

IR4051 IR4051-10
IR4051-11

IR4052 IR4052-10
IR4052-11

IR4053 IR4053-10
IR4053-11

IR4054 IR4054-11

IR4055 IR4055-11

HIOKI

取扱説明書

絶縁抵抗計



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出来ます。

*通信料金はお客様のご負担となります。



JA

May 2019 Revised edition 6
IR4054A960-06 19-05H



* 6 0 0 4 8 5 7 9 6 *

対応機種が限定されている機能

以下の機能は対応機種が限定されています。

○：対応 -：未対応

機能	対応機種					参照
	IR4051	IR4052	IR4053	IR4054	IR4055	
表示桁数切替	-	○	-	○	-	p.33
1分値表示	-	○	-	○	-	p.35
マイナス電圧 通知	-	-	○	-	○	p.38
低抵抗測定	○	○	-	○	-	p.39
PVΩ測定	-	-	○	-	○	p.41
Bluetooth® 通信	-	-	-	○	○	p.49

目次

はじめに	1
梱包内容の確認.....	1
安全について	3
ご使用にあたっての注意.....	7

1 概要 11

1.1 概要と特長.....	11
1.2 各部の名称と機能	12

2 測定前の準備 17

2.1 電池またはヒューズを交換する	18
2.2 L9788-10 スイッチ付きリードを使用する.....	21
2.3 携帯用ケースの使いかた (C0100)	23

3 測定する 25

3.1 測定前の点検.....	25
3.2 オートパワーセーブ (省電力機能)	26
3.3 オートバックライトオフ (自動消灯機能)	26
3.4 コンパレータ機能	27
コンパレータの設定方法	28
コンパレータの解除方法	29
3.5 絶縁抵抗を測定する	30
ロック機能	31
絶縁抵抗の測定方法	32
表示桁数を切り替える (IR4052, IR4054 のみ)	33
1分値の表示 (IR4052, IR4054 のみ)	35
測定端子電圧特性	35
3.6 放電機能	36

3.7	電圧を測定する	37
	マイナス電圧通知機能 (IR4053, IR4055 のみ)	38
3.8	低抵抗を測定する (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)	39
3.9	PVΩ 測定機能 (IR4053, IR4055 のみ)	41
3.10	Bluetooth® 通信機能 (IR4054, IR4055 のみ)	49
	アプリケーションソフトをインストールする	50
	接続登録する	51
	Bluetooth® 機能を使用して測定する	52

4 仕様 53

4.1	基本仕様	53
4.2	一般仕様	54
4.3	測定性能	56
4.4	PVΩ 測定 (IR4053, IR4055)	60
4.5	外部インタフェース仕様 (IR4054, IR4055)	61

5 保守・サービス 63

5.1	困ったときは	64
	エラー表示と対処方法	67

付録 付1

付録1	測定原理	付1
付録2	出力電圧の極性	付1
付録3	活線 (充電部) への絶縁抵抗計の接続	付2
付録4	電路の試験電圧と主な使用例	付2
付録5	絶縁物の性質	付4
付録6	動作不確かさ	付4
付録7	太陽光発電設備の絶縁抵抗測定	付5
付録8	太陽電池アレイ絶縁抵抗の測定方法	付6

はじめに

このたびは、HIOKI IR4051-10, IR4051-11, IR4052-10, IR4052-11, IR4053-10, IR4053-11, IR4054-11, IR4055-11 絶縁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、大切に保管してください。

以降は、枝番なしの形名で表記します。

梱包内容の確認

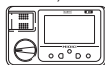
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品、パネル面のスイッチ、および端子類に注意してください。万一、破損がある場合や仕様どおり動作しない場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。梱包内容が正しいか確認してください。

- ☐ 絶縁抵抗計

IR4051, IR4053, IR4055



IR4052, IR4054



- ☐ 取扱説明書



- ☐ 単3形アルカリ乾電池 (LR6)
×4



- ☐ L9787 テストリード*
(本器の枝番-10のみ)



- ☐ L9788-11 スイッチ付きリードセット*
(本器の枝番-11のみ)



- ☐ C0100 携帯用ケース
(IR4052, IR4054のみ)

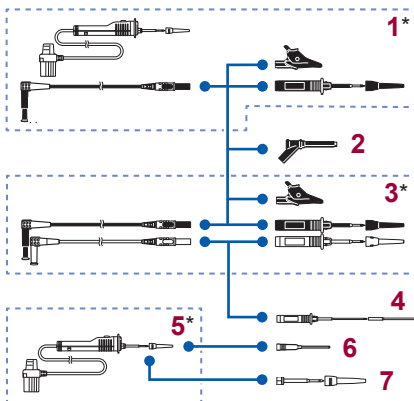


- ☐ 首かけストラップ
(IR4051, IR4053, IR4055のみ)

*: L9787、L9788-11はIR4000シリーズ専用のテストリードです。そのほかの用途には使用しないでください。

オプション

IR4000シリーズには、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。



C0100 携帯用ケース
(IR4052, IR4054 用)



* : p.1 参照

	品名	最大定格電圧および最大定格電流
1	L9788-11* スイッチ付きリードセット	CAT III 600 V/CAT II 600 V, 2 A
2	9804-02 マグネットアダプタ (φ11 mm、標準対応ネジ：M6 ナベネジ)	CAT IV 1000 V, 2 A
3	L9787* テストリード (1.2 m)	CAT III 600 V/CAT II 600 V, 10 A
4	L9787-91 ブレーカピン	CAT III 600 V, 10 A
5	L9788-10* スイッチ付きリード	CAT III 600 V/CAT II 600 V, 2 A
6	L9788-92 ブレーカピン	CAT III 600 V, 2 A
7	L9788-90 先ピン	CAT III 600 V/CAT II 600 V, 2 A

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



保護具について

本器は活線で測定します。感電事故を防ぐため、法規制に従い、絶縁保護具を着用してください。

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が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が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がある場合、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。
	強磁石による危険があることを示します。 ペースメーカーや電子医療機器の作動を損ないます。

	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。		接地端子を示します。
	この端子には、危険な電圧がかかることを示します。		直流 (DC) を示します。
	二重絶縁または強化絶縁で全体が保護されている機器を示します。		交流 (AC) を示します。
			660 V を超える交流配電システムでは使用してはならないことを示します。
			

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関わる法規制 (WEEE 指令) のマークです。
	EU 指令が示す規制に適合していることを示します。
	Bluetooth® 無線技術を搭載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。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

確度について

弊社では測定値の限界誤差を、次に示す **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。

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。

商標について

- Bluetooth® は Bluetooth SIG, Inc. の登録商標です。日置電機株式会社はライセンスに基づき使用しています。
- Android、Google Play は Google, Inc. の商標です。
- iOS は、Cisco Systems, Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- iPhone、iPad、iPad mini および iPod Touch は、米国および他の国々で登録された Apple Inc. の商標です。
- App Store は Apple Inc. のサービスマークです。

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



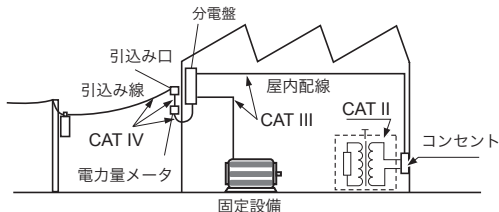
- カテゴリの数値の小さいクラスの測定器で、数値の大きいクラスに該当する場所を測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。
- カテゴリ表記のない測定器で、**CAT II～CAT IV**の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。

本器はCAT III 600 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)の一次側回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回路を測定する場合。

CAT IV: 建造物への引込み回路、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)までの回路を測定する場合。



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。

⚠ 危険



- 安全のため、テストリードを使用する場合は、分電盤の一次側には接続しないでください。
- テストリード先端の金属部で測定ラインの2線間を短絡しないでください。アークの発生など重大な事故に至る可能性があります。
- 短絡・感電事故を防ぐため、測定中はテストリード先端の金属部には絶対に触れないでください。
- 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。



- テストリードや本器に損傷があると感電の危険があります。ご使用の前に必ず以下の点検を行ってください。
- 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、弊社指定のものと交換してください。
- 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。

⚠ 警告



- 感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、次のことに注意してください。測定前に必ずロータリースイッチの位置を確認してください。ロータリースイッチを切り替えるときは、テストリードを測定対象から外してください。



- 本器の定格および仕様の範囲を超えて使用しないでください。本器の破損により、感電事故に至る恐れがあります。



- 本器を使用するときは、必ず弊社指定のテストリードを使用してください。指定以外のテストリードを使用すると安全に測定できません。
- 電気事故を防ぐため、測定回路の電源を一度切ってから、テストリードを接続してください。
- 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。

⚠ 注意



- 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、ケーブルの被覆破損、および断線の可能性がありますので注意してください。
- 本器の外装による保護の等級(EN60529による)はIP40*です。

* IP40 :

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。

4: 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。

0: 外装内の器具が水に対し有害な影響がないように保護されていない。

本器の設置

警告

本器の故障、事故の原因になりますので、次のような場所には設置しないでください。



- 直射日光が当たる場所、高温になる場所
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- 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
- 水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
- 多湿、結露する場所
- ホコリの多い場所

注意



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、けがや本器の故障の原因になります。

輸送時の注意

本器を輸送する場合は、振動や衝撃で破損しないように取り扱ってください。

本器の取り扱い

危険



ペースメーカーなど電子医療機器を装着した人は**9804-02** マグネットアダプタを使用しないでください。また、**9804-02**を近づけることも大変危険ですのでおやめください。医療機器の正常な作動を損ない、人命に関わる恐れがあります。

注意



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。

テストリード

注意



- ・ 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、必ずキャップを付けて使用してください。CAT II で測定するときは、キャップを外して使用してください。OFF になっているブレーカの二次側は、キャップを外して使用できません。(参照:「測定カテゴリについて」(p.6))
- ・ 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。(p.23)

1.1 概要と特長

本器は、絶縁試験の作業時間短縮を実現する絶縁抵抗計です。
本器は製造ライン用に設計されていないため、製造ラインでのご使用には適していません。製造ラインにはST5520 絶縁抵抗試験器をご使用ください。

