

DIGITAL MULTIMETER

DME1500

OPERATION MANUAL

取扱説明書



- 保 証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

All or any parts of this manual may not be reproduced in any forms, without express written permission of Kikusui Electronics Corporation.

The contents of this manual are subject to change without notice.

© 2001 Copyright Kikusui Electronics Corporation.

All rights reserved.

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

Copyright© 2001 菊水電子工業株式会社

Printed in Japan

安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）



1 000 V以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。
不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。

危険
DANGER

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。

 **警告**
WARNING

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。

 **注意**
CAUTION

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。



禁止する行為を示します。



危険・警告・注意箇所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。



保護導体端子を示します。



シャシ（フレーム）端子を示します。

ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。



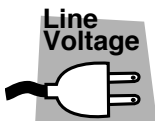
使用者

- ・ 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- ・ 電気的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- ・ 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。



用途

- ・ 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。



入力電源

- ・ 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- ・ 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。ただし、入力電源電圧を切り換え可能な製品、および100V系/200V系を切り換えなしで使用可能な製品は、入力電源電圧によって付属の電源コードを使用できない場合があります。その場合は適切な電源コードを使用してください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



ヒューズ

- ・ 外面にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



カバー

- ・ 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。



設置

- ・ 本製品を設置する際は、本取扱説明書記載の「設置に関する注意事項」をお守りください。
- ・ 感電防止のため保護接地端子は、電気設備基準 -D 種以上の接地工事が施されている大地アースへ、必ず接続してください。
- ・ キャスタ付き製品を設置する場合は、キャスタ止めをしてください。



移動

- ・ 電源スイッチを OFF にし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- ・ 質量（重量）が 20kg を越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量（重量）は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。
- ・ 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- ・ 製品を移動する際は、必ず取扱説明書も添付してください。



操 作

- ・ ご使用の前には、必ず入力電源やヒューズの定格および入力電源ケーブルなどの外観に異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断して作業してください。
- ・ 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜いてください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- ・ 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流量に余裕のあるものをお選びください。
- ・ 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。



保守・点検

- ・ 感電事故を防止するため保守・点検を行う前には、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断してください。
- ・ 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。



調整・修理

- ・ 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

目次

安全記号について	J-1
ご使用上の注意	J-2
はじめに	
特徴	J-7
第1章 セットアップ	
1.1 開梱時の点検	J-9
1.2 設置場所の注意	J-10
1.3 移動時の注意	J-11
1.4 入力電源とヒューズの確認	J-12
1.5 電源コードの接続	J-13
1.6 接地について	J-14
第2章 操作方法	
2.1 本器を使用する前に	J-15
2.1.1 ウォームアップ	J-15
2.1.2 オーバレンジ表示	J-15
2.1.3 入力過負荷保護	J-15
2.1.4 コモン端子への入力接続	J-16
2.2 基本操作	J-16
2.2.1 電圧測定 (DCV、ACV、DCmV、ACmV)	J-16
2.2.2 電流測定 (DCA、DC 10A、ACA、AC 10A)	J-16
2.2.3 抵抗 (Ω) 静電容量 (⇩⇧) 導通性ブザー (・))) の測定	J-17
2.2.4 ダイオードテスト (→ ←) 測定	J-17
2.2.5 dBm 測定	J-17
2.2.6 AC+Hz 測定	J-18
2.2.7 AC+DC 測定	J-18
2.2.8 MAX/MIN 測定	J-18
2.2.9 REL 測定	J-18
2.2.10 HOLD 測定	J-18

第3章 測定手法

3.1	dBm 測定手法	J-19
3.2	真の実効値測定	J-19
3.3	AC+DC 測定	J-21
3.4	クレストファクタ	J-21

第4章 各部の名称と機能

4.1	前面パネル	J-23
4.2	後面パネル	J-26

第5章 保守

5.1	クリーニング	J-27
5.2	点検	J-27
5.3	校正	J-27
5.4	保護ヒューズの交換	J-28

第6章 仕様

6.1	直流電圧 (DCV)	J-29
6.2	真の RMS 交流電圧 または真の RMS 交流 + 直流電圧	J-30
6.3	交流電圧 (ACV) レンジでの周波数測定	J-30
6.4	直流電流	J-31
6.5	真の RMS 交流電流 または真の RMS 交流 + 直流電流	J-31
6.6	交流電流 (ACA) レンジでの周波数測定	J-32
6.7	抵抗	J-32
6.8	静電容量	J-33
6.9	ダイオードチェック	J-33
6.10	導通性ブザー	J-33
6.11	環境	J-34
6.12	一般事項	J-34

はじめに

DME1500 は、汎用アプリケーション向けに設計された、50000 カウントの優れた性能をもつ、携帯型ペンチタイプのデュアルディスプレイデジタルマルチメータです。デュアルディスプレイによって、測定中の入力信号の 2 つの機能を表示することができます。

特徴

50000 カウント

多機能：ACV、DCV、ACA、DCA、R、C、Hz、導通性ブザー、ダイオードテスト、MAX/MIN、REL、HOLD、dBm

デュアルディスプレイによる ACV と Hz、あるいは DCV (ACV) と dBm の表示

マニュアルレンジまたはオートレンジ

0.03% の DCV 確度

10A の高電流レンジ

1200V の高電圧レンジ

AC または AC + DC の真の実行値 (True RMS)

1.1 開梱時の点検

開梱

製品がお手元に届きしだい付属品が正しく添付されているか、また輸送中に損傷を受けていないかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

付属品			
	品 名	数量	チェック
1	テストリード	1	
2	電源コード	1	
3	AC プラグアダプタ (3P-2P) 国内仕様のみ	1	
4	AC 入力用ヒューズ 0.08A(T) 200V 系入力用	1	
5	取扱説明書	1	

梱包



注意

- ・製品を輸送する場合には、必ず専用の梱包材を使用してください。梱包材が必要な場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。
- ・梱包時、電源コードおよび接続ケーブルなどは、はずしてください。

1.2 設置場所の注意

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に变化する場所に置かないでください。

使用温度範囲：0 ～ +50 保存温度範囲：-40 ～ +70

湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

湿度範囲は、「6.11 環境」を参照してください。

使用湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、火災につながる場合があります。

ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながる場合があります。

風通しの悪い場所で使用しないでください。

熱がこもり火災の原因になりますので、本製品の周囲に十分な空間を確保してください。

本製品の上に物を乗せないでください。

特に重たい物を乗せると、故障の原因になります。

傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤動作により、感電や火災につながる場合があります。

1.3 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または本製品を輸送する際には、次の点にご注意ください。

POWER スイッチを OFF にしてください。

POWER スイッチを ON にしたまま移動すると感電や破損の原因になります。

接続されているすべての配線を外してください。

ケーブル類を外さないで移動すると断線や転倒によるけがの原因になります。

本製品を輸送するときは、必ず専用の梱包材をご使用ください。

専用の梱包材を使用しないと輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。

梱包材が必要なときは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

1.4 入力電源とヒューズの確認

本器は表 1-1 に示した 3 つの入力電源電圧範囲から 1 つを選択して使用することができます。工場出荷時の設定が本器へ供給する電圧に適しているか確認してください。また、入力ヒューズは入力電源電圧範囲に適した定格のヒューズを使用する必要があります。

⚠ 警告 ・感電を避けるため、ヒューズを確認または交換する前に、必ず電源コードのプラグを抜いてください。

⚠ 注意 ・ヒューズは、本器に適合した形状、定格、特性のヒューズを使用してください。定格の違うヒューズやヒューズホルダを短絡して使用すると本器を損傷します。

入力電源電圧範囲の確認（変更） および入力ヒューズの確認（交換）は、以下の手順に従ってください。

1. [POWER] スイッチを OFF にし、電源コードのプラグを抜いてください。
2. 図 1-1 のように、ヒューズホルダを外します。
3. LINE VOLTAGE 表で実装されているヒューズの定格および溶断特性を確認してください。違っている場合は交換してください。

表 1-1 LINE VOLTAGE

LINE VOLTAGE RANGE	FREQUENCY	FUSE(250V)	VA MAX
85 - 115V	50/60Hz	0.1A(T)	8
102 - 138V			
196 - 264V		0.08A(T)	

4. LINE VOLTAGE 表で使用する入力電圧を確認し、電圧セレクトを に合わせて差し込んでください。

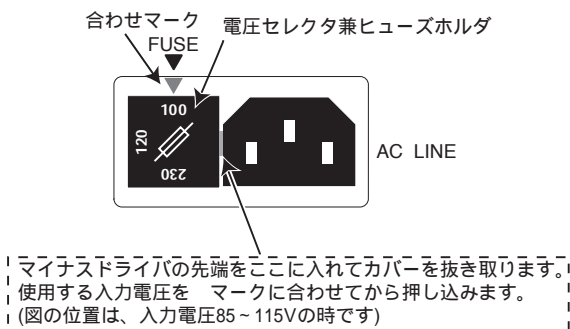


図 1-1 ヒューズホルダの外し方

1.5 電源コードの接続



警告

・図 1-2 に示した 3 極プラグ付電源コード（100V 系入力電源電圧用の製品に添付されます）の定格電圧は AC125V です。もし、入力電源電圧範囲を 200V 系に切り換えて本器を使用する場合は、この電源コードを適切な電源コードと交換してください。

