

保管

HIOKI

取扱説明書

3223

デジタルハイテスツ

はじめに

このたびは日置“3223 デジタルハイテスタ”をご選定いただき誠にありがとうございます。3223 の機能を十分活用し、また、末長くご使用いただくためにも、まず説明書をよくお読みのうえご使用下さい。

目次

1. 概要	2
2. 仕様	2
2-1. 測定範囲	2
2-1-1. 直流電圧計	2
2-1-2. 交流電圧計	3
2-1-3. 抵抗計	3
2-1-4. 直流電流計	4
2-1-5. 交流電流計	4
2-2. 一般仕様	5
2-3. True RMS (真の実効値) 測定について	6
3. 操作方法	8
3-1. 測定準備および注意事項	8
3-2. 各部の名称・機能	8
3-2-1. フロントパネルの名称と機能	8
3-2-2. バックパネルの各部の名称	10
3-3. 測定方法	11
3-3-1. サンプルレートの切り換え	11
3-3-2. 測定端子	11
3-3-3. 直流電圧測定	11
3-3-4. 交流電圧測定	12
3-3-5. 抵抗測定	12
3-3-6. 直流・交流電流測定	13
3-3-7. ダイオードテストの方法	13
4. 保守・サービスについて	15
4-1. 設置条件	15
4-2. ヒューズの交換条件	15
4-2-1. 電源ヒューズの交換	15
4-2-2. A端子ヒューズの交換	15
4-3. ハンドル	16
4-4. 校正	16

5. 3223-01 (GP-IB 装備)	17
5-1. 概要	17
5-2. 仕様	17
5-3. パネル面の説明	18
5-4. トーカ機能	19
5-5. リスナ機能	20
5-6. サービスリクエスト (SRQ)	21
5-7. 出力端子	22
5-8. 取扱方法	23
5-9. プログラム例	25

△ 安全上の注意



工業用電力ラインには電源電圧の数倍のスパイク状電圧を含むものがあります。このような電力ラインの測定の場合には、テスタの故障や電気事故につながる危険性を含んでいます。安全上、このテスタを250V以上の工業用電力ラインの電圧測定に使用しないでください。この場合には、短絡事故防止用の過電流保護装置が組み込まれている専用のテスタをお使いください。
適用機種：3008

注：工業用電力ラインとは、工場、ビル等の電動機や業務用機械器具に供給している電路を総称していいます。一般住宅の屋内電路(配線用しゃ断器等で保護されている電路)は含みません。

点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中において破損がないかを点検してください。特にパネル面のスイッチ、端子類に注意してください。

万一、破損あるいは仕様通り動作しない場合は、最寄りの営業所にご連絡ください。

輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用ください。

指定の梱包材料がないときは、次のように行ってください。

- (1) 本器をビニールなどで包みます。
- (2) 7mm以上の厚さをもつ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側にクッション材を100mm以上の厚さで、本器をくるむように入れます。
- (3) 本器をクッション材で包んだ後、付属品を入れ、再びクッション材を入れて段ボール箱を閉じ、テープをはります。必要に応じて外側を梱包用ひもで固定します。

1 概要

3223 デジタルハイテスタは、直流・交流電圧とも $10\mu\text{V}$ の分解能をもった $4\frac{1}{2}$ 桁のデジタルマルチメータです。直流電圧、交流電圧、抵抗、直流電流、交流電流の各測定機能に加え、高速サンプリングとデータホールド機能が備わり、さらに、交流電圧及び交流電流測定では真の実効値測定ができます。

また、安全性を重視したターミナル端子とテストリードを備え、電流端子は消弧剤入りヒューズとダイオードによる回路保護がされています。

3223-01は GP-IB インターフェイスを備え自動計測分野でも充分活用できるデジタルマルチメータです。

2 仕様

2-1 測定範囲

条件：23°C ± 5°C、80%RH 以下 (但し、結露しないこと)

確度保証期間：6 カ月

2-1-1 直流電圧計

サンプルレート：Slow

レンジ	200 mV	2000 mV	20 V	200 V	1000 V
分解能	$10\mu\text{V}$	$100\mu\text{V}$	1 mV	10 mV	100 mV
確度	$\pm 0.04\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$		$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$		
入力インピーダンス	100 M Ω 以上		約 10 M Ω		
温度係数	$(\pm 0.005\% \text{rdg} \pm 0.2 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$				
ノイズ除去比	CMRR 110 dB 以上 (不平衡抵抗 1 k Ω , AC 50/60Hz $\pm 0.1\%$ において) NMRR 約 60dB (AC 50/60Hz $\pm 0.1\%$ において)				
数字残り	$\pm 2 \text{dgt}$				
応答時間	約 1 秒				

サンプルレート：Fast

レンジ	200 mV	2000 mV	20 V	200 V	1000 V
分解能	$10\mu\text{V}$	$100\mu\text{V}$	1 mV	10 mV	100 mV
確度	$\pm 0.04\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$		$\pm 0.05\% \text{rdg} \pm 4 \text{dgt}$		
入力インピーダンス	100 M Ω 以上		約 10 M Ω		
温度係数	$(\pm 0.005\% \text{rdg} \pm 0.2 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$				
ノイズ除去比	CMRR 110 dB 以上 (不平衡抵抗 1 k Ω , AC 50/60Hz $\pm 0.1\%$ において) NMRR 約 60dB (AC 50/60Hz $\pm 0.1\%$ において)				
数字残り	$\pm 4 \text{dgt}$				
応答時間	約 1 秒				

2-1-2 交流電圧計 (True RMS; ACのみ)

ゼロアジャスト後 (正弦波において)