高速応答

- ・従来機種に比べ、応答速度を大幅に改善
- ・指針形のように使用できる

強化されたコンパレータ機能

- ・測定開始から良否判定までの時間が非常に短いため、テストの導通チェックのように使用できる
- ・FAIL 判定 (不良) 時は、バックライトが赤色に点灯

測定値のふらつきが小さい

- ・一般的な測定環境では、測定値がふらつかない

見やすい表示部

- ・バックライトの光源に高輝度白色LEDを搭載
- ・視野角の広いLCDを採用

高精度な電圧測定機能

- ・カードテストと同等の確度を持つ直流/交流電圧計を搭載
- ・電圧測定時にカードテストに持ち替える必要がない

表示桁数の変更が可能 (IR4052, IR4054のみ)

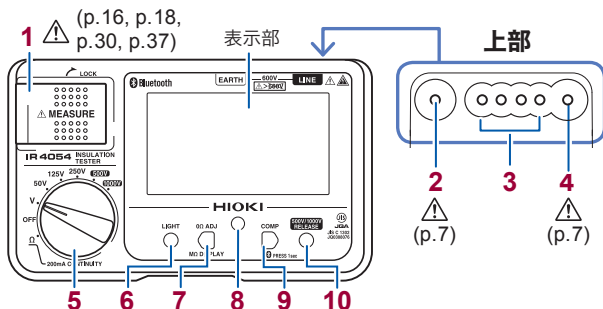
PVQ 測定機能 (IR4053, IR4055のみ)

- ・太陽電池パネルの絶縁抵抗を正確に測定できる

1.2 各部の名称と機能

正面

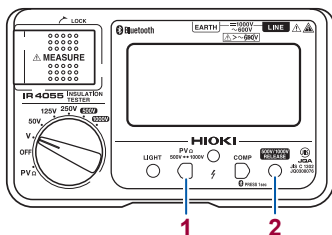
IR4051, IR4052, IR4054 (イラストはIR4054)



- | | | |
|----|--------------------------|---|
| 1 | MEASURE キー (p.13) | 絶縁抵抗測定開始 |
| 2 | EARTH 端子 | 黒色テストリードを接続 |
| 3 | CONTROL 端子 | L9788-10 スイッチ付きリードを制御 |
| 4 | LINE 端子 | 赤色テストリードを接続 |
| 5 | ロータリースイッチ | 測定機能切り替え |
| 6 | LIGHT キー | バックライト点灯/消灯 |
| 7 | 0Ω ADJ キー | 低抵抗レンジでゼロアジャスト実行 |
| 8 | MΩ DISPLAY キー | 絶縁抵抗レンジで表示桁数変更 (IR4052, IR4054) |
| 9 | COMP キー | コンパレータ判定基準値の設定 |
| | Bluetooth キー | Bluetooth® の設定 (p.49) (IR4054) |
| 10 | RELEASE キー | 500 V または 1000 V レンジにセット時、測定前に押す (誤印加防止のため) |

IR4053, IR4055 (イラストはIR4055)

1



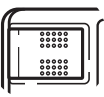
(そのほかはIR4051, IR4052, IR4054と同様)

1 500 V ↔ 1000 V キー PVΩレンジ時、500 V、1000 V切り替え

2 500 V/1000 V RELEASE キー

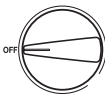
- 500 V、1000 Vレンジにセット時、測定前に押す(誤印加防止のため)
- PVΩレンジにセット時、印加電圧を確定

MEASURE キーについて

MEASURE キーの操作			
	引き起こす*	右側を押し続ける	倒す(または離す)
本書内の記載	MEASURE キーを ON にする		MEASURE キーを OFF にする

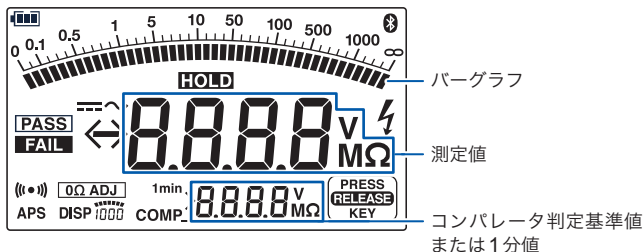
*: 連続測定するとき便利です。

電源 OFF について

ロータリース イッチの状態	
本書内の記載	ロータリースイ ッチをOFFにする

表示部

IR4052, IR4054 (イラストはIR4054)



電池残量表示 (3段階) (p.25)



Vレンジで測定した電圧が直流のとき点灯



Vレンジで測定した電圧が交流のとき点灯



測定値が最小表示値以下のとき点滅



測定値が最大表示値以上のとき点滅

HOLD

測定値をホールドしているとき点灯

PASS

コンパレータ判定がPASS判定 (良) のとき点灯 (p.27)

FAIL

コンパレータ判定がFAIL判定 (不良) のとき点灯 (p.27)



測定端子間に危険な電圧が存在するとき点滅



判定結果ブザー (コンパレータ設定時のみ) (p.27)

APS

30秒以上点灯後、オートパワーセーブ状態 (p.26)

0Ω ADJ

低抵抗測定でゼロアジャスト実行時に点灯 (p.39)

DISP 1000

表示桁数の切り替え (p.33)

1分値の表示 (p.35)

1min

- 絶縁抵抗測定開始の1分後に点灯
- 表示部下部の抵抗値が1分値 (測定開始から1分後の測定値) であることを示す

COMP コンパレータ機能有効時に点灯 (p.27)



500 V レンジまたは 1000 V レンジにセット時に点灯

○ を押すと消灯し、絶縁測定が可能

Bluetooth機能の状態を表示



- Bluetooth機能 ON：点灯
- Bluetooth機能 OFF：消灯
- Bluetooth通信中：点滅

IR4051



測定値またはコンパレータ基準値

(そのほかは IR4052,
IR4054 と同様)

REF コンパレータ機能で基準値を表示したときに点灯

IR4053, IR4055 (イラストは IR4055)



測定値またはコンパレータ基準値

(そのほかは IR4051,
IR4052, IR4054 と同様)

PV PVΩ 測定モード選択時に点灯

500V PVΩ 測定モードで 500 V レンジ時に点灯

1000V PVΩ 測定モードで 1000 V レンジ時に点灯

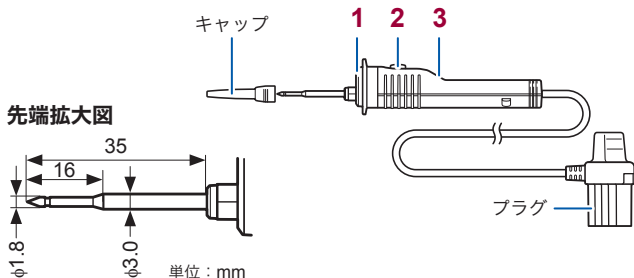
L9788-10 スイッチ付きリード

⚠ 注意



L9788-10を絶縁抵抗計に接続した場合も、本器の**MEASURE**キーは有効です。L9788-10を本器に接続した状態で、本器の**MEASURE**キーをONにすると試験電圧が出力されますのでご注意ください。

参照：L9788-92 プレーカビンの接続(p.22)



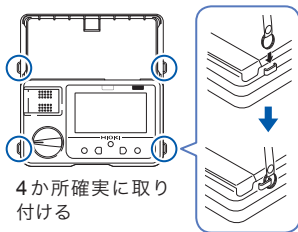
- | | |
|----------------------------|---|
| 1 ライト | 本器のバックライトと連動して点灯 |
| 2 MEASURE キー | <ul style="list-style-type: none">絶縁抵抗測定開始本器の活線警告表示と連動して赤色に点灯 |
| 3 判定表示 | <p>コンパレータの判定結果により点灯</p> <ul style="list-style-type: none">PASS：緑色FAIL：赤色 |

⚠ 注意

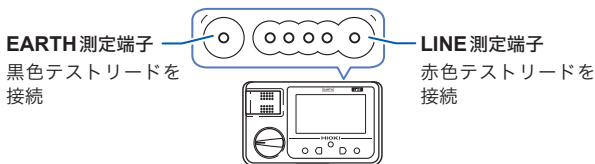


ストラップは本器4か所の取り付け部に確実に取り付けてください。取り付けが不十分だと、持ち運びの際に本器が落下し、破損する恐れがあります。

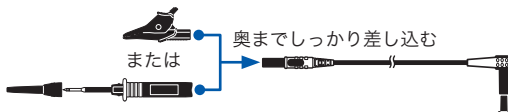
- 1 ストラップを取り付ける
(IR4051, IR4053, IR4055のみ)
二重リングの切り口の端を開いて、
本器の取り付け部に通してください。



- 2 電池を取り付ける (p.18)
- 3 測定端子にテストリードを接続する



- 4 テストピンまたはワニ口クリップを接続する
リードにテストピンまたはワニ口クリップを差し込みます。



2.1 電池またはヒューズを交換する

警告

- 感電事故を避けるため、**MEASURE** キーを **OFF** にし、テストリードを測定対象から外し、電池またはヒューズを交換してください。
- 交換後は、必ずカバーを取り付けて、ネジを留めてから使用してください。
- 電池をショート、充電、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。
- ヒューズは、指定された形状と特性、定格電流、電圧のものを使用してください。指定以外のヒューズ（特に定格電流の大きいもの）は使用しないでください。また、ヒューズホルダを短絡したまま使用しないでください。本器を破損し、人身事故になる恐れがあります。
指定ヒューズ：**FF0.5 AH/1000 V (70 172 40.0.500: SIBA 社製)**（超速断、消弧剤入り、高遮断容量）
弊社インターネットショップまたは最寄りの代理店で購入できます。（**IR4053, IR4055** はヒューズ交換不要）
- 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。



⚠ 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。
- 必ず指定の電池と交換してください。
- 内部抵抗が低い電池を使用してください

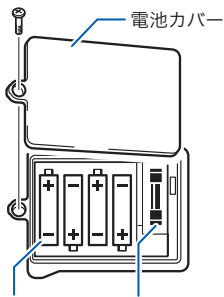


- 電池消耗時はバッテリーマークが点滅します。測定できませんので、新品の電池に交換してください。(p.25)
- 電池は地域で定められた規則に従って処分してください。

電池またはヒューズを交換する



- 1 ロータリースイッチを**OFF**にし、テストリードを外す



- 2 本器背面の留めネジを緩め、電池カバーを外す

- 3 電池4本、またはヒューズを交換する

- 4 電池カバーを取り付け、ネジ留めをする

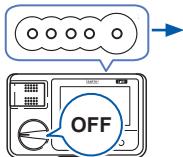
電池
(LR6×4)
極性確認

ヒューズ
FF0.5 AH/1000 V
(70 172 40.0.500:
SIBA 社製)

