

HIOKI

IR3455

取扱説明書

高電圧絶縁抵抗計



JA

Oct. 2016 Edition 1
IR3455A960-00 16-10H



目次

はじめに	1
梱包内容の確認・ケースを開ける	1
安全について	5
ご使用にあたっての注意	9
第1章 概要	19
1.1 製品概要	19
1.2 特長	20
1.3 測定概要	22
1.4 各部の名称と機能	29
1.5 画面構成	33
第2章 測定前の準備	35
2.1 電源を供給する	35
2.1.1 電池を取り付ける・交換する	36
2.1.2 バッテリーパック（充電式組電池）を 取り付ける	39
2.1.3 ACアダプタを使用する	44
2.1.4 バッテリーパックを充電する	46
2.2 電源を入れる・切る	49
2.2.1 オートパワーオフ	50
2.3 日付/時刻を設定・確認する	51
2.3.1 日付/時刻を設定する	51
2.3.2 日付/時刻を確認する	53
2.4 テストリードの接続方法	54
2.5 温度センサの接続方法	57

第 3 章 測定 59

3.1	測定前の点検	59
3.2	絶縁抵抗を測定する	62
3.2.1	測定を開始する	64
3.2.2	測定を終了する	70
3.2.3	ホールドデータを確認する・消去する	72
3.2.4	自動放電機能	73
3.2.5	漏れ電流表示に切り替える	74
3.2.6	絶縁抵抗測定原理	75
3.2.7	GUARD (ガード) 端子の使い方	77
3.3	電圧を測定する	79
3.4	温度を測定する	82
3.4.1	測定方法	82

第 4 章 応用測定 85

4.1	タイマを使う	85
4.1.1	タイマを設定する / 絶縁抵抗測定を 実行する	85
4.2	PI (成極指数) や DAR (誘電吸収比) を表示する	89
4.3	温度補正 (TC)	93
4.3.1	温度補正を行う	93
4.3.2	温度補正モードを解除する	96
4.4	ステップ電圧試験	97
4.4.1	ステップ電圧試験を設定 / 実行する ...	98
4.4.2	ステップ電圧試験後、各ステップの 詳細データを見る	101
4.4.3	ステップ電圧試験モードを解除する	102

第5章 測定データの記録（メモリ機能）103

- 5.1 測定データを記録する 105
 - 5.1.1 マニュアル記録（1回の測定を記録する） 105
 - 5.1.2 ロギング記録（一定時間間隔ごとに記録する） 108
- 5.2 記録したデータを確認する 116
- 5.3 記録したデータを消去する 121
 - 5.3.1 選んだ番号のデータを消去する 121
 - 5.3.2 全データを一度に消去する 122

第6章 その他の機能 123

- 6.1 PI 値計算の設定時間を変更・確認する 123
 - 6.1.1 設定時間を変更する 123
 - 6.1.2 設定時間を確認する 125
- 6.2 ステップ電圧試験の印加時間を変更・確認する 126
 - 6.2.1 設定時間を変更する 126
 - 6.2.2 設定時間を確認する 128
- 6.3 別の温湿度計で測定した温湿度を入力する 129
 - 6.3.1 入力・保存する 130
 - 6.3.2 温湿度ホールドデータの表示を消す 132
- 6.4 パソコンと通信する 133
 - 6.4.1 データアナリシスソフトウェア for 3455をインストールする 134
 - 6.4.2 ドライバをインストールする 135
 - 6.4.3 パソコンへ保存データを送信する / パソコンから本器を設定する 136

第7章 仕様 139

- 7.1 一般仕様 139
- 7.2 測定部仕様 143
 - 7.2.1 絶縁抵抗測定 143
 - 7.2.2 漏れ電流測定 147
 - 7.2.3 電圧測定 148
 - 7.2.4 温度測定 149
- 7.3 9750-01, -02, -03, -11, -12, -13 テスト
リード、9751-01, -02, -03 ワニ口
クリップ仕様 150

第8章 保守・サービス 151

- 8.1 修理に出される前に 152
- 8.2 クリーニング 154
- 8.3 エラー表示 154
- 8.4 システムリセットする 156
- 8.5 本器を廃棄する 157

付録 161

- 付録1 試験電圧特性グラフ 161
- 付録2 絶縁抵抗の判定基準例 162
- 付録3 PI (成極指数) の判定基準例 162
- 付録4 温度補正テーブル 163

はじめに

このたびは、HIOKI IR3455 高電圧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。

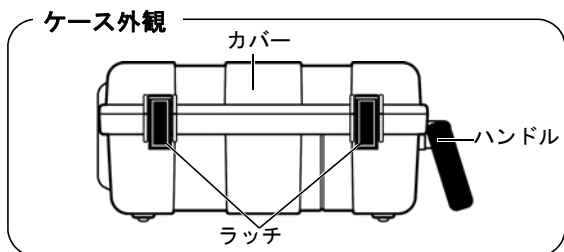
◆ 登録商標について

- Windows は米国マイクロソフト社の登録商標です。
- Adobe および Adobe Reader は Adobe Systems Incorporated（アドビシステムズ社）の商標です。

梱包内容の確認・ケースを開ける

本器がお手元に届きましたら、輸送中における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に動作しない場合は、お買上店（代理店）が最寄りの営業所にご連絡ください。

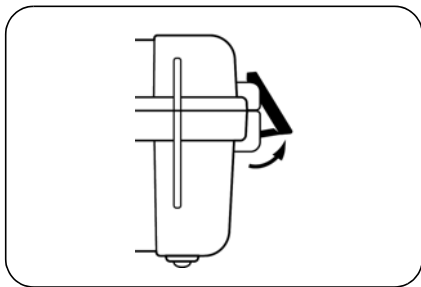
◆ ケースを開ける



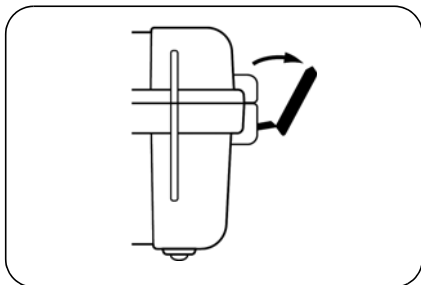
ケースを開ける前に、まずラッチ 2 個を外します。（次ページ参照）

手順

1. ラッチの下側に指を掛けて外側へ引き出します。



2. ラッチ全体を上を持ち上げながらラッチの上側に指を掛けて外側へ引き出します。



本体



付属品



9750-01,02,03 テストリード（赤黒青）
リード長約 3 m × 各 1



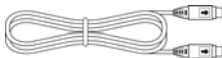
9751-01,02,03 ワニロクリップ（赤黒青） × 各 1



取扱説明書
（本書） × 1



単 3 形アルカリ乾電池 (LR6) × 6



USB ケーブル × 1



CD-R (データアナリシスソフトウェア for 3455)* × 1

*最新バージョンは、弊社ホームページからダウンロードできます。

オプションについて



9750-11,12,13 テストリード
(赤黒青、リード長約 10 m)

9750-11,12 を使用する場合、温度特性の仕様に制約があります。

❖ 7.2 「測定部仕様」(143 ページ) を参照してください。



9631-01 ,9631-05 温度センサ

温度測定用に使います。

9631-01 : リード長約 1 m

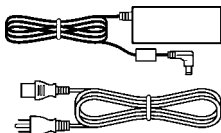
9631-05 : リード長約 5 cm



9459 バッテリパック

(充電式、ニッケル水素)

充電用に 9753 AC アダプタが必要です。



9753 AC アダプタ

入力 : AC100 V ~ 240 V

出力 : DC12 V 3.33 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。
- 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。

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。
	この端子には、危険な電圧がかかることを示します。
	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。
	直流（DC）を示します。
	交流（AC）を示します。

規格に関する記号

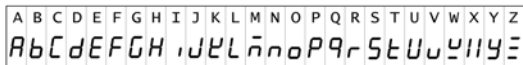
	欧州共同体閣僚理事会指令（EC 指令）が示す規制に適合していることを示します。
	EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄に関わる法規制（WEEE 指令）のマークです。

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。
注記	製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。
	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ったりすると、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。
	参照先を示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	説明を下部に記載しています。

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 rdg. (リーディング) に対する値として定義しています。

dg. (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。
rdg. (読み値、表示値)	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。

測定カテゴリについて

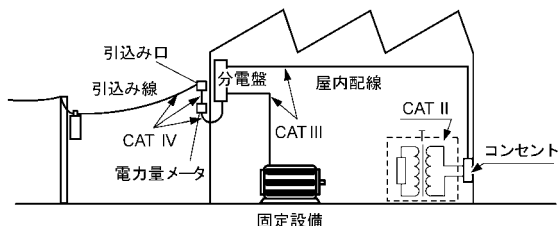
測定器を安全に使用するため、IEC61010 では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT II ~ CAT IV で分類しています。

⚠ 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。

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。

使用前の点検

保存や輸送による故障がないか、使用前には、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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

警告

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 感電事故を防ぐため、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。

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。

本器の設置について

使用温湿度範囲： 139 ページ参照

確度保証温湿度範囲： 145 ページから 148 ページ参照

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）
- 機械的振動が多い場所
- 水、油、薬品、溶剤などがかかる場所
- 多湿、結露する場所
- ホコリが多い場所

⚠ 危険

感電、短絡事故を防ぐため、次のことを必ずお守りください。

- テストリードと本器の着脱はテストリードを被測定物から外し、電源を切ってから行う。
- 電池カバーを外した状態では絶対に測定しない。
- シャッタが破損した場合、絶対に使用しない。



- 本体ケースは絶対に外さない。内部には、高電圧や高温になる部分があります。
- 火薬を使用する場所では使用しない。(爆発事故を誘発する可能性があります。)
- 不安定な台の上や傾いた場所に置かない。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。
- 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。本器の破損や発熱により、人身事故や感電事故に至る恐れがあります。

⚠ 警告

- 高電圧を扱いますので、本器を使用することを周囲の人に知らせてください。
- 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）か最寄りの営業所にお問い合わせください。

⚠ 注意

- この機器は室内用に設計されています。安全性を損なわないで $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ の温度まで使用できます。
- 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。
- 本器の保護機能が破損している場合は、使用できないように廃棄するか、知らないで動作させることのないように、表示しておいてください。
- 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。
- 使用しないときは、カバーをしてください。
- 本器の損傷を防ぐため、USB 端子や温度センサ端子に、外部から電圧を入力しないでください。
- 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。
- 本器は防滴構造となっておりません。握り部およびコネクタ部に水滴が付着すると、故障の原因になりますので、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。外装内の器具が 1.0 mm 以上の大きさの外来固形物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。

注記

- 使用後は必ず電源を切ってください。
- 待機状態について
この取扱説明書では待機状態という語句が書かれていますが、これは測定中ではない状態で、各種条件の設定状態でもない状態を表します。**HOLD**が点灯している状態も含めます。
- 本器を温度差の大きい場所で移動した場合、結露をおこし正しく測定できません。測定環境に十分なじませてから測定してください。

測定時の注意

危険

- 分電盤の二次側で測定することをお勧めします。一次側を測定する場合は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、本器や設備が損傷します。
- テストリード類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類先端の金属部には絶対に触れないでください。

警告

- 感電事故を防止するため、電源ラインの電圧を測定するときは指定のテストリードをお使いください。
- 本器の付属のテストリード類は、安全規格EN61010に適合していません。テストリードに表示した測定カテゴリと定格電圧に従って使用してください。

注意

本器の損傷を避けるため、温度プローブに電圧や電流を入力しないでください。

抵抗・電流の単位について

1 T Ω (テラオーム)	=1000 G Ω =10 ¹² Ω
1 G Ω (ギガオーム)	=1000 M Ω =10 ⁹ Ω
1 M Ω (メガオーム)	=1000 k Ω =10 ⁶ Ω
1 mA (ミリアンペア)	=0.001 A =10 ⁻³ A
1 μ A (マイクロアンペア)	=0.001 mA =10 ⁻⁶ A
1 nA (ナノアンペア)	=0.001 μ A =10 ⁻⁹ A

CD-R ご使用にあたっての注意

- ディスクの記録面に汚れや傷がつかないようにご注意ください。また、文字などをレーベル面に記入するときは、先の柔らかい筆記用具をお使いください。
- ディスクは保護ケースに入れ、直射日光や高温多湿の環境にさらさないでください。
- このディスクのご使用にあたってのコンピュータシステム上のトラブルについて、弊社は一切の責任を負いません。

電池やバッテリーパックの取り扱い

 **警告**

以下の事項を必ずお守りください。誤った使用や取扱をすると、液漏れ・発熱・発火・破裂などの原因になります。

- バッテリーパックは、内部にアルカリ液を保持しています。アルカリ液が目に入ったときには、失明の原因になりますので、こすらずにすぐに水道水などのきれいな水で十分洗った後、直ちに医師の治療を受けてください。
- コネクタの端子間がショートしないようにして保管してください。

 **注意**

本器の損傷を避けるため、次の事項を必ずお守りください。

- バッテリーパックは本器の周囲温度が0℃～40℃の範囲でご使用ください。また、バッテリーパックは、周囲温度が0℃～40℃の状態でご充電してください。
- 所定の充電時間を超えても充電が完了しない場合は、本器から AC アダプタを取り外し、充電を中止し、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 使用中、充電中、保管時に、液漏れや異臭、発熱、変色・変形など異常を感じた場合は、直ちに使用を中止し、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- 水をかけないでください。湿気の多い場所や、雨などがかかる場所での使用は避けてください。
- 強い衝撃を与えたり、投げつけたりしないでください。

⚠ 注意

性能劣化や、電池およびバッテリーパック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。
- 長い間使用しない場合は、電池やバッテリーパックを抜いて保管してください。

注記

- バッテリーパックは消耗品です。正しく充電しても使用時間が著しく短い場合は、バッテリーパックの寿命ですので、新しいバッテリーパックと取り替えてください。
- 長期間使用しなかったバッテリーパックを使用する場合、充放電を数回繰り返さないと正常に動作しないことがありますので、ご注意ください。（購入直後でも、このような状態になることがあります）
- バッテリーパックの寿命（容量が初期の60%以上）は、充放電サイクル約 500 回または 1 年です。（使用条件により寿命は異なります）
- バッテリーパックの劣化を防ぐため、1 か月以上使用しない場合は、バッテリーパックを取り外して-20°C ~ 30°C の湿気の少ない場所に保管してください。また、最低 2 か月に 1 回は充放電をしてください。容量が低下した状態で長期間保存すると、性能が劣化します。

注記

- バッテリーパック使用時、容量が低下すると本器の電源が自動で切れます。この状態で長時間放置しますと、過放電を招く恐れがありますので必ず本器の電源スイッチをOFFにしてください。
- バッテリーパックは高温、低温では充電効率が下がります。

使用済みバッテリーパックについて

- 9459 バッテリーパックは、充電式のニッケル水素電池を使用しています。
- ニッケル水素電池は、リサイクル可能な貴重な資源です。
- 不要になった 9459 バッテリーパックは、金属端子部にセロハンテープなどの絶縁テープを貼って、最寄りのリサイクル協力店・リサイクル協力事業者・リサイクル協力自治体へお渡しください。

充電式電池の回収・リサイクルおよびリサイクル協力店については、一般社団法人 JBRC ホームページ

<http://www.jbrc.net/hp/contents/index.html>
を参照してください。



概要

第1章

1.1 製品概要

本器は、低圧設備から高圧設備まで幅広く威力を発揮する絶縁抵抗計です。

本器の機能や用途は以下のとおりです。

機能	どんなときに使用するの？	参照ページ
(基本)		
絶縁抵抗測定	電気設備の絶縁抵抗を試験したいとき	❖ 3.2 (P.62)
電圧測定	商用電源など、外部回路の電圧を測定したいとき	❖ 3.3 (P.79)
温度測定	温度を測定したいとき	❖ 3.4 (P.82)
(応用)		
タイマを使う	設定した時間で自動的に終了したいとき	❖ 4.1 (P.85)
PI 値や DAR 値を表示する	電圧を印加してから、絶縁抵抗が時間とともに増加していくかどうかを知りたいとき [PI (成極指数) 値や DAR (誘電吸収比) 値が 1 に近いと、被測定物の絶縁劣化が進んでいると判断します]	❖ 4.2 (P.89)
温度補正 (TC)	絶縁抵抗を測定するときとは違う温度環境での絶縁抵抗値を知りたいとき。	❖ 4.3 (P.93)
ステップ電圧試験	被測定物の絶縁抵抗が、試験電圧の高低にどう影響されるかを知りたいとき	❖ 4.4 (P.97)
メモリ機能	測定データを記録しておきたいとき	❖ 第 5 章 (P.103)
パソコンと通信する	メモリに記録したデータを表やグラフにしたり、レポートを作成したいとき	❖ 6.4 (P.133)

1.2 特長

- ◆ **幅広く発生できる試験電圧**

250 V から 5 kV まで広範囲の試験電圧を発生することができます。
よく使われる 250 V, 500 V, 1 kV, 2.5 kV, 5 kV を選ぶ方法と、25 V, 100 V ステップで細かく設定する方法の両方の設定が可能です。
❖ 3.2 「絶縁抵抗を測定する」(62 ページ)
- ◆ **各種絶縁診断に対応**

PI(成極指数)、DAR(誘電吸収比)の自動計算 / 表示や、ステップ電圧テスト、温度補正機能などさまざまな絶縁診断機能を搭載しています。
❖ 第 4 章「応用測定」(85 ページ)
- ◆ **充実のデータメモリ機能**

マニュアル記録を 100 データ、ロギング記録を 10 データ保存でき、表示部での再表示のほか、PC への転送もできます。
❖ 第 5 章「測定データの記録 (メモリ機能)」(103 ページ)、6.4 「パソコンと通信する」(133 ページ)
- ◆ **見やすい表示**

大型の画面を使い、大きく読みやすい測定値と、アナログメータの使用感を持たせる対数バーグラフを表示できます。
薄暗い場所での作業に便利なバックライトも搭載しています。

- ◆ **レポート作成 / 印刷機能付き
パソコン用ソフトウェア**

USB インターフェースを標準装備していますので、データ転送ソフトウェアを利用して、保存したデータをパソコンへ転送することができます。

また、データ転送ソフトウェアには、レポート作成 / 印刷機能があるので簡単に報告書を作成することができます。

❖ 6.4 「パソコンと通信する」(133 ページ)

- ◆ **コンパクトなハードケース**

現場でのハードな使用にも耐え得るケースを採用。コンパクトなので持ち運びも便利です。

- ◆ **2種類の電池を同時に搭載**

アルカリ乾電池と充電式ニッケル水素電池を両方同時に搭載することができます。
(スイッチで使用する電池を選択します)

❖ 2.1.1 「電池を取り付ける・交換する」(36 ページ)、
2.1.2 「バッテリーパック (充電式組電池) を取り付ける」(39 ページ)

1.3 測定概要

本器は、主に下記のような測定に使用されます。

目的： 高圧電気設備の点検

場所： 高圧受電設備、変電設備

被測定物：大型モータ、変圧器、ケーブルなど

- 絶縁抵抗、電圧、温度が測定できます。
- データは、本器内部のメモリに保存可能です。
- パソコンにデータを送信して、表、グラフ、レポートなどを作成できます。

測定条件

絶縁抵抗を測定する場合、被測定物は停電させる。

測定に必要なもの

- 本体
- 単3形アルカリ乾電池 (LR6)、または 9459 バッテリパック
- 9750-01,02,03 テストリード
- 9751-01,02,03 ワニ口クリップ
- 9631-01,-05 温度センサ (温度測定の場合)

測定の流れ

①測定の準備をする ⇒第2章「測定前の準備」(35ページ)

測定を始める前に、下記事項について準備、確認します。


- 電源の供給方法の確認
- 電源の入 / 切方法の確認
- 日付 / 時刻の設定・確認
- テストリード、温度センサ、USB ケーブルの接続方法の確認

②測定する

□ 絶縁抵抗測定⇒ 3.2「絶縁抵抗を測定する」(62 ページ)