レンジ	200 mV	2000 mV	20 V	200 V	750 V
分解能	$10\mu\text{V}$	$100\mu\text{V}$	1 mV	10 mV	100 mV
* 確度	40 Hz ~ 10 kHz	$\pm 0.3\% \text{rdg} \pm 30 \text{dgt}$			** $\pm 1\% \text{rdg} \pm 30 \text{dgt}$
	10 kHz ~ 20 kHz	$\pm 0.4\% \text{rdg} \pm 30 \text{dgt}$	$\pm 1\% \text{rdg} \pm 30 \text{dgt}$		—
	20 kHz ~ 100 kHz	$\pm 3\% \text{rdg} \pm 100 \text{dgt}$	$\pm 2\% \text{rdg} \pm 100 \text{dgt}$		—
入力インピーダンス	約 2 M Ω , 100 pF 以下				
温度係数	$(\pm 0.03\% \text{rdg} \pm 1 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$				
数字残り	2 dgt				
応答時間	約 5 秒				
クレストファクター	フルスケールにおいて 4 : 1				

* 測定確度はフルスケールの 5% 以上において

** 750 V レンジの測定周波数は 1 kHz までとする。

2-1-3 抵抗計

サンプルレート*：Slow

レンジ	200 Ω	2000 Ω	20 k Ω	200 k Ω	2000 k Ω	20 M Ω
分解能	10 m Ω	100 m Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 k Ω
測定電流	1 mA		10 μA		1 μA	0.1 μA
確度	$\pm 0.07\% \text{rdg} \pm 2 \text{dgt}$				$\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$	$\pm 0.5\% \text{rdg} \pm 10 \text{dgt}$
温度係数	$(\pm 0.005\% \text{rdg} \pm 0.2 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$				$(\pm 0.01\% \text{rdg} \pm 0.2 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$	$(\pm 0.04\% \text{rdg} \pm 0.2 \text{dgt}) / ^\circ\text{C}$
応答時間	約 2 秒 (Fast のとき 1 秒)				約 3 秒 (Fast のとき 2 秒)	
開放端子電圧	約 5 V					

* サンプルレートが Fast 時においては確度の dgt 誤差に 2 dgt を加える。

** 200 Ω 、2000 Ω レンジは零調後の確度とする。

2-1-4 直流電流計

サンプルレート※：Slow時

レンジ	200 mA	1000mA
分解能	10 μ A	100 μ A
精度	$\pm 0.5\%rdg \pm 5 dgt.$	
内部抵抗	約 1 Ω	
温度係数	$(\pm 0.02\%rdg \pm 1 dgt)/^{\circ}C$	
応答時間	約 1 秒	

※ サンプルレートがFast時においては精度のdgt誤差に 2 dgtを加える。

2-1-5 交流電流計 (True RMS, ACのみ)

ゼロアジャスト後 (正弦波において)

レンジ	200 mA	1000mA
分解能	10 μ A	100 μ A
精度※ (40 Hz ~ 1 kHz)	$\pm 0.7\%rdg \pm 40dgt$	
内部抵抗	約 1 Ω	
温度係数	$(\pm 0.05\%rdg \pm dgt)/^{\circ}C$	
応答時間	約 5 秒	
クレストファクター	フルスケールにおいて 4 : 1	

※測定精度はフルスケールの 5 %以上において

2-2 一般仕様

動作方式：積分方式

表示：最大「19999」LED表示

(DC 1000V, AC750V, DC/AC1 Aレンジを除く)

レンジ切換：自動および手動

入力オーバー表示：点滅

極性表示：「-」のみ表示。

サンプルレート：「Slow」時 2.5 回/秒

「Fast」時 (DC, Ω のみ) 6.25 回/秒 (50 Hzにて)

7.5 回/秒 (60 Hzにて)

使用温度範囲：5 $^{\circ}C$ ~ 40 $^{\circ}C$ 、80%RH以下 (但し、結露しないこと)

保存 // : -10 $^{\circ}C$ ~ 50 $^{\circ}C$ 、80%RH以下 (但し、結露しないこと)

耐電圧：-COM端子とケース間およびAC電源ライン間 500 V (DCまたはAC
ピーク)

電源：AC 100 V $\pm 10\%$ 、50 Hzまたは 60 Hz (切り換え)

消費電力：約 4.5W以下 (本体のみ)

外形寸法：80 H \times 250 W \times 220 Dmm

重量：約 2 kg

付属品： μ A・mA端子 0.5A消弧剤入ヒューズ $\phi 5 \times 20$ mm

電源ヒューズ 3 A $\phi 5 \times 20$ mm


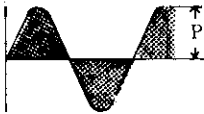

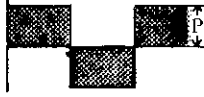

テストリード棒 赤黒1組、電源コード

2-3 True RMS (真の実効値) 測定について

一般に交流電圧、電流の大きさは実効値 (root-mean-square-value) で表わされておりま

す。しかし、従来使用されているテスタなどの測定器では、平均値整流実効値表示型が多く使用されており、正弦波以外の矩形波、三角波、SCR、インバータ、ひずみ波形などの測定をした場合に大きな測定誤差を生じる場合があります。正確な測定をするためには、真の実効値で測定できる回路を内蔵した測定器を用いて測定しなければなりません。

表2. 最大値を100%としたときの各種波形の実効値・平均値・波形率・波高率

波形と最大値(P)	実効値	平均値	波形率	波高率
直流 	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %
正弦波 	70.71	63.66*	111.1	141.4
のこぎり波 	57.73	50.00*	115.5	173.2
方形波 	100.0	100.0*	100.0	100.0
半波整流波 	50.00	31.83	157.1	200.0

* ⊖側を反転 (全波整流) したときの値 (絶対値の平均値)

● 波形率とは実効値と平均値の比で、 $\text{波形率} = \frac{\text{実効値}}{\text{平均値}} \times 100 [\%]$

● 波高率 (crest factor) とは、最大値と実効値との比で $\text{波高率} = \frac{\text{ピーク値}}{\text{実効値}} \times 100 [\%]$

本器は、真の実効値-DC変換を行う完全モノリシックICを採用しています。複雑なAC入力信号の2乗平均の平方根を計算し、等価なDC出力レベルを出力します。波形の真の実効値は信号のパワーに直接関係しているため平均値測定より有効な値となります。

