

HIOKI

FT6031

取扱説明書

接地抵抗計



動画はこちらから

スキャンすると取扱説明動画を見ることができます。

(通信料金はお客様のご負担となります)



JA

Sept. 2018 Revised edition 2
FT6031A980-02 18-09H



目次

はじめに	1
梱包内容の確認	1
オプション (別売) について	2
安全について	3
ご使用にあたっての注意	8

1 概要 11

1.1 概要と特長	11
概要	11
特長	11
1.2 各部の名称と機能	12
1.3 携帯用ケースの使用方式	16

2 測定方法 17

2.1 測定の流れ	17
2.2 プロテクタを取り付ける・取り外す	19
2.3 電池を取り付ける・交換する	20
2.4 測定前の点検	23
2.5 コンパレータ (良否判定) を設定する	24
コンパレータの設定方法	25
コンパレータの解除方法	25
2.6 接地抵抗を精密に測定する (精密測定法、3電極法)	26
ゼロアジャストする	27
測定コードを接続する	28
接地抵抗を測定する	31
片付ける	33
2.7 接地抵抗を簡易的に測定する (簡易測定法、2電極法)	35
ゼロアジャストする	38

テストリードを接続する.....	39
接地抵抗を測定する.....	41
片付ける.....	41
2.8 測定例.....	42
2.9 測定上の注意事項とポイント.....	44
接地電極間の距離.....	44
補助接地棒を打ち込む位置.....	45
補助接地棒の差し込み方、抜き方.....	45
2.10 オートパワーセーブ(省電力機能).....	47
2.11 LCDを全点灯する.....	47
2.12 製造番号を表示する.....	48
3 仕様.....	49
3.1 一般仕様.....	49
3.2 測定機能、性能.....	51
4 保守・サービス.....	55
4.1 修理・点検・クリーニング.....	55
4.2 困ったときは.....	57
4.3 エラー表示.....	61
付録.....	付1
付録1 接地抵抗について.....	付1
付録2 測定原理.....	付2
付録3 接地工事の種類と接地抵抗値.....	付3

はじめに

このたびは、HIOKI FT6031 接地抵抗計をご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつもお手元に置いてご使用ください。

梱包内容の確認

本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。

特に付属品および、パネル面のボタン、端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

梱包内容が正しいか確認してください。

□ FT6031



付属品

- L9840 補助接地棒（2本セット）× 1
- L9841 測定コード（ワニ口、黒4 m）× 1
- L9842-11 測定コード（黄10 m、巻き取り器付き）× 1
- L9842-22 測定コード（赤20 m、巻き取り器付き）× 1
- C0106 携帯用ケース × 1
- プロテクタ
- 単3形アルカリ乾電池（LR6）× 4
- 取扱説明書

オプション (別売) について

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店 (代理店) か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

L9787	テストリード (簡易測定法用、屋内専用、赤黒 各 1.2 m)	
L9840	補助接地棒 (精密測定法用、2本1組) (φ 6 mm、全長 270 mm、直線部分 235 mm、 材質：ステンレス SUS304)	
L9841	測定コード (精密測定法用、ワニ口、黒 4 m)	
L9842-11	測定コード (精密測定法用、黄 10 m、巻き取り器付き)	
L9842-22	測定コード (精密測定法用、赤 20 m、巻き取り器付き)	
L9843-51	測定コード (精密測定法用、黄 50 m、コード巻き (板) 付き)	
L9843-52	測定コード (精密測定法用、赤 50 m、コード巻き (板) 付き)	
L9844	測定コード (接地端子盤用、ワニ口、赤黄黒 3本セット、 各 1.2 m)	
9050	接地網 (2枚1組、300 mm×300 mm)	
C0106	携帯用ケース	

安全について

本器はIEC 61010安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。ただし、この取扱説明書の記載事項を守らない場合は、本器が備えている安全確保のための機能が損なわれる可能性があります。

本器を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。

危険



誤った使いかたをすると、人身事故や機器の故障につながる可能性があります。この取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。







警告








電気は感電、発熱、火災、短絡によるアーク放電などの危険があります。電気計測器を初めてお使いになる方は、電気計測の経験がある方の監督のもとで使用してください。

表記について



本書では、リスクの重大性および危険性のレベルを以下のように区分して表記します。

 危険	作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険性のある場合について記述しています。
 警告	作業者が死亡または重傷を負う可能性のある場合について記述しています。
 注意	作業者が軽傷を負う可能性のある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。
重要	操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。
	高電圧による危険があることを示します。 安全確認を怠ったり取り扱いを誤ると、感電によるショック、火傷、あるいは死に至る危険を警告します。
	してはいけない行為を示します。
	必ず行っていただく「強制」事項を示します。
*	説明を下部に記載しています。

機器上の記号

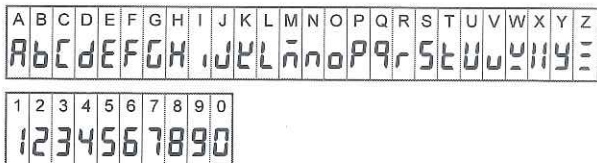
	注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の該当箇所を参照ください。
	二重絶縁または強化絶縁で保護されている機器を示します。
	直流 (DC) を示します。
	交流 (AC) を示します。
	電源マーク

規格に関する記号

	EU加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制 (WEEE 指令) のマークです。
	欧州共同体閣僚理事会指令 (EC 指令) が示す規制に適合していることを示します。

画面表示について

本器の画面では、英数字を次のように表示しています。



確度について

弊社では測定値の限界誤差を、次に示すf.s. (フルスケール)、rdg. (リーディング)、dgt. (ディジット) に対する値として定義しています。

f.s.	(最大表示値) 最大表示値を表します。
rdg.	(読み値、表示値、指示値) 現在測定中の値、測定器が現在表示している値を表します。
dgt.	(分解能) デジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の“1”を表します。

測定カテゴリについて

測定器を安全に使用するため、IEC61010では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準をCAT II～CAT IVで分類しています。

⚠ 危険



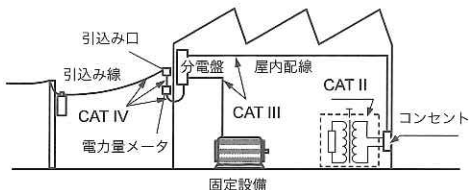
- カテゴリの数値の小さいクラスの測定器で、数値の大きいクラスに該当する場所を測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。
- カテゴリのない測定器で、CAT II～CAT IVの測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。

本器はCAT II 300 V, CAT III 150 V, CAT IV 100 Vに適合しています。

CAT II : コンセントに接続する電源コード付き機器(可搬形工具・家庭用電気製品など)の一次側電路コンセント差込口を直接測定する場合。

CAT III : 直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備)の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を測定する場合。

CAT IV : 建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置(分電盤)までの電路を測定する場合。



ご使用にあたっての注意

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十二分にご活用いただくために、次の注意事項をお守りください。

本器の仕様だけではなく、使用する付属品、オプション、電池などの仕様の範囲内で本器をご使用ください。

ご使用前の確認

保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

危険



測定コードやテストリードの被覆が破れたり、金属が露出したりしていないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、弊社指定のものと交換してください。

重要

本器を使用するときは、必ず弊社指定のコードを使用してください。指定以外のコードを使用すると接触不良などで正確に測定できない場合があります。

本器の使用環境について

本器の外装による保護の等級(EN60529による)は*IP65/67です。

⚠ 注意

本器は耐じん・防噴・防浸構造となっていますが、内部への水の侵入を完全に防ぐものではありません。故障の原因になりますので、注意してください。

*IP65/67:

外装による危険な箇所への接近、外来固形物の侵入、水の浸入に対する保護の等級を表します。

- 6: 直径1.0 mmの針金での危険な部分への接近に対して保護されている。耐じん形(じんあいの侵入がないこと)
- 5: 外装内の器具があらゆる方向からの噴流の水に対し有害な影響がないように保護されている。
- 7: 防浸形(外装を一時的に水中に沈めたとき有害な影響を生じる量の水の侵入がないこと)

使用温湿度範囲については仕様 (p.49) をご覧ください。

⚠ 注意

- 本器の故障、事故の原因になりますので、次のような場所では使用しないでください。
 - 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
 - 水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
 - 多湿、結露するような場所
 - 強力な電磁波が発生する場所、帯電しているものの近く
 - 誘導加熱装置の近く(高周波誘導加熱装置、IH調理器具など)
 - 機械的振動の多い場所
 - 直射日光が当たる場所、高温になる場所で保存しないでください。
 - 本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- 不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりした場合、けがや本体の故障の原因になります。

コード類の取り扱い

注意

- コードの損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、コードの付け根を折ったり、引っ張ったりしないでください。
- L9787テストリード、L9840補助接地棒の先端はとがっているため危険です。けがのないよう、取り扱いには十分注意してください。
- 本器を使用するときは、必ず弊社指定の補助接地棒、測定コード、テストリードを使用してください。指定以外のコードを使用すると接触不良などで正確に測定ができない場合があります。



測定時の注意

警告

本器や測定コードに表示された定格を超える場所で使用すると本器を破損し、人身事故につながります。定格を超える場所で測定しないでください。

参照：「測定カテゴリについて」(7ページ)



