

# HIOKI

## FT6031-50

取扱説明書

### 接地抵抗計



JA

June 2021 Revised edition 1  
FT6031B960-01 21-06H



\* 6 0 0 6 0 1 3 5 1 \*



# 目次

はじめに .....	1
梱包内容の確認.....	5
オプション (別売) .....	6
安全について .....	7
ご使用にあたっての注意.....	10

## 1 概要 13

1.1 概要と特長.....	13
概要 .....	13
特長 .....	13
1.2 各部の名称と機能.....	14
1.3 携帯用ケースの使用方法 .....	20

## 2 測定の準備 21

2.1 プロテクターを取り付ける・取り外す.....	21
2.2 電池の取り付け・交換 .....	22
手順 .....	24
2.3 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) の取り 付け.....	25
手順 .....	26

## 3 測定する 27

3.1 測定の流れ.....	27
3.2 測定前の点検.....	28
3.3 コンパレーター (良否判定) を設定する .....	30
コンパレーターの設定方法 .....	31
コンパレーターの解除方法 .....	31

<b>3.4</b>	<b>接地抵抗を精密に測定する</b>	<b>32</b>
	(精密測定法、3電極法) .....	32
	ゼロアジャストする .....	33
	測定コードを接地電極に接続する .....	34
	接地抵抗を測定する .....	37
	片付ける .....	40
	連続測定機能 .....	41
<b>3.5</b>	<b>接地抵抗を簡易的に測定する</b>	<b>42</b>
	(簡易測定法、2電極法) .....	42
	ゼロアジャストする .....	45
	テストリードを測定対象に接続する .....	46
	接地抵抗を測定する .....	48
	片付ける .....	48
<b>3.6</b>	<b>測定例</b> .....	<b>49</b>
<b>3.7</b>	<b>測定上の注意事項とポイント</b> .....	<b>51</b>
	接地電極間の距離 .....	51
	補助接地棒を打ち込む位置 .....	52
	補助接地棒の差し込み方、抜き方 .....	52
<b>3.8</b>	<b>オートパワーセーブ(省電力機能)</b> .....	<b>54</b>
<b>3.9</b>	<b>無線通信機能(GENNECT Cross)</b> .....	<b>55</b>
<b>3.10</b>	<b>Excel<sup>®</sup>直接入力機能(HID機能)</b> .....	<b>57</b>
<b>3.11</b>	<b>LCDを全点灯する</b> .....	<b>60</b>
<b>3.12</b>	<b>製造番号を表示する</b> .....	<b>61</b>
<b>3.13</b>	<b>バージョン番号を表示する</b> .....	<b>62</b>
	バージョンアップ機能 .....	62

## **4** 仕様 **63**

<b>4.1</b>	<b>一般仕様</b> .....	<b>63</b>
<b>4.2</b>	<b>入力仕様/出力仕様/測定仕様</b> .....	<b>65</b>

<b>5</b>	<b>保守・サービス</b>	<b>71</b>
5.1	修理・点検・クリーニング .....	71
5.2	困ったときは.....	73
5.3	エラー表示と動作表示 .....	77
<b>6</b>	<b>付録</b>	<b>79</b>
6.1	接地抵抗について .....	79
6.2	測定原理 .....	80
6.3	接地工事の種類と接地抵抗値.....	81

## 保証書

---



## はじめに

このたびは、HIOKI FT6031-50 接地抵抗計をご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、大切に保管してください。

本器を使用する前に、別紙の「使用上の注意」をよくお読みください。

### 取扱説明書の対象者

この取扱説明書は、製品を使用する方および製品の使い方を指導する方を対象にしています。電機の知識を有すること（工業高校の電気系学科を卒業程度）を前提に、製品の使い方を説明しています。

### 商標

- Windows、Microsoft Excel は米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- Bluetooth<sup>®</sup> ワードマークおよびロゴは登録商標であり、Bluetooth SIG, Inc. が所有権を有します。日置電機株式会社は使用許諾の下でこれらのマークおよびロゴを使用しています。その他の商標および登録商標は、それぞれの所有者の商標および登録商標です。

はじめに

## 表記について

### 安全に関する表記

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。

 <b>危険</b>	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。
 <b>警告</b>	作業者が死亡または重傷を負うおそれがある場合について記述しています。
 <b>注意</b>	作業者が軽傷を負うおそれがある場合、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。
<b>重要</b>	操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。
	高電圧による危険があることを示します。 安全確認を怠ったり取り扱いを誤ったりすると、感電によるショック、やけど、または死に至る危険を警告します。
	してはいけない行為を示します。
	必ず行っていただく「強制」事項を示します。

## 機器上の記号

	注意や危険を示します。取扱説明書(本書)の「ご使用にあたっての注意」(p.10)および各使用説明の冒頭に示されている警告メッセージ、ならびに付属の「使用上の注意」をご覧ください。
	二重絶縁または強化絶縁で保護されている機器を示します。
	直流(DC)を示します。
	交流(AC)を示します。
	電源の「入」「切」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。

## その他の記号

<b>*</b>	説明を下部に記載しています。
<b>(p.)</b>	参照先を示します。
<b>Fn</b>	操作ボタンは、 <b>太字</b> で表記しています。

はじめに

## 画面表示について

本器の画面では、英数字を次のように表示しています。



## 確度について

弊社では測定器の確度を、リーディング (reading)、およびフルスケール (full scale) に対する割合、ならびにディジット (digits) によって誤差の限界値を規定することにより表しています。

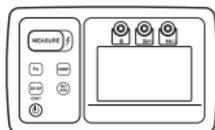
リーディング	(表示値) 現在、測定器が表示している値を示します。 リーディング誤差の限界値は「% of reading (% rdg)」を用いて表しています。
フルスケール	(最大表示値) 各測定レンジの最大表示値を示します。本器は測定レンジが最大表示値を表しています。 フルスケール誤差の限界値は「% of full scale (% f.s.)」を用いて表しています。
ディジット	(分解能) デジタル測定器の最小表示単位、つまり最小桁の1を表す単位です。 ディジット誤差の限界値は「digits (dgt)」を用いて表しています。

## 梱包内容の確認

本器がお手元に届きましたら、異常または破損が輸送中に発生していないか点検してからご使用ください。特に付属品、パネル面のボタン、および端子類に注意してください。万一、破損がある場合または仕様どおりに動作しない場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

梱包内容が正しいか確認してください。

### □ FT6031-50

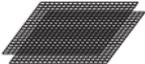


### 付属品

- **L9840** 補助接地棒 (2本セット) × 1
- **L9841** 測定コード (ワニ口、黒4 m) × 1
- **L9842-11** 測定コード  
(黄10 m、巻き取り器付き) × 1
- **L9842-22** 測定コード  
(赤20 m、巻き取り器付き) × 1
- **C0106** 携帯用ケース × 1
- プロテクター
- 単3形アルカリ乾電池 (LR6) × 4
- 取扱説明書
- 使用上の注意 (0990A907)

## オプション (別売)

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店 (代理店) か最寄りの営業拠点にご連絡ください。オプションは、変更になる場合があります。弊社ウェブサイトで最新の情報をご確認ください。

<b>L9787</b>	テストリード (簡易測定法用、屋内専用、赤黒 各 1.2 m)	
<b>L9840</b>	補助接地棒 (精密測定法用、2本セット) (φ 6 mm、全長 270 mm、直線部分 235 mm、 材質：ステンレス SUS304)	
<b>L9841</b>	測定コード (精密測定法用、ワニ口、黒 4 m)	
<b>L9842-11</b>	測定コード (精密測定法用、黄 10 m、巻き取り器付き)	
<b>L9842-22</b>	測定コード (精密測定法用、赤 20 m、巻き取り器付き)	
<b>L9843-51</b>	測定コード (精密測定法用、黄 50 m、コード巻き (板) 付き)	
<b>L9843-52</b>	測定コード (精密測定法用、赤 50 m、コード巻き (板) 付き)	
<b>L9844</b>	測定コード (接地端子盤用、ワニ口、赤黄黒 3本セット、 各 1.2 m)	
<b>9050</b>	接地網 (2枚 1組、300 mm × 300 mm)	
<b>C0106</b>	携帯用ケース	
<b>Z3210</b>	ワイヤレスアダプタ	

## 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おそれがあります。

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おそれがあります。この取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。

### 警告



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

## 測定カテゴリについて

測定器を安全に使用するために、IEC61010 に測定カテゴリが規定されています。主電源回路に接続することを意図した試験および測定回路は、主電源回路の種類により、3つのカテゴリに分類されています。

### 危険



- 測定器の定格測定カテゴリの範囲を超える主電源回路の測定に、その測定器を使用しないでください。重大な事故を引き起こすおそれがあります。
- 定格測定カテゴリのない測定器を、主電源回路の測定に使用しないでください。重大な事故を引き起こすおそれがあります。

本器の測定回路は CAT II 300 V, CAT III 150 V, CAT IV 100 V を定格としています。

### 測定カテゴリ II (CAT II)

低電圧主電源供給システムの使用点 (コンセントおよび類似の箇所) に直接接続する試験および測定回路に適用する。

例: 家電製品、携帯器具、および類似の機器の主電源回路、ならびに固定設備のコンセントの使用者側だけの測定

### 測定カテゴリ III (CAT III)

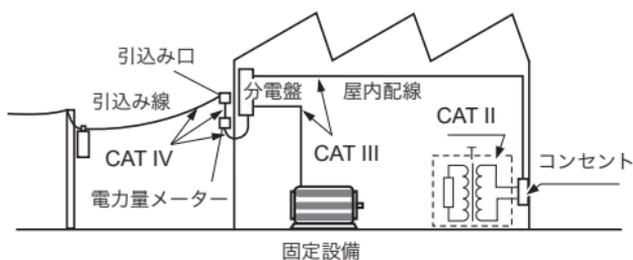
建造物の低電圧主電源供給システムの配電部分に接続する試験および測定回路に適用する。

例: 固定設備での配電盤 (二次側メーターを含む)、光電池パネル、回路遮断器、配線、付帯するケーブル、バスバー、接続ボックス、スイッチ、およびコンセントでの測定、ならびに、固定設備に永続接続する産業用機器および据え付けモーターのような他の機器での測定

## 測定カテゴリ IV (CAT IV)

建造物の低電圧主電源供給システムの供給源に接続する試験および測定回路に適用する。

例：建造物設備内の主電源ヒューズまたは回路遮断器の前に装備するデバイスでの測定



## 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、また機能を十分にご活用いただくために、次の注意事項をお守りください。

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

### ご使用前の確認

#### 危険



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。

### 本器の使用環境について

#### 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（高周波誘導加熱装置、IH調理器具など）の近く
- 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
- ほこりが多い場所