また、波形のクレストファクタとは、各レンジの実効値に対する最大値の比ですので、パルス波形を測定する場合にはクレストファクタが重要になります。

本器のクレストファクタは4です。即ち、フルスケールの4倍の最大値までの波形に対し測定ができます。(但し、750 Vレンジを除く)

さらに矩形波の場合、デューティ比を考慮しなければなりません。デューティ比が大きく、実効値の数倍もあるような高いピークに対しては測定器に過入力となりひずみを生じさせ、確度を保証できなくなります。

3 操作方法

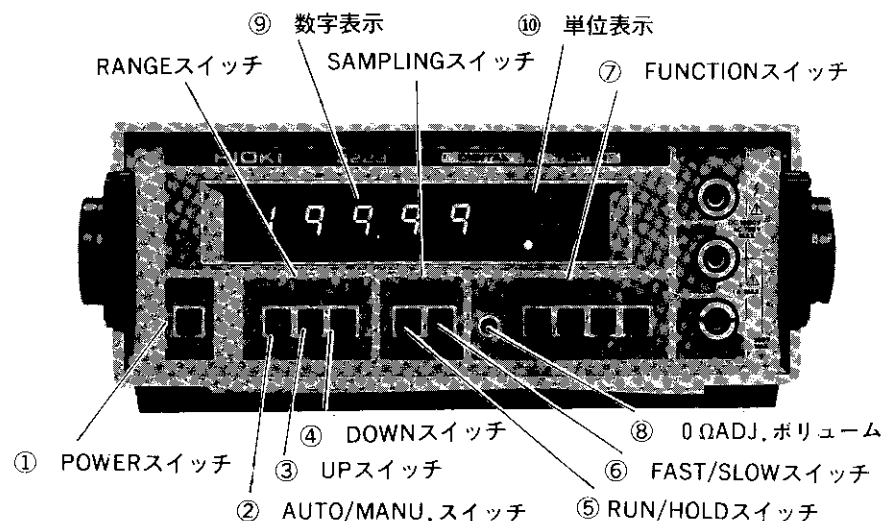
3-1 測定準備および注意事項

△ 注意

- (1) 電源への接続は、必ず付属の電源コードを使用してください。また、電源圧力が背面パネルのラベル表示と同じであることを確認してください。使用可能な電圧範囲は、表示電圧の±10%以内です。
- (2) 背面の50/60Hz切換スイッチを使用電源の周波数に合わせてください。
- (3) 測定精度を満足させるために、約30分間のウォーミングアップを行ってください。
- (4) 使用周囲環境は、温度5℃～40℃、湿度80%RH以下です。なるべく直射日光を避け、風通しの良い所で使用して下さい。
- (5) 極度の機械的ショックを与えぬよう、取り扱いに注意して下さい。
- (6) ハンドルは、全周にわたり自由に回転可能です。また30°毎に固定もできます。使いやすい角度に固定して使用して下さい。(4-3ハンドルの項参照)
- (7) 電源ヒューズは、背面パネルのインレット内部に収納されています。(4-2-1電源ヒューズの交換の項参照)
- (8) 大容量電路での測定は避けて下さい。

3-2 各部の名称・機能

3-2-1 フロントパネルの名称と機能



① POWERスイッチ

電源スイッチです。必ず電源プラグを差し込む前にOFFになっているか確認して下さい。

RANGEスイッチ

② AUTO/MANU. スイッチ

レンジ切り換えを自動(AUTO)または手動(MANU.)で行うかを選択するスイッチで手前に出ている状態で「AUTO」、スイッチを押すと「MANU」に設定され、「MANU」の場合のみ、③のUPスイッチ、④のDOWNスイッチを操作することにより任意のレンジに設定することができます。

③ UPスイッチ

レンジアップスイッチで、②のAUTO/MANU.スイッチが「MANU」のとき、このスイッチを押す毎に1レンジずつレンジが上がります。何レンジも上げたいときは、1回ずつゆっくりと確認しながら押して下さい。

④ DOWNスイッチ

レンジダウンスイッチで、②のAUTO/MANU.スイッチが「MANU」のとき、このスイッチを押す毎に1レンジずつレンジが下がります。何レンジも下げたいときは1回ずつゆっくりと確認しながら押して下さい。

SAMPLINGスイッチ

⑤ RUN/HOLDスイッチ

通常、このスイッチが手前に出ている状態で測定ができ(「RUN」)、スイッチが押された状態のとき値をHOLDします。

なお、入力オーバーのとき(表示が点滅している)このスイッチを押しますと、無点灯になる場合があります。

⑥ FAST/SLOWスイッチ

サンプリングレートを選択するスイッチで、スイッチが手前の状態で「SLOW」。このときは2.5回/秒となります。スイッチを押しますと「FAST」になり6.25回/秒(50Hz)または7.5回/秒(60Hz)となります。但し「FAST」のときはDC、ΩのファンクションのみでACではこのスイッチを「FAST」側にしておいても「FAST」にはなりませんので注意して下さい。

⑦ FUNCTIONスイッチ

各測定機能を設定するスイッチです。

- 「Ω」 抵抗測定及びダイオード
- 「A」 直流及び交流電流測定
- 「V」 直流及び交流電圧測定
- 「AC/DC」 交流/直流の切り換え

⑧ 0ΩADJ.ボリューム

この調整ボリュームはΩ測定の際テストリード棒を短絡したとき、テストリードの抵抗分をキャンセルできるように調整するためのもので200Ω及び2000Ωレンジの2レンジだけに調整可能です。

