BT3563A
BT3562A
BT3561A

BT3563
BT3563-01
BT3562
BT3562-01

HIOKI

取扱説明書

バッテリハイテスタ



取扱説明書の最新版

使用前にお読みください
大切に保管してください

各部の名称と機能	▶ p.11	保守・サービス	▶ p.187
測定前の準備	▶ p.19	エラー表示	▶ p.189

JA

June 2024 Revised edition 8
BT3562A980-08

600342358

目　次

はじめに 1
商標について 1
梱包内容の確認 2
安全について 3
ご使用にあたっての注意 5

第 1 章 概要 9

1.1　製品概要 9
1.2　特長 10
1.3　各部の名称と機能 11
1.4　メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER） 16
1.5　測定の流れ 17

第 2 章 測定前の準備 19

2.1　準備の流れ 19
2.2　電源コードを接続する 20
2.3　測定リード（オプション）を接続する 21
2.4　電源を入れる・切る 22
2.5　電源周波数を設定する 24

第 3 章 測定方法 25

3.1　測定前の点検 25
3.2　基本的な測定例 26
3.3　測定ファンクションを選択する 30
3.4　測定レンジを設定する 31
■ 抵抗測定レンジ 31
■ 電圧測定レンジ 32
■ オートレンジ 33
3.5　サンプリング速度を設定する 34
3.6　ゼロアジャストを実行する 35
■ ゼロアジャスト時の結線方法 35
■ ゼロアジャストの実行 35
3.7　測定結果を表示する 38

■ 測定異常検出（コンタクトチェック）..... 39
■ オーバー表示..... 41

第 4 章 応用測定 43

4.1 コンパレータ機能 44
■ コンパレータ設定例 1（上下限値で判定）..... 45
■ コンパレータ設定例 2（基準値・範囲で判定）..... 49
■ コンパレータ判定ブザーの設定 54
■ コンパレータモードの設定 54
■ コンパレータ比較方法の設定 55
■ 上下限値（基準値・範囲）の設定 56
■ 絶対値判定機能（電圧）の設定 57
■ コンパレータ機能の ON/ OFF 58
■ コンパレータ判定結果 59
■ 測定値・コンパレータ設定値の表示切替 60
4.2 トリガ機能 61
■ トリガソースの設定 61
■ トリガディレイの設定 62
4.3 測定電流パルス出力機能 63
4.4 アベレージ機能 64
4.5 統計演算機能 65
4.6 メモリ機能 69
4.7 キーロック機能 71
4.8 パネルセーブ機能 72
4.9 パネルロード機能 73
4.10 セルフキャリブレーション機能 74
4.11 測定値出力機能 75
4.12 キー操作音 76
4.13 リセット機能 77

第 5 章 外部制御（EXT I/O） 79

5.1 概要 79
5.2 各信号について 80
■ ピン配置図 80
■ 入力信号 81
■ 出力信号 82
■ERR 出力について 83
■ 本器の設定 84
5.3 タイミングチャート 85
5.4 内部回路構成 87

■ 電気的仕様 88
■ 接続例 88
5.5 外部制御に関する Q&A 90

第 6 章
プリンタ 91

6.1 プリンタを接続する 91
■ 本器と プリンタの接続 92
6.2 インターフェイスを設定する 93
6.3 印刷 94

第 7 章
アナログ出力 97

7.1 アナログ出力を接続する 97
7.2 アナログ出力仕様 98

第 8 章
GP-IB / RS-232C / LAN インターフェイス 99

8.1 概要と特長 99
8.2 仕様 100
■RS-232C の仕様 100
■LAN の仕様 100
■GP-IB の仕様 101
8.3 接続と設定方法 102
■ コネクターの接続 102
■ 通信条件の設定 105
■LAN インターフェイスの設定 106
8.4 通信方法 108
■ メッセージフォーマット 108
■ 出力キューと入力バッファ 112
■ ステータス・バイト・レジスタ 113
■ イベント・レジスタ 115
■ 初期化項目 118
■ ローカル機能 118
8.5 メッセージ一覧 119
■ 共通コマンド 119
■ 固有コマンド 121
8.6 メッセージリファレンス 126
■ 共通コマンド 127
■ 固有コマンド 131
■ 測定値のフォーマット 156
■3560 AC ミリオームハイテスタ互換コマンド 157
8.7 基本的なデータ取得方法 162