2.2 L9788-10 スイッチ付きリードを使用する

測定前の点検

- 1** ロータリースイッチをOFFにする



- 2** L9788-10のプラグを、本器のLINE端子に根元までしっかり差し込む



- 3** テストリードの先端を短絡する



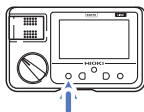
- 4** ロータリースイッチを絶縁抵抗レンジにセットする

- 5** L9788-10のMEASUREキーをONにする

本器の活線警告表示と連動してL9788-10のMEASUREキーの赤色点灯と0 MΩ表示を確認



- 6** LIGHT ○ を押す



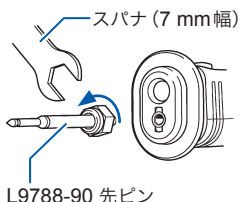
L9788-10の先端ライトが点灯することを確認

L9788-10の先ピン (オプション) を交換する

L9788-10 スイッチ付きリード (オプション) の先ピンが磨耗したり、折れたりした場合は交換できます。先ピンは弊社インターネットショップまたは最寄りの代理店で購入できます。



- 1 ロータリースイッチを **OFF** にし、**L9788-10** を取り外す

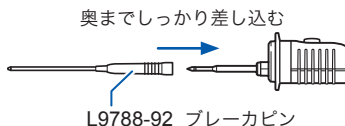


- 2 先ピンをスパナで回し、取り外す
- 3 新しい先ピンを、スパナで回して **L9788-10** に取り付ける
(締付けトルク：0.3 N・m)
- 4 動作確認をする

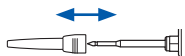
既知の測定対象を測定し、抵抗値が正確であるか確認してから使用してください。

L9788-92 ブレーカピンを接続する

L9788-10 のキャップを外し、ブレーカピンを取り付けてください。



テストリードのキャップの脱着



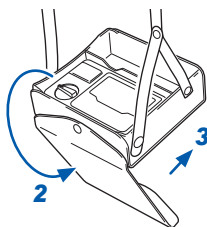
取り外したキャップは、無くさないように保管してください。(p.10)

取り外す	装着する
キャップの根元をつまんで、引き抜く（安全上の理由から、簡単に外れてしまわないよう、きつめにつくられています。）	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む

2

2.3 携帯用ケースの使いかた (C0100)

カバーを外す



- 1 上面の **OPEN** マークの記してある側のボタンを外す
- 2 外したカバーを背面に回す
- 3 ボタンを留める

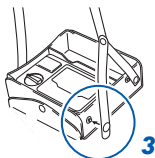
本器を首にかけて使用する



- 1** 左側のストラップを固定しているボタンを外す



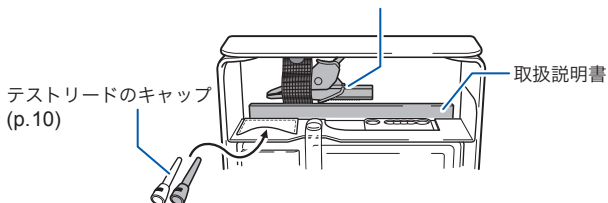
- 2** 右側のストラップのボタンを外す



- 3** 図の位置に付け替える

収納方法

L9788-11 または L9787 のワニ口クリップ



3

測定する

3.1 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。

電池残量の確認

電池の残量がありますか？
ロータリースイッチをOFF
以外の位置にして、バッテリー
マークを確認します。

点滅



電池を新品に交換してください。(p.18)

点灯



テストリードの確認

ケーブル内部から白色部分
(絶縁層)が露出していない
か？

露出している

損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、
使用せずに指定のものと交換してください。

露出していない

1. ロータリースイッチを絶縁抵抗レンジにセットします。
2. テストリードの先端を短絡します。
3. **MEASURE** キーをONにすると、0 MΩが表示されますか？

表示されない

以下の可能性があります。
・テストリードが奥まで差し込まれていない。
→奥までしっかり差し込んでください。
・テストリードが断線している。
→指定のものと交換してください。

表示される

点検完了

使用前に、必ず「ご使用にあたっての注意」(p.7)をお読みください。

3.2 オートパワーセーブ(省電力機能)

ロータリースイッチがOFF以外の位置にあるとき、最後の操作または活線警告表示から約10分後にオートパワーセーブ状態になります。

使用後はロータリースイッチをOFFにしてください。オートパワーセーブではわずかな電池消耗があります。

省電力機能の解除方法



オートパワーセーブ状態からの復帰方法

ロータリースイッチを1度OFFにしてから、元の位置に戻す

3.3 オートバックライトオフ(自動消灯機能)

本器は、最終操作から約3分でバックライトが自動で消灯します。
暗い場所で連続して作業する場合は、自動消灯機能を解除してください。

解除方法

バックライト消灯状態



ロータリースイッチをOFF以外の位置にセットする

バックライトが消灯している状態で、短音が連続して鳴るまで

LIGHT
○を約2秒間押す

自動消灯機能は、ロータリースイッチをOFFにすると有効になります。

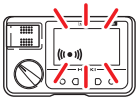
3.4 コンパレータ機能

測定値をあらかじめ設定した値と比較し、PASS (良) か FAIL (不良) かを判定する機能です。

各レンジのコンパレータの設定情報は、ロータリースwitchを OFF にしても保持されます。

設定できる判定基準値は次ページの表を参照ください。

表示点灯

LED 表示	PASS 判定 (良)		FAIL 判定 (不良)	
				
	バックライト 変化なし	緑色点灯*	バックライト 赤色点灯	赤色点灯*

*: L9788-10 スイッチ付きリードを使用した場合

判定できる測定の種類

ファンクション	PASS 判定		FAIL 判定	
	測定値の状態	ブザー	バックライト	ブザー
絶縁抵抗	判定基準値以上	短音	赤色点灯	長音
低抵抗	判定基準値以下	長音		短音
PVΩ	判定基準値以上	短音		長音
電圧	コンパレータ設定不可			

コンパレータの設定方法

1 下表から判定基準を選択する

レンジ	基準値						単位
50 V	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05		MΩ
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1* ¹	2	3	4	5	-	
	10	-	-	-	-	-	
125 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1* ¹	2	3	4	5	-	
	10	20	-	-	-	-	
250 V	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	-	
	1* ¹	2	3	4	5	-	
	10	20	30	40	50	-	
500 V/PVΩ500 V	0.1	0.2* ²	0.3	0.4	0.5	-	
	1* ¹	2	3	4	5	-	
	10	20	30	40	50	-	
	100	-	-	-	-	-	
1000 V* ³ /PVΩ1000 V	0.1	0.2	0.3	0.4* ²	0.5	-	
	1	2	3	4	5	-	
	10* ¹	20	30	40	50	-	
	100	200	300	400	500	-	
Ω	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	Ω
	1	2	3	4	5	6	
	10	20* ¹	30	40	50	60	
	100	200	-	-	-	-	

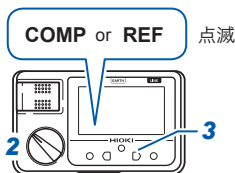
*1：出荷時の初期設定

*2：PVΩファンクション選択時、出荷時の初期設定

*3：基準値0.1～0.5はIR4053, IR4055のみ

2 判定基準を設定したいレンジにロータリースイッチをセットする

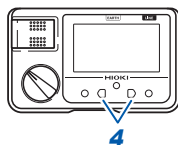
レンジ	操作
500 V 1000 V	 を押してロック解除
PVΩ	 を押して印加電圧を選択、  を押してロック解除



3 COMP を押す

[COMP] または [REF] が点滅し、判定基準となる抵抗値が表示されます。

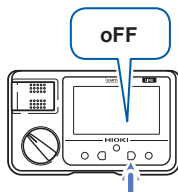
IR4052, IR4054 : **COMP**
IR4051, IR4053, IR4055 : **REF**



4 〇、□ を押し、判定基準を選択する

判定基準を選択後、約2秒間操作しないと、コンパレータが設定され、「COMP」または「REF」が点灯します。

コンパレータの解除方法



COMP を何度か押し、「OFF」を選択する

選択後に約2秒間操作をしないと「COMP」または「REF」が消灯し、コンパレータ機能が解除されます。

3.5 絶縁抵抗を測定する

電路や機器の絶縁性能を調べるために、本器で絶縁抵抗を測定します。測定する場合は、測定対象に印加する電圧を選ぶ必要があります。参照：「活線（充電部）への絶縁抵抗計の接続」（p.付2）

警告

感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、次のことをお守りください。



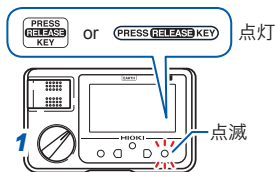
- 活線状態で絶縁抵抗を測定しないでください。本器を破損し、人身事故になる恐れがあります。測定対象の電源を切ってから使用してください。
- 絶縁抵抗の測定中、測定端子に危険な電圧が発生しています。感電事故を避けるため、テストリードの金属部分に触れないでください。
- 測定後すぐに測定対象に触らないでください。高電圧に充電された電荷で感電事故を起こす恐れがあります。
- 測定後は本器の放電機能で測定対象の電荷を放電してください。(p.36)

- 絶縁抵抗は印加電圧と漏れ電流の比です。測定対象によっては表示値が安定しない場合がありますが、本器の故障ではありません。
- **MEASURE** キーは、活線警告表示が点灯するまで十分に押してください。押し方が不十分な場合、正しく測定できません。
- 使用後はロータリースイッチを OFF にしてください。
- 試験電圧よりも耐電圧の低い機器、または耐電圧の不明な機器・部品が接続されている電路を試験するときは、それらを電路から外して測定することをお勧めします。

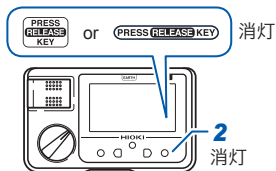
ロック機能

500 Vまたは1000 Vを低圧機器に誤って印加することを防止するための機能です。500 Vレンジ、1000 Vレンジ、またはPVΩレンジにロータリースイッチをセットして**MEASURE** キーをONにしても、試験電圧が出力されません。