## ⚠ 注意



本器を不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落としたり倒したりした場合、けがや本器の故障の原因になります。



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。

本器の外装による保護の等級 (EN60529 による) は IP65/IP67\* です。

## ⚠ 注意

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

**\*IP65/IP67:**



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

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

使用温湿度範囲については仕様 (p.63) をご覧ください。

## コード類の取り扱い

### 注意



コード類の損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、コードの付け根を折ったり、引っ張ったりしないでください。



L9787 テストリード、L9840 補助接地棒の先端はとがっているため危険です。けがのないよう、取り扱いには十分注意してください。

### 重要

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

## 測定時の注意

### 警告



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

参照：「測定カテゴリについて」(p.8)

## 輸送時の注意

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、付属品やオプションを本器から外してください。また、最初にお届けした梱包材を使用し、必ず二重梱包してください。輸送中の破損については保証しかねます。
- 修理に出される場合は、故障内容を書き添えてください。

## 1.1 概要と特長

## 概要

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

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

精密測定（3電極法）、簡易測定（2電極法）を実施できます。

## 特長

## 高確度

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

オートレンジ、  
補助接地電極の  
自動チェック

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

補助接地電極の  
許容接地抵抗が高い

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

## 耐じん・防噴・防浸

深さ1 mの水中で30分間耐えることができます。

## 巻き取り器を付属

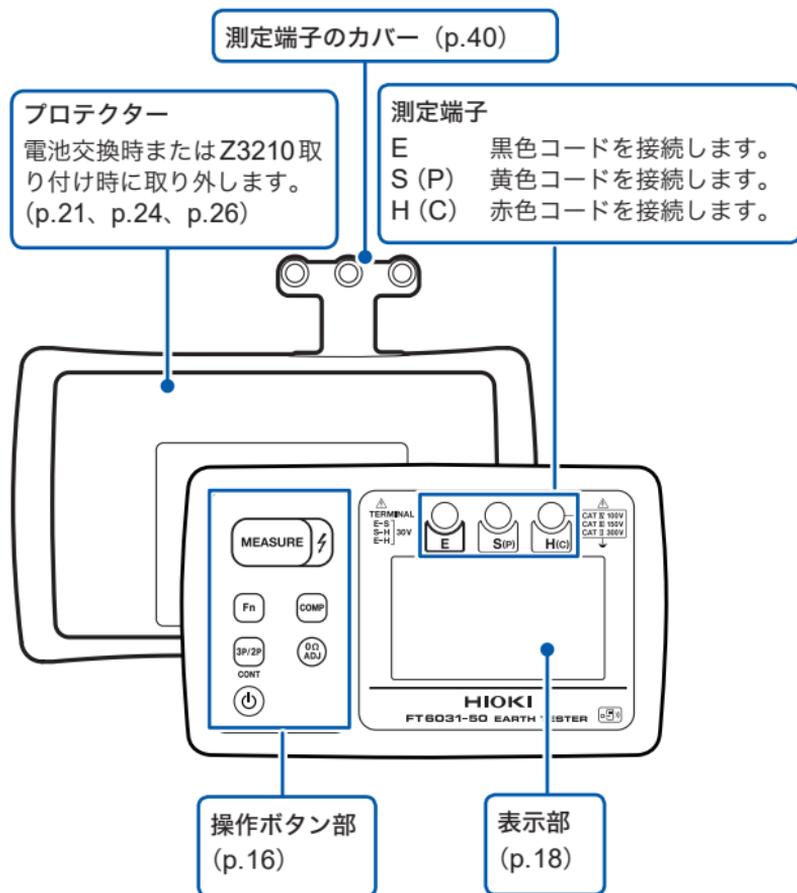
便利な巻き取り器が付属しているので、測定前の準備と、測定後の片付けが簡単です。

ドロップブルーフ  
(プロテクター装着時)

コンクリート上1 mからの落下に耐える堅牢な構造です。

## 1.2 各部の名称と機能

### 正面



### 重要

本器のボタンを鋭利なもので押さないでください。破れるおそれがあります。

## 端子名について

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

## 端子名の表示

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

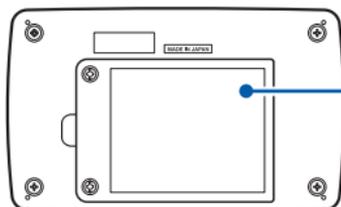
## 背面/側面

電池カバー（側面）



### 防水用パッキン

劣化した場合は交換が必要です。  
お買上店（代理店）にお問い合わせ  
ください。



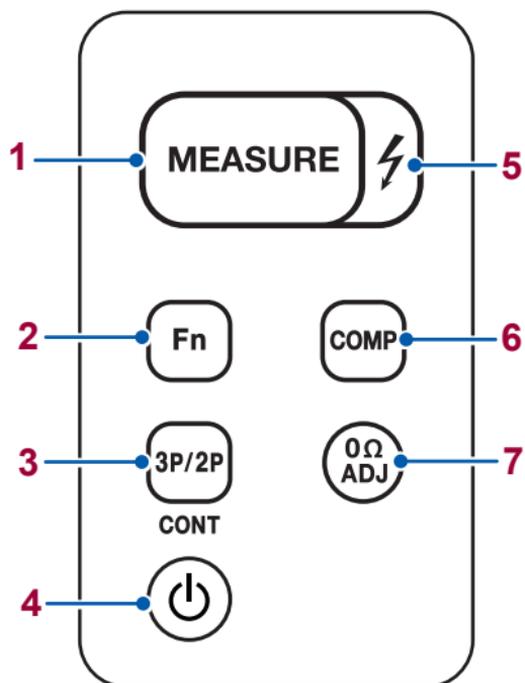
### 電池カバー

電池交換時またはZ3210取り付け時  
に取り外します。（p.24、p.26）

### 製造番号ラベル

製品保証などの管理に必要ですの  
で、はがさないでください。  
製造番号は9桁の数字で構成されて  
います。左から2桁が製造年（西暦  
の下2桁）、次の2桁が製造月を表  
しています。

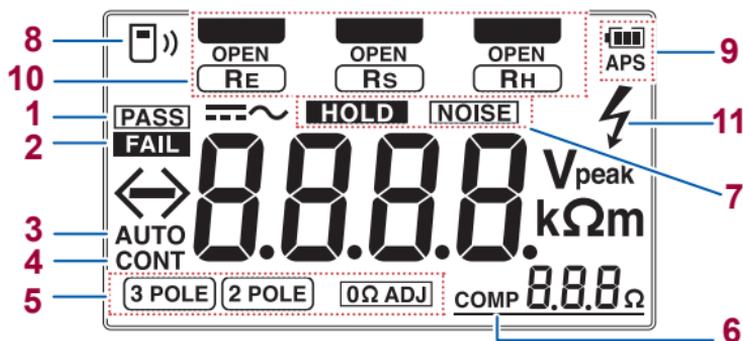
## 操作ボタン部



<b>1</b> 	<b>MEASURE</b> ボタン ・ 接地抵抗測定開始・停止
<b>2</b> 	<b>Fn</b> ボタン ・ 各接地電極の抵抗値を表示 (p.37) ・ 表示の切り替え (3電極法・2電極法) ・ 直流・交流・自動の切り替え (地電圧測定時) ・ 無線通信機能の ON/OFF の切り替え (1秒以上押し) * (p.55)
<b>3</b> 	<b>3P/2P</b> ボタン ・ 3電極法と2電極法の切り替え ・ 測定値がホールドされているときホールドを解除し、現在の地電圧値を表示 ・ 連続測定 ON/OFF の切り替え (1秒以上押し)
<b>4</b> 	<b>電源</b> ボタン ・ 電源 ON/OFF
<b>5</b> 	<b>活線警告LED</b> ・ 3電極法では、S (P) -E 端子が 30V 以上または H (C) -E 端子、H (C) -S (P) 端子間が 85V 以上のとき点滅 ・ 2電極法では H (C) -E 端子間が 30V 以上のとき点滅 ・ 接地抵抗測定時は点灯
<b>6</b> 	<b>COMP</b> ボタン ・ コンパレーターの設定・解除 (COMP 点灯・消灯) (p.31) ・ 無線通信機能の ON/OFF の切り替え (1秒以上押し) * (p.55)
<b>7</b> 	<b>0Ω ADJ</b> ボタン ・ ゼロアジャストの設定・解除 (1秒以上押し) (p.33、p.45)

\* : Z3210 装着時

表示部



1	<b>PASS</b>	コンパレーターの判定結果 (合格)
2	<b>FAIL</b>	コンパレーターの判定結果 (不合格)
3	<b>AUTO</b>	地電圧測定において、直流/交流自動判別設定時に点灯
4	<b>CONT</b>	連続測定機能有効時に表示
5	<b>3 POLE</b>	3電極法 (p.32)
	<b>2 POLE</b>	2電極法 (p.42)
	<b>0 Ω ADJ</b>	ゼロアジャスト (p.33、p.45)
6	<b>COMP</b>	コンパレーター設定時に表示 (p.30)
7	<b>HOLD</b>	測定値ホールド
	<b>NOISE</b>	地電圧が許容範囲を超えたときに表示
8		無線通信機能の状態を表示* (p.55) 点滅: 携帯端末に接続中 点灯: 通信機能 ON 消灯: 通信機能 OFF

9		電池残量を表示 (p.23)
	<b>APS</b>	オートパワーセーブ機能が働く 30 秒前になると表示 (p.54)
10		測定コード、テストリードを接続する端子を表示
	<b>OPEN</b>	各(補助)接地電極の抵抗値が高いとき、測定コードが接続されていないときに表示
	<b>RE</b>	接地電極の接地抵抗
	<b>RS</b>	補助接地電極 S の接地抵抗
	<b>RH</b>	補助接地電極 H の接地抵抗
11		活線警告表示 (接地抵抗を測定中に点滅)

