

# BT3554-50

# BT3554-51

# BT3554-52

# HIOKI

## 取扱説明書

## バッテリーテスタ



使用前にお読みください  
大切に保管してください

JA

Sept. 2021 Revised edition 2  
BT3554F960-02 21-09H



\* 6 0 0 6 1 6 5 2 2 \*

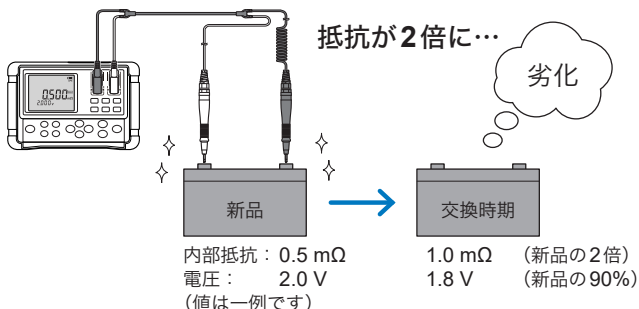


# バッテリーテスト クイックガイド

## まずは新品のバッテリーを測定しましょう

バッテリーの劣化を判定するために、新品のバッテリーを測定してください。バッテリーが劣化すると、内部抵抗が新品の**約1.5倍～2倍**（参考値）になります。劣化判定値を決める目安にしてください。

### 例：劣化に伴う内部抵抗値と電圧値の変化



### 抵抗劣化判定値

**FAIL**

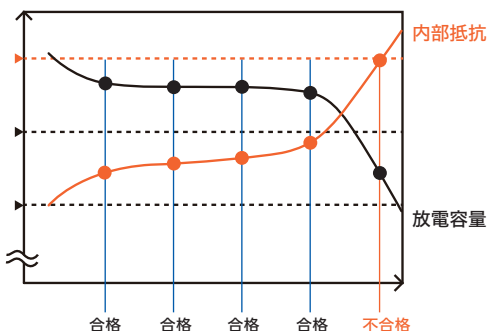
初期値 × 2 倍

**WARNING**

初期値 × 1.5 倍

**PASS**

初期値

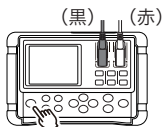


## 基本的な使い方

### 1 テストリードを本器に接続する

### 2 本器の電源を入れる

本器を初めて使用するときは、日付時刻を設定してください。(p.39)



1秒以上押す

### 3 抵抗レンジを選択する (p.43)



### 4 電圧レンジを選択する (p.43)



### 5 オートホールド機能と オートメモリー機能をONにする (**AUTO HOLD** **AUTO MEMORY** 点灯)



**Tips**

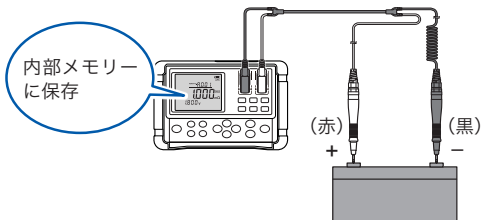
測定値が安定すると、自動でホールドします。

参照：「3.6 オートホールド機能」(p.54)

測定値をホールドした直後に、自動で保存します。

参照：「5.3 オートメモリー機能」(p.77)

### 6 テストリードをバッテリーに接続する

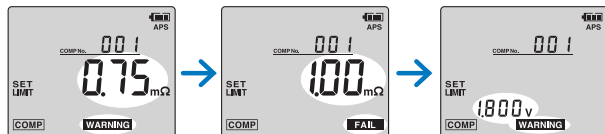
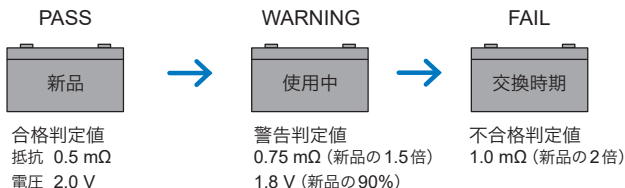


## 便利な機能

### ● コンパレーター機能

コンパレーター機能でしきい値を設定して、バッテリーの劣化を判定できます。(p.61)

#### 劣化判定値の設定例

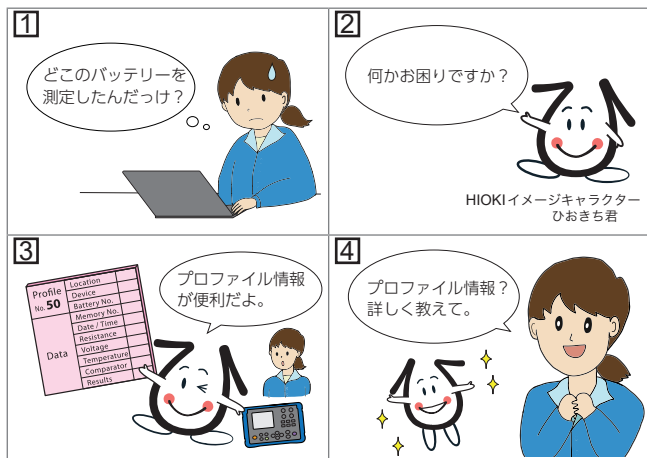


### ● 測定値をPCにダウンロード

付属のUSBケーブルでPCと接続すると、測定データをダウンロードできます。(p.91)



## ● プロファイル情報 **NEW** (p.72)

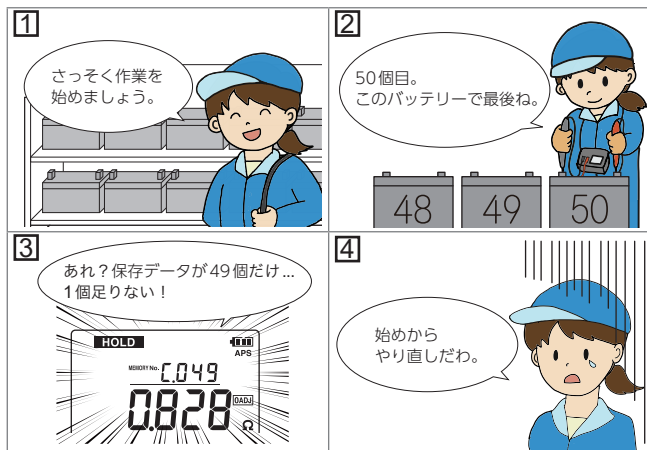


プロファイル情報は、測定の詳細情報を関連付けて保存できます。

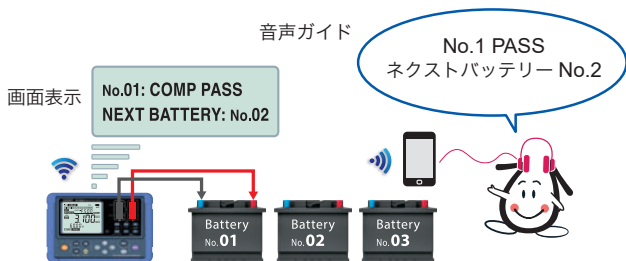
### 保存される1データのイメージ

|          |             |                            |
|----------|-------------|----------------------------|
| プロファイル情報 | プロファイル番号    | 1                          |
|          | 位置情報        | HIOKI 1F UPS ROOM          |
|          | デバイス情報      | UPS 1-1                    |
|          | バッテリー番号     | 1                          |
| 測定データ    | メモリー番号      | A.001                      |
|          | 日付時刻        | 2020/4/20 13:00:00         |
|          | 抵抗値         | ●.●●● mΩ                   |
|          | 電圧値         | ●●.●● V                    |
|          | 温度          | ●●.●●°C                    |
|          | コンパレーターしきい値 | ● mΩ / ● mΩ / ● V          |
|          | 判定結果        | PASS / WARNING / FAILのいずれか |

## ● 測定記録ガイド機能 **NEW** (p.83)



測定記録ガイドは、音声と画面表示で次に測定するバッテリー番号を知らせます。確実に作業できるので、もう作業のやり直しはありません。





# 目 次

## バッテリーテスタ クイックガイド

|                  |    |
|------------------|----|
| はじめに .....       | 1  |
| 梱包内容の確認.....     | 3  |
| オプション .....      | 4  |
| 安全について .....     | 8  |
| ご使用にあたっての注意..... | 12 |

## 1 概要 21

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1.1 バッテリーの劣化判定 ..... | 21 |
| 1.2 概要.....          | 23 |
| 1.3 特長.....          | 24 |
| 1.4 各部の名称と機能 .....   | 26 |
| 1.5 外形寸法図.....       | 31 |

## 2 測定前の準備 33

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 2.1 電池を取り付ける・交換する.....                       | 33 |
| 2.2 Z5041 プロテクタを取り付ける .....                  | 34 |
| 2.3 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) を<br>取り付ける ..... | 35 |
| 2.4 テストリードを接続する .....                        | 36 |
| ピン形リードと 9466 手元スイッチの結束 .....                 | 37 |
| 2.5 電源を入れる・切る .....                          | 38 |
| 2.6 日付時刻を設定する .....                          | 39 |
| 2.7 首掛けストラップを取り付ける .....                     | 40 |

## 3 測定 41

|                      |    |
|----------------------|----|
| 3.1 測定前の点検.....      | 42 |
| 3.2 測定レンジを設定する ..... | 43 |

|            |                           |           |
|------------|---------------------------|-----------|
| <b>3.3</b> | <b>ノイズ周波数回避機能</b>         | <b>44</b> |
| <b>3.4</b> | <b>ゼロ点を調整する (ゼロアジャスト)</b> | <b>45</b> |
|            | 各種テストリードの短絡方法             | 46        |
|            | ゼロアジャストの実行                | 49        |
|            | ゼロアジャストがエラーになるとき          | 51        |
|            | ゼロアジャストの解除                | 51        |
| <b>3.5</b> | <b>表示をホールドする</b>          | <b>52</b> |
|            | ホールドの解除                   | 52        |
|            | 9466 手元スイッチでホールドするとき      | 53        |
| <b>3.6</b> | <b>オートホールド機能</b>          | <b>54</b> |
| <b>3.7</b> | <b>バッテリーの劣化判定値を決める</b>    | <b>56</b> |
| <b>3.8</b> | <b>バッテリーを測定する (点検)</b>    | <b>57</b> |
|            | 測定異常                      | 59        |
|            | 警告表示                      | 59        |
| <b>3.9</b> | <b>温度を測定する</b>            | <b>60</b> |

## **4**    **コンパレーター機能 (しきい値判定)** **61**

|            |                          |           |
|------------|--------------------------|-----------|
| <b>4.1</b> | <b>コンパレーター機能とは</b>       | <b>61</b> |
| <b>4.2</b> | <b>コンパレーター機能を ON にする</b> | <b>62</b> |
| <b>4.3</b> | <b>コンパレーターのしきい値を設定する</b> | <b>63</b> |
|            | コンパレーターの比較表              | 68        |
| <b>4.4</b> | <b>コンパレーターブザーを設定する</b>   | <b>69</b> |
| <b>4.5</b> | <b>コンパレーター機能を解除する</b>    | <b>70</b> |

## **5**    **メモリー機能** **71**

|            |                        |           |
|------------|------------------------|-----------|
| <b>5.1</b> | <b>メモリー機能とは</b>        | <b>71</b> |
|            | メモリーの構成                | 71        |
|            | プロファイル情報               | 72        |
| <b>5.2</b> | <b>測定データをメモリーに保存する</b> | <b>75</b> |
| <b>5.3</b> | <b>オートメモリー機能</b>       | <b>77</b> |
| <b>5.4</b> | <b>メモリー機能を解除する</b>     | <b>78</b> |
| <b>5.5</b> | <b>保存した測定データを読み出す</b>  | <b>79</b> |

|            |                             |           |
|------------|-----------------------------|-----------|
| <b>5.6</b> | <b>保存した測定データを削除する .....</b> | <b>80</b> |
|            | 1つの測定データの削除.....            | 80        |
|            | ユニットごとの削除 .....             | 81        |
|            | 全測定データの削除 .....             | 82        |

## **6**      **測定記録ガイド機能** **83**

|            |                                |           |
|------------|--------------------------------|-----------|
| <b>6.1</b> | <b>準備.....</b>                 | <b>84</b> |
|            | プロフィール情報を本器に転送する .....         | 84        |
| <b>6.2</b> | <b>本体のみでガイド .....</b>          | <b>86</b> |
| <b>6.3</b> | <b>本体と携帯端末でガイド（音声あり） .....</b> | <b>88</b> |

## **7**      **通信機能** **91**

|            |                                     |           |
|------------|-------------------------------------|-----------|
| <b>7.1</b> | <b>PCと通信する .....</b>                | <b>92</b> |
| <b>7.2</b> | <b>携帯端末と通信する.....</b>               | <b>93</b> |
|            | 無線通信機能のON/OFF .....                 | 95        |
| <b>7.3</b> | <b>Excel® 直接入力機能 (HID 機能) .....</b> | <b>96</b> |
|            | HID 機能のON/OFF .....                 | 97        |

## **8**      **その他の機能** **99**

|            |                                |            |
|------------|--------------------------------|------------|
| <b>8.1</b> | <b>バックライト.....</b>             | <b>99</b>  |
|            | バックライトのON/OFF .....            | 99         |
|            | バックライトの自動消灯ON/OFF .....        | 99         |
| <b>8.2</b> | <b>オートパワーセーブ機能 (APS) .....</b> | <b>100</b> |
| <b>8.3</b> | <b>電池残量表示.....</b>             | <b>102</b> |
| <b>8.4</b> | <b>システムリセット .....</b>          | <b>103</b> |
|            | 初期設定一覧（工場出荷時） .....            | 104        |

## **9**      **仕様** **105**

|            |                   |            |
|------------|-------------------|------------|
| <b>9.1</b> | <b>一般仕様 .....</b> | <b>105</b> |
| <b>9.2</b> | <b>基本仕様 .....</b> | <b>107</b> |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 9.3 確度仕様 .....         | 108 |
| 9.4 機能仕様 .....         | 110 |
| 9.5 初期設定と初期化項目一覧 ..... | 118 |

## 10 保守・サービス 119

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 10.1 修理・点検・クリーニング .....       | 119 |
| 10.2 困ったときは.....              | 121 |
| 修理に出される前に .....               | 121 |
| 10.3 エラー表示 .....              | 124 |
| 10.4 よくあるお問い合わせ .....         | 125 |
| 10.5 ヒューズの交換 .....            | 126 |
| 10.6 テストリードのピン先交換方法 .....     | 127 |
| 10.7 本器の廃棄(リチウム電池の取り外し) ..... | 130 |

## 11 付録 131

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 11.1 テストリードの延長と誘導電圧の影響..... | 131 |
| 誘導電圧の低減方法 .....             | 131 |
| 11.2 渦電流の影響.....            | 132 |
| 11.3 交流4端子法測定 .....         | 133 |
| 11.4 電流密度の影響 .....          | 135 |
| 測定対象に幅や厚みがある場合 .....        | 135 |
| 11.5 同期検波 .....             | 137 |
| 11.6 校正.....                | 139 |
| 抵抗測定部の校正 .....              | 139 |
| 電圧測定部の校正 .....              | 140 |

## 索引 141

## 保証書

## はじめに

このたびは、HIOKI BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52 バッテリテスタをご選定いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつもお手元に置いてご使用ください。

| 形名 (発注コード) | 本体形名                                                                                           | 標準付属リード                                                                                             |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BT3554-50  | BT3554-50<br> | なし                                                                                                  |
| BT3554-51  |                                                                                                | 9465-10 ピン形リード<br> |
| BT3554-52  |                                                                                                | L2020 ピン形リード<br>   |

本器の形名を本体に表記されている形名 (BT3554-50) で記載します。

## 取扱説明書の最新版

取扱説明書の内容は、改善・仕様変更などのために変更する場合があります。

最新版は、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

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



はじめに

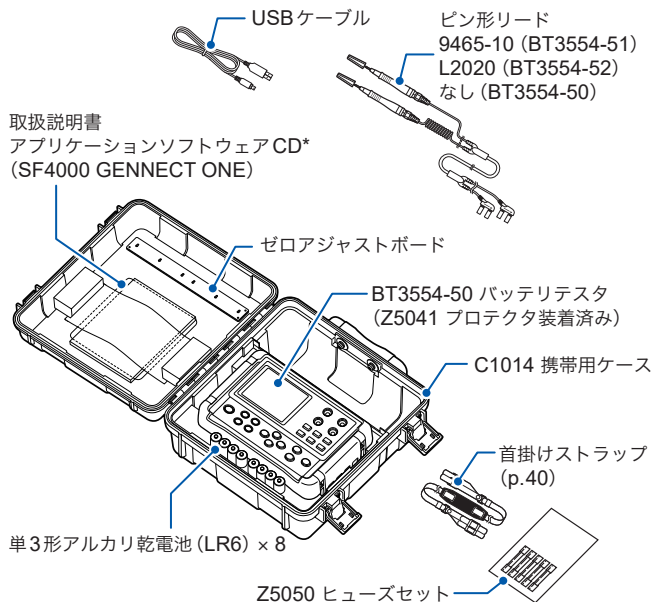
## 商標について

- Android、Google Play、および Google Chrome は Google, Inc. の商標です。
- IOS は、Cisco Systems, Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- 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。
- その他の商品名、会社名は、各社の商号、登録商標または商標です。

## 梱包内容の確認

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

梱包内容が正しいか確認してください。



\*：最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

## オプション

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。

### 9465-10 ピン形リード

4端子構造のピン形リードです。



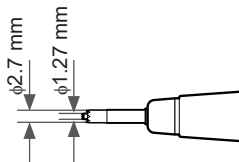
### L2020 ピン形リード

測定対象への接触が困難な狭い環境でも使用可能な4端子構造のピン形リードです。



### 9465-90 先ピン

9465-10, L2020 ピン形リードの先ピン交換用です。



## 9772 ピン形リード

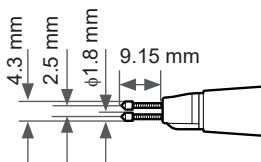
ピンを平行に並べた形状をしています。強度が高く、劣化が少ないリードです。

ピン先が $\phi 5$  mmの穴に入る構造のため、端子カバーを外さずに測定できます。また、手の届きにくい場所などを測定するときは、斜めにピンを当てても測定できるため、場所を選びません。



### 9772-90 先ピン

9772 ピン形リードの先ピン交換用です。



## 9460 温度センサ付クリップ形リード

抵抗、電圧、および温度を同時に測定できます。

クリップ (黒)

温度センサー



ミニプラグ  
(TEMP SENSOR)

### 9466 手元スイッチ

テストリードに装着すると、測定しながら値をホールドできます。

装着可能機種：

- 9465-10 ピン形リード
- 9772 ピン形リード
- L2020 ピン形リード

ミニプラグ

φ2.5 mm (EXT.HOLD)

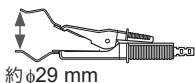


スイッチ

### 9467 大径クリップ形リード

太い棒状の接触部をもつ測定対象をクリップできます。

クリップするだけで4端子測定ができます。



### 9451 温度プローブ

(ケーブル長：1.5 m)