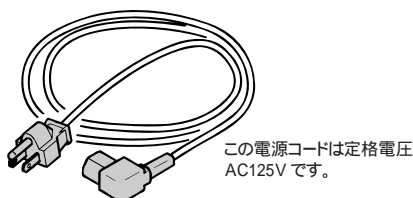


図 1-2 付属の 3 極プラグ付き電源コード

以下の手順で接続してください。

1. [POWER] スイッチを OFF にします。
2. 後面パネルの AC LINE コネクタに電源コードを接続します。
3. 電源コードのプラグをコンセントに差し込みます。

1.6 接地について



警告

- ・接地を行わないと、感電する恐れがあります。
- ・接地は電気設備技術基準に基づく D 種以上の接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。



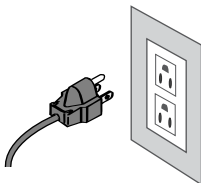
注意

- ・接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作したり、本製品から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。

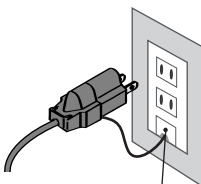
安全のために接地（アース）は必ず行ってください。

本製品を接地するには、次の 2 種類の方法があります。必ずいずれかの方法で確実に接地してください。本製品に接地端子はありません。

1. 電源コードに付属する 3 極 -2 極変換アダプタをはずして、電源コードを接地工事が施された 3 極電源コンセントに接続する。



2. 電源コードに 3 極 -2 極変換アダプタを付けたまま、2 極電源コンセントに接続し、アダプタの GND 線（緑色）を接地する。



接地端子

2.1 本器を使用する前に

2.1.1 ウォームアップ

定格確度を得るためには、本器を 30 分間ウォームアップする必要があります。

2.1.2 オーバレンジ表示

入力値が、選択されたレンジのフルスケールを越えると、オーバレンジになります。本器は、ディスプレイに「 - OL - 」を表示させて入力値がオーバレンジしていることを示します。

2.1.3 入力過負荷保護

最大許容入力値は表 2-1 に示す通りです。この表に従って測定を進めてください。


表 2-1

機能	レンジ	最大入力
DCV	5V ~ 1200V	1200V DC または 1200V AC ピーク
ACV(AC+DC)	5V ~ 1000V	1000V rms 連続
DC,ACmV (AC+DC)	500mV	450V DC または 450V AC ピーク
DCA,ACA(AC+DC)	500 μ A ~ 2A	ヒューズで保護 : 2A、250V
DC,AC10A(AC+DC)	10A	ヒューズによる保護なし
Ω	全レンジ	450V DC または 450V AC ピーク
静電容量	全レンジ	450V DC または 450V AC ピーク



警告 ・表 2-1 に示す最大許容入力値を越える電圧を印加すると、感電および本器が損傷するおそれがあります。最大許容入力電圧を超えるような使い方はしないでください。

2.1.4 コモン端子への入力接続

 **警告** ・コモン端子とアースグランド間の対接地電圧(コモンモード電圧) が 500V DC または AC ピークを越えると、感電および本器が損傷するおそれがあります。コモンモード電圧が 500V DC または AC ピークを越えるような使い方はしないでください。

2.2 基本操作

2.2.1 電圧測定 (DCV、ACV、DCmV、ACmV)

1. ファンクションキーを押して希望する機能を選択します。
2. [▲] または [▼] を押して希望するレンジに設定します (入力値が不明の場合には、必ず最高レンジから設定してください)。
[AUTO/MAN] キーを押して、マニュアルレンジあるいはオートレンジを選択します。
3. テストリードを本器の「V」、「COM」入力端子に接続します。
4. テストリードを測定点に接続し、表示値を読み取ります。

【注記】 ・1000V DC の高電圧を測定後、100 μ V を測定するとエラーが発生する場合があります。この場合は、最大 1 分間待ってから低いレベルの測定を行います。

2.2.2 電流測定 (DCA、DC 10A、ACA、AC 10A)

1. ファンクションキーを押して希望する機能を選択します。
2. [▲] または [▼] を押して希望するレンジに設定します (入力値が不明の場合には、必ず最高レンジから設定してください)。
[AUTO/MAN] キーを押して、マニュアルレンジあるいはオートレンジに変更します。
3. テストリードを本器の「2A」または「10A」と「COM」入力端子に接続します。
4. テストリードを測定点に接続し、表示値を読み取ります。

2.2.3 抵抗 (Ω) 静電容量 (μF) 導通性プザー (蜂) の測定

1. ファンクションキーを押して機能を選択します。
2. [▲]または[▼]を押して希望するレンジにします。[AUTO/MAN]キーを押して、マニュアルレンジあるいはオートレンジに変更します。
3. テストリードを本器の「 Ω 、 μF 」および「COM」入力端子に接続します。
4. テストリードを測定点に接続し、表示値を読み取ります。

2.2.4 ダイオードテスト ($\rightarrow|$) 測定

1. ファンクションキーを押して機能を選択します。
2. テストリードを本器の「 $\rightarrow|$ 」、「COM」入力端子に接続します。
3. 図 2-1 に示すように、テストリードを半導体接合部 (ダイオードあるいはトランジスタ) に接続し、表示値を読み取ります。

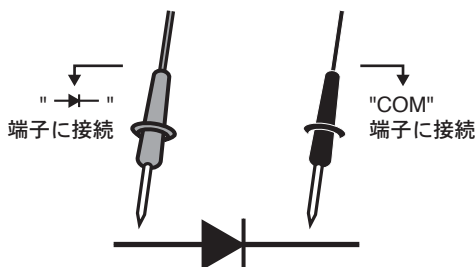


図 2-1

2.2.5 dBm 測定

この機能は、電圧測定値を dBm 値に変換します。dBm 測定機能は、電圧機能 (AC 電圧、DC 電圧 AC+DC 電圧) が選択されている場合にのみ選択することができます。[SHIFT] キーを押し、[dBm] キーを押すと、ディスプレイ 2 はディスプレイ 1 に示される電圧値に相当する dBm 値を示します。

たとえば、MAX モードで電圧を測定しているときに [SHIFT] キーを押し、[dBm] キーを押すと、最大値が dBm 値に変換されます。dBm 機能を解除するには、再度 [SHIFT] キーを押し、[dBm] キーを押します。dBm モードと AC+Hz モードは、同時に選択することはできません。本器の標準基準インピーダンスは 600 Ω です。

2.2.6 AC+Hz 測定

この機能は、AC レンジが選択されている場合にのみ選択することができます。[SHIFT] キーを押し、そして [AC+Hz] キーを押します。すると、ディスプレイ 2 は感度よりも高い入力信号の周波数を示します。周波数測定は、MAX/MIN、REL、HOLD モードに依存しません。このモードでは、本器の読取速度が通常速度よりも低下する場合があります。

AC+Hz 機能を解除するには、再度 [SHIFT] キーを押し、[AC+Hz] キーを押します。dBm モードと AC+Hz モードは、同時に選択することはできません。

2.2.7 AC+DC 測定

この機能は、電圧機能が電流機能が選択されている場合にのみ選択することができます。[AC+DC] キーを押すと、ディスプレイ 1 は、AC 成分と DC 成分を含む入力信号の真の実効値を示します。このモードでは、本器の読取速度が通常速度よりも低下する場合があります。AC+DC 機能を解除するには、他の機能（電圧、電流、抵抗、静電容量、導通性ブザー、ダイオードテスト）のキーを押します。

2.2.8 MAX/MIN 測定

MAX/MIN モードでは、本器は最低読取値と最高読取値を保持します。MAX モードにするには、[MAX/MIN] キーを押します。連続入力時に最高読取値が表示されます。MAX モードで [MAX/MIN] キーを押すと、MIN モードになります。連続入力時に最低読取値が表示されます。MIN モードで [MAX/MIN] キーを押すと、MAX/MIN モードが解除されます。

2.2.9 REL 測定

[REL] キーを押すと、本器は現在の読取値を保存し、以降の測定値と保存した値の差を表示します。

MAX/MIN モードでは、[REL] キーを押すと REL モードになります。最高読取値や最低読取値は相対ベースになります。

2.2.10 HOLD 測定

HOLD モードを使用すると、困難あるいは危険な状況下で測定を行う場合にプローブから目を離さないようにし、そして、安全で都合のよいときに表示値を読み取ることができます。[HOLD] キーを押すと、すべての機能で最新の読取値がディスプレイ上に保持されます。HOLD 機能を解除するには、再度 [HOLD] キーを押します。

3.1 dBm 測定手法

dBm は、1mW 基準より上または下の値として定義されます。電圧測定値は、以下の公式によって dBm に変換されます。

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} (1000 \times \text{電圧値}^2 \div \text{基準インピーダンス})$$

