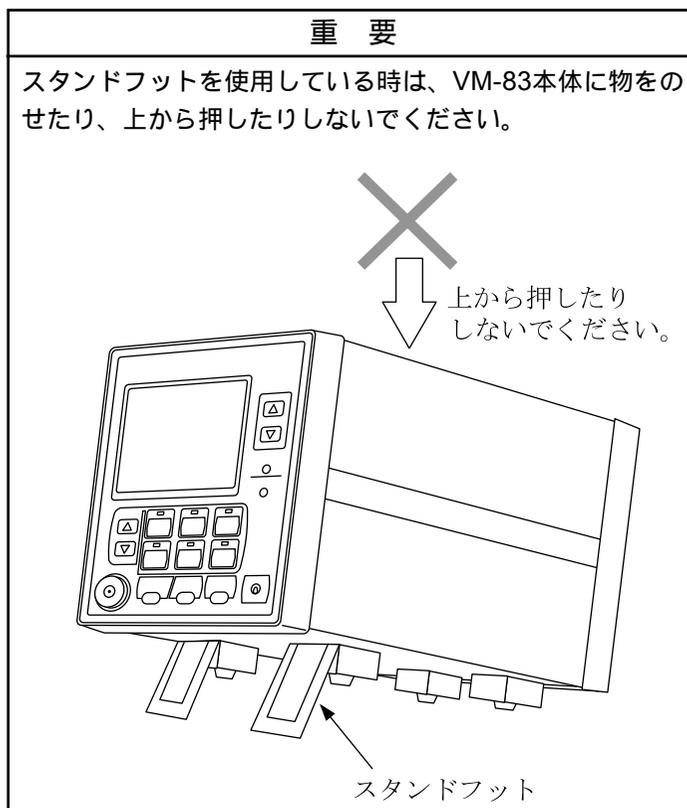
NC-98 (別売)

背面の外部電源端子に AC アダプターを接続します。

スタンドフットの使用

スタンドフットを立てて使用できます。

スタンドフットを使用するときは、スタンドフットを「パチン」と音のするところまで立ててセットしてください。



ピックアップの選択

本器は圧電式加速度ピックアップまたはサーボ加速度計を使用する振動計です。測定範囲、振動数範囲、環境条件などの目的に合ったものを選択してください。

- ・ リオンの主な圧電式加速度ピックアップ（代表値を記入）

	汎用	大出力	軽量	高温度用	3方向
型式	PV-85	PV-87	PV-90B	PV-65	PV-93
電荷感度 ($\text{pC}/(\text{m/s}^2)$)	6	40	0.15	7	0.7
取付共振周波数 (kHz) ¹	24	9	70	25	30 ²
振動数範囲 (Hz)	1 ~ 7000	1 ~ 3000	1 ~ 25000	1 ~ 9000	1 ~ 8000 ²
温度範囲 (°C)	-50 ~ +160	-50 ~ +160	-50 ~ +160	-50 ~ +260	-50 ~ +160
質量 (g)	23	115	1.2	26	28
構造	せん断	せん断	せん断	せん断	せん断

1 指定のネジ、トルクで固定した場合の値です。

2 垂直方向の値を記しています。

- ・ サーボ加速度計

本器に接続できるサーボ加速度計はLS-10CまたはLS-20Cです。

型式	LS-10C	LS-20C
電圧感度 ($\text{V}/(\text{m/s}^2)$)	0.300	0.300
振動周波数	DC ~ 100 Hz	DC ~ 100 Hz
温度範囲 ()	-20 ~ +60	-20 ~ +60
質量 (g)	220	125

ピックアップの接続

ノート

ピックアップの接続は、電源をOFFにして行ってください。

圧電式加速度ピックアップ

直接接続する場合

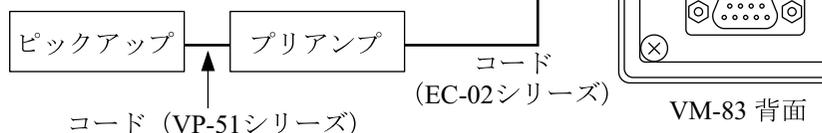
ピックアップとピックアップ入力端子をピックアップに付属しているコード (VP-51 シリーズ) で接続します。入力回路はチャージアンプのため、ピックアップのコード延長による感度の変化はほとんどありません。しかし、コード延長により内部雑音が増大するため、コードの長さは測定条件を考慮した上、必要最小限にします。コードが5 m を越える場合にはプリアンプを介して接続してください。



プリアンプを介して接続する場合

ピックアップを離れた所に設置する時は、雑音の増大や外部雑音による影響を少なくするためプリアンプを介し、コードで延長します。

ピックアップとプリアンプ (VP-26A など) の入力端子をピックアップに付属しているコード (VP-51 シリーズ) で接続し、プリアンプの出力端子とプリアンプ1入力端子を EC-02 シリーズのコードで接続します。

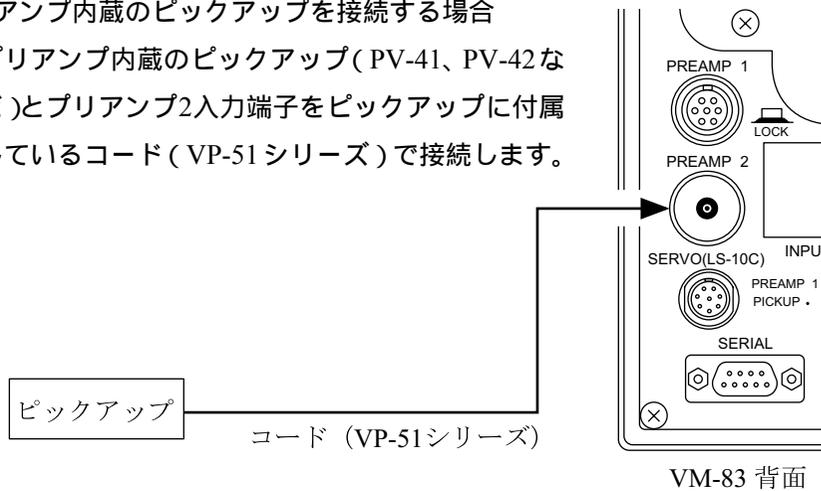


EC-02シリーズのコードには長さの違う5種類のものがあります。必要に応じて選択してください。

EC-02 :	3 m	EC-02C :	30 m (巻取りール付)
EC-02A :	5 m	EC-02D :	50 m (巻取りール付)
EC-02B :	10 m	EC-02E :	100 m (巻取りール付)

プリアンプ内蔵のピックアップを接続する場合

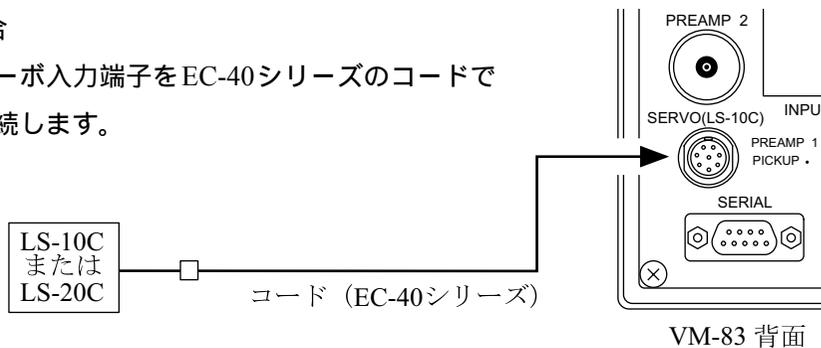
プリアンプ内蔵のピックアップ(PV-41、PV-42など)とプリアンプ2入力端子をピックアップに付属しているコード(VP-51シリーズ)で接続します。



サーボ加速度計 LS-10C、LS-20C

サーボ加速度計 LS-10CまたはLS-20Cを接続する場合

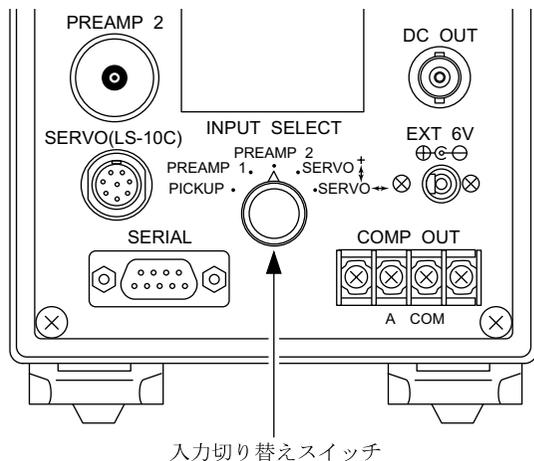
サーボ入力端子をEC-40シリーズのコードで接続します。



EC-40A :	5 m	EC-40C :	30 m (巻取りール付)
EC-40B :	10 m	EC-40D :	50 m (巻取りール付)

入力切り替えスイッチ (INPUT SELECT) の設定

使用する入力端子に、入力切り替えスイッチ (INPUT SELECT) を設定します。



- PICKUP : ピックアップ入力端子からの信号を入力します。
- PREAMP1 : プリアンプ1入力端子からの信号を入力します。
- PREAMP2 : プリアンプ2入力端子からの信号を入力します。
- SERVO ↓ : サーボ入力端子からの信号を入力します。
サーボ加速度計の受感軸が垂直方向の時に選択します。
- SERVO ↔ : サーボ入力端子からの信号を入力します。
サーボ加速度計の受感軸が水平方向の時に選択します。

ノート

CAL、コンパレーター、MAX HOLD、PEAK HOLDが動作中の時には、入力切り替えスイッチの変更は認識されません。

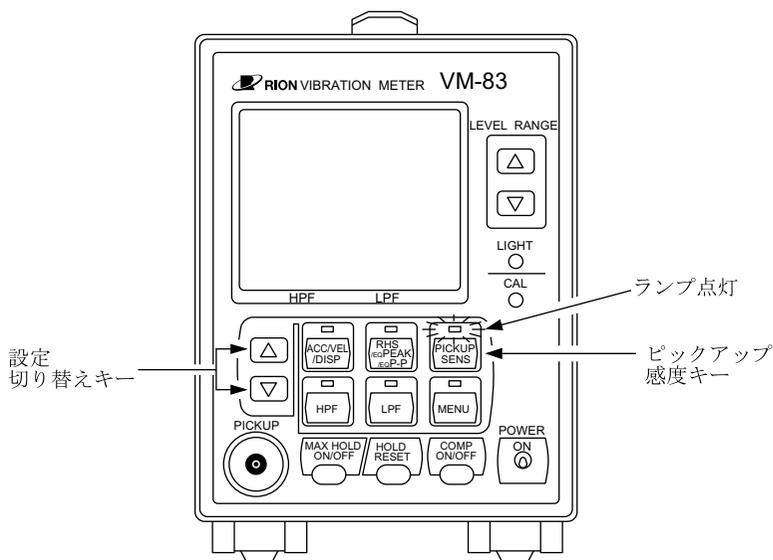
ピックアップの感度の校正

重要

使用するピックアップにより感度が異なります。必ず感度の設定をしてください。

感度校正

1. 入力切り替えスイッチ INPUT SELECTを設定します。
2. 電源スイッチをONにします。
3. 正面パネルのピックアップ感度キーを押します（スイッチ上のランプが点灯し、設定する感度の値が点滅します）。



4. 設定切り替えキー（ 、 ）を押してピックアップ校正表の電荷感度に銘記してある数値になるように設定します。

圧電式加速度ピックアップ校正表 Calibration Data	
型式 Model	PV- * _ _
製造番号 Serial No.	* * * * *
電荷感度 (80Hz) Charge Sensitivity	5.90 pC/(m/s ²) ← 電荷感度
横感度比 (30Hz) Transverse Sensitivity	* * %
静電容量 Capacitance	* * * pF
測定温度 Temperature	* °C
測定年月 Date	* _ _
検査責任者 Inspected by	<input type="text"/>
リオン株式会社 RION CO., LTD.	

プリアンプ内蔵型ピックアップの場合は、電圧感度を入力してください。
例えば、電圧感度 5.90 mV/ (m/s²) である時は、5.90 pC/ (m/s²) と入力します。

サーボ加速度計 LS-10C / LS-20C の場合も付属の校正表の値 (約 0.300) を入力します。

VP-26A 使用の場合も電荷感度で設定します。

設定切り替えキーは2秒以上押し続けると早送りになります。

測定

電源の投入

電源をONにすると、前回電源スイッチをOFFにした時の設定条件で立ち上がり(レジューム機能)、振動測定が始まります。また、各測定モードでのレベルレンジ、ハイパスフィルター、ローパスフィルター、指示特性、レベルレンジを記憶しています。

レジューム機能で記憶されている設定条件	通常の振動測定状態で立ちあがる設定条件
測定モード	CAL 状態
レベルレンジ	最大値ホールド状態
指示特性	ピークホールド状態
ハイパスフィルター	バックライト点灯状態
ローパスフィルター	感度設定状態
感度	MENU 設定状態
MENU0 ~ 2 の項目内容	コンパレーター動作状態
MENU4 ~ 8 の項目内容	リモート状態

この測定条件はレジューム機能で記憶されず、通常の振動測定状態で立ちあがります。

ノート

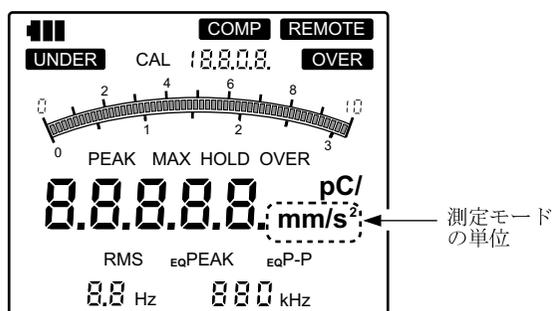
シリアルインターフェースによって設定された内容はレジューム機能で記憶されません。

測定モードの設定

測定モード ACC（加速度）、VEL（速度）、DISP（変位）を選択し設定します。

切り替え方法

1. 測定モード切り替えキーを押します（スイッチ上のランプが点灯します）。



2. 設定切り替えキー（、）を押して、ACC VEL DISPと切り替えます。

ACC（加速度）： m/s^2 、 mm/s^2

VEL（速度）： mm/s

DISP（変位）： mm

ノート

入力切り替えスイッチの設定により、ACC（加速度）の単位が m/s^2 または mm/s^2 に切り替わります。

PICKUP、PREAMP1、PREAMP2の時 m/s^2

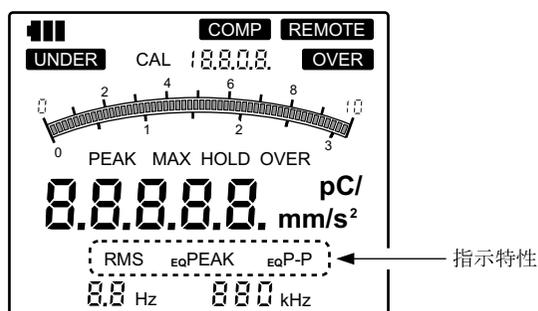
SERVO \updownarrow 、SERVO \leftrightarrow の時 mm/s^2