輸送上の注意

注意

- 本器を輸送する場合は、最初にお届けした梱包材を使用し、必ず二重梱包してください。輸送中の破損については保証しかねます。
- 本器の損傷を避けるため、輸送する場合は、付属品やオプション類を本器から外してください。



1 概要

1.1 概要と特長

概要

配電線路や電気設備に施される接地工事は、感電や火災、機器の保安上極めて重要です。

本器は、接地工事の接地抵抗測定に威力を発揮する接地抵抗計です。高精度、かつ信頼性の高い測定ができます。

精密測定(3電極法)、簡易測定(2電極法)を実施できます。

特長

高確度

200.0 Ωレンジの確度は、 $\pm 1.5\% \text{ rdg.} \pm 4 \text{ dgt.}$ です。

オートレンジ、 補助接地電極の 自動チェック

MEASURE ボタンを押すだけで測定できます。面倒なレンジ切り替えが不要です。また、地電圧と補助接地電極を自動でチェックします。

補助接地電極の 許容接地抵抗が高い

補助接地電極が許容できる抵抗が、従来に比べて10倍程度高くなりました。悪条件でも測定できます。

耐じん・防噴・防浸

深さ1 m の水中で30分間耐えることができます。

巻き取り器を付属

便利な巻き取り器が付属しているので、測定前の準備と、測定後の片付けが簡単です。

ドロップルーフ (プロテクタ装着時)

コンクリート上1 mからの落下に耐える堅牢な構造です。

1.2 各部の名称と機能

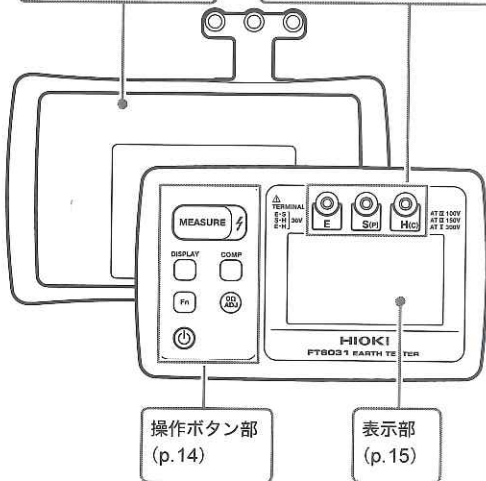
正面

プロテクタ

電池交換時に取り外します。
(p.19, p.56)

測定端子

E 黒色コードを接続します。
S (P) 黄色コードを接続します。
H (C) 赤色コードを接続します。



本器のボタンを鋭利なもので押さないでください。破れる可能性があります。

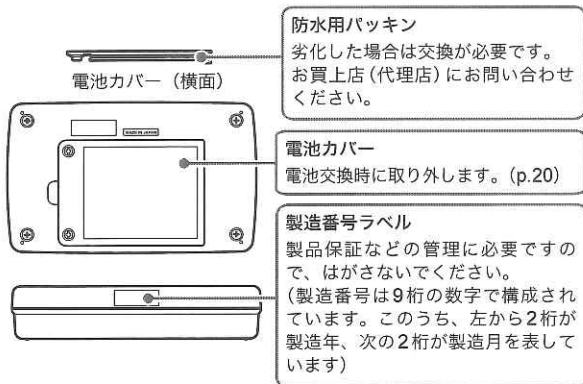
端子名について

従来、日本で使用されてきた接地抵抗計の端子名の表示はE、P、Cですが、国内で端子名を規定していた「JIS C 1304 接地抵抗計」が2012年3月に廃止されました。国際規格では、端子名の表示はE、S、Hになっています。本器は、国際規格を優先しつつ、国内の使用者に不便が生じないように配慮して、端子名の表示をE、S (P)、H (C)としています。

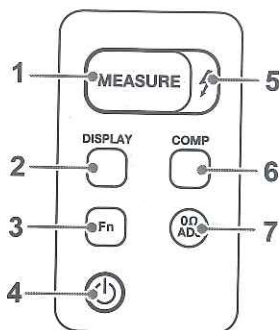
端子名の表示

電極	JIS C 1304 接地抵抗計	国際規格 IEC 61557-5	本器の表示
接地電極	E	E	E
補助接地電極 (電位極、プローブ)	P	S	S (P)
補助接地電極 (電流極)	C	H	H (C)

背面/側面

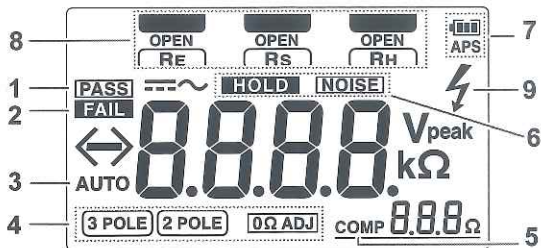


操作ボタン部



1		接地抵抗測定を開始・停止
2		<ul style="list-style-type: none"> 各接地電極の抵抗値を表示します (p.31) 表示の切り替え (3電極法・2電極法) 直流・交流の切り替え (地電圧測定時)
3		<ul style="list-style-type: none"> ファンクション切り替え (3電極法・2電極法) ホールドを解除し、現在の地電圧値を表示
4		電源 ON/OFF
5		<p>活線警告LED</p> <ul style="list-style-type: none"> 3電極法では、S (P) -E 端子が 30 V以上または H (C) -E 端子、H (C) -S (P) 端子間が 85 V以上のとき点滅 2電極法では H (C) -E 端子間が 30V以上のとき点滅 接地抵抗測定時は点灯
6		コンパレータの設定・解除 (COMP 点灯・消灯) (p.24)
7		ゼロアジャストの設定・解除 (p.27)、(p.38)

表示部



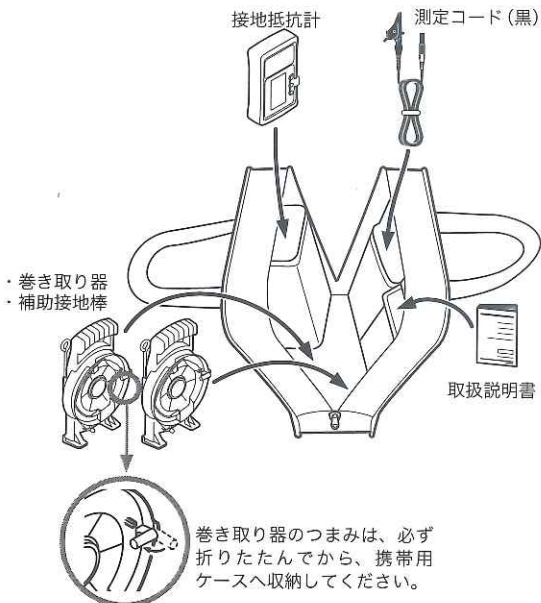
1	PASS	コンパレータの判定結果 (合格)			
2	FAIL	コンパレータの判定結果 (不合格)			
3	AUTO	地電圧測定において、直流/交流自動判別設定時に点灯			
4	3 POLE	3電極法 (p.26)			
	2 POLE	2電極法 (p.35)			
	0Ω ADJ	ゼロアジャスト (p.27、p.38)			
5	COMP	コンパレータ設定時に表示 (p.24)			
6	HOLD	測定値ホールド			
	NOISE	地電圧が許容範囲を超えたときに表示			
7	APS	電池残量を表示 (p.21)			
8		測定コード、テストリードを接続する端子を表示			
	OPEN	各(補助)接地電極の抵抗値が高いとき、測定コードが接続されていないときに表示			
	RE	接地電極の接地抵抗			
	Rs	補助接地電極Sの接地抵抗			
9	RH	補助接地電極Hの接地抵抗			
		活線警告表示 (接地抵抗を測定中に点滅)			

エラー表示についてはp.61をご覧ください。

1.3 携帯用ケースの使用方法

下図のように、本器、巻き取り器、その他付属品・オプションをC0106携帯用ケースに収納してください。

- 市販のペグは、先端がとがっていますので、この携帯用ケースには収納しないでください。ケースを傷める可能性があります。
- 携帯用ケースは洗わないでください。



2 測定方法

2.1 測定の流れ

使用前には、必ず「ご使用にあたっての注意」(8 ページ) 参照を参照ください。

準備

電池を入れる (p.20)

必要に応じて、その他オプション類の準備をします。

始業前点検をする (p.23)

測定

電源を入れて測定方法を選択する

測定端子に測定コード、または、テストリードを接続する

ゼロアジャストする
(3 電極法 (p.27)、2 電極法 (p.38))

測定する

終了

電源を切り、測定対象から測定コード、またはテストリードを離す

⚠ 危険



- 本器は、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、損傷が大きくなるので、測定しないでください。
- テストリードは、本器に接続してから活線状態の測定ラインに接続します。短絡・感電事故を防ぐため、テストリードのクリップ先端の金属部で、測定ラインの2線を短絡しないでください。またクリップ部先端の金属部には絶対に触れないでください。