本器の標準基準インピーダンスは 600Ω です。

たとえば、0.7746V は 0dBm に変換されます。

3.2 真の実効値測定

一定の抵抗値で電流により発生する熱効果と同じ熱効果が発生させる DC 電流に相当します。

平均値応答型変換器が最も広く使用されてきましたので、それらの計測器によってテストデータや基準データが蓄積されていることが考えられます。

表 3-1 は、一般的な波形の交流成分と直流成分の関係を示し、本器と平均値応答型変換器の読取値を比較しています。表 3-1 を目安として参考にしてください。

表 3-1 電圧の変換

ACカップリング 入力波形	ピーク電圧		被測定電圧			直流 / 交 流の合計 rms
	PK-PK	0-PK	AC 成分のみ		DC 成分 のみ	真の 実効値 ^{*1} $\sqrt{ac^2 + dc^2}$
			RMS CAL ^{*2}	AC 真の 実効値		
正弦波 	2.828	1.414	1.000	1.000	0.000	1.000
整流正弦波（全波） 	1.414	1.414	0.421	0.435	0.900	1.000
整流波（半波） 	2.000	2.000	0.764	0.771	0.636	1.000
方形波 	2.000	1.000	1.110	1.000	0.000	1.000
整流方形波 	1.414	1.414	0.785	0.707	0.707	1.000
方形パルス波  $D=X/Y \quad K=\sqrt{D-D^2}$	2.000	2.000	2.22K	2K	2D	$2\sqrt{D}$
三角のこぎり波 	3.464	1.732	0.960	1.000	0.000	1.000

*1. 本デジタルマルチメータ

*2. RMS CAL は、正弦波の実効値を表示できるよう校正した、平均応答測定器の表示値です。

3.3 AC+DC 測定

信号には、交流成分と直流レベルが含まれます。信号の合計 rms 値と交流成分や直流成分の関係は、以下の通りです。

$$\text{合計rms値} = \sqrt{(\text{交流成分rms値})^2 + (\text{直流成分値})^2}$$









3.4 クレストファクタ

クレストファクタは、交流測定の確度を決定する場合によく見落とされます。クレストファクタは、ピーク信号振幅と信号の実効値の比として定義されます。

入力信号のクレストファクタが 3.0 以下の場合、フルスケールでダイナミックレンジの制限値により電圧測定値に誤差が生じません。

表 3-2 の波形は、クレストファクタ値が増加する信号を表しています。一連の波形から分かるように、3.0 を超えるクレストファクタをもつ信号は誤差が大きくなります。

表 3-2 クレストファクタ

波形	クレスト ファクタ
方形波 	1.0
正弦波 	1.414
三角のこぎり波 	1.732
複合周波数 	1.414 ~ 2.0
100% ~ 10% の SCR 出力 	1.414 ~ 3.0
ホワイトノイズ 	3.0 ~ 4.0
AC カップリング したパルス列 	3.0
スパイク波 	>9.0

4.1 前面パネル

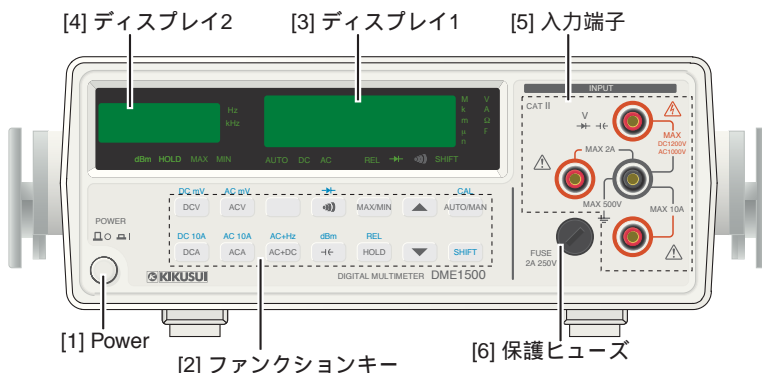


図 4-1 前面パネル

[1] Power

本器の電源を ON/OFF するスイッチです。押し込んだ状態が ON() です。

[2] ファンクションキー

[SHIFT] キー

[SHIFT] キーは、キーの上に青色で印字された特定のファンクションキーの二次機能を有効にするために使用されます。SHIFT LED は、[SHIFT] キーを押すと点灯します。この場合は、青色記号のついたキーだけが機能します。SHIFT 機能を解除するには、再度 [SHIFT] キーを押します。たとえば、DC mV 機能を選択するには、[SHIFT] キーを押し、そして [DCV] [DCmV] キーを押します。

[DCV]、[DCmV]、[ACV]、[ACmV] キー


電圧測定を選択するキーです。

[DCA]、[DC 10A]、[ACA]、[AC 10A] キー

電流測定を選択するキーです。

[Ω] キー


抵抗測定を選択するキーです。

[] キー

ダイオードテスト測定を選択するキーです。

[] キー

導通性ブザー測定を選択するキーです。

[] キー

静電容量測定を選択するキーです。

[AC + Hz] キー

AC + Hz 測定を選択するキーです。

入力の感度が低いと、ディスプレイ 2 に「 - - - - 」が表示されます。また、入力の周波数が 51kHz を越えると、ディスプレイ 1 に「 - - - - 」が表示されます。

[AC + DC] キー

AC + DC 測定を選択するキーです。

[dBm] キー

電圧測定値を dB m 値に変換します。

[MAX/MIN] キー

MAX/MIN 測定を選択するキーです。

[REL] キー

REL 測定を選択するキーです。

[HOLD] キー

HOLD 測定を選択するキーです。

[▲]、[▼] キー

測定レンジを切り換えるキーです。

[CAL] キー

当社サービスマンの校正用キーです。お客様は使用できません。

[AUTO/MAN] キー

オートレンジとマニュアルレンジを切り換えるキーです。

[3] ディスプレイ 1

測定値を表示するためのディスプレイです。

[4] ディスプレイ 2

周波数（AC+Hz 測定）と dBm を表示するためのディスプレイです。

[5] 入力端子

V、 Ω 、 \rightarrow 、 \leftarrow 入力端子

電圧測定、抵抗測定、ダイオードテスト測定、静電容量測定を行うときに使用する端子です。

10A MAX 入力端子

最大 10A までの電流測定を行うときに使用する端子です。

2A MAX 入力端子

最大 2A までの電流測定を行うときに使用する端子です。

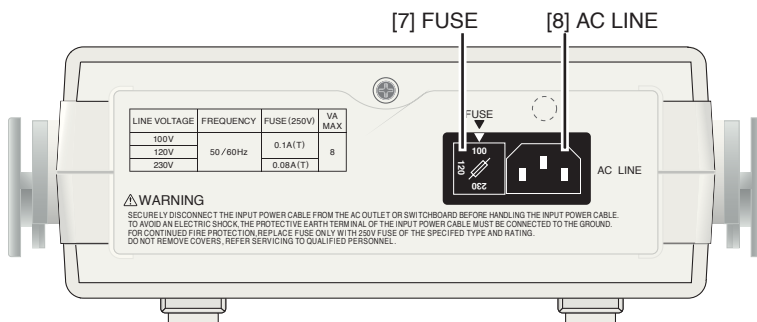
コモン端子

各モード共通の測定端子です。

[6] 保護ヒューズ

2A の保護ヒューズが入っています。「5.4 保護ヒューズの交換」を参照してください。

4.2 後面パネル



[7] FUSE

入力電源用のヒューズホルダ兼電圧セレクトアです。

入力電源電圧に適合するヒューズをセットし、入力電圧表示を▼に合わせて差し込んでください。入力電源電圧と適合ヒューズの関係は、後面パネルの LINE VOLTAGE 表に記載されています。

⚠ 警告 ・取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。必ず「1.4 入力電源とヒューズの確認」に従ってください。

[8] AC LINE

入力電源供給用の電源コード接続用コネクタです。

⚠ 警告 ・取り扱いを誤ると、感電につながる可能性があります。必ず「1.5 電源コードの接続」に従ってください。

長期間にわたり初期性能を保つために、定期的に保守・点検を行ってください。

5.1 クリーニング

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

-
- ⚠ 注意** ・必ず[POWER]スイッチをOFFにして、お手入れしてください。
- ・シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消え、メータ類の白濁などを起こすことがあります。
-

5.2 点検

電源コード：被覆の破れ、プラグのがた、割れなどがないか点検してください。

-
- ⚠ 警告** ・被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。
-

付属品の購入は、お買い上げ元または当社営業所へお問い合わせください。

5.3 校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

校正は、お買い上げ元または当社営業所へご連絡ください。

5.4 保護ヒューズの交換

保護ヒューズは、2A を超える入力電流から 500 μ A ~ 2A の動作レンジを保護します。保護ヒューズを交換するには、以下の手順を実行してください。

1. [POWER] スイッチを OFF にして、電源コードのプラグを抜いて、テストリードを取り外します。
2. 前面パネルにあるヒューズホルダの溝にマイナスドライバの先端を挿入します。ヒューズキャリアを押しながら慎重に反時計方向に回して、ヒューズとヒューズキャリアを前面パネルから外します。
3. 不良ヒューズを取り外し、正しい定格のヒューズ (F2A、250V) と交換します。