本器上面の TEMP.SENSOR 端子に接続します。



**9451S 温度プローブ**

発注コード：9451-01

(ケーブル長：0.1 m)

本器上面のTEMP.SENSOR 端子に接続します。

**Z5038 ゼロアジャストボード**

(9465-10, L2020, 9772用)

携帯用ケースに留めて使用する場合は、別途、面ファスナーが必要です。市販品の面ファスナーも使用できます。

**Z5050 ヒューズセット**

必ず、指定のヒューズだけを使用してください。

**Z3210 ワイヤレスアダプタ****C1014 携帯用ケース****Z5041 プロテクタ**

## 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。

## 保護具について

### 警告



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

## 表記について

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

|                                                                                             |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  <b>危険</b> | 作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険性のある場合について記述しています。                                  |
|  <b>警告</b> | 作業者が死亡または重傷を負うおそれの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のある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。             |
| <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。                             |
|            | 製品性能および操作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。                                                         |
|            | 必ず行っていただく「強制」事項を示します。                                                   |
| <b>HOLD</b>                                                                                 | 操作キーを示します。                                                              |
| <b>[HOLD]</b>                                                                               | 画面表示を示します。                                                              |

## 機器上の記号



注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の該当箇所を参照ください。



ヒューズを示します。



接地端子を示します。



直流 (DC) 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。

## 画面表示について

本器の画面では、英数字を次のように表示しています。

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

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

ただし、一部異なる表示があります。

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| Clr Unit   | 保存データを削除時に表示          |
| FAIL       | コンパレータブザーをFAILに設定時に表示 |
| Error A/Dc | A/Dコンバーターの通信エラー       |

## 確度の表記

測定器の確度は、リーディング (reading) に対する割合およびディジット (digits) で誤差の限界値を規定することにより表しています。

|         |                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| reading | リーディング (表示値)<br>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。   |
| digits  | ディジット (分解能)<br>デジタル測定器の最小表示単位、つまり最小桁の1を表します。ディジット誤差の限界値は「digits (dgt)」を用いて表しています。 |

## 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。

### 本器の設置

#### 注意

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

- 直射日光が当たる場所、高温になる場所
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- 強力な電磁波が発生する場所、帯電しているものの近く
- 誘導加熱装置の近く（高周波誘導加熱装置、IH調理器具など）
- 機械的振動の多い場所
- 水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
- 多湿、結露する場所
- ほこりの多い場所



不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりした場合、けがや本体の故障の原因になります。

## 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、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、弊社指定のものと交換してください。
- 保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

## 輸送時の注意

本器を輸送する場合は、振動や衝撃で破損しないように取り扱ってください。

## 本器の取り扱い

### 危険



感電事故を防ぐため、本器のケースは絶対に外さないでください。内部には、高電圧や高温になる部分があります。

### 注意



本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。

## 測定時の注意

### ⚠ 危険



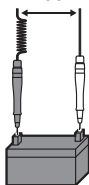
感電事故を防ぐため、テストリードの先端で電圧のかかっているラインを短絡しないでください。

### ⚠ 警告

- 本器とテストリード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。破損により、感電事故に至るおそれがあります。
- 最大入力電圧（端子間）と対地間最大定格電圧が**60 V**を超える電圧を測定しないでください。

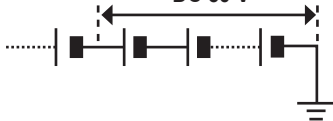
最大入力電圧（端子間）

DC 60 V



対地間最大定格電圧

DC 60 V



- 交流電圧は測定しないでください。

## 警告



- テストリードは正しく接続してください。
- 測定時は、ゴム手袋などを着用してください。
- 爆発事故を防ぐため、バッテリーの設置室を十分に換気してから測定してください。テストリードをバッテリーに接続するときに火花が出る場合があります、水素などの可燃性ガスが充満していると引火するおそれがあります。

## 注意



高電圧のバッテリーを測定した後に、他の低電圧のバッテリーを測定する場合には、テストリードを短絡し、本器の直流カット用コンデンサーの電荷を放電してから測定してください。そのまま測定すると、バッテリーに過大入力をするることになり、バッテリーの故障の原因になります。



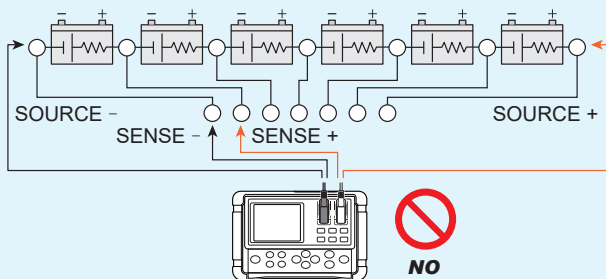
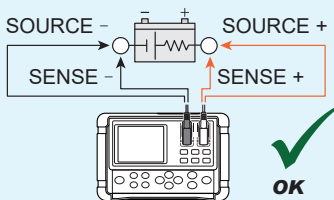
本器の損傷を避けるため、EXT.HOLD 端子や TEMP. SENSOR 端子に電圧を入力しないでください。

### 重要

- 液漏れが発生しているバッテリーの測定端子にテストリードを当てないでください。電解液により本器の機能が低下するおそれがあります。
- テストリードに過大なコモンモード電圧が印加されると、次の症状が発生することがあります。
  - (1) 測定値が安定しない
  - (2) 断線検出表示 **[-----]**テストリードにフェライトコアを巻く、または本器を床から離すと、症状が軽減する場合があります。

## 重要

- SOURCE - 端子と SENSE - 端子の電位が異なる場合や、SOURCE + 端子と SENSE + 端子の電位が異なる場合は、正確な測定ができません。



## テストリード類の取り扱い

### ⚠ 注意

ピン形リードを斜めに当てながら、力を加えないでください。



温度プローブ先端に過度の衝撃を加えたり、リード線を無理に曲げたりしないでください。故障や断線の原因になります。

### 重要

本器を使用するときは、必ず弊社指定のテストリードを使用してください。指定以外のテストリードを使用すると接触不良などで正確に測定できない場合があります。また、確度および動作を保証しかねます。

## ゼロアジャストボード

### ⚠ 警告



短絡事故を避けるため、ゼロアジャストボードをバッテリーの上に置かないでください。

## 電池・ヒューズ

### 警告



- 感電事故を避けるため、テストリードを被測定物から外してから、カバーを開け、電池・ヒューズを交換してください。
- 本器の破損や感電事故を防ぐため、ヒューズ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。
- 指定のヒューズだけを使用してください。  
本器を破損し、人身事故になるおそれがあります。  
指定ヒューズ：**Z5050** ヒューズセット (**216.630** リテルヒューズ社製、速断型、定格 **250 V / F 630 mA**、遮断定格 **1500 A**)



- 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。破裂するおそれがあり危険です。
- ヒューズホルダを短絡したまま使用しないでください。本器を破損し、人身事故になるおそれがあります。

## 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。



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。

## CD 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。



## 1.1 バッテリーの劣化判定

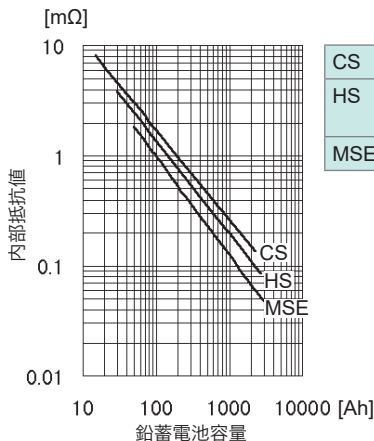
## 重要

バッテリーの劣化を判定するために、新品または良品のバッテリーの内部抵抗をあらかじめ測定してください。

バッテリー劣化時には、内部抵抗は初期値の**約1.5倍～2倍**(参考値)になります。

下のグラフは、鉛蓄電池の蓄電池容量と内部抵抗初期値の関係を示します。「CS」、「HS」、および「MSE」はJIS（日本産業規格）で鉛蓄電池形式を示します。

MSE（シール型据置鉛蓄電池）の内部抵抗は、**約1 mΩ (100 Ah)**、**約0.13 mΩ (1000 Ah)**と読み取ることができます。



- MSE (シール型据置鉛蓄電池) の場合には、内部抵抗が初期値の約 1.5 倍程度で警告判定値 (WARNING) になります。不合格判定値 (FAIL) は、メーカーによってばらつきがあります。
- バッテリーの内部抵抗初期値は同容量でも、型式またはメーカーによって値にばらつきがあります。前のページのグラフは参考としてください。
- 内部抵抗の警告判定値 (WARNING) と不合格判定値 (FAIL) は、メーカーによってばらつきがあります。

引用：蓄電池設備整備資格者講習テキスト (一社) 電池工業会



コンパレーター機能では、あらかじめ設定したしきい値とバッテリーの測定値を比較し、PASS (合格)、WARNING (警告)、または FAIL (不合格) のどの範囲に入っているかを判定できます。

参照：「4 コンパレーター機能 (しきい値判定)」  
(p.61)

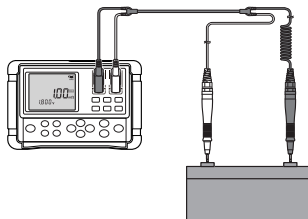
CS、HS などの開放型 (液式) 据置鉛蓄電池やアルカリ蓄電池では、シール型鉛蓄電池に比べて内部抵抗の変化が少なく、劣化状況の診断が困難な場合があります。

### リチウムイオン電池の測定

本器は、交流 1 kHz でバッテリー (電池) の内部抵抗と電圧を測定します。リチウムイオン電池の内部抵抗も測定できますが、パックされているものは内部に保護用の抵抗があり、それを含めた測定になります。また、リチウムイオン電池は劣化寿命による抵抗変化が鉛蓄電池より少ないため、劣化の診断、判定には使用できないことがあります。

## 1.2 概要

本器は、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム、ニッケル水素などのバッテリーの内部抵抗、電圧、および端子温度を測定し、バッテリーの劣化状態を判断するための計測器です。

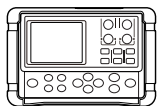


端子温度測定には、9460 温度センサ付クリップ形リード(オプション)が必要です。雰囲気温度測定には、9451/9451S 温度プローブが必要です。

測定後は、付属のUSBケーブルでPCと接続すると、測定データをPCに取り込むことができます。また、無線通信機能により、測定データをスマートフォンやタブレットで閲覧、記録できます。



無線通信機能を使用するためには、  
Z3210 ワイヤレスアダプタが必要です。



測定データ



測定データ



プロフィール情報  
しきい値設定



しきい値設定  
プロフィール情報

## 1.3 特長

### ● データ管理が簡単に。測定データとプロフィール情報を関連付けて保存。 **NEW**

測定データ（抵抗値、電圧値、温度、およびコンパレーター判定結果）を組にして6000個まで保存できます。500セルキュービクルを12ユニットまで測定できます。

プロフィール情報（位置情報、デバイス情報などの任意コメント、測定対象のバッテリー番号情報）を100個まで登録できます。

測定データとプロフィール情報を関連付けて保存することで、測定場所、UPS、およびバッテリーの管理が簡単になります。

### ● 測定記録ガイド **NEW**

本器の画面表示、およびGENNECT Crossをインストールした携帯端末からの音声出力で、コンパレーター判定結果や次回測定するバッテリー番号をお知らせします。測定記録作業を確実に素早く行うことができます。

### ● オートホールド機能・オートメモリー機能

この機能をONに設定しておくと、測定値を自動でホールドした瞬間に内部メモリーに自動でデータが保存されます。作業効率のアップにつながります。

### ● UPSシステムを停止させることなく測定

本器は、高精度AC低抵抗測定技術およびノイズリダクションテクノロジーを採用しています。UPSシステムを停止させることなく稼働状態で測定でき、測定時間を短縮できます。

## ● 正確な測定値

内部抵抗測定では、交流4端子法を採用していますので、リード線の抵抗や接触抵抗の影響を受けることなく、正確な測定値を得ることができます。

## ● 抵抗・電圧・温度を同時に表示

ファンクションを変更することなく、バッテリーの内部抵抗、電圧、および端子温度を同時に表示できます。端子温度測定には、9460 温度センサ付クリップ形リード(オプション)が必要です。雰囲気温度測定には、9451/9451S 温度プローブが必要です。

## ● コンパレーター機能

コンパレーター機能を使用すると、内部抵抗のしきい値と電圧のしきい値を設定できます。より簡単に、バッテリーの劣化を判定できます。

## ● PC インターフェイス

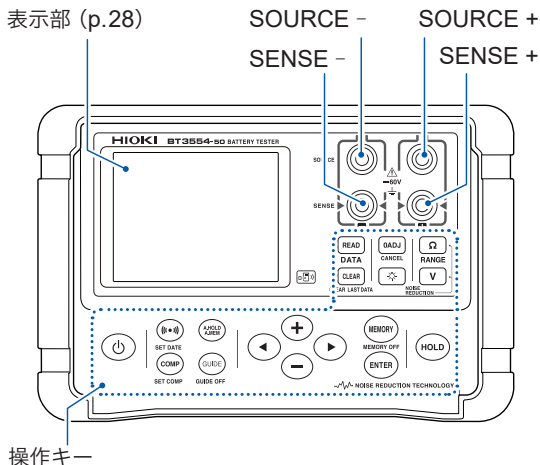
測定データをPCへ取り込むことができます。

## ● 無線通信機能

Z3210 ワイヤレスアダプタ(オプション)を取り付けることで、測定値をスマートフォンやタブレットで閲覧、記録できます。GENNECT Crossをインストールした携帯端末と連動し、測定記録ガイドを使用できます。

## 1.4 各部の名称と機能

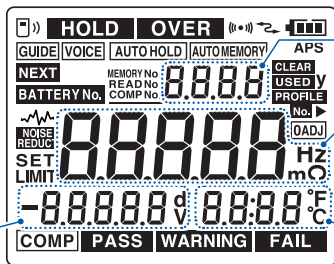
### 正面



| キー名称                                                                                                   | 1回押す                                     | 1秒以上押す        | キーを押しながら電源を入れる      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|---------------------|
|                      | —                                        | 電源を入/切        | —                   |
| <br>SET DATE        | コンパレータブザーをON/OFF                         | 日付時刻の確認、設定    | Z3210 HID 設定をON/OFF |
| <br>SET COMP        | コンパレータをON/OFF、番号設定                       | コンパレータしきい値を設定 | —                   |
| <br>A-HOLD<br>A-MEM | 測定値のオートホールドをON/OFF<br>測定値のオートメモリーをON/OFF | —             | 断線検出OFF             |

| キー名称                                                                                                          | 1 回押す                | 1 秒以上押す                                                                                                          | キーを押しながら電源を入れる     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <br>GUIDE<br>GUIDE OFF       | 測定記録ガイドの開始           | 測定記録ガイドの停止                                                                                                       | —                  |
|                              | 各種設定の数値変更            | —                                                                                                                | —                  |
|                              | 各種設定の項目移動、桁移動        | —                                                                                                                | —                  |
| <br>MEMORY<br>MEMORY OFF     | メモリー機能を ON<br>測定値を保存 | メモリー機能を OFF                                                                                                      | —                  |
| <br>ENTER                    | 設定を確定                | —                                                                                                                | 製造番号を表示            |
| <br>HOLD                     | 測定値をホールド、または解除       | —                                                                                                                | オートパワーセーブを ON/OFF  |
| <br>READ                     | 保存した測定値を読み出し、または解除   | —                                                                                                                | —                  |
| <br>CLEAR<br>CLEAR LAST DATA | 各種設定の内容を削除           | 最終保存データ削除                                                                                                        | システムリセット           |
| <br>0ADJ<br>CANCEL           | ゼロアジャスト実行            | ゼロアジャスト解除                                                                                                        | —                  |
|                              | バックライトを ON/OFF       | 無線通信機能を ON/OFF                                                                                                   | バックライト自動消灯を ON/OFF |
|                             | 抵抗レンジを切り替え           | ノイズ周波数回避を ON/OFF<br>(  と同時押し) | —                  |
| <br>V                      | 電圧レンジを切り替え           | ノイズ周波数回避を ON/OFF<br>(  と同時押し) | LCD 全点灯            |

## 表示部



データ番号

抵抗測定値と単位

電圧測定値と単位

温度測定値と単位

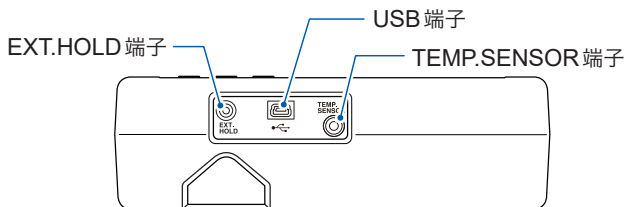
|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
|                    | 無線通信機能 ON           |
| <b>HOLD</b>        | 測定値ホールド             |
| <b>OVER</b>        | 入力オーバー              |
|                    | コンパレータースター<br>ター ON |
|                    | USB 通信中             |
|                    | 電池残量                |
| <b>GUIDE</b>       | 測定記録ガイド ON          |
| <b>VOICE</b>       | 測定記録音声ガイド<br>ON     |
| <b>AUTO HOLD</b>   | オートホールド ON          |
| <b>AUTO MEMORY</b> | オートメモリー ON          |

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| <b>CLEAR</b>   | メモリー削除時                       |
| <b>USED</b>    | 選択したメモリー番<br>号が使用中            |
| <b>PROFILE</b> | 選択したメモリー番<br>号にプロファイル情<br>報あり |
| <b>No.</b>     | プロファイル番号                      |
| <b>OADJ</b>    | ゼロアジャスト有効                     |
|                | ノイズ周波数回避<br>ON                |
| <b>SET</b>     | 各種機能の設定時                      |
| <b>LIMIT</b>   | コンパレータースキ<br>い値設定時            |
| <b>COMP</b>    | コンパレータースター<br>ター ON           |
| <b>PASS</b>    | 判定結果は合格                       |

|                             |                                      |                |          |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------|----------|
| APS                         | オートパワーセーブ<br>ON                      | <b>WARNING</b> | 判定結果は警告  |
| <b>NEXT<br/>BATTERY No.</b> | 次回測定、記録する<br>バッテリー番号<br>(測定記録ガイド使用時) | <b>FAIL</b>    | 判定結果は不合格 |
| MEMORY No.                  | 保存時のメモリー番号                           |                |          |
| READ No.                    | 読み出し時のメモリー番号                         |                |          |
| COMP No.                    | コンパレーター番号                            |                |          |

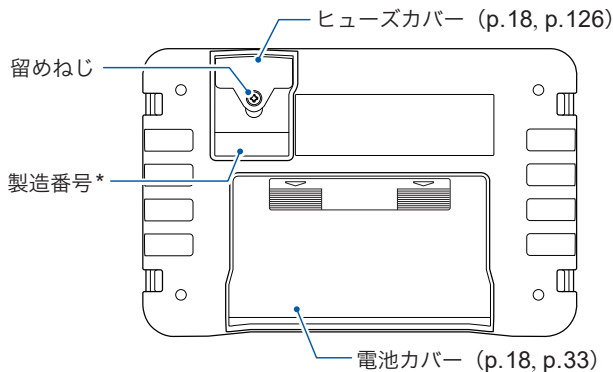
全点灯表示時はこれらのセグメント以外も点灯しますが、本器では使用しません。

## 上面



|                |                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------|
| EXT.HOLD 端子    | 9466 手元スイッチ (オプション) を接続                                       |
| USB 端子         | USBケーブルを接続                                                    |
| TEMP.SENSOR 端子 | 9460 温度センサ付クリップ形リード (オプション) のミニプラグを接続<br>9451/9451S 温度プローブを接続 |

