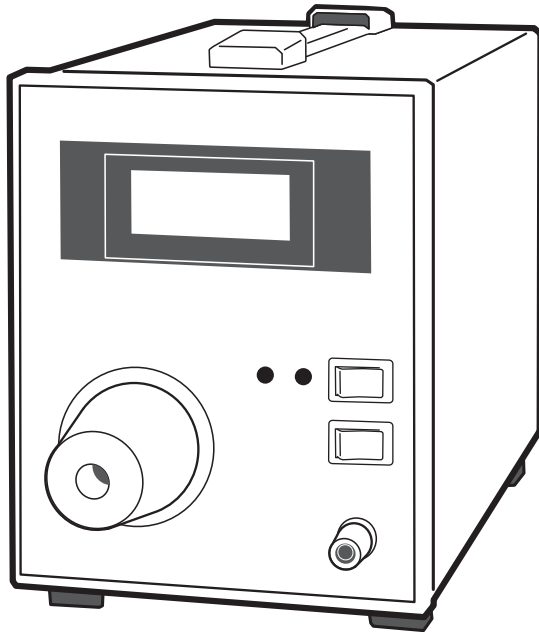


取扱説明書

高電圧デジタル電圧計

149-10A



取扱説明書について

ご使用前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替及び外国貿易法の政令 / 省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

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

⚠️ 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。



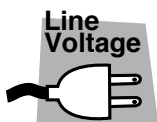
使用者

- ・ 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。



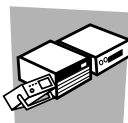
ヒューズ

- ・ 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

- ・ 感電防止のため保護導体端子は、電気設備基準 -D 種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18kg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電源コード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ない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、電流容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。

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、次の記号を使用しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品により使用されていない記号もあります。）



または

1000V 以上の高電圧を取り扱う箇所であることを示します。本製品の電源スイッチがONの時は、絶対に手を触れないでください。触れる必要がある場合は、電源スイッチをOFFし、端子電圧を確認してから作業してください。



警告

WARNING

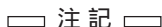
正しく操作しないと、傷害や死亡につながる可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。



注意

CAUTION

正しく操作しないと、本製品または他の接続機器が損傷する可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。



注記

操作手順などの補足説明を記載しています。



解説

本書で使用している専門用語、動作などについて解説します。



禁止する行為を示します。



警告・危険・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。

目次

△ ご使用上の注意	1
安全記号について	4
第1章 概説	6
第2章 使用準備	7
2.1 開封時の点検	7
2.2 電源電圧の確認	7
2.3 電源コードの接続	8
第3章 操作方法	9
3.1 各部の名称と機能	9
3.2 測定方法	10
3.2.1 測定手順	10
3.2.2 高インピーダンス被測定物の補正	12
3.2.3 被試験物の極性と接地	12
第4章 仕様	13
第5章 保守	14
5.1 校正	14
5.2 ヒューズ交換	16
第6章 ブロックダイアグラム	17

本製品は、高電圧を測定するデジタル電圧計で、ACおよびDCの最大10kV 迄の高電圧をデジタル表示にて高精度で測定できます。

本製品の入力インピーダンスは1000M Ω という高い値ですので、インピーダンスの高い各種高電圧回路の測定に最適です。

また本製品は、小型・軽量（約3 kg）にもかかわらず、高い精度を有しておりますので、携帯用の校正器として、もしくは耐電圧試験器等の校正器としても手軽にご利用いただけます。

第2章

使用準備

2.1 開封時の点検

本製品は工場出荷前に、機械的および電氣的に十分な試験・検査を受け正常な動作が確認されています。お手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないかを確認してください。

万一、不具合がありましたらお買い求め先にご連絡ください。

2.2 電源電圧の確認

POWERスイッチをオンにする前に必ず公称使用電圧を確認してください。本製品の電源電圧の公称入力定格は次の通りです。

- ・ 公称使用電圧: 100 V
- ・ 許容電圧範囲: 公称使用電圧の $\pm 10\%$
- ・ 公称使用周波数: 50 Hz/60 Hz

工場オプションにより公称使用電圧を次の電圧に変更できます。

- ・ 110 V、120 V、220 V、230 V、または 240 V

公称使用電圧は、本製品のリアパネルに下表のように表示されています。「LINE VOLTAGE」の欄に何もマーキングされていない場合は、公称使用電圧は100 V (STANDARD) です。公称使用電圧が変更された場合は、変更した電圧の左にマークが付けられています。