指示特性の設定

指示特性（RMS、EQPEAK、EQP-P）を選択して設定します。

切り替え方法

1. 指示特性切り替えキーを押します（スイッチ上のランプが点灯します）。



2. 設定切り替えキー（、）を押してRMS EQPEAK EQP-Pと切り替えます。

RMS : 実効値

EQPEAK : 等価ピーク値

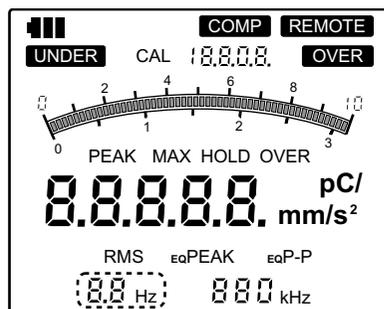
EQP-P : 等価P-P値

等価ピーク値と等価P-P値は次の演算により指示しています。

$$\text{等価ピーク値} = \text{実効値} \times \sqrt{2}$$

$$\text{等価P-P値} = \text{等価ピーク値} \times 2$$

ハイパスフィルターの設定



ハイパスフィルター

切り替え方法

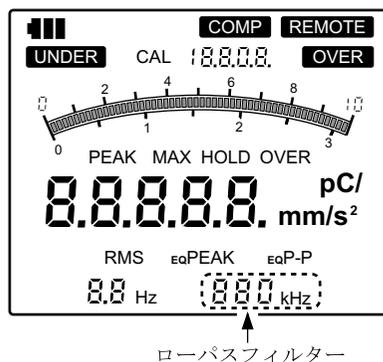
1. HPFキーを押します（スイッチ上のランプが点灯します）。
2. 設定切り替えキー（ 、 ）を押して設定値を切り替えます。

設定できる値

- 圧電式加速度ピックアップ : 1 Hz、3 Hz、10 Hz、20 Hz、50 Hz
-- は OFF（ACCのみ）
- サーボ加速度計 : 0.1 Hz、0.3 Hz、1 Hz

ハイパスフィルターの特性は参考資料に記載してあります(72、73ページ参照)。

ローパスフィルターの設定



切り替え方法

1. LPFキーを押します（スイッチ上のランプが点灯します）。
2. 設定切り替えキー（ 、 ）を押して設定値を切り替えます。

設定できる値

- 圧電式加速度ピックアップ : 100 Hz、300 Hz、1 kHz、3 kHz、10 kHz
 -- は OFF（ACCのみ）
- サーボ加速度計 : 50 Hz、100 Hz

ローパスフィルターの特性は参考資料に記載してあります(72、73ページ参照)。

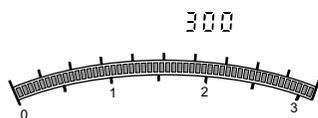
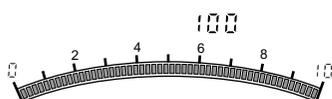
レベルレンジの設定

レベルレンジを設定します。

切り替え方法

レンジ切り替えキー（ 、 ）を押して、適切なレベルレンジに設定します。

入力切り替えスイッチ、ピックアップ感度、測定モード、HPFとの関係は次ページの表のようになります。



- ・ 入力切り替えスイッチの設定が、PICKUP、PREAMP1、PREAMP2 のとき
(0 HPF 1 Hz のとき 1 HPF 3 Hz のとき 2 HPF 10 Hz 以上のとき)

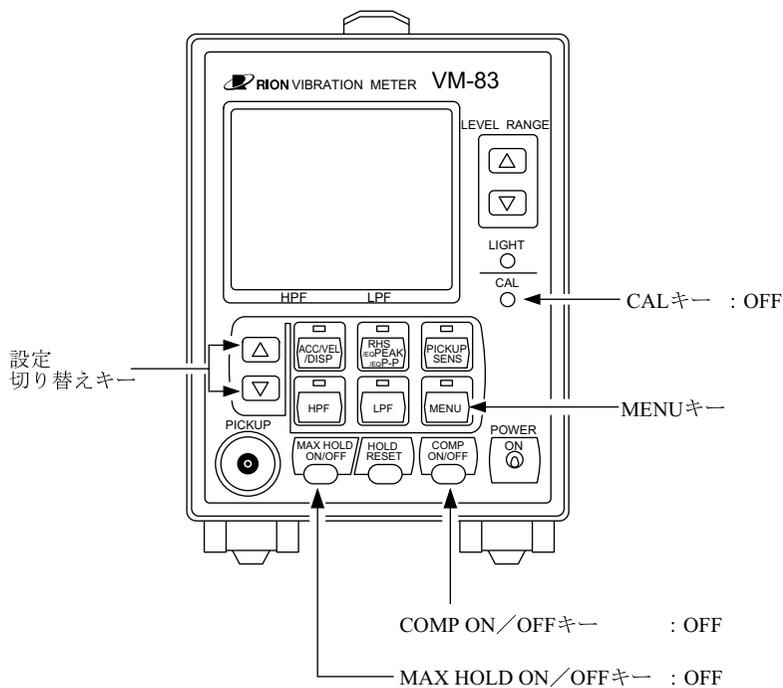
感 度	測定モード	レベルレンジ							
0.030 0.999 pC/ (m/s ²)	ACC	3	10	30	100	300	1000	3000	10000
	VEL	30	100	300	1000	3000	10000		
	DISP 0		10	30	100	300	1000	3000	10000
	DISP 1	3	10	30	100	300	1000	3000	10000
	DISP 2	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
1.00 9.99 pC/ (m/s ²)	ACC	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
	VEL	3	10	30	100	300	1000		
	DISP 0		1	3	10	30	100	300	1000
	DISP 1	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
	DISP 2	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
10.0 99.9 pC/ (m/s ²)	ACC	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
	VEL	0.3	1	3	10	30	100		
	DISP 0		0.1	0.3	1	3	10	30	100
	DISP 1	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
	DISP 2	0.003	0.01	0.03	0.1	0.3	1	3	10

- ・ 入力切り替えスイッチの設定がSERVO ↑、SERVO ↔ のとき

感 度	測定モード	レベルレンジ				
0.100 0.999	ACC	10	30	100	300	1000
	VEL	1	3	10	30	100
	DISP	0.1	0.3	1	3	10

メニュー設定

シリアルインターフェース、プリンター、ピークホールド、コンパレーターの測定条件をメニューで設定します。



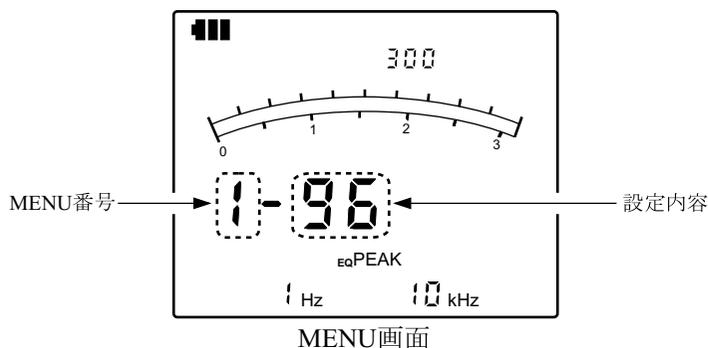
1. メニュー画面を開きます。

ノート

CALキー、COMP ON/OFFキー、MAX HOLD ON/OFFキーのどれか1つでもON状態であるとMENU画面は開きません。

2. MENUキーを押すと下図の様なMENU画面が開きます。

MENUキーを押すごとにMENU番号が0 1 2 3 4 5 6 7 8 測定画面と切り替わります。



3. 設定するMENU番号を選択し、設定切り替えスイッチ（ 、 ）で設定内容を変更します。

ノート

変更した設定内容は、メニュー画面から測定画面に切り替わった時に有効になります。

メニュー設定の設定内容

MENU 番号 0

シリアルインターフェース及びプリンター機能のON / OFFを設定します。

0-0 シリアルインターフェース及びプリンター機能をOFFにする。
シリアルインターフェース及びプリンター機能を使用しない場合は、0-0に設定してください。

0-1 シリアルインターフェース機能をONにする。

0-2 プリンター機能をONにする。

MENU 番号 1

シリアルインターフェース及びプリンターの通信速度を設定します。

1-96 通信速度を9600 bpsに設定します。

プリンター機能がONの場合は1-96に設定してください。

1-19 通信速度を19200 bpsに設定します。

MENU 番号 2

シリアルインターフェースでのID No.を設定します。

2- * * 0 ~ 15までの数で設定します。

MENU 番号 3

ピークホールド機能の ON / OFF を設定します。

3-0 ピークホールド機能を OFF にする。

3-1 ピークホールド機能を ON にする。

MENU 番号 4

コンパレーター機能のコンパレーターレベルを設定します。

レンジフルスケール値に対して、0 ~ 98%の間の2%刻みで設定できます。

4- * * 0 ~ 98までの2刻みで設定します。

MENU 番号 5

コンパレーター機能の Delay Time (遅延時間) を設定します。

Delay Time は 0 ~ 9 秒の間で設定できます。

5- * * 0 ~ 9までの1刻みで設定します。

MENU 番号 6

コンパレーター機能のオートリセット機能の ON / OFF を設定します。

6-0 オートリセット機能を OFF にする。

6-1 オートリセット機能を ON にする。

MENU 番号 7

コンパレーター機能のオートリセットタイムを設定します。

MENU 番号6のオートリセット機能がONの時に有効であり、0 ~ 90 秒の間で1秒刻みで設定できます。

7- * * 0 ~ 90までの1刻みで設定します。

MENU 番号 8

コンパレーター出力のブザーを設定します。

有効に設定した場合、コンパレーター出力動作中にブザーが鳴ります。

無効に設定した場合、コンパレーター出力動作中であってもブザーは鳴りません。

8-0 ブザーを無効にする。

8-1 ブザーを有効にする。

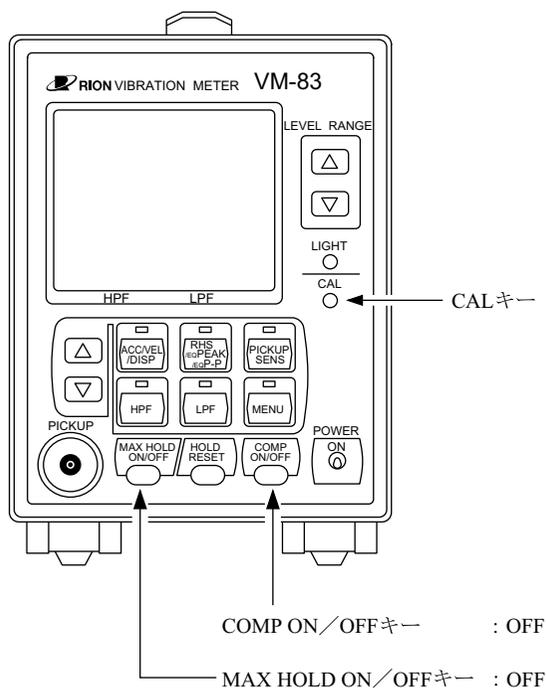
ノート

MENU番号0~2、4~8の項目については、電源投入時に前回電源スイッチをOFFにした設定条件を記憶しています。

MENU 番号	設定内容	
0	0-0	シリアルインターフェース及びプリンター機能OFF
	0-1	シリアルインターフェース機能ON
	0-2	プリンター機能ON
1	1-96	9600 bps
	1-19	19200 bps
2	2- * *	ID No. 設定 0 ~ 15
3	3-0	ピークホールドOFF
	3-1	ピークホールドON
4	4- * *	コンパレータレベルの設定 0 ~ 98 2ステップ
5	5- *	Delay Time (遅延時間) の設定 0 ~ 9
6	6-0	オートリセットOFF
	6-1	オートリセットON
7	7- * *	オートリセットタイムの設定 0 ~ 90
8	8-0	ブザー無効
	8-1	ブザー有効

校正

外部機器に交流出力信号、直流出力信号を用いて測定値を記録する時のレベル合わせの時にいきます。



CAL 状態の時は、交流出力端子、直流出力端子にレンジフルスケールの信号が出力されます。

背面パネルの入力切り替えスイッチがPICKUP、PREAMP1、PREAMP2に設定されている場合

交流出力端子 (AC OUT) : 80 Hz	$\left\{ \begin{array}{l} \text{RMSの時} 2 V_{rms} \text{が出力されます。} \\ \text{EQPEAKの時} 2 V_{peak} \text{が出力されます。} \\ \text{EQP-Pの時} 2 V_{p-p} \text{が出力されます。} \end{array} \right.$
直流出力端子 (DC OUT) : 2 V	

背面パネルの入力切り替えスイッチがSERVO \downarrow 、SERVO \leftrightarrow に設定されている場合

交流出力端子 (AC OUT) : 1 Hz	$\left\{ \begin{array}{l} \text{RMSの時} 2 V_{rms} \text{が出力されます。} \\ \text{EQPEAKの時} 2 V_{peak} \text{が出力されます。} \\ \text{EQP-Pの時} 2 V_{p-p} \text{が出力されます。} \end{array} \right.$
直流出力端子 (DC OUT) : 2 V	

再度CALスイッチを押すと通常の測定に戻ります。

CAL状態の交流出力信号について

指示特性が	RMSの時は	2 V _{rms}	が出力されます。
	EQPEAKの時は	2 V _{peak}	が出力されます。
	EQP-Pの時は	2 V _{p-p}	が出力されます。

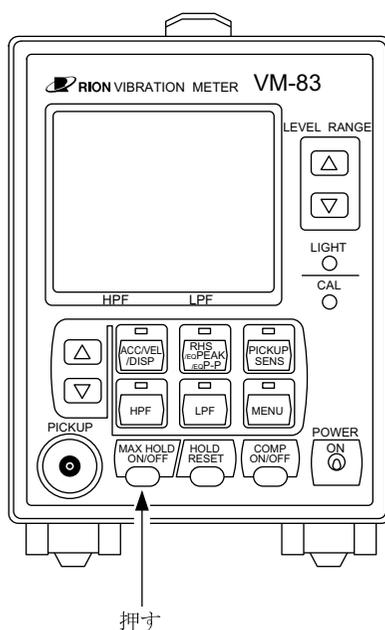
ノート
CAL状態の時は、バックライトキー、CALキー、電源スイッチ以外のスイッチは無効になります。
CALキーを押して、校正信号を出力する時は、下記の設定が必要です。 <ul style="list-style-type: none"> ・ COMP ON / OFF : OFF ・ MAX HOLD ON / OFF : OFF ・ MENU3 ピークホールドのON / OFF : OFF
レンジが0.03、0.3、3、30、300、3000のときのレンジフルスケール値はそれぞれ、0.0316、0.3162、3.162、31.62、316.2、3162 となります。

最大値ホールド

測定値の最大値をホールドします。

操作方法

1. MAX HOLD ON / OFFキーを押してONにします。

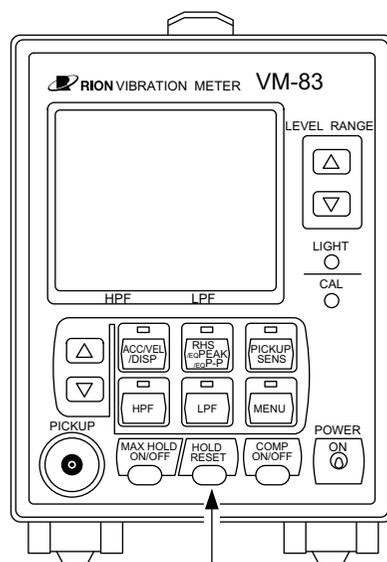


2. 最大値ホールド機能がONになると、表示器にMAX HOLDと測定値の部分にホールドされた値が表示されます。表示されているホールド値よりも大きな値が入力された場合、ホールド値は更新されます。

3. ホールド値がOVERであった場合、MAX HOLD OVERと表示されます。



4. ホールドリセットキーにより、ホールド値がリセットされます。



ホールドリセットキー

5. 再度MAX HOLDスイッチを押すと最大値ホールドが終了し、通常測定に戻ります。

ノート

最大値ホールド機能がONの場合は、バックライトキー、MAX HOLD ON / OFFキー、ホールドリセットキー、電源スイッチ以外のスイッチは無効になります。

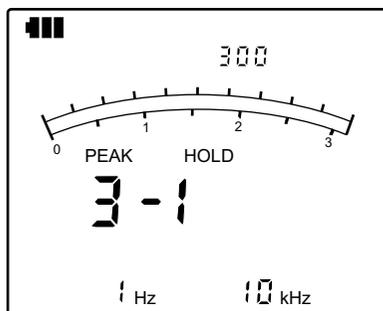
最大値ホールドは測定値のみであり、バーグラフには対応しません。

ピークホールド

51.2 kHzでサンプリングされた振動加速度波形のピーク値をホールドします。

操作方法

1. MENUキーを押して、MENU3画面にします。
2. 設定切り替えキーで3-1（ピークホールドON）にします。



MENU3画面

3. メニュー画面から測定画面に戻ります。
4. ピークホールド機能がONになると表示器にPEAK HOLDと測定値の部分にホールドされた値が表示されます。

表示されているホールド値よりも大きな値が入力された場合、ホールド値は更新されます。

ホールド値がOVERであった場合、PEAK HOLD OVERと表示されます。



5. ホールドリセットキーを押すとホールド値がリセットされます。

ノート
ピークホールドは測定値のみであり、バーグラフには対応しません。
ピークホールド機能がONの間は、バックライトキー、MENUキー、ホールドリセットキー、電源スイッチ以外のスイッチは無効になります。