⚠ 警告

感電事故を避けるため、下記の事項を必ずお守りください。



- 測定する前に、接地電極が配電系統から切断されていることを確認してください。**L9841、L9842-11、L9842-22、L9843-51、L9843-52**測定コードは、配電系統から切断された接地電極の接地抵抗を測定するための対地間最大定格電圧**30 V**の測定コードです。
- 測定コード、またはテストリードを接続する前に本器の電源を切ってください。
- 測定コード、またはテストリードが端子に確実に接続されていることを確認してください。端子が緩んでいると、接触抵抗が大きくなり、発熱、焼損、火災の原因になります。
- 感電事故を防ぐため、**L9787**テストリードおよび**L9844**測定コードのケーブル内部から白または赤色部分(絶縁層)が露出していないか確認してください。ケーブル内部の色が露出している場合は、使用しないでください。



⚠ 注意

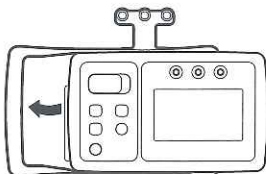


断線防止のため、測定コード、または、テストリードを引き抜くときは、差込部分(ケーブル以外)を持って抜いてください。

2.2 プロテクタを取り付ける・取り外す

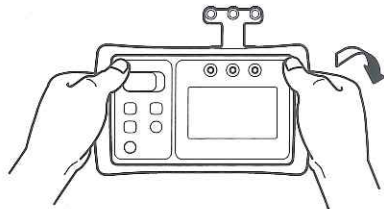
プロテクタを取り付ける

本体を斜めにしてプロテクタに入れ、全体を押し込みます。



プロテクタを取り外す

両手で持ち、片側のプロテクタ端を下方向へ押し下げます。



重要

プロテクタを取り外すと、ドロッププルーフ (p.50) が適用されません。

2.3 電池を取り付ける・交換する

本器を使用するときは、単3形アルカリ乾電池(LR6) 4本を取り付けてください。また、測定前には十分な電池残量があるか確認してください。電池残量が少なくなっている場合は、電池を交換してください。

警告



- 感電事故を避けるため、電源を切り、測定コード、またはテストリードを外してから電池を交換してください。
- 本器の破損や感電事故を防ぐため、電池カバーを留めているネジは工場出荷時に取り付けられているものを使用してください。ネジを紛失、破損した場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。



- 電池をショート、分解または火中への投入はしないでください。アルカリ電池は充電しないでください。破裂する恐れがあり危険です。また、地域で定められた規則に従って処分してください。



- 交換後は、必ず電池カバーを取り付けてネジを留め、プロテクタを取り付けてから使用してください。

注意

性能劣化や電池の液漏れの原因になりますので、以下をお守りください。




- 新しい電池や古い電池、種類の違う電池を混在して使用しないでください。
- 極性+に注意し、逆向きに入れしないでください。
- 使用推奨期限を過ぎた電池は使用しないでください。
- 使い切った電池を本器に入れたままにしないでください。





⚠ 注意



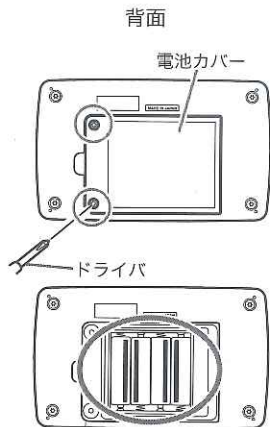
- 電池の液漏れによる腐食と本器の損傷を防ぐため、長い間使用しないときは、電池を抜いて保管してください。

- 電池残量がないときは「」マークが点滅します。測定できませんので、新品の電池に交換してください。
- 使用後は必ず電源を切ってください。
- 充電電池（ニッケル水素）でも測定できますが、電池残量表示が正確に表示されません。
- クリーニング後に電池交換する場合は、本器が完全に乾燥してから交換してください。
- 出荷時に付属されている電池の使用温度範囲は $-10^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ です。この温度範囲外で本器を使用する場合には、低温、高温に対応した電池をご使用ください。（例：リチウム電池）

電池残量警告表示

	電池残量あり。
	残量が減ると、左から目盛りが消えていきます。
	電池が消耗していますので早めに交換してください。
	(点滅) 電池残量なし、新しい電池と交換してください。

電池を取り付ける・交換する



- 1 次のものを用意する
 - ・ プラスドライバ
 - ・ 単3形アルカリ乾電池 (LR6) 4本
- 2 本器の電源を切り、測定コードまたはテストリードを本体から外す
- 3 プロテクタを外す (p.19)
- 4 プラスドライバで電池カバーのネジを外す
- 5 電池カバーを外す
防水用パッキンは、電池カバーから外さないでください。
- 6 電池を交換する場合は、古い電池をすべて取り出す
- 7 新しい電池 (LR6) 4本を極性に注意して入れる
- 8 電池カバーを本体に取り付け、ネジを締める
- 9 プロテクタを取り付ける (p.19)

2.4 測定前の点検

使用前には、保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

点検項目	対処
電池残量が十分にあるか	電源を入れた状態で、表示部右上の電池残量表示を確認してください。□が点滅している場合は、電池残量がありません。電池を新品に交換してください。(p.20)
表示項目に欠けているところはないか	全点灯表示で確認してください。(p.47) 欠けている場合は修理に出してください。
本器に破損しているところや亀裂がないか	目視で確認してください。損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないで修理に出してください。
測定端子に砂など異物が入っていないか	異物がある場合は取り除いてください。取り除けない場合は、修理に出してください。
測定コード、テストリードの被覆が破れたり、内部の白色部分や金属が露出したりしていないか	損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないで交換してください。
測定コード、テストリードが断線していないか、次の方法で確認する 1. 3電極法の場合 Fn ボタンを押し 3 POLE を表示させる ・ 2電極法の場合 Fn ボタンを押し 2 POLE を表示させる 2. 測定コード、またはテストリードを本器に接続し、それぞれの先端を短絡する 3. MEASURE ボタンを押し、0 Ω 付近が表示されるか確認する	0 Ω 付近が表示されない場合 ・ 測定コード、またはテストリードが奥まで差し込まれていません。 →奥まで差し込んでください。 ・ 測定コード、またはテストリードが断線している可能性があります。 →弊社指定のものと交換してください。 測定コード、またはテストリードを交換しても同じ症状の場合は、本器が故障している可能性があります。修理に出してください。

2.5 コンパレータ (良否判定) を設定する

本器には、コンパレータ機能があり、合格 (PASS)、不合格 (FAIL) を表示とブザー音で知らせます。コンパレータの設定をしなくても、接地抵抗を測定することができます。

コンパレータ機能は次のように動作します。

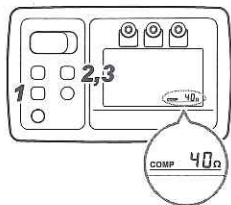
判定結果	表示	ブザー音
測定値 ≤ 基準値のとき (合格)	PASS	断続音
測定値 > 基準値のとき (不合格)	FAIL	連続音

判定基準値は、次の表の基準値から選択します。

基準値 (Ω)					
1	2	3	4	5	
6	7	8	9		
10	20	30	40	50	
60	70	80	90		
100*	200	300	400	500	OFF

*初期設定

コンパレータの設定方法



- 1 Fn ボタンを押して、**3 POLE** (3 電極法)、または **2 POLE** (2 電極法) に設定する
- 2 **COMP** ボタンを押す
COMP が点滅し、判定基準となる抵抗値が表示されます。
- 3 再度 **COMP** ボタンを押し、判定基準を選ぶ

設定したい判定基準を選んでから約2秒間、何も操作しなければコンパレータが設定され、表示部に **COMP** が点灯します。

コンパレータの設定は電源を切っても保存されます。

コンパレータの解除方法

- 1 コンパレータが設定されている状態で、**COMP** ボタンを押す
COMP が点滅します。
- 2 **COMP** ボタンを押して **[OFF]** を選択する
約2秒間、何も操作しなければコンパレータが解除されます。

2.6 接地抵抗を精密に測定する （精密測定法、3電極法）

⚠ 警告



本器は約30 Vの電圧を出力します。耐じん・防噴・防浸構造ですが、感電事故を防ぐため、測定時は必ず本器を乾燥させてから使用してください。

⚠ 注意



異物が入ったままテストリードを接続しないでください。故障の原因になります。

接地抵抗の測定方法には、精密測定法（3電極法）と簡易測定法（2電極法）がありますが、精密測定法（3電極法）が接地抵抗の基本的な測定法です。

簡易測定法は、精密測定法で測定ができないときに利用します。

精密測定は、p.29の図のように、2本の補助接地棒を地面に差し込んで測定します。

大規模接地電極の測定について

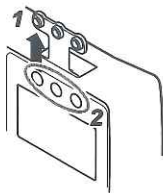
メッシュ接地電極、環状接地電極、大型建築物の構造体による接地電極など大規模接地電極の測定では、E極の接地抵抗区域内にH(C)電極、S(P)電極が入ってしまうため、正確に測定できません。

H(C)電極、S(P)電極が接地抵抗区域内に入らないように長い測定コードを使用するとノイズの影響を大きく受けてしまい、正確な測定ができません。

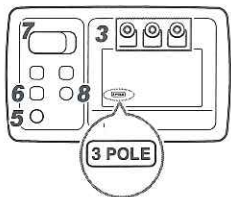
一般的に大規模接地電極の測定には20 A程度の大きな測定電流が必要です。大規模接地電極測定用の専用測定器で測定してください。（専用測定器は弊社にはありません）