1. 被測定物の停電を確認します。

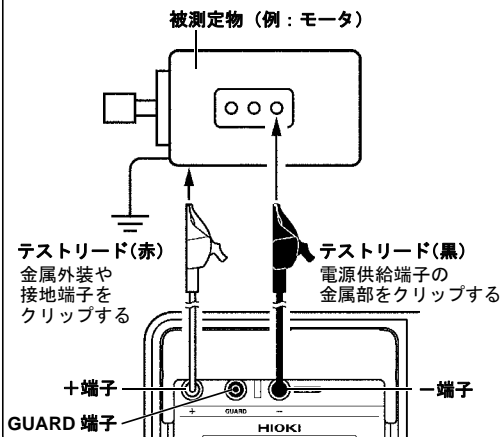



2.  キーを押して、本器の電源を入れます。 ❖ 2.2 (49 ページ)

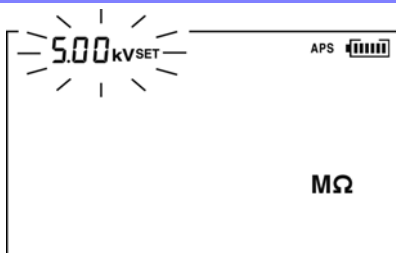



3. テストリードを本器の+/-端子に挿し、被測定物をクリップします。 ❖ 2.4 (54 ページ)
3.2.1 (64 ページ)

警告: 被測定物の電源を必ず切る。



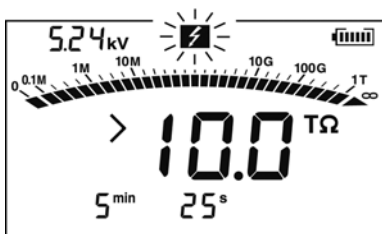
4.  キーを押して、試験電圧 \diamond 3.2.1 (64 ページ) を設定します。




5.  キーを押して電圧発生させ、測定を開始します。 \diamond 3.2.1 (64 ページ)



6. 表示を読み取ります。 \diamond 3.2.1 (64 ページ)



7.  キーを押して電圧発生と [❖ 3.2.2 \(70 ページ\)](#)
測定を停止します。



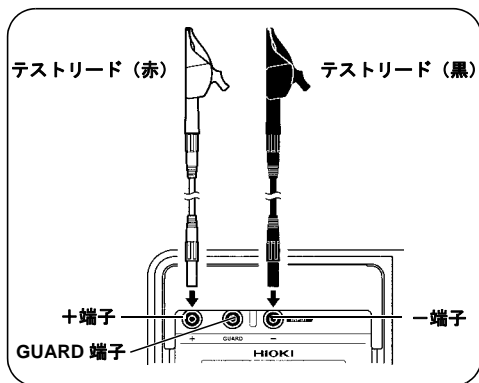
8. 自動放電機能が作動します。 [❖ 3.2.4 \(73 ページ\)](#)



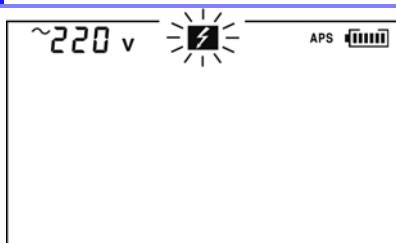
9. 10 V 以下まで電圧が下がったら
終了です。

□ 電圧測定⇒ 3.3 「電圧を測定する」(79 ページ)

1. テストリードを本器の+ / -端子に挿し、被測定回路をクリップします。

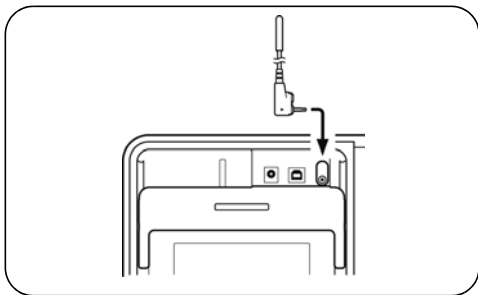


2. 表示を読み取ります。



□ 温度測定⇒ 3.4 「温度を測定する」(82 ページ)

1. 温度センサを本器の温度センサ端子に挿します。



2. 表示を読み取ります。

25.0°C



3. **ENTER** キーを押して温度測定を停止します。

TEMP HOLD
25.0°C

③測定データを記録する

⇒第5章「測定データの記録（メモリ機能）」（103 ページ）

絶縁抵抗と温度は、測定後にデータがホールドされています。

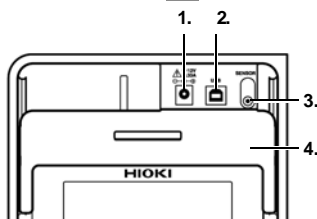
電源を切ると消えてしまいますが、メモリ機能を使用すれば、測定値を記録しておくことができます。

1.4 各部の名称と機能

正面



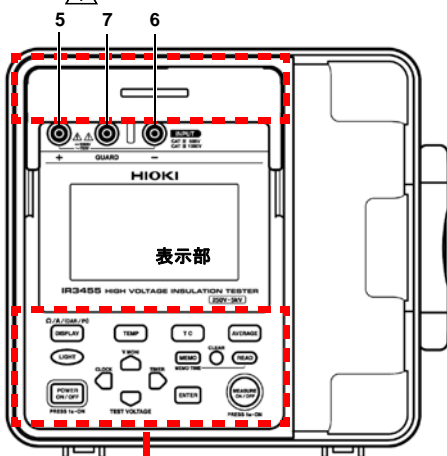
❖ (9 ページ、44 ページ)



シャッタをスライド



❖ (9 ページ、54 ページ)

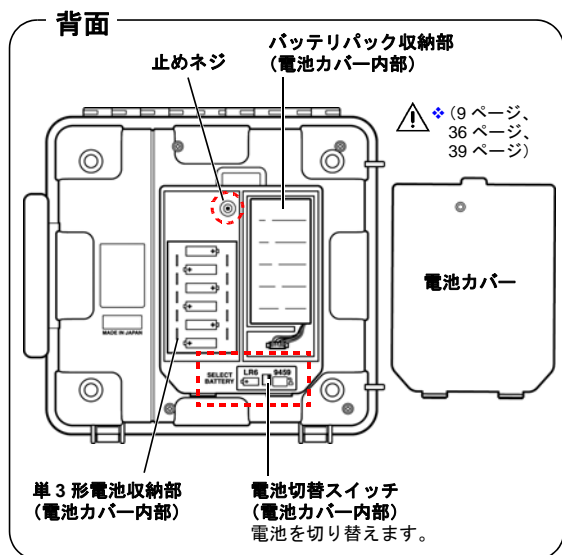


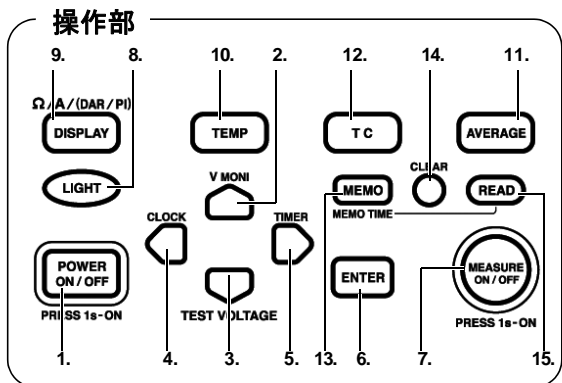
操作部

❖ (31 ページ)

名称	機能
1 ACアダプタ端子	ACアダプタを接続します。 ❖2.1.3「ACアダプタを使用する」(44ページ)
2 USB端子	USBケーブルを接続します。 ❖6.4.3「パソコンへ保存データを送信する/パソコンから本器を設定する」(136ページ)
3 温度センサ端子	温度センサを接続します。 ❖2.5「温度センサの接続方法」(57ページ)
4 シャッタ	安全のため測定端子とその他の端子に同時にケーブルを接続することを防止します。
5 +側測定端子*	赤いテストリードを接続します。 ❖2.4「テストリードの接続方法」(54ページ)
6 -側測定端子*	黒いテストリードを接続します。 ❖2.4「テストリードの接続方法」(54ページ)
7 GUARD端子	青いテストリードを接続します。 ❖3.2.7「GUARD(ガード)端子の使い方」(77ページ)

*略して+端子、-端子と記載します。





キー

機能

1



電源の入 / 切に使用します。

2



各種設定に使用します。

抵抗測定後、設定電圧とモニタ電圧を切り替えるときに使用します。

3



各種設定に使用します。

試験電圧を設定するときに使用します。

4



- 試験電圧を細かく設定するときに使用します。

- 設定箇所を変えるときに使用します。

- 日付 / 時刻の表示に使用します。

- 日付 / 時刻の設定に使用します。

5



- 試験電圧を細かく設定するときに使用します。

- 設定箇所を変えるときに使用します。

- タイマの表示に使用します。










- タイマの設定に使用します。

6

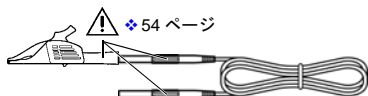


- 設定を確定するときに使用します。

- 温度測定を停止するときに使用します。

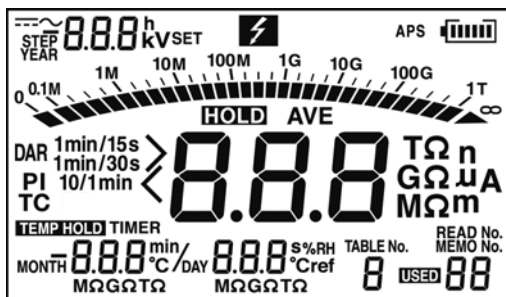
キー	機能
7  (警告ランプ)	<ul style="list-style-type: none"> 抵抗測定の開始と終了に使用します。 電圧発生時に点滅します。 50 V 以上の電圧入力時と放電中に点滅します。
8 	<ul style="list-style-type: none"> 表示部照明の点灯 / 消灯を切り替えます。 点灯後約 30 秒で自動消灯します。
9 	<p>表示部の測定値を切り替えます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 抵抗を測定しているとき： キーを押すたびに表示部の測定値は抵抗→電流→抵抗→電流→・・・と変わります。 抵抗をホールドした状態のとき： キーを押すたびに表示部の数値は抵抗→電流→DAR1min/15s→DAR1min/30s → PI →抵抗→電流→・・・と変わります。
10 	<ul style="list-style-type: none"> 温度データの確認に使用します。 外部温度計の温度を入力するときに使用します。
11 	抵抗や電流の表示値のふらつきを減らすときに使用します。
12 	温度補正モードに切り替えるときに使用します。
13 	<ul style="list-style-type: none"> データを記憶させるときに使用します。 メモリデータを記録した日付時刻を表示するときに使用します。
14 	記憶しているデータを消すときに使用します。
15 	記憶しているデータを表示させるときに使用します。

テストリード・ワニロクリップ

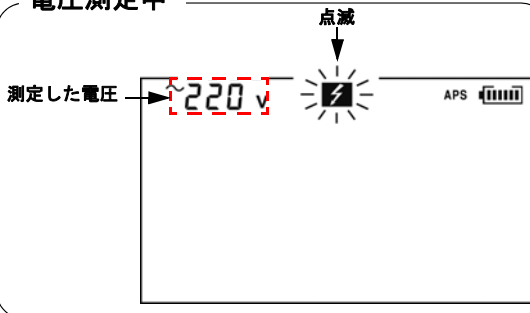


1.5 画面構成

全点灯状態

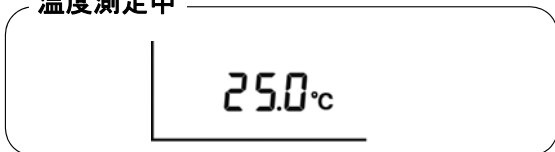


電圧測定中



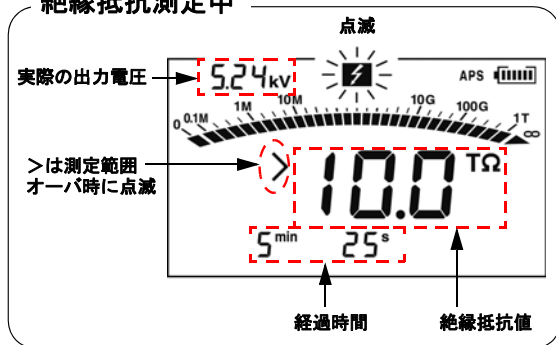
❖ 3.3 「電圧を測定する」(79 ページ)

温度測定中



❖ 3.4 「温度を測定する」(82 ページ)

絶縁抵抗測定中

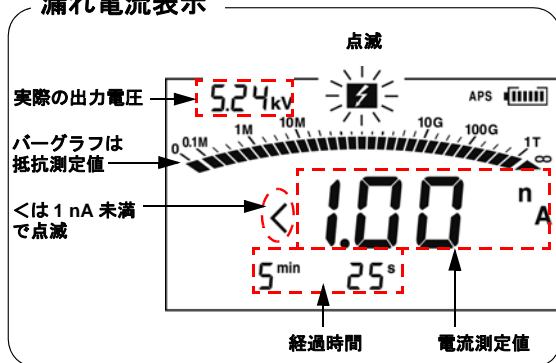


❖ 3.2 「絶縁抵抗を測定する」(62 ページ)



DISPLAY キーで切り替え

漏れ電流表示



❖ 3.2.5 「漏れ電流表示に切り替える」(74 ページ)

測定前の準備 第2章

2.1 電源を供給する

本器は、下記のいずれかを使用して電源を供給します。



- 単3形アルカリ乾電池 (LR6)
- ❖ 2.1.1 「電池を取り付ける・交換する」(36 ページ) を参照してください。
- オプションの 9459 バッテリーパック
- ❖ 2.1.2 (39 ページ)、2.1.4 「バッテリーパックを充電する」(46 ページ) を参照してください。
- オプションの 9753 AC アダプタ
- ❖ 2.1.3 「AC アダプタを使用する」(44 ページ) を参照してください。

2.1.1 電池を取り付ける・交換する

⚠ 警告

- 感電事故を避けるため、電源を切り、テストリードを被測定物から外してから電池を交換してください。
- 新旧および異種の混合はしないでください。また極性+-に注意し、逆挿入しないでください。性能劣化や液漏れの原因になります。
- 交換後は、必ず電池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ます。
- 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。

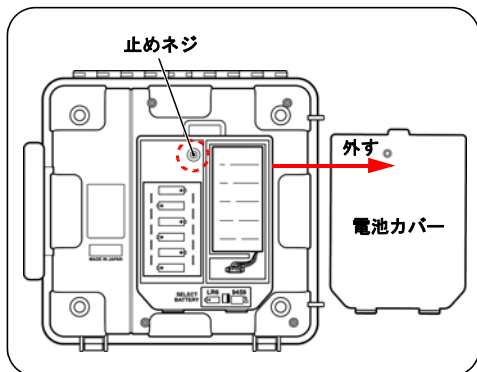
注記

- 電池残量表示が少ない場合は電池が消耗していますので早めに交換してください。 
- 電池消耗時は マークが点灯します。測定できませんので、新品の電池に交換してください。
- 指定以外の電池は使用しないでください。マンガン乾電池を使うと使用時間が極端に短くなるので使わないでください。
- 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。

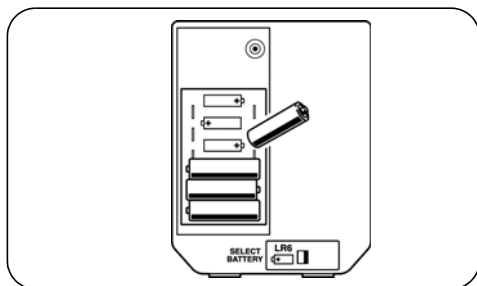
手 順

1. 電源を切り、テストリードをすべて本器から外します。
❖ 2.2 「電源を入れる・切る」(49 ページ) を参照してください。

2. 本器の裏側の止めネジをゆるめ、電池カバーを外します。



3. 電池収納部に単 3 形アルカリ乾電池 (LR6) 6 本を取り付けます。(交換する場合は 6 本すべてを交換してください)

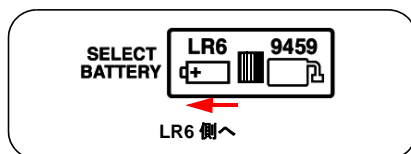


2.1 電源を供給する

4. 電池切替スイッチを LR6 側に動かします。

電源起動時には、画面左上に "Lr6" と表示されます。

❖ 2.2 「電源を入れる・切る」(49 ページ) を参照してください。

**5.** 電池カバーを取り付け、止めネジを締めます。

2.1.2 バッテリパック（充電式組電池）を取り付ける

- オプションの 9459 バッテリパックを使用します。アルカリ乾電池より長時間使用でき、充電もできます。
 - お届け時のバッテリパックは充電されていませんので、ご使用になる前に必ず充電してください。
- ❖ 充電方法⇒
2.1.4「バッテリパックを充電する」（46 ページ）を参照してください。

警告

- 電池を使用する場合は、9459 バッテリパックを使用してください。弊社指定以外のバッテリパックを使用した場合の機器の破損および事故などには、いっさい責任を負いかねます。
- バッテリパックの発熱、破裂、液漏れを防ぐため、バッテリパックに破損が見られる場合、バッテリパックのリード線の心線が露出している場合、本器のコネクタに破損がある場合は、バッテリパックを使用しないでください。
- 感電事故を避けるため、バッテリパックの取り付けや交換の前には、必ずテストリードを本器から外し、本器の電源を切った後に、ACアダプタを本器から抜いてください。
- 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。アルカリ乾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。

注意

断線を防ぐため、バッテリパックの線を挟まないようにしてください。

2.1 電源を供給する

注記

- バッテリーパックの劣化を防ぐため、長い間使用しないときは、バッテリーパックを本器から抜き、 $-20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ で保管してください。また、最低2か月に1回は充電してください。容量が低下した状態で長期間保存すると、性能劣化します。
- 電池残量表示が少ない場合は、バッテリーパックが消耗していますので、充電してください。
- バッテリーパックは自己放電により容量が低下しています。最初は必ず充電してからご使用ください。正しく充電しても使用時間が著しく短い場合は、新しいバッテリーパックと取り替えてください。
- バッテリーパックの寿命は、充電500回、または1年間です。

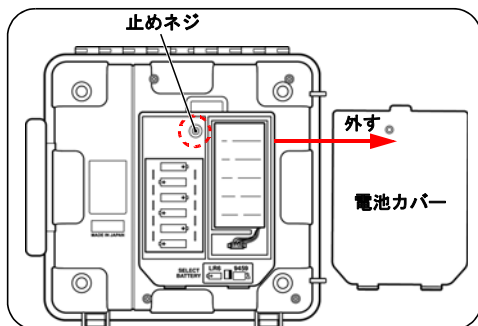
取付手順

必要な工具：プラスドライバ

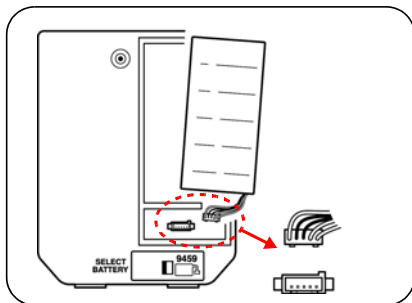
1. 電源を切り、テストリード、ACアダプタ、USBケーブルをすべて本器から外します。

❖ 2.2「電源を入れる・切る」(49ページ)を参照してください。

2. 本器の裏側の止めネジをゆるめ、電池カバーを外します。



3. バッテリーパックのプラグを本器のコネクタに取り付けます。
(突起の形を合わせます。)

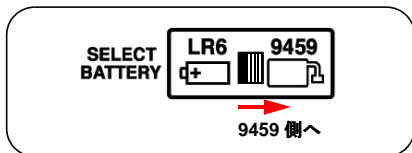


4. バッテリーパックを収納部に入れます。

5. 電池切替スイッチを 9459 側に動かします。

電源起動時には、画面左上に "bP" と表示されます。

❖ 2.2 「電源を入れる・切る」(49 ページ) を参照してください。



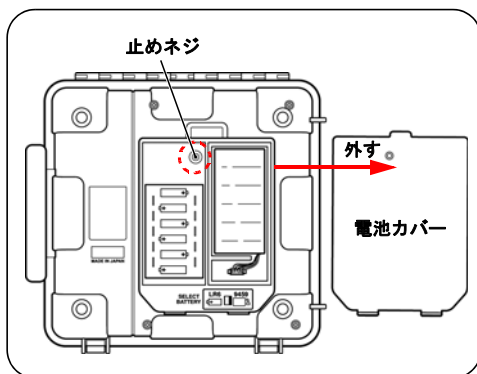
6. 電池カバーを取り付け、ネジを締めます。
(断線防止のため、バッテリーパックの線を挟まないように電池カバーを取り付けてください)