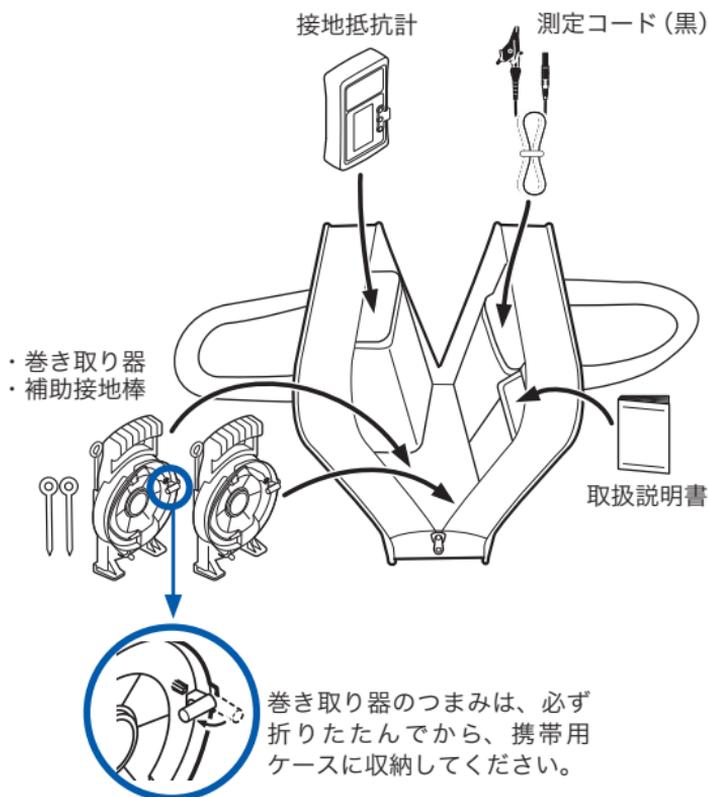
\* : オプションの Z3210 ワイヤレスアダプタが別途必要

エラー表示については p.77 をご覧ください。

## 1.3 携帯用ケースの使用方法

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

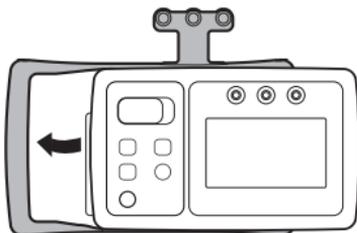
- 市販のペグは、先端がとがっていますので、この携帯用ケースには収納しないでください。ケースを傷めるおそれがあります。
- 携帯用ケースは洗わないでください。



## 2.1 プロテクターを取り付ける・取り外す

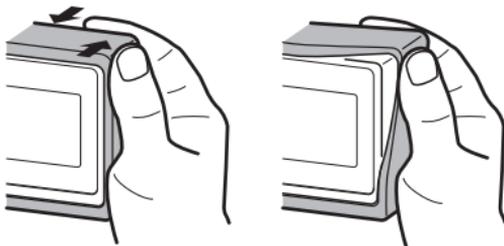
## プロテクターを取り付ける

本器を斜めにしてプロテクターに入れ、全体を押し込みます。



## プロテクターを取り外す

両手で持ち、片側のプロテクター端を下方向へ押し下げます。

**重要**

プロテクターを取り外すと、ドロッププルーフ (p.63) が適用されません。

## 2.2 電池の取り付け・交換

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

### 警告



- 感電事故を避けるため、電源を切り、測定コードまたはテストリードを外し、電池を交換してください。



- 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。アルカリ電池は充電しないでください。破裂するおそれがあり危険です。また、地域で定められた規則に従って処分してください。



- 電池を取り付け後は、必ず電池カバーを取り付けてねじを留め、プロテクターを取り付けてから使用してください。
- 本器の破損や感電事故を防ぐため、電池カバーを留めているねじ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。ねじを紛失、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。
- 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。



2

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

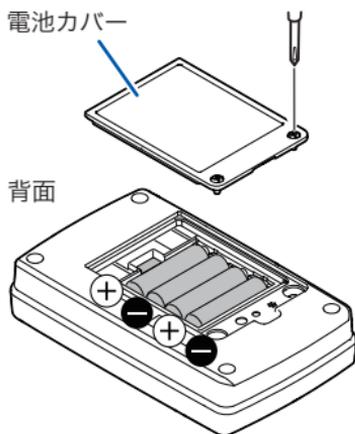
### 電池残量警告表示

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

## 手順

用意するもの

- プラスドライバー (No.2)
- 単3形アルカリ乾電池 (LR6) 4本



- 1** 本器の電源を切り、測定コードまたはテストリードを本器から外す
- 2** プロテクターを外す (p.21)
- 3** プラスドライバーで電池カバーのねじを緩める
- 4** 電池カバーを外す  
防水用パッキンは、電池カバーから外さないでください (p.15)。
- 5** 電池を交換する場合は、古い電池をすべて取り出す
- 6** 新しい電池 (LR6) 4本を極性に注意して入れる
- 7** 電池カバーを取り付け、ねじを確実に締める
- 8** プロテクターを取り付ける (p.21)

## 2.3 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) の取り付け

Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) を本器に取り付けると、無線通信機能を使用できます。

参照：「3.9 無線通信機能 (GENNECT Cross)」(55ページ)

### 警告



- 感電事故を避けるため、電源を切り、測定コードまたはテストリードおよび電池を外してください。
- Z3210** を取り付け後は、必ず電池カバーを取り付けてねじを留め、プロテクターを取り付けてから使用してください。
-  本器の破損や感電事故を防ぐため、電池カバーを留めているねじ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。ねじを紛失、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

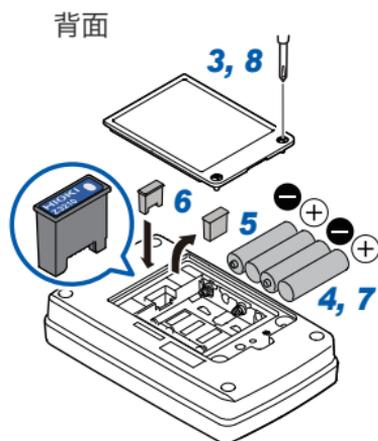


何らかの金属 (ドアノブなど) に触れて身体の静電気を取り除いてから、Z3210 を取り付け・取り外してください。静電気により、Z3210 が破損するおそれがあります。

## 手順

用意するもの

- プラスドライバー (No.2)
- マイナスドライバー
- Z3210 ワイヤレスアダプタ



Z3210を外すときは、マイナスドライバーなどの工具を使って外してください。

- 1** 本器の電源を切り、測定コードまたはテストリードを本器から外す
- 2** プロテクターを外す (p.21)
- 3** プラスドライバーで電池カバーのねじを緩め、電池カバーを外す  
防水用パッキンは、電池カバーから外さないでください (p.15)。
- 4** 電池を本器から取り出す
- 5** マイナスドライバーで保護キャップを外す
- 6** **Z3210**を向きに注意して奥まで差し込む
- 7** 極性に注意して、電池を本器に入れる
- 8** 電池カバーを取り付け、ねじを確実に締める
- 9** プロテクターを取り付ける (p.21)

# 3

## 測定する

### 3.1 測定の流れ

使用前には、必ず「ご使用にあたっての注意」(p.10)をご覧ください。

#### 準備

電池を入れる (p.22)

測定前の点検をする (p.28)

必要に応じて、その他オプション類の準備をします。

#### 測定

電源を入れて測定方法を選択する

測定端子に測定コードまたはテストリードを接続する

ゼロアジャストする  
(3電極法 (p.33)、2電極法 (p.45))

測定する

#### 終了

電源を切り、測定対象から測定コードまたはテストリードを外す

## 3.2 測定前の点検

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

点検項目	対処
電池残量が十分にあるか	電源を入れた状態で、表示部右上の電池残量表示を確認してください。□が点滅している場合は、電池残量がありません。電池を新品に交換してください。(p.22)
表示項目に欠けているところはないか	全点灯表示で確認してください。(p.60)欠けている場合は修理に出してください。
本器に破損しているところや亀裂がないか	目視で確認してください。損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないで修理に出してください。
測定端子に砂など異物が入っていないか	異物がある場合は取り除いてください。取り除けない場合は、修理に出してください。
測定コード、テストリードの被覆が破れたり、内部の白色部分や金属が露出したりしていないか	損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないで交換してください。
測定コード、テストリードが断線していないか、次の方法で確認する	0 Ω 付近が表示されない場合
1. 3電極法の場合	• 測定コードまたはテストリードが奥まで差し込まれていません。 →奥まで差し込んでください。
2 電極法の場合	• 測定コードまたはテストリードが断線しているおそれがあります。 →弊社指定のものと交換してください。
3. MEASURE ボタンを押し、0 Ω 付近が表示されるか確認する	測定コードまたはテストリードを交換しても同じ症状の場合は、本器が故障しているおそれがあります。修理に出してください。

## ⚠ 危険



- 本器は、分電盤の一次側に接続しないでください。一次側は電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、本器や設備が損傷します。分電盤の二次側は、万一短絡しても分電盤によって短絡電流が遮断されます。
- テストリードのクリップ先端の金属部で、測定ラインの2線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おそれがあります。
- 短絡・感電事故を防ぐため、測定中はテストリードのクリップ先端の金属部には絶対に触れないでください。

## ⚠ 警告



- 感電事故を防ぐため、**L9787** テストリードおよび **L9844** 測定コードの白または赤色部分（絶縁層）が露出していないか確認してください。露出している場合は、使用しないでください。

感電事故を避けるため、次の事項を必ずお守りください。



- 測定する前に、接地電極を配電系統から切断してください。**L9841**、**L9842-11**、**L9842-22**、**L9843-51**、**L9843-52** 測定コードは、配電系統から切断された接地電極の接地抵抗を測定するための対地間最大定格電圧 **30 V** の測定コードです。
- 測定コードまたはテストリードを接続する前に本器の電源を切ってください。
- 測定コードまたはテストリードを端子に確実に接続してください。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。

## ⚠ 注意



- 断線防止のため、測定コードまたはテストリードを引き抜くときは、差込部分を持って抜いてください。

### 3.3 コンパレーター（良否判定）を設定する

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

コンパレーター機能は次のように動作します。

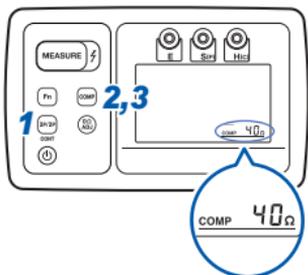
判定結果	表示	ブザー音
測定値 $\leq$ 基準値のとき (合格)	<b>PASS</b>	断続音
測定値 $>$ 基準値のとき (不合格)	<b>FAIL</b>	連続音

判定基準値は、次の表の基準値から選択します。

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

\* 初期設定

## コンパレーターの設定方法



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

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

コンパレーターの設定は電源を切っても保存されます。

## コンパレーターの解除方法

- 1 コンパレーターが設定されている状態で、**COMP** ボタンを押す  
**COMP** が点滅します。
- 2 **COMP** ボタンを **OFF** が表示されるまで数回押す  
**OFF** が表示されてから、約2秒間何も操作しなければコンパレーターが解除されます。