ゼロアジャストする

測定の前に必ずゼロアジャストを実行してください。



- 1 測定端子を保護しているカバーを外す
- 2 測定端子の中に、砂、砂利、小石などが入っていないことを確認する
- 3 本器のE端子に黒色、S(P)端子に黄色、H(C)端子に赤色の測定コードを接続する



- 4 測定コード3本の先端を短絡させる
- 5 電源ボタンを押して電源を入れる
- 6 Fnボタンを押して、**3 POLE** (3電極法) 表示させる

地電圧が表示されます。



- 7 **MEASURE** ボタンを押す
約8秒経つと、 $0\ \Omega$ 付近の測定値が表示され、**HOLD** が点灯します。

測定端子 (■) の下側に **OPEN** が表示されるときは、その測定端子に測定コードが接続されていない、または、断線しています。接続の確認と、テストなどを使って導通チェックをしてください。

- 8 $0\ \Omega$ ADJ ボタンを押す
0 Ω ADJ が点灯して、ゼロアジャストが完了します。


測定値が $3\ \Omega$ を超える場合には、**[Err 1]** が表示され、ゼロアジャストは実行されません。ゼロアジャストの設定は電源を切っても保存されます。

ゼロアジャストの解除方法


0Ω ADJ が点灯しているときに、**0Ω ADJ** ボタンを長押しします。

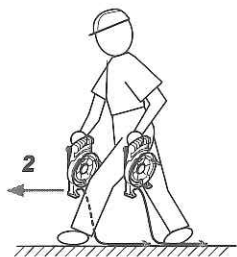
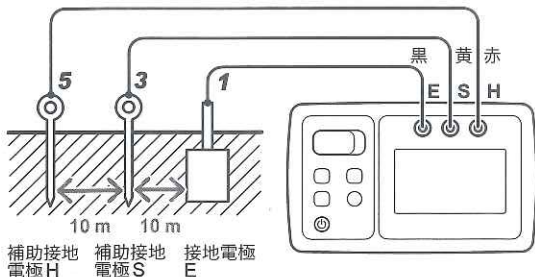
測定コードを接続する

警告

- 対地間最大定格電圧は次のとおりです。
(CAT II) : 300 V rms
(CAT III) : 150 V rms
(CAT IV) : 100 V rms
-  大地に対してこの電圧を超える測定はしないでください。本器を破損し、人身事故になります。
- 感電事故を防ぐため、テストリードの先端で電圧のかかっているラインを短絡しないでください。

注意

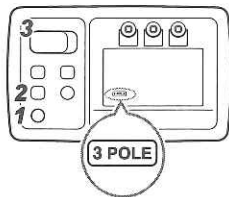
- ケーブルの損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、ケーブルの付け根を折ったり、引っ張ったりしないでください。
 - 補助接地棒の先端はとがっているため危険です。けがのないよう、取り扱いには十分注意してください。
-  安全のため、付属の測定コードを使用してください。
- 0°C以下の環境では、ケーブルが硬くなります。この状態でケーブルを曲げたり、引っ張ったりした場合、ケーブルの被覆が破れたり、断線する可能性がありますので注意してください。
 - コードが溶けると金属部が露出し危険です。発熱部などに触れないようにしてください。



- 1 接地電極とE端子を測定コード（黒）で接続する
- 2 巻き取り器を2つ持ち、測定コードを引き出しながら測定場所へ移動する
- 3 測定コード（黄）がすべて引き出された位置で、補助接地棒を地面に差し込み、測定コード（黄）を接続する
- 4 巻き取り器（測定コード：赤）から、測定コードを引き出しながら、接地電極Eと補助接地電極Sを結ぶ直線上へ移動する
- 5 測定コード（赤）がすべて引き出された位置で、補助接地棒を地面に差し込み、測定コード（赤）を接続する

- 補助接地棒は、地面の湿っている層に達するまで差し込みます。本器は許容できる補助接地電極の抵抗値が大きいため、補助接地棒を必要以上に深く差し込む必要がありません。
- 正確な測定をするためには、E-S-Hの間隔が5 m程度は必要です。また、測定コード(黄)と(赤)は重なることがないように10 cm程度離して配置してください。


接地抵抗を測定する




- 1 電源ボタンを押して、電源を入れる
- 2 Fnボタンを押して、**3 POLE** (3電極法)を表示させます
地電圧が表示されます。
- 3 **MEASURE** ボタンを押すと、本器は自動で、地電圧チェック→補助接地抵抗チェック→接地抵抗の測定を順番に実行します
約8秒で測定を完了し、測定値を表示、**HOLD** が点灯します。
- 4 測定値を確認する

NOISEが表示されるとき

地電圧が大きい場合(10 V rmsまたは14.3 Vpk以上の場合)は、**NOISE**と地電圧のピーク値が表示されます。

NOISEが点灯しているとき、または、 (活線警告LED)が点滅しているときは、接地抵抗を測定できません。

接地電極に漏洩電流が流入していますので、接地電極に接続されている電気設備を外してから再度**MEASURE** ボタンを押してください。

- 本器は地電圧の交流/直流(〜 / )を自動で判別します。
交流/直流を切り替えたい場合は、現在の地電圧を表示中に**DISPLAY** ボタンを押して切り替えます。
- 地電圧を確認したいとき
接地抵抗測定後、**HOLD** が点灯しているときに、**DISPLAY** ボタンを押すと地電圧を表示します。また、Fnボタンを押すとホールドが解除されて、現在の地電圧が表示されます。

OPENが表示されるとき

本器は、接地電極Eの抵抗を測定する前に、補助接地棒の接地抵抗を測定して、それぞれの接地抵抗値が許容範囲内か自動でチェックします。補助接地電極の接地抵抗が許容範囲を超えているときには、許容範囲を超えている測定端子の下にOPENが表示され、接地電極Eの接地抵抗が測定されません。

OPENが表示されたときの対応方法

OPENが表示された測定端子に接続された補助接地棒に対して、次のようにします。

- 水をかける
- より深く差し込む
- 別の位置に補助接地棒を差し込みなおす
- クリップを接続する部分が汚れているときは、補助接地棒を柔らかい布で拭いてクリーニングする

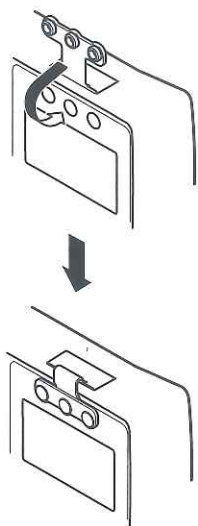
また、**DISPLAY** ボタンで、各接地電極の接地抵抗値、地電圧を表示させることができます。

RE	接地電極Eの接地抵抗
RS	補助接地電極Sの接地抵抗
RH	補助接地電極Hの接地抵抗
V	地電圧

補助接地電極の抵抗値 (R_H) が $5\text{ k}\Omega$ を超えると、接地電極の抵抗値が $20\ \Omega$ 以下の場合でも、表示レンジは $200\ \Omega$ レンジになり、 $0.01\ \Omega$ の桁が表示されません。次の表に例を示します。
 $0.01\ \Omega$ の桁が必要な場合は、補助接地棒 (H) に水を掛けて接地抵抗値を $5\text{ k}\Omega$ 以下に下げてください。

補助接地電極Hの 抵抗値 R_H	表示値の例(1) $9.52\ \Omega$ を測定したとき	表示値の例(2) $13.48\ \Omega$ を測定したとき
$0 \sim 5\text{ k}\Omega$	$9.52\ \Omega$ ($20\ \Omega$ レンジ)	$13.48\ \Omega$ ($20\ \Omega$ レンジ)
$5\text{ k}\Omega \sim 50\text{ k}\Omega$	$9.5\ \Omega$ ($200\ \Omega$ レンジ)	$13.5\ \Omega$ ($200\ \Omega$ レンジ)

片付ける



- 1 電源ボタンを押して電源を切る
- 2 測定端子から測定コードを外し、測定端子のカバーをはめる
- 3 補助接地棒から測定コードを外し、補助接地棒が曲がらないように抜く（抜き方はp.46参照）
- 4 測定コード（赤、黄）を巻き取り器で巻き取り、補助接地棒を巻き取り機のホルダに差し込んで携帯用ケースに収納する
- 5 接地電極から測定コード（黒）を外し、束ねて携帯用ケースに収納する（p.16）