ピークホールド機能の終了

MENU3 画面で 3-0 と設定します。

ノート
ピークホールド機能は測定モードACC（加速度）の設定のみとなります。
バーグラフはPEAK HOLDに設定する以前の指示特性（加速度）で動作します。

コンパレーター

コンパレーター動作

コンパレーター動作は、ピックアップからの振動をモニターしている中で、その振動のレベルがあらかじめ設定しておいたコンパレーターレベルを超えた時にコンパレーター出力(オープンコレクター回路、液晶表示の点滅、ブザー)を動作させる機能です。

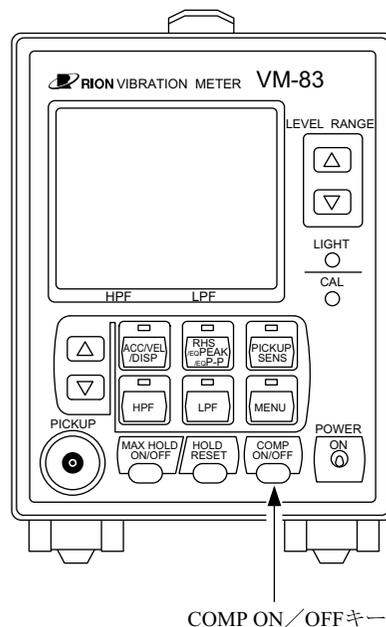
コンパレーター機能動作は、COMP ON / OFFキーで行います。

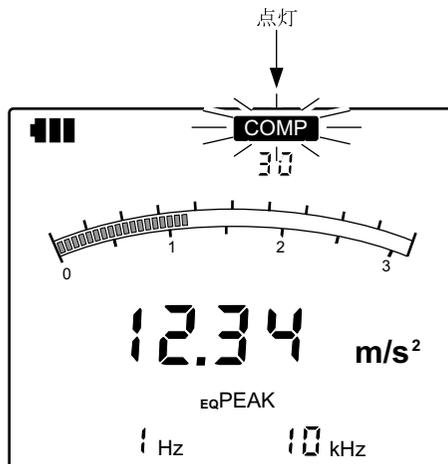
COMP ON / OFFキーを1度押すと、コンパレーターONとなり、もう一度押すとOFFとなります。

コンパレーター機能の設定は、MENU画面で行います(26ページ「メニュー設定」)。

設定内容

- コンパレーターレベル 0～98%の間で2%刻みの設定
- Delay Time (遅延時間) 0～9秒の間で1秒刻みの設定
- オートリセット機能
- オートリセットタイム 0～90秒の間で1秒刻みの設定
- ブザー





コンパレーターON中は、COMPが点灯します。

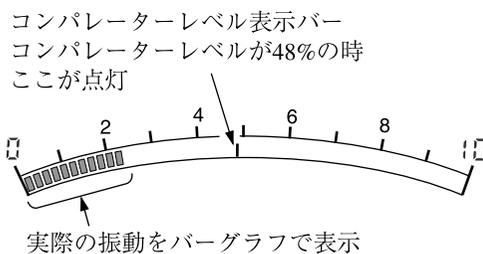
また、バーグラフの中で、コンパレーターレベル表示バーが点灯します。

コンパレーターレベル

コンパレーターレベルとはコンパレーター出力が動作するしきい値のレベルをいいます。

コンパレーターレベルの設定はMENU4で行ないます(28ページ「メニュー設定」)。

例えば、コンパレーターレベルが48%だった場合、レンジフルスケールの48%がしきい値のレベルとなります。また、バーグラフの48%にあたる部分が点灯します。



ノート

コンパレーター機能がONの間は、バックライトキー、ホールドリセットキー、COMP ON / OFFキー、電源スイッチ以外のスイッチは無効になります。

オートリセット機能

オートリセット機能の設定はMENU6で行います(28ページ「メニュー設定」)。ONにした場合、振動のレベルがコンパレータレベルを下回ったまま、設定したオートリセットタイムの時間が経過した後、動作したコンパレータ出力機能が解除されます。OFFにした場合、動作したコンパレータ出力は、ホールドリセットキーによってリセットされるまでまたはCOMP OFFするまで動作を続けます。

オートリセットタイム

オートリセットタイムの設定はMENU7で行います(28ページ「メニュー設定」)。振動のレベルが、コンパレータレベルを下回り、コンパレータ出力がオートリセットされるまでの時間です。

0 ~ 90 秒の間で1秒刻みの設定が可能です。

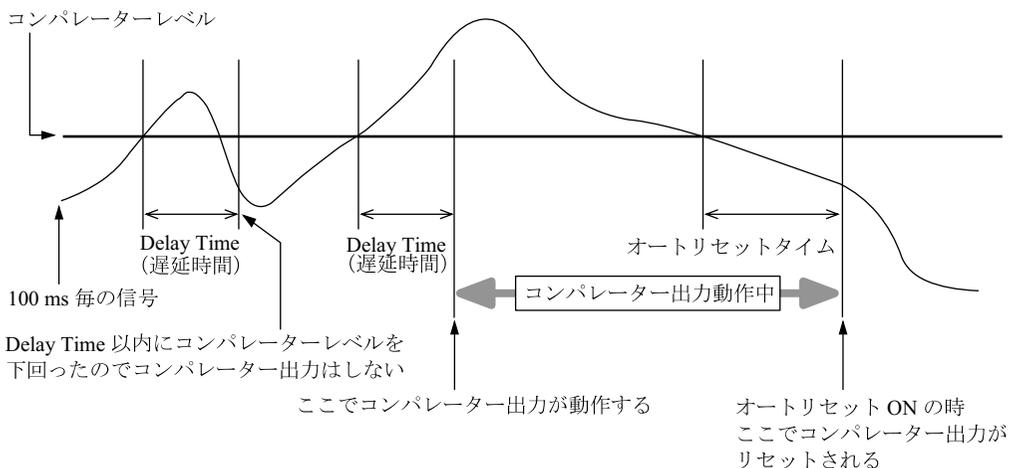
オートリセットがONの時に有効となります。

ブザー

コンパレータ動作のときにブザーを鳴らす機能です。

ブザーの設定はMENU8で行います(28ページ「メニュー設定」)。

動作内容



リセットについて

動作したコンパレーター出力をリセットする方法は下記の3種類があります。

オートリセットによる方法

前述のように、オートリセットをONにしておくと、オートリセットタイムの時間経過後、自動的にリセットとなります。

ホールドリセットキーによる方法

正面パネルのホールドリセットキーを押すと、コンパレーター出力がリセットされます。オートリセットのON / OFFに関係なく動作します。

COMP ON / OFFキーを押して、コンパレーターをOFFにする方法

コンパレーターをOFFにして、コンパレーター出力をリセットさせる方法です。
 、 は、リセット後もコンパレーターONとして動作しますが、 は通常測定状態に戻ります。

コンパレーター出力

コンパレーター出力は下記の3種類があります。

ブザーが鳴る（ピーツ、ピーツと鳴る）。

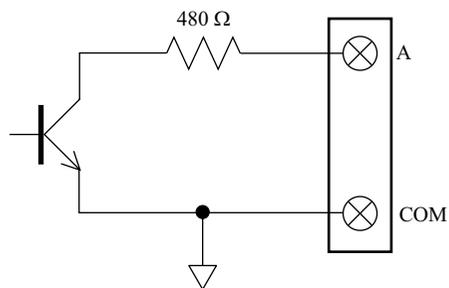
ブザーを鳴らすことにより、知らせます。

ただし、MENU8の設定でブザーをOFFとしている時は、鳴りません。

液晶が点滅

液晶の測定値表示の部分が0.5秒おきに点滅表示します。

オープンコレクター回路が働いて、背面パネルのコンパレーター出力端子が導通します。



回路ブロック図

最大駆動電流	50 mA (印加電圧 24 Vの時)
	25 mA (印加電圧 12 Vの時)
	10 mA (印加電圧 5 Vの時)
最大印加電圧	24 V

プリンターの印字の中止

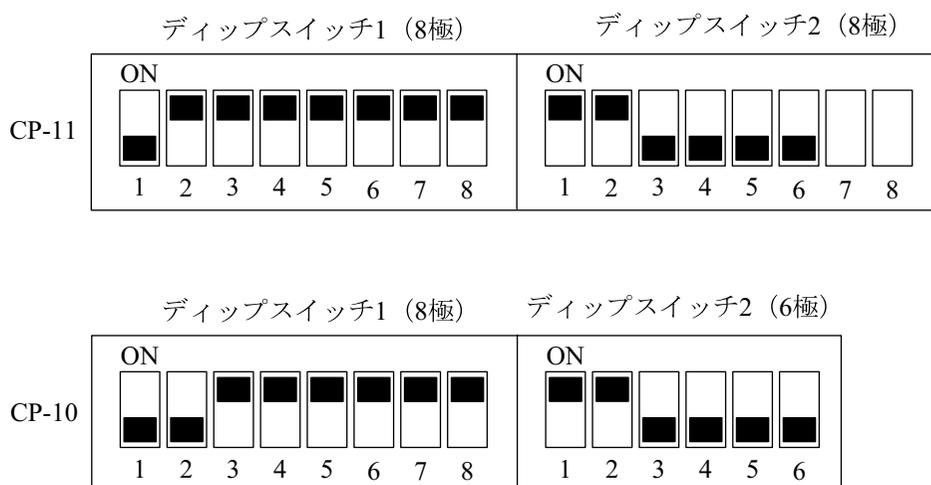
1. MENU画面で、MENU0-0に設定します。
2. ケーブルを外します。

ノート

CAL状態、コンパレーター動作状態、感度設定中、MENU中はプリンターの印字は中断となります。

プリンター CP-11、CP-10 のディップスイッチの設定

プリンターのディップスイッチを下図のように設定します。



ノート

CP-11のディップスイッチ2の7番8番スイッチは工場出荷時に個別に設定されています。

プリンター DPU-414 のスイッチの設定

設定方法についてはDPU-414の取扱説明書を参考にしてください。

測定器 VM-83 (9600 bps)

SW-1	1	OFF
	2	ON
	3	ON
	4	OFF
	5	ON
	6	OFF
	7	ON
	8	ON
SW-2	1	ON
	2	ON
	3	ON
	4	ON
	5	ON
	6	ON
	7	ON
	8	ON
SW-3	1	ON
	2	ON
	3	OFF
	4	ON
	5	OFF
	6	ON
	7	ON
	8	ON

プリンター印字例

ACC HPF	m/ss 1 Hz	RMS LPF	FS 3 kHz	1000 *=OV	#=UN
	24	31	30	16	2#
	2#	127	1006 *	739	311
	216	348	636	838	878 *
	692	298	517	389	174
	96	72	85	356	587
	712 *	722	268	298	833 *
	557	206	82	97	236
	498	454	200	157	150

2 秒毎の測定値 5 個を 1 組 (1 行) として 10 秒毎に連続印字します。

* は測定値にOVERがあったことを示し、#はUNDERを示します。

シリアルインターフェース

本器にはシリアルインターフェースが内蔵されています。このインターフェースを使用して、パソコンからのコマンドにより本器の測定条件の設定や測定の制御を行ったり、測定値をパソコンに転送することができます。

伝送方式

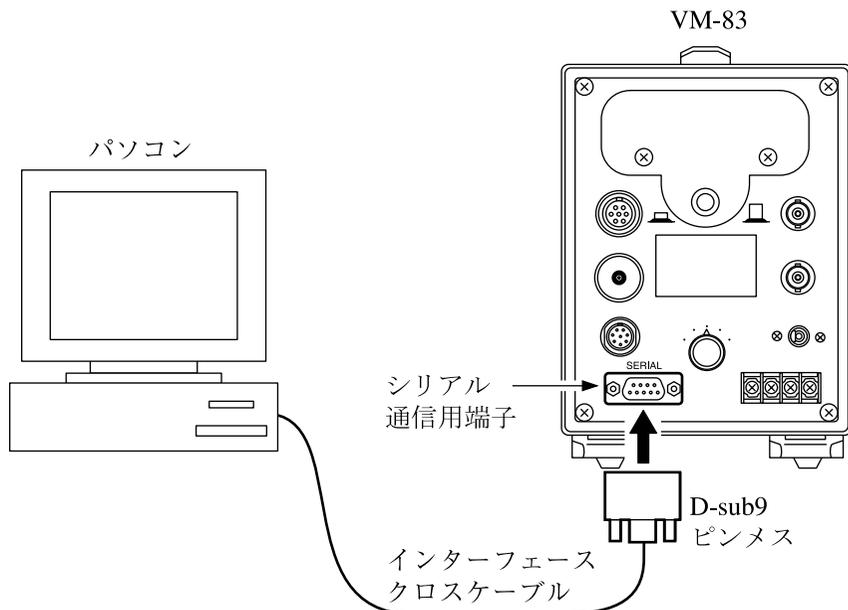
通信方式	: 調歩同期、半二重
データビット	: 8ビット
ストップビット	: 2ビット
パリティ	: なし
通信速度	: 9600 bps、19200 bps
ケーブル	: 市販のクロスケーブル(別売) VM-83 側のコネクタ形状は D-sub9 ピンオス

ローカルモード/リモートモード

- ローカルモード
VM-83のパネル面のスイッチにより操作するモードです。
電源を入れた状態ではこのローカルモードになります。
- リモートモード
パソコンからのコマンドで動作するモードです。VM-83のパネル面のMENUキーとバックライトキーを除く他のスイッチにより操作することはできません。リモートモードになると表示器に「REMOTE」が表示されます。
- ローカルモードとリモートモード
切り替えはRMTコマンドで行います。

準備

1. 本器とパソコンの電源をOFFにします。
2. ケーブル（別売）を使用してVM-83とパソコンを接続します。
ケーブル : クロスケーブル（市販品）
VM-83側のコネクタ形状 : D-sub9 ピンオス



3. VM-83の電源スイッチをONにします。

4. VM-83のメニューの設定を行います。

詳しくは、「メニュー設定」(26ページ)を参照してください。

MENU 0-1

MENU 1-96 又は 1-19 通信速度を設定します。

MENU 2- * * ID No. を設定します。

伝送手順

コマンドの送信

パソコンでVM-83を制御したりVM-83の測定値を読み出すためには、決められたコマンドをVM-83に送信しなければなりません。しかし、パソコンが適当なタイミングでコマンドを送信しても、VM-83がそのコマンドを見落とす可能性があります。そのためにデータの送受信を一定の手順にしたがって実行する方法を取っています。