## 3.4 接地抵抗を精密に測定する （精密測定法、3電極法）

### ⚠ 警告



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

### ⚠ 注意



異物が入ったまま測定コードを接続しないでください。故障の原因になります。

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

簡易測定法は、精密測定法で測定ができないときに利用します。

精密測定は、p.35の図のように、2本の補助接地棒を地面に差し込んで測定します。

### 大規模接地電極の測定について

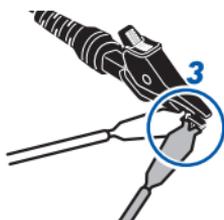
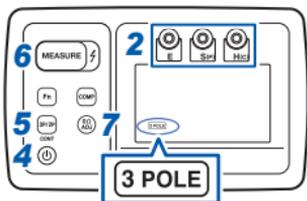
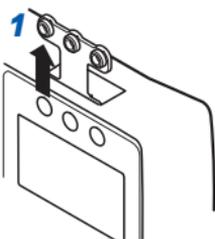
メッシュ接地電極、環状接地電極、大型建築物の構造体による接地電極など大規模接地電極の測定では、E極の接地抵抗区域内にH (C) 電極、S (P) 電極が入ってしまうため、正確に測定できません。

H (C) 電極、S (P) 電極が接地抵抗区域内に入らないように長い測定コードを使用するとノイズの影響を大きく受けてしまい、正確な測定ができません。一般的に大規模接地電極の測定には20 A 程度の大きな測定電流が必要です。大規模接地電極測定用の専用測定器で測定してください（専用測定器は弊社にはありません）。

## ゼロアジャストする

測定の前にゼロアジャストを実行し、**0Ω ADJ**が点灯した状態で測定してください。

本器のゼロアジャストが可能な範囲は3 Ω以下です。3 Ωを超える測定値の場合は、**Err 0Ω ADJ**が表示され、ゼロアジャストは実行されません。



- 1 測定端子のカバーを外す
- 2 本器のE端子に黒色、S (P) 端子に黄色、H (C) 端子に赤色の測定コードを接続する
- 3 測定コード3本の先端を短絡する
- 4 電源ボタンを押して電源を入れる  
ゼロアジャストがすでに有効な場合 (**0Ω ADJ**が点灯) は、**0Ω ADJ** ボタンを1秒以上押して解除します。
- 5 **3P/2P** ボタンを押して、**3 POLE** (3電極法) を表示する  
地電圧が表示されます。
- 6 **MEASURE** ボタンを押す  
約8秒経つと、0 Ω付近の測定値が表示され、**HOLD**が点灯します。  
測定端子に**OPEN**が表示 (p.18) されるときは、その測定端子に測定コードが接続されていない、または断線しています。接続の確認と、テスターなどを使って導通チェックをしてください。
- 7 **0Ω ADJ** ボタンを押す  
**0Ω ADJ** が点灯して、ゼロアジャストが完了します。

### ゼロアジャストを解除するには

**0Ω ADJ** が点灯しているときに、**0Ω ADJ** ボタンを1秒以上押します。ゼロアジャストが解除され、**0Ω ADJ** が消灯します。

## 測定コードを接地電極に接続する

### 警告

本器の定格および仕様の範囲外で使用しないでください。本器の破損により、感電事故に至るおそれがあります。



- 感電事故を防ぐため、テストリードの先端で電圧のかかっているラインを短絡しないでください。
- コード類の被覆が溶けると金属部が露出することがあります。感電ややけどなどの危険がありますので、金属部が露出したコードは使用しないでください。

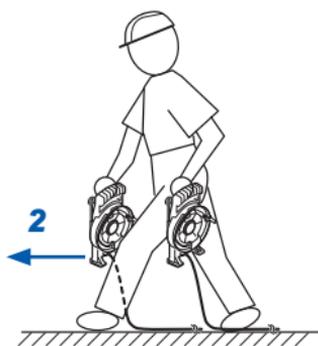
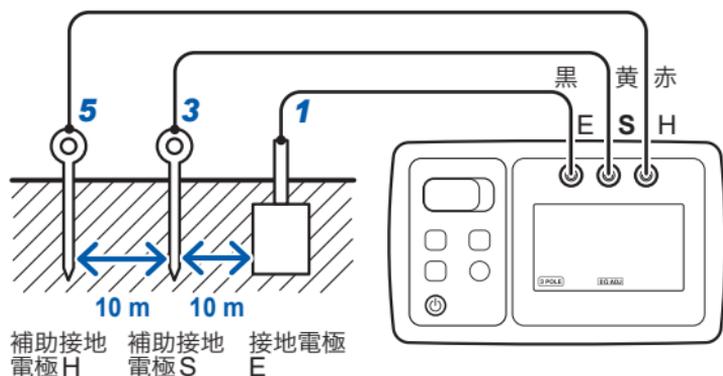
### 注意



- コードの損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、コードの付け根を折ったり、引っ張ったりしないでください。



- 補助接地棒の先端はとがっているため危険です。けがのないよう、取り扱いには十分注意してください。
- 安全のため、付属の測定コードを使用してください。
- 0°C以下の環境では、コードが硬くなります。この状態でケーブルを曲げたり、引っ張ったりした場合、コードの被覆破損および断線のおそれがありますので注意してください。



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

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

## 参考

### コンクリート上での測定について

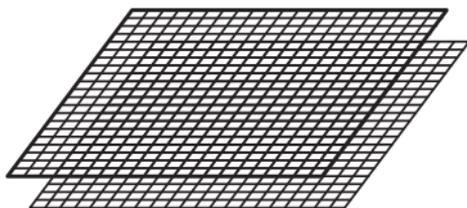
コンクリートは導電物ですので、コンクリート上に補助接地電極を設けることができます。

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

この方法で補助接地電極の接地抵抗が下がらない場合は、オプションの9050 接地網をコンクリート上に敷き、補助接地棒を接地網の上に置いて水をかけてください。

水が十分にコンクリートに浸透してから測定してください。

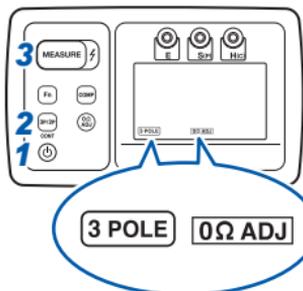
- 補助接地網の代用として、金属板、アルミホイルなどを使うこともできます。
- アスファルトは絶縁物ですので、一般的にアスファルト上には補助接地電極を設けることができません。ただし、水が浸透するアスファルトでは測定ができる場合があります。



9050 接地網

## 接地抵抗を測定する

**0Ω ADJ** が点灯した状態で測定してください。



**1** 電源ボタンを押して、電源を入れる

**2** **3P/2P** ボタンを押して、**3 POLE** (3電極法) を表示する  
地電圧が表示されます。

**3** **MEASURE** ボタンを押す  
自動で、地電圧チェック→補助接地抵抗  
チェック→接地抵抗の測定を順番に実行  
します。  
約6秒で測定を完了し、測定値を表示、**HOLD** が点灯します。

**4** 測定値を確認する

測定後に、表示するパラメーターを変更できます。

**Fn** ボタンを押すことで、切り替えることができます。

### NOISE が表示されるとき

地電圧が大きい場合 (25 V rms または 35.4 V peak 以上の場合) は、**NOISE** と地電圧のピーク値が表示されます。

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

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

- 本器は地電圧の交流/直流 (  $\sim$  /  $\equiv$  ) を自動で判別します。  
交流/直流を切り替えたい場合は、現在の地電圧を表示中に **Fn** ボタンを押して切り替えます。
- 地電圧を確認したいとき  
接地抵抗測定後、**HOLD** が点灯しているときに、**Fn** ボタンを押すと地電圧を表示します。また、**3P/2P** ボタンを押すとホールドが解除されて、

現在の地電圧が表示されます。

### OPENが表示されるとき

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

### OPENが表示されたときの対応方法

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

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

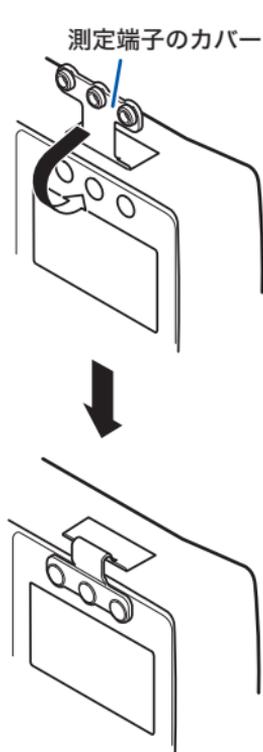
また、**Fn**ボタンで、各接地電極の接地抵抗値、地電圧を表示できます。

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

- 補助接地電極の接地抵抗 ( $R_S$ 、 $R_H$ ) は、接地電極の接地抵抗 ( $R_E$ ) が測定可能かを確認する自動チェック用の測定値で、接地電極の接地抵抗 ( $R_E$ ) ほどの分解能はありません。  
補助接地電極の接地抵抗の分解能は、仕様 (p.63) をご覧ください。
- 補助接地電極の抵抗値 ( $R_H$ ) が  $5\text{ k}\Omega$  を超えると、接地電極の抵抗値が  $20\ \Omega$  以下の場合でも、表示レンジは  $200\ \Omega$  レンジになり、 $0.01\ \Omega$  の桁が表示されません。次の表に例を示します。  
 $0.01\ \Omega$  の桁が必要な場合は、補助接地棒 (H) に水をかけて接地抵抗値を  $5\text{ k}\Omega$  以下に下げてください。

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

## 片付ける



- 1 電源** ボタンを押して電源を切る
- 2** 測定端子から測定コードを外し、測定端子のカバーをはめる
- 3** 補助接地棒から測定コードを外し、補助接地棒が曲がらないように抜く（抜き方はp.53参照）
- 4** 測定コード（赤、黄）を巻き取り器で巻き取り、補助接地棒を巻き取り機のホルダーに差し込んで携帯用ケースに収納する
- 5** 接地電極から測定コード（黒）を外し、束ねて携帯用ケースに収納する（p.20）

### 重要

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

## 連続測定機能

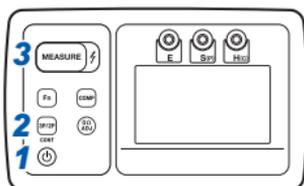
測定値を確認しながら、接地棒を打ち込むときに便利な機能です。

### 重要

- 通常の接地抵抗の測定値 (p.37) と連続測定機能の測定値で異なる場合があります。
- 連続測定機能の測定値は参考値のため、精密に測定する場合は、必ず p.37 に記載された測定方法で、接地抵抗を測定してください。