表示

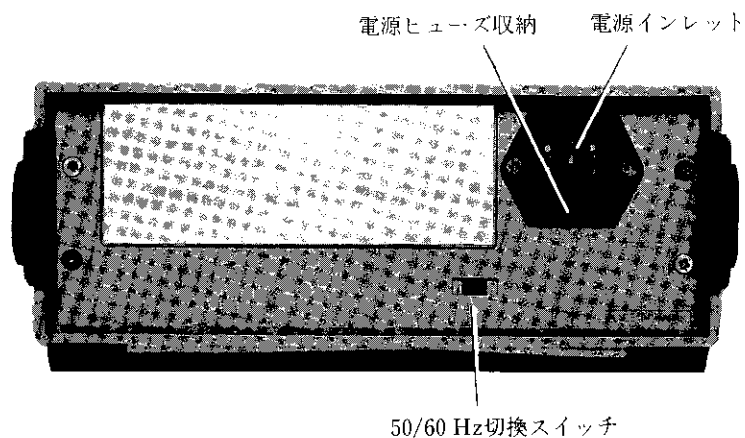
⑨ 数字表示

最大「19999」まで表示します。小数点はレンジによって自動的に設定されます。極性がマイナス(-)のときも自動的に「-」が点灯します。入力オーバーになりますと表示は「0」の数字かあるいはランダムな数字で点滅します。

⑩ 単位表示

測定機能及びレンジによって電圧計はmV、V。抵抗計はΩ、kΩ、MΩ。電流計はmAの単位が3個のLEDによって表示されます。

3-2-2 バックパネル各部の名称



△ 警告

1. 感電事故を防ぐために、DC60V、AC25Vrms以上の電圧のときは、十分注意してください。
2. 短絡事故を防ぐためにも、A端子には電圧を印加しないでください。

3-3 測定方法

3-3-1 サンプルレートの切り換え

直流測定、抵抗測定の場合、SAMPLINGスイッチのFAST/SLOWスイッチによりサンプルレートを切り換えることができます。なお、交流測定はSLOWのみでFAST側にしてもサンプルレートは変わりませんので注意して下さい。

SLOW	2.5 回/秒
FAST	6.25 回/秒 (50 Hz)
	7.5 回/秒 (60 Hz)

3-3-2 測定端子

—COM端子が共通端子です。直流測定の場合は一極に、交流測定では低電圧側あるいは接地側電極として使用します。電流測定の場合A端子を使用します。

A端子には保護ヒューズが入っており交換の場合ターミナル部を軽く押して90°まわすとターミナルが抜けますので新しいヒューズと交換して下さい。(4-2-2 参照)

3-3-3 直流電圧測定

△ 注意

直流電圧測定における最大許容印加電圧は、
200mV, 2000mVレンジにおいて ±400VDC (連続)
±1100VDC (10秒間)
20V, 200V, 1000Vレンジにおいて ±1100VDC (連続)
です。感電事故を防ぐために、絶対にこの電圧を越えないように注意してください。



- ① ファンクションスイッチを図のように設定します。
- ② 測定端子はV・Ω、—COM端子を使用します。V・Ω端子に赤リードを—COM端子に黒リードを接続します。
- ③ 測定は被測定回路の+極性側に赤リードを、—極性側に黒リードを被測定回路と並列となるように接続します。もし表示器の極性が—となったときは、接続した極性が逆で、黒リード側が+極性となることを表わします。

△ 注意

- 注1) 200mVレンジは、分解能10μVと高感度になりますので、接続端子間に温度差が生じた場合熱起電力が発生し誤差の原因となります。
- 注2) 1000Vレンジにおいて、1000Vを越える電圧が印加されても入力オーバーになりませんので注意してください。

3-3-4 交流電圧測定(True RMS, AC coupled)

△ 注意

交流電圧測定における最大許容印加電圧は、
 200mV, 2000mVレンジ 300Vrms (連続) または $10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}^*$
 20A, 200V, 750Vレンジ 800Vrms (連続) または $10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$
 です。感電事故を防ぐために、絶対にこの電圧を越えないように注意してください。

* $10^7 \text{ V} \cdot \text{Hz}$ とは例えば 50 kHzの時、最大許容印加電圧が 200 Vになることを意味します。



- ① ファンクションスイッチを図のように設定します。
- ② 測定端子は、V・Ω、-COM端子を使用します。V・Ω端子に赤リードを- COM端子に黒リードを接続します。
- ③ 測定は、被測定回路に並列になるように測定リードを接続します。交流の場合、極性はありませんので、赤・黒をどちらに接いでも良いわけですが、できるだけ低電位側、接地側を- COM側に接続して下さい。

注1) 交流測定はTrue RMS測定です。1000 デジット以上の表示で使用して下さい。それ以下での確度は保証しません。

△ 注意

750Vレンジにおいて、750Vを越える電圧が印加されても入力オーバーになりませんので注意してください。

3-3-5 抵抗測定

△ 注意

抵抗測定における最大許容印加電圧は、
 DC, AC, 220V (10秒間)
 です。抵抗測定時は電圧を印加しないでください。



- ① ファンクションスイッチを図のように設定します。
- ② 測定端子はV・Ω端子と- COM端子を使用します。V・Ω端子に赤リードを- COM端子に黒リードを接続します。
- ③ 次に測定リードを被測定物に接続して測定します。

△ 注意

- 注1) 200Ω及び2000Ωレンジでは測定リードの抵抗をキャンセルするため0ΩADJ.ボリュームにて測定リードを短絡しながら表示が0になるように調整します。
- 注2) 被測定物に電圧がかかっている場合は正しい測定結果は得られません。
- 注3) 2000kΩ以上の高抵抗を測定するときは測定リードが振れないように固定してください。また、周辺機器からの誘導にも注意してください。もし値がふらつくときはシールド線を用いるか- COM端子を接地するか、あるいは電位を持たない金属部にクリップしてください。

3-3-6 直流・交流電流測定

△ 注意

電流測定における最大許容印加電流は、
 2Arms (定格電圧250Vヒューズ保護) です。
 本器の損傷を防ぐために、最大許容印加電流を超えないようにしてください。