使用後は、必ず測定端子のカバーをすぐに閉めてください。異物が測定端子に入ると故障の原因となります。

コンクリート上での測定について

コンクリートは導電物ですので、コンクリート上に補助接地電極を設けることができます。

コンクリート上に補助接地棒を置いて水を掛けるか、補助接地棒の上に濡れた雑巾を掛けて補助接地電極とします。

この方法で補助接地電極の接地抵抗が下がらない場合は、オプションの9050接地

網をコンクリート上に敷き、補助接地棒を接地網の上において水を掛けてください。水が十分にコンクリートに浸透してから測定してください。

接地網の代用として、金属板、アルミホイルなどを使うこともできます。

ただし、接地網を使った方が補助接地電極の接地抵抗は下がります。

アスファルトは絶縁物ですので、一般的にアスファルト上には補助接地電極を設けることができません。ただし、水が浸透するアスファルトでは測定が可能な場合があります。



9050 接地網

2.7 接地抵抗を簡易的に測定する （簡易測定法、2電極法）

危険

- この測定には商用電源のニュートラル側（大地側）を利用します。接続前に検電器などでニュートラル側であることを確認してから接続し、感電事故に注意してください。
- 本器が接続できるのは、対地電圧 **300 V** 以下のコンセント（アウトレット）のニュートラル側、または、対地電圧 **150 V** 以下のブレーカ二次側のニュートラル側配線です。危険ですのでこれら以外には接続しないでください。




警告

- 安全のため、簡易測定には、オプションの **L9787** テストリードを使用してください。 **L9841**、 **L9842-11**、 **L9842-22**、 **L9843-51**、 **L9843-52** 測定コードを商用電源に接続すると感電する恐れがあります。
- 本器は約 **30 V** の電圧を出力します。耐じん・防噴・防浸構造ですが、感電事故防止のため、測定時は必ず本器を乾燥させてから使用してください。



⚠ 注意

- 2電極法に設定すると、測定電流を4 mA以下に抑えるため、商用電源のアース側に接続した場合でも、漏電ブレーカを動作させません。ただし、感度電流10 mA未満の漏電遮断器や漏電リレーが動作する可能性がありますので、感度電流10 mA未満の漏電遮断器や漏電リレーが設置されている場所ではこの方法で測定しないでください。
- 本器の簡易測定機能は、インダクタンス成分の小さな接地抵抗を測定するための機能です。
このため3 mH以上のインダクタンス成分が直列に接続された抵抗を測定すると正確に測定できない場合があります。
-  テストリードの先端金属ピンには、取り外し可能なキャップが装着されています。短絡事故を防ぐため、測定カテゴリCAT IIIで測定するときは、必ずキャップをつけて使用してください。
「測定カテゴリについて」（7ページ）参照
- 測定中に不用意にキャップが外れた場合は、測定を中止してください。
- キャップを装着して測定する場合、キャップを損傷しないように注意してください。測定中に不用意にキャップが外れた場合などは、感電事故を防ぐため取り扱いには十分注意してください。
- 金属ピンの先端は尖っていますので、けがに注意してください。
- L9787は屋内専用のテストリードです。屋外では使用しないでください。

L9787テストリードのキャップの脱着方法

- ・ **キャップを取り外す**
キャップの根元をつまんで、引き抜いてください。
取り外したキャップは、無くさないように保管してください。
- ・ **キャップを装着する**
キャップの穴にテストリードの金属ピンを通して、奥まで確実に押し込んでください。

簡易測定法（2電極法）とは？

簡易測定法（2電極法）とは、TT方式と呼ばれる接地方式の機器接地の接地抵抗をチェックするための測定法です。

補助接地棒を差し込めない場合に、補助電極として既設の低い接地抵抗体を利用して接地抵抗を求めます。主にD種接地工事（判定基準100Ω）のチェックに利用されます。

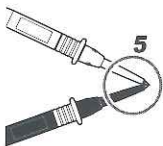
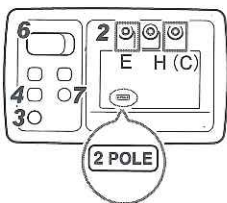
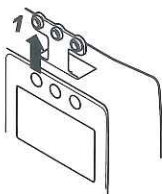
この方法では、測定原理上、測定対象と既設の接地抵抗体の接地抵抗の和（ $R_x + R_o$ ）が測定値となります。このため、利用する既設の接地抵抗体の接地抵抗値は、測定対象の接地電極よりも低くなければなりません。

通常、商用電源のニュートラル側は、柱上変圧器でB種接地工事（数十Ω程度以下）が施されているため、簡易測定に利用できますが、接地抵抗が高い場合もありますので注意してください。

簡易測定法では、利用する接地体の抵抗値が測定結果に加算されます。
10Ω以下の測定は、簡易測定法では極めて困難です。

ゼロアジャストする

本器のゼロアジャストが可能な範囲は3 Ω以下です。3 Ωを超える測定値の場合には、「Err 1」が表示され、ゼロアジャストは実行されません。



- 1 測定端子のカバーを外す
- 2 本器のE端子にL9787テストリード（黒）、H (C)端子にL9787テストリード（赤）を接続する
- 3 電源ボタンを押して電源を入れる
- 4 Fnボタンを押して、**2 POLE**（2電極法）を表示させます
地電圧の測定値（0 V付近）が表示されます。
- 5 テストリードの先端を接続（短絡）する
- 6 MEASUREボタンを押す
約3秒経つと、0 Ω付近の測定値が表示され、**HOLD**が点灯します。

測定端子の下側に**OPEN**が表示されるときは、テストリードが接続されていない、または、断線しています。接続の確認と、テストなどを使って導通チェックをしてください。

- 7 **0 Ω ADJ**ボタンを押すと、**0 Ω ADJ**が点灯して、ゼロアジャストが完了します

ゼロアジャストの解除方法

0 Ω ADJが点灯しているときに、**0 Ω ADJ**ボタンを長押しします。


テストリードを接続する

警告

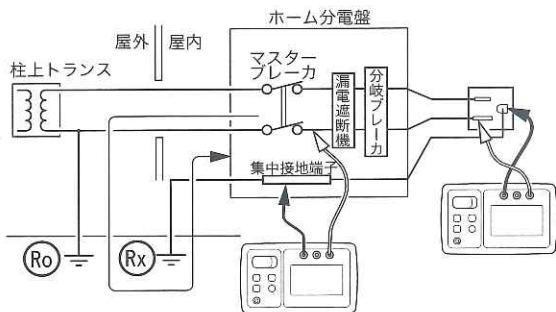


• 本器を商用電源の電圧測定に使用しないでください。



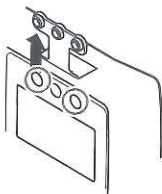
- ニュートラル側に大きな電圧が存在する場合には、（活線警告LED）が点滅し、ブザーが鳴動します。すぐにテストリードを商用電源から外してください。
- 地電圧が高い場合には、感電の危険がありますので注意してください。
- 感電事故を防ぐため、本器とテストリードに表示されている低い方の定格でご使用ください。

下図に、N（ニュートラル）側が接地されている商用電源を利用する場合の接続方法の例を示します。

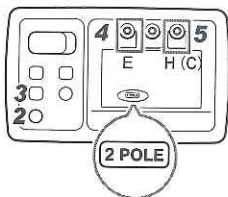


測定に利用する低接地抵抗体としては、A種接地工事や金属水道管などの金属製埋設物があります。また、測定対象の接地電極から5 m以上離れている低接地抵抗体を利用してください。近接していると正確に測定できません。

接地抵抗を簡易的に測定する(簡易測定法、2電極法)




- 1 検電器などを使用して、商用電源のN(ニュートラル)側に電圧が存在していないことを確認する
- 2 電源ボタンを押して、電源を入れる
- 3 Fnボタンを押して、**2 POLE**(2電極法)を表示させます



3 POLE(3電極法)を選択すると、測定電流が大きいため、漏電ブレーカなどが動作することがあります。

- 4 **L9787**テストリード(黒)を測定対象の接地電極に接続する
- 5 **L9787**テストリード(赤)を商用電源のN(ニュートラル)側に接続する地電圧が表示されます。

- **NOISE** が点灯するときは、大地と商用電源のN(ニュートラル)側の間に大きな地電圧(10 V rmsまたは14.3 Vpk以上)が発生しています。測定対象の接地電極または、測定に利用する商用電源の接地体に大きな漏洩電流が流れている可能性がありますので、絶縁抵抗試験、漏洩電流試験などを実施してください。また、接地電極から電気設備を切り離してください。
- 本器は、地電圧の交流/直流を自動で判別します。
- 地電圧測定中に交流/直流を切り替えたい場合は、**DISPLAY**ボタンを押して切り替えます。
- 接地抵抗測定後、**HOLD** が点灯しているときに、**DISPLAY**ボタンを押すと地電圧を表示します。また、Fnボタンを押すとホールドが解除されて、現在の地電圧が表示されます。
- **NOISE** が点灯しているとき、または、 (活線警告LED) が点滅しているときには、接地抵抗測定は実行できません。

接地抵抗を測定する

MEASURE ボタンを押すと、本器は自動で次の測定を順番に実行します。約3秒で測定値を表示し、**HOLD** が点灯します。

1 地電圧をチェックする

地電圧のピーク値が許容範囲内かどうかをチェックします。

2 接地抵抗を測定する

接地電極の接地抵抗と商用電源のニュートラル側の接地抵抗の和 ($R_x + R_o$) を測定します。

片付ける

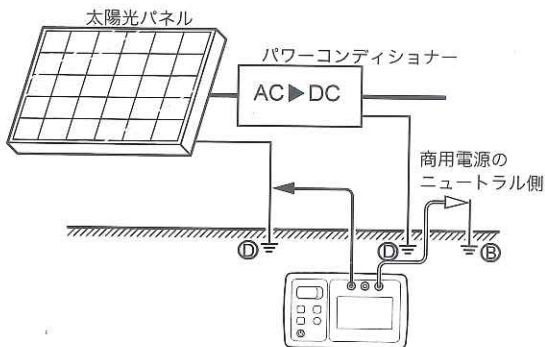
1 安全のため、電源ボタンを押して電源を切る

2 測定端子からテストリードを外し、測定端子のカバーを閉める (p.33)