### 連続測定機能を有効にする

3



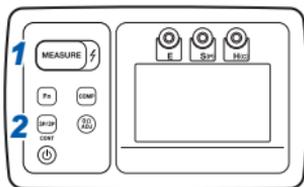
1 電源ボタンを押して、電源を入れる

2 3P/2P (CONT) ボタンを1秒以上押して、CONTを表示する

3 MEASURE ボタンを押す

本器は連続で接地抵抗を測定します。測定中に表示するパラメーターを切り替えたい場合は、Fn ボタンを押して切り替えます。

### 連続測定機能を解除する



1 連続測定中に MEASURE ボタンを押す  
連続測定が停止します。

2 3P/2P (CONT) ボタンを1秒以上押して、CONTを消灯する

### 連続使用時間

単3形アルカリ乾電池 (LR6) × 4 を使用時 (23°C 参考値)

- 約3.5時間 (3電極法、補助接地抵抗の抵抗 100 Ω、20 Ω レンジで 10 Ω 測定、Z3210 未装着)
- 約3時間 (3電極法、補助接地抵抗の抵抗 100 Ω、20 Ω レンジで 10 Ω 測定、Z3210 装着、無線通信時)

## 3.5 接地抵抗を簡易的に測定する （簡易測定法、2電極法）

### ⚠ 危険



- この測定には商用電源のニュートラル側（大地側）を利用します。接続前に検電器などでニュートラル側であることを確認してから接続し、感電事故に注意してください。
- 本器を接続できるのは、対地電圧 **300 V** 以下のコンセント（アウトレット）のニュートラル側、または、対地電圧 **150 V** 以下のブレーカー二次側のニュートラル側配線です。危険ですのでこれら以外には接続しないでください。

### ⚠ 警告



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



- 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。  
参照：「測定カテゴリについて」（p.8）
- 測定中にキャップが外れた場合は、測定を中止してください。

## ⚠ 注意

- 2電極法に設定すると、測定電流を4 mA以下に抑えるため、商用電源のアース側に接続した場合でも、漏電ブレーカーが動作しません。ただし、感度電流10 mA未満の漏電遮断器や漏電リレーが動作するおそれがありますので、感度電流10 mA未満の漏電遮断器や漏電リレーが設置されている場所ではこの方法で測定しないでください。
- 本器の簡易測定機能は、インダクタンス成分の小さな接地抵抗を測定するための機能です。このため3 mH以上のインダクタンス成分が直列に接続された抵抗を測定すると正確に測定できない場合があります。
- キャップを装着して測定する場合、キャップを損傷しないように注意してください。
- L9787は屋内専用のテストリードです。屋外では使用しないでください。



## L9787テストリードのキャップの脱着方法

### ⚠ 注意



金属ピンの先端はとがっています。けがをするおそれがありますので、先端に触れないでください。

#### • キャップを取り外す

キャップの根元をつまんで、引き抜いてください。

取り外したキャップは、無くさないように保管してください。

#### • キャップを装着する

キャップの穴にテストリードの金属ピンを通して、奥まで確実に押し込んでください。

## 簡易測定法（2電極法）とは？

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

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

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

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

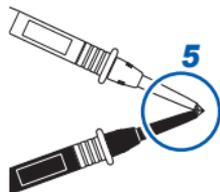
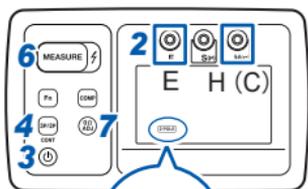
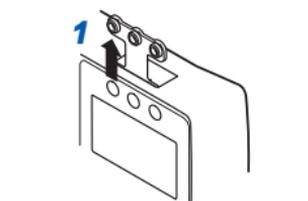
簡易測定法では、利用する接地体の抵抗値が測定結果に加算されます。

10Ω以下の測定は、簡易測定法では極めて困難です。

## ゼロアジャストする

測定の前にゼロアジャストを実行し、**0Ω ADJ**が点灯した状態で測定してください。

本器のゼロアジャストが可能な範囲は3Ω以下です。3Ωを超える測定値の場合は、**Err 0Ω ADJ**が表示され、ゼロアジャストは実行されません。



### ゼロアジャストを解除するには

**0Ω ADJ**が点灯しているときに、**0Ω ADJ**ボタンを1秒以上押します。ゼロアジャストが解除され、**0Ω ADJ**が消灯します。

- 1 測定端子のカバーを外す
- 2 本器のE端子にL9787テストリード（黒）、H（C）端子にL9787テストリード（赤）を接続する
- 3 電源ボタンを押して電源を入れる  
ゼロアジャストがすでに有効な場合（**0Ω ADJ**が点灯）は、**0Ω ADJ**ボタンを1秒以上押して解除します。
- 4 **3P/2P**ボタンを押して、**2 POLE**（2電極法）を表示する  
地電圧の測定値（0V付近）が表示されます。
- 5 テストリードの先端を接続（短絡）する
- 6 **MEASURE**ボタンを押す  
約3秒経つと、0Ω付近の測定値が表示され、**HOLD**が点灯します。  
測定端子の下側に**OPEN**が表示されるときは、テストリードが接続されていない、または、断線しています。接続の確認と、テスターなどを使って導通チェックをしてください。
- 7 **0Ω ADJ**ボタンを押す  
**0Ω ADJ**が点灯して、ゼロアジャストが完了します。

3

## テストリードを測定対象に接続する

### 警告

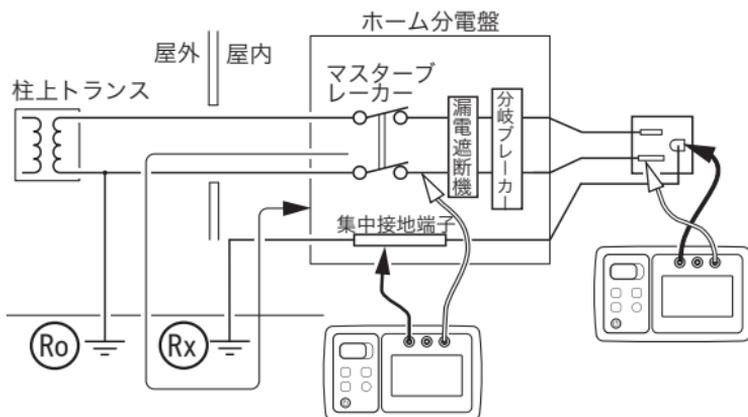


・ 本器を商用電源の電圧測定に使用しないでください。



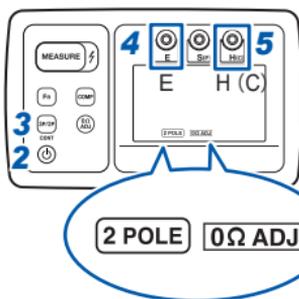
- ・ ニュートラル側に大きな電圧が存在する場合には、**⚡**（活線警告LED）が点滅し、ブザーが鳴動します。すぐにテストリードを商用電源から外してください。
- ・ 地電圧が高い場合には、感電の危険がありますので注意してください。
- ・ 感電事故を防ぐため、本器とテストリードに表示されている低い方の定格でご使用ください。

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



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

**0Ω ADJ** が点灯した状態で測定してください。



- 1 検電器などを使用して、商用電源のN（ニュートラル）側に電圧が存在していないことを確認する
- 2 電源ボタンを押して、電源を入れる
- 3 **3P/2P** ボタンを押して、**2 POLE**（2電極法）を表示する  
**3 POLE**（3電極法）を選択すると、測定電流が大きいため、漏電ブレーカーなどが動作することがあります。
- 4 **L9787** テストリード（黒）を測定対象の接地電極に接続する
- 5 **L9787** テストリード（赤）を商用電源のN（ニュートラル）側に接続する  
 地電圧が表示されます。

- **NOISE** が点灯するときは、大地と商用電源のN（ニュートラル）側の間に大きな地電圧（25Vrmsまたは35.4V peak以上）が発生しています。測定対象の接地電極または、測定に利用する商用電源の接地体に大きな漏洩電流が流れているおそれがありますので、絶縁抵抗試験、漏洩電流試験などを実施してください。また、接地電極から電気設備を切り離してください。
- 本器は、地電圧の交流/直流を自動で判別します。
- 地電圧測定中に交流/直流を切り替えたい場合は、**Fn** ボタンを押して切り替えます。
- 接地抵抗測定後、**HOLD** が点灯しているときに **Fn** ボタンを押すと、地電圧を表示します。また、**3P/2P** ボタンを押すとホールドが解除されて、現在の地電圧が表示されます。
- **NOISE** が点灯しているとき、または、**⚡**（活線警告LED）が点滅しているときには、接地抵抗測定は実行できません。