- ① ファンクションスイッチを図のように設定します。
- ② 測定端子は、A端子と- COM端子を使用します。
 A端子に赤リードを- COM端子に黒リードを接続します。
- ③ 測定は被測定回路を切断し、同路に直列に接続します。直流の場合は極性がありますので、赤リードから黒リードに電流が流れるように接続しますと、+極性の表示となります。したがって-極性を表示の場合は、黒リードから赤リードに向かって電流が流れていることとなります。

△ 注意

- 注1) 交流電流測定においてSAMPLINGを「FAST」側にしておいてもFASTにはなりません。
- 注2) 1000mAレンジにおいて1000mAを超える電流が印加されても入力オーバーになりませんので注意してください。
- 注3) 交流測定はTrue RMS (AC coupled)測定です。1000デジット以上の表示で使用してください。それ以下での確度は保護できません。

3-3-7 ダイオードテストの方法

△ 注意

最大許容印加電圧は、DC、AC220V（10秒間）です。電圧を印加しないでください。

抵抗測定用の2000Ωレンジを用いてダイオードテストができます。

- ① ファンクションスイッチをΩにします。
- ② AUTO/MANU. スイッチを「MANU」側にし、2000Ωレンジに固定します。
このときの測定電流は1mAとなります。
- ③ 測定端子はV・Ω、-COM端子を使用します。V・Ω端子に赤リードを、-COM端子に黒リードを接続します。
- ④ 測定電流はV・Ω端子から-COM端子へと流れますのでダイオードの「アノード」側をV・Ω端子に、「カソード」側を-COM端子に接続します。
- ⑤ 測定した値が順方向電圧降下になり「Ω」を「mV」に換算して読みます。
- ⑥ 印加電流を変えて順方向電圧降下を測定するには、下表のレンジを用いて測定します。但し、下表のように読んだ値を換算して下さい。

測定レンジ	測定電流	表示値	換算値
2000Ω	1mA	562.6Ω	562.6mV
200kΩ	10μA	40.22kΩ	402.2mV
2000kΩ	1μA	324.7kΩ	324.7mV
20MΩ	0.1μA	2.345MΩ	234.5mV

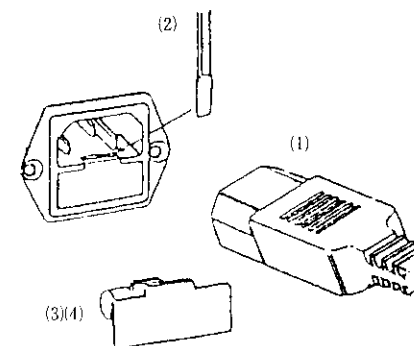
〔測定例〕

4 保守・サービスについて

4-1 設置条件

本器の設置及び取扱いには充分注意して下さい。

- (1) 直接日光の当る所
- (2) 高温熱源のそば
- (3) 温度変化の激しい所
- (4) 湿気の多い所
- (5) 振動の激しい所
- (6) 塩分、腐食性ガスの充満する所
- (7) 埃の多い所
- (8) 電源ノイズの乗ったライン



4-2 ヒューズの交換方法

△ 警告

- ヒューズ交換の際は電源がOFFであること、測定リードを端子からはずしてあることを確認して行ってください。
- 当社指定のヒューズを使用してください。

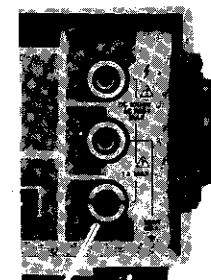
4-2-1 電源ヒューズの交換

電源スイッチがOFFであることを確認します。

- (1) 電源コードを抜きます。
- (2) コイン又はマイナスドライバーでヒューズホルダ部をはずします。
- (3) ヒューズがきれている場合には予備ヒューズと交換します。
(ヒューズは250Vミゼットタイプで3Aのものを使用します。)
- (4) ヒューズホルダを装着し、電源コードを接続します。

4-2-2 A端子ヒューズの交換

ヒューズはA端子の中に入っています。ターミナル部を軽く押して90°まわすと、ターミナルが抜けますので新しいヒューズと交換して下さい。交換しましたらターミナルを入れて90°まわして下さい。



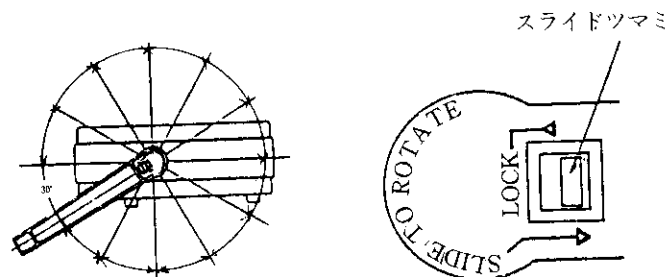
保護ヒューズ

4-3 ハンドル

ハンドルは図に示してあるように、ハンドル両側のスライドツマミを〔SLIDE TO ROTATE〕の矢印方向にスライドさせると、30°毎に節度を持って1回転させることができます。

節度のある場所でスライドツマミを〔LOCK〕の矢印方向にスライドさせると、ハンドルを固定することができます。

ハンドルをある角度で固定し、スタンドとして使用されている時には上方向から強い力を加えないようにして下さい。



4-4 校正

(1) 本器の校正周期は6カ月になっています。

本器の精度が使用を満足しない場合は校正を当社へお申し付け下さい。

(2) 修理に出す前に

何も表示しない時、あるいは正常な動作と思われない時、電源を切入して正常な動作に戻らないか確認して下さい。また、電源コードが抜けていないか、電源ヒューズが切れていないか確認して下さい。

5 3223-01 (GP-IB装備)

5-1 概要

本器はGP-IBインターフェイスを装備しております。

GP-IBにより、3223の測定データの読み込み、測定レンジの設定を行うことができますので、容易に計測システムの構成ができます。

また、マルチメータの測定系とGP-IBの信号は電氣的にアイソレートされています。

5-2 仕様

準拠規格 IEEE 488-1978

インターフェイス ファンクション

SH1	ソースハンドシェイク機能
AH1	アクセプタハンドシェイク機能
T5	基本的トーカ機能 リスナ指定によるトーカ解除機能 シリアルポール機能 トークオンリモード機能
L4	基本的リスナ機能 トーカ指定によるリスナ解除機能 リスンオンリモード機能なし
SR1	サービス要求機能
RL2	リモート/ローカル機能
PP0	パラレルポール機能なし
DC1	デバイスクリア機能
DT1	デバイストリガ機能
C0	コントローラ機能なし