解除方法



- 1** ロータリースイッチを
**500 V、1000 V、または
PVΩ**にセットする



- 2**  を押す

ロックが解除されて、表示部が測定画面に切り替わります。

最後の測定または最終操作から1分経過すると、再度ロック状態になります。

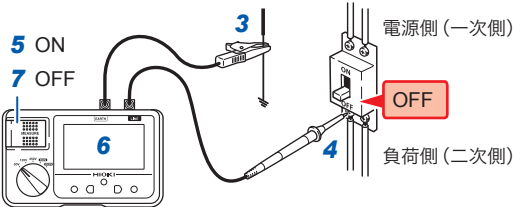
絶縁抵抗の測定方法

⚠ 注意



感電事故を避けるため、測定ラインのブレーカは必ず切ってください。

例：電路と大地間の絶縁抵抗を測定する場合

- 1 MEASURE** キーを **OFF** にする
- ロータリースイッチを試験電圧 **50 V** から **1000 V** までのいずれかにセットする
500 V レンジおよび 1000 V レンジでは、
 を押し、ロックを解除します。(p.31)
- 
- 5 ON**
- 7 OFF**
- 3** 黒色のテストリードを接地側に接続する
- 4** 赤色のテストリードを測定対象に接続する
測定対象に電圧が存在した場合、バックライトの赤色と白色が交互に点灯します。
- 5 MEASURE** キーを押し続ける
連続測定をする場合は **MEASURE** キー引き起こします。(p.13)
- 6** 表示が安定したら、値を確認する

7 テストリードを測定対象に接続した状態で、**MEASURE** キーを**OFF**にする

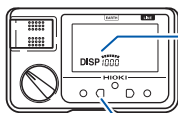
最後の測定値と**HOLD**が表示され、放電を開始します。(p.36)

- 測定中にほかのファンクションや定格電圧に切り替えしないでください。
- 500 Vレンジと 1000 Vレンジでは、無操作状態が約1分経過すると、ロック状態になります。測定を続けるときは、ロックを解除してください。(p.31)

表示桁数を切り替える (IR4052, IR4054 のみ)

この機能は、IR4052とIR4054のみ使用できます。

絶縁物の絶縁抵抗値は不安定なため、表示値の下位の桁が安定しないことがあります。この場合、表示桁数を減らすと作業効率を上げることができます。



現在選択されている桁数

押すたびに、下表のように表示桁数が切り替わります。

表示モード No.	表示桁数	表示	表示例
1	1000 カウント	DISP 1000	57.9 _{MΩ}
2	100 カウント *	DISP 100	57 _{MΩ}
3	10 カウント *	DISP 10	50 _{MΩ}

絶縁抵抗を測定する

* 表示しない下位の桁を切り捨てて表示します。

例：1000カウント表示モードで57.9 M Ω であった場合

- 100カウントモードで表示すると57 M Ω
- 10カウントモードで表示すると50 M Ω

10カウント表示モードの場合

次の表のように各レンジの最大表示値が小さくなります（指針形絶縁抵抗計の最大表示値になります）。さらに、表示値も指針形絶縁抵抗計の目盛にある数値しか表示しません。指針形絶縁抵抗計のように使用したい場合に選択してください。

レンジ	最大表示値	
	1000 カウント表示モード 100 カウント表示モード	10 カウント表示モード
50 V	100 M Ω	10 M Ω
125 V	250 M Ω	20 M Ω
250 V	500 M Ω	50 M Ω
500 V	2000 M Ω	100 M Ω
1000 V	4000 M Ω	2000 M Ω

コンパレータ機能が設定されている場合

いずれの表示モードに設定されていても、コンパレータ設定値付近では1000カウント表示モードで表示されます。

1 分値の表示 (IR4052, IR4054 のみ)

この機能は、IR4052とIR4054のみ使用できます。

測定開始から (**MEASURE** キーを ON にしてから) 1 分後の測定値 (1 分値) を自動でホールドする機能です。

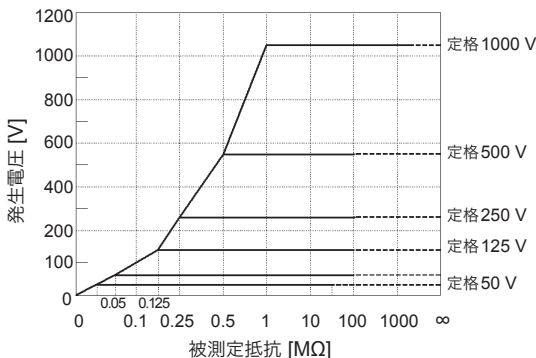
- 測定開始から 1 分未満の期間は表示されません。
- 1 分値は、選択している表示モードに関係なく、常に 1000 カウント表示モードで表示されます。



ホールドした測定値

- ケーブルなどの容量成分を含んだ測定対象を測定する場合などにご使用ください。
- コンパレータ機能が設定されている場合は表示されません。

測定端子電圧特性

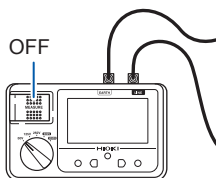


3.6 放電機能

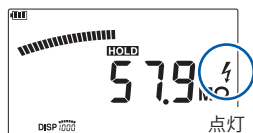
測定後は、測定対象の電荷を放電してください。

容量成分を持ったものを測定すると、この容量成分に定格測定電圧に相当する電荷が充電されたままになり、感電事故の恐れがあります。

太陽電池パネルを測定する場合は、放電が終了しても太陽電池の発電電圧を検出するため⚡が消えないときがあります。



テストリードを測定対象から離さずに **MEASURE** キーを **OFF** にする



放電中

本器内の放電回路により、測定対象に残った電荷を自動で放電します。

IR4052とIR4054では、放電とともにバーグラフの残量が減少します。ただし、測定対象の容量成分が小さいと、放電時間が短いため、バーグラフの残量変化がない場合があります。



放電終了

放電が終了すると、⚡が消灯します。

放電時間は容量の大小によって異なります。

3.7 電圧を測定する

商用周波数の交流電圧、および直流電圧の測定ができます。また、絶縁抵抗測定前に、測定対象が活線でないことを確認できます。

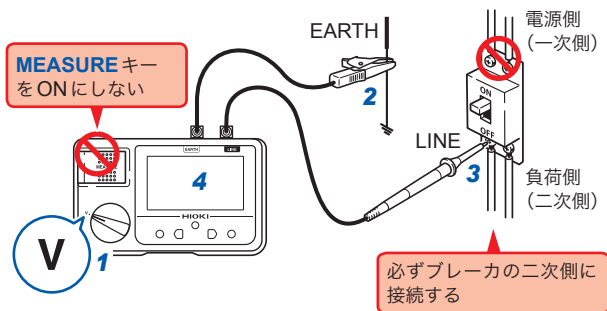
⚠ 警告



電圧測定中に **MEASURE** キーを **ON** にしないでください。回路が破損し、人身事故になる恐れがあります。

- ・ 測定中にほかのファンクションに切り替えしないでください。
- ・ 正弦波以外の波形では誤差が生じます。

例：電路と大地間の電圧を測定する場合

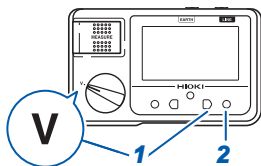


- 1 ロータリースイッチを **V** にセットする
- 2 黒色のテストリードを接地側に接続する
- 3 赤色のテストリードをブレーカの **LINE** 側に接続する
- 4 表示が安定したら、値を確認する

マイナス電圧通知機能 (IR4053, IR4055のみ)

この機能は、IR4053とIR4055のみ使用できます。

太陽電池ストリングの開放電圧の測定時、PとNが逆に接続されていないかを確認できます。



1

COMP

を押しながら、ロータリースイッチをVにセットする

「-」と「V」が点滅し、「ON」または「OFF」が表示されます。

2

500V/1000V
RELEASE

を押してON/OFFを切り替える

ON (出荷時)	電圧値が -1 V 以下の場合、バックライトの赤色と白色が交互に点灯
OFF	無効

ONまたはOFFを選択後、約2秒間操作しないと設定が確定され、測定画面になります。

3.8 低抵抗を測定する (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)

この機能は、IR4051、IR4052、およびIR4054のみ使用できます。

警告



活線状態で測定しないでください。

注意



測定対象の回路と並列に動作中の回路がつながれている場合、並列に接続されている回路のインピーダンスと過渡電流が測定誤差の要因となる場合があります。

3

低抵抗測定では、コンパレータ機能を使うことができます。

参照：「3.4 コンパレータ機能」(p.27)

正確に測定するため、またテストリードの配線抵抗などをキャンセルするため、測定前にゼロアジャストを必ず行ってください。

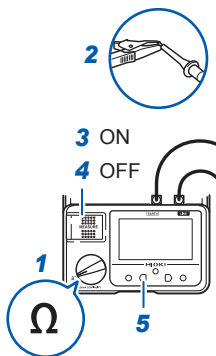
ゼロアジャストできるのは、最大 $3\ \Omega$ までです。 $3\ \Omega$ を超える場合には、「Err 1」が表示され、ゼロアジャストができません。
配線抵抗が $3\ \Omega$ 以下になるようにしてください。

以下の場合、再度ゼロジャストを行ってください。

- テストリードを交換したとき
- 周囲温度が 1°C 以上変化したとき
- ヒューズを交換したとき

低抵抗を測定する (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)

例：接地線の導通をチェックする



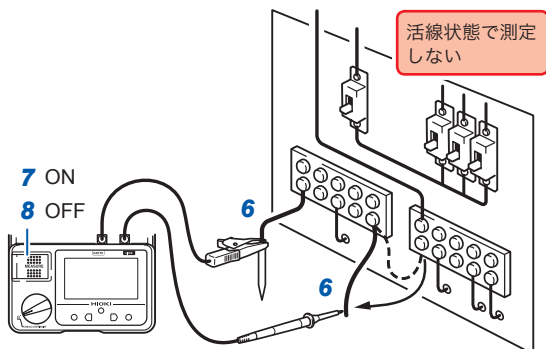
1 ロータリースイッチを Ω にセットする

2 テストリードの先端を短絡する

3 **MEASURE** キーを **ON** にする

4 **MEASURE** キーを **OFF** にし、測定値を **HOLD** する

5  を押す



6 テストリードを測定対象に接続する

7 **MEASURE** キーを押し続け、表示値を確認する
連続測定をする場合は **MEASURE** キーを引き起こします。

8 測定後、**MEASURE** キーを **OFF** にする

3.9 PVΩ測定機能 (IR4053, IR4055のみ)

この機能は、IR4053とIR4055のみ使用できます。

太陽電池パネルと接地の間の絶縁抵抗測定を発電の影響を受けず正確に測定できます。接続箱出力端子と接地の間、ならびにパワーコンディショナーと接地の間を測定する場合は、通常の絶縁抵抗レンジを使用してください。