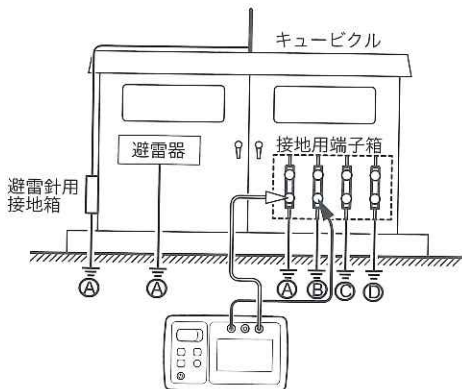
3 テストリードを束ねて携帯用ケースに収納する

2.8 測定例

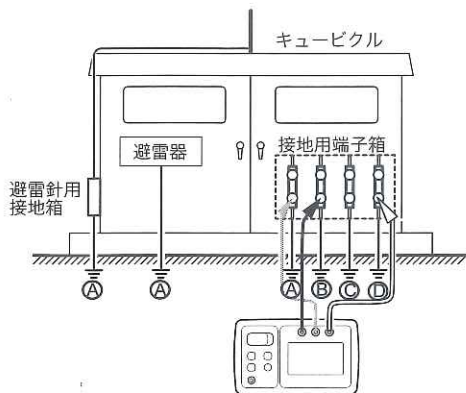
家庭用PV（太陽光発電）のD種接地工事の測定



キュービクル内のB種接地工事の測定（2電極法）



キュービクル内のB種接地工事の測定(3電極法)



2.9 測定上の注意事項とポイント

接地電極間の距離

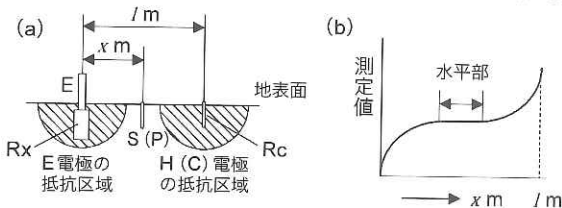
図(a)に示すようにE-H (C)間距離を l mとし、E-S (P)電極間の距離 x mを変えて接地体Eの抵抗値を測定すると(b)に示すような測定結果が得られます。したがって、補助接地棒S (P)の位置が接地体Eあるいは補助接地棒H (C)に近くなると誤差が生じます。

また、E-H (C)電極間距離が短いと被測定接地抵抗(R_x)と補助接地棒の接地抵抗(R_c)とが分離できなくなり、測定誤差が生じます。建築構造体など大きな面積で接地されている場合、(a)で示す接地抵抗(R_x)の抵抗区域が非常に広がります。

正確に測定をするためには接地体(R_x)から十分離れた場所に補助接地棒(S (P)およびH (C))を打ち込む必要があります。

確認方法としては、測定時に補助接地棒S (P)の位置を接地体(R_x)から補助接地棒H (C)側に移動して数箇所測定し、(b)に示す補助接地棒S (P)を移動しても測定抵抗値がほぼ一定な水平部が発生するかを確認します。

もし、水平部ができない場合には、測定距離が不足していますので補助接地棒(S (P)およびH (C))の打ち込み位置を遠くに移動してください。

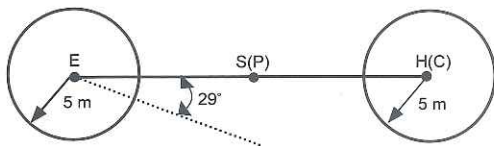


本器のE-H (C)間はオプションのL9843-51、L9843-52を使用することで、50 mまで離すことができます。50 m以上離れた場合でも、原理的には測定できますが、測定結果を保証できません。

補助接地棒を打ち込む位置

補助接地棒 S (P) は、接地電極 E と補助接地棒 H (C) とを結ぶ直線上の中央に打ち込むことが理想です。

しかし、障害物などがあって打ち込めない場合は、図に示すように接地体 E、補助接地棒 H (C) の半径 5 m の領域外で、接地電極 E から補助接地棒 H (C) を結ぶ直線より 29° 以内に補助接地棒 (S (P)) を打ち込むと測定誤差を軽減できます。



補助接地棒の差し込み方、抜き方

差し込み方

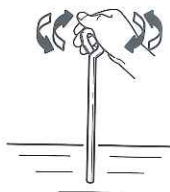
付属の補助接地棒は、補助接地電極を設けるのに適しており、一般的な地面に対しては、手で差し込める太さ、硬さに設計されています。従来品よりも細いため、わずかな隙間に差し込むことができます。

差し込むときは、手袋をはめて地面に対して垂直に差し込んでください。

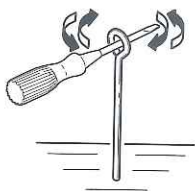
地面が硬く手で差し込めないときは、ハンマを使って地面に垂直に打ち込んでください。無理に打ち込むと補助接地棒が曲がってしまいますので、軽くたたいて地面に入らない場合は、オプションの 9050 接地網を使用して測定してください。

抜き方

- 補助接地棒の輪の部分を手でつかんで回転させながら引き抜きます。

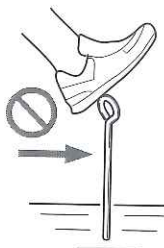


- 手で抜けない場合は、硬い金属の棒など（補助接地棒ではない棒）を補助接地棒の輪の部分に通して、補助接地棒を回転させながら引き抜いてください。



補助接地棒を輪に通して引き抜くと曲がってしまいます。

- 補助接地棒が曲がってしまうため、補助接地棒に対して横から力を加えないでください。



2.10 オートパワーセーブ(省電力機能)

最後に操作をした時点、または、最後に ⚡ (活線警告LED) が点灯、または点滅した時点から約10分後にオートパワーセーブ状態になり、画面が消灯します。

オートパワーセーブからの復帰方法

電源ボタンを押すと、画面が点灯します。

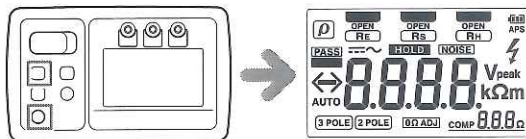
オートパワーセーブの解除方法

0 Ω ADJ ボタンを押しながら電源を入れます。

オートパワーセーブ解除の設定は、電源を切ると保存されません。

2.11 LCDを全点灯する

1 DISPLAY ボタンを押しながら電源を入れる



2 任意のボタンを押すと、通常の測定画面に移ります

2.12 製造番号を表示する

Fn ボタンを押しながら電源を入れます。

製造番号 (9桁) の前半4桁、後半5桁が交互に表示されます。

何かボタンを押すと通常の測定画面に移ります。



前半4桁



後半5桁

(製造番号が140756789の場合)

製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年、次の2桁が製造月を表しています。

3

仕様

3.1 一般仕様

製品保証期間	3年
確度保証期間	1年
公称使用範囲 使用温湿度範囲	-25°C ~ 40°C : 80%rh 以下 (結露なきこと) 40°C ~ 45°C : 60%rh 以下 (結露なきこと) 45°C ~ 50°C : 50%rh 以下 (結露なきこと) 50°C ~ 55°C : 40%rh 以下 (結露なきこと) 55°C ~ 60°C : 30%rh 以下 (結露なきこと) 60°C ~ 65°C : 25%rh 以下 (結露なきこと)
姿勢 電源電圧 地電圧 補助接地電極の抵抗 外部磁界	水平±90° 電池有効範囲 参照:「許容地電圧」(52ページ) 参照:「補助接地電極の許容抵抗」(52ページ) 400 A/m 以下、直流および周波数 50 Hz/60 Hz
保存温湿度範囲	-25°C ~ 65°C : 80%rh 以下 (結露なきこと)
使用場所 (適用範囲)	屋内、屋外 (農場を除く*)、汚染度 3、 高度 2000 m まで *EN 61557-5 の開放回路電圧の制限に関する要求事項による
電源	単 3 形アルカリ乾電池 (LR6) × 4 本
定格電源電圧	DC 1.5 V×4
最大定格電力	3 VA
電池有効範囲	4.5 V±0.19 V ~ 6.8 V
測定可能回数	400 回 (測定条件: 3 電極法、補助接地電極の抵抗 100 Ω、 20 Ω レンジで 10 Ω を測定、10 秒間隔で測定)
IP 保護等級	IP65/IP67 (EN 60529)