重量：2.4kg 以下 (本体を含む)

消費電力：約11W (本体を含む)

その他は、2-2、一般仕様と同じ

5-3 パネル面の説明

①GP-IBステイタスランプ

GP-IBでコントロールされている場合にデバイスとしての状態をしめすランプです。

REMOTE ————外部制御可能な状態を示します。

SRQ ————コントローラに対してサービス要求を発信している状態を示します。

TALK ————データを発信するトーカーの状態を示します。

LISTEN ————データを受信するリスナの状態を示します。

②アドレス スイッチ

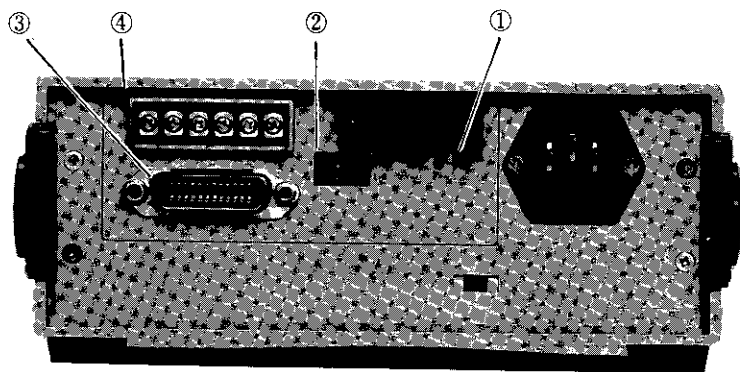
GP-IB上のアドレスの設定及び“TALK ONLY”モードの指定を行うものです。

③GP-IBコネクタ

IEEE 488 バス用の 24 ピンコネクタです。標準バスケーブルを重ねて使用できます。

④出力端子

コントローラからの“O” (OUT) コマンドにより 4 ビット信号を外に出力します。



5-4 トーカ機能

出力データフォーマット

AAA ±DDDDDDDE±D CR LF

(1)

(2)

(3)

(1) 測定ファンクション

	ファンクション
DCV	直流電圧測定
DCA	直流電流測定
ACV	交流電圧測定
ACA	交流電流測定
OHM	抵抗測定
OVR	測定値オーバー

注) 測定値オーバーの時、出力データは次のようになります。

OVR±999. 99 E± 3

(小数点位置及び指数部は、レンジの状態を示します。)

(2) 測定値

例 +199.99 E- 3

測定ファンクション	レンジ	仮数部	指数部
電 圧 (AC, DC)	200 mV	± d d d . d d	E- 3
	2000 mV	± d d d d . d	E- 3
	20 V	± d d . d d d	E+ 0
	200 V	± d d d . d d	E+ 0
	1000 V	± d d d d . d	E+ 0
電 流 (AC, DC)	200 mA	± d d d . d d	E- 3
	1000 mA	± d d d d . d	E- 3
抵 抗	200 Ω	+ d d d . d d	E+ 0
	2000 Ω	+ d d d d . d	E+ 0
	20 kΩ	+ d d . d d d	E+ 3
	200 kΩ	+ d d d . d d	E+ 3
	2000 kΩ	+ d d d d . d	E+ 3
	20 MΩ	+ d d . d d d	E+ 6

(3) デリミタ

デリミタとして“CR”“LF”を出力します。

また“LF”と同時にEOIを出力します。

5-5 リスナ機能

本器はコントローラによって測定レンジの設定、サービスリクエストに関する設定をすることができます。また、サンプリング実行命令の受信や4ビットの出力端子から任意のビットを“Hi-Lo”で出力することができます。(TTLレベル)

(1) 測定レンジ設定

“R” (RANGE) コマンドにより各ファンクションでのレンジ設定をすることができます。(初期値は“R 0”)

	V	mA	Ω
R 0	LOCAL	LOCAL	LOCAL
R 1	200 mV	200 mA	200 Ω
R 2	2000 mV	1000 mA	2000 Ω
R 3	20 V	*	20 kΩ
R 4	200 V	*	200 kΩ
R 5	1000 V	*	2000 kΩ
R 6	*	*	20 MΩ

① 定義されていないコード (“*”のマーク) 及びR 7、R 8、R 9を受けるとそのファンクションでの最高位のレンジになります。またサービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

② Rの次には1桁の数値を伴う必要があります。

例) R 21 : R 2が有効 1は無視されます。

*プログラム上の注意

(1) 測定レンジに関する設定

外部よりレンジの設定を行った時には、測定値が真の値に落ち着くまで多少時間がかかりますので注意して下さい。(下図参照)

ファンクション	レンジ	レンジ変更から外部スタート、入力までの必要時間
DCV/DCA 全レンジ		30ms
ACV/ACA 全レンジ		1s
OHM	200 Ω ~20 kΩ	30ms
	200 k Ω ~2000 k Ω	200ms
	20M Ω	2s

(2) 出力端子の設定

本器は4ビット信号ラインを持っており“O” (OUT) コマンドにより16進データを出力します。

	3 2 1 0
例) O2 ………	0 0 1 0
OB ………	1 0 1 1

(3) サービスリクエストに関する設定

“S0” コマンドによりサービスリクエストを送信しないモードとなります。

(電源投入時及びクリアを実行した時このモードに設定されます。)

“S1” コマンドによりサービスリクエストを送信するモードとなります。

(4) 測定開始命令に関する設定

“T” コマンド又はGETコマンドにより1サンプリングを実行します。

ただし、本体がHOLDモードに設定されている時のみ有効です。

またAUTOレンジでの本コマンドの使用はさけて下さい。

5-6 サービスリクエスト (SRQ)