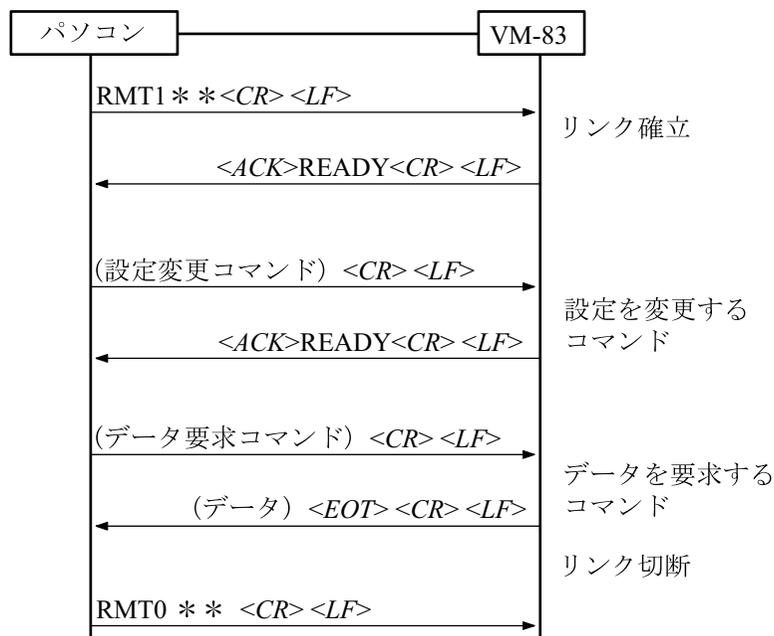
VM-83にコマンドを送信する場合は次の手順にしたがっています。

45ページに記載した準備が終了したものと説明します。

＊ ＊はID No.を示します。

例) ID No.を0と設定した場合は、＊ ＊は00となります。

1. 最初にパソコンからVM-83にRMT1 ＊ ＊<CR><LF>を送信します。
2. VM-83はRMT1 ＊ ＊<CR><LF>を受信すると<ACK>READY<CR><LF>をパソコンへ返信します。ここでリンクが確立し、VM-83の表示器に「REMOTE」が表示されます。
3. 設定を変更するコマンドを送信する場合、パソコンからVM-83に（設定変更コマンド）<CR><LF>を送信します。
4. VM-83は設定を変更するコマンドを受信すると、ただちにその処理をおこない、処理が正常に終了すると<ACK>READY<CR><LF>をパソコンへ返信します。
5. データを要求するコマンドを送信する場合、パソコンからVM-83に（データ要求コマンド）<CR><LF>を送信します。
6. VM-83はデータを要求するコマンドを受信すると、ただちにその処理をおこない、（データ）<EOT><CR><LF>をパソコンへ返信します。
7. リンク切断は、パソコンからRMT0 ＊ ＊<CR><LF>を送信します。



** は ID No. を示す。

- <ACK> : 伝送制御コード 06H (肯定要求)
- <CR> : 伝送制御コード 0DH (復帰)
- <LF> : 伝送制御コード 0AH (改行)
- <EOT> : 伝送制御コード 04H (伝送終了)
- READY : ASCIIコードによる文字列
- (各コマンド) : ASCIIコードによる文字列(コマンドとパラメーター)
- (データ) : ASCIIコードによる文字列(コマンドで要求されたデータ)

エラー処理

VM-83とパソコンとの通信を正しく実行するためには一定の手順が必要ですが、この手順を外れた場合のパソコンとVM-83の対応は以下のようになります。

- ・ パソコンからRMT1 * * <CR><LF>を送信したが表示器に「REMOTE」が点灯しない場合：
 - 4秒以上待って、再度RMT1 * * <CR><LF>を送信します。これを2～3回繰り返しても表示器に「REMOTE」が点灯しない場合には次のことが考えられます。
- ・ 伝送方式が整合していない (MENUの設定を再度確認してください)
- ・ ケーブルの異常または接触不良
- ・ VM-83の電源が入っていない
- ・ ID No.が合っていない

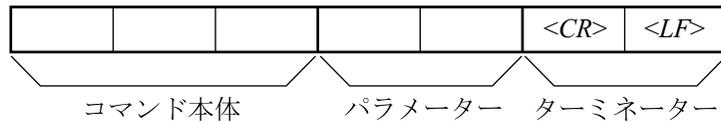
誤ったコマンドやパラメーターが指定範囲外などのコマンドを受信した場合、VM-83はそのコマンドを無視します。また、コマンドの受信途中で4秒以上パソコンから送信がない場合には、受信タイムアウトとします。

リモート中のSW動作

リモートモード中は、バックライトキーとMENUキーのみ動作します。バックライトキーはバックライトの点灯ON / OFFキーであり、MENUキーはリモートモード中のみローカルモードへの切り替えキーとして動作します。よって、リモートモードから強制的にローカルモードに切り替え可能となります。

コマンドのフォーマット

VM-83 で使用するコマンドは3文字(3バイト)のコマンド本体とそれに付属するパラメーターで構成されます。パラメーターはコマンド本体で指定した機能に対して行う操作をします。



パラメーターには次の2種類あります。

- ・ 機能の設定を変更するコマンドに用いるパラメーター
- ・ データを要求するコマンドに用いるパラメーター

設定を変更する場合は数字、データを要求する場合は「?」になります。以下のコマンドの説明では、設定を変更する場合のパラメーターを「n」で示します。また、データを要求するコマンドに対してVM-83から出力されるデータを「p」で示します。

ノート

複数のコマンドを同時に送信することはできません。

コマンド一覧

コマンド	機能	参照 ページ
RMT n1 n2 n3	ローカルモード / リモートモードを設定する	52
RMT?	ID No. とリモートモードを確認する	52
RNG n	レベルレンジを設定する	52
UNT n	測定モードを設定する	53
DET n	指示特性を変更する	53
SNS n1 n2 n3 n4	感度を設定する	53
LPF n	ローパスフィルターの設定を変更する	54
HPF n	ハイパスフィルターの設定を変更する	55
CAL n	CAL 状態に設定する	56
CAL?	CAL 状態を確認する	56
BAT?	電池残量の値を要求する	56
DOD?	測定値データを要求する	57
DOF n	瞬時値を 0.1 秒毎に無手順に出力する	58
MAX n	最大値ホールドの ON / OFF を設定する	59
MAX?	最大値ホールド動作状態を確認する	59
PEK n	ピークホールドの ON / OFF を設定する	59
PEK?	ピークホールド動作状態を確認する	59
RST	リセットをする	59
CMP n	コンパレーターの ON / OFF を設定する	60
CMP?	コンパレーター動作状態を確認する	60
CMS n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7	コンパレーター機能に関して設定する	60
CMS?	コンパレーターに関する設定を要求する	61
STS?	設定状態を要求する	61

ノート

シリアルインターフェースによって設定された内容は、レジューム機能（19ページ）によって記憶されません。

コマンド

RMT n1 n2 n3 ローカルモード/リモートモードを設定する
 n1=0 ローカルモード
 n1=1 リモートモード
 n2 n3=00 ~ 15、FF ID No.を設定する。ID No.で指定されたVM-83がコマンドを受信する。FFの場合は、接続された全てのVM-83がコマンドを受信する。

RMT? ID No.とリモートモードを確認する
 出力データフォーマット
 p1 p2 p3<EOT><CR><LF>
 p1、p2はID No.
 p3=1 リモートモード

RNG n レベルレンジを設定する
 nの値は、入力切り替えスイッチ、測定モード、感度の情報、HPFの条件によって変わり、下記を参照する

- ・ 入力切り替えスイッチがPICKUP、PREAMP1、PREAMP2の時
 (0 HPF 1 Hzのとき 1 HPF 3 Hzのとき 2 HPF 10 Hz以上のとき)

感度	測定モード	n=0	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=6	n=7
0.030 0.999 pC/ (m/s ²)	ACC	3	10	30	100	300	1000	3000	10000
	VEL	30	100	300	1000	3000	10000		
	DISP ⁰		10	30	100	300	1000	3000	10000
	DISP ¹	3	10	30	100	300	1000	3000	10000
	DISP ²	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
1.00 9.99 pC/ (m/s ²)	ACC	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
	VEL	3	10	30	100	300	1000		
	DISP ⁰		1	3	10	30	100	300	1000
	DISP ¹	0.3	1	3	10	30	100	300	1000
	DISP ²	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
10.0 99.9 pC/ (m/s ²)	ACC	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
	VEL	0.3	1	3	10	30	100		
	DISP ⁰		0.1	0.3	1	3	10	30	100
	DISP ¹	0.03	0.1	0.3	1	3	10	30	100
	DISP ²	0.003	0.01	0.03	0.1	0.3	1	3	10

・ SERVO ↓、SERVO ↔ の時

感度	測定モード	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5
0.100	ACC	10	30	100	300	1000
	VEL	1	3	10	30	100
0.999	DISP	0.1	0.3	1	3	10

UNT n

測定モードを設定する

n=0 ACC (加速度)

n=1 VEL (速度)

n=2 DISP (変位)

DET n

指示特性を変更する

n=0 RMS

n=1 EQPEAK

n=2 EQP-P

SNS n1 n2 n3 n4

感度を設定する

n1 ~ n3 : 030 ~ 999 までを設定する。

n4=0 : n1 ~ n3 の値を 1 / 10 倍した値とする。

n4=1 : n1 ~ n3 の値を 1 / 100 倍した値とする。

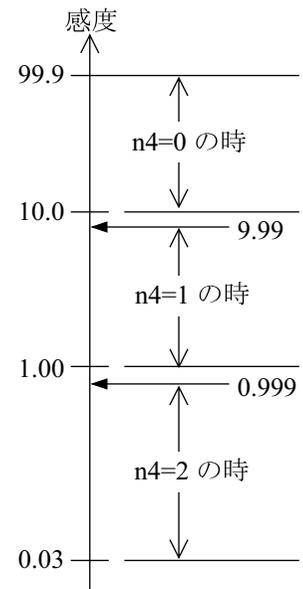
n4=2 : n1 ~ n3 の値を 1 / 1000 倍した値とする。

コマンド SNS n1 n2 n3 n4 について

$n1 \sim n3 : 030 \sim 999$ $n4 = 0 : \frac{1}{10}$ 倍
 $1 : \frac{1}{100}$ 倍
 $2 : \frac{1}{1000}$ 倍

$n4 = 0 \left. \vphantom{\begin{matrix} 999 \\ 100 \end{matrix}} \right\} n1 \sim n3$ が $\begin{matrix} 999 \\ \sim \\ 100 \end{matrix}$ まで有効

$2 \left. \vphantom{\begin{matrix} 999 \\ 030 \end{matrix}} \right\} n1 \sim n3$ が $\begin{matrix} 999 \\ \sim \\ 030 \end{matrix}$ まで有効



LPF n

ローパスフィルターの設定を変更する

背面パネルの入力切り替えスイッチの情報により変わる。

圧電型ピックアップ : PICKUP、PREAMP1、
PREAMP2

サーボ型ピックアップ : SERVO ↓、SERVO ↔

	圧電	サーボ
n=0	100	50
n=1	300	100
n=2	1 k	100
n=3	3 k	100
n=4	10 k	100
n=5	OFF	100
n=6	ユーザフィルター	ユーザフィルター

管理ソフト VM-83PA1 (オプション) でユーザ
フィルターが設定された場合のみ有効。

HPF n

ハイパスフィルターの設定を変更する

背面パネルの入力切り替えスイッチの情報により変わる。

圧電型ピックアップ : PICKUP、PREAMP1、
PREAMP2

サーボ型ピックアップ : SERVO \updownarrow 、SERVO \leftrightarrow

	圧電	サーボ
n=0	OFF	0.1
n=1	1	0.3
n=2	3	1
n=3	10	1
n=4	20	1
n=5	50	1

n=6 ユーザフィルター ユーザフィルター

管理ソフト VM-83PA1 (オプション) でユーザ
フィルターが設定された場合のみ有効。

圧電型ピックアップにおいて、測定モードがVEL、DISP
の時は、n=0 は設定できない。

CAL n	CAL 状態に設定する n=0 CAL OFF n=1 CAL ON
CAL?	CAL 状態を確認する 出力データフォーマット p<EOT><CR><LF> p=0 CAL OFF p=1 CAL ON
BAT?	電池残量の値を要求する 表示器に表示されている電池残量表示に対応する。 出力データフォーマット p<EOT><CR><LF> p=0 点滅 p=1 1 個点灯 p=2 2 個点灯 p=3 3 個すべて点灯

DOD?

測定値データを要求する

表示器の測定値表示に表示している値を返す。

出力データフォーマット

p1 p2 p3 p4 E ± p5、 p6<EOT><CR><LF>

p1 ~ p4 測定値表示の有効4桁^{けた}

p5=-6 ~ +1

p6=0 オーバーあり

p6=_ オーバーなし(_はスペースのこと)

p5 について

p5は 10^{p5} を示している。

例えば、測定値データが10000の時は、 1000×10^1 であるため、p5=1となる。

MAX HOLDで動作している時はMAX HOLDで表示しているホールド値を返す。

ピークホールドも同様。

表示している値がない時に、このコマンドを受けた場合はp1 ~ p4を0000とする。

DOF n

瞬時値を 0.1 秒毎に無手順に出力する

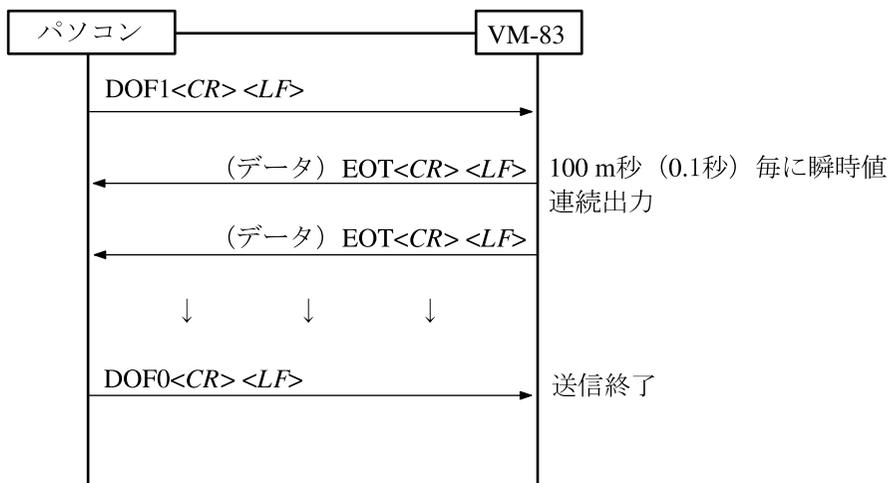
n=0 瞬時値出力を OFF

n=1 瞬時値出力を ON

出力データを 0.1 秒毎に出力している中で、DOF 0 を受信すると無手順の送信を終了する。

出力データフォーマットは DOD? を参照。

DOF の通信手順について



ノート

本器は半二重通信方式のため、同時には双方向の通信はできません。DOF0のコマンドは本器からの瞬時値送信とぶつからないようにパソコン側から送信してください。

MAX n	最大値ホールドの ON / OFF を設定する n=0 MAX HOLD OFF n=1 MAX HOLD ON
MAX?	最大値ホールド動作状態を確認する 出力データフォーマット p<EOT><CR><LF> p=0 MAX HOLD OFF p=1 MAX HOLD 動作中
PEK n	ピークホールドの ON / OFF を設定する n=0 ピークホールド OFF n=1 ピークホールド ON
PEK?	ピークホールド動作状態を確認する 出力データフォーマット p<EOT><CR><LF> p=0 ピークホールド OFF p=1 ピークホールド動作中
RST	リセットをする MAX HOLD動作中、ピークホールド動作中、コンパレータ動作中で有効です。

CMP n コンパレーターの ON / OFF を設定する
n=0 コンパレーター OFF
n=1 コンパレーター ON

CMP? コンパレーター動作状態を確認する
出力データフォーマット
p<EOT><CR><LF>
p=0 コンパレーター OFF
p=1 コンパレーター動作中

CMS n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7

コンパレーター機能に関して設定する

n1 ~ n2 : コンパレーターレベル00 ~ 98 (2刻み)
n3 : Delay Time 0 ~ 9
n4=0 : オートリセット OFF
n4=1 : オートリセット ON
n5 ~ n6 : オートリセットタイム00 ~ 90 (10刻み)
n7=0 : ブザー OFF
n7=1 : ブザー ON