## 接地抵抗を測定する

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

### 1 地電圧をチェックする

地電圧のピーク値が許容範囲内かどうかをチェックします。

### 2 接地抵抗を測定する

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

測定後に表示するパラメーターを切り替えたい場合は、**Fn** ボタンを押して切り替えます。

## 片付ける

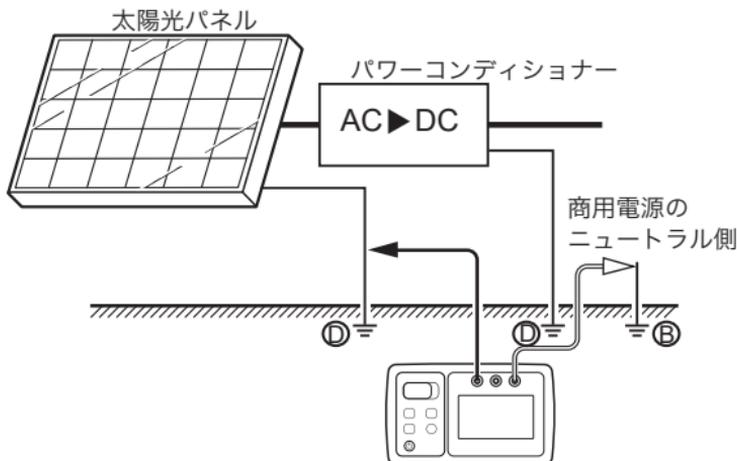
### 1 安全のため、電源ボタンを押して電源を切る

### 2 測定端子からテストリードを外し、測定端子のカバーを閉める (p.40)

### 3 テストリードを束ねて携帯用ケースに収納する

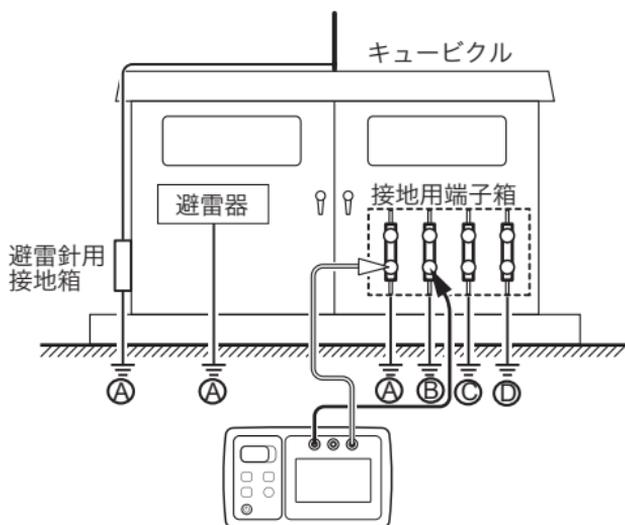
## 3.6 測定例

### 家庭用PV（太陽光発電）のD種接地工事の測定

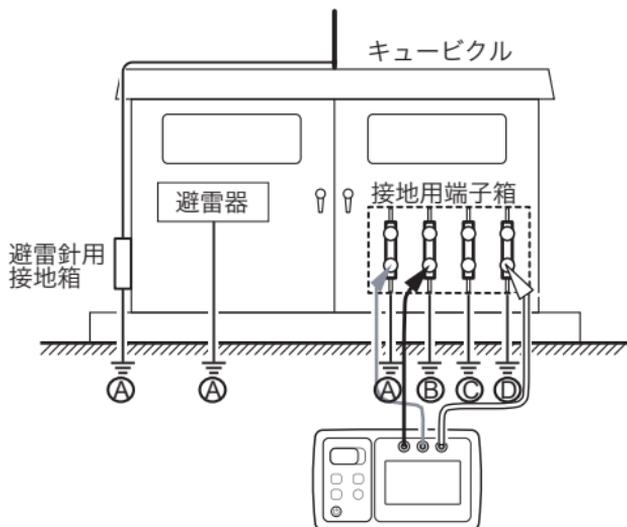


3

### キュービクル内のB種接地工事の測定（2電極法）



キュービクル内のB種接地工事の測定 (3電極法)



## 3.7 測定上の注意事項とポイント

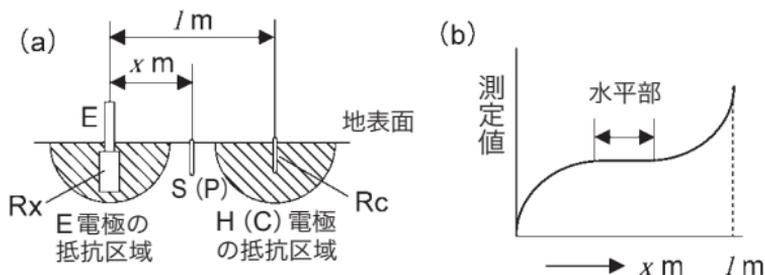
### 接地電極間の距離

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

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

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

確認方法としては、測定時に補助接地棒 S (P) の位置を接地体 ( $R_x$ ) から補助接地棒 H (C) 側に移動して数箇所測定し、(b) に示す補助接地棒 S (P) を移動しても測定抵抗値がほぼ一定な水平部が発生するかを確認します。もし、水平部ができない場合には、測定距離が不足していますので補助接地棒 (S (P) および H (C)) の打ち込み位置を遠くに移動してください。

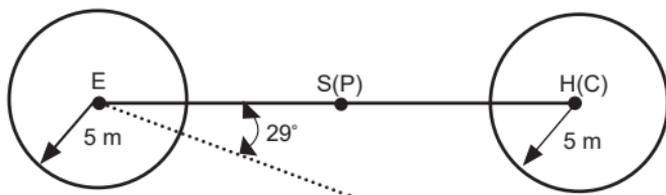


本器の E-H (C) 間はオプションの L9843-51、L9843-52 を使用することで、50m まで離すことができます。50m 以上離れた場合でも、原理的には測定できますが、測定結果を保証できません。

## 補助接地棒を打ち込む位置

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

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



## 補助接地棒の差し込み方、抜き方

### 差し込み方

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

手袋をはめて地面に対して垂直に差し込んでください。

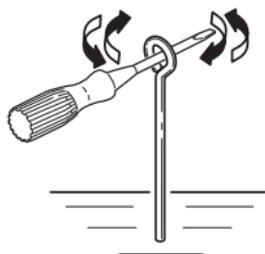
地面が硬く手で差し込めないときは、ハンマーを使って地面に垂直に打ち込んでください。無理に打ち込むと補助接地棒が曲がってしまいます。軽くたたいて地面に入らない場合は、オプションの 9050 接地網を使用して測定してください。

## 抜き方

- 補助接地棒の輪の部分を手でつかんで回転しながら引き抜きます。



- 手で抜けない場合は、硬い金属の棒など（補助接地棒ではない棒）を補助接地棒の輪の部分に通して、補助接地棒を回転しながら引き抜いてください。補助接地棒を輪に通して引き抜くと曲がってしまいます。



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



3

## 3.8 オートパワーセーブ(省電力機能)

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

### オートパワーセーブからの復帰方法

**電源** ボタンを押すと、画面が点灯します。

### オートパワーセーブの解除方法

**0 Ω ADJ** ボタンを押しながら電源を入れます。

#### 重要

- オートパワーセーブ解除の設定は、電源を切ると保存されません。
- 使用後は電源を切ってください。オートパワーセーブではわずかな電池消費があります。

## 3.9 無線通信機能 (GENNECT Cross)

無線通信機能を ON にすると、携帯端末で本器の測定データを確認し、測定レポートを作成できます。

詳細は、GENNECT Cross (無料アプリケーションソフト) の使い方ガイドをご覧ください。

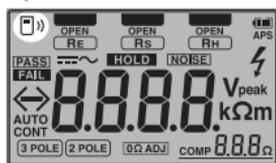
GENNECT Cross スペシャルサイト  
<https://gennect.net/ja/cross/index>



3



点滅：携帯端末に接続中  
 点灯：通信機能 ON  
 消灯：通信機能 OFF



無線通信機能の ON/OFF の切り替えは、Fn ボタンと COMP ボタンを 1 秒以上押します。

- 1 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) を本器に取り付ける (p.25)**
- 2 携帯端末に GENNECT Cross をインストールする**
- 3 本器の電源を入れる**
- 4 Fn ボタンと COMP ボタンを同時に 1 秒以上押して、無線通信機能を ON にする**  
無線通信機能が ON になると表示部に  が点灯します。
- 5 GENNECT Cross を起動して、本器を接続登録する**
- 6 各種機能を選択して測定を行う**

- 通信距離は見通し約 10 m です。通信が可能な距離は、障害物 (壁、金属の遮へい物など) の有無、および床 (地面) と本器との距離で大きく変わります。安定した通信をするために、電波強度が十分であることを確認してください。
- GENNECT Cross は無料ですが、アプリケーションソフトをダウンロードする、および使用する際のインターネット接続の費用はお客様がご負担ください。
- GENNECT Cross は、携帯端末によっては正常に動作しないことがあります。
- Z3210 は 2.4 GHz 帯域の無線技術を使用しています。無線 LAN (IEEE802.11.b/g/n) など、同じ周波数帯域を使用する機器が近くにある場合は、通信が確立できないことがあります。
- 初回起動時 (登録機器がない場合) は、接続設定画面で起動します。
- GENNECT Cross の接続設定画面では、本器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本器が接続登録をされるまで 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。

## 3.10 Excel® 直接入力機能 (HID 機能)

HID (Human Interface Device Profile) は、Z3210 ワイヤレスアダプタに搭載された機能で、無線キーボードと同じ方式のプロファイルです。

携帯端末または PC の Excel® ファイルを開いて、セルを選択した状態でスタンバイします。本器の表示をホールドすると、選択したセルに測定値を入力できます。



3

HID ON	Excel® ファイル、テキストファイルなどに測定値を入力できます。 GENNECT Cross との通信はできません。
HID OFF	GENNECT Cross 使用時は OFF を選択します。

HID の ON/OFF の設定は Z3210 に保存されます。本器には保存されません。

- 1 電源ボタンを押して電源を切る
- 2 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) を本器に取り付ける (p.25)



- 3 COMP ボタンと 0 Ω ADJ ボタンを押しながら電源を入れて on または oFF を選択する  
電源は自動で切れます。

#### oLd 表示の場合

GENNECT Cross (バージョン 1.8 以降) を使用して、Z3210 を最新版にバージョンアップしてください。

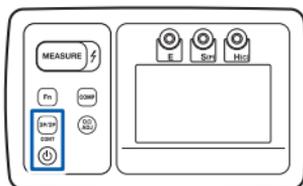
#### 重要

HID 機能から GENNECT Cross に切り替える場合  
携帯端末と本器のペアリングを解除しないで GENNECT Cross を起動すると、接続機器として認識しないことがあります。  
次の手順で本器を GENNECT Cross に再接続してください。

1. お使いの端末の Bluetooth® 設定から本器を削除する
2. Z3210 の HID 機能を OFF にする
3. GENNECT Cross の接続機器設定で本器を再接続する

## HID 設定の確認

### 1 3P/2P ボタンを押しながら電源を入れる



製造番号 (9桁) の前半4桁、後半5桁、HID 設定 (Z3210 接続時のみ) が順に表示されます。



(Z3210 接続時のみ)

3

### 2 電源ボタンを押して電源を切る

詳細は、Z3210 のウェブサイトをご覧ください。  
<https://z3210.gennect.net>

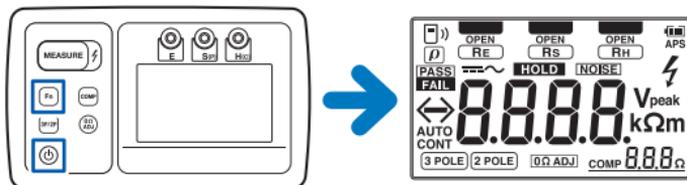


Learn more here!