仕様は、以下の必要条件下で達成されます。:

1 年ごとの校正

動作温度：18 ~ 28℃

相対湿度：90% 以下

確度は±（読取値のパーセント + 桁）で表わします。

6.1 直流電圧（DCV）

レンジ	分解能	確度
500mV	10μV	0.03%+4
5V	100μV	0.03%+4
50V	1mV	0.03%+4
500V	10mV	0.03%+4
1200V	100mV	0.03%+9
入力インピーダンス	すべてのレンジについて 10MΩ、ただし <100pF と並列	
ノーマルモード除去比	>60dB、60Hz/50Hz	
コモンモード除去比	>90dB、60Hz/50Hz	
コモンモード電圧（最大）	500V DC または 500V AC（ピーク値）	
最大入力	500mV レンジでは 450V DC 連続または 450V AC（ピーク値）連続 その他のレンジでは 1200V DC 連続または 1200V AC（ピーク値）連続	
dBm（基準：600Ω）	63.80dBm ~ -97.7dBm	

6.2 真の RMS 交流電圧 または真の RMS 交流 + 直流電圧

確度		レンジの 2% とフルレンジの間					
レンジ		20Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 2kHz	2kHz ~ 10kHz	10kHz ~ 20kHz	20kHz ~ 50kHz
	500mV	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	5V	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	50V	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	500V	1%+15	0.5%+15	————			
	1000V	1%+15	0.5%+15	————			
入力インピーダンス		すべてのレンジについて 10MΩ、ただし <100pF と並列 。					
最大入力		500mV レンジでは 450V DC 連続 または 450V AC（ピーク値）連続 その他のレンジでは 1000V rms					
dBm (基準：600Ω)		63.8dBm ~ -97.7dBm					
クレストファクタレンジ		フルスケールで 3.0					

6.3 交流電圧（ACV）レンジでの周波数測定

レンジ		周波数	感度（正弦波）	確度
	500mV	10Hz ~ 50kHz	< 120mV	0.05%+1
		50k ~ 150kHz	< 200mV	0.05%+1
	5V	10Hz ~ 200kHz	< 1.2V	0.05%+1
	50V	20Hz ~ 200kHz	< 1.2V	0.05%+1
	500V	20Hz ~ 1kHz	< 12V	0.05%+1
最大入力		500mV レンジでは 450V AC（ピーク値）連続 その他のレンジでは 500V AC（ピーク値）連続		

AC+DC 測定は AC+Hz 機能に対応していません。

6.4 直流電流

レンジ	分解能	確度	挿入電圧
500μA	0.01μA	0.2%+2	最大 0.7V
5mA	0.1μA	0.2%+2	最大 0.7V
50mA	1μA	0.2%+2	最大 0.7V
500mA	10μA	0.2%+2	最大 0.8V
2A	100μA	0.3%+2	最大 0.8V
10A	1mA	0.3%+2	最大 0.9V
保護	500μA、5mA、50mA、500mA、2A の 5 つのレンジ： ヒューズで保護 10A レンジ：ヒューズなし、最大 15 秒		

6.5 真の RMS 交流電流 または真の RMS 交流 + 直流電流

確度		レンジの 2% とフルレンジの間			
レンジ		20Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 2kHz	2kHz ~ 10kHz	10kHz ~ 20kHz
	500μA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	5mA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	50mA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	500mA	1%+15	0.5%+15	———	
	2A	1%+15	0.5%+15	———	
	10A	1%+15	0.5%+15	———	
保護		500μA、5mA、50mA、500mA、2A の 5 つのレンジ：ヒューズで保護 10A レンジ：ヒューズなし、最大 15 秒			
クレストファクタレンジ		フルスケールで 3.0			

挿入電圧は直流電流の場合と同じです。

6.6 交流電流（ACA）レンジでの周波数測定

レンジ	周波数	感度（正弦波）	確度
	500μA	10Hz ~ 20kHz	< 90μA 0.05%+1
	5mA	10Hz ~ 20kHz	< 0.9mA 0.05%+1
	50mA	10Hz ~ 20kHz	< 9mA 0.05%+1
	500mA	10Hz ~ 20kHz	<90mA 0.05%+1
	2A	10Hz ~ 2kHz	< 1A 0.05%+1
	10A	10Hz ~ 2kHz	< 9A 0.05%+1

AC + DC 測定は AC + Hz 機能に対応していない。

6.7 抵抗

レンジ	分解能	確度
	500Ω	0.01Ω 0.1%+4
	5kΩ	0.1Ω 0.1%+2
	50kΩ	1Ω 0.1%+2
	500kΩ	10Ω 0.1%+2
	5MΩ	100Ω 0.2%+2
	20MΩ	1kΩ 0.3%+2
オープン回路電圧	500Ω で最大 3.2V、他のすべてのレンジで最大 1.3V	
保護	450V DC 連続または 450V AC（ピーク値）連続	

6.8 静電容量

レンジ	分解能	確度
5n ^{*1}	0.001n	≥1nF: 2%+10 <1nF & ≥ 0.5nF: 2%+20
50n	0.01n	≥10nF: 2%+10 <10nF & ≥5nF: 2%+30
500n	0.1n	2%+4
5μ	1n	2%+4
50μ	10n	2%+4
保護	450V DC 連続または 450V AC (ピーク値) 連続	

*1. 5n レンジは、テストリードのインピーダンスや位置によって障害を受ける傾向にあるので、確度を得るにはテストリードをできるだけ短く配線してください。

6.9 ダイオードチェック

説明	ディスプレイはダイオードの順方向電圧を読み取る。
オープン電圧	約 3.1V
最大順方向電圧	1.5V
保護	450V DC 連続または 450V AC (ピーク値) 連続

6.10 導通性ブザー


説明	コンダクタンスが 5Ω 未満の場合は、内蔵ブザーが鳴る。
オープン電圧	最大 1.3V
保護	450V DC 連続または 450V AC (ピーク値) 連続

6.11 環境

動作環境	屋内用、高度：最大 2000m 周囲温度：0 ~ 50°C 相対湿度：80%（最大） 設置カテゴリ：II 汚染度：2
保存温度	-40°C ~ 70°C
相対湿度	0 ~ 35°C：最大 90%、35 ~ 50°C：最大 50%。 ただし、2MΩ と 20MΩ レンジについては、0 ~ 35°C で最大 80% とする。

6.12 一般事項

最大コモンモード電圧	500V DC または 500V AC（ピーク値）（電源ラインの接地に対して低い端子電位）	
ウォームアップ	30 分（定格確度を得るため）	
電源	AC 100V/120V/230V±15%, 50/60Hz, 8.0VA, 6.0W	
アクセサリ	テストリード	1
	電源コード	1
	AC プラグアダプタ (3P-2P) 国内仕様のみ	1
	AC 入力用ヒューズ 0.08A(T) 200V 系入力用	1
	取扱説明書	1
寸法（最大）	217W × 83H × 264.3D mm (255W × 95H × 295D mm)	
質量	約 2kg	

 **注意** ・機器を損傷させないために、周囲温度が 50°C 超える場所では使用しないでください。

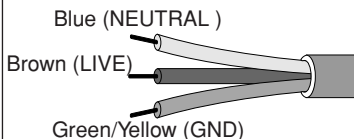
Power Requirements of this Product

☐ **AC power cord**

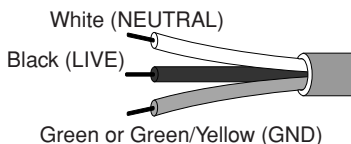
The product is provided with AC power cords described below. If the cord has no power plug, attach a power plug or crimp terminals to the cord in accordance with the wire colors specified in the drawing.

⚠ WARNING • The attachment of a power plug or crimp terminals must be carried out by qualified personnel.

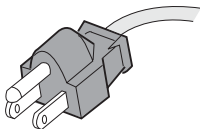
☐ **Without a power plug**



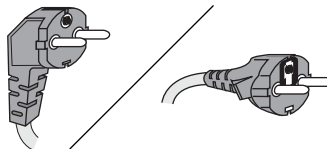
☐ **Without a power plug**



☐ **Plugs for USA**



☐ **Plugs for Europe**



☐ **Provided by Kikusui distributor/agent**

Kikusui agents can provide you with suitable AC power cord. For further information, contact Kikusui distributor/agent.

Safety Precautions

The following safety precautions must be observed to avoid fire hazard, electrical shock, accidents, and other failures. Keep them in mind and make sure that all of them are observed properly.



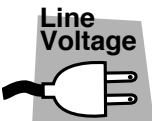
Users

- This product must be used only by qualified personnel who understand the contents of this operation manual.
- If it is handled by disqualified personnel, personal injury may result. Be sure to handle it under supervision of qualified personnel (those who have electrical knowledge.)
- This product is not designed or produced for home-use or use by general consumers.