各設定の中で、変更しない部分については_(スペース)
を送る。

CMS? コンパレーターに関する設定を要求する
出力データフォーマット
p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7<EOT><CR><LF>
p1 ~ p2 : コンパレーターレベル 00 ~ 98
p3 : 0 ~ 9 (: Delay Time)
p4 : 0 ~ 1 (: オートリセット ON / OFF)
p5 ~ p6 : オートリセットタイム 00 ~ 90
p7 : 0 ~ 1 (: プザー ON / OFF)

STS? 設定状態を要求する
出力データフォーマット
p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10<EOT><CR><LF>
p1 : INPUT SELECT 0 ~ 4
 p1=0 : ピックアップ入力
 p1=1 : プリアンプ 1 入力
 p1=2 : プリアンプ 2 入力
 p1=3 : サーボ ↓ 入力
 p1=4 : サーボ ↔ 入力
p2 : レベルレンジ 0 ~ 7 (RNG n)
p3 : 測定モード 0 ~ 2 (UNT n)
p4 : 指示特性 0 ~ 2 (DET n)
p5 ~ p8 : 感度 (SNS n1 n2 n3 n4)
p9 : HPF (HPF n)
p10 : LPF (LPF n)

対応する設定は()内の各コマンドの設定を参照してください。

REMOTE中の各状態における通信コマンドについて

はコマンドが有効であることを示す。

×はコマンドが無効であることを示す。

コマンド	通常測定	CAL状態	コンパレータ動作状態	MAX HOLD状態	PEAK HOLD状態	DOF動作中	コマンドの説明
RMT n1n2n3							リモート解除
RMT?		×	×	×	×	×	
RNG n		×	×	×	×	×	レベルレンジ
UNT n		×	×	×	×	×	測定モード
DET n		×	×	×	×	×	指示特性
SNS n1 ~ n4		×	×	×	×	×	感度設定
LPF n		×	×	×	×	×	LPF
HPF n		×	×	×	×	×	HPF
CAL n			×	×	×	×	CAL 設定
CAL?			×	×	×	×	
BAT?		×	×	×	×	×	電池残量
DOD?		×				×	測定値
DOF n		×	×	×	×	(DOF0)	瞬時値 (100 msec)
MAX n		×	×	(MAX0)	×	×	MAX HOLD
MAX?		×	×		×	×	
PEK n		×	×	×	(PEK0)	×	PEAK HOLD
PEK?		×	×	×		×	
RST	×	×				×	RESET
CMP n		×	(CMP0)	×	×	×	コンパレータ
CMP?		×		×	×	×	
CMS n1 ~ n7		×	×	×	×	×	コンパレータ設定
CMS?		×	×	×	×	×	
STS?		×	×	×	×	×	設定状態

参考資料

ノイズレベル及び測定範囲

ピックアップ入力、感度5.00 pC/ (m/s²) でのノイズレベル

測定モード	測定レンジ	HPF	LPF	指示特性	ノイズレベル
加速度	0.3	---	---	RMS	0.004 m/s ²
速度	3	1 Hz	---	RMS	0.1 mm/s
変位	1	1 Hz	---	RMS	0.015 mm
変位	0.03	10 Hz	---	RMS	0.0003 mm

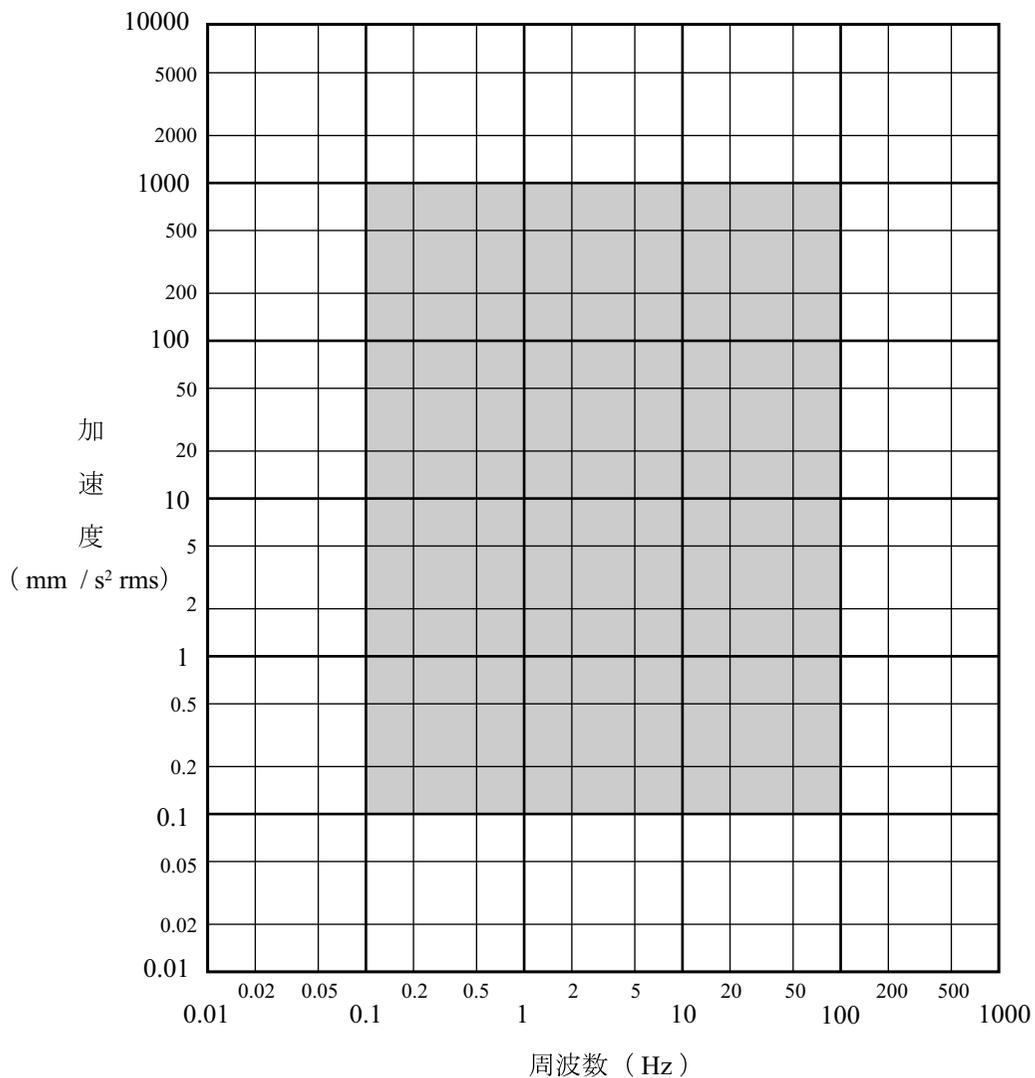
圧電式加速度ピックアップを接続した場合のノイズレベルの一例

ピックアップ 型式	測定モード	測定レンジ	HPF	LPF	指示特性	ノイズレベル
PV-85	加速度	0.3	---	---	RMS	0.0034 m/s ²
	速度	3	10 Hz	---	RMS	0.004 mm/s
	変位	0.03	10 Hz	---	RMS	0.0002 mm
PV-90B	加速度	3	---	---	RMS	0.133 m/s ²
	速度	30	10 Hz	---	RMS	0.17 mm/s
	変位	0.3	10 Hz	---	RMS	0.007 mm
PV-87	加速度	0.03	---	---	RMS	0.0005 m/s ²
	速度	0.3	10 Hz	---	RMS	0.0006 mm/s
	変位	0.003	10 Hz	---	RMS	0.00003 mm

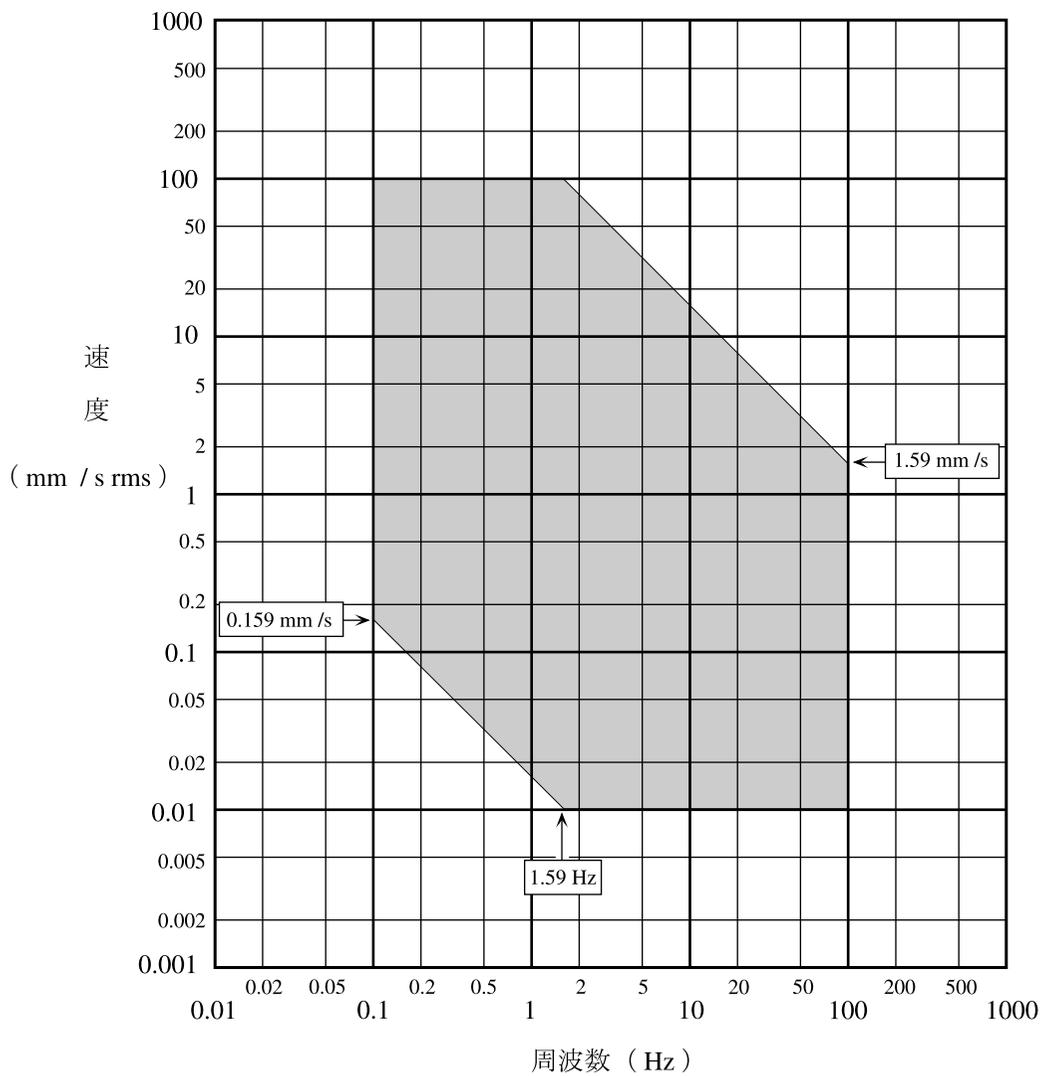
液晶表示器による測定値の表示は、小数点以下4けたまでです。

サーボ加速度計LS-10Cの測定範囲

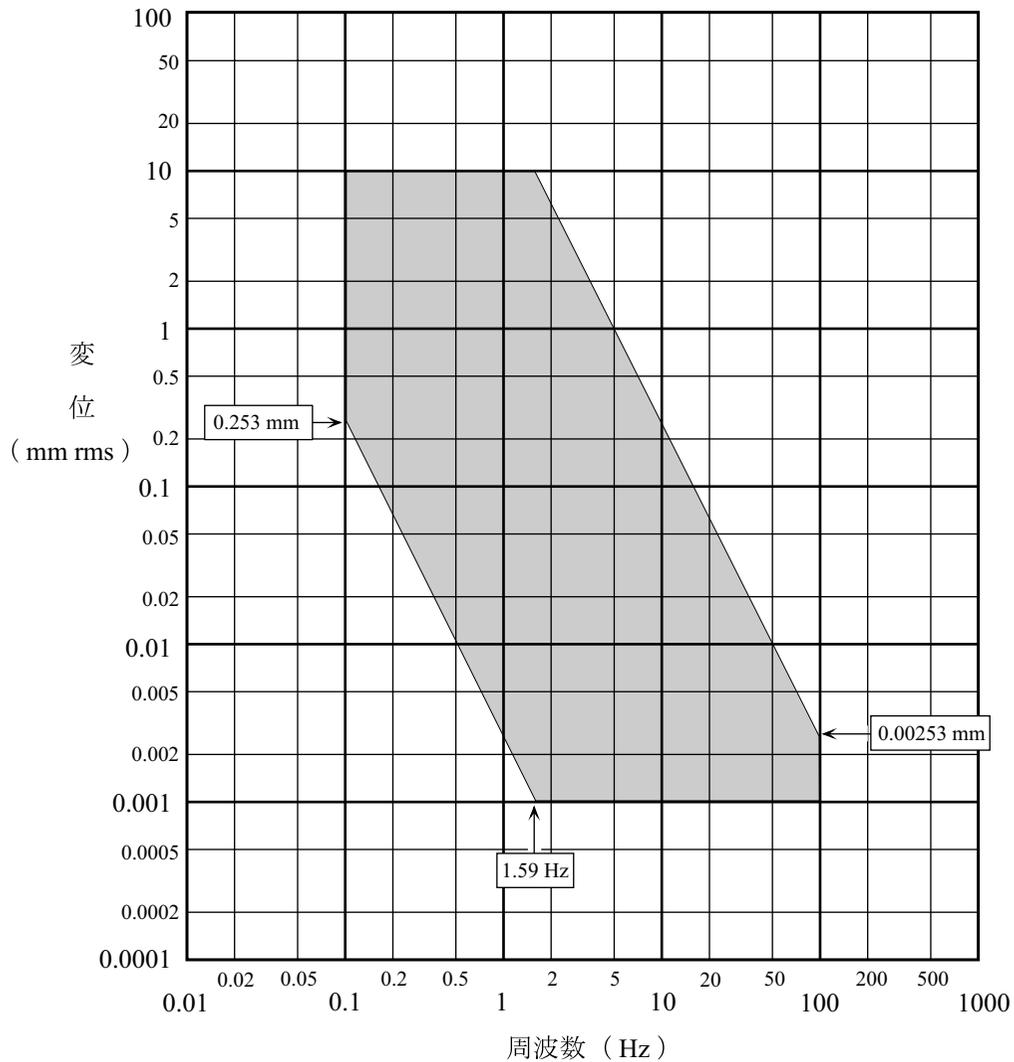
加速度測定範囲



速度測定範囲

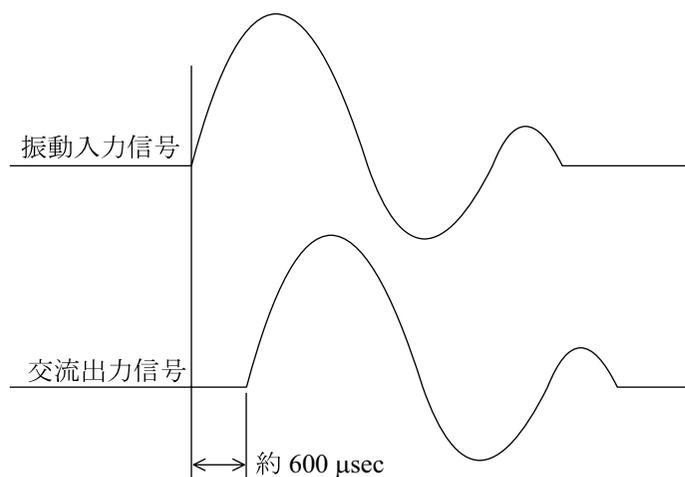


変位測定範囲



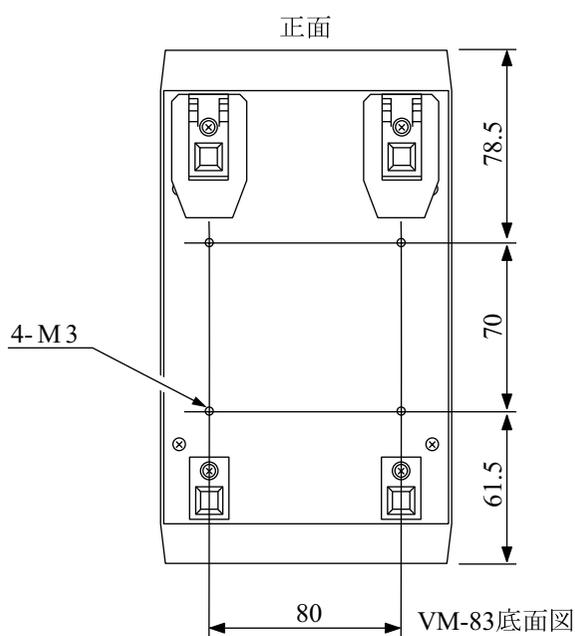
群遅延について

本器は振動入力信号を直接 A / D 変換し、DSP によるデジタル信号処理の後、D / A 変換され、交流出力信号及び直流出力信号を出力します。そのために、以下に示すような振動入力信号に対して出力信号が一定の遅れ(群遅延)を持つことを考慮してください。