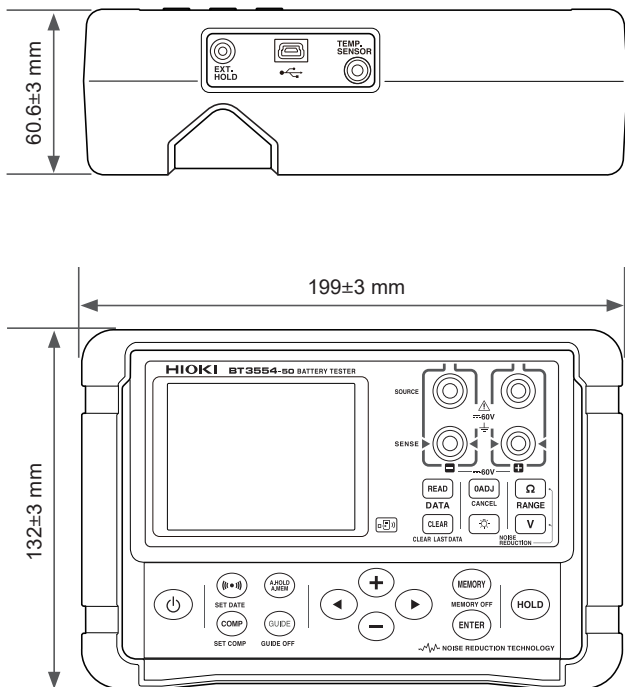
## 背面



\*：製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年、次の2桁が製造月を表しています。管理上必要です。はがさないでください。

## 1.5 外形寸法図

1



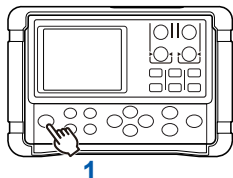


## 2.1 電池を取り付ける・交換する

本器を初めて使用するときは、単3形アルカリ乾電池 (LR6) 8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。電池残量が少ない場合は、電池を交換してください。

- ・  マーク点減時は、電池が消耗していますので、早めに電池を交換してください。

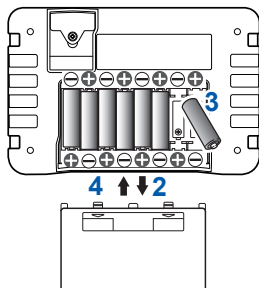
- 1 本器の電源を切り、テストリードを外す



- 2 本器背面の電池カバーを取り外す

- 3 電池8本を極性に注意して入れる

- 4 電池カバーを取り付ける



連続使用時間はZ3210未装着時で約8.3時間 (Z3210装着時、無線通信時は約8.2時間) です。

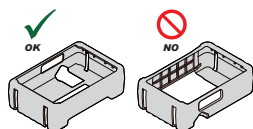
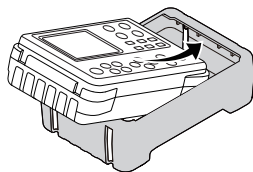
## 2.2 Z5041 プロテクタを取り付ける

Z5041 プロテクタを取り外した場合は、次の手順で取り付けてください。

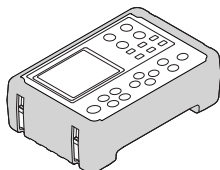
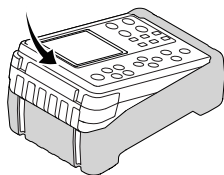
- 1** 本器の電源を切り、テストリードを外す

- 2** 本器を Z5041 プロテクタに入れる

プロテクタの向きに注意してください。



- 3** 本器を矢印の方向へ押し込む



(取り付け完了)

## 2.3 Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) を取り付ける

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：「7.2 携帯端末と通信する」(p.93)

### ⚠ 警告



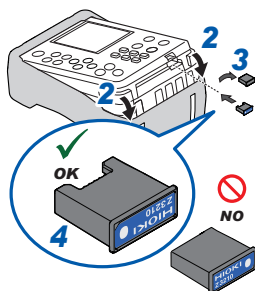
感電事故を避けるため、電源を切り、テストリードを外してください。

### ⚠ 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。

- 1 本器の電源を切り、テストリードを外す
- 2 図の位置を押して、Z5041 プロテクタを外す
- 3 マイナスドライバーで保護キャップを外す
- 4 Z3210を向きに注意して奥まで差し込む
- 5 プロテクタを取り付ける



- ・ 取り外した保護キャップは保管してください。
- ・ Z3210を取り外したときは、保護キャップを取り付けてください。

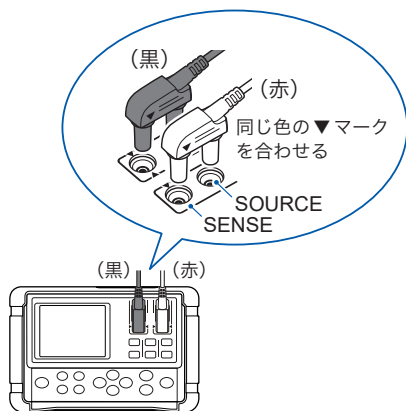
## 2.4 テストリードを接続する

### ⚠ 警告



感電事故を避けるため、テストリードを正しく接続してください。

テストリードを本器に接続します。SOURCE (+、-)、SENSE (+、-) の4つの端子をすべて接続してください。



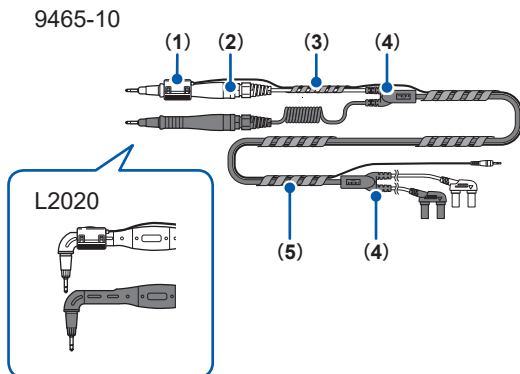
9460 温度センサ付クリップ形リード (オプション) を使用する場合は、TEMP.SENSOR 端子にミニプラグを接続します。

参照: 「3.9 温度を測定する」 (p.60)

## ピン形リードと 9466 手元スイッチの結束

ピン形リード (9465-10、9772、および L2020) と 9466 手元スイッチ (オプション) をまとめることができます。

ピン形リードのプロープ部分と手元スイッチを接続します。スパイラルチューブで2本のリードを束ねてください。

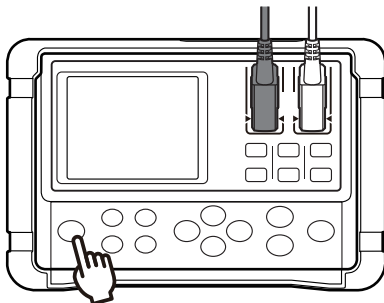


|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| (1) | 9466 手元スイッチ                                    |
| (2) | プローブ部分                                         |
| (3) | スパイラルチューブ (小) :<br>プローブ部分とジャンクションのリードの中央を束ねます。 |
| (4) | ジャンクション                                        |
| (5) | スパイラルチューブ (大) :<br>ジャンクション間のリードを任意で束ねます。       |

## 2.5 電源を入れる・切る

 キーを1秒以上押して電源をON/OFFにします。

本器を初めて使用するときは、日付時刻の設定を確認してください。



1秒以上押す

マーク点滅時は、電池が消耗していますので、早めに電池を交換してください。

参照：「9.5 初期設定と初期化項目一覧」(p.118)

## 2.6 日付時刻を設定する

日付時刻を表示できます。本器を初めて使用するときは、日付時刻の設定を確認してください。時刻は24時間制表示です。うるう年は自動で判別します。

1



(1秒以上押す)

日付時刻表示を **ON** にする  
再度、キーを1秒以上押すと日付時刻表示は **OFF** になります。



2

2



数値を選択する

3



数値を確定する

**ENTER** キーを押さずに  
終了すると、日付時刻は  
設定されません。



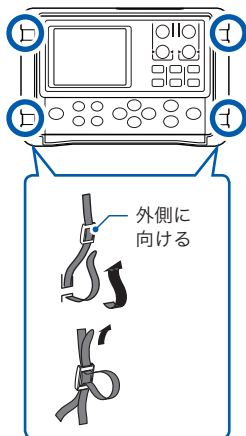
**Tips** GENNECT ONE または GENNECT Cross で日付時刻を設定することもできます。

## 2.7 首掛けストラップを取り付ける

首掛けストラップを取り付けると、本器を首にかけて使用できます。次の方法で取り付けてください。

- 1 本器の電源を切り、テストリードを外す
- 2 首掛けストラップを本器の取り付け部に通し、留め具で固定する（左右2か所ずつ）
- 3 首掛けストラップの長さを調節する

本器に首掛けストラップを通したままでも、携帯用ケースに収納できます。



- 4 引っ張っても首掛けストラップが抜けないことを確認する

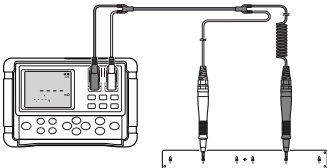


安全のため、測定を始める前に「ご使用にあたっての注意」(p.12)を必ずお読みください。

- バッテリーの内部抵抗は、充電状態と放電状態で大きく異なります。判定の精度を上げるため、同じ条件(満充電状態など)で測定してください。
- 鉛蓄電池(測定対象)の場合、電極部の抵抗が大きいため、電極のケース側と先端側では抵抗が異なります。電極とテストリードの接続位置を一定にして測定してください。  
参照:「11.4 電流密度の影響」(p.135)
- バッテリーの端子温度を測定する場合は、9460 温度センサ付クリップ形リード(オプション)を使用してください。もしくは、放射温度計など、安全のために非接触タイプの温度計を使用してください。
- 電極に絶縁膜が形成されていると、測定電流を流しきれず、測定できない場合があります。その場合は、電極をクリーニング(絶縁膜を除去)してから測定してください。

## 3.1 測定前の点検

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

| 点検項目              | 確認方法                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ヒューズは切れていませんか？    | テストリードをゼロアジャストボードに当てます。抵抗値表示部が <b>[-----]</b> のままの場合は、ヒューズが切れているか、テストリードが断線しています。新しいものに交換してください。                                                                                                                                  |
| テストリードは断線していませんか？ |                                                                                                                                                  |
| 電池残量は十分にありますか？    | 表示部右上に、  で現在の電池の状態を示しています。  になった場合は電池の交換時期が近いです。予備の電池を用意してください。 |
| バッテリーの点検          | 電極に絶縁膜が形成されていると、測定電流を流しきれず、測定できない場合があります。その場合は、電極をクリーニング（絶縁膜を除去）してから測定してください。                                                                                                                                                     |

## 3.2 測定レンジを設定する

抵抗測定および電圧測定の測定レンジを設定します。

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| 抵抗レンジ | 3 mΩ/ 30 mΩ/ 300 mΩ/ 3 Ω             |
| 電圧レンジ | 6 V/ 60 V                            |
| 温度レンジ | (単レンジ)<br>温度測定は単レンジ構成のため、レンジ設定は不要です。 |

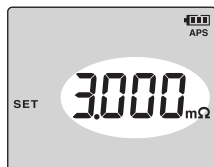
**Ω**キーまたは**V**キーを押すと、現在の設定が表示されます。続けてキーを押すとレンジが切り替わります。

3

### 抵抗レンジ



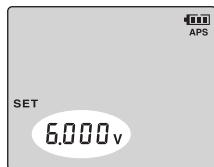
3.000 mΩ → 30.00 mΩ  
 ↑                      ↓  
 3.000 Ω ← 300.0 mΩ



### 電圧レンジ



6.000 V ↔ 60.00 V



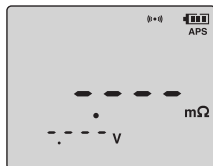
何も操作しない状態が続くと、設定を確定して測定画面に戻ります。

### 3.3 ノイズ周波数回避機能

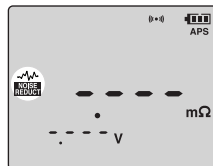
ノイズ周波数回避機能をONにすると、測定環境のノイズによる測定値のふらつきを低減します。抵抗測定値がより安定します。

(NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)

ノイズ周波数回避機能OFF



ノイズ周波数回避機能ON



点灯時：ノイズ周波数回避機能ON



点滅時：ノイズ周波数回避時

### ノイズ周波数回避機能の解除

電源を切り、再度電源を入れると機能が解除されます。

- ノイズ周波数回避機能がONの場合、測定時間が長くなることがあります。このときは、 が点滅表示します。
- ノイズの周波数によっては、すべてのノイズを回避できない場合があります。

## 3.4 ゼロ点を調整する (ゼロアジャスト)

ゼロアジャスト機能は、実行したときの測定値 (補正值) を 0 として、以後の測定結果を表示します。

付属品またはオプションのテストリードを使用時は、ゼロアジャスト未実施でも確度を規定しています。

ただし、次の場合はゼロアジャストをしてください。

- 測定確度を上げたい場合  
3 mΩ レンジでは、ゼロアジャスト未実施の場合に確度仕様が異なります。  
参照：「9.3 確度仕様」 (p.108)
- HIOKI 製であっても、本器の付属品やオプションではないテストリードや延長したリードを使用する場合

### 重要

本器を使用するときは、必ず弊社指定のテストリードを使用してください。指定以外のテストリードを使用した場合、確度および動作を保証しかねます。

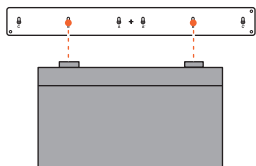
- ゼロアジャストを実行すると、全レンジのゼロ点を調整します。
- 本器の電源を切っても補正值は保持され、ゼロアジャスト機能は解除されません。
- テストリードを交換した場合は、測定前に必ずゼロアジャストを実行してください。
- ゼロアジャストは、必ず付属またはオプションのゼロアジャストボードを使用してください。
- ゼロアジャスト中は、テストリードを短絡し続けてください。
- テストリードの先端は、金属部分から遠ざけてください。

## 各種テストリードの短絡方法

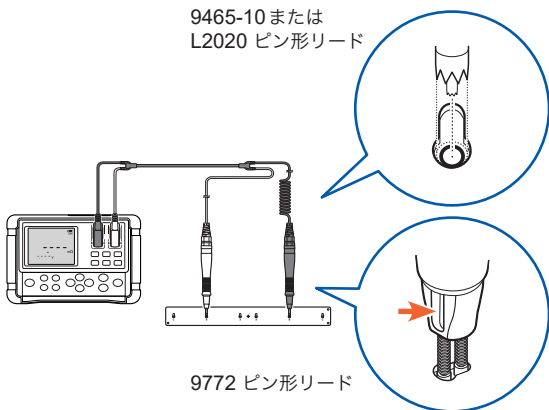
### ピン形リードの場合

付属またはオプションのゼロアジャストボードを使用します。交流4端子法に基づいてゼロアジャストを実行できます。

- 1 ゼロアジャストボードで、測定するバッテリーの端子間と近い距離の穴を選択する



- 2 ゼロアジャストボードにテストリードを垂直に押し当てる

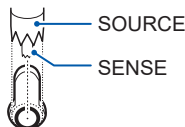


9465-10 または  
L2020 ピン形リード

9772 ピン形リード

マーク (彫刻) がある方が手前になるように挿入する

- ゼロアジャストボードは、本器から 10 cm 以上離してください。
- ゼロアジャストを実行する場合は、必ず付属またはオプションのゼロアジャストボードを使用してください。
- ゼロアジャストボードの上の穴にピン先を押し込み、**SOURCE** 端子と **SENSE** 端子をそれぞれ接触させてください。(下の図を参照)



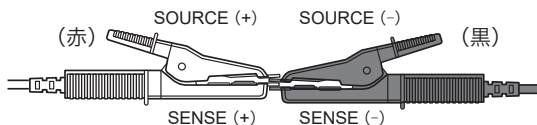
- ゼロアジャストボードをバッテリーや金属の上に置かないでください。電磁誘導の影響で測定値がふらつくことがあります。その場合には、ゼロアジャストボードを金属部分から遠ざけてください。
- ピン形リードの先端同士を接続してゼロアジャストを実行したり、専用のゼロアジャストボード以外の金属板でゼロアジャストを実行したりすると、正しくゼロ点が調整されません。
- バッテリー (測定対象) の端子間の距離が、ゼロアジャストボードの上の穴間の距離よりも大きい場合は、両隅の穴を使ってゼロアジャストを実行してください。
- ゼロアジャストボードは消耗品です。約 700 回程度の使用を目安に交換することをお勧めします。

ゼロ点を調整する (ゼロアジャスト)

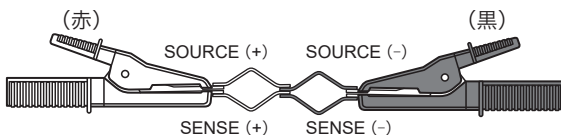
## クリップ形リードの場合

赤と黒のクリップを噛み合わせて、ゼロアジャストを実行します。

### 9460 温度センサ付クリップ形リード



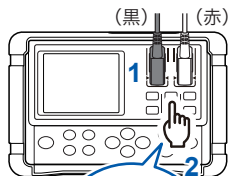
### 9467 大径クリップ形リード



## ゼロアジャストの実行

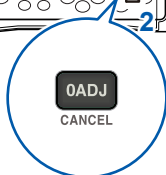
- 1** テストリードが正しく接続されていることを確認する

測定対象に接続されている場合は外してください。



- 2** 0ADJ キーを押す

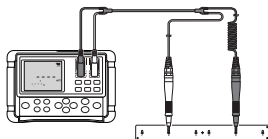
補正値を取得するための待機状態になります。



- 3** [0AdJ] が点滅している間に、ゼロアジャストボードでテストリードを短絡させる

参照: 「各種テストリードの短絡方法」 (p.46)

表示が点滅している間にテストリードを短絡させないと、エラーになります。

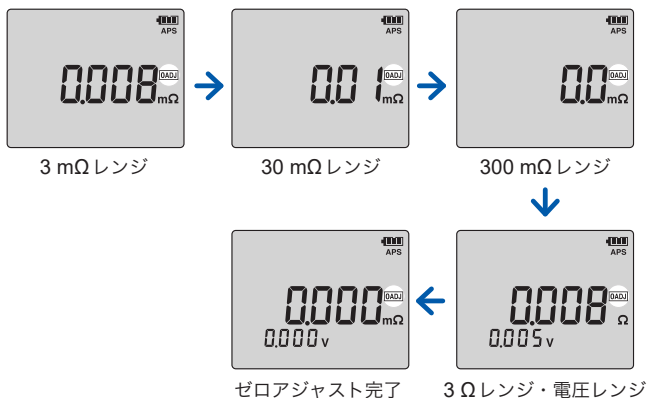


ピン形リードの場合

## ゼロ点を調整する (ゼロアジャスト)

自動で補正值の取得を開始します。

ゼロアジャストが完了すると **[0ADJ]** が点灯し、測定状態に戻ります。



- ゼロアジャストが完了するまで、テストリードは短絡させた状態を保持してください。
- テストリードを短絡させてからキーを押しても、ゼロアジャストの実行を開始します。