LINE VOLTAGE		FUSE
STANDARD	100 V	250V 0.5A
	110 V	
	120 V	
	220 V	250V 0.3A
	230 V	
	240 V	

2.3 電源コードの接続

本製品はIEC規格過電圧カテゴリIIの機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）として設計されています。

警 告

感電の恐れがあります。

- 本製品はIEC規格**Safety Class I**の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のために必ず接地（アース）してください。
- 本製品は電源コードの接地線によって接地されます。電源プラグは、必ず電気設備技術基準に基づく**D**種接地工事が施された接地極付コンセントへ接続してください。

注 記

- AC電源ラインへの接続には、付属の電源コードを使用してください。
 - 付属の電源コードをほかの機器の電源コードに使用しないでください。
 - プラグ付き電源コードは緊急時にAC電源ラインから本製品を切り離すために使用できます。いつでもプラグをコンセントから抜けるように、プラグを容易に手が届くコンセントに接続してください。
 - 電源プラグの周囲には十分な空間を確保してください。電源プラグの挿抜が困難になるようなコンセントに差し込んだり、その挿抜が困難になるようなものを置かないでください。
- 1 POWER スイッチをオフにします。
 - 2 接続する AC 電源ラインが本製品の入力定格に適合しているか確認します。
「2.2 電源電圧の確認」を参照してください。
 - 3 リアパネルの AC インレット (AC LINE) に電源コードを接続します。
 - 4 電源コードのプラグを接地極付コンセントに差し込みます。

3.1 各部の名称と機能

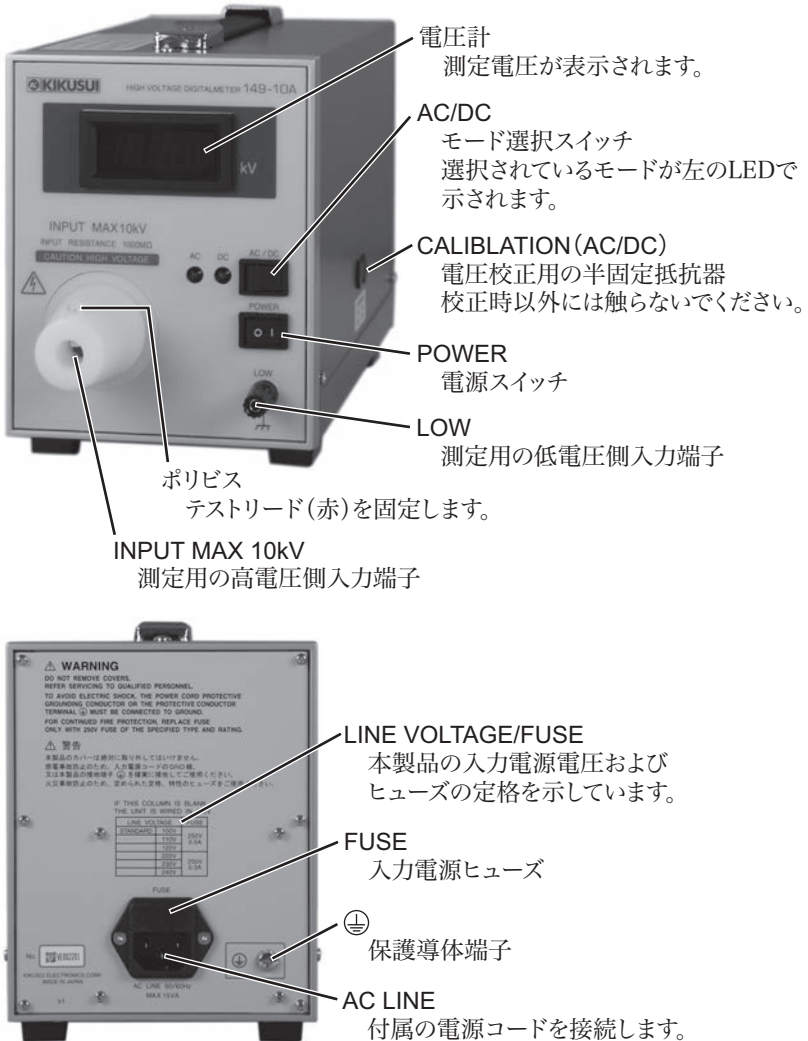


図3.1 フロントパネル/リアパネル

3.2 測定方法

3.2.1 測定手順

警 告

- ・ 5kV以上の電圧を測定する場合には、必ずHTL2.5DH高電圧テストリードを使用してください。
- ・ 本製品と被測定物との接続には必ず付属の高電圧テストリードを使用して、確実に接続してください。高電圧が入力されているときに低電圧側のテストリードがはずれると、感電の恐れがあります。また本製品を損傷することもあります。