“S0”モードに設定されている場合にはサービスリクエストを発信しません。ステータス・バイトは送信します。

なお、ステータス・バイトは、データ送信のためのトーカー指定が行われるまでクリアされません。

“S1”モードに設定されている場合、測定終了及び未定義のコード受信をコントローラに知らせます。

*ステータス・バイト

サービスリクエストを発信した後コントローラからのシリアル・ポーリング実行により下記に示すステータス・バイトを送信します。

●測定終了時

S0モード時

MSB LSB
0 0 0 0 0 0 0 1 10進コード：1

S1モード時

MSB LSB
0 1 0 0 0 0 0 1 10進コード：65

●未定義コード受信時

S0モード時

MSB		LSB	
0	0	0	10

10進コード：2

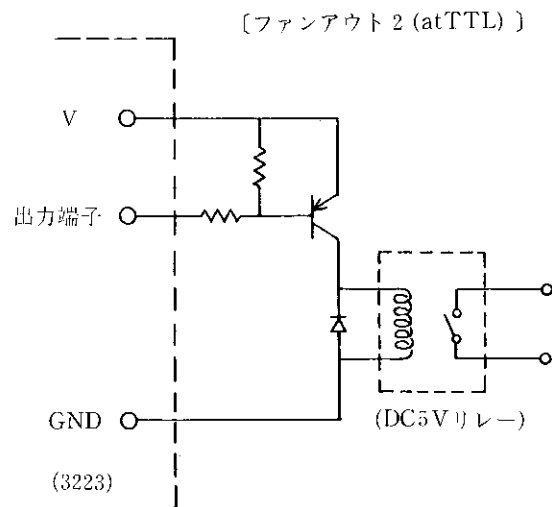
S1モード時

MSB		LSB	
0	1	0	10

10進コード：66

5-7 出力端子

4ビットの16進信号及び電源（5V、MAX 50mA）、GNDを用意しています。尚、これらは、本体とアイソレートされていて、インターフェイスと共通です。+5VとGNDによりリレー駆動できます。



駆動例

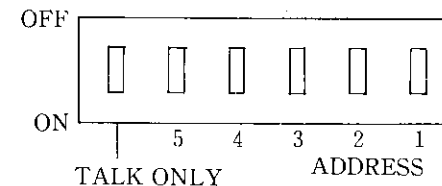
5-8 取扱方法

(1)アドレスの設定

本器はバックパネルのディップスイッチによりGP-IB上のアドレスを0～30まで任意に設定することができます。(ただし、同一システム内に同じアドレスを設定してはいけません。) ADDRESS 1～5の5ビットにより設定します。

(図参照)

アドレス	5	4	3	2	1	アドレス	5	4	3	2	1	アドレス	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	11	0	1	0	1	1	21	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	12	0	1	1	0	0	22	1	0	1	1	0
2	0	0	0	1	0	13	0	1	1	0	1	23	1	0	1	1	1
3	0	0	0	1	1	14	0	1	1	1	0	24	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	0	15	0	1	1	1	1	25	1	1	0	0	1
5	0	0	1	0	1	16	1	0	0	0	0	26	1	1	0	1	0
6	0	0	1	1	0	17	1	0	0	0	1	27	1	1	0	1	1
7	0	0	1	1	1	18	1	0	0	1	0	28	1	1	1	0	0
8	0	1	0	0	0	19	1	0	0	1	1	29	1	1	1	0	1
9	0	1	0	0	1	20	1	0	1	0	0	30	1	1	1	1	0
10	0	1	0	1	0												



(2) トークオンリモードの設定

トークオンリモードで使用する場合は、バックパネルのディップスイッチをTALK ONLYの位置に設定して下さい。

また、バス・ラインで接続されている相手側の機器もオンリモードに設定して下さい。

注)アドレス、オンリモード設定スイッチは電源投入時及びIFCコマンド受信時のみ読み取ります。従ってアドレスやオンリモードを変更した場合は、IFCを送信するか、再度電源を入れなおして下さい。

(3) リモート/ローカルの切り換え

本器はコントローラによって測定レンジなどを外部から設定することができます。

ただし、測定ファンクション、サンプルモードなどは外部設定することができませんので、測定レンジ以外の設定はすべて3223のパネル面で手動操作により行って下さい。

(4) 動作上の注意

a) リスナの場合の動作

リスナとしてデータを受信する際には基本的には、次の2つの場合に受信を打ち切り内部処理に入ります。

- EOIを受信した時
- “LF”を受信した時

“CR”については、プログラミングコードとはみなされずEOIが同時に下がっているか、次に“LF”がくるかを判定するため次の5つの場合のデミリタに対して正常な動作が行われます。

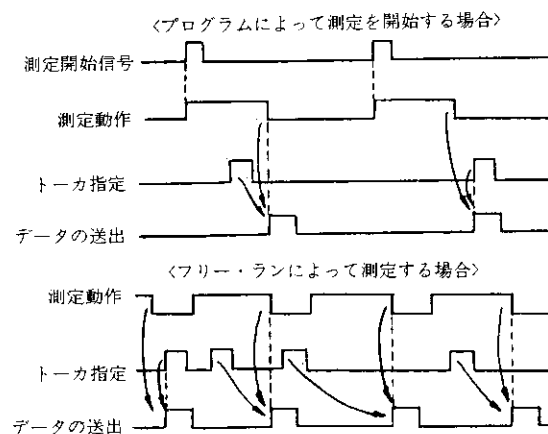
- ①EOI
- ②“CR”+EOI
- ③“LF”のみ
- ④“CR”“LF”
- ⑤“CR”“LF”+EOI

CRのみの場合には、LACS（リスナ・アクティブ・ステート）でなくなった場合に受信を打ち切り内部処理に入ります。

“LF”“CR”というような場合には“LF”を受信した時点で受信を打ち切ってしまうため、“CR”がバス上に残ったままとなり、以後のハンドシェイクがロックしてしまう恐れがありますので注意して下さい。

b) TRIGGER命令により測定をする場合の動作

3223のサンプルモードをHOLDにして、プログラムコード“T”又はGETコマンドにより測定を開始する場合は以下に示すタイミングにより行いますので参照して下さい。