## 3.11 LCDを全点灯する

LCDの表示をすべて点灯し、画面に異常がないか確認できます。

### 1 Fnボタンを押しながら電源を入れる

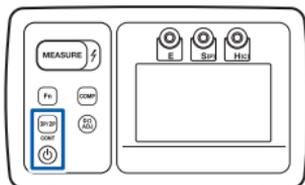


### 2 任意のボタンを押す

通常の測定画面に移ります。

## 3.12 製造番号を表示する

### 1 3P/2P ボタンを押しながら電源を入れる



製造番号 (9桁) の前半4桁、後半5桁、HID 設定 (Z3210 接続時のみ) が順に表示されます。

### 2 任意のボタンを押す

通常の測定画面に移ります。

製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、前半4桁の左から2桁が製造年 (西暦の下2桁)、次の2桁が製造月を表しています。下の例の場合は、2020年7月製造です。



前半4桁

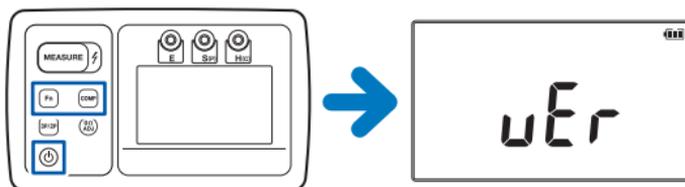


後半5桁

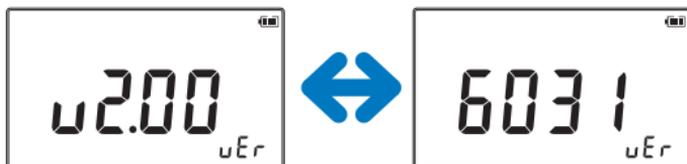
(製造番号が200756789の場合)

## 3.13 バージョン番号を表示する

### 1 Fn ボタンと COMP ボタンを押しながら電源を入れる



### 2 vErが表示されている状態で、0ΩADJ ボタンを押す バージョン番号 vx.xx と形名 6031 が交互に表示されます。



### 3 電源ボタンを押して電源を切る

## バージョンアップ機能

GENNECT Cross (無料アプリケーションソフト) を使用して、本器のファームウェアをバージョンアップできます。詳細は、GENNECT Cross の使い方ガイドをご覧ください。

### 条件

GENNECT Cross	バージョン 1.8 以降
本体ファームウェア	バージョン 2.00 以降

## 4.1 一般仕様

使用場所 (適用範囲)	屋内、屋外 (農場を除く *) 汚染度 3、高度 2000 m まで *EN 61557-5 の開放回路電圧の制限に関する要求事項による
使用温湿度範囲	-25°C ~ 40°C : 80% rh 以下 (結露しないこと) 40°C ~ 45°C : 60% rh 以下 (結露しないこと) 45°C ~ 50°C : 50% rh 以下 (結露しないこと) 50°C ~ 55°C : 40% rh 以下 (結露しないこと) 55°C ~ 60°C : 30% rh 以下 (結露しないこと) 60°C ~ 65°C : 25% rh 以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-25°C ~ 65°C : 80%rh 以下 (結露しないこと)
防じん性、防水性	IP65/IP67 (EN 60529)
ドロッププルーフ	コンクリート上 1 m (プロテクター装着時)
適合規格	安全性 本体 : EN 61010 測定回路 : EN 61010 EMC : EN 61326 接地抵抗計 : EN 61557
準拠規格	接地抵抗計 : JIS C 1304:2002 (廃止規格) (1) 廃止されている安全規格 JIS C 1010-1:1998, JIS C 1010-2-31:1998 を引用している項目は、本仕様の適合規格の項目に記載した安全規格に置き換える (5.2 安全電圧、5.7 端子、5.13 付属品、5.14 安全性など) (2) 6.1 表示の 1) 端子の指定は、EN 61557-5 に置き換える
電源	単 3 形アルカリ乾電池 (LR6) × 4 本 定格電源電圧 : DC 1.5 V × 4 最大定格電力 : 3 VA 電池有効範囲 : 4.5 V ± 0.19 V ~ 6.8 V

測定可能回数	<p>単3形アルカリ乾電池 (LR6) ×4 を使用時 (23°C 参考値)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 回 (3 電極法、補助接地抵抗の抵抗 100Ω、20 Ωレンジで10Ω測定、10秒間隔で MEASURE ON、Z3210 未装着時)</li> <li>• 400 回 (3 電極法、補助接地抵抗の抵抗 100Ω、20 Ωレンジで10Ω測定、10秒間隔で MEASURE ON、Z3210 装着、無線通信時)</li> </ul>
外形寸法	<p>約 185W×111H×44D mm (プロテクターを含む、測定端子の端子カバーを除く)</p>
質量	<p>約 570 g (電池およびプロテクターを含む、その他の付属品を除く)</p>
製品保証期間	<p>3年間</p>
付属品	<p>参照：「梱包内容の確認」(p.5)</p>
オプション	<p>参照：「オプション(別売)」(p.6)</p>

## 4.2 入力仕様/出力仕様/測定仕様

### 基本仕様/確度仕様

測定項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接地抵抗測定</li> <li>・ 地電圧測定</li> </ul>
A/D変換方式	$\Delta\Sigma$ 方式(ただし、ピーク電圧測定は逐次比較方式)
入力/出力端子	<p>H端子：測定電圧を出力する端子、2電極法において測定対象の電圧の検出をする端子</p> <p>S端子：測定対象の電圧を検出する端子(2電極法では使用しない)</p> <p>E端子：測定対象の接地極に接続する端子、H端子から出力された測定電流が流入する端子</p>
対地間最大定格電圧	<p>AC/DC 100 V (測定カテゴリ IV)</p> <p>AC/DC 150 V (測定カテゴリ III)</p> <p>AC/DC 300 V (測定カテゴリ II)</p> <p>予想される過渡過電圧 2500 V</p>
公称使用範囲	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用温湿度範囲： 「一般仕様」の「使用温湿度範囲」(p.63)に記載</li> <li>・ 姿勢：水平<math>\pm 90^\circ</math></li> <li>・ 電源電圧：電池有効範囲</li> <li>・ 地電圧：「基本仕様/確度仕様」の「許容地電圧」の項に記載</li> <li>・ 補助接地電極の抵抗： 「基本仕様/確度仕様」の「補助接地電極の許容抵抗」の項に記載</li> <li>・ 外部磁界：400A/m以下、直流および周波数 50Hz / 60Hz</li> </ul>
確度保証条件	<p>確度保証期間：1年間</p> <p>調整後確度保証期間：1年間</p> <p>確度保証温湿度範囲：23°C<math>\pm</math>5°C、80%rh以下</p>

接地抵抗測定

( $R_E$  : 測定対象の接地抵抗、 $R_H$  : H極の接地抵抗、 $R_S$  : S極の接地抵抗とする)

条件：補助接地電極の  $100 \Omega \pm 5\%$ 、地電圧  $0 \text{ V}$  において

動作方式	電圧印加、電圧および電流測定 (同期検波により実効抵抗を測定)
測定方式	2電極法/3電極法 切り替え
出力電圧	30 Vrms 以下、かつ、42.4 V peak 以下
測定電流	3電極法：25 mA rms 以下 2電極法：4 mA rms 以下
測定電流波形	正弦波（ひずみ率5%以下）
測定周波数	128 Hz $\pm$ 2 Hz
測定時間	3電極法：6秒以内 2電極法：3秒以内

レンジ構成 (オートレンジ)	表示レンジ <sup>*1</sup>		20Ω <sup>*2</sup>	200Ω	2000Ω
	適用条件 (R <sub>E</sub> かつR <sub>H</sub> )	R <sub>E</sub>	20Ω以下	200Ω以下	200Ω～ 2kΩ以下
		R <sub>H</sub>	5kΩ以下	50kΩ以下	50kΩ以下
	表示範囲 <sup>*3</sup>		0.00Ω～ 20.00Ω	0.0Ω～ 200.0Ω	0Ω～ 2000Ω
	基底値 <sup>*4</sup>		20Ω	200Ω	2000Ω
	分解能	3電極	0.01Ω	0.1Ω	1Ω
		2電極	—	1Ω	1Ω
	確度 <sup>*5</sup> (固有不確かさA)		±1.5%rdg ±8dgt <sup>*6</sup>	±1.5%rdg±4dgt <sup>*7</sup>	
	補助接地電極の 許容抵抗 <sup>*8</sup>	R <sub>H</sub>	5kΩ	50kΩ	
		R <sub>S</sub>	5kΩ	50kΩ	
	動作不確かさ		±30%rdg (3電極法に適用)		
	動作不確かさの 保証範囲 <sup>*9</sup>		5.00Ω～2000Ω		
位相差の許容差		±3.5°			
姿勢の影響 (E <sub>1</sub> )		デジタル形のため非該当			
供給電圧の影響 (E <sub>2</sub> )		確度×0.5 かつ 確度仕様内			
温度の影響 (E <sub>3</sub> ) <sup>*10</sup>		確度×1.0 (-10°C～50°C) 確度×2.0 (-25°C～-10°C、50°C～65°C)			
地電圧の影響 (E <sub>4</sub> )	16 2/3Hz、 50Hz、60Hz	0V～3V		確度×1.0	
		3V～25V		確度×2.0	
	DC	0V～3V		確度×1.0	
		3V～10V		確度×2.0	
	400Hz	0V～3V		確度×1.0	
		3V～5V		確度×2.0	

許容地電圧	25Vrmsまたは35.4Vpeak				
補助接地電極の抵抗の影響 ( $E_5$ ) <sup>*8</sup>	$R_H$ 、 $R_S$ のいずれか1極	変動値			
	10k $\Omega$ 以下	確度×1.0			
	10k $\Omega$ 超～50k $\Omega$	確度×2.0			
系統周波数の影響 ( $E_7$ )	非該当				
系統電圧の影響 ( $E_8$ )	非該当				
外部磁界の影響	確度×0.5				
補助接地電極の接地抵抗自動チェック (測定開始後に自動チェック)	表示レンジ	1000 $\Omega$	10k $\Omega$	100k $\Omega$	200k $\Omega$
	最大表示値	1000 $\Omega$	10.0k $\Omega$	100k $\Omega$	200k $\Omega$
	分解能	10 $\Omega$	0.1k $\Omega$	1k $\Omega$	10k $\Omega$
	確度	規定しない			
地電圧の自動チェック <sup>*11</sup> (測定開始後に自動チェック)	表示レンジ	42Vpeak			
	最大表示値	42.0Vpeak			
	確度	±2.3%rdg±8dgt			
過負荷保護	AC360V (1分間、各端子間)				
	DC360V (1分間、各端子間)				
測定自動終了	測定値確定後、自動停止				
対地間容量の影響 (2電極法)	～10nF	確度仕様内			
	10nF超～500nF	確度×2.0			
	500nF超～	規定なし			
	インピーダンスおよび位相から、並列容量をキャンセル $R = \left  \frac{Z}{\cos\theta} \right $ により計算 ( $\theta$ が負のときのみ補正) ( $\theta$ は測定電流位相と電圧信号の位相の差、 $\theta$ が90°のときはオーバーフロー表示)				
ゼロアジャスト可能範囲	3 $\Omega$ 以下				