参照：「測定原理」(p.付1)

「付録7 太陽光発電設備の絶縁抵抗測定」(p.付5)

3

危険



テストリード先端の金属部で測定ラインの2線間を短絡しないでください。アークの発生など重大な事故に至る可能性があります。

警告

感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、次のことをお守りください。

- 絶縁抵抗の測定中、測定端子に危険な電圧が発生しています。感電事故を避けるため、テストリードの金属部分に触れないでください。
- 測定端子が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。
- 測定後すぐに測定対象に触らないでください。高電圧に充電された電荷で感電事故を起こす可能性があります。
- 測定後は本器の放電機能で測定対象の電荷を放電してください。(p.36)



警告

感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、次のことをお守りください。

- 太陽電池パネルを測定するときは、必ず断路器などを**OFF**にしてパワーコンディショナーから切り離してください。
- 活線状態で絶縁抵抗を測定しないでください。本器を破損し、人身事故になる恐れがあります。測定対象の電源を切ってから使用してください。
- 太陽電池は日中は常時発電しており危険な電圧が発生しています。感電しないよう十分に注意して測定してください。
- 接続箱や断路器などの金属部分には直接手で触れないでください。発電による電圧で感電事故を起こす恐れがあります。
- **IR4053, IR4055**の端子間最大定格電圧は**DC 1000 V / AC 600 V**です。定格が**DC 1000 V**または**AC 600 V**を超える設備には使用しないでください。感電および故障する恐れがあります。
- **P-N**間を短絡する方法で測定する場合は、**PVΩ**以外の絶縁抵抗レンジを使用してください。
- 夜間など、太陽電池パネルが発電していない場合は、**P-N**間を短絡する方法で測定してください。
- 太陽電池パネルのバイパスダイオードが故障している場合は、絶縁抵抗測定をしないでください。太陽電池パネルを破損する恐れがあります。



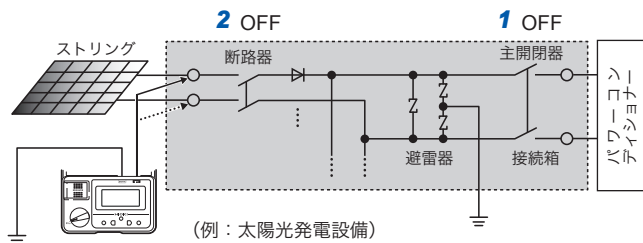
- 絶縁抵抗は印加電圧と漏れ電流の比です。測定対象によっては表示値が安定しない場合がありますが、本器の故障ではありません。
- **MEASURE** キーは、活線警告表示が点灯するまで十分に押し続けてください。押し方が不十分な場合、正しく測定できません。
- 使用後はロータリースイッチをOFFにしてください。
- 試験電圧より耐電圧の低い機器や耐電圧の不明な機器・部品の接続されている回路を試験するときは、それらを回路から外して測定することをお勧めします。
- 太陽電池パネルは対地静電容量が大きいため、測定値が安定するまで時間がかかる場合があります。
- 太陽電池ストリングの開放電圧が試験電圧より高い場合、正確に測定できません。PVΩ 500 Vレンジは開放電圧500 V以下、PVΩ 1000 Vレンジは開放電圧1000 V以下で使用してください。
- 試験電圧以上の電圧が発生している場合はブザーが鳴り、測定できません。
- PVΩ測定機能では、EARTH端子に1 MΩの電流制限抵抗が接続されているため、出力電圧は1 MΩと測定端子間に接続された抵抗で分圧します。
例：10 MΩの抵抗を測定した場合、1 MΩと10 MΩで分圧。

太陽電池パネルと接地の間の絶縁抵抗測定について、P-N間を短絡しない方法で説明します。

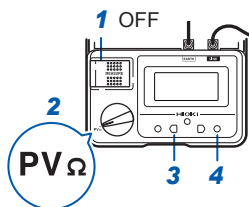
参照：「付録8 太陽電池アレイ絶縁抵抗の測定方法」(p.付6)

測定準備1

- 1 接続箱の主開閉器を**OFF**にして、パワーコンディショナーとの接続を切断する
- 2 すべてのストリングの断路器を**OFF**にする
- 3 測定経路に避雷器がある場合は切り離す
下図(太陽光発電設備例)の場合では、断路器のストリング側に避雷器がないため、避雷器を切り離す必要はありません。



測定準備2



1 **MEASURE** キーが **OFF** になっていることを確認する

MEASURE キーが **ON** になっている場合は **OFF** にします。(p.13)

2 ロータリースイッチを **PVΩ** にセットする

3 **PVΩ**
500V ↔ 1000V
□ を押し、試験電圧を **500 V** または **1000 V** にセットする

参考：試験電圧の選択について
「太陽光発電設備の絶縁抵抗測定」
(p.付5)

4 **500V/1000V**
RELEASE
○ を押し、ロックを解除する

3

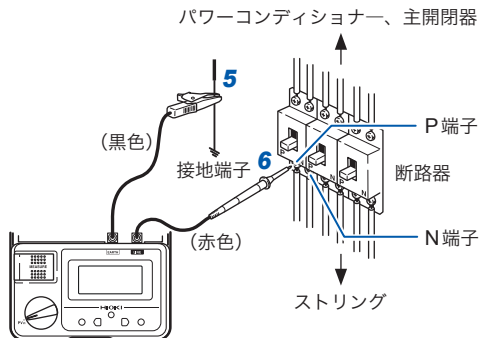
測定開始

⚠ 警告

測定対象を壊す恐れがあるため、次のことをお守りください。



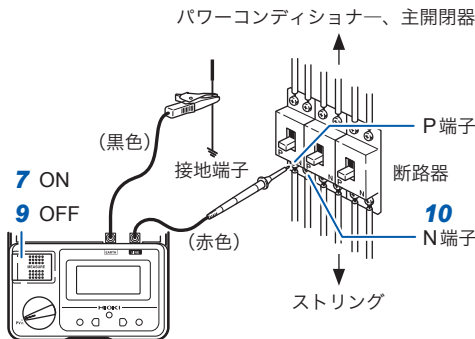
- P端子と接地端子の間に絶縁劣化がある場合は、N端子と接地の間を測定しないでください。
- 赤色のテストリードは断路器のストリング側に接続してください。



5 黒色のテストリードを接地端子に接続する

6 赤色のテストリードをストリング側のP端子に接続する

P端子-接地間に電圧が発生している場合は絶縁劣化の恐れがあります。測定対象に電圧が存在すると、電圧検知機能によりバックライトの赤色と白色が交互に点灯します。



7 MEASURE キーを押し続ける

連続測定をする場合は **MEASURE** キーを引き起こします。

抵抗値が表示されるまでテストリードを端子から離さないでください。正確に測定できません。(p.64)

8 約4秒後に抵抗値が表示されたら、値を確認する

以降、1秒ごとに抵抗値が更新されます。

絶縁劣化があり、抵抗値が基準値より低い場合は、手順10のN端子側を測定しないでください。太陽電池パネルを破損する恐れがあります。絶縁抵抗の基準値は保安規定などであらかじめ確認してください。

9 MEASURE キーをOFFにする

MEASURE キーがONになっている場合はOFFにします。(p.13)

放電が開始され⚡マークが点滅します。太陽電池から電圧が発生しているため放電が終了しても⚡マークが消えない場合があります。

10 P端子側の測定で絶縁劣化がない場合は、赤色のテストリードをストリング側のN端子に接続し、手順7から手順9までを繰り返す

測定終了後

- 1 すべてのストリングの絶縁抵抗を測定後、黒色のテストリードを接地端子から外す
- 2 避雷器を切り離した場合は元に戻す
- 3 すべてのストリングの断路器を **ON** する
- 4 接続箱の主開閉器を **ON** に戻す

最後の測定または最後の操作から1分間経過すると、**PRESS RELEASE KEY** が点灯し、**500 V/1000 V RELEASE** キーが点滅します。キーを押してロックを解除してください。

3.10 Bluetooth®通信機能 (IR4054, IR4055のみ)

IR4054またはIR4055は、Bluetooth® (Bluetooth® low energy) に対応しています。

Bluetooth®機能をONにすると、携帯端末 (iPhone、iPad、iPad mini、iPod Touch、およびAndroid™) で測定データを確認し、測定レポートを作成できます。

機能の詳細は、アプリケーションソフト GENNECT Cross (ジェネクトクロス) の使い方ガイドを参照ください。

3

- 1** 携帯端末に**GENNECT Cross**をインストールする (p.50)



- 2** IR4054またはIR4055のBluetooth®機能をONにする



- 3** GENNECT Crossを起動し、IR4054またはIR4055を接続登録する (p.51)



- 4** 標準測定機能を選択して測定する



アプリケーションソフトをインストールする

携帯端末がiPhoneおよびiPadなどの場合はApp Storeから、Android端末の場合は、Google Play™から「GENNECT Cross」を検索します。GENNECT Crossをダウンロード後、インストールします。App StoreからダウンロードするためにはApple ID、Google PlayからダウンロードするためにはGoogleアカウントが必要です。各アカウントの取得方法については、各携帯端末購入先にお問い合わせください。

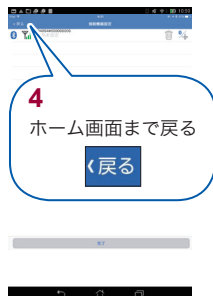


- IR4054 および IR4055 は電波を発生するため、認可された国と地域以外で使用した場合は、法律違反により罰せられる恐れがあります。詳細は、付属の「電波使用上の注意」または弊社ホームページを参照ください。
- IR4054 および IR4055 は一部の国々での販売となります。詳細は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。
- Bluetooth® 通信可能距離は、障害物（壁、金属の遮へい物など）および床や地面との距離で大きく変わります。安定して測定を行うために、電波強度が十分にあることを確認してください。
- このアプリケーションソフトは無料ですが、ダウンロードやアプリケーションご使用の際のインターネット接続費用についてはお客様のご負担となります。
- このアプリケーションソフトは、すべての携帯端末での動作を保証するものではありません。