ラックへの取り付け

VM-83をラックに取り付ける場合は、本体底面の4ヶ所のネジ穴を利用して取り付けます。



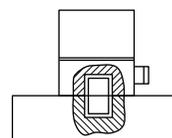
単位 mm

ピックアップの取り付け

ピックアップの測定対象物への取り付け方法には以下の4つの方法があります。ピックアップの取り付け方法によって取付共振周波数は大幅に変化します。各取り付け方法の利点と欠点を考慮して適切な取り付けを行ってください。

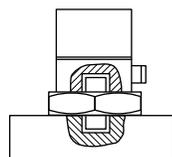
ねじによる固定

振動特性が最も良好です。取り付け面を滑らかにし、ねじ加工 (M6) を施す際に取り付け面に対する垂直性を損なわないように注意します。



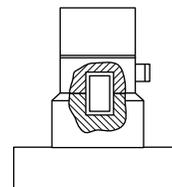
絶縁アダプターの使用

ピックアップと測定対象物の間に電気的絶縁が必要な場合に使用します。取付共振周波数はねじによる固定の場合より低下します。取り付け面とねじ加工については、ねじによる固定の場合と同様の注意が必要です。



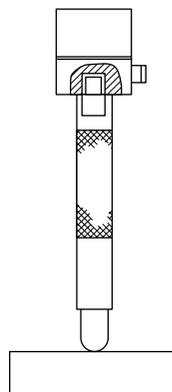
マグネットの使用

取付共振周波数がかなり低下するため、中・低振動数領域の測定に限られます。最大測定加速度は使用するピックアップの質量によって変わります。



棒状アタッチメントによる押し付け

最も簡便な方法ですが、取付共振周波数が非常に低下するため500 Hz以上の振動測定はできません。測定対象物の材質や形状により、上記3種類の方法による取り付けができない時に限り使用します。



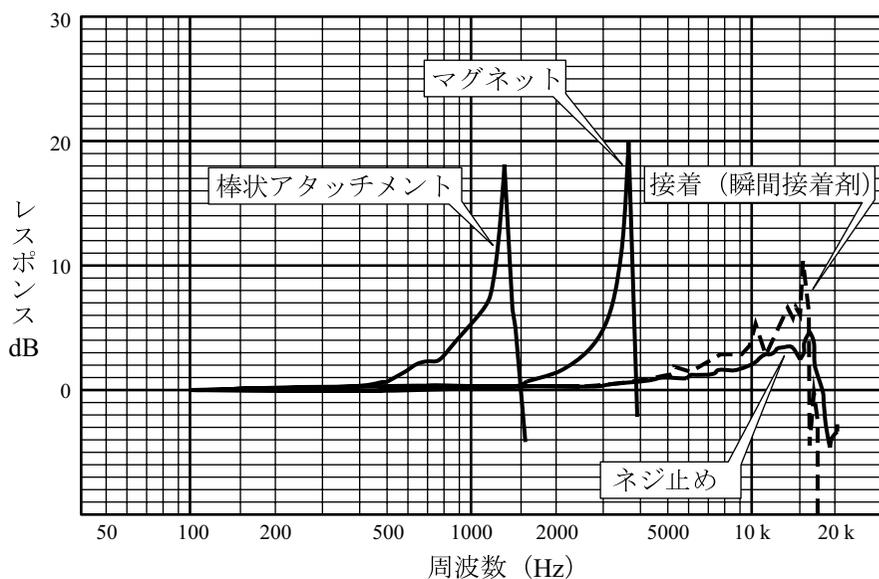
取付共振周波数

取付共振とは、振動ピックアップと測定対象物との取付面が局部的に変形し、一種のばねとして作用するために発生する現象で、このばねとピックアップの質量で構成される振動系の共振現象です。

この共振周波数はピックアップの取り付け方法により大きく変化し、このために測定できる振動数範囲の上限が制限されることになります。

下の図は取り付け方法による高域特性の変化を示したものです。従って、ピックアップの適切な取り付け方法を選択するとともに、取付共振の影響を除去するために周波数範囲を選択する必要があります。

振動ピックアップの取り付け方法による高域特性の変化の一例を下に示します。



表示範囲について

本器のデジタル表示の数値範囲について説明します。

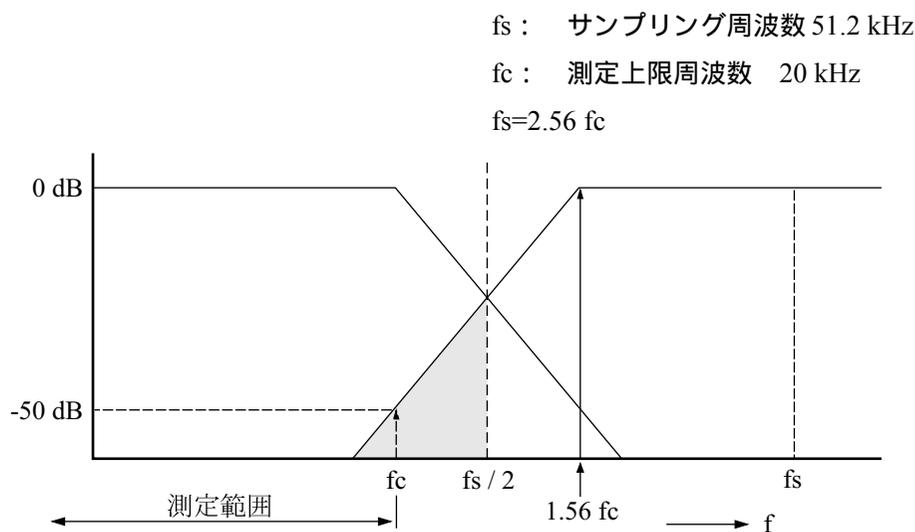
簡単のため、レンジを「100」及び「30」、指示特性をEQ PEAK とします。レンジフルスケールより約3倍の過負荷を持っていますので、途中回路において「オーバーロード」が発生しない場合は、レンジ100では約300まで、レンジ30（正しくは31.6）では約90まで、表示範囲を持っています。表示分解能は0.1及び0.01です。したがって表示可能な範囲は

レンジ 100	0.1 ~ 300.0
30	0.01 ~ 90.00

となります。本器は振動信号入力の生波形を直接A/D変換し、その後フィルター処理、実効値（RMS値）変換等はすべてDSPによるデジタル演算で行っています。表示値の有効桁数が少なくなると、表示精度を保てないため、本器では表示値がレンジフルスケールの0.5%を下回ると液晶の左上に「UNDER」を表示し、使用しているレンジが適切でない旨の警告を行っています。十分な精度で読み取る場合には「UNDER」が表示されないレンジを使用する必要があります。また、レンジフルスケールの0.2%以下については、A/D変換の最小ビットの変換精度により、表示精度が規定できません。この値はレンジ100では0.2以下であり、レンジ30では0.06以下が相当します。このことは表示値がこの数値以下の場合、精度が大変悪いこと、また十分信号が小さくても、表示が「0」にならないことが発生することを意味しています。

折り返し現象の発生について

本器は振動信号入力の生波形を直接 A / D 変換し、その後の処理をすべて DSP によるデジタル信号処理を用いて演算を行っています。その際に折り返し現象が発生するので、その対策として「ANTI-ALIASING FILTER」というローパスフィルターを使用しています。本器では 5 次の「ANTI-ALIASING FILTER」を採用しているために以下の現象が起こることを考慮してください。



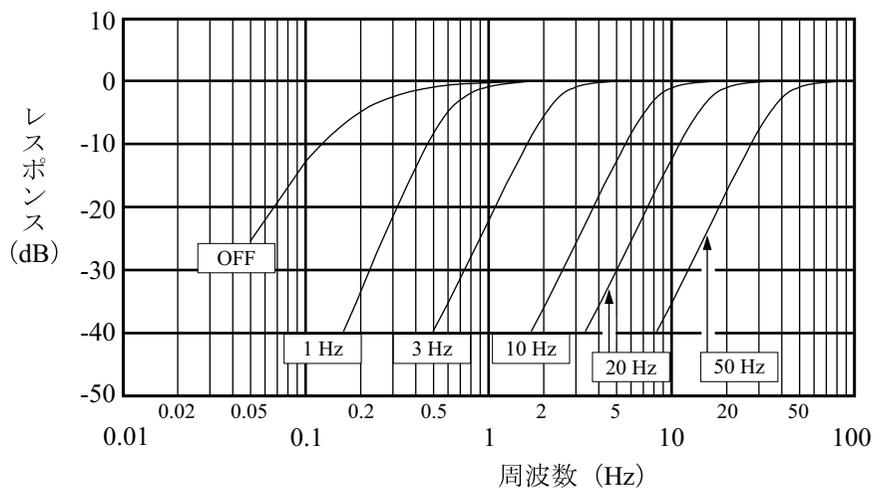
上図は折り返し周波数領域での現象を示したもので、網掛け部分が影響します。 $f_s / 2$ を中心として、ちょうど鏡に写したように右側のスペクトルが左側に存在するかのように測定されます。

図の矢印（実線）は測定上限周波数 20 kHz の 1.56 倍の信号（31.2 kHz）が入力された例であり、その場合、折り返し現象により 20 kHz において -50 dB（0.3%）のスペクトルのレベルが検出されます。

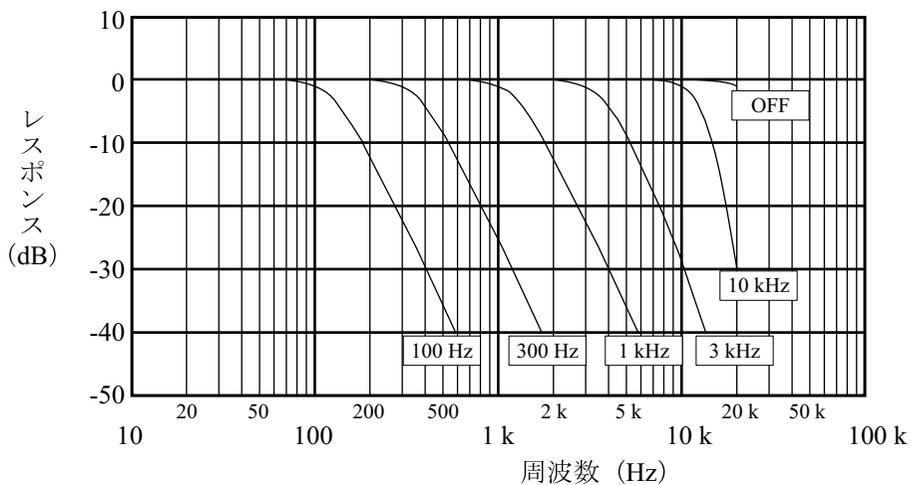
フィルター特性

圧電式加速度ピックアップ

ハイパスフィルター



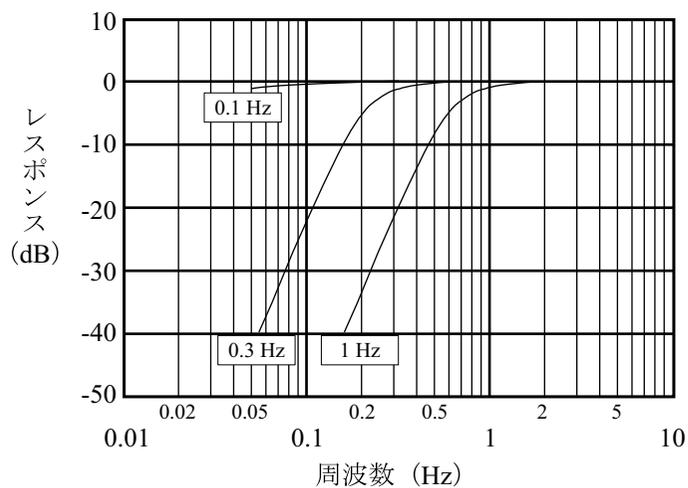
ローパスフィルター



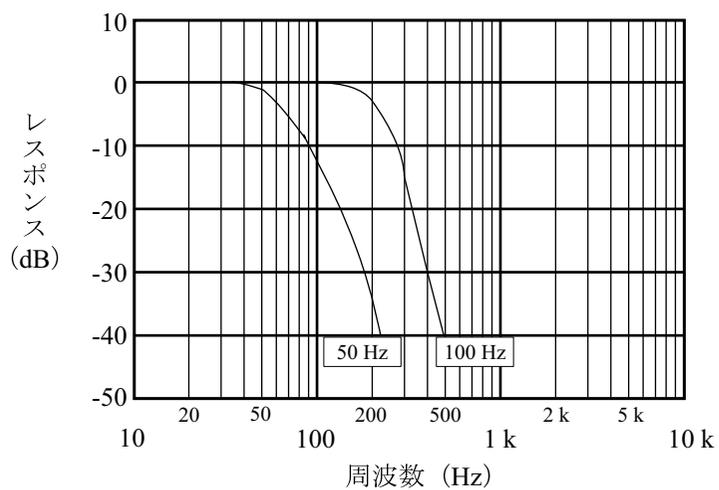
交流出力による代表特性を示します。

サーボ加速度計 LS-10C

ハイパスフィルター



ローパスフィルター



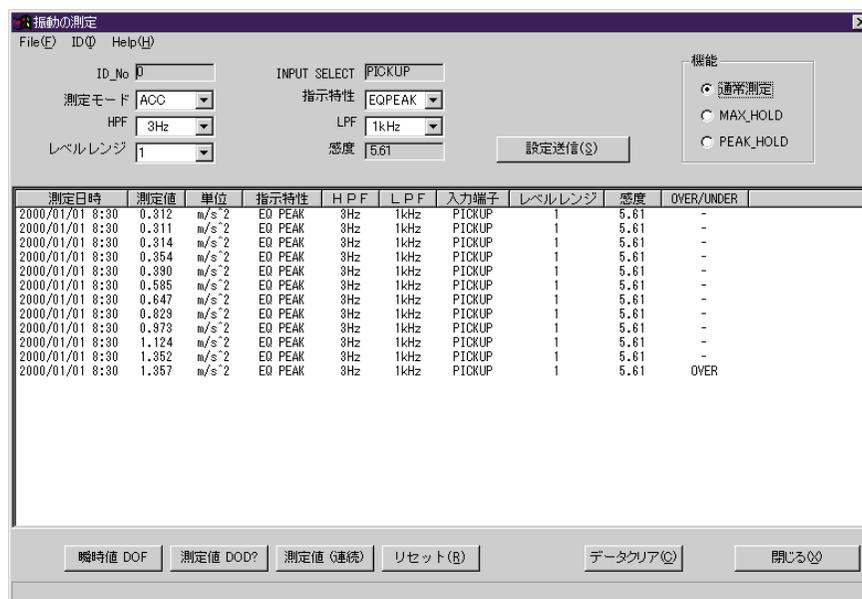
交流出力による代表特性を示します。

VM-83PA1 の紹介

VM-83PA1 は、汎用振動計 VM-83 の設定や測定をシリアル通信を介して制御する Microsoft Windows 95、98、98SE、Me、2000、XP、Microsoft Windows NT4.0 で動作するソフトウェアです。パソコンにとりこんだデータは、表計算ソフトで読み取り可能なテキストファイル形式で保存できます。