8.8 サンプルプログラム 163
■Visual Basic® 5.0/6.0 で作成する 163
■Visual Basic® 2005 で作成する 173
■ 作成手順（Visual Basic® 2005） 173
■ サンプルプログラム（Visual Basic® 2005） 176

第 9 章 仕様 179

9.1 基本仕様 179
9.2 確度 184
9.3 一般仕様 186

第 10 章 保守・サービス 187

10.1 困ったときは 187
10.2 クリーニング 189
10.3 エラー表示 189

第 11 章 ライセンス情報 191

付録 ..... 付 1

付録 1 測定リードを自作する場合の注意 ..... 付 1
付録 2 交流四端子法 ..... 付 4
付録 3 4 端子測定における測定値について（測定リードによる測定値の違い） ..... 付 5
付録 4 同期検波 ..... 付 6
付録 5 測定リードの構造と延長 ..... 付 7
付録 6 渦電流の影響 ..... 付 7
付録 7 本器の校正 ..... 付 8
付録 8 ゼロアジャストについて ..... 付 9
付録 9 測定リード（オプション）について ..... 付 14
付録 10ラックマウント ..... 付 16
付録 11外観図 ..... 付 18

索引 ..... 索 1

はじめに

このたびは、HIOKI ” BT3561A, BT3562A, BT3562, BT3562-01, BT3563A, BT3563, BT3563-01 バッテリハイテスタ ” 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。
本器を使用する前に、別紙の「使用上の注意」をよくお読みください。

本書では次のように記載します。
- BT3561A, BT3562A, BT3562, BT3562-01, BT3563A, BT3563, BT3563-01 を表す場合、「本器」とします。
- 特に断りなき場合 BT3562, BT3562-01, BT3562A は「BT3562」、BT3563, BT3563-01, BT3563A は「BT3563」と記載します。

製品ユーザー登録のお願い

製品に関する重要な情報をお届けするために、ユーザー登録をお願いします。
https://www.hioki.co.jp/jp/mypage/registration/

商標について

Windows、Visual Studio、Visual Basic、Micrsoft Edge、および Visual C# はマイクロソフト グループの企業の商標です。

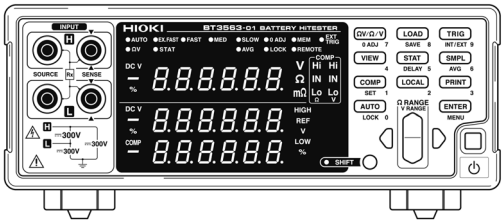
インターネット接続について

注記

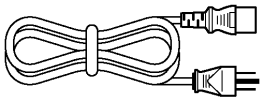
本器は、電気通信事業者（移動通信会社、固定通信会社、インターネットプロバ イダーなど）の通信回線（公衆無線 LAN を含む）に直接接続できません。本器をインターネットに接続する場合は、必ずルーターなどを経由してください。

梱包内容の確認

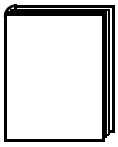
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および、パネル面のスイッチ、端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
本器を輸送する場合は、お届けした時の梱包材料をご使用ください。



□ BT3561A バッテリハイテスタ
BT3562 バッテリハイテスタ
BT3562-01 バッテリハイテスタ（GP-IB アナログ出力付）
BT3562A バッテリハイテスタ（LAN アナログ出力付）
BT3563 バッテリハイテスタ
BT3563-01 バッテリハイテスタ（GP-IB アナログ出力付）
BT3563A バッテリハイテスタ（LAN アナログ出力付）



□ 電源コード（1 個）



□ 取扱説明書（本書 / 1 冊）

□ 使用上の注意（0990A903）× 1

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（販売店）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。