Purposes of use

- Do not use the product for purposes other than those described in the operation manual.



Input power

- Use the product with the specified input power voltage.
- For applying power, use the AC power cord provided. Note that the provided power cord is not use with some products that can switch among different input power voltages or use 100 V and 200 V without switching between them. In such a case, use an appropriate power cord. For details, see the relevant page of this operation manual.



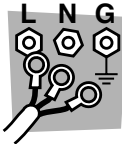
Fuse

- With products with a fuse holder on the exterior surface, the fuse can be replaced with a new one. When replacing a fuse, use the one which has appropriate shape, ratings, and specifications.



Cover

- There are parts inside the product which may cause physical hazards. Do not remove the external cover.



Installation

- When installing products be sure to observe "Precautions for Installation" described in this manual.
- To avoid electrical shock, connect the protective ground terminal to electrical ground (safety ground).
- When applying power to the products from a switchboard, be sure work is performed by a qualified and licensed electrician or is conducted under the direction of such a person.
- When installing products with casters, be sure to lock the casters.



Relocation

- Turn off the power switch and then disconnect all cables when relocating the product.
- Use two or more persons when relocating the product which weights more than 20 kg. The weight of the products can be found on the rear panel of the product and/or in this operation manual.
- Use extra precautions such as using more people when relocating into or out of present locations including inclines or steps. Also handle carefully when relocating tall products as they can fall over easily.
- Be sure the operation manual be included when the product is relocated.



Operation

- Check that the AC input voltage setting and the fuse rating are satisfied and that there is no abnormality on the surface of the AC power cord. Be sure to unplug the AC power cord or stop applying power before checking.
- If any abnormality or failure is detected in the products, stop using it immediately. Unplug the AC power cord or disconnect the AC power cord from the switchboard. Be careful not to allow the product to be used before it is completely repaired.
- For output wiring or load cables, use connection cables with larger current capacity.
- Do not disassemble or modify the product. If it must be modified, contact Kikusui distributor/agent.



Maintenance and checking

- To avoid electrical shock, be absolutely sure to unplug the AC power cord or stop applying power before performing maintenance or checking.
- Do not remove the cover when performing maintenance or checking.
- To maintain performance and safe operation of the product, it is recommended that periodic maintenance, checking, cleaning, and calibration be performed.



Service

- Internal service is to be done by Kikusui service engineers. If the product must be adjusted or repaired, contact Kikusui distributor/agent.

Safety Symbols

For the safe use and safe maintenance of this product, the following symbols are used throughout this manual and on the product. Understand the meanings of the symbols and observe the instructions they indicate (the choice of symbols used depends on the products).



Indicates that a high voltage (over 1,000 V) is used here. Touching the part causes a possibly fatal electric shock. If physical contact is required by your work, start work only after you make sure that no voltage is output here.

DANGER

Indicates an imminently hazardous situation which, if ignored, will result in death or serious injury.



Indicates a potentially hazardous situation which, if ignored, could result in death or serious injury.



Indicates a potentially hazardous situation which, if ignored, may result in damage to the product and other property.



Shows that the act indicated is prohibited.



Is placed before the sign “DANGER,” “WARNING,” or “CAUTION” to emphasize these. When this symbol is marked on the product, see the relevant sections in this manual.



Indicates a protective conductor terminal.



Indicates a chassis(frame) terminal.

CONTENTS

Safety Precautions	E-2
--------------------------	-----

Safety Symbols	E-5
----------------------	-----

INTRODUCTION

Features	E-9
----------------	-----

Chapter1 SETUP

1.1 Checking at unpacking	E-11
1.2 Precautions for installation	E-11
1.3 Precautions for moving	E-13
1.4 Checking the Line Voltage and Fuse	E-13
1.5 AC power cord connection	E-15
1.6 Grounding	E-16

Chapter2 MEASUREMENT TUTORIAL

2.1 Precautions and Preparation for Use	E-17
2.1.1 Warm up	E-17
2.1.2 Over-range indication	E-17
2.1.3 Input overload protection	E-17
2.1.4 Connections to common Input terminal	E-18
2.2 Basic Operation	E-18
2.2.1 Voltage measurements (DCV, ACV, DCmV, ACmV)	E-18
2.2.2 Current measurements (DCA, DC 10A, ACA, AC 10A)	E-19
2.2.3 Resistance (Ω), capacitance ($\text{--}\text{H}\text{--}$), continuity beeper ())) measurements	E-19
2.3 Diode test ($\text{--}\text{H}\text{--}$) measurements	E-20
2.3.1 dBm measurements	E-20
2.3.2 AC+Hz measurements	E-21
2.3.3 AC+DC measurements	E-21
2.3.4 MAX/MIN measurements	E-21
2.3.5 REL measurements	E-21
2.3.6 HOLD measurements	E-22

Chapter3 MEASUREMENT TECHNIQUES

3.1 dBm measurement technique - - - - - E-23

3.2 True rms measurement - - - - - E-23

3.3 AC+DC measurement - - - - - E-25

3.4 Crest factor - - - - - E-25

Chapter4 PART NAME AND FUNCTIONS

4.1 Front panel - - - - - E-27

4.2 Rear Panel - - - - - E-30

Chapter5 MAINTENANCE

5.1 Cleaning - - - - - E-31

5.2 Inspection - - - - - E-31

5.3 Calibration - - - - - E-31

5.4 Protect fuse replacement - - - - - E-32

Chapter6 SPECIFICATIONS

6.1 DC voltage - - - - - E-33

6.2 True rms AC or AC+DC voltage - - - - - E-34

6.3 Frequency mesurement at ACV range - - - - - E-34

6.4 DC Current - - - - - E-35

6.5 True rms AC or AC+DC current - - - - - E-35

6.6 Frequency measurement at ACA range - - - - - E-36

6.7 Resistance - - - - - E-36

6.8 Capacitance - - - - - E-37

6.9 Diode check - - - - - E-37

6.10 Continuity beeper - - - - - E-37

6.11 Environmental - - - - - E-38

6.12 General - - - - - E-38

INTRODUCTION

The DME1500 is a portable, bench-type dual display digital multimeter with a good-performance 50000 counts designed for general purpose application. The dual display allows you to display two functions of the input signal being measured.

Features

50000 counts DMM

Multi-function ACV, DCV, ACA, DCA, R, C , Hz, Continuity
Beeper, Diode Test, MAX/MIN, REL, HOLD, dBm

Dual display Indicate ACV and Hz or DCV (ACV) and dBm

Manual or Autoranging

0.03% DCV accuracy

10A high current range

1200V high voltage range

AC True RMS or AC+DC True RMS.

Describes the necessary procedure from unpacking to preparation before use.

1.1 Checking at unpacking

The DME1500 includes the following accessories.

Accessories		Q'ty	Check
1	Test Lead	1	
2	AC power cable	1	
3	Input power fuse 0.08A (T) for 200V system input	1	
4	Operation manual	1	

-
- ⚠ CAUTION** • We recommend that all packing materials be saved, in case the product needs to be transported at a later date.
- Disconnect AC power cord, connection cables, etc. from body when packing.
-

1.2 Precautions for installation

Be sure to observe the following precautions when installing the product.

Do not use the product in a flammable atmosphere.

To prevent explosion or fire, do not use the product near alcohol, thinner, or other combustible materials, or in an atmosphere containing such vapors.

Avoid locations where the product is exposed to high temperatures or direct sunlight.

Do not locate the product near a heater or in areas subject to drastic temperature changes.

Operating temperature range: 0°C to 50°C

Storage temperature range: -40°C to +70°C

Avoid humid environments.

Do not locate the product in a high-humidity environment—near a boiler, humidifier, or water supply.

For detail, see "6.11 Environmental"

Condensation may occur even within the operating humidity range. In that case, do not start using the product until the location is completely dry.

Do not place the product in a corrosive atmosphere.

Do not install the product in a corrosive atmosphere or one containing sulfuric acid mist or the like. This may cause corrosion of various conductors and imperfect contact with connectors, leading to malfunction and failure, or in the worst case, a fire.

Do not locate the product in a dusty environment.

Dirt and dust in the product may cause electrical shock or fire.

Do not use the product where ventilation is poor.

Prepare sufficient space around the product. Otherwise, heat may accumulate in the product, resulting in fire.

Do not place any object on the product.

Particularly a heavy one, as doing so could result in a malfunction.

Do not place the product on a tilted surface or in a location subject to vibrations.

If placed on a non-level surface or in a location subject to vibration, the product may fall, resulting in damage and injury.

Do not use the product in locations affected by strong magnetic or electric fields.

Operation in a location subject to magnetic or electric fields may cause the product to malfunction, resulting in electrical shock or fire.

1.3 Precautions for moving

When moving or transporting the product to an installation site, observe the following precautions.

Turn the POWER switch off.

Moving the product with the power on may result in electrical shock or damage.

Remove all wirings connected.

Moving the product with cables connected may break the cables or cause the product to fall, resulting in injury.