2.1 電源を供給する

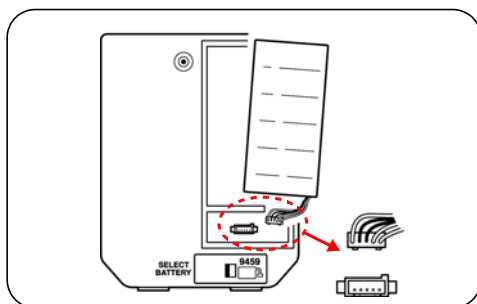
交換手順 必要な工具：プラスドライバ

1. 電源を切り、テストリード、ACアダプタ、USBケーブルをすべて本器から外します。
❖ 2.2 「電源を入れる・切る」(49ページ)を参照してください。

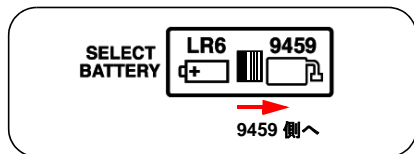
2. 本器の裏側の止めネジをゆるめ、電池カバーを外します。



3. バッテリーパックのプラグを本器のコネクタから外します。



4. 新しいバッテリーパックのプラグを本器のコネクタに取り付けます。
(突起の形を合わせます。)
5. バッテリーパックを収納部に入れます。
6. 電池切替スイッチを 9459 側に動かします。
電源起動時には、画面左上に "**bP**" と表示されます。
❖ 2.2 「電源を入れる・切る」(49 ページ) を参照してください。



7. 電池カバーを取り付け、ネジを締めます。

2.1.3 AC アダプタを使用する

- オプションの 9753 AC アダプタを使用できます。
- AC アダプタを接続した状態で、バッテリーパックの充電、パソコンとの通信、温度測定、各種設定ができます。絶縁抵抗、漏れ電流、電圧の各測定はできません。

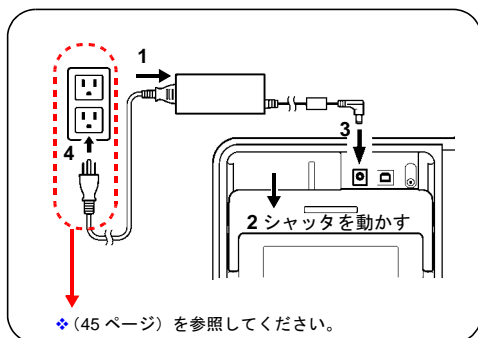
⚠ 警告

- AC アダプタを本器および商用電源に接続する場合は、必ず本器の電源を切ってください。
- AC アダプタは、指定の 9753 AC アダプタを必ず使用してください。AC アダプタの定格電源電圧は AC100 V ~ 240 V、定格電源周波数は 50 Hz/60 Hz です。機器の損傷および電気事故を避けるため、それ以外の電圧での使用は絶対にしないでください。
- 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに付属の電源コードを接続してください。

注記

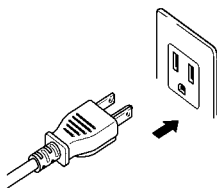
テストリードと同時に使用できません。

手順



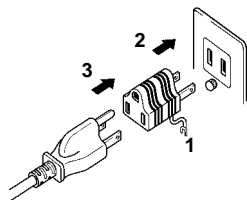
1. 電源コードを AC アダプタのインレットに挿します。
2. 本器のシャッタを動かし、AC アダプタ端子が見えるようにします。
3. AC アダプタの出力プラグを AC アダプタ端子に挿します。
4. 商用電源の電源電圧と AC アダプタの定格電源電圧が、一致していることを確認し、挿し込みプラグをコンセントに挿入します。

接地式コンセントを使用



電源コードのプラグ部をコンセントに挿入する。

非接地式コンセントを使用



1. 接地アダプタの緑線を接地線に接続する。
2. 接地アダプタをコンセントに挿し込む。
3. 電源コードのプラグ部を接地アダプタに挿入する。

AC アダプタ接続時は、AC アダプタから電源が供給されます。したがって、電池と AC アダプタを同時に接続した場合、電池の電力は消費されません。バッテリーパックが取り付けられている場合は、AC アダプタを接続すると自動的に本器の電源が入り、バッテリーパックの充電を始めます。

2.1.4 バッテリパックを充電する

9459 バッテリパックを本器に接続したまま、オプションの 9753 AC アダプタで充電することができます。

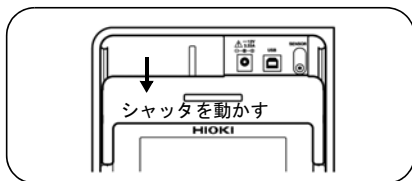
急速充電時間：約 3 時間（23°C 参考値）

注記

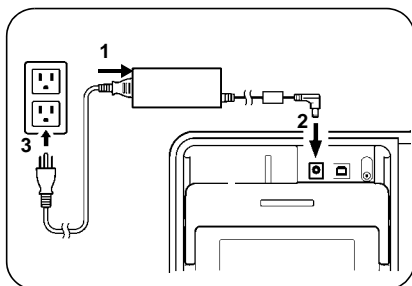
- 周囲温度 10°C ~ 40°C で充電してください。ただし、充電効率が異なる場合があります。それ以外の環境下では、十分に充電されないばかりでなく性能劣化や液漏れの原因にもなります。
- テストリードを本器に接続した状態では、充電できません。
- 電池切替スイッチの位置にかかわらず、バッテリパックを充電できます。
- 充電中もパソコンとの通信や温度測定は可能です。絶縁抵抗測定と電圧測定はできません。
- 他社の充電器で充電しないでください。
- 満充電となったバッテリパックをさらに充電しないでください。過充電となり性能劣化や液漏れの原因になります。
- 急速充電中に約 100 msec 以上の停電が起ると充電が完了していないのに完了と表示されることがあります。その場合は AC アダプタを一度外し、再度充電をしてください。

手順

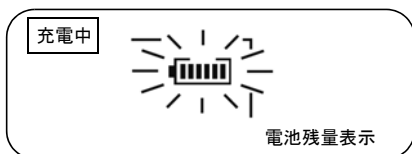
1. バッテリーパックを取り付けます。
❖ 2.1.2 「バッテリーパック（充電式組電池）を取り付ける」（39 ページ）を参照してください。
2. シャッタを動かし AC アダプタ端子が見えるようにします。



3. AC アダプタを AC アダプタ端子に挿します。



急速充電を始めます。急速充電中は電池残量表示が点滅します。



❖ 2.1.3 「AC アダプタを使用する」（44 ページ）を参照してください。

本器の電源が切れている状態で AC アダプタを接続すると、自動的に本器の電源が入り、急速充電を始めます。

-
4. 急速充電が終了すると、電池残量表示が点滅から点灯に変わります。急速充電終了後も、バッテリーパックの自己放電を補うため、補充電を続けています。

2.2 電源を入れる・切る

◆ 電源を入れる



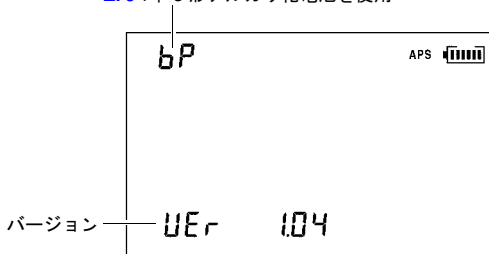
キーを約 1 秒押します。

画面表示が全点灯後、バージョンと電池切替スイッチの位置が表示され、その後待機状態になります。

電池切替スイッチの位置を示します。

bP : 9459 バッテリーパックを使用

Lr6 : 単 3 形アルカリ乾電池を使用



設定は前に電源を切ったときの状態になります。

注記

電池残量表示が少ない場合は、電池が消耗していますので早めに交換してください。



❖ 2.1.1 「電池を取り付ける・交換する」(36 ページ)を参照してください。

電池やバッテリーパックが消耗すると **[LObAt]** 表示します。さらに消耗すると電源が切れます。

◆ 電源を切る




キーを押します。

画面表示が消え電源が切れます。

2.2.1 オートパワーオフ

- 最終操作から約 10 分後に、自動的に電源が切れます。ただし、絶縁抵抗測定中は動作しません。
- 電源が切れる約 30 秒前から [APS] が点滅します。
- 電源を入れると、自動的にオートパワーオフ機能が有効になります。([APS] 点灯)
- ACアダプタを接続するとオートパワーオフ機能は無効になります。
- タイマまたはステップ電圧試験設定時は、オートパワーオフ機能は無効になります。

◆ オートパワーオフ機能の解除


 キーを押しながら電源を入れてください。

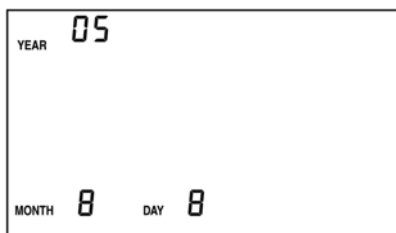
2.3 日付 / 時刻を設定・確認する


本器を使用するときは、日付と時刻を設定・確認してください。年は西暦を使用してください。

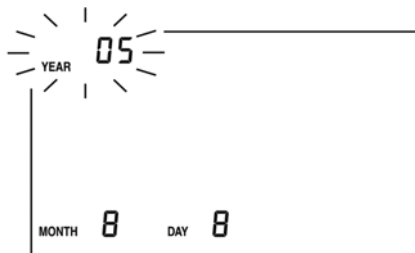
2.3.1 日付 / 時刻を設定する

手 順



1. 待機状態で  キーを押します。
年月日が表示されます。







2.  キーを1秒以上押します。
年が点滅します。






2.3 日付/時刻を設定・確認する


3.   を押すと点滅箇所が移動するので、設定したい箇所を点滅させます。

設定できる箇所は、年月日時分です。
年月日画面と時分秒画面の切り替えは次のように行います。

年月日→時分秒	<ul style="list-style-type: none"> 年 (YEAR) が点滅した状態で  キーを押します。 日 (DAY) が点滅した状態で  キーを押します。
時分秒→年月日	<ul style="list-style-type: none"> 時 (h) が点滅した状態で  キーを押します。 分 (min) が点滅した状態で  キーを押します。

4.   を押して数値を設定します。
押し続けると、数値が早く替わります。

5.  を押すと確定し、待機状態の画面に戻ります。


時計は  キーを押した時点で 0 秒から動き出します。

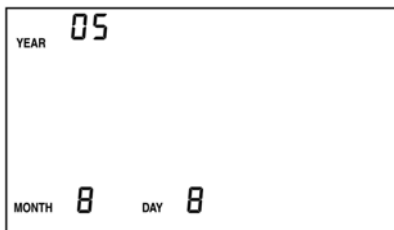
◆ パソコンから設定することもできます。


- データアナリシスソフトウェア for 3455 を使用して、パソコンから時間を設定できます。
- パソコンにデータアナリシスソフトウェア for 3455 がインストールされている必要があります。
- ❖ 詳細⇒ 6.4 「パソコンと通信する」(133 ページ) を参照してください。

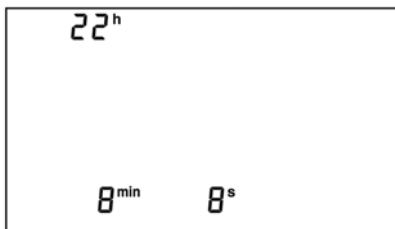
2.3.2 日付 / 時刻を確認する


手 順

1. 待機状態で  キーを押します。
年月日が表示されます。



2.  キーを押します。
時分秒が表示されます。



3.  キーを押すと待機状態の画面に戻ります。

2.4 テストリードの接続方法

危険

- 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、シャッタが破損している場合は絶対に使用しないでください。

警告

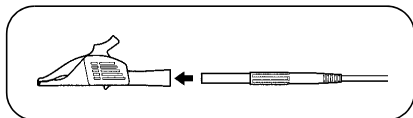
本器を使用するときは、必ず弊社指定のテストリードを使用してください。指定以外のコードを使用すると、安全に測定できません。

注記

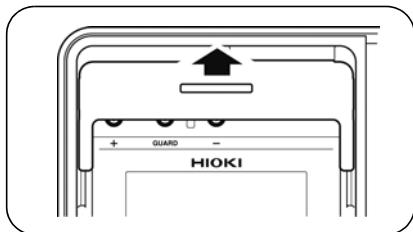
AC アダプタ、温度センサ、USB ケーブルと同時に接続できません。

手 順

1. テストリードの先端にワニロクリップを接続します。奥まで挿し込んでください。

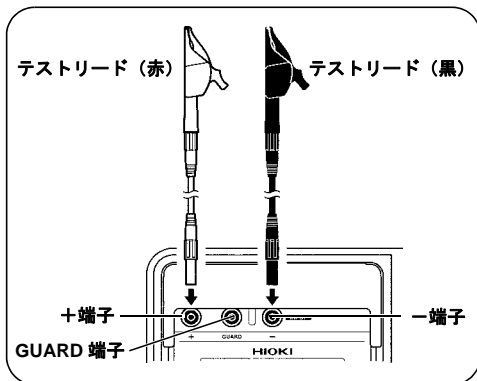


2. シャッターを動かし+/-端子が見えるようにします。



2.4 テストリードの接続方法

3. +端子に赤いテストリードを、-端子に黒いテストリードを挿します。
絶縁抵抗測定の場合、必要に応じて
GUARD 端子に青いテストリードを挿
します。
テストリードは奥まで挿し込んでくだ
さい。



❖ GUARD 端子について⇒ 3.2.7「GUARD (ガード) 端子の使い方」(77 ページ)を参照してください。

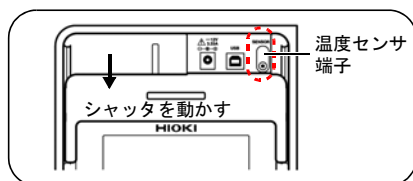
2.5 温度センサの接続方法

- ⚠ 注意** 温度センサに高い電圧や静電気がかかると破損する可能性があります。温度センサに過度の衝撃を加えたり、リード線を無理に曲げないでください。故障や断線の原因になります。

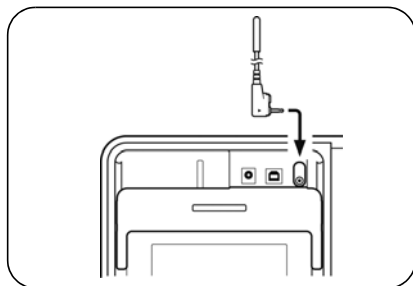
注記 テストリードと同時に使用できません。

手順

1. シャッタを動かし温度センサ端子が見えるようにします。



2. 温度センサを温度センサ端子に挿します。
自動的に温度測定が始まります。



測定

第3章

3.1 測定前の点検

保存や輸送による故障がないか、使用前には、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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

 警告

テストリード・ケーブルの被覆が破れたり、金属が露出していないか、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、弊社指定のテストリード、ワニロクリップと交換してください。

注記


端子の周囲を清掃してください。清掃の最後に乾いた布で拭いてください。汚れていたり濡れていると正しく測定できません。

❖ 8.2「クリーニング」（154 ページ）を参照してください。

 破損の確認

本器の外装、シャッタ、テストリード、クリップに破損がないことを確認します。

破損がある場合は使用しないでください。


 試験電圧と抵抗表示値の確認

用意するもの

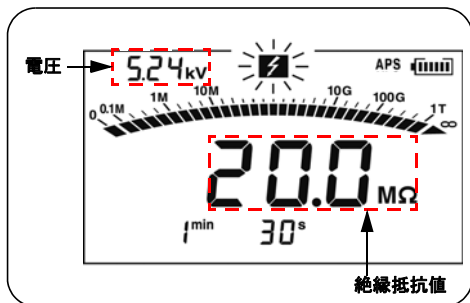
- 5 kV が印加でき、抵抗値が 20 MΩ の抵抗
- 直流 5.5 kV が測定でき、入力抵抗が 1000 MΩ 以上の高電圧計

3.1 測定前の点検

点検手順


1. 本器の赤と黒のテストリードで用意した抵抗をクリップします。
2. 高電圧計のテストリードも用意した抵抗にクリップします。
3. 本器の試験電圧を [5.00 kV] に設定します。
❖ 3.2 絶縁抵抗を測定する手順 5. (66 ページ) ~ 8. (66 ページ) を参照してください。
4.  キーを1秒以上押し、絶縁抵抗測定を開始します。
5. 高電圧計が表示する電圧が、5 kV ~ 5.5 kVの間であることを確認します。
6. 本器が表示する電圧が、5 kV ~ 5.5 kVの間であることを確認します。


7. 本器が表示する絶縁抵抗値が、20 M Ω であることを確認します。



8. 絶縁抵抗測定を終了します。
 ※ 3.2.2 「測定を終了する」(70 ページ) を参照してください。

9. 本器の赤と黒のテストリードのクリップ先端を短絡します。

10.  キーを押し、試験電圧の設定値が [5.00 kV] であることを確認します。

11.  キーを1秒以上押し、絶縁抵抗測定を開始します。

12. 本器が表示する絶縁抵抗値が、0.00 M Ω であることを確認します。
異常が確認された場合は使用しないでください。

3.2 絶縁抵抗を測定する

⚠ 危険

感電、短絡事故を防ぐため、次のことを必ずお守りください。

- A. シャッタが破損した場合は、絶対に使用しない。



- B. テストリードを本器に接続する前に、表 1 を確認する。
- C. テストリードを被測定物に接続する前に、被測定物が活線状態でないこと、電荷がないことを高圧用検電器などを使って確認する。

表 1







確認事項	結果	対処法
 マークと  キーのランプ が消灯しているか？	消灯している	テストリードを本器に接続し、上記 C を確認。OK ならテストリードを被測定物に接続する。⇒表 2 へ
	点滅している	 キーを 押し電圧発生を終了する


表 2

確認事項	結果	対処法
 マークと  キーのランプ が点滅していないか？	点滅していない	測定 OK
	点滅している	すぐにテストリードを被測定物からはずし、被測定物の電源を切るか、電荷を放電棒などで放電する。

 **警告**

- 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、端子およびテストリードに触れないでください。
- 測定後、自動放電機能が完了するまで、被測定物に触ったり、テストリードを外したりしないでください。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。
 - ❖ 3.2.4 「自動放電機能」(73 ページ) を参照してください。
- 測定中、 キーを押していないにもかかわらず、電池の消耗などにより本器の電源が切れた場合は、自動放電機能が完全には動作しません。このときは、放電棒などで被測定物を放電してください。

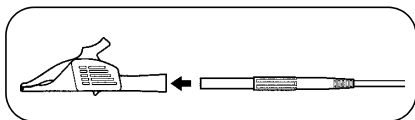
 **注意**

- 機器の損傷を防ぐため、測定前に必ず設定した試験電圧を確認してください。
- 測定を繰り返して行う場合は、測定前に  キーを押し、必ず試験電圧の設定値を確認してください。
- 放電時の本器の損傷を防ぐため、コンデンサ (容量 4 μ F 以上) の端子間の絶縁抵抗を測定しないでください。
- 本器の破損を防ぐため、赤 (+端子用) と青 (GUARD 端子用) のテストリードのクリップ先端を短絡しないでください。

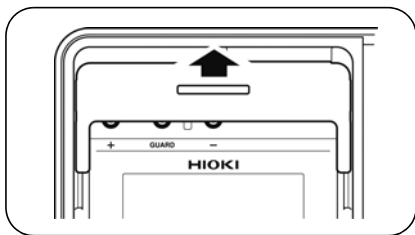
3.2.1 測定を開始する

手 順

1. テストリードの先端にワニロクリップを接続します。奥まで挿し込んでください。



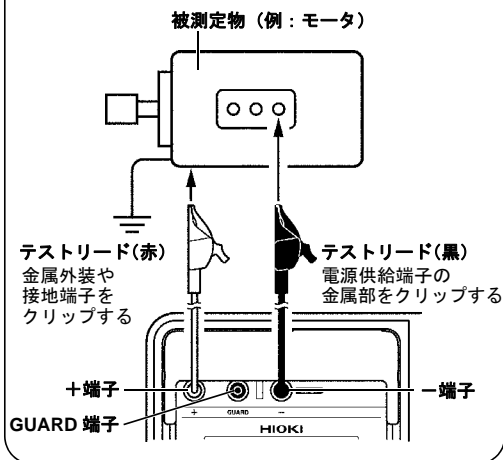
2. シャッタを動かし、+ / -端子が見えるようにします。



3. +端子に赤いテストリードを、-端子に黒いテストリードを挿します。
必要に応じて GUARD 端子に青いテストリードを挿します。
テストリードは奥まで挿し込んでください。