接続登録する



- 初回起動時(登録機器がない場合)は、接続機器設定画面で起動します。
- 接続機器設定画面時にIR4054またはIR4055が近くにあると、自動で接続登録されます(最大8台)。
- 本器の電源を入れてから登録されるまで5秒から30秒程度お待ちください。1分以上待っても登録されないときは、GENNECT Crossと本器を再起動してください。
- 一度登録されている機器は、次回から省略できます。

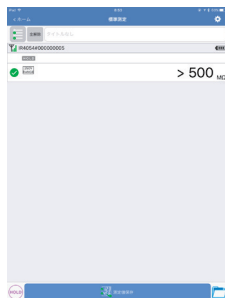


3

Bluetooth® 機能を使用して測定する

ホーム画面で、標準測定、ロギング、および波形表示から標準測定機能を選択し、測定してください。機能の詳細は、GENNECT Cross の使い方ガイドを参照ください。

通信の遅延と表示更新の違いによって、本器の表示値とアプリケーションソフトの表示値が一致しない場合があります。



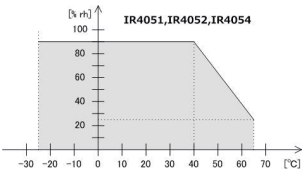
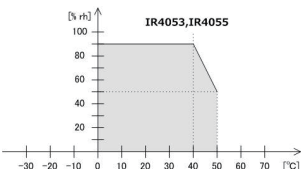
標準測定

複数チャネルの測定値を保存

4.1 基本仕様

機能	絶縁抵抗測定：直流電圧印加、電流検出 低抵抗測定：直流電流印加、電圧検出 電圧測定：直流 / 交流自動判別 PVΩ測定：直流電圧印加、電流検出 交流電圧測定の整流方式：平均値整流実効値指示 電池有効範囲表示：内蔵電源電池の残量を表示
活線警告表示	LINE 端子-EARTH 端子間に電圧が存在しているとき点灯
自動放電	絶縁抵抗測定後に測定対象の容量成分に蓄えられた電荷を自動的に放電する 最大容量負荷 5 μ F
オートパワーセーブ	最終操作、または最後の活線警告表示から約 10 分後に電源が自動的に OFF 電源投入オプションで解除可能
表示器	表示器：液晶 バックライト ・色：白色、赤色 ・自動OFF機能：あり（最終操作から3分後） ・コンパレータの判定結果がFAILのとき、赤色に点灯 ・誤入力時の動作：白色、赤色が交互に点灯

4.2 一般仕様

確度保証期間	1 年
調整後確度保証期間	1 年
製品保証期間	3 年
使用温湿度範囲 (定格動作条件)	- IR4051, IR4052, IR4054 -25°C ~ 40°C、90% rh 以下 (結露なきこと) 40°C ~ 65°C、65°C で 25% rh まで直線的に減少する相対湿度以下 - IR4053, IR4055 0°C ~ 40°C、90% rh 以下 (結露なきこと) 40°C ~ 50°C、50°C で 50% rh まで直線的に減少する相対湿度以下
 IR4051, IR4052, IR4054  IR4053, IR4055	
使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000 m 以下
公称系統電圧*	AC/DC 600 V max. *: 公称系統電圧とは、この測定器が測定可能な配電系統の公称電圧 (EN61557 による)
保存温湿度範囲	- IR4051, IR4052, IR4054 -25°C ~ 65°C、90% rh 以下 (結露なきこと) - IR4053, IR4055 -10°C ~ 50°C、90% rh 以下 (結露なきこと)
IP コード	IP40
端子間最大定格電圧	AC/DC 600 V (電圧測定) AC 600 V / DC 1000 V (電圧測定、IR4053, IR4055 のみ)
対地間最大定格電圧	AC/DC 600 V、測定カテゴリ III、 予想される過度過電圧 6000 V

耐電圧	AC 7060 V、50 Hz/60 Hz、測定端子一括-筐体間、1分間、感度電流 1 mA
電源	定格電源電圧 DC 1.5 V×4 単3形アルカリ乾電池 (LR6) ×4
最大定格電力	3 VA
連続使用時間 (23°C 参考値)	Bluetooth® OFF : 約20時間 (コンパレータ & バックライト OFF、500 Vレンジにて測定端子間を開放して測定時) Bluetooth® ON : 約10時間 (コンパレータ & バックライト OFF、500 Vレンジにて測定端子間を開放して測定時)
ドロップブルーフ	コンクリート上 1 m
ヒューズ (交換品)	FF0.5 AH/1000 V (70 172 40.0.500 : SIBA 社製) (超速断、消弧剤入り、高遮断容量)
外形寸法 (突起物含まず)	- IR4051, IR4053, IR4055 約 159 (W)×177 (H)×53 (D) mm - IR4052, IR4054 約 152 (W)×92 (H)×40 (D) mm
質量 (電池含む、テストリード含まず)	- IR4051, IR4053, IR4055 : 約 600 g - IR4052, IR4054 : 約 440 g
付属品	「梱包内容の確認」 (p.1)
オプション	「オプション」 (p.2)
適合規格	EN61326 (EMC) EN61557-1 EN61557-2 EN61557-4 ^{*1} ^{*2} EN61557-10 ^{*2} JISC1302 (絶縁抵抗計)

*1 : L9788-10を使用する場合は、パート4の4.3項(テストリードの入れ替え)に適合しません。

*2 : IR4053, IR4055は適合しません。

4.3 測定性能

確度保証温湿度範囲：23°C±5°C、90% rh以下

絶縁抵抗測定						
定格測定電圧(DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V	
有効最大表示値	100 MΩ	250 MΩ	500 MΩ	2000 MΩ	4000 MΩ	
中央表示値	2 MΩ	5 MΩ	10 MΩ	50 MΩ	100 MΩ	
第1有効測定範囲 [MΩ]	0.200 ~ 10.00	0.200 ~ 25.0	0.200 ~ 50.0	0.200 ~ 500	0.200 ~ 1000	
確度(許容差)	±4% rdg.					
第2有効測定範囲 [MΩ]	10.1 ~ 100.0	25.1 ~ 250	50.1 ~ 500	501 ~ 2000	1010 ~ 4000	
確度(許容差)	±8% rdg.					
その他の測定範囲 [MΩ]	0 ~ 0.199					
確度(許容差)	±2% rdg.±6 dgt.					
レンジ 構成	表示レンジ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	最大表示値	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ	1.000 MΩ
	分解能	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ	0.001 MΩ
	表示レンジ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ	10 MΩ
	最大表示値	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ	10.00 MΩ
	分解能	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ	0.01 MΩ
	表示レンジ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ	100 MΩ
	最大表示値	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ	100.0 MΩ
	分解能	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ	0.1 MΩ
	表示レンジ	—	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	最大表示値	—	250 MΩ	500 MΩ	1000 MΩ	1000 MΩ
	分解能	—	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
	表示レンジ	—	—	—	2000 MΩ	4000 MΩ
	最大表示値	—	—	—	2000 MΩ	4000 MΩ
	分解能	—	—	—	10 MΩ	10 MΩ

絶縁抵抗測定 (続き)

	第1有効測定範囲	第2有効測定範囲	その他の測定範囲
温度の影響量 による変動 (E_3) *	$\pm 4\%$ rdg. ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)	$\pm 8\%$ rdg. ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)	$\pm 2\%$ rdg. ± 6 dgt. ($0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)
	$\pm 8\%$ rdg. ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 未満、 $50^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$) (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)	$\pm 16\%$ rdg. ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 未満、 $50^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$) (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)	$\pm 4\%$ rdg. ± 12 dgt. ($-25^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$ 未満、 $50^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$) (IR4051, IR4052, IR4054 のみ)
湿度の影響	$\pm 4\%$ rdg. かつ 許容差内	$\pm 8\%$ rdg. かつ 許容差内	$\pm 2\%$ rdg. ± 6 dgt.
外部磁界の影響	$\pm 2.4\%$ rdg.	-	-
供給電圧の影響量 による変動 (E_2)	$\pm 4\%$ rdg. かつ 許容差内	$\pm 8\%$ rdg. かつ 許容差内	$\pm 2\%$ rdg. ± 6 dgt. かつ 許容差内
姿勢の影響量に よる変動 (E_1)	非該当		

* 温度の影響量による変動 (E_3) は $18^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$ を除く使用温度範囲で適用

定格測定 電圧 (DC)	50 V	125 V	250 V	500 V	1000 V
測定可能 回数	1000 回以上				
過負荷保護	AC 600 V (10 秒間)				AC 660 V (10 秒間)
	AC 660 V (10 秒間)、DC 1200 V (10 秒間) (IR4053, IR4055 のみ)				
表示の更新 間隔	IR4052, IR4054 : 0.6 秒以内 (応答中は更新なし) IR4051, IR4053, IR4055 : 1.0 秒以内 (応答中は更新なし)				
測定端子電圧特性	開放回路電圧 定格測定電圧を維持できる下限抵抗値 定格電流 短絡電流				
応答時間	定格測定電圧の 1 ~ 1.2 倍				
	0.05 M Ω	0.125 M Ω	0.25 M Ω	0.5 M Ω	1 M Ω
判定時間	1 mA ~ 1.2 mA				
	1.2 mA 以下				
判定時間	IR4052, IR4054 : 0.6 秒以内、 IR4051, IR4053, IR4055 : 1.0 秒以内 (抵抗負荷のとき)				
	IR4052, IR4054 : 0.3 秒以内、 IR4051, IR4053, IR4055 : 0.8 秒以内 (開放 → 工場出荷時の判定基準値 $\times 10$ にしたとき)				

低抵抗測定				
開放回路電圧	4.0 V ~ 6.9 V			
測定電流	200 mA 以上 (6 Ω 以下*1 のとき)			
温度の影響*2	±3% rdg. ±2 dgt. (18°C ~ 28°C を除く 0°C ~ 50°C の使用温度範囲で適用)			
供給電圧の影響*2	±3% rdg. ±2 dgt. かつ許容差内			
応答時間	1 秒以内 (測定端子を開放→短絡したとき)			
測定可能回数	200 回以上			
過負荷保護	AC 600 V 10 秒間 (ヒューズによる保護)			
ゼロアジャスト範囲	0 Ω ~ 3 Ω			
表示の更新間隔	1 秒以内			
レンジ構成	表示レンジ (オートレンジ)	最大表示値	分解能	確度*2 (ゼロアジャスト後)
	10 Ω	10.00 Ω	0.01 Ω	0 ~ 0.19 Ω : ±3 dgt. 0.20 Ω ~ 10.00 Ω : ±3% rdg. ± 2 dgt.
	100 Ω	100.0 Ω	0.1 Ω	±3% rdg. ±2 dgt.
	1000 Ω	1000 Ω	1 Ω	