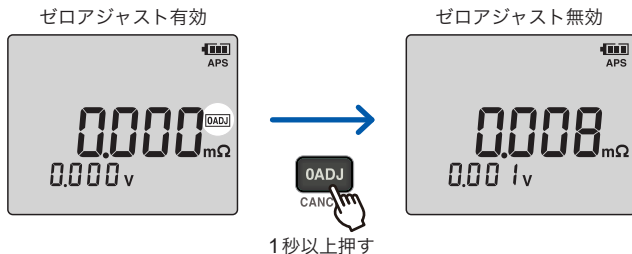
## ゼロアジャストがエラーになるとき

| 確認項目                                  | 対処方法                                                                                                         |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ヒューズは切れていませんか？                        | ヒューズを確認してください。(p.126)                                                                                        |
| 取得した補正值が、抵抗または電圧レンジで300カウントを超えていませんか？ | <p>テストリードを本器に正しく接続し直してください。</p> <p>テストリードが断線しているおそれがあります。新しいものに交換してください。</p> <p>ゼロアジャストボードの汚れを取り除いてください。</p> |
| 補正值を取得するための待機状態中に、正しくテストリードを短絡しましたか？  | 補正值を取得するための待機状態 (約10秒間) に、ゼロアジャストボードでテストリードを短絡させて、ゼロアジャストを実行してください。                                          |

3

## ゼロアジャストの解除

ゼロアジャスト機能が有効の状態では、**0ADJ** キーを1秒以上押すと、ゼロアジャスト機能を解除します。



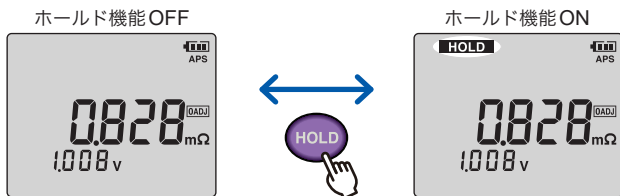
## 3.5 表示をホールドする

画面に表示している測定値をホールドします。**HOLD** キーを押すと **[HOLD]** が点灯し、測定値をホールドします。

- 警告表示または電圧値が **[----]** と表示されるときは、ホールドできません。
- 各種設定条件を変更すると、ホールドは解除されます。
- 電源を切ると、ホールドは解除されます。

**Tips** オートホールド機能を使用すると、測定値が安定したことを自動認識し、測定値をホールドできます。

参照：「3.6 オートホールド機能」(p.54)



## ホールドの解除

再度、**HOLD** キーを押すと、ホールドを解除します。

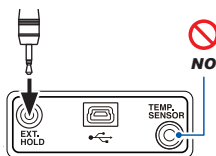
## 9466 手元スイッチでホールドするとき

9466 手元スイッチ (オプション) を使って、**HOLD** キーと同じ操作を行うことができます。



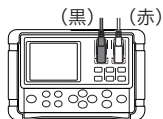
**1** テストリードをバッテリー (測定対象) から外す

**2** 9466 手元スイッチのミニプラグを **EXT.HOLD** 端子に差し込む

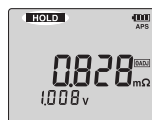


本器の上面

**3** テストリードのコネクターを本器に接続する



**4** 9466 手元スイッチの **PRESS** ボタンを押す  
測定値がホールドされます。



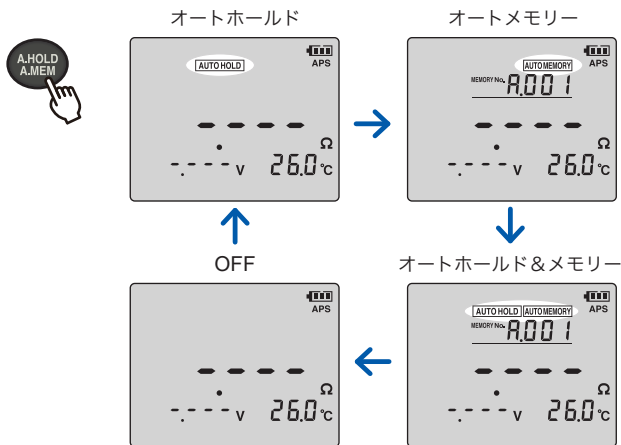
## ホールドの解除

9466 手元スイッチの **PRESS** ボタンを押すか、本器の **HOLD** キーを押します。

## 3.6 オートホールド機能

測定値が安定したことを自動認識し、測定値をホールドします。

**A.HOLD/A.MEM** キーを数回押し、**[AUTO HOLD]** を点灯させます。



ホールドを解除するときは、**HOLD** キーまたは 9466 手元スイッチの **PRESS** ボタンを押します。

次の場合はオートホールドされません。

- 電圧値が **[-----]** と表示されるとき
- **[OVER]** と抵抗値の最大表示値が点滅しているとき



オートメモリー機能を併用すると、自動で測定値をホールドし保存します。

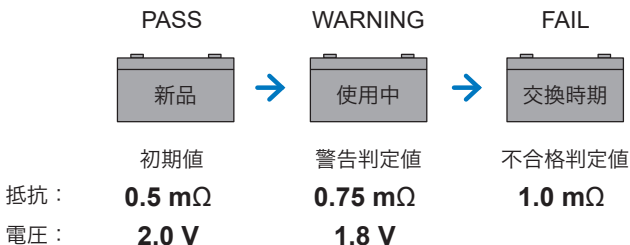
## オートホールド機能の解除

**A.HOLD/A.MEM** キーを数回押し、**[AUTO HOLD]** を消灯させます。

## 3.7 バッテリーの劣化判定値を決める

バッテリーの劣化を判定するために、新品または良品のバッテリーの内部抵抗をあらかじめ測定し、劣化判定値を決めてください。バッテリーが劣化すると、内部抵抗が新品の約**1.5倍～2倍**(参考値)、電圧値は初期値の**90%**になります。劣化判定値を決める目安にしてください。

### 劣化判定値の一例



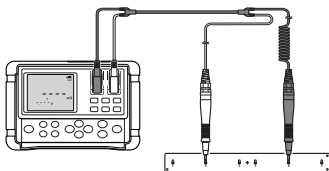
メーカーや型式によってばらつきがあります。

参照：「1.1 バッテリーの劣化判定」(p.21)

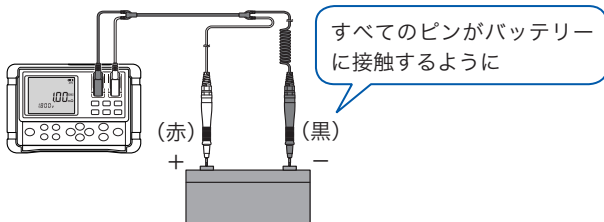
## 3.8 バッテリーを測定する (点検)

3

- 1 測定の準備をする (p.33)
- 2 抵抗レンジと電圧レンジを設定する (p.43)
- 3 ゼロアジャストを実行する (p.45)

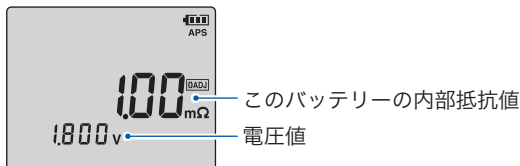


- 4 テストリードをバッテリーに接続する



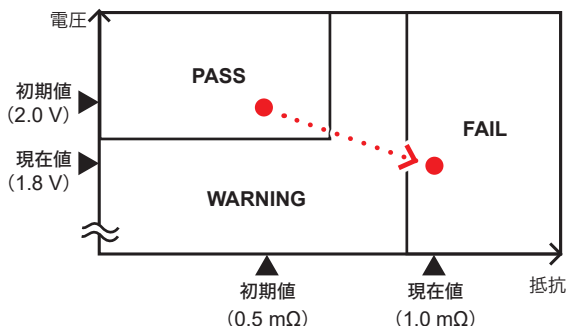
参照：「11.1 テストリードの延長と誘導電圧の影響」(p.131)、  
「11.2 渦電流の影響」(p.132)、「11.4 電流密度の影響」(p.135)

- 5 測定値を読む



## 6 測定値からバッテリーの劣化を判定する

例：



このバッテリーは、交換時期であることがわかります。

### 測定値をホールドする

▶ 参照：「3.5 表示をホールドする」  
(p.52)

### 測定値を保存する

▶ 測定値をホールドした状態で **MEMORY** キーを押すと、測定値を保存できます。  
参照：「5.2 測定データをメモリーに保存する」(p.75)

### 保存したデータを PCに取り込む

▶ 参照：「7 通信機能」(p.91)

### しきい値を設定して バッテリーの劣化を判 定する

▶ 劣化判定値を元に、しきい値を設定して判定できます。  
参照：「4 コンパレーター機能  
(しきい値判定)」(p.61)

## 測定異常

画面の **[----]** 表示と **[OVER]** 点滅 (同時に最大表示値も点滅) 表示は、エラーではありません。

|                        |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[----]</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗値表示が <b>[----]</b> の場合、テストリードがオープンになっている</li> <li>または、テストリードの断線による電流異常などで測定ができない</li> <li>テストリードが測定対象に確実に接続されていない</li> <li>測定対象の抵抗が測定レンジに対して非常に大きい</li> </ul> |
| <b>[OVER]</b> と最大表示値点滅 | <ul style="list-style-type: none"> <li>測定範囲を超えた抵抗、電圧、および温度を測定している</li> </ul>                                                                                                                           |

### 重要

リレーやコネクタの接点抵抗を測定する場合には、本器の開放端子電圧 (約 5 V max) に注意してください。測定物の接点の酸化皮膜を破壊し、正確に測定できない場合があります。

## 警告表示

過電圧入力エラー時は、**[OVER]** と最大表示値点滅、赤色バックライト点灯し、ブザー音が鳴ります。

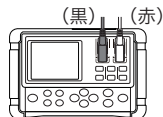
## 3.9 温度を測定する

バッテリーの端子温度を測定する場合は、9460 温度センサ付クリップ形リード（オプション）を使用します。

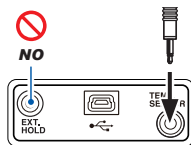
雰囲気温度を測定する場合は、9451/9451S 温度プローブ（オプション）を使用します。

参照：「オプション」（p.4）

- 1 **9460 温度センサ付クリップ形リードのコネクターを本器に接続する**



- 2 **9460 温度センサ付クリップ形リードのミニプラグを TEMP.SENSOR 端子に差し込む**



本器の上面

9451/9451S 温度プローブのミニプラグを TEMP.SENSOR 端子に差し込む

温度センサを検出し、自動で温度が表示されます。



## 4.1 コンパレーター機能とは

設定したしきい値と測定値を比較して、PASS、WARNING、またはFAILを判定します。

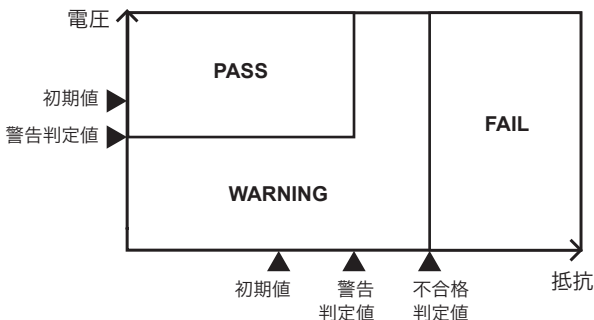
### コンパレーターのしきい値

抵抗の警告判定値と不合格判定値、電圧の警告判定値を設定します。コンパレーター番号として、200個まで設定できます。決定方法は、「1.1 バッテリーの劣化判定」(p.21)をご覧ください。

### コンパレーターブザー

初期設定では、判定がWARNINGまたはFAILになるとブザー音が鳴ります。

参照：「4.4 コンパレーターブザーを設定する」(p.69)



## 4.2 コンパレーター機能をONにする

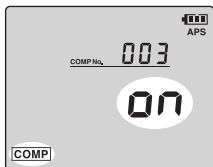
- 1**  キーを押す  
コンパレーター番号が点滅します。

再度、**COMP** キーを押すと通常の測定に戻ります。



- 2**  使用するコンパレーター番号を選択する  
1から200まで選択できます。

- 3**  確定する  
コンパレーター機能がONになります。



コンパレーター機能をONにすると、選択したコンパレーター番号で設定している測定レンジに切り替わります。

## 4.3 コンパレーターのしきい値を設定する

コンパレーターのしきい値（抵抗警告判定値、抵抗不合格判定値、および電圧警告判定値）を設定します。

**Tips** しきい値は、GENNECT ONE、GENNECT Cross でも設定できます。

参照：GENNECT ONE のマニュアル（付属するCD内）  
GENNECT Cross の使い方ガイド

### 例：初期値\*が0.4 Ω、2 Vのバッテリーのしきい値

抵抗警告判定値： 0.6 Ω（初期値の1.5倍）

抵抗不合格判定値：0.8 Ω（初期値の2倍）

電圧警告判定値： 1.8 V

\*：初期値とは、新品または良品時の抵抗値と電圧値です。

4

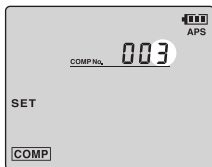
### コンパレーター番号の選択

1



キーを1秒以上押す  
コンパレーター番号が点滅します。

再度、**COMP** キーを押すと通常の測定に戻ります。



2



コンパレーター番号を選択する  
1から200まで選択できます。

3



確定する  
レンジ設定画面になります。

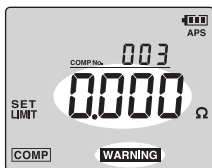
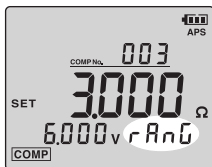
コンパレーターのしきい値を設定する

## レンジの設定

**1**  抵抗レンジを選択する  
小数点の位置が移動します。

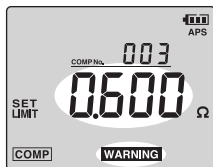
**2**  電圧レンジを選択する  
小数点の位置が移動します。

**3**  確定する  
抵抗警告判定値と  
**[WARNING]**が点滅します。

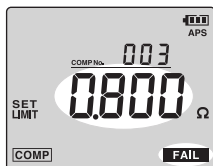


## しきい値の設定

- 1**  抵抗警告判定値を設定する

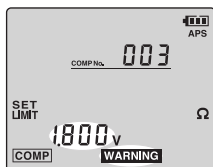


- 2**  確定する  
抵抗不合格判定値と **[FAIL]** が点滅します。



- 3**  抵抗不合格判定値を設定する

- 4**  確定する  
電圧警告判定値と **[WARNING]** が点滅します。



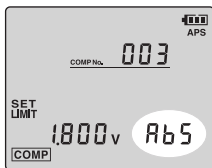
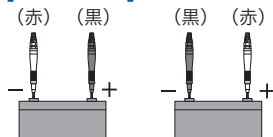
- 5**  電圧警告判定値を設定する

- 6**  確定する

## 7 電圧判定方法を設定する

**[PoL]** 選択時に、テストリードの赤 (+) と黒 (-) を逆に接続すると、**[WARNING]** になります。

### **[WARNING]**

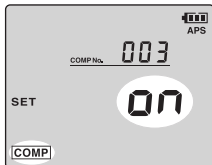


| 電圧判定方法                 | コンパレーター判定方法                                                                             | 保存データ         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>[AbS]</b><br>(初期設定) | 電圧値の正負にかかわらず絶対値で判定できる                                                                   | 符号あり<br>(-のみ) |
| <b>[PoL]</b>           | 電圧値が負の場合は判定結果が <b>[WARNING]</b> になる<br>テストリードの赤 (+) と黒 (-) を逆に当てると <b>[WARNING]</b> になる | 符号あり<br>(-のみ) |

GENNECT Cross (バージョン 1.8 以降) で判定方法を設定することもできます。

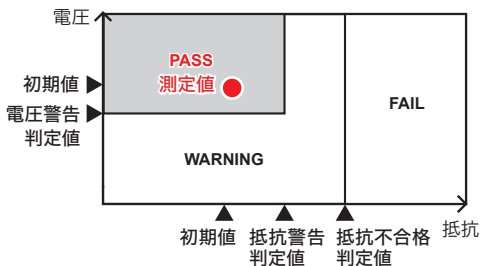
## 8 確定する

測定画面に戻り、コンパレーター機能がONになります。このとき設定内容が保存されます。

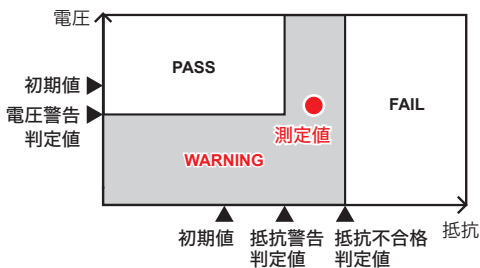


抵抗不合格判定値を抵抗警告判定値より小さい数値に設定すると、警告判定値は不合格判定値と同じ数値に変更されます。

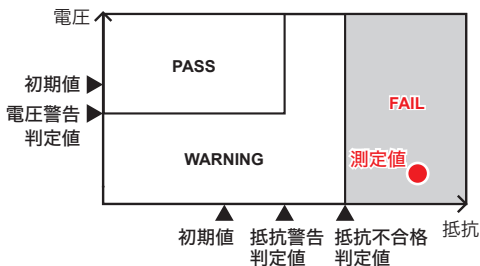
## 判定が「PASS」の例



## 判定が「WARNING」の例



## 判定が「FAIL」の例



## コンパレーターの比較表

次の表に従って、表示とブザー音で判定します。

抵抗警告判定値      抵抗不合格判定値

|         | 抵抗値 (低) | 抵抗値 (中) | 抵抗値 (高) |
|---------|---------|---------|---------|
| 電圧値 (高) | PASS    | WARNING | FAIL    |
| 電圧警告判定値 |         |         |         |
| 電圧値 (低) | WARNING | WARNING | FAIL    |

境界条件は次のとおりです。

$$\begin{array}{l} \text{抵抗 PASS} \leq \boxed{\text{抵抗 警告判定値}} < \text{抵抗 WARNING} \leq \boxed{\text{抵抗 不合格判定値}} < \text{抵抗 FAIL} \\ \\ \text{電圧 WARNING} < \boxed{\text{電圧 警告判定値}} \leq \text{電圧 PASS} \end{array}$$