❖ 3.2.7 「GUARD (ガード) 端子の使い方」(77 ページ) を参照してください。

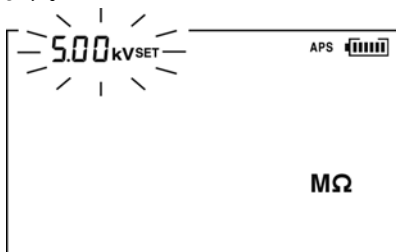
警告: 被測定物の電源を必ず切る。







4. テストリード先端のワニロクリップで、被測定物をクリップします。



3.2 絶縁抵抗を測定する


5.  キーを押すと電圧表示が点滅します。




6. さらに、  キーを押すと 250 V, 500 V, 1.00 kV, 2.50 kV, 5.00 kV の中から試験電圧を選ぶことができます。

7.   キーを押すと試験電圧を細かく設定できます。

試験電圧を設定中に  キーを押していくと、[STEP] が表示される電圧がありますが、それはステップ電圧試験のモードです。通常の絶縁抵抗測定を行う場合は、 キーを押していき、[STEP] の表示されない電圧を選択してください。

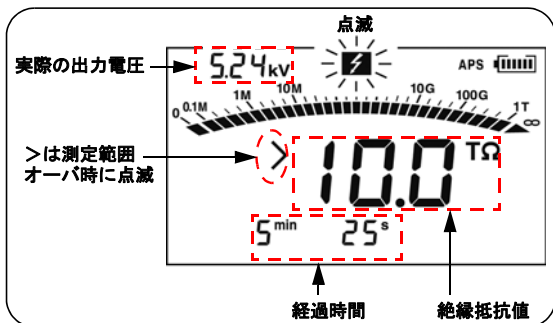
8. 発生させたい試験電圧が表示されたら  キーを押します。

電圧の点滅が点灯にかわります。
試験電圧の設定が終わりました。

9.  キーを1秒以上押します。


電圧を発生し測定を始めます。

 マークと  キーのランプが点滅します。



>が点滅した場合は、測定範囲の最大値を超えているという意味です。

例 > 10.0 TΩ は 10.0 TΩ より大きいという意味です。

- 測定中は、電圧表示部の [SET] の文字が消え、設定電圧から実際の出力電圧の表示に切り替わります。設定値より約 5% 高い電圧を出力します。
- 測定中に設定電圧を見たい場合は  キーを押してください。設定電圧を約 2 秒間表示します。
- 測定中、出力電圧が設定値より低い場合、電圧が点滅します。
- 抵抗表示の下側では、測定開始時からの経過時間を表示します。

10. 表示値を読みます。

- 表示値がふらついて読みにくい場合は **AVERAGE** キーを押してください。測定値を平均して表示します。
 - ❖ 「アベレージ機能」(69 ページ) を参照してください。
- **DISPLAY** キーを押すと、抵抗表示を漏れ電流表示に切り替えることができます。
 - ❖ 3.2.5 「漏れ電流表示に切り替える」(74 ページ) を参照してください。
- タイマを設定してある場合は残り時間を表示します。
 - ❖ 4.1 「タイマを使う」(85 ページ) を参照してください。

注意

テストリードは重ねたり、上に物をのせたりしないでください。正しく測定できず、故障の原因にもなります。

注記

- テストリードの汚れを放置すると、劣化しやすいので、使用後は清掃してください。
- 絶縁抵抗はもともと不安定なものです。被測定物によっては表示値が安定しない場合があります。
- 被測定物の容量成分への充電電流や、吸収電流によって、測定開始後は実際の抵抗値よりも小さい値を表示し、その後徐々に表示値が大きくなり実際の抵抗値に近づいていくことがあります。
- 測定中、被測定物の抵抗が急に小さくなるか、テストリード先端を短絡すると、安全のため電圧発生を停止します。(試験電圧 1100 V 以上に適用)

3.2 絶縁抵抗を測定する

- ◆ **測定を開始できない状態について**

本器の画面が以下の状態の場合、絶縁抵抗測定を開始できません。

 - 設定状態（設定値が点滅している）
 - **HOLD** マークが点滅している状態
 - **[TC]** 点灯時、実測温度が「— —」を表示する状態
 - エラー表示状態

- ◆ **アベレージ機能**

表示値がふらついて読みにくい場合、測定値を平均して表示します。**AVERAGE** キーを押すたび、**[AVE]** の点灯 / 消灯が切り替わります。

通常、**[AVE]** 点灯時の表示更新間隔は 4 秒です。ただし、以下の場合は **[AVE]** が点灯していても表示更新間隔は 1 秒です。

 - 測定開始後 15 秒間
 - 測定レンジが変わった後の 5 ~ 10 秒間

3.2.2 測定を終了する

手 順

1. テストリードを被測定物から離さずに




キーを押します。

最終値がホールドされます。

(**HOLD**点灯)

2. 測定終了直後は、被測定物に残った電荷を本器内部の放電回路により自動的に放電します。

❖ 3.2.4 「自動放電機能」(73 ページ) を参照してください。

3. 放電中は、マークと





キーの

ランプが点滅し続けます。

電圧表示部の電圧で、放電状態がわかります。

4. 電圧が約10 V以下になると放電を終了し、


 マークと  キーのランプが消えます。

実際の出力電圧(最終値)




終了時の経過時間

最終の測定値

- 測定中に  キーを押した場合、自動放電機能が動作してから電源が切れます。
- 測定中に電池が消耗していると、自動的に測定を終了します。この場合、自動放電機能が作動した後、[LO bAt] を表示します。

5. 再度測定する場合は、測定する前に

 キーを押し、試験電圧の設定値を必ず確認します。





3.2.3 ホールドデータを確認する・消去する

ホールドデータを確認する

絶縁抵抗測定終了後に、次のデータがホールド表示されます。

- 絶縁抵抗 (デジタル値、バーグラフ)
- 試験電圧
- 実際の出力電圧
- 漏れ電流
- DAR
- PI
- 経過時間

ホールドされたデータの中には、一度に表示できないものもあります。それらは次の表のキーを押して切り替えて表示させます。

表示切替できるデータ	使用するキー
絶縁抵抗 → 漏れ電流 ↓ DAR 1 min/15 s ↓ PI (10/1 min) ← DAR 1 min/ 30 s	 キー
試験電圧 (設定値) ⇔ 実際の出力電圧	 キー
経過時間 ⇔ 温度 / 湿度 (ホールドされている場合)	 キー

注記 ホールドされたデータは、電源を切ると消えてしまいます。保存したいときはメモリ機能を使います。

❖ 第5章「測定データの記録 (メモリ機能)」(103ページ)を参照してください。


ホールドデータを消去する

CLEAR



キーを1秒以上押すと消えます。温度 / 湿度は消えません。

3.2.4 自動放電機能

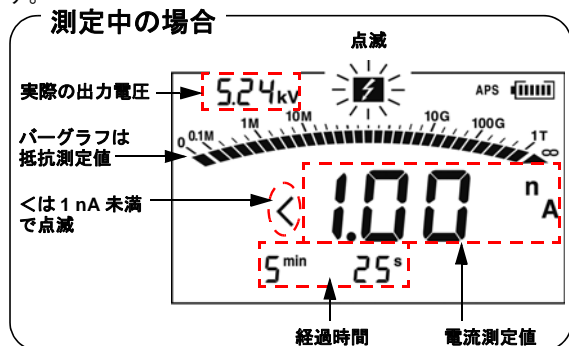
- 容量成分をもった絶縁抵抗を測定すると、この容量成分には、試験電圧に相当する高電圧の電荷が充電されたままになり危険です。
- 本器は、測定後自動的に内部回路を通して、残留電荷を放電することができます。
- 測定を終了するときは、必ずテストリードを被測定物に接続したまま  キーを押して終了します。
- 残留電圧が 10 V 以下になると放電が終了します。放電時間は容量の大小によって異なります。

警告

本器の自動放電機能により、いったん電圧が下がっても、3.2.6 の図中のコンデンサ CA に残っている電荷が原因で、測定箇所の電圧が再び上昇することがあります。被測定物に触る場合には十分注意してください。

3.2.5 漏れ電流表示に切り替える

絶縁抵抗を漏れ電流に切り替えて表示することができます。



- ◆ 絶縁抵抗測定前、試験電圧を設定した後（**HOLD**のマークが消えている状態）

DISPLAY キーを押すたびに、抵抗→電流→PI
→抵抗・・・と表示が切り替わります。

- ◆ 絶縁抵抗測定中

DISPLAY キーを押すたびに、抵抗→電流→抵抗
→電流・・・と表示が切り替わります。

- ◆ 測定後、ホールドされた状態

DISPLAY キーを押すたびに、抵抗→電流→
DAR 1 min/15 s → DAR 1 min/30 s → PI →
抵抗→電流→・・・と表示が切り替わります。

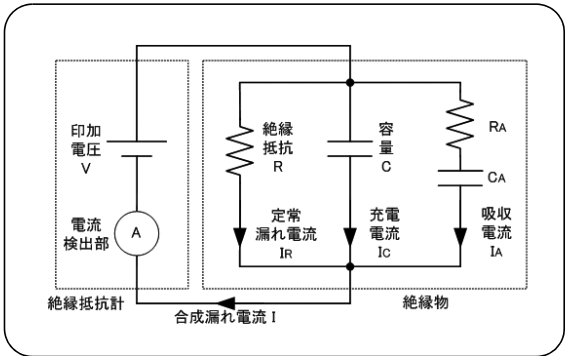
※ PI/DAR について⇒ 4.2「PI（成極指数）や DAR（誘電吸収比）を表示する」（89 ページ）を参照してください。

表示値がふらついて読みにくい場合は、**AVERAGE** キーを押してください。測定値を平均して表示します。
[<1.00 nA]という表示は1.00 nA未満という意味です。

3.2.6 絶縁抵抗測定原理

被測定物に直流高電圧を印加すると、漏れ電流が流れます。絶縁抵抗計は、印加電圧 V と合成漏れ電流 I を測定し、計算によって絶縁抵抗 R を求めます。

計算式 $R=V/I$



I_C, I_A は電圧印加後、徐々に減っていきます。

3.2 絶縁抵抗を測定する

◆ 絶縁抵抗測定の実現性について

同じ被測定物を繰り返し測定すると、測定のために絶縁抵抗や漏れ電流の表示値が異なることがあります。これは絶縁物に電圧を印加したときに起きる分極^{*}のためです。

絶縁物は一般に図（前ページ）のような等価回路で表されます。

動作が比較的遅い種類の分極による吸収電流は図（前ページ）のIAで表されます。前回の測定によって起きた分極が元の状態に戻るまでに時間がかかるため、その間は図（前ページ）のCAに電荷が残っていることとなります。次の測定開始時と前回の測定開始時では、CAに残った電荷量（接続によっては極性も変わる）が異なるため吸収電流IAに差が生じ、合成漏れ電流や絶縁抵抗値も測定のために異なるという結果となります。絶縁抵抗の高い場合ほど、この現象が顕著になりますので注意が必要です。

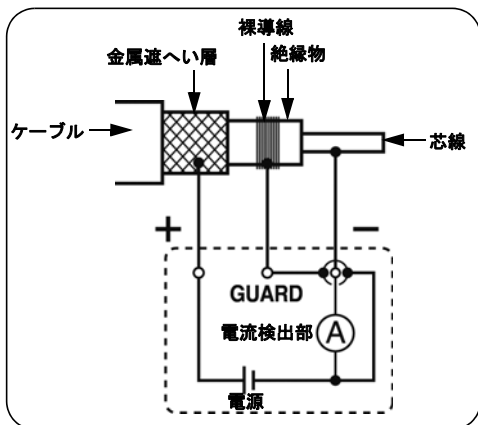
測定値に再現性を持たせるためには、1回測定した後は十分な時間を置く必要があります。また、周囲の温湿度も同じである必要があります。

^{*} **分極**：物質に電界を印加したとき、物質を構成する原子の正電荷と負電荷が、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

3.2.7 GUARD（ガード）端子の使い方

◆ 表面抵抗の影響を除く測定

GUARD 端子は、絶縁物の表面漏洩抵抗の影響を除いて、絶縁物の体積抵抗だけを測定するのに用います。

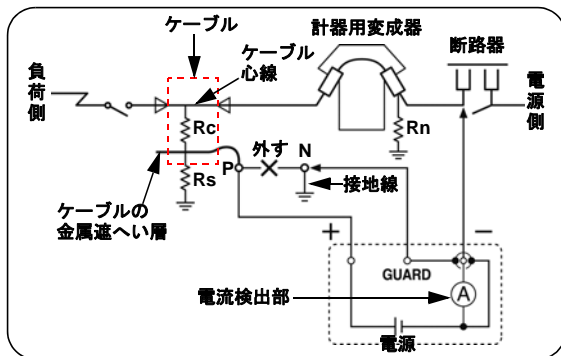


図のように、ケーブルなどの絶縁試験をする場合、絶縁物表面に裸導線を巻き付け、これを GUARD 端子に接続します。絶縁物の表面を流れる漏洩電流が、電流検出部に流れないので、絶縁物の体積抵抗のみ測定できます。

3.2 絶縁抵抗を測定する

◆ G(GUARD) 端子接地方式による測定

G 端子接地方式は、高圧ケーブルが他の高圧機器に接続された状態で、高圧ケーブルの心線－金属遮へい層間の絶縁抵抗を測定する場合に適用します。測定の例を下図に示します。



R_c : 高圧ケーブルの絶縁体の絶縁抵抗
(心線－金属遮へい層間)

R_s : 高圧ケーブルのシースの絶縁抵抗
(金属遮へい層－大地間)

R_n : がいし、高圧機器等の大地間の絶縁抵抗

R_s 、 R_n の影響を除いて R_c のみを測定することができます。

参照⇒高圧受電設備規程 2002

3.3 電圧を測定する

商用電源など、外部回路の電圧が測定できます。交流 / 直流は自動的に判別します。

⚠ 危険

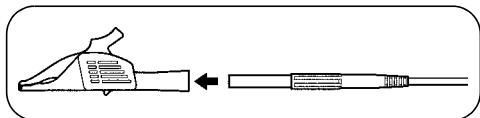
本器の破損や人身事故を防ぐため、次のことを必ずお守りください。

- 対地間最大定格電圧：AC1000 V (CAT III)、AC600 V (CAT IV)
大地に対してこの電圧を超える測定はしない。
- 最大入力電圧：AC750 V, DC1000 V
この最大入力電圧を超える測定はしない。
- 最大入力周波数：70 Hz
この最大入力周波数を超える測定はしない。
- 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。
- シャッタが破損した場合は、絶対に使用しない。



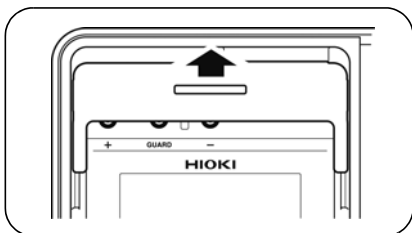
手順

1. テストリードの先端にワニロクリップを接続します。奥まで挿し込んでください。

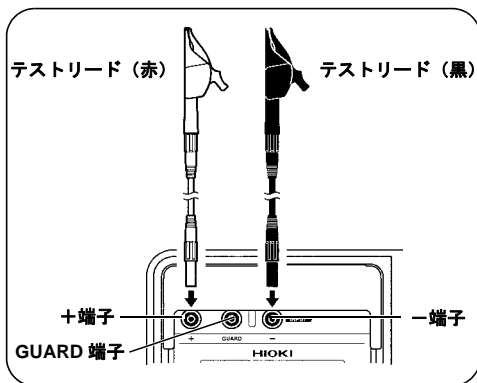


3.3 電圧を測定する

2. シャッタを動かし、+ / - 端子が見えるようにします。



3. + 端子に赤いテストリードを、- 端子に黒いテストリードを挿します。テストリードは奥まで挿し込んでください。



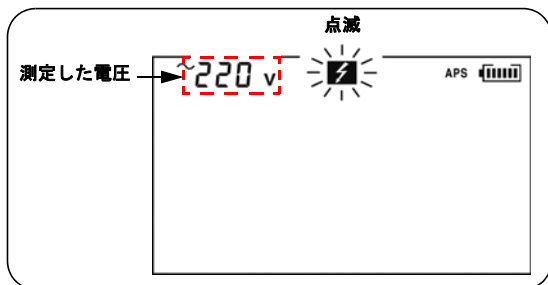
4. テストリード先端のクリップを被測定回路にクリップします。50 V 以上のとき

 マークと  キーのランプが点滅します。

5. 電圧表示を読みます。



キーは使いません。



3.4 温度を測定する

3.4.1 測定方法

**警告**

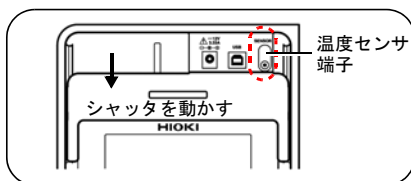
短絡事故や感電事故を防ぐため、電圧がかかっている場所の温度測定はしないでください。

**注意**

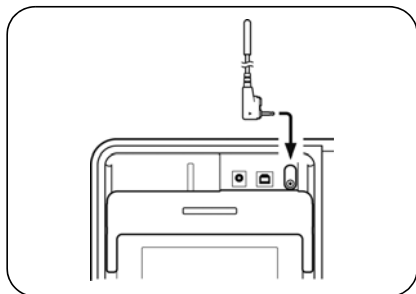
温度センサに高い電圧や静電気がかかると破損する可能性があります。温度センサに過度の衝撃を加えたり、リード線を無理に曲げないでください。故障や断線の原因になります。

手順

1. シャッタを動かし温度センサ端子が見えるようにします。



2. 温度センサを温度センサ端子に挿します。



自動的に温度測定を開始します。

3. 温度表示を読みます。



4. **ENTER** キーを押すか、温度センサを抜くと温度測定を停止します。

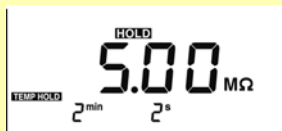
TEMP HOLD が点灯し最終値をホールドします。



温度測定後（抵抗未測定時）

- ❖ 上記表示を消したい場合⇒ 6.3.2 「温湿度ホールドデータの表示を消す」（132 ページ）を参照してください。

- **ENTER** キーで温度測定を停止した場合、**TEMP** キーを押すと温度測定を再開します。
- 絶縁抵抗測定値がホールドされている状態で、温度センサを抜くと、温度表示が絶縁抵抗測定時の経過時間表示に切り替わります。ホールドされている温度と経過時間を切り替えて表示したい場合は **TEMP** キーを押してください。(この場合温度は点滅します)



温度測定後 (温度センサを抜いた状態、抵抗ホールド状態)

- ホールドされた測定値は、電源を切ると消えてしまいます。保存したいときはメモリ機能を使います。
- ❖ 5.1.1「マニュアル記録 (1回の測定を記録する)」(105 ページ)を参照してください。
- 温度測定中は各種設定ができません。設定をする場合は、温度測定を停止してください。
- **[OF]** は 70.0°C を超えているという意味です。
[-OF] は -10.0°C 未満という意味です。

応用測定

第4章

4.1 タイマを使う




どのようなときに 設定した時間で自動的に終了した
使いますか？ いますか？ いときに使います。

絶縁抵抗測定時にタイマを設定すると、設定した時間で自動的に測定を終了します。



設定可能時間：30秒～30分（ただし、1分以上の場合は、分単位での設定になります。）

4.1.1 タイマを設定する / 絶縁抵抗測定を実行する




手 順


1. 待機状態で  キーを押します。
時間が点滅します。




2.   キーを押して時間を設定します。

4.1 タイマを使う

-
3.  キーを押して確定します。
-  キーを押さずに  キーを押すと、時間を変更せずに待機状態に戻ります。
- タイマ設定ありの場合は[TIMER]の文字が点灯します。