メニュー画面



振動の測定画面例

Microsoft および Windows は米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標または商標です。

仕様

入力部

ピックアップ入力	圧電式加速度ピックアップ用(マイクロドット) 最大入力電荷 30000 pC
プリアンプ入力1	プリアンプVP-26Aを介して圧電式加速度ピックアップを接続 (7ピンメスコネクター: PRC-03)
プリアンプ入力2	プリアンプ内蔵型ピックアップ 18V 2mA 駆動(マイクロドット)
サーボピックアップ入力	LS-10CまたはLS-20Cを接続(8ピンメスコネクター)

測定モード

加速度 (ACC) m/s^2 (圧電式) mm/s^2 (サーボ加速度計)
速度 (VEL) mm/s
変位 (DISP) mm

測定レンジ

圧電式

- ・ ピックアップ感度 $0.030 \sim 0.999 pC / (m/s^2)$

加速度	3、10、30、100、300、1000、3000、10000
速度	30、100、300、1000、3000、10000
変位	10、30、100、300、1000、3000、10000 (HPF 1 Hz 時)
変位	3、10、30、100、300、1000、3000、10000 (HPF 3 Hz 時)
変位	0.3、1、3、10、30、100、300、1000 (HPF 10 Hz 以上の時)
- ・ ピックアップ感度 $1.00 \sim 9.99 pC / (m/s^2)$

加速度	0.3、1、3、10、30、100、300、1000
速度	3、10、30、100、300、1000
変位	1、3、10、30、100、300、1000 (HPF 1 Hz 時)
変位	0.3、1、3、10、30、100、300、1000 (HPF 3 Hz 時)
変位	0.03、0.1、0.3、1、3、10、30、100 (HPF 10 Hz 以上の時)

- ・ ピックアップ感度 10.0 ~ 99.9 pC/ (m/s²)
 - 加速度 0.03、0.1、0.3、1、3、10、30、100
 - 速度 0.3、1、3、10、30、100
 - 変位 0.1、0.3、1、3、10、30、100 (HPF 1 Hz 時)
 - 変位 0.03、0.1、0.3、1、3、10、30、100 (HPF 3 Hz 時)
 - 変位 0.003、0.01、0.03、0.1、0.3、1、3、10 (HPF 10 Hz 以上の時)

サーボ加速度計

- 加速度 10、30、100、300、1000
- 速度 1、3、10、30、100
- 変位 0.1、0.3、1、3、10

振動数範囲

圧電式

- 加速度 1 Hz ~ 20 kHz \pm 5% (交流出力 : 15 kHz ~ 20 kHz^{+5%}_{-15%})
- 速度 1 Hz ~ 3 Hz \pm 10%、3 Hz ~ 3 kHz \pm 5%
- 変位 1 Hz ~ 3 Hz \pm 20%、3 Hz ~ 500 Hz \pm 10%

サーボ加速度計

- 加速度 0.1 Hz ~ 100 Hz \pm 5%
- 速度 0.1 Hz ~ 0.3 Hz \pm 10%、0.3 Hz ~ 100 Hz \pm 5%
- 変位 0.1 Hz ~ 0.3 Hz \pm 20%、0.3 Hz ~ 100 Hz \pm 10%

フィルター

圧電式

- HPF OFF、1、3、10、20、50 Hz (-10% 点) の中から選択
- LPF OFF、100、300、1 k、3 k、10 kHz (-10% 点) の中から選択

サーボ式

- HPF 0.1、0.3、1 Hz の中から選択
- LPF 50、100 Hz の中から選択

指示特性

実効値 (RMS) : 真の実効値 (True RMS)

等価ピーク値 (EQ PEAK) : 実効値 $\times \sqrt{2}$

等価P-P値 (EQ P-P) : 等価ピーク値 $\times 2$

最大値ホールド

設定された測定モード、指示特性において最大値のホールドを行う

測定値のみホールドし、ホールドリセットキーにて解除される

ピークホールド

加速度波形のピーク値をホールドする

コンパレーター機能

レベル判定によるコンパレーター機能であり、設定したコンパレーターレベルを越えた時にコンパレーター出力が動作する

- ・ コンパレーターレベル設定 : フルスケールレンジの2%刻みで設定可能
- ・ Delay Time 設定 (遅延時間) : 0 ~ 9 sec の 1 秒刻みで設定可能
- ・ Auto Reset Time : 0 ~ 90 sec の 1 秒刻み、又は ON / OFF の設定可能
- ・ コンパレーター出力 : オープンコレクタ出力
最大印加電圧 24 V
最大駆動電流
50 mA (印加電圧 24 V の時)
25 mA (印加電圧 12 V の時)
10 mA (印加電圧 5 V の時)
ブザー出力 (ON / OFF の設定可)
液晶点滅

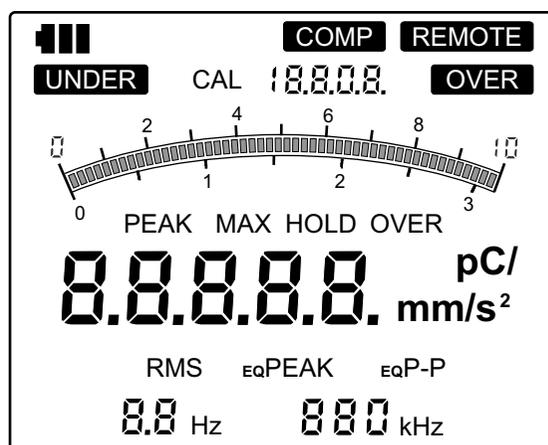
表示画面

バーグラフ リニア目盛 100 msec 毎にサンプリングした値 0 ~ 3.16
0 ~ 10

測定値 4 桁^{ひた} 100 msec 毎にサンプリングした瞬時値 20 個の算術平均値を
2 秒毎表示

測定モード、指示特性、フィルター

電池残量 3 段階表示



表示画面（全点灯）

校正

ピックアップ感度

0.030 ~ 0.999、1.00 ~ 9.99、10.0 ~ 99.9 pC/ (m/s²)

校正中、液晶に表示される。

出力校正 外部機器校正用信号を出力

交流 圧電型 80 Hz±2%、2 V±2%

サーボ型 1 Hz±2%、2 V±2%

直流 2 V±2%

出力端子

交流出力 レンジフルスケール2 V、出力インピーダンス約 600 Ω、BNC 端子
負荷インピーダンス 10 kΩ 以上

出力電圧精度

圧電式（本体電気特性 80 Hz）

加速度 レンジフルスケール±2%

速度 レンジフルスケール±3%

変位 レンジフルスケール±5%

サーボ式（LS-10C 接続での総合精度 1 Hz）

加速度 レンジフルスケール±3%

速度 レンジフルスケール±4%

変位 レンジフルスケール±6%

最大出力電圧 ±6 Vpeak

直流出力 レンジフルスケール2 V、出力インピーダンス約 600 Ω、BNC 端子
 負荷インピーダンス 10 kΩ 以上

出力電圧精度

圧電式（本体電気特性 80 Hz）

加速度 レンジフルスケール± 2%

速度 レンジフルスケール± 3%

変位 レンジフルスケール± 5%

最大出力電圧 6 V ただし、指示特性が実効値の時 4.2 V

ノイズレベル

ピックアップ入力、感度 5.00 pC/ (m/s²) でのノイズレベル

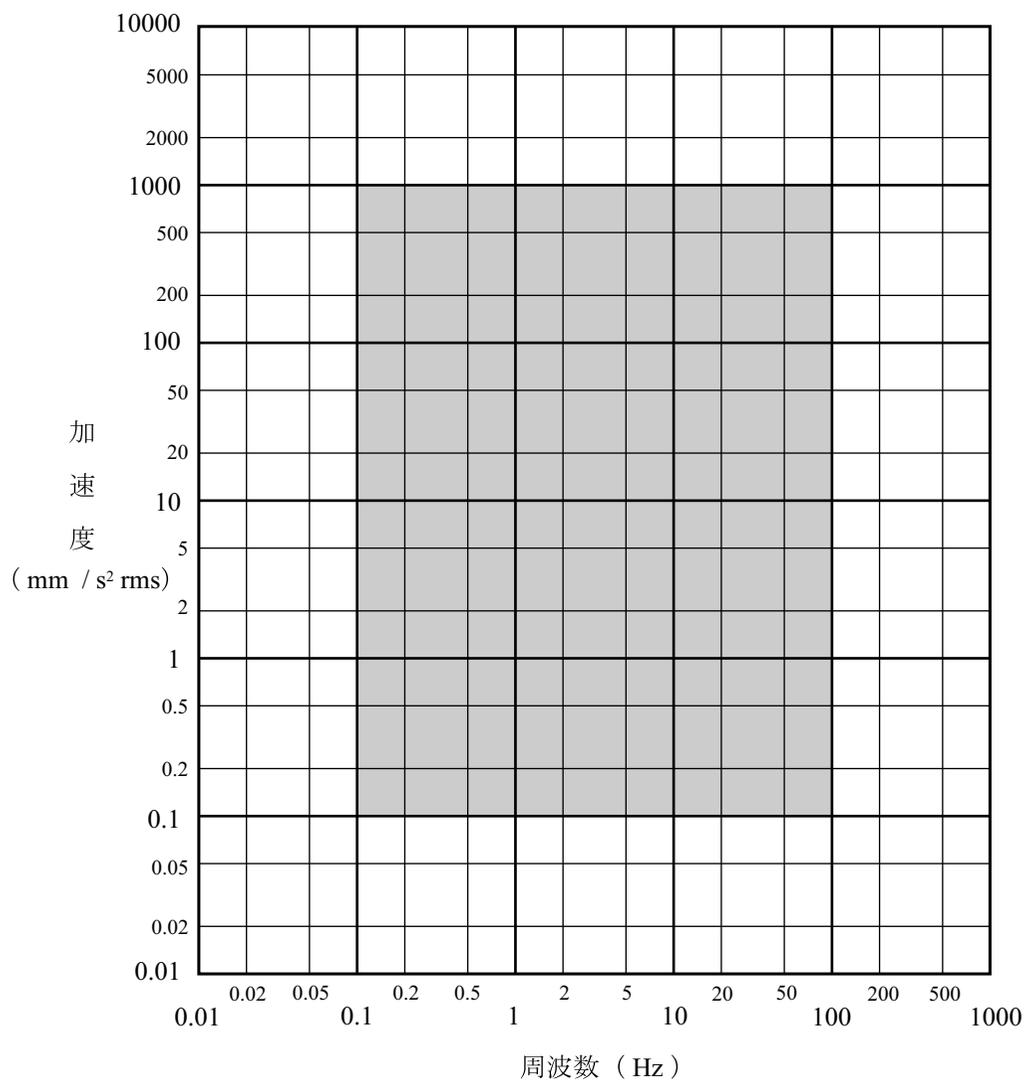
測定モード	測定レンジ	HPF	LPF	指示特性	ノイズレベル
加速度	0.3	---	---	RMS	0.004 m/s ²
速度	3	1 Hz	---	RMS	0.1 mm/s
変位	1	1 Hz	---	RMS	0.015 mm
変位	0.03	10 Hz	---	RMS	0.0003 mm

圧電式加速度ピックアップを接続した場合のノイズレベルの一例

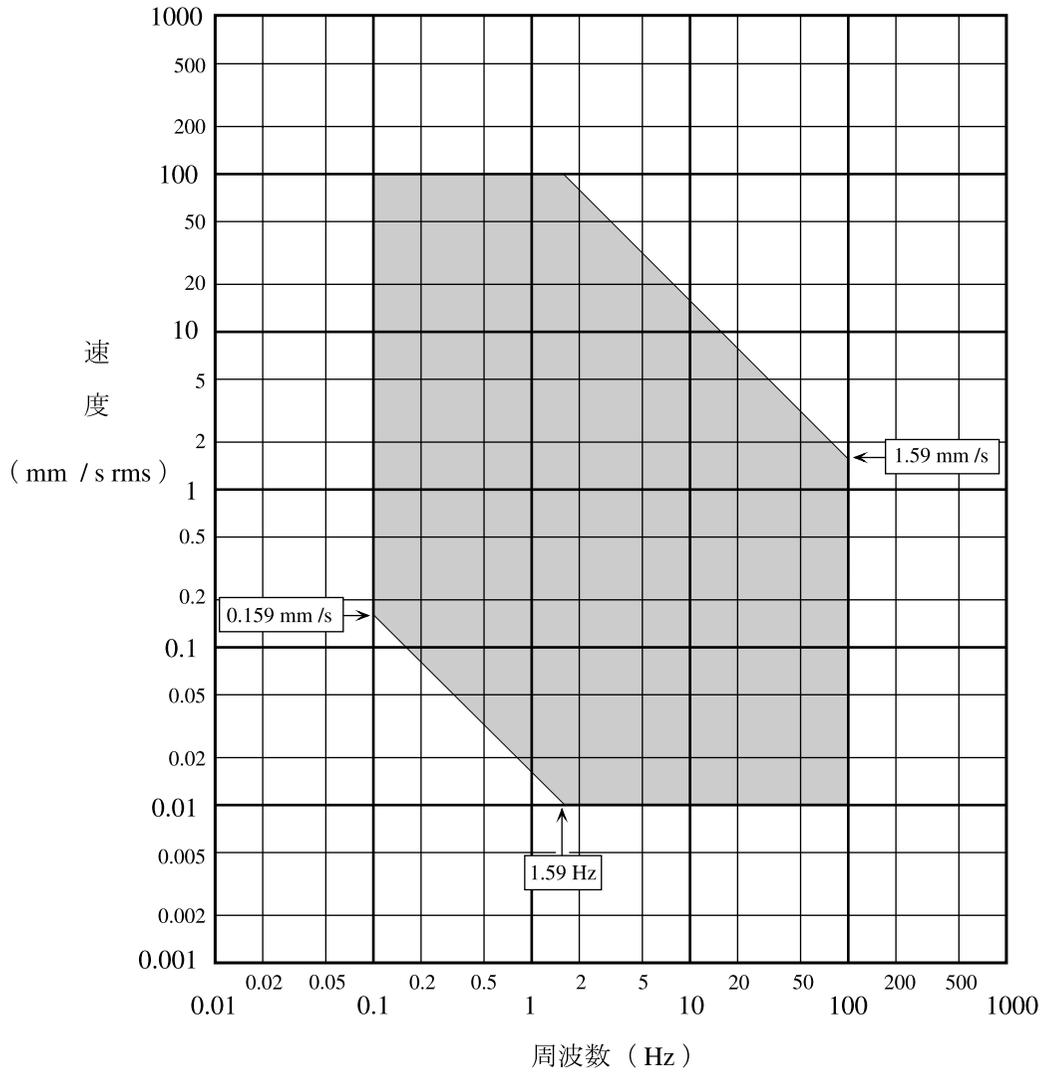
ピックアップ 型式	測定モード	測定レンジ	HPF	LPF	指示特性	ノイズレベル
PV-85	加速度	0.3	---	---	RMS	0.0034 m/s ²
	速度	3	10 Hz	---	RMS	0.004 mm/s
	変位	0.03	10 Hz	---	RMS	0.0002 mm
PV-90B	加速度	3	---	---	RMS	0.133 m/s ²
	速度	30	10 Hz	---	RMS	0.17 mm/s
	変位	0.3	10 Hz	---	RMS	0.007 mm
PV-87	加速度	0.03	---	---	RMS	0.0005 m/s ²
	速度	0.3	10 Hz	---	RMS	0.0006 mm/s
	変位	0.003	10 Hz	---	RMS	0.00003 mm