## コンパレーター出力表の見方例

### 例1：

測定抵抗値が抵抗警告判定値以下で、測定電圧値が電圧警告判定値以上の場合、**[PASS]**が点灯します。

### 例2：

測定抵抗値が抵抗警告判定値より大きく、抵抗不合格判定値以下で、測定電圧値が電圧警告判定値より大きい場合、**[WARNING]**が点灯し、ブザー音が鳴ります。

抵抗警告判定値と抵抗不合格判定値を同じ値に設定すると、境界条件は以下のようになります。

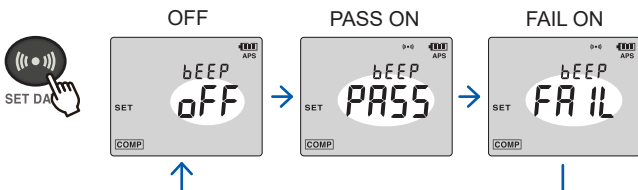
$$\text{抵抗 PASS} \leq \boxed{\text{抵抗 警告判定値}} = \boxed{\text{抵抗 不合格判定値}} < \text{抵抗 FAIL}$$

## 4.4 コンパレータブザーを設定する

コンパレータ機能使用時の判定結果に対してブザー音を設定できます。設定できるのは次の状態です。初期設定状態では、判定結果がWARNINGまたはFAIL のとき ON に設定されています。

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| <b>OFF</b>     | 判定結果にかかわらず、ブザー音を鳴らさない。                             |
| <b>PASS ON</b> | 判定結果がPASS のとき、ブザー音を鳴らす。                            |
| <b>FAIL ON</b> | 判定結果がWARNING または FAIL のとき、ブザー音を鳴らし、バックライトが赤色に点灯する。 |

 キーを押すと、現在のコンパレータブザーの設定が表示されます。続けてキーを押すと、設定が切り替わります。



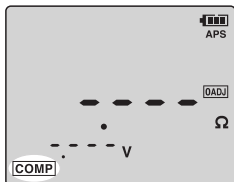
何も操作しない状態が続くと、設定を確定して測定画面に戻ります。

キー操作時のブザー音は、設定できません。

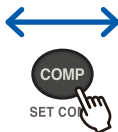
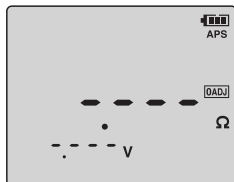
## 4.5 コンパレーター機能を解除する

コンパレーター機能がONになっているときに**COMP**キーを押すと、コンパレーター機能は解除されます。

コンパレーター機能ON



コンパレーター機能OFF



- コンパレーター機能がONになっている状態では、レンジキーは使用できません。
- 測定値がないときは【----】を表示し、コンパレーター判定は行いません。
- 電源を切っても、設定したコンパレーター機能は保存され、次回電源を入れたときもコンパレーター機能ONで復帰します。

## 5.1 メモリー機能とは

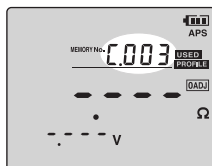
現在測定している測定データ\*を組にして、6000個まで保存できます。

測定後に保存したデータを表示し、PCまたは携帯端末にデータを転送できます。

内部メモリーの構成は、次のようになっています。

\*：日付時刻、抵抗値、電圧値、温度、コンパレータしきい値、および判定結果

### メモリーの構成



(画面表示例)

| ユニット名称<br>(12ユニット) | MEMORY No.<br>メモリー番号 (500セル) |       |     |     |
|--------------------|------------------------------|-------|-----|-----|
| A                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| B                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| C                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| D                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| E                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| F                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| G                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| H                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| J                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| L                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| N                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |
| P                  | 001                          | ..... | 499 | 500 |

## プロファイル情報

プロファイル情報（位置情報、デバイス情報などの任意コメント、測定対象のバッテリー番号情報）を100個まで登録できます。あらかじめ登録したプロファイル情報と測定データを関連付けて保存できます。

### プロファイル情報をメモリーに登録するイメージ図

プロファイル情報

|             |                   |    |
|-------------|-------------------|----|
| プロファイル番号 *1 | 1                 |    |
| 位置情報 *2     | HIOKI 1F UPS ROOM |    |
| デバイス情報 *2   | UPS 1-1           |    |
| バッテリー番号 *3  | 開始                | 1  |
|             | 終了                | 50 |

測定データ保存

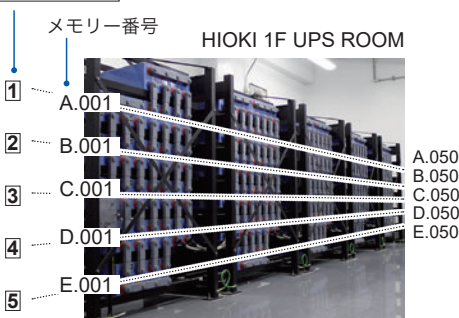
| メモリー番号 |
|--------|
| A.001  |
| A.050  |

\*1：1～100の数字を選択。

\*2：任意のコメントを登録。72バイト文字列まで。

\*3：測定対象のバッテリー番号。1～500の数字を選択。

プロファイル番号



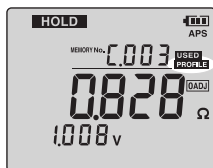
あらかじめ登録したプロファイル情報に関連付けて測定データを保存します。測定したバッテリーを内蔵しているUPSの情報や場所の管理が簡単になります。

## 保存される1データのイメージ

|          |             |                             |
|----------|-------------|-----------------------------|
| プロファイル情報 | プロファイル番号    | 1                           |
|          | 位置情報        | HIOKI 1F UPS ROOM           |
|          | デバイス情報      | UPS 1-1                     |
|          | バッテリー番号     | 1                           |
| 測定データ    | メモリー番号      | A.001                       |
|          | 日付時刻        | 2020/4/20 13:00:00          |
|          | 抵抗値         | ●.●●● mΩ                    |
|          | 電圧値         | ●●.●● V                     |
|          | 温度          | ●●.●●°C                     |
|          | コンパレーターしきい値 | ● mΩ / ● mΩ / ● V           |
|          | 判定結果        | PASS / WARNING / FAIL のいずれか |

5

プロファイル情報が登録されたメモリー番号を選択すると、**[PROFILE]**が点灯します。



## プロフィール情報の登録方法

|                   |                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PC                | アプリケーションソフト GENNECT ONE<br>で登録します。<br>USB 経由で本器に転送します。                                              |
| スマートフォン/<br>タブレット | GENNECT Cross (バージョン1.8以降) で<br>登録します。<br>無線通信経由で本器に転送します。<br>本器に Z3210 ワイヤレスアダプタを取り付け<br>る必要があります。 |

- プロファイル情報は、本器の操作だけでは登録・削除できません。
- 本器に転送したプロフィール情報の詳細を、本器の画面で確認することはできません。



### 本器に登録したプロフィール情報を PC (スマートフォン) に取り込みたい

GENNECT ONE、GENNECT Cross に取り込むことができます。

参照：GENNECT ONE のマニュアル (付属する CD 内)  
GENNECT Cross の使い方ガイド

## 5.2 測定データをメモリーに保存する

**MEMORY** キーを押すと、現在の測定値を保存します。

便利な機能：「5.3 オートメモリー機能」(p.77)

**1**  メモリー機能を **ON** にする

MEMORY OFF

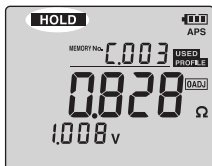
**2**  メモリー番号を選択する  
一定時間操作しないと、設定を確定して測定画面に戻ります。  
メモリー機能 **ON** では常時メモリー番号を選択できます。



**3**  確定する

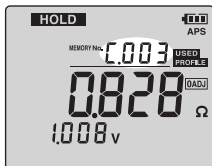
|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| <b>[USED]</b>    | すでに測定値が保存されている(上書き保存) |
| <b>[PROFILE]</b> | プロファイル情報が登録されている      |

**4**  測定値をホールドする  
参照：「3.5 表示をホールドする」(p.52)



**5**  測定値を保存する  
選択されているメモリー番号に、測定値が保存されます。  
保存完了後、次に保存されるメモリー番号が表示されます。

MEMORY OFF



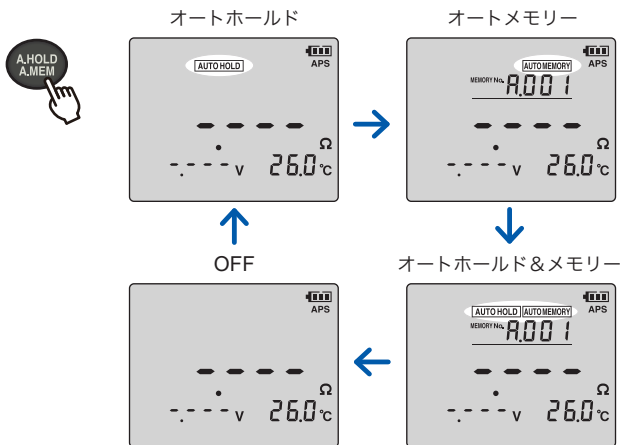
ホールドは解除されます。

- **CLEAR** キーを1秒以上押すと、最終保存データを削除できます。ただし、保存直後のみ削除できます。  
1秒以上押すたびに最終保存データを1つ削除し、ユニット先頭のメモリー番号まで戻ります。
- 測定記録ガイド中は、先頭バッテリー番号に対応したメモリー番号まで戻ります。

## 5.3 オートメモリー機能

測定値をホールドした直後に、その情報をメモリーに自動で保存します。

**A.HOLD/A.MEM** キーを数回押し、**[AUTO MEMORY]** を点灯させます。このとき、メモリー機能も ON になります。



カーソルキーを使って保存するメモリー番号を選択します。すでに測定データが保存されているメモリー番号を選択すると、**[USED]** が点灯します。

オートメモリー機能とオートホールド機能を併用すると、自動で測定値をホールドし保存します。

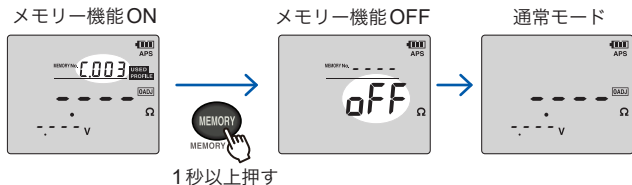
メモリー機能を解除する

## オートメモリー機能の解除

**A.HOLD/A.MEM** キーを数回押し、**[AUTO MEMORY]** を消灯させます。

### 5.4 メモリー機能を解除する

メモリー機能 ON のときにこの機能を解除するときは、**MEMORY** キーを 1 秒以上押します。**[oFF]** が表示され、通常モードに戻ります。



## 5.5 保存した測定データを読み出す

保存した測定値を読み出して表示します。

**1** **READ** メモリー読み出し画面を表示する

**2**  読み出すメモリー番号を選択する  
選択したメモリー番号の測定値が表示されます。



**3** 測定画面に戻る場合、**READ** キーを押す

-  キーを1秒以上押すと、保存日時を確認できます。
- 読み出したデータのコンパレーター結果も点灯します。
- 保存データがない番号は選択できません。
- 保存データが1つもない場合は、メモリー番号表示部に **[----]** を表示し、測定画面に戻ります。



- **[PROFILE]** が点灯するメモリー番号には、プロフィール情報が登録されています。
- 9460 温度センサ付クリップ形リード (オプション)、9451/9451S 温度プローブ (オプション) を使用して測定したデータは、温度も表示されます。

## 5.6 保存した測定データを削除する

### 重要

- 本体の **CLEAR** キーで削除するのは測定データのみです。プロファイル情報は削除できません。
- プロファイル情報は、GENNECT ONE または GENNECT Cross で削除してください。

### 1つの測定データの削除

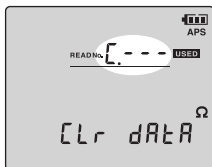
**1** **READ** メモリー読み出し画面を表示する



**2** **+** **-** 削除するメモリー番号を選択する  
選択したメモリー番号に保存されている測定値が表示されます。

**3** **CLEAR** キーを1回押す  
CLEAR LAST DATA

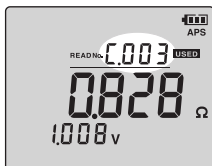
約3秒間操作しないと、読み出し画面に戻ります。



**4** **ENTER** 確定する  
選択したメモリー番号のデータが削除されます。

## ユニットごとの削除

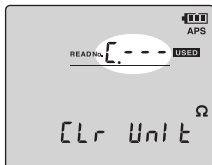
- 1** **READ** メモリー読み出し画面を表示する



- 2**  削除するユニットを選択する

- 3** **CLEAR** キーを2回押す  
CLEAR LAST DATA

約3秒間操作しないと、読み出し画面に戻ります。



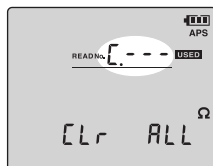
- 4** **ENTER** 確定する  
選択したユニット (500 個) がすべて削除されます。

## 全測定データの削除

- 1** **READ** メモリー読み出し画面を表示する



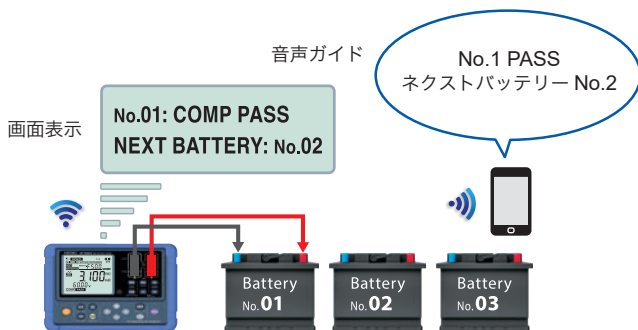
- 2** **CLEAR** キーを3回押す  
CLEAR LAST DATA
- 約3秒間操作しないと、読み出し画面に戻ります。



- 3** **ENTER** 確定する  
全データ (12ユニット/6000個)  
が削除されます。

本器の画面表示および GENNECT Cross をインストールした携帯端末からの音声出力で、コンパレーター判定結果や次回測定するバッテリー番号をお知らせします。測定記録作業を、確実に素早く行うことができます。

GENNECT Cross は最新版をインストールしてください。音声出力はバージョン 1.8 以降で対応しています。



### 重要

電池残量が十分にあるか確認してください。測定記録ガイド中に本器の電源が切れてしまった場合、停止した番号から再開することはできません。

## 6.1 準備

### プロファイル情報を本器に転送する

プロファイル情報（位置情報、デバイス情報などの任意コメント、測定対象のバッテリー番号情報）を100個まで登録できます。あらかじめ登録したプロファイル情報と測定データを関連付けて保存できます。

#### 携帯端末の場合

- 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**  
参照：「2.3 Z3210 ワイヤレスアダプタ（オプション）を取り付ける」（p.35）
- 2 GENNECT Cross（バージョン1.8以降）をインストールする**
- 3 GENNECT Crossで、プロファイル番号、バッテリー番号、およびバッテリー番号に対応したメモリー番号を設定する**
- 4 プロファイル情報を本器に転送する**



## PCの場合

- 1 本器とPCとをUSBケーブルで接続する
- 2 GENNECT ONEをインストールする
- 3 GENNECT ONEで、プロフィール番号、バッテリー番号、およびバッテリー番号に対応したメモリー番号を設定する
- 4 プロファイル情報を本器に転送する



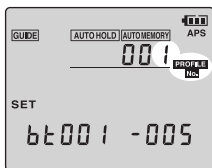
## 6.2 本体のみでガイド

本器の画面表示のみでガイドします。GENNECT Crossとの連動はありません。

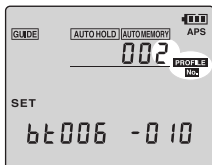
しきい値で測定値を判定する場合は、あらかじめコンパレーター機能を設定しておきます。

参照：「4 コンパレーター機能(しきい値判定)」(p.61)

- 1**  プロファイル番号選択画面を表示する



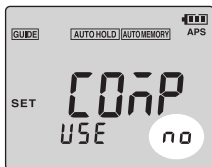
- 2**  測定記録ガイドで使用するプロファイル番号を選択する



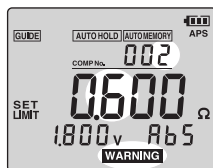
- 3**  確定する  
オートホールド機能、オートメモリー機能が自動でONになります。

- 4**  コンパレーター機能のON/OFFを選択する

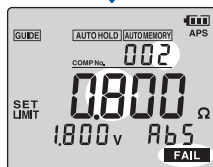
- 5**  確定する  
(コンパレーター機能がOFFの場合は測定ガイド開始画面へ)



- 6**  コンパレーター機能がONの場合、コンパレーター番号を選択する

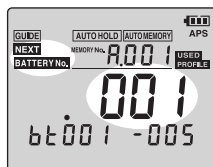


- 7**  **確定する**  
測定ガイド開始画面へ移行し、測定記録ガイドが開始します。次回測定・記録するバッテリー番号と、メモリー番号が点滅します。



- 8** **バッテリーを測定する**  
コンパレーター判定結果と測定データが、プロファイル情報と関連付けて保存されます。

保存後は、次回測定・記録するバッテリー番号が点滅します。最後のバッテリー番号の測定終了後、測定記録ガイドは停止します。



## 6.3 本体と携帯端末でガイド (音声あり)

本器の画面表示と、本器と通信する GENNECT Cross (バージョン 1.8以降) の音声出力でガイドします。

しきい値で測定値を判定する場合は、あらかじめコンパレーター機能を設定しておきます。

参照: 「4 コンパレーター機能 (しきい値判定)」 (p.61)

### 1 キーを 1 秒以上押す (無線通信機能が OFF の場合)

無線通信機能が ON になります。

Z3210 ワイヤレスアダプタ (オプション) が必要です。

### 2 携帯端末の GENNECT Cross を起動し、本器を接続登録する

### 3 GENNECT Cross のバッテリー機能を選択する

### 4 GENNECT Cross から測定記録ガイドを開始する 本器の **[VOICE]** セグメントが点灯します。



### 測定するバッテリーを間違えてしまったら

**CLEAR** キーを1秒以上押すと最終の記録データを削除できます。**CLEAR** キーを1秒以上押すたびに、最終の記録データを削除します。最初のバッテリー番号まで戻ることができます。

### 測定記録ガイド中にコンパレーター機能の設定を変更したい

変更できません。測定記録ガイドを一度終了してから、本器を操作し、コンパレーター機能を設定します。

### 測定記録ガイド中にオートホールド機能、オートメモリー機能をOFFにしたい

本器の操作で解除できます。解除後に測定値をホールド、保存したい場合はキー操作で行います。

### 測定記録ガイドを途中で停止したい

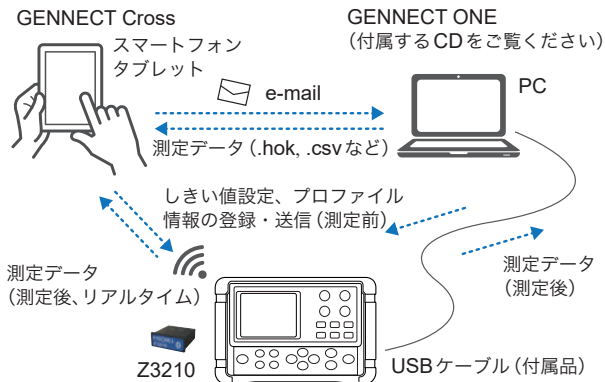
**GUIDE** キーを1秒以上押してください。

または、GENNECT Crossを操作し、停止してください。ただし、停止した番号から再開することはできません。

本体と携帯端末でガイド(音声あり)