-
4.  キーを1秒以上押すと、電圧を発生し測定を始めます。
- 画面の下部では、測定終了までの残り時間を表示します。

-
5. 設定時間が経過すると、自動的に測定を終了します。

 キーを押すと、残り時間の有無にかかわらず測定を終了します。

画面の下部では、測定終了時の経過時間を表示します。

タイマ設定時は、オートパワーオフ機能は無効になります。


◆ タイマを使わない場合



手 順


1. 待機状態で  キーを押します。

時間が点滅します。



2.  キーを押して -- min -- s を選びます。

  キーを押しても -- min -- s を選ぶことができます。

3.  キーを押して確定します。

[TIMER] の文字が消えます。



◆ 設定時間の確認

手 順

1. 待機状態で  キーを押します。

現在設定されている時間が点滅するので、確認してください。



2.  キー、または  キーを押して元の画面に戻ります。

4.2 PI (成極指数) や DAR (誘電吸収比) を表示する



どのようなときに
使いますか？

電圧を印加してから、絶縁抵抗が
時間とともに増加していくかどう
かを知りたいときに使います。
(PI 値や DAR 値が 1 に近いと、被
測定物の絶縁劣化が進んでいると
判断します)

- 絶縁の良否の判断基準のひとつとして使われる PI^{*1} (成極指数) や DAR^{*2} (誘電吸収比) を自動計算し表示します。どちらも、試験電圧を印加してからの絶縁抵抗の時間的な変化の程度を表します。

*1: Polarization Index の略

*2: Dielectric Absorption Ratio の略

- ❖ 付録 3 「PI (成極指数) の判定基準例」 (162 ページ)

- 電圧印加開始時～ 2 回の時間経過後の抵抗値から、次式で計算します。PI は任意の時間に変更することもできます。

- ❖ 6.1 「PI 値計算の設定時間を変更・確認する」 (123 ページ) を参照してください。

$$\text{PI } 10/1\text{min} = \frac{\text{電圧印加 } 10 \text{ 分後の抵抗値}}{\text{電圧印加 } 1 \text{ 分後の抵抗値}}$$

$$\text{DAR } 1\text{min}/15\text{s} = \frac{\text{電圧印加 } 1 \text{ 分後の抵抗値}}{\text{電圧印加 } 15 \text{ 秒後の抵抗値}}$$

$$\text{DAR } 1\text{min}/30\text{s} = \frac{\text{電圧印加 } 1 \text{ 分後の抵抗値}}{\text{電圧印加 } 30 \text{ 秒後の抵抗値}}$$

注記 DAR 値を知りたい場合は、測定の前に

AVERAGE


キーを押して画面の [AVE] 表示を消してください。


手 順

1. 絶縁抵抗を測定します。

PI 値を知りたい場合は、10 分間連続で測定します。(時間が工場出荷状態の場合)
DAR 値を知りたい場合は、1 分間連続で測定します。

2. 測定を終了します。

3.  キーを何度か押し、PI, DAR 1 min/15 s, DAR 1 min/30 s のいずれかを表示させます。

 キーを押すたびに、抵抗→電流→DAR 1 min/15 s → DAR 1 min/30 s → PI → 抵抗→電流→・・・と表示が切り替わります。

4.2 PI (成極指数) や DAR (誘電吸収比) を表示する

測定時間
右: 1 回目
左: 2 回目
を示します。

DAR 値

抵抗値
右: 1 回目の測定値
左: 2 回目の測定値
を示します。

測定時間
1 回目: 1 分
2 回目: 10 分

PI 値

抵抗値
右: 1 回目 30 GΩ
左: 2 回目 60 GΩ

**PI 10/1min = 電圧印加 10 分後の抵抗値 ÷ 電圧印加 1 分後の抵抗値の式にあてはめると、
2.00 = 60.0 GΩ ÷ 30.0 GΩ となります。**

注記

- 設定した時間が経過する前に測定を終了した場合は— —を表示します。
- [TC] が点灯している場合 (温度補正モードの場合)、PI, DAR は表示できません。
- ステップ電圧試験モードでは、PI, DAR は表示できません。

4.2 PI (成極指数) や DAR (誘電吸収比) を表示する

◆ PI や DAR の表示画面での、抵抗値の点滅について

抵抗値の点滅は、正確に測定できていない可能性があることを表します。(規定の時間になる直前に絶縁抵抗が大きく変動し、測定レンジが替わったことで、内部回路が応答しないため)

抵抗値が点滅している場合の PI 値や DAR 値は参考値として扱い、再度測定してください。

PI, DAR の特殊な表示は下表のとおりです。

PI, DAR	条件
---	<ul style="list-style-type: none"> • 1 個以上の抵抗値を取得できなかった。 (抵抗表示部が [---]) • 1 個以上の抵抗値が測定範囲を超えた。 (抵抗表示部が [OF]) • 1 回目の測定値が 0.00 MΩ だった。
>999	PI または DAR 値が 999 より大きい。
<0.01	PI または DAR 値が 0.01 より小さい。

4.3 温度補正 (TC)

*TC: Temperature Compensation の略



どのようなときに
使いますか？

絶縁抵抗を測定するときとは違う
温度環境での絶縁抵抗値を知りた
いときに使います。

- 測定した抵抗値を、基準温度での抵抗値に換算して表示します。
 - 被測定物やその材質によって、補正方法 (補正テーブル) が 10 通りあります。その中から補正テーブルを選んで温度補正を行います。
 - 基準温度は、任意の温度に設定することができます。補正テーブルによって、設定できる基準温度の範囲が異なります。
 - 補正できる実測温度の範囲も補正テーブルによって異なります。
- ❖ 付録 4「温度補正テーブル」(163 ページ) を参照してください。

4.3.1 温度補正を行う

手 順

1. 温度と絶縁抵抗を測定して終了し、測定値がホールドされた状態にします。
(どちらを先に測定してもいいです。)

❖ 3.2「絶縁抵抗を測定する」(62 ページ)、
3.4「温度を測定する」(82 ページ) を参照してください。


温度はキーで入力することもできます。

❖ 6.3「別の温湿度計で測定した温湿度を入力する」
(129 ページ) を参照してください。

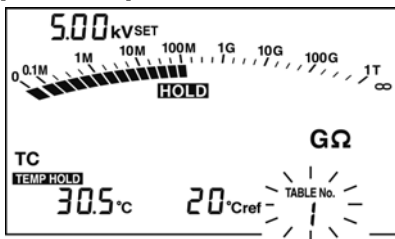
ステップ電圧試験モード ([STEP] 点灯) では、温度補正はできません。ステップ電圧試験モードを解除してください。



❖ 4.4.3「ステップ電圧試験モードを解除する」(102 ページ) を参照してください。


4.3 温度補正 (TC)

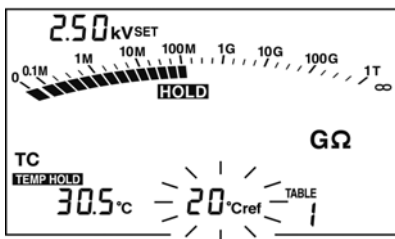
2.  キーを押します。





[TABLE No.] が点滅します。



3.   キーでテーブル番号を 0～9 の中から選びます。

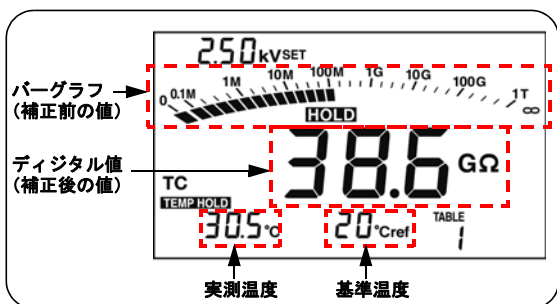
4.  キーを押してテーブル番号を確定します。
基準温度が点滅します。



5.   キーで基準温度を設定します。
  キーを同時に押すと、工場出荷時の温度になります。
(テーブル番号9は40°C、その他は20°C)

6. **ENTER** キーを押し、基準温度を確定します。

[TC]が点灯し、温度補正モードになります。基準温度での抵抗に換算された値が、表示されます。






バーグラフは、補正前の値を表示します。

注記

- 補正前の抵抗値が、測定範囲を超えていると換算できません。この場合「—」を表示します。
- 先に温度補正モードにしてから、温度測定または温度入力と絶縁抵抗測定をすることもできます。ただし、温度をホールドしてない状態 (**TEMP HOLD** が消えた状態) で、画面を温度補正モードにした場合は、温度を抵抗より先に測定または入力してください。抵抗を先に測定することはできません。
- ステップ電圧試験で測定した抵抗値は、温度補正できません。
- 温度補正モードでも、**DISPLAY** キーを押して漏れ電流表示にできますが、漏れ電流は補正されません。


4.3 温度補正 (TC)

表示データを切り替えるには下表のキーを使います。

表示切替できるデータ	使用するキー
絶縁抵抗 ⇄ 漏れ電流 (補正後) (補正なし)	
温度 / 基準温度 ⇄ 経過時間	
実測温度の設定画面 ⇄ 待機状態	

4.3.2 温度補正モードを解除する

手 順

 キーを押します。

[TC]が消え温度補正モードが解除されます。

4.4 ステップ電圧試験



どのようなときに
使いますか？

被測定物の絶縁抵抗が、試験電圧の高低にどう影響されるかを知りたいときに使います。

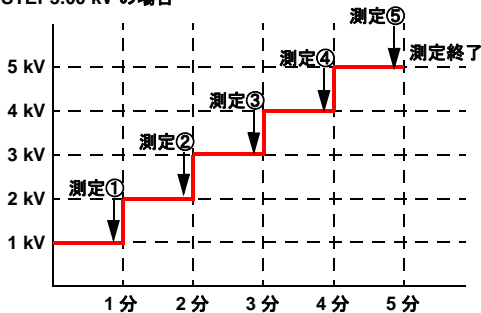
◆ ステップ電圧試験とは？

- 試験電圧を徐々に上げていき、各試験電圧に対する絶縁抵抗や漏れ電流の変化を調べることができます。
- 試験電圧が高いほど、絶縁抵抗が小さくなる傾向があれば、被測定物に吸湿、汚損があり要注意と判断します。
(参照規格⇒ IEEE43-2000 回転機械の絶縁抵抗試験での推奨方法)

◆ 試験概要

- 絶縁抵抗測定において、試験電圧を一定時間ごとに 5 段階に上げていき、各電圧ステップの最後に 1 回ずつ抵抗値と電流値を取得します。
- 試験電圧の印加順序は、次の 2 通りです。
STEP2.50 kV: 500 V → 1 kV → 1.5 kV → 2 kV → 2.5 kV
STEP5.00 kV: 1 kV → 2 kV → 3 kV → 4 kV → 5 kV
- 各電圧で 1 分経過するごとに電圧が上昇し、合計で 5 分経過すると自動的に測定を終了します。

STEP5.00 kV の場合





4.4 ステップ電圧試験



- 印加時間は変更できません。
- ❖ 6.2「ステップ電圧試験の印加時間を変更・確認する」(126 ページ) を参照してください。
- ステップごとに印加時間を変えることはできません。

4.4.1 ステップ電圧試験を設定 / 実行する

手 順

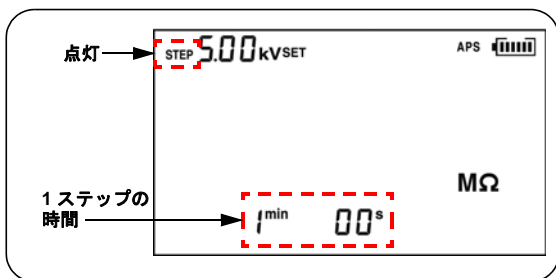
1. 待機状態で  キーを押すと電圧表示が点滅します。

2.   キーを押して、[STEP2.50 kVSET] か、[STEP5.00 kVSET] を選びます。

- 押し続けると電圧が早く変わります。
-  キーで [5.00 kVSET] を選び、その後  キーを押すと、早く STEP を選べます。

3. **ENTER** キーを押します。

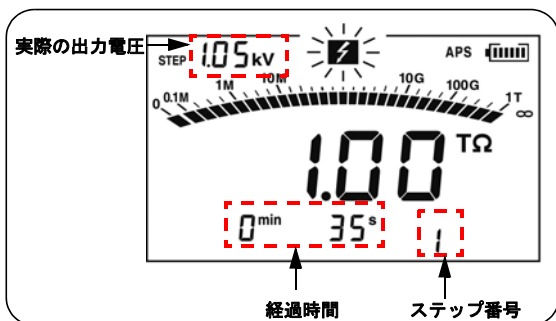
電圧の点滅が点灯にかわり、ステップ電圧試験モードになります。



4. **MEASURE ON/OFF** キーを1秒以上押すと、

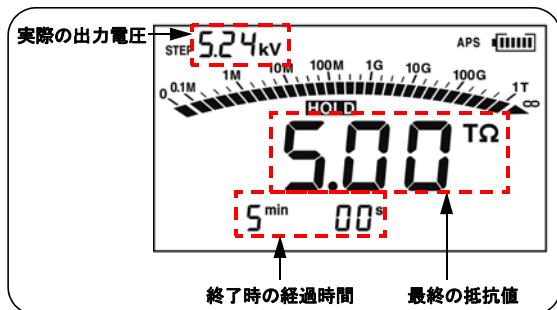
ステップ電圧試験を始めます。

⚡ マークと **MEASURE ON/OFF** キーのランプが点滅し、絶縁抵抗値または漏れ電流値を表示します。(**DISPLAY** キーで表示を切り替えます。)



5. 試験電圧が一定時間ごとに上昇し、自動的に終了します。

最終データがホールド表示されます。
(**HOLD**点灯)



注記 • [TC] マークが点灯中（温度補正モード）は、STEP を選ぶことができません。

先に **TC** キーを押し [TC] マークを消してください。

- 測定中に設定電圧を見たい場合は **V MONI** キーを押してください。設定電圧を約2秒間表示します。

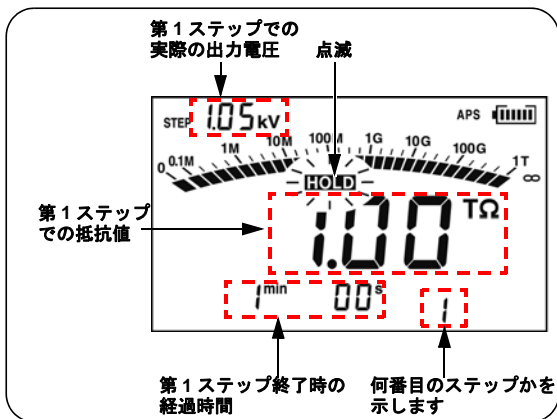
- 試験後、**V MONI** キーを押すと、最終の出力電圧と試験電圧の切り替えができます。
- ステップ電圧試験設定時は、オートパワーオフ機能は無効になります。

4.4.2 ステップ電圧試験後、各ステップの詳細データを見る

手順




1. ステップ電圧試験後の待機状態で、**DISPLAY** キーを押します。

HOLD が点滅して、ステップ電圧試験の詳細データを表示する画面になり、最初は第1ステップの試験電圧でのデータを表示します。




4.4 ステップ電圧試験

2. 詳細データを切り替えるには、次のキーを使います。




表示切替できるデータ	使用するキー
5段階の電圧とそのデータ	 キー
絶縁抵抗 ⇄ 漏れ電流	 キー
表示したステップ までの経過時間 ⇄ 温度 / 湿度 (温度 / 湿度は試験の直前もしくは直後に測定します)	 キー

試験電圧（設定値）と実際の出力電圧は自動で切り替わります。

3. 詳細データを表示する画面のとき  キーを押すと、**HOLD**の点滅が点灯に変わり、元の待機状態の画面に戻ります。

4.4.3 ステップ電圧試験モードを解除する

手順

1. 待機状態で  キーを押すと、電圧表示が点滅します。
2.  キーを何回か押すと [STEP] の文字が消えます。
3.  キーを押します。
電圧の点滅が点灯に変わります。
ステップ電圧試験モードから抜け、通常の絶縁抵抗測定の状態になりました。

測定データの記録

(メモリ機能) 第5章

測定したデータ、設定条件、日付時刻を本器内部のメモリに記録することができます。

記録すると、本器の電源を切ってもデータが消えません。

記録方法は2通りあります。(混在可能)

マニュアル記録: ホールドされているデータを記録します。

ロギング記録: 一定時間ごとに絶縁抵抗を記録します。

- マニュアル記録データの内容は本器の表示部で確認できます。
また、パソコン用ソフトウェアを使って記録データをパソコンに転送することもできます。
- ロギング記録データは、最終値のみを本器の表示部で確認できます。全データはパソコン用ソフトウェアを使用して、パソコンで確認します。
❖6.4「パソコンと通信する」(133ページ)を参照してください。
- 記録するデータには、メモリのアドレスとなるデータ番号を付与します。データ番号は表のような構成になっています。

記録方法	データ番号
マニュアル記録	A0 ~ A9, b0 ~ b9, C0 ~ C9, d0 ~ d9, E0 ~ E9, F0 ~ F9, H0 ~ H9, J0 ~ J9, n0 ~ n9, P0 ~ P9 (合計 100 個)
ロギング記録	Lr0 ~ Lr9 (合計 10 個、各データ番号に、最大 360 回のロギングデータ)

- データとして記録できる内容は下表のようになります。

記録方法	データの種類	1 データあたりの記録内容
マニュアル 記録	標準測定 データ ([TC]も[STEP] も点灯しない ときのデータ)	データ番号，年月日時分秒 (抵抗測定終了時)，経過時間 ，温度，湿度， 試験電圧（設定値），実際の 出力電圧，抵抗（最終値）， 抵抗（15秒値）， 抵抗（30秒値）， 抵抗（1分値）， PI値，DAR値（1min/30s）， DAR値（1min/15s）， PI任意設定時間×2，任意設定 時間での抵抗×2
	温度補正 データ ([TC]点灯時 のデータ)	データ番号，年月日時分秒 (抵抗測定終了時)，経過時間 ，温度，湿度，試験電圧（設定 値），実際の出力電圧， 抵抗（最終値），基準温度， 補正後抵抗値，テーブル番号
	ステップ電圧 試験データ ([STEP]点灯時 のデータ)	データ番号，年月日時分秒 (試験終了時)，ステップ時間， 温度，湿度，設定電圧（最大値）， 実際の出力電圧×5，抵抗値×5
ロギング 記録	_____	年月日時分秒（ロギング記録 開始時），測定間隔， 温度，湿度，設定電圧， 実際の出力電圧×360回， 抵抗×360回

注記

- ステップ電圧試験の抵抗値は、各電圧ステップでの最終値のみ記録します。
- 電圧測定データは記録できません。
- 温度のロギング記録はできません。

5.1 測定データを記録する

5.1.1 マニュアル記録（1回の測定を記録する）

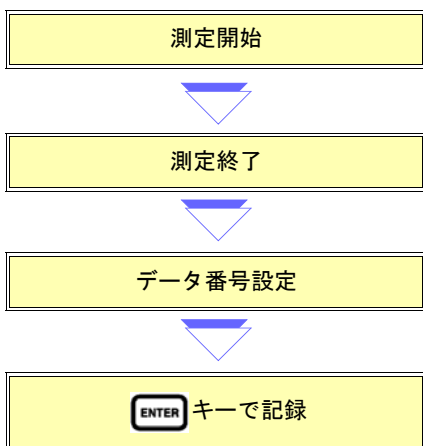
測定終了後、データを記録します。

- マニュアル記録ができるデータ番号は、下記のように10グループ（各10データ）に分かれていて、合計100個まで記録できます。

A0 ~ A9, b0 ~ b9, C0 ~ C9, d0 ~ d9,
E0 ~ E9, F0 ~ F9, H0 ~ H9, J0 ~ J9,
n0 ~ n9, P0 ~ P9

- 標準測定データ、温度補正データ、ステップ電圧試験データの3種類があり、それぞれ別のデータとして記録します。

操作の流れ




手 順

1. 絶縁抵抗または温度を測定し、終了します。(温湿度をキー操作で入力することもできます)

注記



温度のみ、または温湿度のみのマニュアル記録もできますが、その場合ステップ電圧試験モード ([STEP] 点灯状態)、温度補正モード ([TC] 点灯状態) での記録はできません。標準測定モード ([STEP] も [TC] も消灯状態) にして記録します。



- ❖ 電圧設定を変更したい⇒ 3.2.1 の手順 5. ～ 8. (66 ページ)
- ❖ 温度補正モードを OFF にしたい⇒ 4.3.2 「温度補正モードを解除する」 (96 ページ)
- ❖ 温湿度をキー操作で入力したい⇒ 6.3 「別の温湿度計で測定した温湿度を入力する」 (129 ページ)

2.  キーを押します。



[MEMO No.] が点灯、前回保存した次の番号が点滅します。


点滅 → 

3.   キーを押してデータ番号を選びます。

  キーを押すと別のグループのデータ番号を表示します。

例: . . . ⇄ A0 ⇄ b0 ⇄ C0 ⇄ . . .