For transportation, use the special packing material for the product.

Transport the product in its original package to prevent vibration and falls, which may damage the product. If you require packing material, contact Kikusui distributor/agent.

1.4 Checking the Line Voltage and Fuse

This instrument is used by selecting one of the three line voltage ranges specified in table 1-1. Check the default settings to determine whether the voltage is suitable for your instrument. Use a input power fuse appropriate for your line voltage range.



• To prevent electric shock, be sure to unplug the AC power cord before checking or replacing the fuse.



• Make sure that the fuse used conforms to the instrument specifications, including shape, rating, and characteristics. Using a fuse with different rating or short-circuiting, the fuse holder will damage the instrument.

When checking or changing the line voltage range, or when checking or replacing the power fuse, observe the following instructions:

1. Turn off the [POWER] switch and disconnect the power cable.
2. Remove fuse holder as shown in Fig.1-1.
3. Referring to the LINE VOLTAGE table on the rear panel, check the rating and blowing characteristic of the fuse mounted. If a wrong fuse is used, replace it.

Table 1-1 LINE VOLTAGE

LINE VOLTAGE RANGE	FREQUENCY	FUSE(250V)	VA MAX
85 - 115V	50/60Hz	0.1A(T)	8
102 - 138V			
196 - 264V		0.08A(T)	

4. Check the line voltage to use from the LINE VOLTAGE table, adjust the voltage selector to the mark and push in the cover.

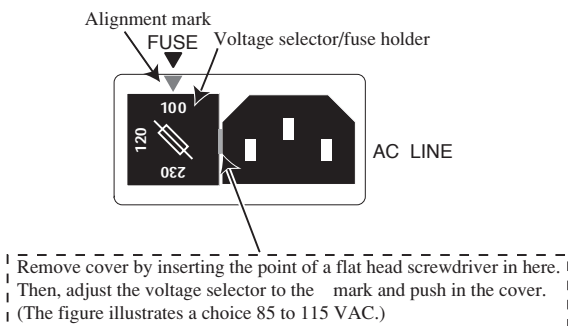
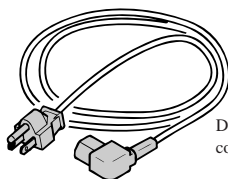


Fig.1-1 Removing Fuse Holder

1.5 AC power cord connection



- A power cord with a three-prong plug as shown in Fig.1-2 is the rated voltage of 125 V. It is provided with the product which is 100 V system line voltage. When you use the DME1500 which you have changed the line voltage range to 200 V system, replace with an appropriate power code.



Do not use this type of power cord for over 125 VAC.

Fig.1-2 AC power cord with a three-prong plug included with the DME1500

Make connections as follows:

1. Turn off the [POWER] switch.
2. Connect the power code to the AC LINE connector on the rear panel.
3. Plug the power code into the receptacle.

1.6 Grounding

⚠ WARNING

- Not grounding the DME1500 creates danger of electric shock.
- Connect the ground terminal to an electrical ground (safety ground).

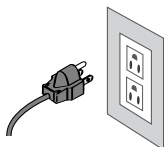
⚠ CAUTION

- Not performing adequate grounding work on the DME1500 results in malfunction or the production of large noises from the DME1500.
-

To ensure safety, provide secure grounding.

The DME1500 can be grounded by the method specified below.

Plug the AC power cord into a 3-pole power outlet upon which grounding construction has been performed.



2.1 Precautions and Preparation for Use

2.1.1 Warm up

The instrument requires half-an-hour warm up to achieve rated accuracy.

2.1.2 Over-range indication

An input is over-range if it exceeds the full scale of the selected range. DME1500 indicates an input is over-range by lighting the “—OL—” pattern on display.

2.1.3 Input overload protection

The maximum allowable input is shown as table 2-1. Please proceed the measurement accordingly.

Table 2-1

FUNCTION	RANGE	MAXIMUN INPUT
DCV	5V to 1200V	1200Vdc or peak ac
ACV(AC+DC)	5V to 1000V	1000V rms continuous
DC,ACmV (AC+DC)	500mV	450V dc or ac peak
DCA,ACA(AC+DC)	500μA to 2A	fuse protected: 2A 250V
DC,AC10A(AC+DC)	10A	no fuse protected
Ω	all ranges	450V dc or ac peak
CAPACITANCE	all ranges	450V dc or ac peak



WARNING

• To avoid shock hazard and/or instrument damage, do not apply input potentials that exceed the input overload limits shown in table 2-1.

2.1.4 Connections to common Input terminal



- Exceeding the voltage (common mode voltage) between common input terminal and earth ground is 500Vdc or ac peak, electrical shock and/or instrument damage may result. Do not use the instrument exceeding the common mode voltage is 500Vdc or ac peak.

2.2 Basic Operation

2.2.1 Voltage measurements (DCV, ACV, DCmV, ACmV)

1. Press the function key to select desired function.
2. Press [▲] or [▼] to the desired range (if you have no idea about the value of input, we suggest you always start at the highest range). Press [AUTO/MAN] key for manual or auto-ranging selection.
3. Connect the test lead to the V and COM input terminals of the instrument.
4. Connect the test lead to the measuring points and read the displayed value.

NOTE

- After measuring high voltage to 1000V dc, errors may occur when the 100 μ V is measured. Allow up to one minute prior to making low-level measurements.
-

2.2.2 Current measurements (DCA, DC 10A, ACA, AC 10A)

1. Press the function key to select desired function.
2. Press [\blacktriangle] or [\blacktriangledown] to the desired range.(if you have no idea about the value of input. we suggest you always start at the highest range). Press [AUTO/MAN] key to change manual or auto-ranging.
3. Connect the test lead to the 2A or 10A and COM input terminals of the instrument.
4. Connect the test lead to the measuring points and read the displayed value.

2.2.3 Resistance (Ω), capacitance ($\text{--}\text{--}\text{--}$), continuity beeper ($\text{--}\text{--}\text{--}$) measurements

1. Press the function key to select function.
2. Press [\blacktriangle] or [\blacktriangledown] to the desired range. Press [AUTO/MAN] key to change manual or auto-ranging.
3. Connect the test lead to the Ω , $\text{--}\text{--}\text{--}$ and COM input terminals of the instrument.
4. Connect the test lead to the measuring points and read the displayed value.

2.3 Diode test ($\rightarrow|+$) measurements

1. Press the function key to select function.
2. Connect the test lead to the $\rightarrow|+$ and COM input terminals of the instrument.
3. Connect the test lead to the semiconductor junction (diode or transistor) as shown in Fig.2-1, and read the displayed value.

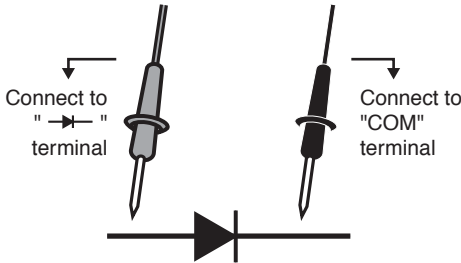


Fig.2-1

2.3.1 dBm measurements

This function converts a voltage measurement into dBm. The function can be selected only when a voltage function (volts ac, volts dc, or volts ac+dc) is selected. Press [SHIFT] key, then press [dBm] key, the secondary display shows the dBm value that reposed on the voltage value showed in the primary display.

For example, if press [SHIFT] key, then [dBm] is pressed when measuring voltage in the max mode, the maximum value is converted to dBm. To release the dBm function, Press [SHIFT] key, then press [dBm] again. The dBm mode and AC+Hz mode are not selected concurrently.

The standard reference impedance of the instrument is 600Ω .

2.3.2 AC+Hz measurements

The function can be selected only when ac range is selected. Press [SHIFT] key, then press [AC+Hz] key, the secondary display shows the frequency of the input signal that is higher than the sensitivity. The frequency measurement does not depend on the max/min, rel, or hold mode. In this mode, the reading rate of the DMM may be slower than the normal state.

To release the AC+Hz function, press [SHIFT] key, then press [AC+Hz] key again. The dBm mode and AC+Hz mode are not selected concurrently.

2.3.3 AC+DC measurements

The function can be selected only when voltage or current function is selected. Press [AC+DC] key, the primary display shows the true rms value of the input signal including the ac component and dc component. In this mode, the reading rate of the DMM is slower than the normal state.

To release the AC+DC function, press other function (voltage ac or dc, current ac or dc, R, C, Continuity Beeper, Diode Test) key.

2.3.4 MAX/MIN measurements

The MAX/MIN mode causes the DMM to hold the lowest and highest readings. Press [MAX/MIN] key to the MAX mode. The highest will be displayed in continuous input. In the MAX mode, press [MAX/MIN] key to the MIN mode. The lowest will be displayed in continuous input. In the MIN mode, press [MAX/MIN] key to release the MAX/MIN mode.

2.3.5 REL measurements

When the [REL] key is pressed, the DMM stores the present reading and displays subsequent measurements as the difference between the measured value and the stored reading.