□ L2107　クリップ形リード（DC60 V まで）
□ 9453　4 端子リード（DC60 V まで）
□ 9467　大径クリップ形リード（DC50 V まで）
□ 9770　ピン形リード（DC60 V まで）
□ 9771　ピン形リード（DC60 V まで）
□ L2100　ピン形リード（DC1000 V まで）
□ L2110　ピン形リード（DC1000 V まで）
□ Z5038　ゼロアジャストボード（L2100、L2110 用）
□ 9637　RS-232C ケーブル（9 ピン－ 9 ピン / クロス）
□ 9151-02　GP-IB 接続ケーブル（2 m）
□ 9642　LAN ケーブル

安全について

⚠警告

この機器は 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。測定方法を間違えると人身事故や機器の故障につながる可能性があります。また、本器をこの取扱説明書の記載以外の方法で使用した場合は、本器が備えている安全確保のための機能が損なわれる可能性があります。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。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。本器を使用する前に下記の安全に関する事項をよくお読みください。

⚠	使用者は、取扱説明書内の ⚠マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。 使用者は、機器上に表示されている⚠マークのところについて、取扱説明書の ⚠マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。
⏚	接地端子を示します。
⎓	直流（DC）を示します。
|	電源の「入」を示します。
○	電源の「切」を示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて次の表記がされています。

⚠危険	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。
⚠警告	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
⚠注意	操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。

規格に関する記号

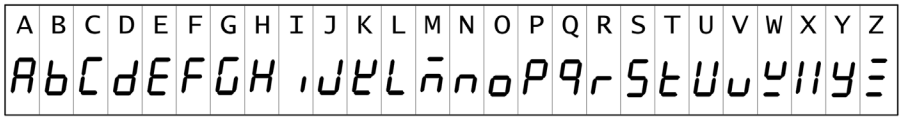
CE	EU 指令が示す規制に適合していることを示します。

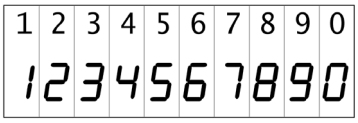
その他の記号

🚫	してはいけない行為を示します。
p.	参照先を示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	説明を下部に記述しています。

画面表示の文字表記について

本器では、画面表示を次のように表記しています。



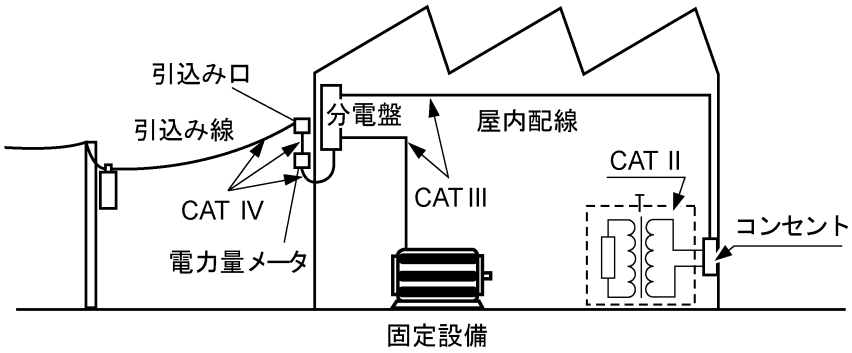


測定カテゴリについて

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

CAT Ⅱ	コンセントに接続する電源コード付き機器（可搬形工具・家庭用電気製品など）の一次側電路 コンセント差込口を直接測定する場合は CAT Ⅱです。
CAT Ⅲ	直接分電盤から電気を取り込む機器（固定設備）の一次側および分電盤からコンセントまでの電路
CAT Ⅳ	建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置（分電盤）までの電路

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



確度の表記

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

リーディング　（表示値）
現在、測定器が表示している値を示します。リーディング誤差の限界値は「% of reading (% rdg)」を用いて表しています。

フルスケール　（最大表示値）
各測定レンジの最大表示値を示します。本器は測定レンジが最大表示値を表しています。フルスケール誤差の限界値は「% of full scale (% full scale)」を用いて表しています。