本器とPCで通信する際はUSBケーブルを使用します。

本器とスマートフォン・タブレットで通信する際はZ3210ワイヤレスアダプタ (オプション) を本器に取り付けて無線通信します。



携帯端末、PCそれぞれにアプリケーションソフトをご用意しています。

携帯端末用  
GENNECT Cross スペシャルサイト

<https://gennect.net/ja/cross/index>



PC用  
GENNECT ONE スペシャルサイト

<https://gennect.net/ja/one/index>

## 7.1 PCと通信する

付属のUSBケーブルを使用して、PCにデータを送信したり、本器を制御したりできます。

詳細は、付属するCD内のマニュアルをご覧ください。

USBインターフェイスには、PCの仮想COMポートを使用しています。

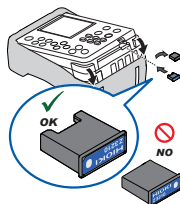
- USBケーブルを接続するときは、コネクタの向きに注意してください。
- USB通信中は、表示部に **[PC]** と表示されます。
- USB通信中は、USBケーブルを外さないでください。外して通信が途絶えると、専用PCアプリケーションソフトウェア側で警告を表示します。USBケーブルを再接続してください。

## 7.2 携帯端末と通信する

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の確認、レポートの作成、測定記録ガイドの音声出力などを行うことができます。

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。

- 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.35）**



- 2 携帯端末に GENNECT Cross をインストールする**



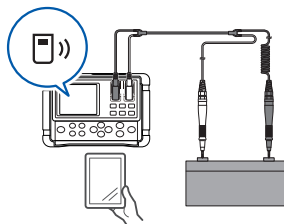
- 3 本器の電源を入れる**

- 4 無線通信機能を ON にする**  
Z3210 を本器に取り付けて、はじめて起動したときは、無線通信機能が ON の状態になりません。



- 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、電波強度が十分に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。
- 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。
- 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。

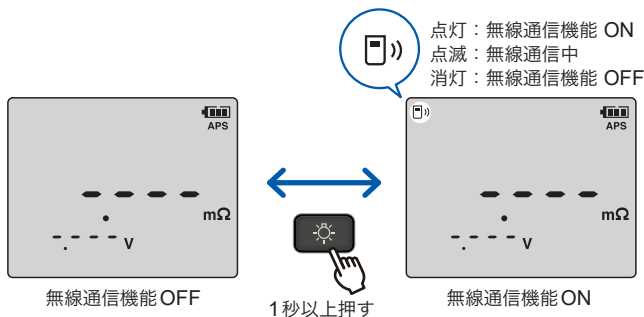
### 重要

測定器を床や地面に置くと通信距離が短くなります。測定器を床や地面から離し、机や台などに置くか首掛けストラップを使用することをお勧めします。

## 無線通信機能のON/OFF

 キーを1秒以上押すと、無線通信機能のON/OFFが切り替わります。

Z3210 ワイヤレスアダプタを本器に取り付けて、はじめて起動したときは、無線通信機能がONの状態になります。



無線通信機能がONの状態であっても、本器とPCをUSBケーブルで接続すると、無線通信機能はOFFになります。

## 7.3 Excel<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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。

オートホールド機能と一緒に使用すると便利です。

参照：「3.6 オートホールド機能」(p.54)



|         |                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| HID ON  | Excel <sup>®</sup> 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。<br>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。

## HID 機能の ON/OFF

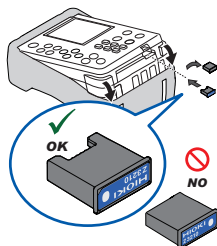
1



本器の電源を切る

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.35)



3



+



**HID 設定確認画面を表示する**  
Z3210 に保存されている設定が表示されます。



**[---**] 表示の場合は、Z3210 のバージョンが古いので、最新版にバージョンアップしてください。  
GENNECT Cross (バージョン 1.8 以降) からバージョンアップできます。

4



**[oFF]** または **[on]** を選択する

5



**確定する**  
測定画面に戻ります。



(ON を選択時)

7

## 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 (p.97)
3. GENNECT Cross の接続機器設定で本器を再接続する

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 !

## 8.1 バックライト

## バックライトのON/OFF

 キーを押すと、バックライトを点灯または消灯できます。  
無操作および測定電流異常検出が40秒以上続くと自動でバックライトが消灯します。

## バックライトの自動消灯ON/OFF

自動消灯のON/OFFを設定できます。

ON：自動消灯する OFF：自動消灯しない

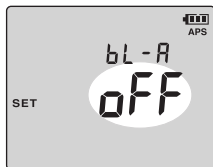
- 1  本器の電源を切る
- 2  バックライト自動消灯設定画面  
+  
 を表示する



(ONを選択時)

- 3  [OFF] または [on] を選択する

- 4  確定する  
測定画面に戻ります。



(OFFを選択時)

## 8.2 オートパワーセーブ機能 (APS)

オートパワーセーブ機能を使用すると、本器の電池消耗を抑えることができます。キー操作がないまま次の状態が約 10 分間続くと、自動で本器の電源が OFF になります。

- 抵抗値表示が [----]
- ホールド状態 (測定停止状態)
- 測定状態以外 (各種設定画面とデータ読み出し画面)
- 通信終了後

電源が切れる 1 分前になると、[APS] が点滅を開始します。

次の状態では機能が無効になります。

- PC や携帯端末と通信中のとき
- 測定記録ガイド動作中のとき

## オートパワーセーブのON/OFF 設定

ON：自動で電源がOFF になります。

OFF：自動で電源がOFF になりません。

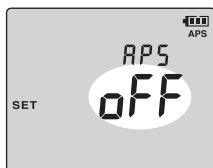
- 1  本器の電源を切る
- 2  オートパワーセーブ設定画面を  
+ 表示する  




(ON を選択時)

- 3  [oFF] または [on] を選択する

- 4  確定する  
本器は再起動します。  
確定せずに電源を切ると、設定は変更されません。



(OFF を選択時)

- 連続使用時は、OFF に設定してください。(初期設定はON)
- 意図せずオートパワーセーブ設定画面になってしまった場合は、電源を入れ直してください。設定は変更されないまま復帰します。

## 8.3 電池残量表示

本器の電池残量を表示部右上に示しています。



| 電池残量表示                                                                            | 電池の状態                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | 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。<br>新しい電池と交換してください。 |

- マンガン乾電池を使用した場合、本器の連続使用時間は著しく低下します。
- ニッケル水素電池を使用した場合、電池残量表示は正確に動作しません。
- 電池残量表示は、連続使用時間に対するおよその目安です。

## 8.4 システムリセット

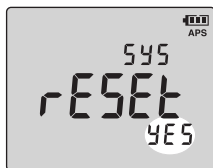
本器を初期設定状態に戻すことができます。

ただし、次の設定は初期設定状態に戻しません。

- 日付時刻情報
- 保存したプロファイル情報 (100個)
- 保存した測定データ (6000データ)
- コンパレーターしきい値 (200個)

**1**  本器の電源を切る

**2**  システムリセット画面を表示  
+  する



**3**  **[YES]** を選択する  
システムリセットをキャンセル  
したいときは、**[no]** を選択しま  
す。

**4**  確定する  
本器は再起動します。

## 初期設定一覧(工場出荷時)

参照：「9.5 初期設定と初期化項目一覧」(p.118)

- 意図せずシステムリセット画面になってしまった場合は、電源を入れ直してください。システムリセットは実行されずに復帰します。
- 保存した測定データの削除方法は、「5.6 保存した測定データを削除する」(p.80)をご覧ください。

## 9.1 一般仕様

|            |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用場所       | 屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで                                                                                                                                                                                                                      |
| 使用温湿度範囲    | 温度： 0°C ~ 40°C<br>湿度： 80% RH以下（結露しないこと）                                                                                                                                                                                                   |
| 保存温湿度範囲    | 温度： -10°C ~ 50°C<br>湿度： 80% RH以下（結露しないこと）                                                                                                                                                                                                 |
| 適合規格       | 安全性： EN 61010<br>EMC： EN 61326                                                                                                                                                                                                            |
| 電源         | 単3形アルカリ乾電池（LR6）× 8<br>定格電源電圧：DC 1.5 V × 8<br>最大定格電力：3 VA<br>ニッケル水素電池を使用可能（ただし、電池残量表示は非対応）                                                                                                                                                 |
| 連続使用時間     | 約8.3時間（Z3210未装着）<br>約8.2時間（Z3210装着、無線通信時）<br>標準付属品のアルカリ乾電池使用時、バックライトOFF、23°C参考値にて規定する<br>ただし、使用条件により異なる                                                                                                                                   |
| バックアップ電池寿命 | 約10年（23°C参考値）                                                                                                                                                                                                                             |
| インターフェイス   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB<br/>               通信スピード：USB2.0<br/>               クラス：CDC クラス<br/>               コネクター：USB miniB</li> <li>• Z3210取り付けにより無線通信可能<br/>               出荷時は保護キャップあり、Z3210を取り付け時に取り外す</li> </ul> |
| 外形寸法       | 約199W × 132H × 60.6D mm<br>（Z5041 プロテクタ装着時）                                                                                                                                                                                               |

|        |                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------|
| 質量     | 約 960 g (電池、Z5041 プロテクタを含む)                           |
| 製品保証期間 | 3 年間                                                  |
| ヒューズ   | 250 V / F 630 mAH<br>(216.630 リテルヒューズ社製)<br>本器に 1 個内蔵 |
| 付属品    | p.3                                                   |
| オプション  | p.4                                                   |
| 表示部    | LCD (FSTN 型、モノクロ)                                     |

## 9.2 基本仕様

|           |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定項目      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バッテリーの内部抵抗測定</li> <li>・ バッテリーの端子電圧測定 (DC 電圧のみ)</li> <li>・ 温度測定</li> </ul>                                                                                                                       |
| 測定範囲      | 抵抗測定：0.000 mΩ ～ 3.100 Ω (4 レンジ構成)<br>電圧測定：0.000 V ～ ±60.00 V (2 レンジ構成)<br>温度測定：-10.0°C ～ 60.0°C (単レンジ構成)                                                                                                                                 |
| 最大入力電圧    | DC 60 V (+ 測定端子と - 測定端子間)<br>交流は入力不可                                                                                                                                                                                                     |
| 対地間最大定格電圧 | DC 60 V (測定カテゴリなし)<br>予想される過渡過電圧 330 V (測定端子一括と接地間)                                                                                                                                                                                      |
| 測定方式      | 抵抗測定：交流4端子法<br>開放端子電圧 5 V max peak<br>測定電流：1.6 mA ～ 160 mA<br>(抵抗測定のレンジにより固定)<br>温度測定：白金温度センサー (25°C において 500 Ω)<br>A/D 変換方式：ΔΣ 型<br>表示更新レート：3回/秒<br>(抵抗、電圧、および温度の組にして)                                                                  |
| 測定端子      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Ω と V 測定端子：バナナプラグ用<br/>               最大入力電圧：DC ±60 V max (交流は入力不可)<br/>               入力抵抗：20 kΩ 以上</li> <li>・ 温度測定入力端子：イヤホンジャック型 (φ3.5 mm)</li> <li>・ スイッチ入力端子：イヤホンジャック型 (φ2.5 mm)</li> </ul> |
| 測定時間      | 100 ms                                                                                                                                                                                                                                   |
| 応答時間      | 約 1.6 秒                                                                                                                                                                                                                                  |

## 9.3 確度仕様

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| 確度保証条件 | 確度保証期間：1年間                   |
|        | 調整後確度保証期間：1年間                |
|        | 確度保証温湿度範囲：23°C±5°C、80% RH 以下 |
|        | ウォームアップ時間：なし（不要）             |

|      |                                                 |
|------|-------------------------------------------------|
| 温度特性 | 使用温度範囲において測定確度 × 0.1/°C を加算<br>(18°C ~ 28°C 以外) |
|------|-------------------------------------------------|

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| 抵抗測定確度 | 測定電流確度：±10%                  |
|        | 測定電流周波数：1 kHz ± 30 Hz        |
|        | ノイズ周波数回避がONのときは1 kHz ± 80 Hz |

| レンジ    | 最大表示     | 分解能    | 測定確度                          | 測定電流   |
|--------|----------|--------|-------------------------------|--------|
| 3 mΩ   | 3.100 mΩ | 1 μΩ   | ±1.0% of reading<br>±8 digits | 160 mA |
| 30 mΩ  | 31.00 mΩ | 10 μΩ  | ±0.8% of reading<br>±6 digits | 160 mA |
| 300 mΩ | 310.0 mΩ | 100 μΩ |                               | 16 mA  |
| 3 Ω    | 3.100 Ω  | 1 mΩ   |                               | 1.6 mA |

- 3 mΩレンジでゼロアジャスト未実施の場合、影響量として次の値を測定確度に加算する（参考値）  
 9465-10 使用時： ±5 digits  
 L2020 使用時： ±6 digits  
 9772 使用時： ±1 digit  
 9460 使用時： ±16 digits  
 9467 使用時： ±5 digits
- HIOKI 製の付属品・オプション以外のテストリード、延長したリードを使用する場合は、ゼロアジャスト実行後のみ確度を保証する
- HIOKI 製のテストリード以外は確度保証外、動作保証外
- 9465-10, L2020, 9772 のゼロアジャスト実行時は、付属品のゼロアジャストボードまたは Z5038 ゼロアジャストボードを使用する

電圧測定確度

| レンジ  | 最大表示     | 分解能   | 測定確度                           |
|------|----------|-------|--------------------------------|
| 6 V  | ±6.000 V | 1 mV  | ±0.08% of reading<br>±6 digits |
| 60 V | ±60.00 V | 10 mV |                                |

温度測定確度

9460 温度センサ付クリップ形リード使用時

| 測定範囲         | 最大表示   | 分解能   | 測定確度   |
|--------------|--------|-------|--------|
| -10°C ~ 60°C | 60.0°C | 0.1°C | ±1.0°C |

- 9451 温度プローブ (ケーブル長 : 1.5 m) 使用時は、上の測定確度に ±0.5°C
- 9451S 温度プローブ (ケーブル長 : 0.1 m) 使用時は、上の測定確度に ±0.5°C

BT3554-50 単体での確度 : 擬似入力時 : ±0.5°C

## 9.4 機能仕様

### (1) 測定電流異常検出

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 動作内容 | 測定電流の異常検出             |
| 表示内容 | <b>[----]</b> (抵抗/電圧) |
| 初期設定 | ON (解除不可)             |

### (2) 断線検出

|      |                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | SOURCE 断線、ヒューズ断線を検出<br>SENSE 断線を検出                                                |
| 表示内容 | 機能 ON : <b>[----]</b> 表示 (抵抗/電圧)<br>機能 OFF : <b>[----]</b> 表示 (抵抗)<br>測定値を表示 (電圧) |
| 初期設定 | ON                                                                                |
| 解除方法 | 参照 : 「1.4 各部の名称と機能」 (p.26)                                                        |

### (3) 警告表示

|      |                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | レンジの測定範囲を超えていることを通知                                                     |
| 表示内容 | <b>[OVER]</b> セグメント点滅、レンジ最大表示値点滅 (抵抗/電圧)<br>赤色バックライト点灯、ブザー連続音 (最大入力電圧超) |
| 初期設定 | ON (解除不可)                                                               |

### (4) ノイズ周波数回避

#### (NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)

|      |                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | ノイズリダクションテクノロジーでノイズ周波数を回避                                                                                                                                                                            |
| 表示内容 | 機能 ON :  点灯<br>ノイズ周波数回避中 :  点滅 |
| 初期設定 | OFF                                                                                                                                                                                                  |
| 設定方法 | 参照 : 「3.3 ノイズ周波数回避機能」 (p.44)                                                                                                                                                                         |

## (5) ゼロアジャスト

|      |                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------|
| 動作内容 | ゼロアジャスト実行時の測定値をゼロにする                                      |
| 表示内容 | 実行時：[0ADJ] セグメント点滅 (補正值取得中)<br>有効時：[0ADJ] セグメント点灯 (補正值有効) |
| 初期設定 | 無効                                                        |
| 補正範囲 | 抵抗値、電圧値ともに各レンジ300カウント以下                                   |
| 補正方法 | 参照：「3.4 ゼロ点を調整する (ゼロアジャスト)」 (p.45)                        |

## (6) コンパレーター

|         |                                                                                                                                     |         |         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| 動作内容    | 設定したしきい値と測定値との比較判定、通知<br>判定通知方法：下表の結果表示 (セグメント)、ブザー音<br>判定結果がWARNINGまたはFAIL のとき、ブザー音に<br>連動して赤色バックライト点灯<br>(赤色バックライト点灯時は白色バックライト消灯) |         |         |
|         | 抵抗値 (低)                                                                                                                             | 抵抗値 (中) | 抵抗値 (高) |
| 電圧値 (高) | PASS                                                                                                                                | WARNING | FAIL    |
| 電圧値 (低) | WARNING                                                                                                                             | WARNING | FAIL    |
| 表示内容    | コンパレーター機能有効時：[COMP] セグメント、コン<br>パレーター番号点灯 ( <u>COMPNo.</u> )<br>メモリー機能有効時はコンパレーター番号非点灯                                              |         |         |
| 初期設定    | OFF                                                                                                                                 |         |         |
| 設定方法    | 参照：「4.2 コンパレーター機能を ON にする」 (p.62)<br>「4.3 コンパレーターのしきい値を設定する」<br>(p.63)                                                              |         |         |
| 設定保存    | 200 テーブル                                                                                                                            |         |         |

## (7) コンパレータブザー

|      |                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | コンパレータの判定結果に応じてブザー音が鳴る                                                                                           |
| 表示内容 | <b>[]</b> <b>[COMP]</b> セグメント点灯 |
| 初期設定 | FAIL ON                                                                                                          |
| 設定方法 | 参照：「4.4 コンパレータブザーを設定する」(p.69)                                                                                    |

## (8) ホールド

|      |                                                     |
|------|-----------------------------------------------------|
| 動作内容 | 表示値のホールド (表示値の更新停止)<br>電圧値が <b>[-----]</b> 表示のときは無効 |
| 表示内容 | ホールド時： <b>[HOLD]</b> セグメント点灯                        |
| 設定方法 | 参照：「3.5 表示をホールドする」(p.52)                            |

## (9) オートホールド

|      |                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | 抵抗測定値が安定したら自動で測定値をホールド<br>連続更新なし                                  |
| 表示内容 | 機能有効時： <b>[AUTO HOLD]</b> セグメント点灯<br>ホールド時： <b>[HOLD]</b> セグメント点灯 |
| 初期設定 | OFF                                                               |
| 設定方法 | 参照：「3.6 オートホールド機能」(p.54)                                          |