ドロッププルーフ	コンクリート上 1 m (プロテクタ装着時)
対地間最大定格電圧	AC/DC 100 V (測定カテゴリⅣ) AC/DC 150 V (測定カテゴリⅢ) AC/DC 300 V (測定カテゴリⅡ) 予想される過渡過電圧 2500 V
耐電圧	3510 V、50 Hz/60 Hz、 測定端子一括一筐体間、15 秒間、感度電流 1 m
外形寸法	約 185W×111H×44D mm (プロテクタを含む、端子カバー除く)
質量	約 570 g (電池およびプロテクタを含む、その他の付属品を除く)
付属品	参照：「梱包内容の確認」(1ページ)
オプション	参照：「オプション(別売)について」(2ページ)
適合規格	安全性 本体 : EN 61010 測定回路 : EN 61010 EMC : EN 61326 接地抵抗計 : EN 61557
準拠規格	接地抵抗計 : JIS C 1304 (廃止規格) (1) 廃止されている安全規格 JIS C 1010-1:1998、 JIS C 1010-2-31:1998 を引用している項目 は、本仕様の適合規格の項目に記載した安全規 格に置き換える (5.2 安全電圧、5.7 端子、5.13 付属品、5.14 安全性など) (2) 6.1 表示の 1) 端子の指定は、EN 61557-5 に 置き換える

3.2 測定機能、性能

温湿度：23°C ±5°C、80%rh 以下において

接地抵抗測定（補助接地電極の抵抗 $100 \Omega \pm 5\%$ 、地電圧 0 V において）

R_E ：測定対象の接地抵抗、 R_H ：H極の接地抵抗、 R_S ：S極の接地抵抗

動作方式	電圧印加、電圧および電流測定 (同期検波により実効抵抗を測定)
測定方式	2電極法/3電極法 切り替え
出力電圧	直流成分のない交流
開放回路電圧	30 V rms 以下 かつ 42.43 Vpk 以下
測定電流	3電極法：25 mA rms 以下
	2電極法：4 mA rms 以下
測定電流波形	正弦波
測定周波数	128 Hz ±2 Hz
測定時間	3電極法：8秒以内
	2電極法：3秒以内

測定機能、性能

レンジ構成 (オートレンジ)	表示レンジ ^{*1}		20 Ω ^{*2}	200 Ω	2000 Ω
	適用条件 (R_E かつ R_H)	R_E	20 Ω 以下	200 Ω 以下	200 Ω ~ 2 kΩ 以下
		R_H	5 kΩ 以下	50 kΩ 以下	50 kΩ 以下
	表示範囲		0 ~ 20.00 Ω	0 ~ 200.0 Ω	200 ~ 2000 Ω
	基底値 ^{*3}		20 Ω	200 Ω	2000 Ω
	分解能	3 電極	0.01 Ω	0.1 Ω	1 Ω
		2 電極	—	1 Ω	1 Ω
	確度 ^{*4} (固有不確かさ A)		±1.5 %rdg. ±8 dgt. ^{*5}	±1.5 %rdg.±4 dgt. ^{*6}	
	補助接地電極の 許容抵抗	R_H	5 kΩ	50 kΩ	
		R_S	5 kΩ	50 kΩ	
動作不確かさ	±30%rdg. (3 電極法に適用)				
動作不確かさの 保証範囲 ^{*7}	5.00 ~ 2000 Ω				
姿勢の影響 (E_1)	デジタル形のため非該当				
供給電圧の 影響 (E_2)	確度×0.5 かつ 確度内				
温度の影響 (E_3) ^{*8}	確度×1.0 (-10°C ~ 50°C) 確度×2.0 (-25°C ~ -10°C, 50°C ~ 65°C)				
地電圧の 影響 (E_4)	50 Hz, 60 Hz	0 V ~ 3 V		確度×1.0	
		3 V ~ 10 V		確度×2.0	
	DC, 16 2/3 Hz, 400 Hz	0 V ~ 3 V		確度×1.0	
許容地電圧	10 V rms (直流または正弦波)				

補助接地電極の 抵抗の影響 (E_5)	R_H , R_S のいずれか1極		変動値		
	10 k Ω 以下		確度 $\times 1.0$		
	10 k Ω 超 \sim 50 k Ω		確度 $\times 2.0$		
系統周波数の影 響 (E_7)	非該当				
系統電圧の影響 (E_8)	非該当				
外部磁界の影響	確度 $\times 0.5$				
補助接地電極 の接地抵抗 自動チェック (測定開始後に自 動チェック)	表示レンジ	1000 Ω	10 k Ω	100 k Ω	200 k Ω
	最大表示値	1000 Ω	10.0 k Ω	100 k Ω	200 k Ω
	分解能	10 Ω	0.1 k Ω	1 k Ω	10 k Ω
	確度	規定しない			
地電圧の自動 チェック ^{*9} (測定開始後に自 動チェック)	表示レンジ	42 Vpk			
	最大表示値	42.0 Vpk			
	確度	± 2.3 %rdg, ± 8 dgt.			
過負荷保護	AC 360 V (1分間, 各端子間)				
	DC 360 V (1分間, 各端子間)				
対地間容量の影 響 (2電極法)	\sim 10 nF	確度仕様内			
	10 nF超 \sim 500 nF	確度 $\times 2.0$			
	500 nF超 \sim	規定なし			
ゼロアジャスト 可能範囲	3 Ω 以下				

*1 R_E と R_H の値の両方を満たす最小表示レンジを自動で選択

*2 3電極法のみ

*3 JIS C 1304を適用するために定める

*4 ゼロアジャスト後に適用、ゼロアジャスト前は ± 0.3 Ω を加算
(L9481使用時)

*5 参考：最大表示値において $\pm 1.9\%$ (JIS C 1304の要求は $\pm 5\%$ f.s.)

*6 参考：最大表示値において $\pm 1.7\%$ (JIS C 1304の要求は $\pm 5\%$ f.s.)

- *7 動作不確かさ $\pm 30\%$ 以内を保証する範囲のこと、3電極法に適用
- *8 18 $^{\circ}\text{C}$ ～28 $^{\circ}\text{C}$ を除く範囲で適用
- *9 地電圧のピークが許容できる範囲であるか確認するための機能、ACカップリングなし、ピーク値(+側のピーク)を表示

地電圧測定

直流・交流 自動判定範囲	DC 0.3 V \pm 0.2 V以上で直流と判定 手動切り替え機能あり 周期的にゼロクロスする交流成分が重畳している脈流は交流と判別	
測定方式	平均値整流 実効値指示	
電圧測定をする 端子	3電極法：S端子(+) — E端子(-)間	
	2電極法：H端子(+) — E端子(-)間	
過負荷保護	AC360 V 1分間	
	DC360 V 1分間	
表示の更新間隔	1秒以内	
入力抵抗	4 M Ω 以上 (DC / 50 Hz / 60 Hz)	
応答時間	2秒以内(入力電圧を0 V \rightarrow 30 Vにしたとき)	
温度の影響	確度 $\times 1.0$ (-10 $^{\circ}\text{C}$ ～50 $^{\circ}\text{C}$)ただし 18 $^{\circ}\text{C}$ ～28 $^{\circ}\text{C}$ を除く範囲で適用 確度 $\times 2.0$ (-25 $^{\circ}\text{C}$ ～-10 $^{\circ}\text{C}$ 、50 $^{\circ}\text{C}$ ～65 $^{\circ}\text{C}$)	
レンジ構成	表示レンジ	30 V rms
	最大表示値	30.0 V rms
	分解能	0.1 V
	確度	DC
50 Hz/ 60 Hz		± 2.3 %rdg. ± 8 dgt.

4 保守・サービス

4.1 修理・点検・クリーニング

危険



お客様での改造、分解、修理はしないでください。
火災や感電事故、けがの原因になります。

校正について

重要

測定器が規定された確度内で、正しい測定結果を得るためには定期的な校正が必要です。

校正周期は、お客様のご使用状況や環境などにより異なります。お客様のご使用状況や環境に合わせ校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正をご依頼されることをお勧めします。

クリーニング

- 本器の汚れを取るときは、柔らかい布に水、または中性洗剤を少量含ませて軽く拭いてください。
水を掛けて洗う場合は、電池カバーが取り付けられていることを確認してから、プロテクタを外した状態で常温の水で洗ってください。
- クリーニング後は、本器とプロテクタの水をしっかりと拭き取り、完全に乾燥させてからプロテクタを取り付けてください。
- 常温の水で洗ってください。お湯で洗うと防水性能が損なわれる恐れがあります。
- 電池カバーを外した状態では、水を掛けないでください。内部に水が浸入して故障する恐れがあります。

- クリーニング後に電池交換する場合は、完全に乾燥してから交換してください。
- 本器の防水性能は、深さ1 mにおいて30分です。つけ置き洗いはしないでください。また、本器をお湯に沈めないでください。
- 洗濯機では洗わないでください。
- 本器の乾燥には、ドライヤ、電子レンジなどの電子機器を使わないでください。
- 表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

重要

ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤は絶対に使用しないでください。変形、変色することがあります。

長時間使用しない場合

重要

電池の液漏れによる腐食と本器の損傷を防ぐため、長い間使用しないときは、電池を抜いて保管してください。

廃棄について

本器を廃棄するときは、地域で定められた規則に従って処分してください。

プロテクタについて

サービスパーツとして用意されています。お買上店(代理店)、または最寄りの営業拠点にご連絡ください。

4.2 困ったときは

- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」(p.58)を確認してから、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。
- 修理に出される場合は、輸送中に破損しないように電池をすべて取り外してから、梱包してください。箱の中で本器が動かないように、クッション材などで固定してください。また、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。
参照：「輸送上の注意」(10ページ)