 キーと  キーを同時に押すと、データが記録されていないデータ番号のうち最も若い番号を表示します。

4.  キーを押します。

[MEMO No.] が点滅しデータが記録されます。

USED が点灯する番号を選択した場合、データは上書きされます。

注記

- 温度測定は、絶縁抵抗測定の前後どちらに行ってもかまいません。
- **USED** が表示されるデータ番号には、すでにデータが記録されています。(マニュアル記録は上書き可能)
-  キーを押さずに、 キーを押すと、記録せずに元の画面に戻ります。
- ステップ電圧試験を途中で終了した場合は、記録できません。
- 温度補正モードで補正後の抵抗値が、[E11] の場合、記録できません。
- [❖ \[E11\] について⇒ 8.3 「エラー表示」 \(154 ページ\)](#)
- [MEMO No.] が点滅中に電源を切らないでください。データが消えてしまいます。

5.1.2 ログ記録（一定時間間隔ごとに記録する）

記録間隔を設定し、一定時間間隔ごとに絶縁抵抗を記録します。

- ログ記録ができるデータ番号は Lr0 ~ Lr9 の 10 個です。
- 各データに最大 360 回のログ記録データを記録できます。
設定可能記録間隔：15 秒，30 秒，1 分，2 分，5 分
- 最大ログ回数と最大記録時間は、設定した記録間隔によって異なります。
(タイマが OFF 設定の場合)

記録間隔	最大ログ回数	最大記録時間
15 秒	360 回	90 分
30 秒	360 回	3 時間
1 分	360 回	6 時間
2 分	250 回	8 時間 20 分
5 分	100 回	8 時間 20 分

- タイマを設定すると、その設定時間が経過したときに自動的に測定を終了します。
設定可能時間：30 秒～30 分、OFF 設定も可能（ただし、1 分以上の場合は分単位の設定になります）

注記

- 連続で記録できる時間は、電池の残量により制限されます。
- 測定中に電池電圧が消耗すると [Lo bAt] を表示し、そこまでの測定データを記録します。
- 比較的低い抵抗を測定した場合は、消費電力が大きいため、最大ログ回数を測定できない場合があります。
- ログ記録をする場合は、電流容量の大きい 9459 バッテリパック（オプション）の使用をお奨めします。

操作の流れ

データ番号設定

❖「データ番号を設定する」(110 ページ) を参照してください。



記録間隔の設定

❖「記録間隔を設定する」(112 ページ) を参照してください。



タイマ設定

❖「タイマを設定する」(112 ページ) を参照してください。




測定開始

❖「測定する」(113 ページ) を参照してください。



測定終了

❖「測定する」(113 ページ) を参照してください。

 キーでメモリに記録

❖「メモリに記録する」(115 ページ) を参照してください。

設定画面やロギング記録モードから抜ける方法

- 設定画面から戻るときは **MEMO** キーを押します。この場合、設定は変更されません。
- ロギング記録モードから抜けるときは、**MEMO** キーを押します。

データ番号を設定する

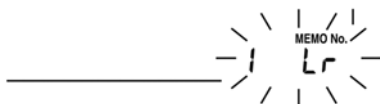
ホールドデータが表示されている場合、ロギング記録を選べません。

CLEAR キーを1秒以上押してホールドデータを消してから、以下の操作を行ってください。



手順



1. 待機状態で **MEMO** キーを押します。

[MEMO No.] が点灯し、前回記録したデータ番号の次の空き番号が点滅します。




- 注記** ステップ電圧試験（電圧設定が STEP の状態）、温度補正モード（[TC] が表示されている状態）でのロギング記録はできません。
- ❖ 電圧設定を変更したい⇒ 3.2.1 の手順 5. ～ 8. (66 ページ)
 - ❖ 温度補正モードを OFF にしたい⇒ 4.3.2 「温度補正モードを解除する」 (96 ページ)

2.   キーを押し [Lr0 ~ Lr9] の中から、設定したいデータ番号を表示させます。

すでに温度 / 湿度がホールド表示されている場合、  キーを押すと別のグループのデータ番号を表示します。

例: . . . ⇨ n0 ⇨ P0 ⇨ Lr0 ⇨ A0 ⇨ b0 ⇨ . . .

注記 **USED** が表示されるデータ番号には、すでに既にデータが記録されています。ログイン記録は上書きできません。先にデータを消去してから記録してください。



3.  キーを押します。

データ番号 [Lr] が点灯に変わり、時間が点滅します。




記録間隔を設定する

手 順

4.   キーを押し、設定したい記録間隔を表示させます。




5.  キーを押します。

6. 時間が点滅から点灯に変わり、ロギング記録モードになります。



タイマを設定する




7. タイマを設定します。
(設定可能時間：30 秒～ 30 分、OFF 設定も可能)


 キーを押します。

[TIMER] の文字と時間が点滅します。



TIMER の文字も点滅します

8.   キーを押し、時間を設定します。
 タイマを使わない場合は、 キーを押
 します。
 -- min -- s が表示されます。

9.  キーを押します。

ロギング記録が可能な待機状態に戻ります。



表示されている時間は記録間隔です。




測定する

手順

10. 絶縁抵抗測定を始めます。
 ❖ 3.2 「絶縁抵抗を測定する」(62 ページ～78 ページ)
 を参照してください。

測定開始後、記録間隔の時間が経過した
 ときを 1 回目のデータとして取得しま
 す。

5.1 測定データを記録する

11. 次の3条件のいずれかで絶縁抵抗測定が終了します。
1. 記録間隔 × 最大ロギング回数の時間が経過する。
 2. タイマの設定時間が経過する。
 3.  キーを押す。

測定が終了するとデータ番号が点滅します。
この状態ではまだメモリには記録されていません。


- 測定開始後、記録間隔の時間が経過する前に測定を終了すると、ロギング記録データが1個も取得できないので [MEMO No.] とデータ番号は消えます。
- 測定終了後のデータ番号が点滅する状態で、電池やバッテリーパックの消耗により [LObAt] が表示されたり、オートパワーオフにより電源が切れた場合、データはメモリに記録されません。

12. 必要に応じ温度を測定します。省略可能。
外部温湿度計で測定した温湿度をキーで入力することもできます。
- ❖ 3.4 「温度を測定する」(82ページ) を参照してください。
 - ❖ 6.3 「別の温湿度計で測定した温湿度を入力する」(129ページ) を参照してください。



メモリに記録する

手順

13.  キーを押すと [MEMO No.] が点滅し消えます。

これでロギングデータがメモリに記録されます。

注記 温度、電圧、漏れ電流のロギング記録はできません。

5.2 記録したデータを確認する



- マニュアル記録データの内容は本器の表示部で確認できます。
 - ロギング記録データは、最終値のみを本器の表示部で確認できます。全データはパソコン用ソフトウェアを使用して、パソコンで確認します。
- ❖ 6.4「パソコンと通信する」(133 ページ) を参照してください。



手 順

1. 待機状態で **READ** キーを押します。
(**[MEMO No.]**が消えた状態で行います。)

[READ No.] が点灯し、データ番号とデータが点滅します。



2.   キーを押して、確認したいデータの番号を選択すると、その番号に記憶されているデータが表示されます。

  キーを押すと、別グループのデータ番号を表示します。

例・・・ ⇨ A0 ⇨ b0 ⇨ C0・・・

表示したデータがどちらの記録方法のデータかは、次のように識別します。

データ番号が **[Lr]** 以外の場合： マニュアル記録データ

データ番号が **[Lr]** の場合： ロギング記録データ

5.2 記録したデータを確認する





マニュアル記録データのうち、どの種類のデータかは、次のように識別します。

[STEP] も [TC] も消えている場合：	標準測定データ
[TC] が点灯している場合：	温度補正データ
[STEP] が点灯している場合：	ステップ電圧試験データ

ロギング記録データの場合、最終データのみを表示します。

3. 画面に表示されないデータは、次表（117～119 ページ）のキーを押すことで切り替えて表示できます。

◆ 標準測定データの場合

表示切替できるデータ	使用するキー
<p><u>マニュアル記録の場合</u></p> <p>絶縁抵抗 → 漏れ電流 ↓ ↑ DAR 1 min/15 s ↓ PI (10/1 min) ← DAR 1 min/ 30 s</p>	 キー
<p><u>ロギング記録の場合</u></p> <p>絶縁抵抗 → 漏れ電流</p>	
経過時間 ⇄ 温度 / 湿度	 キー
測定日 ⇄ 測定時刻 ⇄ データ	 キー MEMO TIME
待機状態の画面に戻る	 キー
試験電圧設定値 ⇄ 実際の出力電圧 (例 5.00 kVSET ⇄ 5.25 kV)	自動切替

5.2 記録したデータを確認する

◆ 温度補正データの場合

表示切替できるデータ	使用するキー
絶縁抵抗 ⇔ 漏れ電流 (補正後) (補正なし)	DISPLAY キー
経過時間 ⇔ 実測温度 / 基準温度	DISPLAY キー
測定日 ⇔ 測定時刻 ⇔ データ	MEMO キー MEMO TIME
待機状態の画面に戻る	READ キー
試験電圧設定値 ⇔ 実際の出力電圧 (例 5.00 kVSET ⇔ 5.25 kV)	自動切替
補正前の抵抗 ⇔ 補正後の抵抗 実測温度 / 湿度 基準温度 / テーブル番号	TC キー

注記 温度補正データで表示される漏れ電流とバーグラフは、補正前の値です。

◆ ステップ電圧試験データの場合

ステップ電圧試験データを表示する画面には、代表データ画面と詳細データ画面の 2 種類があります。

画面	表示内容	画面の識別
代表データ	最終ステップのデータ	HOLD 消灯
詳細データ	各ステップのデータ	HOLD 点滅





温湿度や日付時刻はどちらの画面でも表示できます。

5.2 記録したデータを確認する

代表データ画面

ステップ電圧試験データを表示した場合、最初は代表データ画面になり、最終ステップのデータを表示します。



下表のキーを押して表示を切り替えます。

表示切替できるデータ	使用するキー
経過時間 ⇄ 温度 / 湿度	 キー
測定日 ⇄ 測定時刻 ⇄ データ	 キー MEMO TIME
詳細データ画面を表示する	 キー
待機状態の画面に戻る	 キー
試験電圧設定値 ⇄ 実際の出力電圧 (例 5.00 kVSET ⇄ 5.25 kV)	自動切替

詳細データ画面

代表データ画面で  を押すと、

HOLD が点滅し詳細データ画面になります。最初のステップのデータを表示します。下表のキーを押して表示を切り替えます。

表示切替できるデータ	使用するキー
ステップごとのデータ切替	  キー
絶縁抵抗 ⇄ 漏れ電流	  キー
各ステップまでの時間 ⇄ 温度 / 湿度	 キー
測定日 ⇄ 測定時刻 ⇄ データ	 キー MEMO TIME
代表データ画面を表示する	 キー
待機状態の画面に戻る	 キー
試験電圧設定値 ⇄ 実際の出力電圧 (例 5.00 kVSET ⇄ 5.25 kV)	自動切替

注記 漏れ電流データはメモリに記録されていないため、電圧と抵抗から再計算して表示します。このため、記録前の漏れ電流値との間に $\pm 1\%$ の差が生じることがあります。また抵抗が $0.00\text{ M}\Omega$ の場合、[---]を表示します。



5.3 記録したデータを消去する


5.3.1 選んだ番号のデータを消去する

消去したいデータの番号を選択し、そのデータのみを消去します。

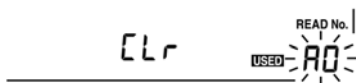
手 順

1. 待機状態で **READ** キーを押します。

2.   キーを押して消去したいデータ番号を表示させます。

3.  キーを押します。

[CLr] が表示されます。



4. **ENTER** キーを押すと、[CLr] が点滅しデータが消去されます。



ENTER キーを押さずに **READ** キーを押すとデータを消去せずに元の画面に戻ります。

5.3.2 全データを一度に消去する

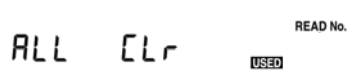
マニュアル記録データとロギング記録データのすべてを一度に消去します。

手 順

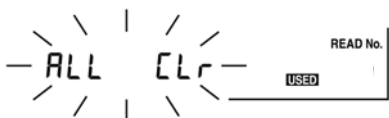
1. 待機状態で **READ** キーを押します。

2. **CLEAR** キーを2回押します。

[ALL CLr] が表示されます。



3. **ENTER** キーを押すと、[ALL CLr] が点滅し全データが消去されます。



ENTER キーを押さずに **READ** キーを押すとデータを消さずに元の画面に戻ります。

その他の機能 第6章

6.1 PI 値計算の設定時間を変更・確認する

PI 値の表示に必要な 2 回の時間を、任意の時間に変更することができます。

設定可能時間：1 分～ 30 分（工場出荷時 $t_1=1$ 分、 $t_2=10$ 分）

6.1.1 設定時間を変更する

手 順

1. 待機状態で **DISPLAY** キーを何回か押し、PI を表示させます。

2. **TIMER** キーを押します。


1 回目の時間が点滅します。

([t1] 点灯)





3. **HOME** キーで時間を設定します。

6.1 PI 値計算の設定時間を変更・確認する


4.  キーを押します。

1 回目の時間が確定し 2 回目の時間が点滅します。([t2] 点灯)




5.   キーで時間を設定します。

1 回目の時間より長い時間のみ設定できます。

6.  キーを押します。

2 回目の時間が確定し、PI 値表示の画面に戻ります。

これで時間の設定は終了です。

- 設定時間が工場出荷時の設定でない場合は、PI 表示の画面で [10/1 min] の文字が消えます。
この状態で絶縁抵抗を測定すると、設定した時間での抵抗値をもとに PI 値を表示します。
- 設定時間を変更すると、変更前に測定したデータの PI 値は表示できません。
- 設定中、 キーを押すと、変更せずに待機状態に戻ります。

◆ パソコンから設定することもできます。

- データアナリシスソフトウェア for 3455 を使用して、パソコンから時間を設定できます。
- パソコンにデータアナリシスソフトウェア for 3455 がインストールされている必要があります。

❖ 詳細⇒ 6.4 「パソコンと通信する」(133 ページ) を参照してください。

6.1.2 設定時間を確認する

手順

1. 待機状態で **DISPLAY** キーを何回か押し、PI を表示させる。

2. **TIMER** キーを押します。

1 回目 [t1] の時間が点滅するので確認します。



3. **ENTER** キーを押します。

2 回目 [t2] の時間が点滅するので確認します。



4. **ENTER** キーか **TIMER** キーを押します。

PI 値表示の画面に戻ります。





6.2 ステップ電圧試験の印加時間を変更・確認する

- ステップ電圧試験での印加時間を変更することができます。
設定可能時間：30秒, 1分, 2分, 5分（工場出荷時は1分）
- 設定する時間は、電圧1段階ごとの印加時間であり、5段階の合計時間ではありません。


6.2.1 設定時間を変更する

手 順

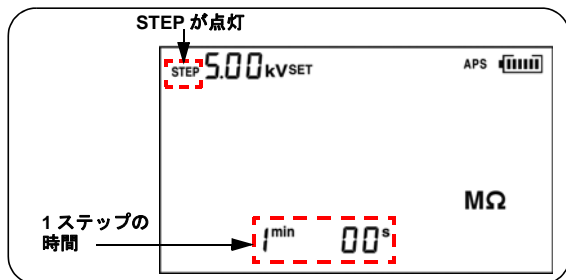
1. 待機状態で  キーを押すと、電圧表示が点滅します。


2. さらに   キーを押して、
[STEP2.50 kVSET] か、[STEP5.00 kVSET] を選びます。
 - 押し続けると電圧が早く変わります。
 -  キーで [5.00 kVSET] を選び、
その後  キーを押すと、早く STEP を選べます。

6.2 ステップ電圧試験の印加時間を変更・確認する

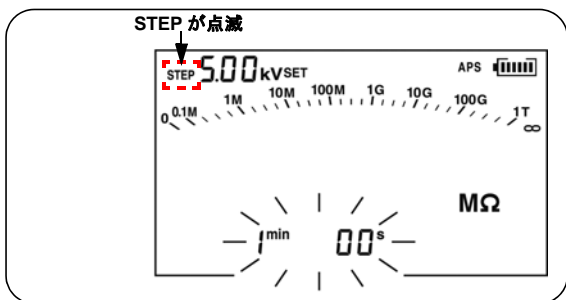
3.  キーを押します。



電圧の点滅が点灯にかわり、ステップ電圧試験モードになります。




4.  キーを押します。

STEP と時間が点滅します。



5.   キーで時間を設定します。

6.  キーを押します。

時間が点滅から点灯に変わります。
これで時間の設定は終了です。


◆ パソコンから設定することもできます。

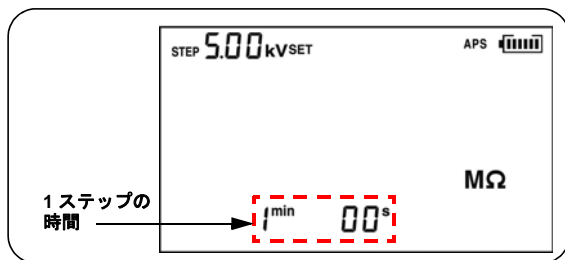
- データアナリシスソフトウェア for 3455 を使用して、パソコンから時間を設定できます。
 - パソコンにデータアナリシスソフトウェア for 3455 がインストールされている必要があります。
- ❖ 詳細⇒ 6.4 「パソコンと通信する」(133 ページ) を参照してください。

6.2.2 設定時間を確認する

手 順

1. 待機状態で  キーを押すと、電圧表示が点滅します。

2. ステップ電圧試験モード ([STEP2.50 kVSET] か、[STEP5.00 kVSET]) を選択し、 キーを押します。
1ステップの時間が表示されます。



6.3 別の温湿度計で測定した温湿度を入力する

本器の温度測定機能でなく、別の温湿度計で測定した温湿度を入力することもできます。

- 温度センサを抜いてから入力してください。
- 入力した後はメモリ機能を使って記録してください。
- ❖ メモリ機能の詳細⇒第5章「測定データの記録（メモリ機能）」（103 ページ）を参照してください。
- 入力可能範囲 温度 $-10.0^{\circ}\text{C} \sim 70.0^{\circ}\text{C}$
湿度 $0.0\% \sim 99.9\% \text{ rh}$

操作の流れ

温湿度の入力

❖ 「温湿度を入力する」（130 ページ）を参照してください。



温湿度データの保存

❖ 「温湿度データを保存する」（131 ページ）を参照してください。

6.3.1 入力・保存する


温湿度を入力する

手 順

1. 待機状態で **TEMP** キーを押します。

温度が点滅します。

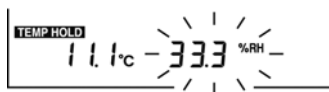


2.  キーで温度を入力します。


 キー: 桁移動  キー: 増減

3. **ENTER** キーを押します。

湿度が点滅します。




[TC] が点灯している場合、湿度は表示せずに待機状態に戻ります。

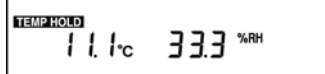
4.  キーで湿度を入力します。

 キー: 桁移動  キー: 増減


6.3 別の温湿度計で測定した温湿度を入力する

5.  キーを押します。

温湿度の入力値がホールドされます。



注記


- 湿度がホールドされていても、温度センサを挿すと湿度は表示されません。
- 先に抵抗や電流がホールドされている場合や、ステップ電圧試験のモードでは、温湿度を入力した後は、温湿度表示が消え時間が点灯します。
- 温度や湿度が点滅した状態で  キーを押すと、入力する前の待機状態に戻ります。