In the MAX/MIN mode, set [REL] key to the REL mode. The maximum or minimum reading will become the relative base.

2.3.6 HOLD measurements

The HOLD mode that allows you to keep your eyes fixing on the probes when taking measurements in difficult or hazardous circumstances, then read the display when it is convenient and safe. Press the [HOLD] key the last reading is held on the display in all function. To release the HOLD function, press [HOLD] again.

3.1 dBm measurement technique

dBm is defined as above or below a 1mW reference. A voltage measurement is converted to dBm using the following formula:

$$\text{dBm} = 10 \cdot \log_{10}(1000 \cdot \text{voltage value}^2 / \text{reference impedance.})$$

The standard reference impedance of the instrument is 600Ω.








For example, 0.7746V will be convert to 0 dBm.

3.2 True rms measurement

The true rms (root-mean-square) value of a waveform is equivalent to dc value that causes the same amount of heat to be dissipated in a resistor.

Since average-responding meters have been in use for so long, you may have accumulated test or reference data based on them. Table 3-1 illustrates the relationship between ac and dc components for common waveforms, and compares readings for true rms meters and average-responding meters. Table 3-1 will help you convert between the two measurement methods.

Table 3-1 Voltage Conversion

AC COUPLED INPUT WAVEFORM	PEAK VOLTAGES		METERED VOLTAGE			DC AND AC TOTAL RMS
	PK-PK	0-PK	AC COMPONENT ONLY		DC COMPO- NENT ONLY	TRUE RMS ^{*1} $\sqrt{ac^2 + dc^2}$
			RMS CAL ^{*2}	ACTRUE RMS		
SINE PK 0 	2.828	1.414	1.000	1.000	0.000	1.000
RECTIFIED SINE(FULL WAVE) PK 0 	1.414	1.414	0.421	0.435	0.900	1.000
RECTIFIED SINE(HALF WAVE) PK 0 	2.000	2.000	0.764	0.771	0.636	1.000
SQUARE PK 0 	2.000	1.000	1.110	1.000	0.000	1.000
RECTIFIED SQUARE PK 0 	1.414	1.414	0.785	0.707	0.707	1.000
RECTANGULAR PULSE PK 0  $D=X/Y \quad K=\sqrt{D-D^2}$	2.000	2.000	2.22K	2K	2D	$2\sqrt{D}$
TRIANGLE SAW- TOOTH PK 0 	3.464	1.732	0.960	1.000	0.000	1.000

*1. Your Digital Multimeter.

*2. RMS CAL is the displayed value for average responding meters that are calibrated to display rms for sine waves.

3.3 AC+DC measurement

A signal includes an ac component and a dc level. The relationship between the total rms value of the signal and the ac component and the dc component is:

$$\text{rms total} = \sqrt{(\text{ac component rms})^2 + (\text{dc component})^2}$$







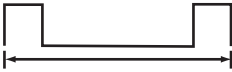

3.4 Crest factor

Crest factor is often overlooked in determining the accuracy of an ac measurement. Crest factor is defined as the ratio of the peak signal amplitude to the rms value of the signal.

If an input signal has a crest factor of 3.0 or less, voltage measurements will not be in error due to dynamic range limitations at full-scale.

The waveforms in Table 3-2 show signals with increasing value of crest factor. As you can see from the series of waveforms, a signal with a crest factor above 3.0 is unusual.

Table 3-2 Crest Factor

WAVEFORM	CREST FACTOR
SQUARE WAVE 	1.0
SINE WAVE 	1.414
TRIANGLE SAWTOOTH 	1.732
MIXED FREQUENCIES 	1.414 to 2.0
SCR OUTPUT OF 100% to 10% 	1.414 to 3.0
WHITE NOISE 	3.0 to 4.0
AC COUPLED PULSE TRAIN 	3.0
SPIKE 	>9.0

Chapter 4 PART NAME AND FUNCTIONS

4.1 Front panel

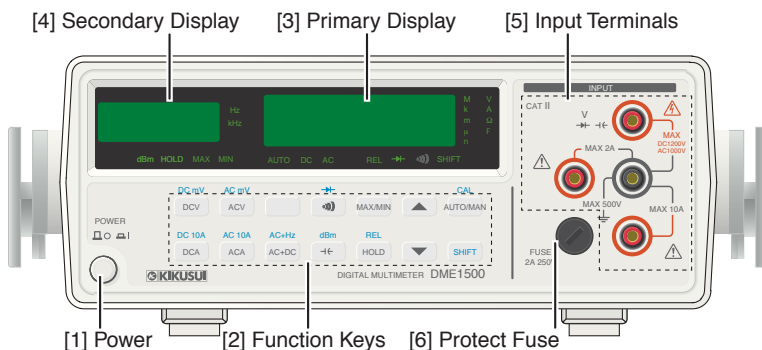


Fig.4-1 Front Panel

[1] Power

Turns the power of the DME1500 on and off. It is turned on (|) at pushed.

[2] Function keys

[SHIFT] key

[SHIFT] key is used to enable the secondary function of certain function keys that with blue symbols printed above. The SHIFT LED will be on after pressed the [SHIFT] key. At this time, only the keys with blue symbols are workable. To release SHIFT function, press [SHIFT] key again. For example, to select DCmV function, press [SHIFT] key, then press [DCV] ([DCmV]) key.

[DCV], [DCmV], [ACV], [ACmV] keys

These keys are used to select voltage measurement mode.

[DCA], [DC 10A], [ACA], [AC 10A] keys

These keys are used to select current measurement mode.

[Ω] key

This key is used to select resistance measurement mode.

[→+] key

This key is used to select diode test measurement mode.

[·)]] key

This key is used to select continuity beeper measurement mode.

[→←] key

This key is used to select capacitance measurement mode.

[AC+Hz] key

This key is used to select AC+Hz measurement mode.

On AC+Hz measured mode, when an input is less sensitivity, the secondary display show “— — — —”. When the frequency of an input exceeds 51kHz, the primary display will show “— — — —”.

[AC+DC] key

[AC+DC] key is used to select AC+DC measurement mode.

[dBm] key

This key is used to converts a voltage measurement into dBm.

[MAX/MIN] key

This key is used to select MAX/MIN measurement mode.

[REL] key

This key is used to select REL measurement mode.

[HOLD] key

This key is used to select HOLD measurement mode.

[], [] key

These keys are used to select measurement ranges.

[CAL] key

This key is used to calibrate by service engineers. This key is not involved in the user process.

[AUTO/MAN] key

This key is used to switch range between AUTO and MANUAL.

[3] Primary display

Displays measurement value.

[4] Secondary display

Displays frequency(AC+Hz mode) and dBm.

[5] Input terminals

V, Ω , $\rightarrow|$, $| \leftarrow$ input terminal

Use to perform voltage measurement, resistance measurement, diode test measurement or capacitance measurement.

10A MAX input terminal

Used to perform current measurement up to 10A.

2A MAX input terminal

Used to perform current measurement up to 2A.

Common terminal

Used in each measurement mode.

[6] Protect fuse

2A protect use is put in this. See "5.4 Protect fuse replacement".

4.2 Rear Panel

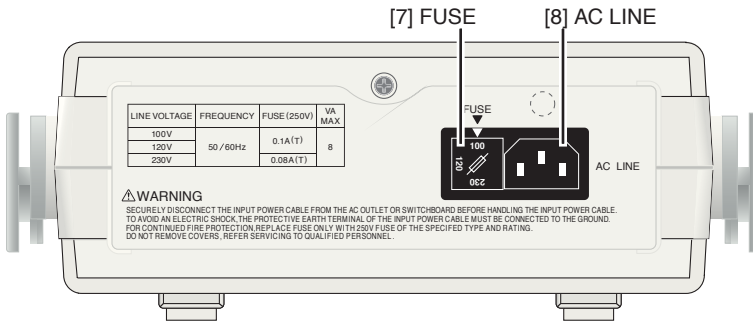


Fig.4-2 Rear Panel

[7] Fuse

Fuse holder and voltage selector for input power

Place a fuse matching the line voltage in the fuse holder and insert with the line voltage indication positioned at the ▼ mark. The relationship between line voltage and correct fuses is given in the LINE VOLTAGE table on the rear panel.

⚠ WARNING • Improper handling of the fuse may cause of electric shock. Always follow the procedure, see "1.4 Checking the Line Voltage and Fuse".

[8] AC line

Power code connector for supplying line voltage.

⚠ WARNING • Improper handling of the AC power cord may cause of electric shock. Always follow the procedure, See "1.5 AC power cord connection".

The following instructions are executed by qualified personnel only. To avoid electrical shock, do not perform any servicing other than the operating instructions unless you are qualified to do so.

5.1 Cleaning


If the panel or any other exterior surface of the product is smeared, clean the surface by wiping lightly with a soft cloth moistened with a neutral detergent solution.

 **CAUTION** • Turn OFF the POWER switch before cleaning.

- Never use organic solvents, such as thinner and benzene, for cleaning. Use of organic solvents could result in surface discoloration, marking erasure, clouded display and so on.