*1 ゼロアジャスト前の表示値

*2 ゼロアジャスト後の表示値に適用

(周囲温度が 1°C 以上変化した場合にはゼロアジャストが必要)

電圧測定				
直流/交流 自動判別範囲		30 V以上 (50 Hz/60 Hz) で交流と判定 30 V以上の大きさの交流成分が 重畳している脈流は交流と判別		
温度の影響		1℃あたり測定精度×0.1 (18℃～28℃を除く使用温度範囲で適用)		
過負荷保護		AC 750 V (10秒間)、DC 750 V (10秒間)、 DC 1200 V 10秒間 (IR4053, IR4055のみ)		
表示の更新間隔		1秒以内		
応答時間		1.2秒以内 (入力電圧を 0 V→600 Vにしたとき)		
交 流 電 圧 測 定	入力抵抗	100 kΩ以上 (50 Hz/60 Hz)		
	周波数範囲	50 Hz/60 Hz		
	レンジ構成			
	表示レンジ (オートレンジ)	最大表示値	分解能	精度
	420 V (最小表示値 30.0 V)	420.0 V	0.1 V	±2.3% rdg. ±8 dgt (600 V超の範囲は 精度保証外)
600 V	750 V	1 V		
直 流 電 圧 測 定	入力抵抗	100 kΩ以上		
	レンジ構成			
	表示レンジ (オートレンジ)	最大表示値	分解能	精度
	4.2 V	4.200 V	0.001 V	±1.3% rdg. ±4 dgt (600 V超*の範囲は 精度保証外)
	42 V	42.00 V	0.01 V	
	420 V	420.0 V	0.1 V	
	IR4051, IR4052, IR4054 : 600 V	IR4051, IR4052, IR4054 : 750 V	1 V	
IR4053, IR4055 : 1000 V	IR4053, IR4055 : 1100 V			

* IR4053, IR4055のみ1000 V超

4.4 PVΩ測定 (IR4053, IR4055)

PVΩのレンジ構成は絶縁抵抗測定 of 500 V、1000 Vを参照ください。

PVΩ 測定		
定格定電圧 (DC)	PVΩ 500 V	PVΩ 1000 V
最大表示値	2000 MΩ	4000 MΩ
第1有効測定範囲[MΩ]	0.200 ~ 500	0.200 ~ 1000
確度 (許容差)	±4% rdg.	
第2有効測定範囲[MΩ]	501 ~ 2000	1010 ~ 4000
確度 (許容差)	±8%rdg.	
その他の測定範囲[MΩ]	0 ~ 0.199	
確度 (許容差)	±2% rdg. ±6 dgt.	
温度の影響 (E ₃)	確度×1.0 (18°C ~ 28°Cを除く使用温度範囲で適用)	
湿度の影響	確度×1.0かつ許容差内	
外部磁界の影響	確度×0.5	
姿勢の影響 (E ₁)	非該当	
供給電圧の影響 (E ₂)	確度×1.0かつ許容差内	
直流電圧重畳時の影響	±10%以内	
測定可能回数	1000回以上	
過負荷保護	AC 660 V 10秒間/DC 1200 V 10秒間	
表示の更新間隔 (応答中は更新なし)	1.0秒以内	
開放電圧*	定格測定電圧の1 ~ 1.2倍	
定格測定電圧を維持できる 下限抵抗値	20 MΩ±5%	20 MΩ±5%
定格電流	0.025 mA±20%	0.05 mA±20%
短絡電流	1.2 mA以下	
応答時間	4.0秒以内 (測定開始→表示)	

* PVΩファンクションはEARTH端子に電流制限抵抗1 MΩがあるため、出力電圧は1 MΩと測定端子間に接続された抵抗で分圧されます。

例：入力インピーダンス10 MΩのDMMで開放電圧を測定する場合、1 MΩと10 MΩで分圧されます。

4.5 外部インタフェース仕様 (IR4054, IR4055)

インタフェース	Bluetooth® 4.0LE ( Bluetooth®)
空中線電力	最大 +0 dBm (1 mW)
通信距離	見通し 5 m
通信プロファイル	GATT (Generic Attribute Profile)
対応Android端末	Android 4.3 以上 (Bluetooth® low energy 対応端末)
対応iOS端末	iOS 10 以上 (Bluetooth® low energy 対応端末)

 警告

本器の内部には、高電圧を発生している部分があり、触れると大変危険です。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

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。

輸送時の注意

本器を輸送するときは、次の事項を必ずお守りください。

- 本器の損傷を避けるため、電池を本器から外してください。また、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。
- 修理に出される場合は、故障内容を書き添えてください。

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。

クリーニング

- 本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭いてください。
- 表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。
- ワニ口クリップの金属部にゴミなどが付着した場合は、測定に影響が出ますので、柔らかい布で軽く拭き取ってください。

5.1 困ったときは

修理に出される前に

故障と思われるときは、以下を確認してから、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。

症状	確認項目	対処方法・参照先
電源が入らない	電池の残量はあるか？	電池を新品に交換してください。(p.18)
	電池の取り付け方は正しいか？	電池の取り付けを確認してください。(p.18)
電池がすぐになくなる	アルカリ電池を使用しているか？	アルカリ電池に交換してください。(p.18)
スイッチ付きリードの MEASURE キーがきかない	スイッチ付きリードのプラグがしっかりと差し込まれているか？	隙間がないように、根元までしっかり差し込んでください。(p.21)
絶縁抵抗、低抵抗、PVQファンクションで活線警告表示、および表示器が赤く点滅し、ブザーが鳴動する	測定端子間の電圧が次の値を超えていないか？ 絶縁抵抗、PVQ：約20 V 低抵抗：約5 V	測定対象に電圧がある場合、活線警告表示が点滅します。測定対象が活電部から切り離されているか確認してください。
測定できない	MEASURE キーをONにしながらロータリースイッチをセットしていないか？	MEASURE キーを一度OFFにしてから、再度押してください。
	MEASURE キーをONにする前の測定端子間電圧が次の値を超えていないか？ 50 V～250 Vレンジ：約90 V 500 V、PVQ 500 Vレンジ：約500 V 1000 V、PVQ 1000 Vレンジ：約1000 V	測定対象を活電部から切り離してから測定してください。

症状	確認項目	対処方法・参照先
500 Vレンジ、 1000 Vレンジ、 PVΩレンジで 測定できない	誤印加防止のロック状態になっていないか？	ロック状態を解除してください。(p.31)
500 Vレンジ、 1000 Vレンジ、 PVΩレンジで MEASURE キー をONにすると解 除したロック機能 が有効になる	電池の残量はあるか？ アルカリ電池を使用しているか？ キー操作から1分以上経過していないか？	新品のアルカリ乾電池に交換してください。*1 (p.18) 再度ロック状態を解除してください。(p.31)
測定値が最大表示 値になる	テストリードが断線していないか？	テストでテストリードの導通をチェックしてください。
	テストリードがしっかりと接続されているか？	テストリードと本器との接続、および、テストリード先端の接続を確認してください。
測定値がばらついて安定しない (IR4052, IR4054 の場合、表示桁数を減らすと測定値が読み取りやすくなります)	近隣に充電回路がないか？	近隣の充電回路のブレーカも切ってください。 切れない場合は、最も低い測定値を測定結果としてください。
絶縁抵抗、PVΩの 測定値が時間とともに変化して安定しない (IR4052, IR4054 の場合、1分値の表示機能をご使用ください)	測定対象にコンデンサが接続されている場合 測定対象に接続されたコンデンサが大きいか？	コンデンサを外せる場合は外してください。 外せない場合は、最も低い測定値を測定結果としてください。
	測定対象にコンデンサが接続されていない場合 測定対象の容量成分の影響です。 異常ではありません。	測定開始から1分後の値を採用してください。 容量成分が大きく、測定値が変動する場合、測定値が安定してから採用してください。*2

症状	確認項目	対処方法・参照先
同じ測定対象を測定しても、測定するたびに測定値が異なる	測定対象の物質の影響はないか？	1回測定した後は十分な時間（目安：1時間～1日）をおいてから再度測定してください。絶縁抵抗の高い場合ほど分極 ^{*3} の影響は顕著に出ます。
	測定対象の温湿度特性の影響はないか？	同じ温湿度環境で測定してください。一般的に絶縁物は温湿度が上がると絶縁抵抗値が下がる特性があります。 参考：温度が10℃上昇すると絶縁抵抗値が1/4以下に低下する絶縁ケーブルもあります。
出力電圧の極性が逆	絶縁抵抗計の特性です。故障ではありません。	参照：「出力電圧の極性」（p.付1）
校正をしたら、絶縁抵抗レンジの確度が仕様を外れる	付属またはオプションのテストリードを使用しているか？	本器の付属またはオプションのテストリードを使用して校正してください。 一般の電線では、1000 Vレンジの100 MΩ以上で特性に影響が出ます。
	テストリードの絶縁が劣化していないか？	絶縁が劣化したテストリードは交換してください。
表示桁数が少ない（IR4052, IR4054）	表示桁数が少ないモードに設定されていないか？	表示桁数を切り替えてください。（p.33）

- *1 新品のアルカリ乾電池であっても、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。新品の電池を使用しても動作しない場合は、異なるメーカーの電池を使用してください。
- *2 電気事業法施行規則第73条の4の解釈では、測定対象の容量が大きいため、測定開始から3分以上経過しても測定値が安定しない場合には、3分後の測定値を採用するようになっています。
- *3 分極：物質に電界を印加したとき、物質を構成する正電荷と負電荷が互いに逆方向に移動し、正負電荷の中心位置がずれる現象

エラー表示と対処方法

LCD表示部にエラーが表示された場合は修理が必要です。お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