温湿度データを保存する

続いてメモリ機能と同様に保存します。

手 順

6.  キーを押します。

7.   キー、  キーを押して、データ番号を選びます。

8.  キーを押します。

[MEMO No.] が点滅しデータが記録されます。

注記

温湿度のみをメモリに記録する場合、標準測定データとして記録され、抵抗、電圧などは— — —というデータが記録されます。

6.3.2 温湿度ホールドデータの表示を消す

TEMP HOLD マークとホールドされた温湿度データを消したいときは、下記の手順を行ってください。

手 順

1. 温度センサが接続されている場合は、抜きます。
2. 待機状態で **TEMP** キーを押します。
温度が点滅します。
3. **CLEAR** キーを押します。
温度が [--- °C] になります。
4. **ENTER** キーを押します。
湿度が点滅します。
5. **CLEAR** キーを押します。
湿度が [--- %RH] になります。
6. **ENTER** キーを押します。

注記

表示が消えても、メモリに保存した温湿度データは消去されません。

❖ 消去したい場合⇒5.3「記録したデータを消去する」(121 ページ)を参照してください。

6.4 パソコンと通信する



どのようなときに
使いますか？

メモリに記録したデータを表やグラフにしたり、レポートを作成したいときに使います。

メモリに保存したデータを、パソコンへ送信したり、パソコンから本器の設定を変更したりできます。

- データアナリシスソフトウェア for 3455 (パソコン用ソフトウェア) がインストールされている必要があります。
- 通信状態での絶縁抵抗測定、漏れ電流測定、電圧測定はできません。

◆ 推奨動作環境

対応 OS	Windows XP/Vista (32bit) Windows 7/8/10 (32bit/64bit)
CPU	: Pentium III 500 MHz 以上
ディスプレイ	: 1024×768 ドット, 推奨 32 bit カラー
メモリ	: 128 MB 以上

ハードディスク 空き容量 30 MB 以上

インタフェース USB Ver2.0 (フルスピード)
接続可能な IR3455 は 1 台

◆ データアナリシスソフトウェア for 3455 の機能

- メモリデータを本器からパソコンへ送信
- 受信データの表示 / ログイン記録データ、ステップ電圧試験データのグラフ化
- レポート作成 / 印刷機能
- パソコンから本器の設定
- データの保存 (CSV 形式)
- グラフのコピー、貼り付け
- レポートの RTF 形式保存 (Windows 8/10 では非対応)

◆ パソコンから設定できること

- 日付時刻
- PI 値の時間
- ステップ電圧試験の印加時間

6.4.1 データアナリシスソフトウェア for 3455 をインストールする

本器を初めてパソコンに接続する前に、必ずデータアナリシスソフトウェア for 3455 をインストールしてください。

手 順

1. 付属の CD-R を CD-ROM ドライブに装着します。
2. [X:¥Japanese¥Data_Analysis_Software_for_3455Jpn.exe] を実行します。([X] は CD-ROM ドライブを表します。パソコンによってアルファベット記号は異なります)
3. 画面の手順に従ってインストールしてください。

注記

データアナリシスソフトウェア for 3455 は HIOKI ホームページからダウンロードもできます。
URL ⇒ <http://www.hioki.co.jp/>

6.4.2 ドライバをインストールする

インストールの手順

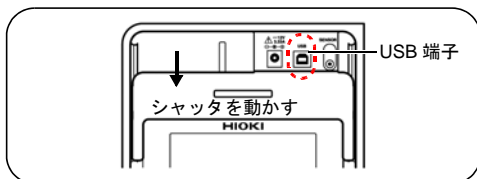
1. “administrator” などの管理者権限でコンピュータにログインします。
2. インストールを開始する前に、コンピュータで起動しているすべてのアプリケーションを終了させてください。
3. CD-R の [¥USB Driver] 内にある [driverSetup_Japanese.msi] ファイルを実行し、画面の指示に従ってインストールを進めてください。
Windows ロゴを取得していないために警告メッセージが表示されますが、そのまま続行してください。
4. インストール終了後、本体を USB でコンピュータへ接続すると、自動的に認識されます。新しいハードウェアの検索ウィザード画面が表示される場合、Windows Update の接続確認に対しては [いいえ、今回は接続しません] を選択し、[ソフトウェアを自動的にインストールする] を選択してください。
異なる製造番号の本体を接続した場合でも、新しいデバイスを検出したことが通知される場合がありますので、画面の指示に従ってデバイスドライバをインストールしてください。

6.4.3 パソコンへ保存データを送信する / パソコンから本器を設定する

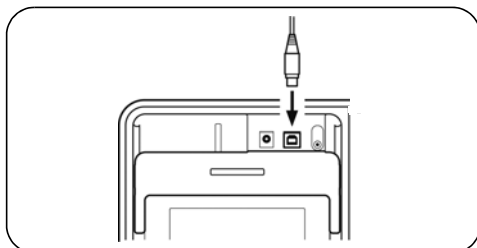
注記 USB ケーブルは、ノイズの影響を避けるために、2 m 以下のケーブルをお使いください。テストリードと同時に使用できません。

手 順

1. シャッタを動かし USB 端子が見えるようにします。




2. USB ケーブルを USB 端子に挿します。



3. [スタート] ボタンから [プログラム]-[HIOKI]-[3455]-[3455 データアナリシスソフトウェア] を実行します。

※操作方法⇒データアナリシスソフトウェア for 3455 のヘルプ機能やユーザーズマニュアルを参照してください。

- 注記**
- 1台のパソコンに接続できる IR3455 は、1台だけです。
 - データ送受信中は、USB ケーブルを抜いたり挿したりしないでください。データが正しく送受信されません。
-  **データアナリシスソフトウェア for 3455 のユーザーズマニュアルについて**
- 起動する場合は、[**スタート**] ボタンから [**プログラム**]-[**HIOKI**]-[3455]-[3455 **ユーザーズマニュアル**] を実行します。
- 注記**
- ユーザーズマニュアルは、付属 CD-R の [**Japanese**] フォルダにも収納されています。
 - ユーザーズマニュアルをご覧になるには、パソコンに Adobe Reader など PDF ビューワーがインストールされている必要があります。

仕様

第7章

7.1 一般仕様



使用温湿度範囲	-10°C ~ 40°C、80% rh 以下（結露しないこと） 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 （バッテリーパックの充電は 0°C ~ 40°C、80% rh 以下）
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、90% rh 以下（結露しないこと） バッテリーパックは -20°C ~ 30°C、80% rh 以下（結露しないこと）
確度保証期間	1 年
使用場所	屋内，汚染度 2，高度 2000 m まで
測定方式	直流電圧印加方式（絶縁抵抗），平均値整流方式（電圧）
A/D 変換方式	二重積分方式
表示	液晶，バックライト付，最大 999 カウント
オーバーフロー表示	> , OF（Over Flow の略です）
アンダーフロー表示	< , -OF
表示更新レート	<ul style="list-style-type: none"> • 絶縁抵抗 / 漏れ電流：1 回 / 秒 （アベレージ機能使用時 0.25 回 / 秒） • 出力電圧モニタ：2 回 / 秒 • 電圧測定：4 回 / 秒 • 温度測定：1 回 / 秒 • バーグラフ：2 回 / 秒

端子	(1) 絶縁抵抗 / 電圧測定 : + , - , GUARD (GUARD 端子は絶縁抵抗 / 漏れ電流測定でのみ使用) (2) その他 : 温度センサ, USB, ACアダプタ (1) と (2) は互いに排他的使用
電源	<ul style="list-style-type: none"> • 単 3 形アルカリ乾電池 LR6 × 6, 定格電源電圧 DC1.5 V × 6 • 9459 バッテリパック 定格電源電圧 DC7.2 V (充電式, Ni-MH) • 9753 AC アダプタ 定格電源電圧 AC100 V ~ 240 V (±10% の電圧変動を考慮), 定格電源周波数 50/ 60 Hz, 出力定格 DC12 V 3.33 A
最大定格電力	15 VA (AC アダプタ使用時), 6 VA (電池, バッテリパック使用時)
バックアップ 電池寿命	約 10 年 (23°C 参考値)
連続使用時間	アルカリ乾電池 : 約 5 時間 9459 バッテリパック : 約 9 時間 (条件 5 kV 発生, + / - 端子間開放, バック ライト OFF, 23°C 参考値)
最大入力電圧	AC750 V, DC1000 V
最大入力周波数	70 Hz
対地間最大定格 電圧	測定カテゴリ III 1000 V, 測定カテゴリ IV 600 V, (予想される過渡過電圧 8000 V)
過負荷保護	AC1000 V, DC1200 V 1 分間 + / - 端子間
防じん性、防水 性	IP40 (EN60529) シャッタで USB 端子を覆っているとき
最大容量負荷	4 μF
外形寸法	約 260W × 251H × 120D mm (ハンドル, 突起物含まず)
質量	約 2.8 kg (付属品のテストリード, ワニ 口クリップ, アルカリ乾電池含む)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326

製品保証期間	3 年
付属品	<ul style="list-style-type: none"> • 9750-01 テストリード（赤，約 3 m）.. 1 • 9750-02 テストリード（黒，約 3 m）.. 1 • 9750-03 テストリード（青，約 3 m， GUARD 用）..... 1 • 9751-01 ワニロクリップ（赤）..... 1 • 9751-02 ワニロクリップ（黒）..... 1 • 9751-03 ワニロクリップ（青，GUARD 用） 1 • 取扱説明書 1 • 単 3 形アルカリ乾電池（LR6）..... 6 • USB ケーブル 1 • CD-R（データアナリシスソフトウェア for 3455）..... 1
オプション	<ul style="list-style-type: none"> • 9631-01 温度センサ （サーミスタ，モールド形，約 1 m） • 9631-05 温度センサ （サーミスタ，モールド形，約 5 cm） • 9750-11 テストリード（赤，約 10 m） • 9750-12 テストリード（黒，約 10 m） • 9750-13 テストリード （青，約 10 m，GUARD 用） • 9459 バッテリパック • 9753 AC アダプタ
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> • USB ver. 2.0（フルスピード） • PCアプリケーションソフトウェア（データアナリシスソフトウェア for 3455）による通信に使用
PCアプリケーションソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> • メモリデータを本器からパソコンへ転送 • パソコンから本器の設定を変更 • レポート機能

❖ 9750、9751 の仕様は、7.3「9750-01、-02、-03、-11、-12、-13 テストリード、9751-01、-02、-03 ワニロクリップ仕様」（150 ページ）を参照してください。

付加機能

- 温度補正機能
- PI/DAR 表示機能
- ステップ電圧試験機能
- データメモリ機能
マニュアル記録（100 データ）、ロギング記録（10 データ）、記録、再表示、1 データ消去、全データ消去、専用ソフトウェアによる PC への転送
- 温湿度値入力機能
（温度入力範囲：-10.0°C ~ 70.0°C, 湿度入力範囲：0.0% ~ 99.9% rh）
- タイマ機能
絶縁抵抗，漏れ電流測定で有効。（設定時間：30 秒 ~ 30 分，OFF 設定あり）
- 経過時間表示機能
絶縁抵抗，漏れ電流測定で有効
- 時計機能
年月日時分秒を表示，オートカレンダー，閏年自動判別，24 時間計，リチウム電池によりバックアップ（時計精度：±100 ppm）
- アベレージ機能
絶縁抵抗，漏れ電流の測定値を平均
- データホールド機能
測定終了時のデータをホールド表示（ホールドできる項目：絶縁抵抗（温度補正あり/なし），漏れ電流，経過時間，PI 値，DAR 値，実際の出力電圧，ステップ電圧試験結果，温度）
- 自動放電機能
- 電圧発生警告表示機能
- 活線警告表示機能
50 V 以上の電圧が外部から + / - 端子間に入力されたとき、 マークと  キーのランプが点滅
- LCD バックライト機能
- オートパワーオフ機能
- ブザー機能
- 通信機能
- バッテリパック充電機能
9753 AC アダプタにより 9459 バッテリパックを充電
急速充電時間：約 3 時間（23°C 参考値）
- システムリセット

7.2 測定部仕様

測定項目：絶縁抵抗、漏れ電流、電圧、温度

7.2.1 絶縁抵抗測定

測定試験電圧 設定範囲：DC 250 V ~ 5.00 kV
 設定方法：
 • プリセット試験電圧から選択 (250 V, 500 V, 1 kV, 2.5 kV, 5 kV)
 • 微調整 (250 V ~ 1 kV において分解能 25 V で設定, 1 kV ~ 5 kV において分解能 100 V で設定)

出力電圧確度

- 設定値の -0%, +10%
- 試験電圧 (設定値) ÷ 定格測定電流で求められる抵抗値以上を測定した場合に適用

試験電圧 (設定値)	定格測定電流* (許容差：-0%,+10%)
250 V ~ 1.00 kV	1 mA
1.10 kV ~ 2.50 kV	0.5 mA
2.60 kV ~ 5.00 kV	0.25 mA

* 定格測定電流：試験電圧の設定値を維持したまま発生できる電流

短絡電流 2 mA 以下

**出力電圧の
モニタ機能** 表示範囲：0 V ~ 999 V, 0.98 kV ~ 5.50 kV
 モニタ値確度：±5% rdg. ±5 dgt.
 (実際の出力電圧は上記出力電圧確度の許容範囲以内)

測定範囲 0.00 MΩ ~ 試験電圧 (設定値) ÷ 0.5 nA
 で求められる抵抗 (試験電圧によって測定範囲が異なる)

プリセット試験電圧での測定範囲

プリセット試験電圧 (設定値)	測定範囲
250 V	0.00 M Ω ~ 500 G Ω
500 V	0.00 M Ω ~ 1.00 T Ω
1 kV	0.00 M Ω ~ 2.00 T Ω
2.5 kV	0.00 M Ω ~ 5.00 T Ω
5 kV	0.00 M Ω ~ 10.0 T Ω

抵抗レンジ構成

オートレンジ

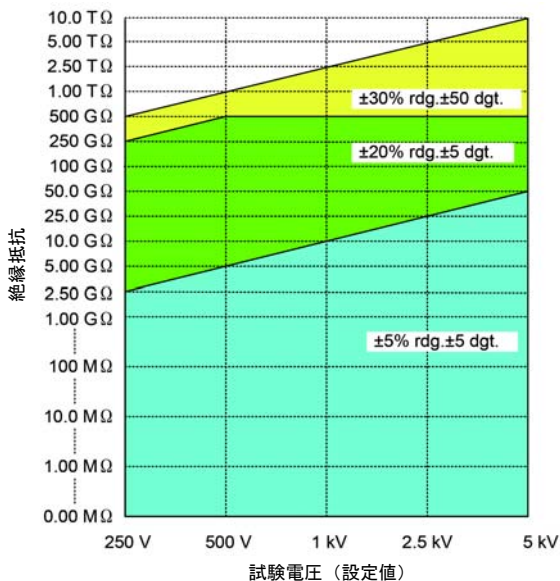
抵抗レンジ名	測定範囲
10 M Ω レンジ	0.00 M Ω ~ 9.99 M Ω
100 M Ω レンジ	9.0 M Ω ~ 99.9 M Ω
1000 M Ω レンジ	90 M Ω ~ 999 M Ω
10 G Ω レンジ	0.90 G Ω ~ 9.99 G Ω
100 G Ω レンジ	9.0 G Ω ~ 99.9 G Ω
1000 G Ω レンジ	90 G Ω ~ 999 G Ω
10 T Ω レンジ	0.90 T Ω ~ 9.99 T Ω

各レンジの下限値未満の値を表示する場合は確度保証外

測定精度

精度保証温湿度範囲：0°C ~ 28°C, 80% rh 以下
(結露しないこと)

測定範囲	測定精度
試験電圧 (設定値) ÷ 100 nA で求められる抵抗以下	±5% rdg. ±5 dgt.
試験電圧 (設定値) ÷ 100 nA で求めら れる抵抗を超え、試験電圧 (設定値) ÷ 1 nA で求められる抵抗以下、 または 500 GΩ 以下	±20% rdg. ±5 dgt.
試験電圧 (設定値) ÷ 1 nA で求めら れる抵抗を超え、 または 501 GΩ ~ 9.99 TΩ	±30% rdg. ±50 dgt.



温度特性	測定確度 × 1 を確度に加算 9750-11, 9750-12 テストリード (10 m) 使用時は、501 GΩ 以上を確度保証しない (周囲温度が 0°C ~ 28°C 以外するとき)
応答時間	15 秒以内 (測定開始時点から表示値が確度仕様内になるまでの時間, アベレージ無しの場合)

7.2.2 漏れ電流測定

絶縁抵抗測定と同様に試験電圧を発生した状態での電流測定

測定範囲：1.00 nA ~ 1.20 mA

電流レンジ構成，測定精度

- オートレンジ
- 精度保証温湿度範囲：0°C ~ 28°C, 80% rh 以下
(結露しないこと)

電流レンジ名	測定範囲*	測定精度
10 nA レンジ	1.00 nA ~ 9.99 nA	± 15%rdg. ±1 nA
100 nA レンジ	9.0 nA ~ 99.9 nA	± 15%rdg. ±5 dgt.
1000 nA レンジ	90 nA ~ 999 nA	±2.5%rdg. ±5 dgt.
10 μA レンジ	0.90 μA ~ 9.99 μA	
100 μA レンジ	9.0 μA ~ 99.9 μA	
1 mA レンジ	90 μA ~ 999 μA, 0.90 mA ~ 1.20 mA	

* 各レンジの下限値未満の値を表示する場合は精度保証外

温度特性

測定精度 × 1 を精度に加算。
9750-11, 9750-12 テストリード (10 m) 使用時は、試験電圧 (設定値) ÷ 500 GΩ で求められる電流未満の場合、精度保証しない。
(周囲温度が 0°C ~ 28°C 以外するとき)

応答時間

15 秒以内 (測定開始時点から表示値が精度仕様内になるまでの時間, アベレージ無しの場合)

7.2.3 電圧測定

確度保証温湿度範囲: $23\pm 5^{\circ}\text{C}$, 80% rh 以下
(結露しないこと)

測定範囲	DC $\pm 50\text{ V}$ ~ $\pm 1.00\text{ kV}$, AC 50 V ~ 750 V
周波数	DC / 50 Hz / 60 Hz
測定確度	$\pm 5\% \text{rdg.} \pm 5 \text{dgt.}$
入力抵抗	10 M Ω 以上
温度特性	測定確度 $\times 0.5$ を測定確度に加算 (周囲温度が $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以外するとき)
応答時間	3 秒以内

7.2.4 温度測定

確度保証温湿度範囲：23±5°C, 80% rh 以下
(結露しないこと)

測定範囲，確度

9631 温度センサを含む確度

測定範囲	測定確度
-10.0°C ~ -0.1°C	±1.5°C
0.0°C ~ 40.0°C	±1.0°C
40.1°C ~ 70.0°C	±1.5°C

9631-05 温度センサ使用時は、0.0°C ~ 40.0°C のみ確度を保証

温度特性	測定確度 × 0.5 を測定確度に加算 (周囲温度が 23±5°C 以外のとき)
応答時間	約 100 秒 9631-01, 9631-05 温度センサ の応答を含む (参考値：温度の変化量に対して 90% の 値を示すまでの時間)
放射性無線周波 数電磁界の影響	3 V/m にて ±2°C

7.3 9750-01, -02, -03, -11, -12, -13 テストリード、
9751-01, -02, -03 ワニ口クリップ仕様

7.3 9750-01, -02, -03, -11, -12, -13 テストリード、9751-01, -02, -03 ワニ口クリップ仕様

使用温湿度範囲 -10°C ~ 50°C, 80% rh 以下
(結露しないこと)

使用場所 屋内、汚染度 2、高度 2000 m 以下

保存温湿度範囲 -10°C ~ 50°C, 90% rh 以下
(結露しないこと)

対地間最大定格電圧 DC5000 V/2 mA (絶縁抵抗測定時)
AC1000 V 測定カテゴリ III
AC 600 V 測定カテゴリ IV
予想される過渡過電圧 8000 V