ディジット　（分解能）
デジタル測定器の最小表示単位、つまり最小桁の 1 を表す単位です。ディジット誤差の限界値は「digits (dgt)」を用いて表しています。

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、下記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。

本器の設置について

使用温湿度範囲　　：0 ～ 40 ℃、80% RH 以下（結露しないこと）
確度保証温湿度範囲　：23±5 ℃、80% RH 以下（結露しないこと）

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


直射日光があたる場所
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



水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
多湿、結露するような場所


強力な電磁波を発生する場所
帯電しているものの近く


ほこりの多い場所


機械的振動の多い場所


誘導加熱装置（高周波誘導加熱装置、IH 調理器具など）の近くでは使用しないでください。本器の故障や火災を引き起こす恐れがあります。

⚠危険

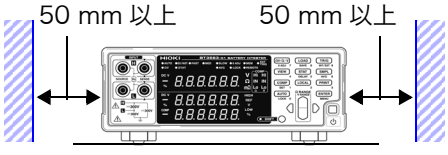
感電事故を防ぐため、本体ケースは絶対に外さないでください。内部には、高電圧や高温になる部分があります。

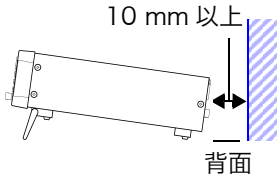
注記

ノイズを発生する装置の近くでは使用しないでください。試料にノイズがのり、測定値が安定しないことがあります。

設置について

- **底面以外の部分を下にして設置しない。**
- **不安定な台の上や傾いた場所に置かない。**





本器はスタンドを立てて使用できます。(p.15)
また、ラックに取り付けることができます。(p. 付 16)

使用前の確認

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（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

⚠警告

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

測定時の注意

⚠危険

- 感電事故を防ぐため、測定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。
- 本器の定格および仕様の範囲外で使用しないでください。本器の破損や発熱により、感電事故に至るおそれがあります。
  最大入力電圧と対地間最大定格電圧は下表のとおりです。

形名	定格入力電圧	対地間最大定格電圧
BT3561A	DC±60 V	DC±60 V
BT3562 BT3562-02	DC±60 V	DC±70 V
BT3562A	DC±100 V	DC±100 V
BT3563	DC±300 V	DC±300 V

参照：「9.1　基本仕様」(p.179)

- 電池セルおよび電池モジュールを測定するときは、モータ等の負荷は接続しないでください。サージ電圧により本器を破損し、人身事故になります。

⚠警告

- 感電事故を防ぐため、測定前に測定リードの定格を確認し、これを超える電圧は測定しないでください。
- 高電圧電池を測定した後は、プローブ先端金属部に触れないでください。計測器内部に電荷が残っており感電の可能性があります。(内部放電時間 約 20 秒)
- 短絡事故を避けるため、プローブのバナナ端子を本器に接続してから電池に接続してください。
- 感電事故を防ぐため、本器と測定リードに表示されている低い方の定格でご使用ください。

注記

- 本器を使用する時は、弊社指定のリードやケーブルを使用してください。指定以外のものを使用すると正確な測定ができない場合があります。
- 測定確度を満足させるため、30分以上のウォーミングアップを行ってください。ウォーミングアップ後は、セルフキャリブレーションを実施してください。
  参照：「4.10 セルフキャリブレーション機能」(p.74)
- 入力端子部には、回路保護のためヒューズが入っています。ヒューズが断線していると測定はできません。
- 本器では、測定レンジやコンパレータなどのすべての設定（メモリ機能、測定値を除く）をバックアップしていますが、一定時間操作が行われなかったときのみ内部保存します。各種設定変更後、しばらくの間（約 5 秒間）は電源を切らないでください。ただし、RS-232C、LAN、または GP-IB インターフェイスを介して設定した測定条件、EXT I/O の LOAD 端子から呼び出された測定条件は記憶されません。
- 電池を測定する際は適切な測定レンジを選択してください。内部抵抗の大きいコイン形電池等を 3 mΩ レンジ等の低いレンジで測定すると、開放端子電圧（約 4 V）がかかり、電池を充電するおそれがあります。