注 記

- ・ 正確な測定には15分以上のウォームアップが必要です。
- ・ 塵埃の多い場所で使用したり、あるいは連続的に高電圧を入力した状態で使用すると、INPUT端子部に塵埃が付着します。そのため、入力抵抗が変化したり分圧比に誤差を生じたりしますので、INPUT端子部および内部の絶縁物を乾燥した布等で時々拭いてください。
- ・ 本製品のAC/DCコンバータは平均値応答方式で、正弦波の実効値で校正されています。ゆえに正弦波に対し歪の多い波形を測定する場合には、真の実効値に対し誤差が生じます。

1. POWER スイッチをオン (I) にします。
2. 図3.2のように付属の高電圧テストリード(黒)を本製品のLOW端子に接続します。

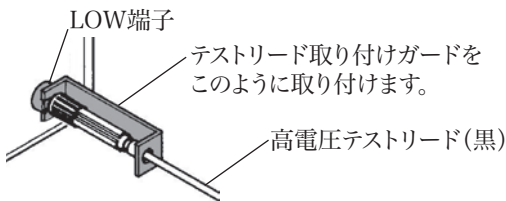


図 3.2 LOW 端子の接続

3. 高電圧テストリード(黒)を被測定物の低電圧側(GND側)に接続します。
被試験物の低電圧側(GND側)が不明な場合は、「3.2.3 被試験物の極性と接地」を参照してください。
4. 付属の高電圧テストリード(赤)を本製品のINPUT端子に奥まで差込み、ポリビスでロックします。
5. 被測定物の出力に合わせて、AC/DCスイッチを設定します。
6. 高電圧テストリード(赤)を被測定物の高電圧側に接続します。
7. 図3.3のように接続されているか確認します。
8. 被測定物の電源をオンにします。

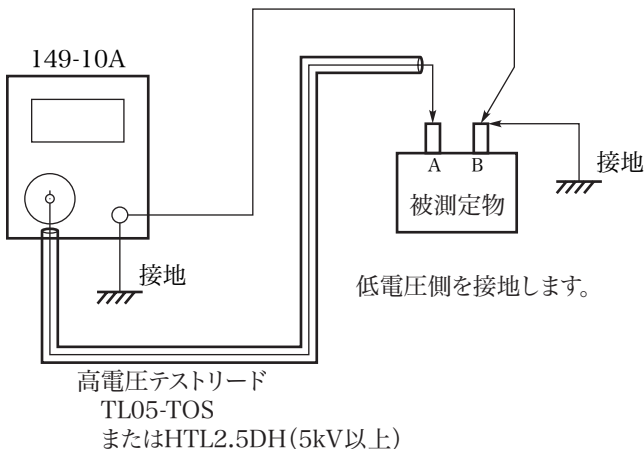


図 3.3 測定のための接続

3.2.2 高インピーダンス被測定物の補正

本製品の入力抵抗は1000MΩと高い値を有しています。しかし、被測定物の内部インピーダンスが相当に高い場合には測定誤差を生じますので、下式により値を補正して電圧を測定してください。