定格電圧 AC1000 V、DC5000 V

定格電流 10 A

適合規格 安全性 EN61010

9750-01, -02, -03, -11, -12, -13 テストリード、9751-01, -02,
-03 ワニ口クリップは、IR3455, IR3455-30 専用です。

保守・ サービス

第 8 章

- 故障と思われるときは、「修理に出される前に」を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にお問い合わせください。
- 本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。バックアップ電池の寿命は約 10 年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているときは、電池の交換時期です。お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。
- バッテリーパックの寿命は、充電 500 回、または 1 年間です。正しく充電しても使用できる時間が著しく短い場合は、新しいバッテリーパックと交換してください。
- 保証しかねますので、お客様ではリチウム電池を交換しないでください。

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。

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て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。

8.1 修理に出される前に

故障と思われるときは、以下の項目を確認してからお買い上げ店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

症状	確認項目	対応策	参照箇所
電源が入らない	<ul style="list-style-type: none"> 電池は取り付けられていますか？ 電池が消耗していませんか？ 	新しい電池を新取り付けてください。	❖ 2.1.1 (P. 36)
	電池の向きは正しいですか？	電池の向きを確認してください。	❖ 2.1.1 (P. 36)
	バッテリーパックは充電されていますか？	バッテリーパックを充電してください。	❖ 2.1.4 (P. 46)
	電池切替スイッチの位置は正しいですか？	電池切替スイッチの位置を確認してください。	❖ 2.1.1 (P. 36) ❖ 2.1.2 (P. 39)
充電ができない	ACアダプタの電源コードを奥まで入れましたか？	電源コードを奥まで挿し込んでください。	❖ 2.1.3 (P. 44)
	バッテリーパックを実装しましたか？	バッテリーパックを実装してください。	❖ 2.1.2 (P. 39)
抵抗測定値がおかしい	テストリードは断線していませんか？	テストリードを交換してください。	—
	テストリードは奥までしっかり挿し込みましたか？	テストリードをしっかりと挿し込んでください。	❖ 2.4 (P. 54)
	接続する端子は合っていますか？	端子を確認してください。	❖ 2.4 (P. 54)

症状	確認項目	対応策	参照箇所
抵抗測定中の モニター電圧値 が低い	抵抗値は小さい ですか？	小さい抵抗を 測定すると電 力電圧は小さ くなります。	❖ 付録1 (P. 161)
温度測定が できない	センサは奥ま でしっかり挿 し込みました か？	センサをしっ かり挿し込ん でください。	❖ 2.5 (P. 57)
温度補正モ ードで抵抗測定 ができない	先に温度を測 定しましたか？	抵抗より温度 を先に測定し てください	❖ 4.3 (P. 93)
通信が できない	USB ケーブル をしっかりと 挿し込みまし たか？	USB ケーブル をしっかりと 挿し込んでく ださい。	❖ 6.4 (P. 133)
絶縁抵抗を測 定しようとす ると、電源が 落ちる	電池が消耗し ていませんか？	新しい電池と 交換してくだ さい。	❖ 2.1.1 (P. 36)
	バッテリーパ ックは充電さ れていますか？	バッテリーパ ックを充電し てください。	❖ 2.1.4 (P. 46)
	GUARD端子と +端子に接続 したテスト リードが短絡 していません か？	テストリード のクリップの 接続先を確認 してください。	❖ 3.2.1手順3. (P. 65)

その他原因がわからないときはシステムリセットを行って
みてください。

❖ 8.4 「システムリセットする」 (156 ページ) を参照してください。

8.2 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。

最後に乾いた布で拭いてください。

注記 表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

8.3 エラー表示

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

エラー表示	内容	対応策
rEC Err	メモリに記録したデータが不完全、または壊れています。	該当するデータを消去してください。
rEC Full	メモリデータがすべてのデータ番号に記録されていて、空き番号がありません。	データの消去、あるいは上書きをしてください。
n0 AdJ	内蔵メモリのエラーです。	修理が必要です。
LObAt	単3電池またはバッテリーパックが消耗しています。	電池交換、またはバッテリーパックの充電が必要です。
Err00	内蔵ROMのエラーです。	修理が必要です。
Err01	内蔵メモリのエラーです。	

エラー表示	内容	対応策
Err02	修理でバックアップ電池を交換した後、初めて電源を入れた場合は、バックアップ電池が正常でも Err02 を表示します。	電源を入れ直してください。
	電源を入れ直しても、Err02 を表示する場合は、バックアップ電池の寿命、または衝撃等でバックアップ電池が外れています。	修理が必要です。 (測定後の放電中に一時的に Err03 ~ Err05 が表示されることがありますが故障ではありません)
Err03	電圧測定のエラーです。	
Err04	電流測定のエラーです。	
Err05	温度測定のエラーです。	
Err06	放電回路の故障です。	
E11	<p>内容： 温度補正で基準温度が設定可能範囲を超えているか、実測温度が補正可能範囲を超えています。</p> <p>対応策： 付録4「温度補正テーブル」(163 ページ)の各テーブルに記載されている温度範囲で、温度補正を行ってください。</p>	

8.4 システムリセットする

システムリセットは、本器の設定を工場出荷時の状態に初期化します。(日付時刻を除く)メモリデータは消えません。

手順

1. 待機状態で **ENTER** キーを押しながら **CLEAR** キーを押します。
[rESEt] と表示されます。
2. **ENTER** キーを押すと、[rESEt] が点滅し、待機状態の画面に戻ります。
これでシステムリセットは完了です。

工場出荷時の設定は次のとおりです。

設定項目	設定内容
抵抗 / 電流	抵抗
試験電圧	250 V
タイマ	OFF
PI 値の設定時間	t1=1 分, t2=10 分
温度補正	OFF
温度補正選択時、最初に表示されるテーブル番号	0
温度補正の基準温度	テーブル番号 0 ~ 8 の場合 20°C テーブル番号 9 の場合 40°C
ステップ電圧試験	OFF
ステップ電圧試験での 1 ステップの時間	1 分
ロギング記録での記録間隔	1 分
アベレージ	OFF
オートパワーオフ	ON

8.5 本器を廃棄する

本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。

警告

- 感電事故や本器の故障を防ぐため、リチウム電池を交換して、本器を再び使用しないでください。
- 電池を取り出した場合、誤って飲みこまないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。

CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

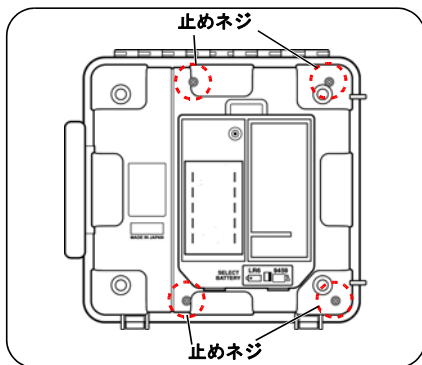
リチウム電池の取り出し方法

必要な工具：プラスドライバー、六角レンチ、ピンセット

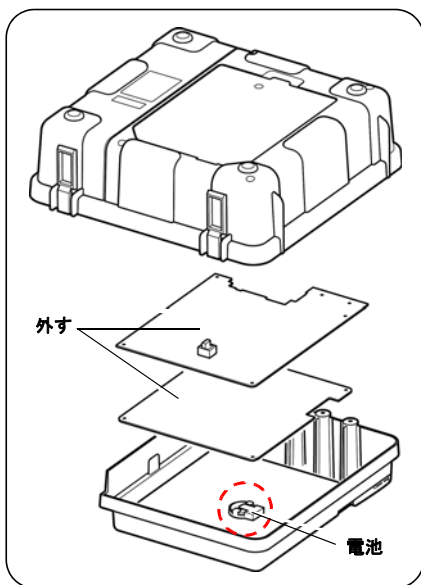
1. 本器の電源を切り、単3電池やバッテリーパックを外します。

❖ 2.1.1 「電池を取り付ける・交換する」(36 ページ)、
2.1.2 「バッテリーパック (充電式組電池) を取り付ける」(39 ページ) を参照してください。

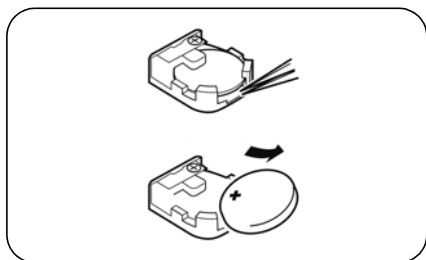
2. 裏側の止めネジ4本をはずし、下ケースを取ります。



3. 内側のプリント基板を止めているネジと支柱を外し、プリント基板を2枚外します。
表示部に最も近いプリント基板だけが残ります。



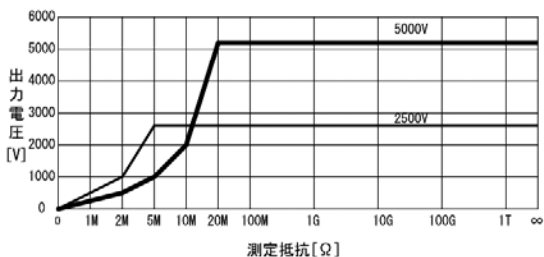
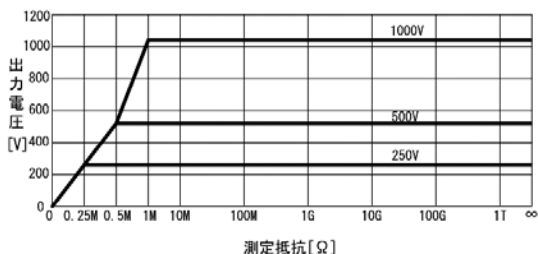
- 残ったプリント基板上の図の位置に電池ホルダがあります。



ピンセットなど先のとがったものを、電池と電池ホルダの間に挿し込み、電池を持ち上げながら取り出します。

付録

付録1 試験電圧特性グラフ



付録2 絶縁抵抗の判定基準例

高圧ケーブル絶縁抵抗の1次判定基準（目安）

ケーブル部位	測定電圧 [V]	絶縁抵抗値 [MΩ]	判定
絶縁体	5,000	5,000 以上	良
		500 ~ 5,000 未満	要注意
		500 未満	不良
シース	500 または 250	1 以上	良

高圧受電設備規程 2002

付録3 PI（成極指数）の判定基準例

IEEE43-2000 Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery では、モータの絶縁抵抗試験で、下表のように推奨されています。

耐熱性クラス	推奨最小 PI 値
Class A	1.5 以上
Class B	2.0 以上
Class F	2.0 以上
Class H	2.0 以上

付録4 温度補正テーブル

温度補正機能のテーブルは次の通りです。

- テーブル No.0 ~ No.8 は中国の規格等を参照しています。
- テーブル No.9 はアメリカ IEEE 規格を参照しています。

テーブル No.0

被測定物	油浸式電力変圧器
設定可能な 基準温度範囲	-10°C ~ 70°C, 工場出荷時 20°C
補正可能な 実測温度範囲	-10.0°C ~ 70.0°C
補正式	$R_{tref} = 1.5^{(t - t_{ref})/10} \times R_t$ <p>R_{tref} : 基準温度 t_{ref} °C での補正後の抵抗値 R_t : 温度 t °C の環境で実測した抵抗値 t_{ref} : 基準温度 [°C] t : 実測温度 [°C]</p>

出典⇒ GB50150-91 電気装置安装工程
電気設備交接試験標準 (中国)

参考⇒ DL/T596-1996 電力設備予防性試験規程 (中国)

テーブル No.1

被測定物	電動機固定子巻線， 熱可塑性絶縁材料
設定可能な 基準温度範囲	5°C ~ 75°C, 工場出荷時 20°C
補正可能な 実測温度範囲	5.0°C ~ 70.0°C
補正式	以下の式で基準温度での抵抗に補正して表示する。 $R_{tref} = 2^{(t - tref)/10} \times R_t$ R _{tref} : 基準温度 tref °C での補正後の抵抗値 R _t : 温度 t°C の環境で実測した抵抗値 tref : 基準温度 [°C] t : 実測温度 [°C]

出典⇒ GB50150-91 電気装置安装工程
電気設備交接試験標準（中国）

テーブル No.2

被測定物	電動機固定子巻線 B 級熱硬化性 絶縁材料
設定可能な 基準温度範囲	5°C ~ 100°C, 工場出荷時 20°C
補正可能な 実測温度範囲	5.0°C ~ 70.0°C
補正式	以下の式で基準温度での抵抗に補正して表示する。 $R_{tref} = 1.6^{(t - tref)/10} \times R_t$ R _{tref} : 基準温度 tref °C での補正後の抵抗値 R _t : 温度 t°C の環境で実測した抵抗値 tref : 基準温度 [°C] t : 実測温度 [°C]

出典⇒ GB50150-91 電気装置安装工程
電気設備交接試験標準（中国）

テーブル No.3 ~ No.8

被測定物	電力ケーブル（材料，使用電圧によってテーブル No.3 ~ No.8 に分類）
設定可能な 基準温度範囲	設定範囲は以下のとおり，工場出荷時 20°C テーブル No.3: -5°C ~ 40°C テーブル No.4: -5°C ~ 36°C テーブル No.5: 1°C ~ 40°C テーブル No.6: 0°C ~ 40°C テーブル No.7: 0°C ~ 40°C テーブル No.8: 0°C ~ 40°C
補正可能な 実測温度範囲	設定範囲は上欄のとおり
補正方法	<ul style="list-style-type: none"> 以下の式で基準温度での抵抗に補正して表示する。 係数は表「電力ケーブルの温度換算係数」（166 ページ）の値を用いる。 $R_{tref} = A_t / A_{tref} \times R_t$ <p> A_{tref} : 基準温度 t_{ref}°C での係数 A_t : 実測温度 t°C での係数 R_{tref} : 基準温度 t_{ref}°C での補正後の抵抗値 R_t : 温度 t°C の環境で実測した抵抗値 t_{ref} : 基準温度 [°C] t : 実測温度 [°C]（補正時は小数点以下を四捨五入して計算） </p>

電力ケーブルの温度換算係数

係数 A						
温度 [°C]	油紙絶縁 ケーブル	ポリ塩化ビニル 絶縁ケーブル		天然ゴム	天然ブタ ジエンス チレン	ブチル ゴム
		1～3 kV	6 kV			
	テーブル No.3	テーブル No.4	テーブル No.5	テーブル No.6	テーブル No.7	テーブル No.8
-5	0.08	0.016	—	—	—	—
-4	0.09	0.019	—	—	—	—
-3	0.10	0.024	—	—	—	—
-2	0.11	0.029	—	—	—	—
-1	0.13	0.032	—	—	—	—
0	0.14	0.042	—	0.38	0.27	0.34
1	0.16	0.048	0.25	0.40	0.28	0.35
2	0.18	0.054	0.26	0.42	0.29	0.38
3	0.20	0.070	0.27	0.44	0.31	0.40
4	0.22	0.077	0.28	0.46	0.33	0.42
5	0.24	0.091	0.29	0.48	0.36	0.44
6	0.26	0.109	0.31	0.51	0.39	0.46
7	0.30	0.124	0.33	0.54	0.42	0.49
8	0.33	0.151	0.36	0.57	0.45	0.52
9	0.37	0.183	0.37	0.60	0.48	0.54
10	0.41	0.211	0.38	0.63	0.51	0.58
11	0.44	0.249	0.41	0.67	0.54	0.61
12	0.49	0.292	0.48	0.71	0.58	0.64
13	0.52	0.340	0.52	0.74	0.62	0.68
14	0.56	0.402	0.58	0.79	0.66	0.72
15	0.61	0.468	0.59	0.82	0.70	0.76
16	0.64	0.547	0.63	0.85	0.75	0.81
17	0.73	0.638	0.74	0.88	0.80	0.85
18	0.82	0.744	0.78	0.92	0.86	0.90
19	0.91	0.857	0.85	0.96	0.93	0.96

電力ケーブルの温度換算係数

係数 A						
温度 [°C]	油紙絶縁 ケーブル	ポリ塩化ビニル 絶縁ケーブル		天然ゴム	天然プタ ジエンス チレン	ブチル ゴム
		1 ~ 3 kV	6 kV			
	テーブル No.3	テーブル No.4	テーブル No.5	テーブル No.6	テーブル No.7	テーブル No.8
20	1	1	1	1	1	1
21	1.09	1.17	1.11	1.06	1.11	1.07
22	1.18	1.34	1.20	1.13	1.23	1.14
23	1.26	1.57	1.40	1.20	1.36	1.22
24	1.33	1.81	1.80	1.27	1.51	1.30
25	1.44	2.08	1.90	1.35	1.68	1.38
26	1.55	2.43	2.05	1.44	1.87	1.45
27	1.68	2.79	2.40	1.54	2.08	1.55
28	1.76	3.22	2.70	1.65	2.31	1.65
29	1.92	3.71	3.80	1.77	2.57	1.77
30	2.09	4.27	4.10	1.90	2.86	1.89
31	2.25	4.92	4.45	2.03	3.18	2.00
32	2.42	5.60	5.20	2.17	3.53	2.15
33	2.60	6.45	5.80	2.32	3.91	2.32
34	2.79	7.42	7.60	2.47	4.33	2.50
35	2.95	8.45	8.28	2.65	4.79	2.69
36	3.12	9.70	8.50	2.85	5.29	2.90
37	3.37	—	9.66	3.10	5.83	3.13
38	3.58	—	11.60	3.35	6.44	3.38
39	4.06	—	14.50	3.63	7.18	3.65
40	4.53	—	16.00	3.95	8.23	3.94

出典⇒電線ケーブルハンドブック（中国）

中文名：電線電纜手冊 中国 機械工業出版社

テーブル No.9

被測定物	モータ
設定可能な 基準温度範囲	20°C ~ 60°C, 工場出荷時 40°C
補正可能な 実測温度範囲	20°C ~ 60°C
補正方法	<p>以下の式で基準温度の抵抗に補正して表示する。</p> $R_{tref} = 0.5^{(tref - t)/10} \times R_t$ <p> R_{tref} : 基準温度 $tref$ °C での補正後の抵抗値 R_t : 温度 t °C の環境で実測した抵抗値 $tref$: 基準温度 [°C] t : 実測温度 [°C] </p>

出典⇒ IEEE Std 43-2000 Recommended Practice for Testing
Insulation Resistance of Rotating Machinery (アメリカ)

保証書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間 購入日 年 月より3年間
----	------	----------------------

本製品は、弊社の厳密な検査を経て合格した製品をお届けした物です。
万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先にご連絡ください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。また、保証期間は購入日より3年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造月から3年間を目安とします。ご連絡の際は、本書を提示してください。また、確度については、明示された確度保証期間によります。

—お客様—

ご住所：〒

ご芳名：

* お客様へのお願い

- 保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
 - 「形名、製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。
- 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）等の注意事項に従った正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。また、製品のご使用による損失の補償請求に対しては、弊社審議の上、購入金額までの補償とさせていただきます。なお、製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生等により修理不可能となった製品は、修理、校正等を辞退する場合がございます。
 - 保証期間内でも、次の場合には保証の対象外とさせていただきます。
 - 1. 製品を使用した結果生じる被測定物の二次的、三次的な損傷、被害
 - 2. 製品の測定結果がもたらす二次的、三次的な損傷、被害
 - 3. 取扱説明書に基づかない不適当な取り扱い、または使用による故障
 - 4. 弊社以外による修理や改造による故障および損傷
 - 5. 取扱説明書に明示されたものを含む部品の消耗
 - 6. お買い上げ後の輸送、落下等による故障および損傷
 - 7. 外観上の変化（筐体のキズ等）
 - 8. 火災、風水害、地震、落雷、電源異常（電圧、周波数等）、戦争・暴動行為、放射能汚染およびその他天災地変等の不可抗力による故障および損傷
 - 9. ネットワーク接続による損害
 - 10. 保証書の提出が無い場合
 - 11. その他弊社の責任とみなされない故障
 - 12. 特殊な用途（宇宙用機器、航空用機器、原子力用機器、生命に関わる医療用機器および車輛制御機器等）に組み込んで使用する場合で、前もってその旨を連絡いただかない場合
 - 本保証書は日本国内のみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

〒386-1192 長野県上田市小泉 81
TEL 0268-28-0555
FAX 0268-28-0559



16-09 JA

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所まで
お問い合わせはサービス窓口まで

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



1606JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

予告なく記載内容を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。本書の内容を無断転載・複製・改変することを禁止します。