5-9 プログラム例

- (1) HP-85 Fによってデジタルマルチメータの測定レンジを設定し、測定します。
測定したデータはそのつどコンバートされ、その結果は出力端子に出力されます。

```
(FUNCTION ACV)
10 CLEAR 701
20 OUTPUT 701 ; "S0 R4"
30 WAIT 2000
40 FOR N=1 TO 10
50 ENTER 701 ; A$
60 DISP A$
70 A$=A$(5,10)
80 A=VAL(A$)
90 IF A<10 THEN 120
100 IF A>=10 AND A<=20 THEN 150
110 IF A>20 THEN 180
120 DISP ".....LO....."
130 OUTPUT 701 ; "O1"
140 GOTO 230
150 DISP ".....IN....."
160 OUTPUT 701 ; "O2"
170 GOTO 200
180 DISP ".....HI....."
190 OUTPUT 701 ; "O4"
200 NEXT N
210 END
```

●出力例

```
ACV+012.67 E+ 0
.....IN.....
ACV+009.95 E+ 0
.....LO.....
ACV+017.21 E+ 0
.....IN.....
ACV+024.18 E+ 0
.....HI.....
ACV+014.33 E+ 0
.....IN.....
```

プログラムの解説

```
10 デバイスを初期化する
20 サービスリクエストモードおよび測定レンジの設定
30 2秒待つ
40 10個のデータを取り込むことを設定
50 データを取り込み文字変数をA$にストア
60 A$をディスプレイ
70 文字変数A$の5番目から10番目までをA$にストア
80 文字変数A$を数値変数Aに変換
90~110 Aの値をコンパレート
120 コンパレートの結果をディスプレイ
130 コンパレートの結果を出力端子より出力"0001"
140 文番号200にジャンプ
200 文番号40にジャンプして繰り返す
210 終了
```

(2) HP-85 Fによりデジタルマルチメータの測定レンジを測定し、外部スタートをかけて測定を開始させる。SRQによりデータを読み込む。

(HOLDモード FUNCTION OHM)

```
10 CLEAR 701
20 PRINT ".....INPUT (OUTPUT COMMAND)....."
30 INPUT M$
40 PRINT "OUTPUT COMMAAD= " ; M$
50 OUTPUT 701 ; "S1" & M$
60 WAIT 1000
70 ON INTR 7 GOTO 120
80 ENABLE INTR 7 ; 8
90 TRIGGER 701
100 !
110 GOTO 100
120 STATUS 7, 1 ; S
130 P=SPOLL (701)
140 IF P=65 THEN 170
150 IF P=66 THEN 200
160 GOTO 200
170 ENTER 701 ; A$
180 PRINT A$
190 GOTO 80
200 PRINT ".....SYNTAX ERROR....."
210 PRINT " OUTPUT COMMAND SET AGAIN "
220 GOTO 20
```

●出力例

```
---INPUT (OUTPUT COMMAND) .....
? OUTPUT COMMAND=R 9
.....SYNTAX ERROR.....
OUTPUT COMMAND SET AGAIN
.....INPUT (OUTPUT COMMAND) .....
? OUTPUT COMMAND=R 4
OHM+057.13 E + 3
OHM+056.98 E + 3
OHM+056.32 E + 3
OHM+048.56 E + 3
```

プログラムの解説

- 10 デバイスを初期化する
- 20 コマンドの設定をしなさいとプリント
- 30 コマンドをM\$にストア
- 40 設定されたコマンドをプリント
- 50 サービスリクエスト発信モードおよび測定レンジを設定
- 60 1秒間待つ
- 70 サービスリクエストによる割り込みがあれば文番号 120 にジャンプ
- 80 割り込み許可
- 90 マルチメータに外部スタート
- 100 REM文
- 110 割り込みがかかるまで100~110で待機
- 120 HP-85 Fのインターフェイスカード(7)のステータスレジスタ(1)の内容を数値変数 S に取り込む
- 130 シリアルポールを実行し内容を P にストア
- 140 P=65 (測定終了) なら文番号 170 にジャンプ
- 150 P=66 (SYNTAXエラー) なら文番号 200 にジャンプ
- 160 文番号 200 にジャンプ
- 170 データを取り込みA\$にストア
- 180 A\$の内容をプリント
- 190 文番号 80 にジャンプ
- 200 SYNTAXエラーであることをプリント
- 210 コマンドを再設定しなさいとプリント
- 220 文番号 20 にジャンプ

保証規定

1. 取扱説明書・本体注意ラベルなどの注意事項にしたがった正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。
2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
 - (1) 本書の提示がない場合。
 - (2) 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
 - (3) 不当な修理や改造による故障および損傷。
 - (4) お買い上げ後の輸送や落とされた場合などによる故障および損傷。
 - (5) 外観上の変化（筐体のキズ等）の場合。
 - (6) 火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
 - (7) 消耗部品（乾電池等）が損耗し取り換えを要する場合。
 - (8) その他当社の責任とみなされない故障。
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。
This warranty is valid only in Japan.

○ サービス記録 ○

年	月	日	サービス内容

HIOKI

保証書

形名	3223	製造番号	
保証期間	購入日	年	月より1ヶ年間

この製品は、当社の厳密ある検査を経てお届けしたものです。万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先に依頼してください。本書記載内容で無償修理をさせていただきます。依頼の際は、本書を提示してください。

お客様

ご住所 〒

TEL

ご芳名 様

※保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。

日置電機株式会社

〒386-11 長野県上田市小泉81
TEL 0268(28)0555(大代表)



サービスに関するお問い合わせ：最寄りの営業所まで

本社・工場
日置電機株式会社 ☎386 11 長野県上田市小泉81
TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559
3223A980-02 90-06-001U 78310035