液晶表示器による測定値の表示は小数点以下4けたまでです。

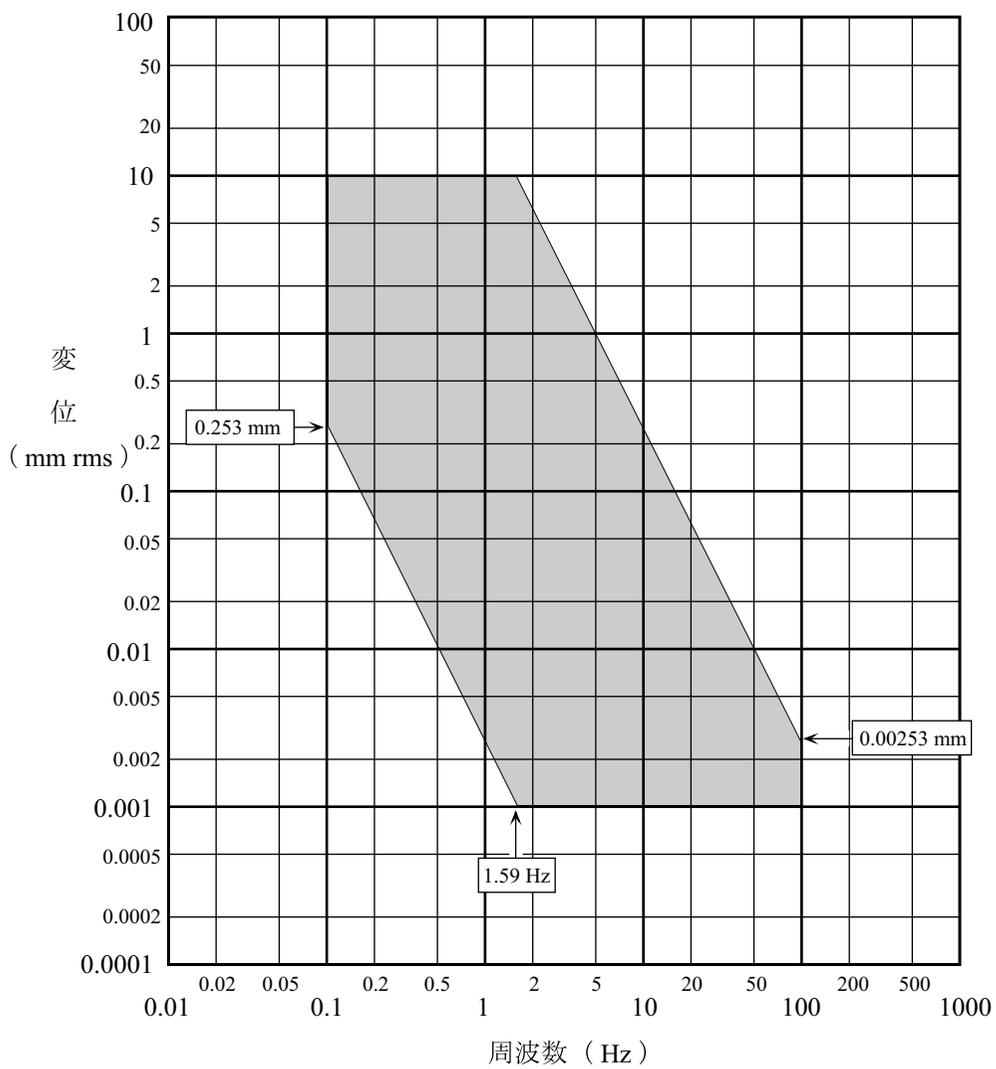
サーボ加速度計LS-10Cの測定範囲
加速度測定範囲



速度測定範囲



変位測定範囲



使用温湿度範囲

-10 ~ +50°C、20 ~ 90% RH ただし、結露しないこと

電源

単2乾電池4本またはACアダプター

ACアダプターは別売

消費電流 約190 mA (DC 6 V) (1)

約60 mA (ACアダプター (商用電源、100 V)) (1、 2)

電池による連続使用時間 アルカリ電池 LR14 約20時間 (1)

マンガン電池 R14PU 約9時間 (1)

1 測定条件

20°C 50% RH、電源電圧6 V、PICKUP入力、ACC、
バックライトOFF、通信OFF、スイッチLED OFF

2 測定条件

ACアダプターで動作時の消費電流

寸法、質量

171(縦)×120(横)×234(奥行) mm 約1.8 kg

インターフェース

シリアルインターフェース

データ出力と本器のリモートコントロールを行う

9ピンDサブオスコネクタ

プロトコル制御による半2重通信

通信速度 9600、19200

プリンター出力

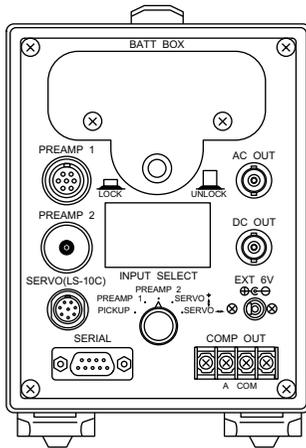
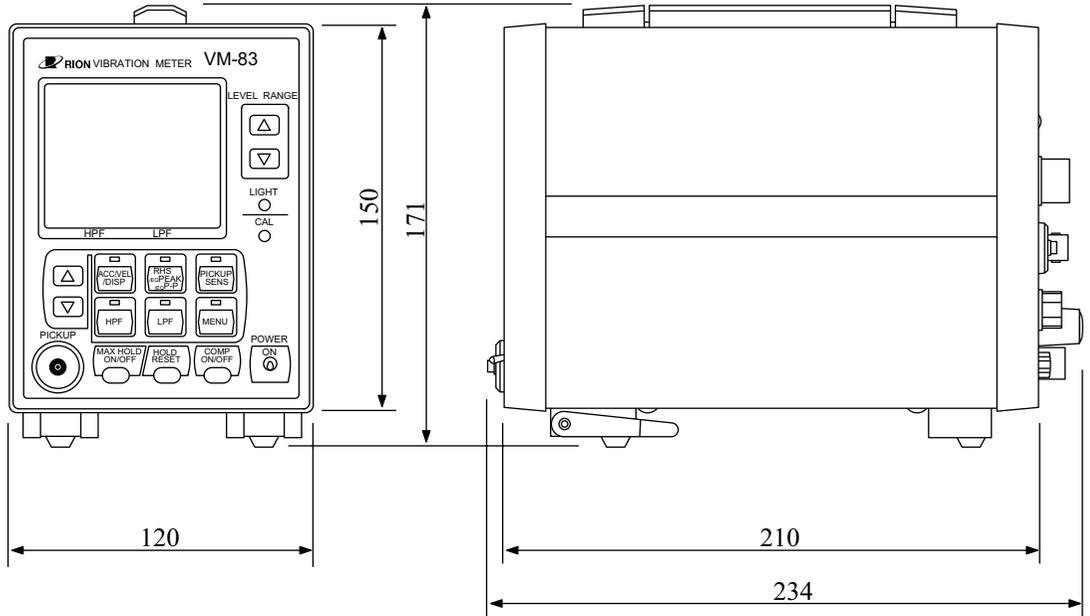
プリンター (CP-10、CP-11、DPU-414) に印字データを出力する

付属品

収納ケース	1
単2形マンガン乾電池 R14P	4
取扱説明書	1
内容品明細表兼リオン製品保証書	1

別売品

ACアダプタ	NC-98 シリーズ
圧電式加速度ピックアップ	
振動計用プリアンプ	VP-26A
延長コード	EC-02 シリーズ
サーボ加速度計	LS-10C、LS-20C
サーボ加速度計コード	EC-40 シリーズ
校正用加振器	VE-10、VE-20
VM-83 管理ソフト	VM-83PA1
(Windows95、98、98SE、Me、2000、XP、Windows NT4.0 対応)	
Windows は Microsoft Corporation の商標です	
プリンター	DPU-414
プリンターケーブル	一般市販品のストレートケーブル
インターフェースケーブル	一般市販品のクロスケーブル



単位：mm

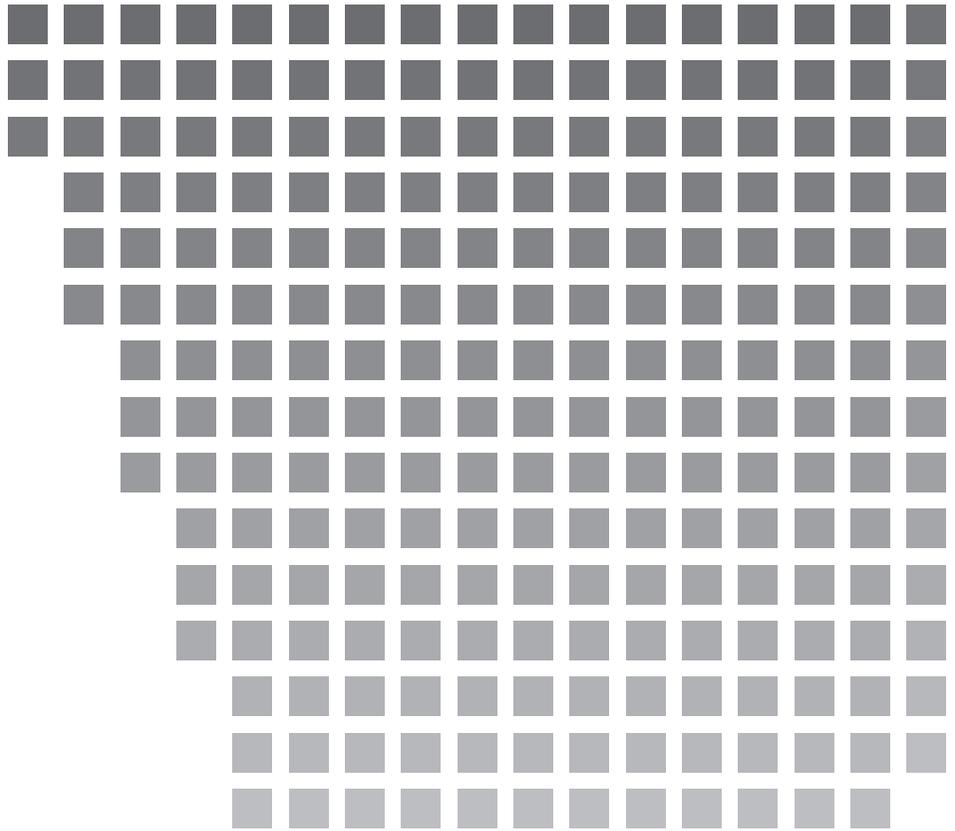
外形寸法図

索引

A		M	
ACアダプター	5, 11	MAX HOLD ON / OFF キー	4
B		MAX n	51, 59, 62
BAT?	51, 56, 62	MAX?	51, 59, 62
C		MENU キー	4
CAL	9	P	
CAL n	51, 56, 62	PEK n	51, 59, 62
CAL?	51, 56, 62	PEK?	51, 59, 62
CAL キー	3	R	
CAL 状態	51, 56	RMT n1 n2 n3	51, 52, 62
CMP n	51, 60, 62	RMT?	51, 52, 62
CMP?	51, 60, 62	RNG n	51, 52, 62
CMS n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7	51, 60	RST	51, 59, 62
CMS n1 ~ n7	62	S	
CMS?	51, 61, 62	SNS n1 n2 n3 n4	51, 53
COMP ON / OFF キー	4	SNS n1 ~ n4	62
D		STS?	51, 61, 62
DET n	51, 53, 62	U	
DOD?	51, 57, 62	UNT n	51, 53, 62
DOF n	51, 58, 62	V	
H		VM-83PA1	74
HPF	4, 8, 25		
HPF n	51, 55, 62		
I			
ID No.	51, 52		
L			
LPF	8		
LPF n	51, 54, 62		
LPF キー	4		

- ア
 圧電式加速度ピックアップ
 13, 14
- エ
 エラー処理 49
- オ
 オートリセット機能 38
 オートリセットタイム 38
 折り返し現象 71
- カ
 外部電源端子 5, 11
 加速度測定範囲 64, 80
 感度 51, 53
 感度校正 17
- コ
 校正 30, 78
 交流出力端子 5
 コマンドの送信 47
 コンパレータ 51, 60, 61, 77
 コンパレータ機能 8
 コンパレータ出力 39
 コンパレータ出力端子 5, 39
 コンパレータ動作 36
- サ
 サーボ加速度計 13, 15
 サーボピックアップ 75
 サーボ入力端子 6
 最大値ホールド
 4, 9, 32, 51, 59, 77
- シ
 指示特性 4, 9, 21, 51, 53, 77
 質量 83
 出力端子 78
- 瞬時値 51, 58
 使用温湿度範囲 83
 シリアルインターフェース 44, 83
 シリアル通信端子 6
 振動数範囲 76
- ス
 スタンドフット 7, 12
 寸法 83
- セ
 設定切り替えキー 4
 設定状態 51, 61
- ソ
 測定値 9
 測定値データ 51, 57
 測定モード 20, 51, 53, 75
 測定モード切り替えキー 4
 測定レンジ 75
 速度測定範囲 65, 81
 底足 7
- チ
 直流出力端子 5
- テ
 電源 19, 83
 電源スイッチ 4
 電池残量 9, 11, 51, 56
 電池寿命 11
 電池ボックス 5, 10
 電池ボックスボタン 5, 10

- ト
- 等価ピーク値 21, 77
 - 等価 P-P 値 21, 77
 - 取手 7
 - 取付共振周波数 69
- ニ
- 入力切り替えスイッチ 6, 16
- ノ
- ノイズレベル 63, 79
- ハ
- バーグラフ 9, 37
 - ハイパスフィルター ... 4, 8, 22, 51, 55
 - バックライトキー 3
 - パラメーター 50
- ヒ
- ピークホールド 9, 34, 51, 59, 77
 - ピックアップ 17, 68
 - ピックアップ入力 75
 - ピックアップ感度キー 3
 - ピックアップ入力端子 4
 - 表示画面 8, 77
 - 表示器 3, 4
 - 表示範囲 70
- フ
- フィルター 76
 - フィルター特性 72
 - ブザー 38
 - プリアンプ 14
 - プリアンプ1入力端子 6
 - プリアンプ2入力端子 6
 - プリアンプ入力1 75
 - プリアンプ入力2 75
 - プリンター 40
 - プリンター出力 83
- ヘ
- 変位測定範囲 66, 82
- ホ
- ホールドリセットキー 4
- メ
- メニュー設定 26
- ラ
- ラック 67
- リ
- リセット 51, 59
 - リモートモード 45, 51, 52
- レ
- レジューム機能 19, 51
 - レベルレンジ 9, 24, 51, 52
 - レンジ切り替えキー 3
- ロ
- ローカルモード 45, 51, 52
 - ローパスフィルター ... 4, 8, 23, 51, 54



リオン株式会社

<http://www.rion.co.jp/>

本社／営業部

東京都国分寺市東元町 3 丁目 20 番 41 号
☎ 185-8533 TEL (042) 359-7887 (代表)
FAX (042) 359-7458

サービス窓口

リオンサービスセンター株式会社
東京都八王子市兵衛 2 丁目 22 番 2 号
☎ 192-0918 TEL (042) 632-1122
FAX (042) 632-1140

東日本営業所 さいたま市南区南浦和 2-40-2 南浦和ガーデンビルリブレ
☎ 336-0017 TEL (048) 813-5361 FAX (048) 813-5364

西日本営業所 大阪市北区梅田 2 丁目 5 番 5 号 横山ビル 6F
☎ 530-0001 TEL (06) 6346-3671 FAX (06) 6346-3673

東海営業所 名古屋市中区丸の内 2 丁目 3 番 23 号 和波ビル
☎ 460-0002 TEL (052) 232-0470 FAX (052) 232-0458

九州リオン(株) 福岡市博多区店屋町 5-22 朝日生命福岡第 2 ビル
☎ 812-0025 TEL (092) 281-5366 FAX (092) 291-2847