エラー表示	内容	対処方法・参照先
Err 1	ゼロアジャストができなかった (低抵抗測定時)	• テストリードが断線していないか確認してください。 • ゼロアジャストできる範囲は3 Ω までです。配線抵抗を3 Ω 以下にしてください。(p.39)
	指定外のヒューズを取り付けた	必ず、指定のヒューズを取り付けてください。(p.18)
Err 2	設定値のデータ破損	修理が必要です。
Err 3	調整値のデータ破損	
Err 4	測定回路の故障	電池を交換してください。それでも改善されない場合は修理が必要です。
Err 6	電圧発生回路の故障	
Err 8	Bluetooth® の故障	修理が必要です。
FUSE	保護ヒューズの断線	指定のヒューズと交換してください。(p.18)
bAtt	電池電圧の低下	電池を交換してください。(p.18)

困ったときは

付録1 測定原理

1. 絶縁抵抗測定

測定対象の絶縁抵抗 R_x は、測定対象に電圧 V を印加、このときに測定対象に流れる漏れ電流 I と印加電圧 V を測定し、 $(\text{印加した電圧 } V) / (\text{漏れ電流 } I)$ から求めています。

2. 低抵抗測定 (IR4051, IR4052, IR4054)

測定対象の抵抗 R_x は、測定対象に電流 I を印加、測定端子間に発生する電圧 V を測定し、 $(\text{端子間の電圧 } V) / (\text{印加した電流 } I)$ から求めています。

3. PVΩ測定 (IR4053, IR4055)

測定対象の抵抗 R_x は、測定対象に電圧 V を印加し、このときに測定対象に流れる漏れ電流 I と印加電圧 V を測定し、 $(\text{印加した電圧 } V) / (\text{漏れ電流 } I)$ から求めています。(測定対象の発電による電圧値と電流値を減算しています)

付録2 出力電圧の極性

IR4000 シリーズの出力電圧極性は、EARTH (黒) 側が+、LINE (赤) 側が-になっています。これは、日本工業規格 JIS C 1302 「絶縁抵抗計」で上記の極性にするように定められているためです。従来、LINE 端子 (赤) は絶縁抵抗計の測定用電源の一極側に、EARTH 端子 (黒) は+極側に接続されるように規定されています。これは、絶縁電線などと大地間の絶縁抵抗を直流で測定する場合、測定対象の芯線に一侧、大地に+側を接続して測定した方が逆の極性で測定した場合に比べ、測定値が小さくなるのが普通で、絶縁不良を検出するにはこの極性で測定した方が適しているためです。

最近の絶縁物については、上記のような現象が必ずしも起こるわけではないともいわれていますが、上記の方法で問題が発生した事例もないので、従来のおりの極性になっています。

(測定対象が接地されていない場合は、印加電圧の極性は任意です)

付録3 活線(充電部)への絶縁抵抗計の接続

IR4000シリーズは、電圧出力状態で、過負荷保護の仕様に記載された電圧レベルの活線に誤って接続してしまった場合(10秒以内)でも故障しません。しかし、接続された測定対象の回路には、絶縁抵抗計の定格電圧が印加されるか、または、製品仕様に記載の短絡電流(直流)が流れることになり、測定対象の回路に故障を引き起こす恐れがありますので、必ず活線でないことを確認してから接続してください。

付録4 電路の試験電圧と主な使用例

社団法人日本電気協会が作成した民間規程である「内線規程」には次のように記載されています。

第1章 1345節

-1. 絶縁抵抗計の電圧 1345節-2の注6

低圧電路の絶縁抵抗を測定する絶縁抵抗計は、電路の使用電圧相当の定格測定電圧以上のものを使用することが望ましい。また、使用する絶縁抵抗計は、この条に規定する絶縁抵抗値が有効測定範囲にあるものを使用すること。絶縁抵抗計の主な使用例は、JISC1302「絶縁抵抗計」の解説文に記載されている。

「内線規程」は「電気設備に関する技術基準を定める省令」、および、「電気設備の技術基準の解釈」で抽象的に表現されている事項について具体的にわかりやすく表現し、技術基準に明記されていない事項を補うための規定です。

日本工業規格 JIS C 1302「絶縁抵抗計」の解説には次のように記載されています。

定格測定電圧	使用例
25 V/50 V	電話回線用機器、電話回線電路の絶縁測定
100 V/125 V	100 V系の低電圧配電路および機器の維持・管理 制御機器の絶縁測定
250 V	200 V系の低電圧配電路および機器の維持・管理
500 V	600 V以下の低電圧配電路および機器の維持・管理 600 V以下の低電圧配電路の竣工時の検査 発電中の太陽電池アレイの絶縁測定 (P-N 端子間を短絡する方法) 発電中の太陽電池アレイの絶縁測定 (PV 絶縁抵抗計) (P-N 端子間を短絡しない方法)
1000 V	600 Vを超える回路および機器の絶縁測定 常時使用電圧の高い高電圧設備 (例：高圧ケーブル、高電圧機器、高電圧を用いる通信機器および電路) の絶縁測定 発電中の太陽電池アレイの絶縁測定 (P-N 端子間を短絡する方法) 発電中の太陽電池アレイの絶縁測定 (PV 絶縁抵抗計) (P-N 端子間を短絡しない方法)

参考：電気設備技術基準 58

電路の使用電圧の区分		絶縁抵抗判断基準
300 V 以下	対地電圧 150 V 以下	0.1 MΩ
	対地電圧 150 V 超過	0.2 MΩ
300 V 超過		0.4 MΩ

付録5 絶縁物の性質

絶縁物には一般的に以下の性質があります。

温度によって抵抗値が変化する

温度が高いほど抵抗値が下がります。絶縁抵抗の経年変化により劣化を診断するような場合は、同じ温度で測定した抵抗値、または温度補正した抵抗値を使う必要があります。

測定する電圧によって抵抗値が変化する

高い電圧を印加して測定するほど抵抗値が下がります。この性質があるため、測定対象が使用される電圧と同程度以上の電圧で測定しなければなりません。

吸湿により抵抗値が下がる

高湿度下では抵抗値が大幅に下がります。このため、雨天では極端に低い抵抗値となる場合があります。また、絶縁物が結露している場合には、大きな電流が絶縁物表面を漏れてしまうため、絶縁抵抗を測定できません。

付録6 動作不確かさ

EN/IEC61557で規定されている動作不確かさと各影響量に対する測定値の変動量は以下のとおりです。

固有不確かさ/ 影響量		動作範囲	変動量	
			絶縁抵抗	低抵抗
A	固有不確かさ	参照条件	±5% rdg.	±3% rdg.±2 dgt.
E ₂	供給電圧	4.5 V ~ 6.8 V	±4% rdg.	±3% rdg.±2 dgt.
E ₃	温度	0°C ~ 35°C	±4% rdg.	±3% rdg.±2 dgt.
B	動作不確かさ		±12% rdg.	±30% rdg.
動作不確かさの保証範囲			第1有効測定範囲	0.2 Ω ~ 2 Ω

影響量 E₁、E₄ ~ E₁₀ は非該当

付録7 太陽光発電設備の絶縁抵抗測定

一般社団法人日本電機工業会が作成した「JEM-TR228 小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン」があります。

(低圧連携でかつ出力 50 kW 未満のシステムに限られます) このガイドラインをよく理解し安全に留意して、太陽光発電システムの絶縁抵抗測定を実施してください。

また、接続箱(中継端子箱)の点検について、以下のように記載されています。(表1-竣工時点検項目および点検要領より抜粋)

絶縁抵抗 (太陽電池－接地間)	0.2 MΩ 以上測定電圧 DC 500 V (回路ごとにすべて測定) *300 V を超える場合の絶縁抵抗の許容値 は 0.4 MΩ 以上となる。
絶縁抵抗 (中継端子箱出力端子－接地間)	1 MΩ 以上 測定電圧 DC 500 V

絶縁抵抗測定で印加する電圧について次のように記載されています。

(表4-測定に用いる機器より抜粋)

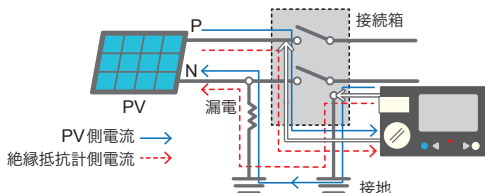
太陽電池アレイは、JIS C 1302 解説表 1 の電気設備・電路の区分では、“600 V 未満の低圧配電線及び機器などの維持管理のための絶縁測定、100 V・200 V・400 V 配電路の竣工時の絶縁測定”に該当すると考えられる。したがって、標準状態でアレイの開放電圧が 500 V 以下の場合には 500 V のメガーを用いる。ただし、個別仕様書で 1000 V のメガーの使用が指定されている場合及びアレイの開放電圧が 500 V を超える場合は、1000 V のメガーを用いる。

付録8 太陽電池アレイ絶縁抵抗の測定方法

太陽電池アレイの絶縁抵抗の測定方法として、JEM-TR228には2つの方法があり、いずれかの方法で測定します。測定手順の詳細についてはJEM-TR228を参照ください。それぞれの方法の特徴は以下のとおりです。

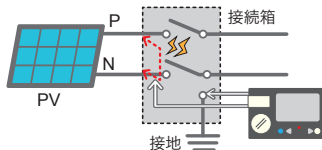
P-N間を開放した状態で行う方法

本取扱説明書のPVΩ測定機能では、この方法に沿って説明しています。太陽電池電圧が試験電圧に影響を与えるため、正確な測定結果にならない場合があります。また、手順間違いにより太陽電池パネルを損傷する恐れがあります。下図のように地絡により漏電が起きている場合、発電による電流が絶縁抵抗計に影響を及ぼし、通常の絶縁抵抗計では正確に測定できません。IR4053とIR4055のPVΩ測定モードでは発電の影響を受けずに正確に測定できます。



P-N間を短絡した状態で行う方法

正確に測定できますが、短絡によりアーク放電が生じる場合がありますので非常に危険な方法です。また、太陽電池パネルの劣化状態により火災の恐れもあります。



保証書

HIOKI

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

お客様のご住所：〒

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

- 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。
- 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。
- 測定値などの精度の保証期間は、製品仕様にて別途規定しています。
- 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。
- 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。
 - 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 - コネクタ、ケーブルなどの故障と損傷
 - お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 - 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
 - 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
 - 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
 - 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 - 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
- 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。
 - 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、または改造した場合
 - 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
- 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。
 - 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
 - 本製品による測定の結果に起因する損害
 - 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
- 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。