5.2 Inspection

Check the power code for ruptures in the covering, play or cracks in the plug and so on.

 **WARNING** • Ruptures in the covering or any other defect in the power code could cause electrical shock hazards. Discontinue using the power cable immediately.

For purchasing accessories, please contact Kikusui distributor/agent.

5.3 Calibration

This product was calibrated at shipment. However, recalibration is required after long-term usage.

For calibration, please contact Kikusui distributor/agent.

5.4 Protect fuse replacement

The protect fuse protects the 500 μ A to 2A range from an input current greater 2A. To replace the protect fuse, perform the following steps:

1. Turn off the power, disconnect the power line and remove the test leads.
2. Place the end of a flat blade screwdriver into the slot of the fuse holder on the front panel. Push and carefully rotate the fuse carrier turn counterclockwise till remove the fuse and the fuse carrier off the front panel.
3. Remove the defective fuse and replace the correct fuse (F2A 250V).

The specifications are operated under the essential conditions as follows:

A 1-year calibration cycle.

An operating temperature of 18 to 28°C.

Relative humidity not exceeding 90%

Accuracy is expressed as \pm (percentage of reading + digits).

6.1 DC voltage

RANGE		RESOLUTION	ACCURACY
	500mV	10 μ V	0.03%+4
	5V	100 μ V	0.03%+4
	50V	1mV	0.03%+4
	500V	10mV	0.03%+4
	1200V	100mV	0.03%+9
Input Impedance		10M Ω in parallel with <100pF, all ranges.	
Normal Mode Rejection Ratio		>60dB at 60Hz or 50Hz	
Common Mode Rejection Ratio		>90dB at 60Hz or 50Hz	
Common Mode Voltage (Maximum)		500V dc or peak ac	
Maximum Input		450V dc or peak ac continuous on 500mV range. 1200V dc or peak ac continuous on other range.	
dBm (ref 600 Ω)		63.80 dBm to -97.7 dBm	

6.2 True rms AC or AC+DC voltage

Accuracy	between 2% of range and full range.						
RANGE	20Hz to 45Hz	45Hz to 1kHz	1kHz to 2kHz	2kHz to 10kHz	10kHz to 20kHz	20kHz to 50kHz	
	500mV	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	5V	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	50V	1%+15	0.5%+15		1%+15	2%+30	5%+30
	500V	1%+15	0.5%+15	————			
	1000V	1%+15	0.5%+15	————			
Input Impedance	10MΩ in parallel with < 100pF, all ranges.						
Maximum Input	450V dc or peak ac continuous on 500mV range. 1000V rms on other range.						
dBm (ref 600Ω)	63.8dBm to -97.7dBm						
Crest Factor Range	3.0 at full scale						

6.3 Frequency measurement at ACV range

RANGE	FREQUENCY	SENSITIVITY (SINE WAVE)	ACCURACY
500mV	10Hz to 50kHz	< 120mV	0.05%+1
	50k to 150kHz	< 200mV	0.05%+1
5V	10Hz to 200kHz	< 1.2V	0.05%+1
50V	20Hz to 200kHz	< 1.2V	0.05%+1
500V	20Hz to 1kHz	< 12V	0.05%+1
Maximum Input	450V peak ac continuous on 500mV range. 500V peak ac continuous on the other range.		

AC+DC measurement does not support AC+Hz function.

6.4 DC Current

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	BURDEN VOLT-AGE
500μA	0.01μA	0.2%+2	0.7Vmax.
5mA	0.1μA	0.2%+2	0.7Vmax.
50mA	1μA	0.2%+2	0.7Vmax.
500mA	10μA	0.2%+2	0.8Vmax.
2A	100μA	0.3%+2	0.8Vmax.
10A	1mA	0.3%+2	0.9Vmax.
Protection	500μA, 5mA, 50mA 500mA, 2A 5 ranges fuse protection. 10A range no fuse,15 seconds max.		

6.5 True rms AC or AC+DC current

Accuracy		Between 2% of range and full range.			
RANGE		20Hz to 45Hz	45Hz to 2kHz	2kHz to 10kHz	10kHz to 20kHz
	500μA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	5mA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	50mA	1%+15	0.5%+15	1%+15	2%+15
	500mA	1%+15	0.5%+15	————	
	2A	1%+15	0.5%+15	————	
	10A	1%+15	0.5%+15	————	
Protection		500μA, 5mA, 50mA, 500mA, 2A 5 ranges fuse protection. 10A range no fuse,15 seconds max.			
Crest Factor Range		3.0 at full scale			

The burden voltage is the same as the DC current.

6.6 Frequency measurement at ACA range

RANGE	FREQUENCY	SENSITIVITY (SINE WAVE)	ACCURACY
500μA	10Hz to 20kHz	< 90μA	0.05%+1
5mA	10Hz to 20kHz	< 0.9mA	0.05%+1
50mA	10Hz to 20kHz	< 9mA	0.05%+1
500mA	10Hz to 20kHz	<90mA	0.05%+1
2A	10Hz to 2kHz	< 1A	0.05%+1
10A	10Hz to 2kHz	< 9A	0.05%+1

AC+DC measurement does not support AC+Hz function.

6.7 Resistance

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY
500Ω	0.01Ω	0.1%+4
5kΩ	0.1Ω	0.1%+2
50kΩ	1Ω	0.1%+2
500kΩ	10Ω	0.1%+2
5MΩ	100Ω	0.2%+2
20MΩ	1kΩ	0.3%+2
Open-circuit Voltage	3.2 volts maximum on 500Ω, 1.3 volts maximum on all other range.s	
Protection	450V dc or peak ac continuous.	

6.8 Capacitance

RANGE		RESOLUTION	ACCURACY
	5n ^{*1}	0.001n	≥1nF: 2%+10 <1nF & ≥ 0.5nF: 2%+20
	50n	0.01n	≥10nF: 2%+10 <10nF & ≥5nF: 2%+30
	500n	0.1n	2%+4
	5μ	1n	2%+4
	50μ	10n	2%+4
Protection		450V dc or peak ac continuous.	

*1. 5n range tends to be interfered by the test lead's impedance and position. For the accuracy, the test lead has to be as short as possible to avoid interference./

6.9 Diode check

Description	Display read forward voltage of diode.
Open Voltage	3.1V approx.
Maximum Forward Voltage	1.5V
Protection	450V dc or peak ac continuous.

6.10 Continuity beeper


Description	Built in buzzer sounds if conductance is less than 5 ohm.
Open Voltage	1.3 volts maximum.
Protection	450V dc or peak ac continuous.

6.11 Environmental

Operation Environment	Indoor use, altitude up to 2000m. Ambient Temperature 0 to 50°C Relative Humidity 80% (Maximum). Installation category II Pollution Degree 2
Storage temperature	-40°C to 70°C
Relative Humidity	Up to 90%, 0°C to 35°C Up to 50%, 35°C to 50°C Except the ranges of 2MΩ and 20MΩ which are up to 80%, 0°C to 35°C

6.12 General

Maximum Common Mode Voltage	500V dc or peak ac (low terminal potential with respect to power line ground).	
Warm Up	0.5 hours to achieve rated accuracy.	
Power source	AC 100V/120V/230V±15%, 50/60Hz, 8.0VA, 6.0W	
Accessories	Test Lead	1
	AC power cable	1
	Input power fuse 0.08A (T) for 200V system input)	1
	Operation Manual	1
Dimension (Maximum)	217W x 83H x 264.3D mm (255W x 95H x 295 D mm)	
Weigh	Approx. 2 kg	

 **CAUTION** • To avoid damaging the instrument, do not use it in a place where ambient temperature exceeds 50°C.



菊水電子工業株式会社

本社・技術センター	〒224-0023	横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL : 045-593-0200(代)
首都圏南営業所	〒224-0023	横浜市都筑区東山田1-1-3	TEL : 045-593-7530(代)
東北営業所	〒981-3133	仙台市泉区泉中央3-19-1 リシュールブルST1階	TEL : 022-374-3441(代)
関東東営業所	〒310-0911	水戸市見和3-632-2	TEL : 029-255-6630(代)
北関東営業所	〒372-0026	伊勢崎市宮前町215-1	TEL : 0270-23-7050(代)
首都圏西営業所	〒190-0023	立川市柴崎町5-8-25 ベルメゾンS	TEL : 042-529-3451(代)
東海営業所	〒465-0097	名古屋市名東区平和が丘2-143	TEL : 052-774-8600(代)
関西営業所	〒536-0004	大阪市城東区今福西6-3-13	TEL : 06-6933-3013(代)
九州営業所	〒810-0074	福岡市中央区大手門3-10-4 丸尾ビル1階	TEL : 092-771-7951(代)
富士勝山事業所	〒401-0310	山梨県南都留郡勝山村字上伝水2805	TEL : 0555-83-2121(代)

KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

1-1-3, Higashiyamata, Tsuzuki-ku, Yokohama, 224-0023, Japan

Tel : 045-593-7570

Fax : 045-593-7571