重要

本器底面の上下ケースを留めているネジ4本は、特殊な形状をしています。専用工具以外でネジを回そうとすると、ネジを破損し修理ができなくなる恐れがありますので、専用工具以外では回さないでください。

困ったときは

修理に出される前に

動作に異常がみられる場合は、以下の項目をチェックしてください。

症状	原因、確認、対処方法
電源が入らない	電池が入っていない。 電池の取り付け方が間違っている。 →電池の取り付け方を確認してください。 電池が消耗していませんか？ →新品の電池と交換してください。それでも電源が入らない場合には、故障していますので修理に出してください。(p.20)
測定中に電源が落ちる	長時間放置した電池を使用している。 →電池は時間が経つと電圧が回復することがあります。見かけの電圧は大きくとも取り出せるエネルギーが小さいため使用できないことがあります。 新品の電池と交換してください。 内部抵抗の大きい電池を使用している。 →新品の電池であっても、内部抵抗が大きい電池は、取り出せるエネルギーが小さいため使用できないことがあります。 異なるメーカーの電池を使用してください。

症状	原因、確認、対処方法
補助接地電極の抵抗値が低くならない(精密測定)	<p>測定コードの接続不良、地面が乾燥している。</p> <p>→測定コードが接地電極、補助接地棒に接続されているか確認してください。</p> <p>→測定コードの先端を短絡してから、測定してください。</p> <p>測定値が0 Ω付近のときは、接地電極の接地抵抗が高いことが原因です。補助接地棒をより深く差し込んでください。または補助接地棒に水を掛けてください。それでも低くならない場合は、補助接地電極を別の場所に移動してください。測定コード(黄)と(赤)を10 cm程度離して配置してください。</p>
<p>NOISE が表示されて測定できない(地電圧が大きく、接地抵抗が測定できない)</p>	<p>本器が許容できる地電圧を越えています。接地電極に接続されている設備から大きな漏洩電流が接地電極に流れ込んでいる可能性があります。また、接地電極の接地抵抗値が大きく、小さな漏洩電流によって、大きな地電圧が発生している可能性もあります。</p> <p>→接地電極に接続されている設備を外して測定してください。</p> <p>(p.31)</p>
新築住宅で測定しているが、簡易測定(2電極法)で測定できない	電力会社から電気が配電されていない状態では測定できません。
既設の測定用補助接地電極を使って測定しているが、測定値が0 Ω付近になる	<p>接地極と測定用補助極がコンクリートなどで接続されている可能性があります。</p> <p>→測定用の補助電極を使用せず、補助接地棒を地面に打ち込んで測定してください。</p>
測定中、本器の内部からかすかに音が聞こえる	本器内部の発振回路から発生する音です。故障ではありません。

症状	原因、確認、対処方法
測定値が高い	2電極法に設定されている。 →Fnボタンを押して、3電極法を選択してください。
アスファルト上に接地網を敷いて測定しようとしたが測定できない	アスファルトは絶縁物であるため、接地網を使用しても測定できません。
補助接地棒が折れた	L9840 補助接地棒の購入をお勧めします。 (市販のペグなどは、先端がとがっているため、携帯用ケースを傷める可能性があります)

4.3 エラー表示

エラー表示	エラー内容	対処
Err1	ゼロアジャスト許容範囲外、 HOLDされていない状態での ゼロアジャストの実行	ゼロアジャストの手順に 沿って、再度ゼロアジャス トを実行してください。 (p.27、 p.38)
Err2	設定データの異常	故障です。 お買上店(代理店)または最 寄りの営業拠点に修理に出 してください。
Err3	調整データの損傷	
Err4	調整データ未書き込み	
Err5	測定回路の異常	
Err6	ファームウェアの異常	

付録1 接地抵抗について

接地電極と大地の間の抵抗のことを一般的に接地抵抗と呼んでいます。正確には、接地導体の抵抗、接地導体と大地の接触抵抗、大地の抵抗の総和です。

接地抵抗は、通常の抵抗器とは異なり、次のような特殊性があります。

・ 分極作用

大地は電解質のような性質をもっているため、分極作用があり、直流電流を流すとその電流と反対向きの起電力が発生して正確に測定ができません。そのため、接地抵抗の測定には、一般的に数十Hz～1kHzの矩形波や正弦波が用いられます。

・ 特殊な形態

接地抵抗は、接地電極と大地間の抵抗です。大地から取り出して測定することができません。

大地の抵抗率は比較的大きいため、測定するための電流が流れる電極付近では電圧降下を生じます。このため、接地電極の抵抗値を正確に測定するためには、各電極(E電極、S(P)電極、H(C)電極)を10m程度離す必要があります。

・ 外乱要素の存在

接地抵抗の測定には、地電圧や補助接地電極の影響などの外乱要素が存在します。

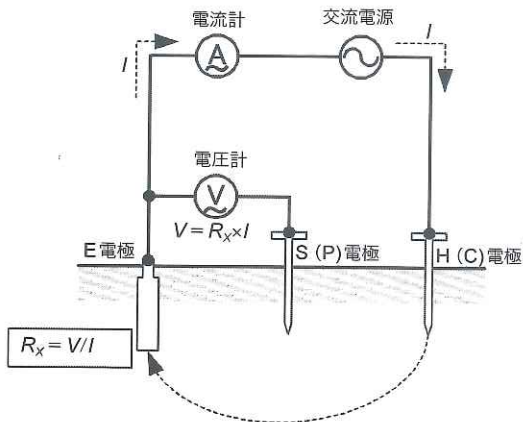
接地電極に接続された機器からの漏洩電流による地電圧は、接地抵抗計が検出したい信号に重畳し、測定値に影響を与えます。また、補助接地電極の接地抵抗が大きいと、測定電流が小さくなり、地電圧などのノイズの影響を受けやすくなります。

本器は、これらの外乱の影響を受けにくい方式を採用しており、悪条件下でも正確に測定できます。

付録2 測定原理

交流電源の電圧をH (C) 電極－E 電極間に印加して、このとき流れる交流電流 I を電流計で測定します。また、電流 I が流れることによって生じるS (P) 電極－E 電極間の電圧 V を交流電圧計で測定します。

測定された電流 I と電圧 V から、E 電極の接地抵抗 R_x を求めています。H (C) 電極－E 電極間、およびH (C) 電極－S (P) 電極間の電圧は正確に測定することはできません。



付録3 接地工事の種類と接地抵抗値

電気設備技術基準では、次のように接地工事の種類と接地抵抗値が定められています。

接地工事の種類	接地抵抗値
A種(旧第1種)	10 Ω以下
B種(旧第2種)	計算値 ^{*1}
C種(旧特別第3種)	10 Ω以下 ^{*2}
D種(旧第3種)	100 Ω以下 ^{*2}

*1 変圧器の高圧側または特別高圧側の電路の一線地絡電流のアンペア数で150(変圧器の高圧側の電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧側の電路と低圧側の電路との混触により低圧電路の対地電圧が150 Vを超えた場合に、1秒を超え2秒以内に自動的に高圧電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧電路を遮断する装置を設けるときは300、1秒以内に自動的に高圧電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧電路を遮断する装置を設けるときは600)を除いた値に等しいオーム数

*2 低圧電路において、当該電路に地気を生じた場合、0.5秒以内に自動で電路を遮断する装置を施設するときは、500 Ω

保証書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間 購入日 年 月から3年間
----	------	----------------------

お客様の住所：〒 _____

お名前： _____

お客様へのお願い

- ・保証書は再発行いたしませんので、大切に保管してください。
- ・「形名・製造番号・購入日」および「ご住所・お名前」をご記入ください。
- ※ご記入いただきました個人情報は修理サービスの提供および製品の紹介のみに使用します。

本製品は弊社の規格に従った検査に合格したことを証明します。本製品が故障した場合は、お買い求め先にご連絡ください。以下の保証内容に従い、本製品を修理または新品に交換します。ご連絡の際は、本書をご提示ください。

保証内容

1. 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
2. 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
3. 測定値などの精度の保証期間は、製品仕様で別途規定しています。
4. それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
5. 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
 - 1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 - 2. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
 - 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 - 4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
 - 5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
 - 6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
 - 7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 - 8. そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
6. 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
 - 1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改連した場合
 - 2. 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
7. 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
 - 1. 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
 - 2. 本製品による測定の結果に起因する損害
 - 3. 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
8. 製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生などにより修理できない製品は、修理、校正などをお断りすることがあります。

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

<https://www.hioki.co.jp/>


18-06 JA-3

HIOKI

www.hioki.co.jp/

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

 **0120-72-0560**

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
土・日・祝日を除く

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569 info@hioki.co.jp

修理・校正のお問い合わせ

ご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業拠点まで
お問い合わせはサービス窓口まで

TEL 0268-28-1688 cs-info@hioki.co.jp



1801JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・CE 適合宣言は弊社 HP からダウンロードできます。
- ・本書の記載内容を予告なく変更することがあります。
- ・本書には著作権により保護される内容が含まれます。
- ・本書の内容を無断で転記・複製・改変することを禁止します。
- ・本書に記載されている会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標です。