$$E = E_o \left(1 + \frac{\gamma_o}{1000M} \right)$$

但し E : 真の電圧

E_o : 本製品の指示電圧

γ_o : 被測定物の内部インピーダンス

一般にはγ_oは不明の場合が多いので、上式は下記のようにご利用ください。

たとえば γ_o 10MΩ とすると

$$E_o < E \quad 1.01 \times E_o$$

すなわち、内部インピーダンスが10MΩ以下の回路の場合、測定誤差は1%以下です。それに本製品の確度を加えた誤差内で測定できます。

3.2.3 被試験物の極性と接地

本製品の電源コードは、必ず接地が施されたコンセントに接続してください。電源コードで接地ができない場合は、リアパネルのⓧ(保護導体端子)を接地してください。

図3.4のように、本製品を接地せず、被測定物の低電圧側および高電圧側を逆に接続した場合、入力された高電圧によって本製品の内部を破損することがあります。

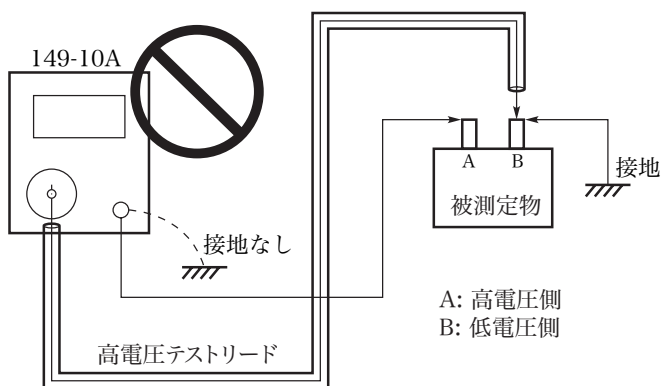


図3.4 誤った接続

図3.4の接続例において本製品を接地した場合は、被測定物の端子AとBを接地を通して短絡したことになり、被測定物に悪い影響を与えます。従って被測定物の低電圧側（GND側）が不明な場合は、以下の手順で判断し、正しく接続してください。

被測定物の極性の見分け方

図 3.5 のように端子 A または B に高電圧テストリードを接続し、電圧指示が高い方を高電圧側と判断します。

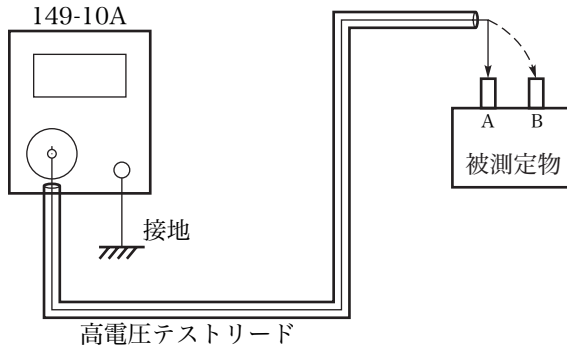


図 3.5 極性確認

第4章

仕様

項目	仕様
電源	100V ± 10% 50/60Hz 約10VA
測定範囲	0.500 ~ 10.000kV AC/DC
確度	AC ± (1% of RDG + 0.05% of RANGE) DC ± (0.5% of RDG + 0.03% of RANGE) 23 ± 10 において 但し、ACは正弦波50 ~ 60Hzのみ
最大許容入力電圧	AC : 11kV RMS(Sine Wave 50 ~ 60Hz) DC : ± 14kV Pulse : 15kV peak
表示	数字 : LED 7セグメント
電圧計型式	二重積分型 ACは平均値応答・正弦波実効値校正 3サンプリング/sec
入力抵抗	1000M ± 2%
動作温度・湿度	0 ~ 35 RH80%以下
寸法 (最大部)	134W × 164H × 270D mm (140W × 190H × 325D mm)
質量	約3kg
付属品	電源コード 1 TL05-TOS高電圧テストリード 1組 HTL2.5DH高電圧テストリード 1 取扱説明書 1

5.1 校正

校正は、一年に一度以上実施してください。

校正に必要な機器について

本製品の測定電圧範囲を全てカバーする校正を行うためには下記の標準電圧の発生器が必要となります。

AC : 10kV \pm 0.1%

DC : 10kV \pm 0.05%

上記の標準電圧発生器が用意できない場合には、日常使用する範囲内の電圧で校正するか、または当社にて校正を受けてください。

校正の前に

- ・ 校正電圧として10kVの高電圧を取扱うこととなりますので、作業の安全性に関しては十分な注意を払ってください。
- ・ 校正作業の前に1時間以上のウォームアップをしてください。

校正

DCモードにおいてINPUT端子にDC10kVの標準電圧を印加し、筐体側面のCALIBLATION(DC)の半固定抵抗器により、本製品の指示が10.000となるよう調整します。次にACモードにおいて本製品にAC10kVの標準電圧を印加し、CALIBLATION(AC)の半固定抵抗器により、本製品の指示が10.000となるよう調整します。そのとき本製品の指示が約3 digit変動しますので中心値が校正電圧となるように調整してください。DCの調整を行うと入力回路の分圧器の比が変化しますので必ずDCの調整を先に行ってください。