## (10) メモリー

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| 動作内容   | 測定データの保存、読み出し、削除<br>プロファイル情報の保存、削除 |
| 初期設定   | OFF                                |
| データ数   | 6000                               |
| メモリー構成 | 1ユニットに500データ (12ユニット)              |
| ユニット名  | A、B、C、D、E、F、G、H、J、L、N、P            |
| メモリー番号 | ユニット名+1 ~ 500                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 保存内容 | <p>測定データとプロファイル情報を関連付けて保存</p> <p>測定データ (本体操作での保存、読み出し、削除可能)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日付時刻</li> <li>2. 抵抗値、電圧値、温度</li> <li>3. コンパレーターしきい値、判定結果</li> </ol> <p>プロファイル情報 (本体操作での保存、読み出し、削除不可)</p> <p>付属品のPCアプリケーションソフトウェア、またはZ3210経由で保存、読み出し、削除可能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. プロファイル番号：1～100の数字<br/>同じ番号の保存不可<br/>1つのプロファイル番号に対して次の2, 3, 4を保存</li> <li>2. 位置情報：72バイト文字列<br/>例：半角英数72文字<br/>UPSのある場所など任意コメント</li> <li>3. デバイス情報：72バイト文字列<br/>例：半角英数72文字<br/>UPSの管理番号など任意コメント</li> <li>4. バッテリー番号：1～500の数字 (開始番号、終了番号)<br/>測定対象に割当てられた番号、測定記録ガイドで音声出力する番号</li> </ol> |
| 保存先  | 内蔵不揮発性ROMに保存                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 保存方法 | 参照：「5.2 測定データをメモリーに保存する」(p.75)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## (11) オートメモリー

|      |                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | <p>測定値がホールドされると自動でメモリー保存</p> <p><b>[USED]</b> セグメント点灯後、自動でメモリー番号を1増加</p> <p>保存データは<b>CLEAR</b>キーで削除可能</p> |
| 表示内容 | 機能有効時： <b>[AUTO MEMORY]</b> セグメント点灯                                                                       |
| 初期設定 | OFF                                                                                                       |
| 設定方法 | 参照：「5.3 オートメモリー機能」(p.77)                                                                                  |

## (12) 測定記録ガイド

|      |                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | 画面表示、および音声で、次回測定するバッテリー番号を通知する<br>(音声はZ3210、および対応アプリケーション GENNECT Cross 使用時、スマートフォンまたはタブレットから出力)                  |
| 事前準備 | 対応アプリケーション GENNECT Cross / GENNECT ONE から受信したプロファイル情報を保存する(内蔵不揮発性ROM)<br>(プロファイル番号、バッテリー番号、バッテリー番号に対応したメモリー番号は必須) |
| 初期設定 | OFF                                                                                                               |
| 開始方法 | 参照:「6 測定記録ガイド機能」(p.83)                                                                                            |

## (13) オートパワーセーブ

|                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| 動作内容              | 無操作および測定電流異常検出が10分(±1分)以上続いた場合に自動で本体電源を遮断 |
| 表示内容              | <b>[APS]</b> セグメント点灯                      |
| 初期設定              | ON                                        |
| 機能無効条件<br>(自動OFF) | データ通信中<br>測定記録ガイド動作中                      |
| 設定方法              | 参照:「1.4 各部の名称と機能」(p.26)                   |

## (14) 電池残量検出

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | 電池残量を通知<br> (点滅まで確度保証)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 表示内容 | 4段階表示 (アルカリ乾電池)<br> 10.1 V ~<br> 9.2 V ~ 10.1 V<br> 8.0 V ~ 9.2 V<br> (点滅) 7.6 V ~ 8.0 V<br>(電源遮断) 7.6 V 未満<br>誤差は $\pm 0.2$ V |
| 解除方法 | なし                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## (15) 日付時刻

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 動作内容 | 24 時間制時刻表示、うるう年自動補正                 |
| 精度   | 約 4 分 / 月                           |
| 初期設定 | 2020/1/1 00:00<br>初回起動時は設定画面に遷移     |
| 設定方法 | 参照：「2.6 日付時刻を設定する」(p.39)            |
| その他  | バックアップあり<br>バックアップ用内蔵リチウム電池寿命約 10 年 |

## (16) バックライト

|      |                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------|
| 動作内容 | バックライトの白色点灯、消灯                                              |
| 初期設定 | 自動消灯 ON<br>無操作、および測定電流異常検出が 40 秒 ( $\pm 5$ 秒) 以上続いた場合に、自動消灯 |
| 設定方法 | (自動消灯 ON/OFF)<br>参照：「8.1 バックライト」(p.99)                      |

## (17) セルフテスト

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| <b>LCD</b> | 全点灯<br>参照：「1.4 各部の名称と機能」(p.26) |
| <b>ROM</b> | 電源投入時にアクセスし確認                  |
| <b>その他</b> | A/D コンバーター、その他のハード故障を検出        |

## (18) システムリセット

|             |                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>動作内容</b> | コンパレーターしきい値、保存データを除く各種設定を工場出荷状態へ戻す<br>参照：「9.5 初期設定と初期化項目一覧」(p.118) |
| <b>方法</b>   | 参照：「8.4 システムリセット」(p.103)                                           |

## (19) USB 通信

|             |                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>動作内容</b> | PC との通信コマンド処理                                                                  |
| <b>動作環境</b> | Windows 8 または Windows 10<br>(Z3210 装着かつ無線通信時に、PC と USB 接続すると、自動で無線通信は OFF になる) |
| <b>方法</b>   | 参照：「7.1 PC と通信する」(p.92)                                                        |

## (20) 無線通信 (Z3210 装着時のみ)

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>動作内容</b>       | スマートフォンやタブレットへ測定値表示、データ転送<br>☑ セグメント消灯：無線通信 OFF<br>☑ セグメント点灯：無線通信 ON<br>☑ セグメント点滅：無線通信中 |
| <b>初期設定</b>       | ON (Z3210 を装着して初回電源投入時)                                                                 |
| <b>通信距離</b>       | 見通し約 10 m                                                                               |
| <b>対応アプリケーション</b> | GENNECT Cross for iOS<br>GENNECT Cross for Android                                      |
| <b>方法</b>         | 参照：「7.2 携帯端末と通信する」(p.93)                                                                |

## (21) Z3210 HID 設定 (Z3210 装着時のみ)

|        |                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作内容   | Z3210 のHID 機能 ON/OFF 設定 (設定は Z3210 で保存)<br>OFF : GENNECT Cross と通信<br>ON : 表計算ソフトなどへの測定値転送 |
| 設定切り替え | 参照 : 「7.3 Excel® 直接入力機能 (HID 機能)」 (p.96)                                                   |

## (22) エラー表示

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 動作内容 | エラーを表示する                  |
| 表示内容 | 参照 : 「10.3 エラー表示」 (p.124) |

## (23) 製造番号表示

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| 動作内容 | 製造番号を表示する<br>参照 : 「1.4 各部の名称と機能」 (p.26) |
|------|-----------------------------------------|

## (24) PC アプリケーションソフト GENNECT ONE

|        |                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| USB 通信 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・メモリーデータの読み込みと削除</li> <li>・コンパレーターテーブルの編集と転送</li> <li>・プロファイル情報の編集と転送</li> </ul> |
| PC     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・レポート作成機能</li> </ul>                                                             |

## (25) スマートフォン/タブレットアプリケーションソフト GENNECT Cross

|                   |                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 無線通信<br>(Z3210)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・メモリーデータの読み込みと削除</li> <li>・コンパレーターテーブルの編集と転送</li> <li>・プロファイル情報の編集と転送</li> <li>・測定記録ガイド</li> <li>・BT3554-50 のバージョンアップ</li> </ul> |
| スマートフォン<br>/タブレット | <ul style="list-style-type: none"> <li>・レポート作成機能</li> </ul>                                                                                                             |

## 9.5 初期設定と初期化項目一覧

✓：初期化する、－：初期化しない

| 項目                   | 初期設定           | システム<br>リセット時 | 電源投入時 |
|----------------------|----------------|---------------|-------|
| 日付時刻                 | 2020/1/1 00:00 | －             | －     |
| 抵抗レンジ                | 3.000 mΩ       | ✓             | －     |
| 電圧レンジ                | 6.000 V        | ✓             | －     |
| ゼロアジャスト              | 未実施            | ✓             | －     |
| オートホールド              | OFF*1          | ✓             | －     |
| オートメモリー              | OFF*1          | ✓             | －     |
| コンパレーター              | OFF            | ✓             | －     |
| コンパレーターブザー           | FAIL ON        | ✓             | －     |
| コンパレーターしきい値          | なし (0 mΩ、0 V)  | －             | －     |
| コンパレーター<br>電圧判定方法    | ABS (絶対値判定)    | ✓             | －     |
| オートパワーセーブ            | ON             | ✓             | －     |
| ノイズ周波数回避             | OFF            | ✓             | ✓     |
| 無線通信                 | ON*2           | ✓             | －     |
| 断線検出                 | ON             | ✓             | ✓     |
| バックライト               | 自動消灯のON        | ✓             | －     |
| メモリー機能               | OFF            | －             | －     |
| メモリー保存した<br>測定データ    | なし             | －             | －     |
| メモリー保存した<br>プロファイル情報 | なし             | －             | －     |
| メモリー番号               | A001           | －             | －     |
| 温度単位                 | °C             | －             | －     |

\*1：測定記録ガイド開始時は、オートホールドとオートメモリーが自動でONになります。

\*2：Z3210を装着して初回電源投入時は、無線通信が自動でONになります。

## 10.1 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。

### 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。

### クリーニング

本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭いてください。表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

#### 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、ガソリンなど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。

## 交換部品と寿命について

製品に使用している部品には、長年の使用により特性が劣化するものがあります。本器を末長くお使いいただくために、定期的な交換をお勧めします。交換の際には、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。使用環境や使用頻度により部品の寿命は変わります。推奨交換周期の期間を保証するものではありません。

| 部品名       | 推奨交換周期 | 備考・条件                            |
|-----------|--------|----------------------------------|
| バックアップ用電池 | 約 10 年 | 電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれていると、交換時期です。 |

## 10.2 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」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。

### 修理に出される前に

動作がおかしいときは、以下の項目を確認してください。

| 症状                                      | 原因                          | 対処方法                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| 電源キーを押しても、画面に何も表示されない                   | 電池残量がない                     | 新しい電池と交換してください。(p.33)                  |
|                                         | 電池の取り付け方が間違っている             | 電池を正しく入れ直してください。(p.33)                 |
| ゼロアジャストができない<br>画面に <b>[Err]</b> と表示される | ヒューズが切れている                  | 新しいヒューズに交換してください。(p.126)               |
|                                         | 9772 ピン形リードを使用時、短絡方法が間違っている | マーク（彫刻）がある方をゼロアジャストボードの穴の中に挿入する。(p.46) |
| <b>Ω</b> キーや <b>V</b> キーが利かない           | コンパレーター機能がONになっている          | <b>COMP</b> キーでコンパレーター機能をOFFにしてください。   |
| <b>MEMORY</b> キーが利かない                   | データがホールドされていない              | <b>HOLD</b> キーでデータをホールドしてください。         |
| <b>READ</b> キーを押しても、何も表示されない            | 保存データがない場合は無効な操作です。         | －                                      |

| 症状                                                                  | 原因                              | 対処方法                                     |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| コンパレーター結果がおかしい                                                      | コンパレーター機能のしきい値設定が間違っている         | しきい値を正しく設定してください。(p.63)                  |
| 9460 温度センサ付クリップ形リード使用時、画面に温度が表示されない                                 | 9460 温度センサ付クリップ形リードの接続方法が間違っている | 正しく接続してください。(p.60)                       |
| 測定値がおかしい<br>・ <b>[----</b> が表示される<br>・ <b>[OVER]</b> と最大表示値が点滅表示される | テストリードが正しく接続されていない              | テストリードを正しく接続してください。(p.36)                |
|                                                                     | テストリードが断線している                   | 新しいテストリードに交換してください。                      |
|                                                                     | ヒューズが切れている                      | ヒューズを交換してください。(p.126)                    |
|                                                                     | 正しくゼロアジャストを実行していない              | 正しくゼロアジャストを実行してください。(p.45)               |
|                                                                     | 適切なレンジが選択されていない                 | レンジキーで適切なレンジを選択してください。(p.43)             |
| 電源を入れたとき、日付や時間が大きくずれている                                             | 本器に内蔵しているバックアップ用リチウム電池の交換時期である  | お客様では交換できません。お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。 |

| 症状                          | 原因                                     | 対処方法                                                                                                                |
|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GENNECT<br>Crossと通信で<br>きない | Z3210 ワイヤレスアダ<br>プタが装着されていな<br>い       | Z3210 ワイヤレスアダ<br>プタを本器に取り付け<br>てください。(p.35)                                                                         |
|                             | Z3210 ワイヤレスアダ<br>プタのHID設定がON<br>になっている | Z3210 ワイヤレスア<br>ダプタのHID 設定を<br>OFFにしてください。<br>携帯端末を操作し本器<br>とのペアリングを解除<br>してから GENNECT<br>Crossと接続してくだ<br>さい。(p.96) |

## 10.3 エラー表示

画面にエラーが表示された場合は、以下の内容に従って確認してください。

| メッセージ                                                                          | 内容                                 | 対処方法                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Error</b>                                                                   | 機能エラー（ゼロアジャスト失敗）                   | テストリードを正しく接続して、ゼロアジャストを実行してください。（p.45）                                                   |
| <b>Error no Adj</b>                                                            | 調整データ不具合（未調整エラー）                   | 修理が必要です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。                                                      |
| <b>Error Adc</b>                                                               | A/D コンバーターの通信エラー                   |                                                                                          |
| <b>Error 001</b><br><b>Error 002</b><br><b>Error 011 ~</b><br><b>Error 018</b> | 内部変数エラー                            |                                                                                          |
| <b>Error 008</b>                                                               | Z3210通信エラー（接続不良、Z3210またはハードウェアの故障） | Z3210を交換してください。交換後、通信できる場合はZ3210が故障しています。通信できない場合は本器が故障しています。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。 |

画面の **[-----]** 表示と **[OVER]** 点滅（同時に最大表示値も点滅）表示はエラーではありません。

- **[-----]** は入力端子が開放の場合に表示されます。
- **[OVER]** と最大表示値点滅は、入力値が設定レンジの範囲を超えている場合に表示されます。レンジを正しく設定してください。

## 10.4 よくあるお問い合わせ

| 質問                                    | 回答                                                                                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マンガン乾電池は使用できる？                        | 本器の連続使用時間 (p.105) はアルカリ乾電池使用で定義されています。マンガン乾電池を使用した場合、連続使用時間が著しく低下しますのでご注意ください。(約 2.5 時間：参考値)                         |
| ニッケル水素電池は使用できる？                       | 使用可能です。ただし、アルカリ乾電池とは放電特性が異なるため、ニッケル水素電池を使用した場合、本器の電池残量表示に大きな誤差が生じます。<br>誤差のため、電池残量表示にかかわらず、突然、本器の電源が遮断されますのでご注意ください。 |
| 何 アンペアアワー (Ah) の容量の電池まで内部抵抗や電圧を測定できる？ | 交流信号で測定しているため、直流の電流は本器に流れないので、アンペアアワー (Ah) に制限はありません。                                                                |
| 適切なしきい値は？                             | 「1.1 バッテリーの劣化判定」 (p.21) をご覧ください。                                                                                     |

## 10.5 ヒューズの交換

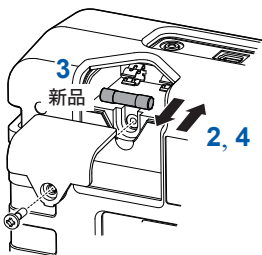
ヒューズが断線したときは、以下の手順で交換します。

### ⚠ 警告



- ・ 指定のヒューズだけを使用してください。  
本器を破損し、人身事故になるおそれがあります。
- 指定ヒューズ：**Z5050** ヒューズセット (216.630 リテル  
ヒューズ社製、速断型、定格 **250 V / F 630 mA**、遮断定  
格 **1500 A**)

- 1** 本器の電源を切り、テストリードを外す
- 2** プラスドライバーで本器背面のヒューズカバーを固定しているねじを緩め、背面のヒューズカバーを外す
- 3** 断線したヒューズを外し、新しい指定ヒューズと交換する
- 4** ヒューズカバーを再び差し込み、ねじ留めする



### 重要

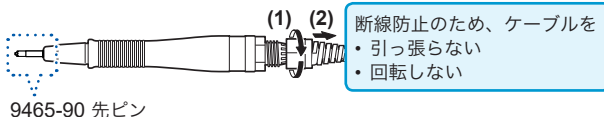
ヒューズを交換する際には、ヒューズホルダに工具が当たらないように注意してください。ヒューズホルダが変形するとヒューズとヒューズホルダの接触が悪くなり、測定できなくなるおそれがあります。

## 10.6 テストリードのピン先交換方法

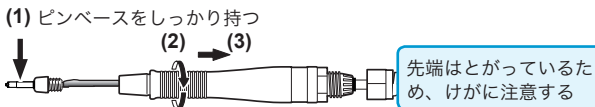
導電接触ピンが壊れたり、磨耗したりしたときは交換できます。  
導電接触ピンとピンベース（樹脂部品）が一体となった 9465-90 先ピンを別途お買い求めください。

### 9465-10 の場合

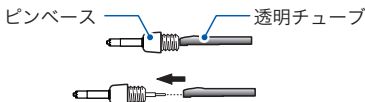
- 1 本器の電源を切り、テストリードを外す
- 2 ケーブルロックを回転して緩め、ケーブルをフリーな状態にする  
(ケーブルは、ケーブルロックをねじ込むことにより固定されています)



- 3 ケーブルが回転しないようにピンベースを固定し、グリップを回転して緩める

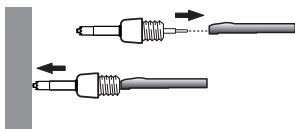


- 4 透明チューブを持ち、ピンベースを引っ張って先ピンを外す



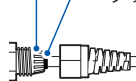
断線防止のため、ケーブルに負担をかけないでください。

- 5** 新しい**9465-90** 先ピンを取り付け、先ピンが飛び出さないように先端を固い板などに当てて押し込む



- 6** 分解したときの手順と逆に組み立てる

ツメ部      プッシュ



- 断線防止のため、ツメ部からプッシュが1 mm 程度出るようにする
- プッシュが奥に入り込まないように注意する

組み立ての際も同様にケーブルを引っ張ったり、回転したりしないでください。

- 7** 断線、接触不良を避けるため、ケーブルロックを締め付けた後、ケーブルを引っ張ったり回転したりしても、ケーブルがしっかり固定され動かないことを確認する

- 8** 動作確認をする

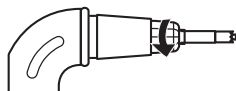
既知の測定対象を測定し、抵抗値が正確であるか確認してから使用してください。

## L2020の場合

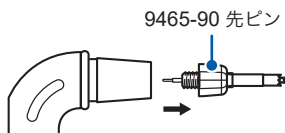
**1** 本器の電源を切り、テストリードを外す

**2** グリップを回転して緩める

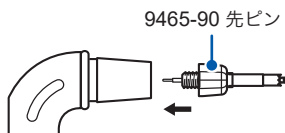
先端はとがっているのだから注意してください。



**3** 先ピンを外す

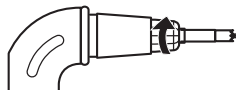


**4** 新しい先ピンを挿す



**5** グリップを回転して締める

確実に奥まで締めてください。



**6** 断線や接触不良を避けるため、ケーブルがしっかり固定され、動かないことを確認する

**7** 動作確認をする

既知の測定対象を測定し、抵抗値が正確であるか確認してから使用してください。

## 10.7 本器の廃棄 (リチウム電池の取り外し)

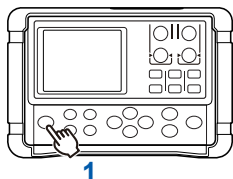
本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。

### CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

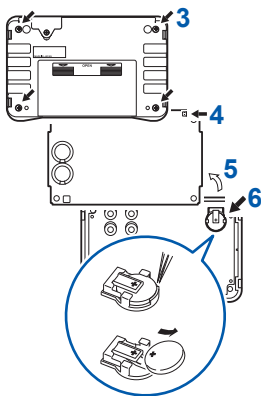
See [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)

- 1 本器の電源を切り、テストリードを外す



- 2 Z5041 プロテクタを外す
- 3 プラスドライバーを使用して、背面の固定ねじ (4本) を外す

- 4 電池ホルダから引き出されているケーブルを抜き取る



- 5 上段の基板を外す
- 6 ピンセットなどを使用して、下段の基板のリチウム電池を外す

## 11.1 テストリードの延長と誘導電圧の影響

ケーブルの延長は特注となります。代理店（お買上店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

お客様がテストリードを延長することはおやめください。

### 誘導電圧の低減方法

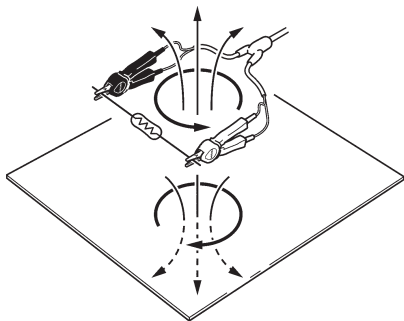
本器は、交流で微小抵抗を測定しているため、誘導電圧の影響を受けます。ここでの誘導電圧とは、本器で発生する電流がリード内での電磁結合により、信号系に影響を及ぼすことを言います。

誘導電圧は交流電流（基準信号）位相と90度ずれているため、レベルが小さい場合、理想的には同期検波でキャンセルできます。しかし、そのレベルが大きいと、信号をひずませ正しい同期検波ができません。誘導電圧はテストリードを長くするほど大きくなるため、誘導電圧レベルを小さくするには、テストリードをなるべく短くすることが重要です。特に二股に分かれている部分を短くすると効果的です。

標準のテストリードを使用した場合でも、3 mΩレンジにおいては、ゼロアジャスト実行時と測定時のリード線の配置が大きく変化すると、測定値は誘導電圧の影響で約15 digits変動します。

## 11.2 渦電流の影響

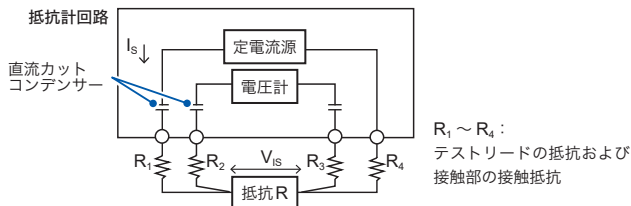
本器で発生する交流電流は、付近の金属板に渦電流を誘起します。その渦電流の影響により、テストリードに誘導電圧が誘起されます。この誘導電圧は交流電流（基準信号）位相と180度ずれているため、同期検波では取り除くことができず、測定誤差の原因となります。渦電流の影響は、交流で測定する抵抗計に特有の現象です。この影響を受けないようにするためには、テストリード（二股に分かれているところ）のそばに金属板などを配置しないでください。



## 11.3 交流4端子法測定

本器では交流4端子法を使用し、リードの線抵抗とリードと測定対象との接触抵抗をキャンセルした抵抗測定を行っています。以下に交流4端子法の原理について説明します。

11

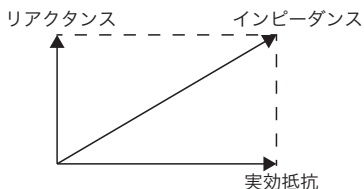


本器のSOURCE端子から測定対象に交流電流 $I_s$ を入力します。測定対象のインピーダンスによる電圧降下 $V_{IS}$ をSENSE端子で測定します。このときSENSE端子は、内部の高インピーダンス電圧計に接続されています。ですから、リード線の抵抗と接触抵抗を表す抵抗 $R_2$ と $R_3$ に、電流はほとんど流れません。よって、抵抗 $R_2$ と $R_3$ での電圧降下はほとんどありません。このようにして、抵抗 $R_2$ と $R_3$ での電圧降下をキャンセルしています。本器では、同期検波により測定対象のインピーダンスを実効抵抗とリアクタンスに分け、実効抵抗のみを表示しています。

以下のいずれかの抵抗が大きくなると、本器は測定対象に正常な電流を流すことができなくなります。

- リード線の線抵抗
- 測定対象とリードの間の接触抵抗
- リードと本器の間の接触抵抗

その場合には測定異常となり、抵抗測定表示は【----】となります。  
測定異常については、「測定異常」(p.59)をご覧ください。



## 11.4 電流密度の影響

### 測定対象に幅や厚みがある場合

11

測定対象が板やブロックなどのように幅や厚みがある場合は、クリップ形リードやピン形リードでは正確な測定が難しくなります。このとき、接触圧や接触角度により、測定値は数%～数十%も変動することがあります。たとえば、 $W300 \times L370 \times t0.4$ の金属板を測定した場合、同じ箇所を測っても測定値は以下のように大きく異なります。

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 0.2 mm ピッチのピン形リード | 1.1 mΩ            |
| 0.5 mm ピッチのピン形リード | 0.92 mΩ ~ 0.97 mΩ |
| 9287-10 クリップ形リード  | 0.85 mΩ ~ 0.95 mΩ |
| (9287-10は廃止製品です)  |                   |

この原因は、プローブと測定対象の接触抵抗などではなく、測定対象の電流分布にあります。

図1は、金属板の等電位線をプロットした例です。ちょうど天気予報の気圧配置図と風の関係に似たように、等電位線の間隔が密な箇所は電流密度が高く、疎な箇所は電流密度が低くなっています。この図から、電流の注入点付近は、電位勾配が大きくなっていることが確認できます。これは、電流が金属板に広がっていく最中であり、電流密度が高くなっているためです。したがって、電圧検出端子を電流注入点付近に配置すると、わずかな接触位置の違いで測定値が大きく変わってしまいます。

このような影響を避けるためには、弊社9453 4端子リードなどを使用して、電流注入点の内側で電圧を検出することが必要です。概して、測定対象の幅(W)または厚み(t)以上内側であれば、電流分布は一樣になってきていると考えられます。

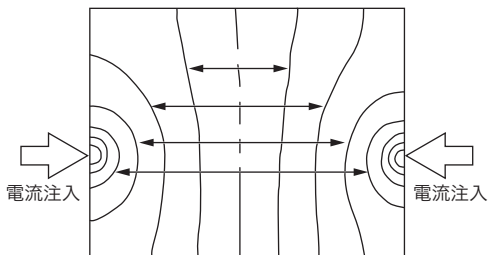


図1：金属板の電流分布 (W300 × L370 × t0.4) 端点に1 Aの電流を注入し、50  $\mu$ Vごとに等電位線をプロット

図2のように、SENSE端子はSOURCE端子からWまたはtだけ、内側に配するのが好ましいでしょう。

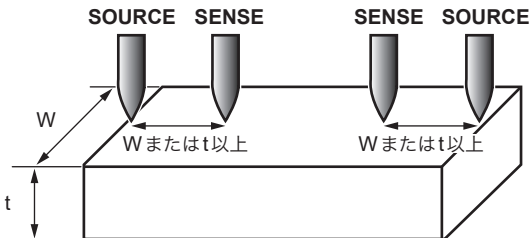


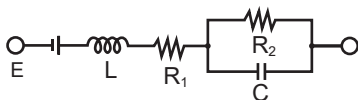
図2：測定対象に幅や厚みがある場合のプロービング位置

### 重要

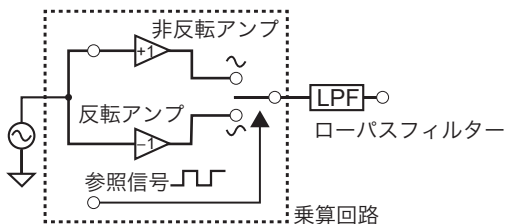
バッテリーの劣化判定は、時間経過による変化を捉えることが重要です。測定のたびに同一のテストリードを使用してください。

## 11.5 同期検波

下図にバッテリーの等価回路を示します。このように測定対象に純抵抗以外の成分が含まれている場合には、測定対象の実効抵抗を求めるのに同期検波を行います。また、同期検波は雑音に埋もれた微小信号を取り出す用途にも用いられています。



同期検波は、ある信号から参照信号の周波数と同じ周波数成分の信号を取り出す際に用いられる検波方式です。下図に同期検波方式の簡単な構成を示します。2つの信号の乗算を行う乗算回路とその出力の直流成分のみを取り出すローパスフィルター（LPF）で構成されています。



本器で発生する交流電流の基準信号電圧を $v_1$ 、同期検波を行う信号電圧を $v_2$ とすると、次のように表すことができます。 $v_2$ の $\theta$ はリアクタンス分によって生じた $v_1$ に対する位相差を示しています。

$$\begin{aligned}v_1 &= A \sin \omega t \\v_2 &= B \sin(\omega t + \theta)\end{aligned}$$

$v_1$ と $v_2$ について同期検波を行うと、次のようになります。

$$v_1 \times v_2 = \frac{1}{2} B \cos \theta - \frac{1}{2} A B \cos(2\omega t + \theta)$$

第1項が実効抵抗による電圧降下を表しています。第2項はLPFで減衰します。本器では第1項を表示しています。

## 11.6 校正

### ⚠ 注意

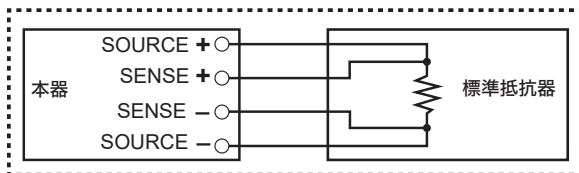


本器の破損を避けるため、プラス (+) の SOURCE と SENSE の間、ならびにマイナス (-) の SOURCE と SENSE の間に電圧を入力しないでください。また、本器の電源が OFF の状態で測定しないでください。

校正環境は、「9.3 確度仕様」(p.108) の「確度保証条件」をご覧ください。

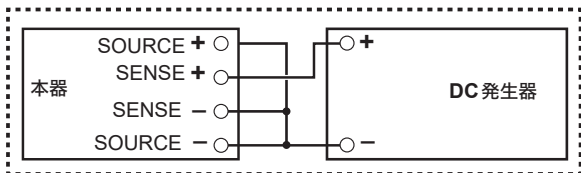
### 抵抗測定部の校正

- 経年変化が少なく、温度特性の良い標準抵抗器を使用してください。
- 抵抗器のリード線の影響を受けないように、4 端子構造の抵抗器を使用してください。
- 抵抗器は必ず AC 1 kHz で値付けしてください。巻線型の抵抗器の場合はインダクタンス成分が大きく、純抵抗 (直流抵抗) = 実効抵抗 (インピーダンスの実部: 本器の表示成分) となりません。
- 本器と標準抵抗器の接続は下図をご覧ください。



## 電圧測定部の校正

- DC 60 V を出力できる発生器を使用してください。
- 本器と発生器の接続は、下図をご覧ください。



- 本器の交流電流を発生器に入力しないでください。発生器が誤動作する原因になります。
- 出力インピーダンスの小さい発生器 (50  $\Omega$  以下) を使用してください。
- [----] 表示になってしまう場合は、本器の断線検出機能を解除する必要があります。

### 断線検出機能の解除方法

- 1 本器の電源を切る
- 2 **A.HOLD/A.MEM** キーを押しながら電源を入れる  
[on] が点滅します。
- 3 カーソルキーを使い、[on] の表示を [oFF] の表示にする
- 4 **ENTER** キーを押す  
断線検出機能が OFF になり、本器は再起動します。

校正後は本器を再起動してください。再び、断線検出機能が ON になります。通常測定時は、断線検出機能を解除しないでください。

## 数字

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 9460 温度センサ付クリップ形リード ..... | 5, 48, 60 |
| 9465-10 ピン形リード .....      | 4, 127    |
| 9465-90 先ピン .....         | 4, 128    |
| 9466 手元スイッチ .....         | 6, 37, 53 |
| 9467 大径クリップ形リード .....     | 6, 48     |
| 9772-90 先ピン .....         | 5         |
| 9772 ピン形リード .....         | 5, 46     |

## A

|           |     |
|-----------|-----|
| AbS ..... | 66  |
| APS ..... | 100 |

## C

|           |    |
|-----------|----|
| CS .....  | 21 |
| csv ..... | 91 |

## E

|                     |    |
|---------------------|----|
| Excel® 直接入力機能 ..... | 96 |
|---------------------|----|

## G

|                     |    |
|---------------------|----|
| GENNECT Cross ..... | 91 |
|---------------------|----|

## H

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| HID .....                            | 96 |
| hok .....                            | 91 |
| HS .....                             | 21 |
| Human Interface Device Profile ..... | 96 |

## L

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L2020 ピン形リード ..... | 4, 46 |
|--------------------|-------|

**M**

|          |    |
|----------|----|
| MSE..... | 21 |
|----------|----|

**P**

|           |    |
|-----------|----|
| PC.....   | 92 |
| PoL ..... | 66 |

**T**

|                  |    |
|------------------|----|
| TEMP.SENSOR..... | 60 |
|------------------|----|

**U**

|              |    |
|--------------|----|
| USB 通信 ..... | 92 |
|--------------|----|

**Z**

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Z3210 ワイヤレスアダプタ .....  | 35         |
| Z5038 ゼロアジャストボード ..... | 7          |
| Z5041 プロテクタ .....      | 34         |
| Z5050 ヒューズセット .....    | 7, 18, 126 |

**あ**

|                      |    |
|----------------------|----|
| アプリケーションソフトウェア ..... | 92 |
|----------------------|----|

**う**

|          |     |
|----------|-----|
| 渦電流..... | 132 |
|----------|-----|

**お**

|                  |           |
|------------------|-----------|
| オートパワーセーブ機能..... | 100       |
| オートメモリー機能 .....  | 77        |
| オプション .....      | 4         |
| 温度 .....         | 5, 43, 60 |

## か

---

確度 ..... 11, 108

## く

---

首掛けストラップ ..... 40  
クラッド式据置鉛蓄電池 ..... 21

## け

---

警告表示 ..... 59  
結束 ..... 37

## こ

---

交換部品 ..... 120  
校正 ..... 139  
高率放電用ベスト式据置鉛蓄電池 ..... 21  
交流4端子法 ..... 133  
コンパレーター機能 ..... 61  
コンパレーター番号 ..... 62, 63  
コンパレーターブザー ..... 69

## さ

---

最大入力電圧 ..... 14  
削除 ..... 80, 81, 82

## し

---

シール型据置鉛蓄電池 ..... 21  
しきい値 ..... 63  
システムリセット ..... 103  
初期設定一覧 ..... 104  
初期値 ..... 56, 63

## せ

---

製造番号 ..... 30

|                  |    |
|------------------|----|
| 設置 .....         | 12 |
| ゼロアジャスト .....    | 45 |
| ゼロアジャストボード ..... | 46 |

## そ

---

|               |    |
|---------------|----|
| 操作キー .....    | 26 |
| 測定異常 .....    | 59 |
| 測定記録ガイド ..... | 83 |
| 測定前の点検 .....  | 42 |
| 測定レンジ .....   | 43 |

## た

---

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 対地間最大定格電圧 ..... | 14  |
| 断線検出 .....      | 110 |
| 断線検出機能 .....    | 140 |

## つ

---

|            |    |
|------------|----|
| 通信機能 ..... | 91 |
|------------|----|

## て

---

|                |        |
|----------------|--------|
| 抵抗警告判定値 .....  | 63, 65 |
| 抵抗不合格判定値 ..... | 63, 65 |
| 抵抗レンジ .....    | 43, 64 |
| テストリード .....   | 36     |
| 電圧警告判定値 .....  | 63, 65 |
| 電圧レンジ .....    | 43, 64 |
| 電池残量 .....     | 102    |
| 電流密度 .....     | 135    |

## と

---

|            |     |
|------------|-----|
| 同期検波 ..... | 137 |
|------------|-----|

## な

---

|            |    |
|------------|----|
| 内部抵抗 ..... | 21 |
|------------|----|

## に

---

|              |    |
|--------------|----|
| 日本産業規格 ..... | 21 |
| 入力端子 .....   | 29 |

## の

---

|                  |    |
|------------------|----|
| ノイズ周波数回避機能 ..... | 44 |
|------------------|----|

## は

---

|              |    |
|--------------|----|
| バックライト ..... | 99 |
|--------------|----|

## ひ

---

|            |         |
|------------|---------|
| 日付時刻 ..... | 39      |
| ヒューズ ..... | 18, 126 |
| 表示部 .....  | 28      |
| ピン先 .....  | 47, 127 |

## ふ

---

|                |    |
|----------------|----|
| プロファイル情報 ..... | 72 |
|----------------|----|

## ほ

---

|            |    |
|------------|----|
| ホールド ..... | 52 |
| 保存 .....   | 75 |

## め

---

|                |    |
|----------------|----|
| メモリー機能 .....   | 71 |
| メモリー読み出し ..... | 79 |

## ゆ

---

|            |     |
|------------|-----|
| 誘導電圧 ..... | 131 |
|------------|-----|

## り

---

リチウムイオン電池 ..... 22

## れ

---

劣化判定値 ..... 56

連続使用時間 ..... 105

# 保証書

**HIOKI**

|    |      |                        |
|----|------|------------------------|
| 形名 | 製造番号 | 保証期間<br>購入日 年 月から 3 年間 |
|----|------|------------------------|

お客様のご住所：〒

お名前：

お客様へのお願い

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

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

## 保証内容

- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から 3 年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左 4 桁）から 3 年間を保証期間とします。
- 本製品に AC アダプターが付属している場合、その AC アダプターの保証期間は購入日から 1 年間です。
- 測定値などの精度の保証期間は、製品仕様によっ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に交換します。
- 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. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
  - 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
  - 4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
  - 5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
  - 6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、その他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
- 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
  - 1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
  - 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/**

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

**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

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