負の抵抗値の処理	絶対値を表示
----------	--------

- \*1  $R_E$  と  $R_H$  の値の両方を満たす最小表示レンジを自動的に選択
- \*2 3電極法のみ
- \*3 3電極法では、次の場合を除いて、最小表示値を  $0.01\ \Omega$  ( $20\ \Omega$  レンジ)、 $0.1\ \Omega$  ( $200\ \Omega$  レンジ) とする
  - ・  $R_H = 0\ \Omega \pm 20\ \Omega$  かつ  $R_S = 0\ \Omega \pm 20\ \Omega$  のとき
  - ・  $R_H = 100\ \Omega \pm 20\ \Omega$  かつ  $R_S = 100\ \Omega \pm 20\ \Omega$  のとき
  - ・  $R_H = 500\ \Omega \pm 20\ \Omega$  かつ  $R_S = 500\ \Omega \pm 20\ \Omega$  のとき
- \*4 JIS C 1304 を適用するために定める
- \*5 ゼロアジャスト後に適用、ゼロアジャスト前は  $\pm 0.3\ \Omega$  を加算 (L9841 使用時)
- \*6 参考：最大表示値において、 $\pm 1.9\%$  (JIS C 1304 の要求は  $\pm 5\%$  f.s.)
- \*7 参考：最大表示値において、 $\pm 1.7\%$  (JIS C 1304 の要求は  $\pm 5\%$  f.s.)
- \*8 2電極法には適用しない、上限値は補助接地電極の許容抵抗
- \*9 動作不確かさ  $\pm 30\%$  以内を保証する範囲のこと、3電極法に適用
- \*10  $18^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$  を除く範囲で適用
- \*11 地電圧のピークが許容できる範囲であるか確認するための機能、ACカップリングなし、ピーク値 (+側のピーク) を表示

地電圧測定		
直流・交流 自動判別範囲	DC 0.3 V±0.2 V以上で直流と判定 手動切り替え機能あり 周期的にゼロクロスする交流成分が重畳している脈流は交流と判別	
測定方式	平均値整流、実効値指示	
電圧測定をする 端子	3電極法：S端子(+) — E端子(-)間	
	2電極法：H端子(+) — E端子(-)間	
過負荷保護	AC 360 V (1分間、各端子間)	
	DC 360 V (1分間、各端子間)	
表示の更新間隔	1秒以内	
入力抵抗	4 MΩ以上 (DC / 50 Hz/60 Hz)	
応答時間	2秒以内 (入力電圧を0 V → 30 Vにしたとき)	
温度の影響	確度×1.0 (-10°C ~ 50°Cで18°C ~ 28°Cを除く範囲で適用)	
	確度×2.0 (-25°C ~ -10°C、50°C ~ 65°C)	
レンジ構成	表示レンジ	30 V rms
	最大表示値	30.0 V rms
	分解能	0.1 V
	確度	DC
50 Hz/60 Hz		±2.3% rdg±8 dgt

## 5 保守・サービス

### 5.1 修理・点検・クリーニング

#### 警告



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。

#### クリーニング

##### 重要

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

- 本器の汚れを取るときは、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。
- 水をかけて洗う場合は、電池カバーが取り付けられていることを確認してから、プロテクターを外した状態で常温の水で洗ってください。お湯で洗うと防水性能が損なわれるおそれがあります。
- クリーニング後は、本器とプロテクターの水をしっかりと拭き取り、完全に乾燥してからプロテクターを取り付けてください。
- 電池カバーを外した状態では、水をかけないでください。内部に水が浸入して故障するおそれがあります。

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

## 長時間使用しない場合

### 重要

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

## 廃棄について

本器を廃棄するときは、地域で定められた規則に従って処分してください。

## プロテクターについて

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

## 5.2 困ったときは

故障と思われるときは、「修理に出される前に」(p.74)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。

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、付属品、オプションを本器から外してください。また、最初にお届けした梱包材を使用し、必ず二重梱包してください。輸送中の破損については保証しかねます。
- 修理に出される場合は、故障内容を書き添えてください。

## 修理に出される前に

動作に異常がみられる場合は、以下の項目をチェックしてください。

症状	原因、確認、対処方法
電源が入らない	電池が入っていない。 電池の取り付け方が間違っている。 →電池の取り付け方を確認してください。 電池が消耗していませんか？ →新品の電池と交換してください。それでも電源が入らない場合には、故障していますので修理に出してください。（「電池の取り付け・交換」(p.22)）
測定中に電源が落ちる	長時間放置した電池を使用している。 →電池は時間が経つと電圧が回復することがあります。見かけの電圧は大きくても取り出せるエネルギーが小さいため使用できないことがあります。 新品の電池と交換してください。 内部抵抗の大きい電池を使用している。 →新品の電池であっても、内部抵抗が大きい電池は、取り出せるエネルギーが小さいため使用できないことがあります。 異なるメーカーの電池を使用してください。 低温度（0℃以下）で使用している。 →低温度では電池の内部抵抗が大きくなるため、測定時に電源が落ちることがあります。リチウム電池を使用するか、電池を温めてから使用してください。

症状	原因、確認、対処方法
補助接地電極の抵抗値が低くならない(精密測定)	<p>測定コードの接続不良、地面が乾燥している。</p> <p>→測定コードが接地電極、補助接地棒に接続されているか確認してください。</p> <p>→測定コードの先端を短絡してから、測定してください。</p> <p>測定値が0 Ω 付近のときは、接地電極の接地抵抗が高いことが原因です。補助接地棒をより深く差し込んでください。あるいは補助接地棒に水をかけてください。それでも低くならない場合は、補助接地電極を別の場所に移動してください。</p> <p>測定コード(黄)と(赤)を10 cm程度離して配置してください。</p>
[NOISE]が表示されて測定できない(地電圧が大きく、接地抵抗が測定できない)	<p>本器が許容できる地電圧を越えています。接地電極に接続されている設備から大きな漏洩電流が接地電極に流れ込んでいるおそれがあります。また、接地電極の接地抵抗値が大きく、小さな漏洩電流によって、大きな地電圧が発生しているおそれもあります。</p> <p>→接地電極に接続されている設備を外して測定してください。</p> <p>(「NOISEが表示されるとき」(p.37))</p>
新築住宅で測定しているが、簡易測定(2電極法)で測定できない	<p>電力会社から電気が配電されていない状態では測定できません。</p>
既設の測定用補助接地電極を使って測定しているが、測定値が0 Ω 付近になる	<p>接地極と測定用補助極がコンクリートなどで接続されている可能性があります。</p> <p>→測定用の補助電極を使用しないで、補助接地棒を地面に打ち込んで測定してください。</p>
測定中、本器の内部からかすかに音が聞こえる	<p>本器内部の発振回路から発生する音です。故障ではありません。</p>

## 困ったときは

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

## 5.3 エラー表示と動作表示

表示	内容	対処
Err 0QADJ	ゼロアジャスト許容範囲外、 HOLDされていない状態での ゼロアジャストの実行	ゼロアジャストの手順に 沿って、再度ゼロアジャスト を実行してください。 (p.33、p.45)
Err1	ファームウェアの異常	故障です。 お買上店(代理店)か最寄り の営業拠点に修理に出して ください。
Err2	調整データの破損	
Err4	設定データの破損	
Err5	測定回路の異常	
Err8	Z3210通信エラー (接続不良、Z3210またはハード ウェアの故障)	以下を実施してください。 ・Z3210を差し込み直す ・他のZ3210を差し込む (p.25) それでもエラーが表示され る場合は、故障です。 お買上店(代理店)か最寄り の営業拠点に修理に出して ください。
Err9	バージョンアップ実行エラー	GENNECT Crossを使用 して再度バージョンアップ を実施してください。
APS →P.oFF	APSによる電源OFF	電源を入れ直してくださ い。
bAtt →P.oFF	電池電圧低下による電源OFF	



## 6.1 接地抵抗について

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

接地抵抗は、通常の抵抗器とは異なり、次のような特殊性があります。

- **分極作用**

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

- **特殊な形態**

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

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

- **外乱要素の存在**

接地抵抗の測定には、地電圧や補助接地電極の影響などの外乱要素が存在します。

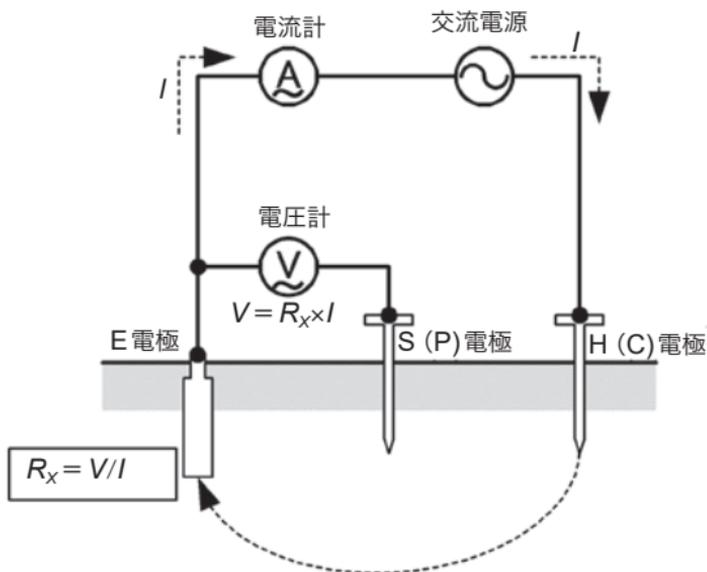
接地電極に接続された機器からの漏洩電流による地電圧は、接地抵抗計が検出したい信号に重畳し、測定値に影響を与えます。また、補助接地電極の接地抵抗が大きいと、測定電流が小さくなり、地電圧などのノイズの影響を受けやすくなります。

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

## 6.2 測定原理

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

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



## 6.3 接地工事の種類と接地抵抗値

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

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

- \*1 変圧器の高圧側または特別高圧側の電路の一線地絡電流のアンペア数で150(変圧器の高圧側の電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧側の電路と低圧側の電路との混触により低圧電路の対地電圧が150 Vを超えた場合に、1秒を超え2秒以内に自動的に高圧電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧電路を遮断する装置を設けるときは300、1秒以内に自動的に高圧電路または使用電圧が35000 V以下の特別高圧電路を遮断する装置を設けるときは600)を除いた値に等しいオーム数
- \*2 低圧電路において、当該電路に地気を生じた場合、0.5秒以内に自動で電路を遮断する装置を施設するときは、500 Ω



# 保証書

# HIOKI

形名	製造番号	保証期間
		購入日 年 月から3年間

お客様のご住所：〒 \_\_\_\_\_

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。
- 測定値などの確度の保証期間は、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。
  - 1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
  - 2. コネクタ、ケーブルなどの故障と損傷
  - 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
  - 4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
  - 5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
  - 6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
  - 7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
  - 8. そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
- 以下の場合、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
  - 1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
  - 2. 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
- 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
  - 1. 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
  - 2. 本製品による測定の結果に起因する損害
  - 3. 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
- 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/](http://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**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00  
土・日・祝日を除く

[info@hioki.co.jp](mailto: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](mailto:cs-info@hioki.co.jp)

2103 JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・ CE 適合宣言は弊社ウェブサイト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。



国内拠点