5.2 ヒューズ交換

警 告

- ・ 感電を避けるため、ヒューズを交換する前に、必ずPOWER スイッチをオフにして、電源コードのプラグを抜いてください。
 - ・ 本製品に適合した形状、定格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の使用は危険です。絶対にしないでください。
1. POWER スイッチをオフにして、電源コードのプラグを抜いてください。
 2. リアパネルの AC インレットから電源コードを外します。
 3. 図5.1のようにマイナスドライバーなどでヒューズホルダを外します。

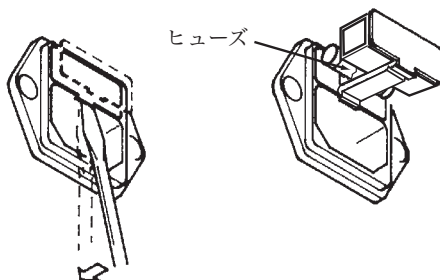
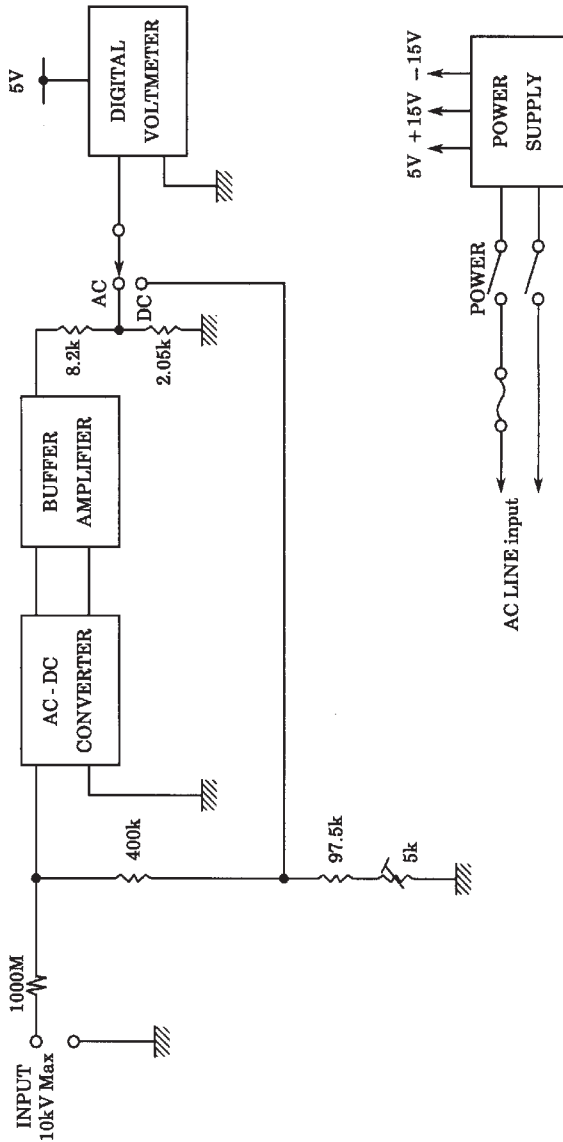


図 5.1 ヒューズホルダ

第6章

ブロックダイアグラム



All resistors are in ohms.

保証

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

当社製品は、お買上げ日より2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。

- ・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および損傷。
- ・不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
- ・天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

当社製品の故障に起因して生じた間接損害については責任を負いません。

海外での故障発生時は当社営業所までご相談ください。

廃棄について

使用済み製品は、各自自治体の指示に従って、産業廃棄物として廃棄してください。

修理について

修理は、使用年数にかかわらず可能な限り対応します。補修用性能部品（製品の機能を維持するために必要な部品）が入手困難な場合には、修理できないことがあります。詳細については、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

環境活動

当社は1995年12月にISO9001を取得して、品質方針において「環境への配慮」をうたい活動してきました。そしてより積極的な環境活動に取り組むべく、2000年12月にISO14001の認証を取得して、取り組みの基本体制を構築しました。その枠組みを製品まで広げるために、2005年にはISO14001：2004への移行を完了して、現在に至っています。

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



キクスイ「お客様サポートダイヤル」

045-593-8600

【受付時間】 平日10～12/13～17



ウェブサイト

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