電源を入れる前に

⚠警告

- **電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。**
- **感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに付属の電源コードを接続してください。**

注記

本器ではノイズを除去するため、電源周波数の切り替えが必要です。
ご使用の商用電源の周波数に合わせてから測定してください。電源周波数の切り替えが正しく行われていない場合、測定値は安定しません。
参照：「2.5 電源周波数を設定する」(p.24)
電源コードの抜差しは、電源を OFF にしてから行ってください。

本器の取り扱いについて

⚠注意

- 本器の損傷を防ぐため、運搬および取扱いの際は振動、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。
- スタンドを立てたまま、上方向から強い力を加えないでください。スタンドを損傷します。

注記

本器は EN61326 Class A の製品です。
住宅地などの家庭環境で使用すると、ラジオおよびテレビ放送の受信を妨害することがあります。
その場合は、作業者が適切な対策を施してください。

ケーブル類の取り扱いについて

⚠注意

- 断線による故障を防ぐため、リードやケーブルを折ったり引っ張ったりしないでください。
- コード類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- 故障を避けるため、通信中は通信ケーブルを抜かないでください。
- 本器と、コンピューターの接地 (アース) は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピューターの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で通信ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。
- 通信ケーブルを接続したり、取り外したりするときは、必ず本器およびコンピューターの電源を切ってください。誤動作や故障の原因になります。
- 通信ケーブル接続後は、コネクターに付いているねじをしっかりと固定してください。コネクターの接続を確実にしないと、誤動作や故障の原因になります。

第 1 章 概要

1.1 製品概要

BT3561A , BT3562 , BT3563 バッテリハイテスタは、交流四端子法（1 kHz）により電池などの内部抵抗を測定します。また、直流電圧（電池の起電力）も同時に測定できます。高精度かつ高速に測定でき、インターフェイスも充実していますので、電池生産の検査ラインを構築するのに最適な測定器です。

1.2 特長

電池の内部抵抗と電圧を同時に測定

交流四端子法による抵抗測定と直流電圧の測定が同時に行えますので、電池の内部抵抗と起電力を一度に測定、判定できます。

高精度測定

抵抗測定分解 1 μΩ または 0.1 μΩ、電圧測定分解能 10 μV と高分解能です。
電圧測定確度は ±0.01% of reading の高精度測定を実現しました。

高速測定

抵抗・電圧同時測定で最速約 20 ms の高速測定が行えます。
(応答時間約 10 ms ＋サンプリング時間 8 ms)

高電圧測定

BT3563 では 300 V までの高電圧電池の測定に対応しています。
(BT3561A、BT3562、および BT3562-01 は 60 V 、BT3562A は 100 V まで)

コンパレータ機能

抵抗・電圧の測定値をそれぞれ Hi/ IN/ Lo の 3 段階判定、見やすい判定結果表示となっています。コンパレータ判定ブザーも、良品、不良品それぞれ別の音で鳴らすことができますので、より正確に判定が行えます。

統計演算機能

測定値の最大、最小、平均、標準偏差、工程能力指数などを計算できますので生産管理に最適です。コンパレータの設定値としてセットすることもできます。

測定値メモリ機能

本器ではメモリ機能を備え、測定値を最大 400 個まで内部メモリに記憶できます。試料を高速に切り替えながら測定する場合、測定するごとに測定値をパソコンなどに送信すると切り替え時間が長くなってしまいます。メモリ機能を使用することにより、空き時間にまとめて測定値を送信できます。

EXT I/O インターフェイス

EXT I/O と RS-232C を標準装備しており、高速 38400 bps に対応しています。
・ GP-IB、アナログ出力に対応： BT3562-01、BT3563-01
・ LAN 、アナログ出力に対応： BT3561A、BT3562A、BT3563A

測定値・統計結果の印刷

プリンタを接続することにより、測定値や統計演算結果を印刷できます。

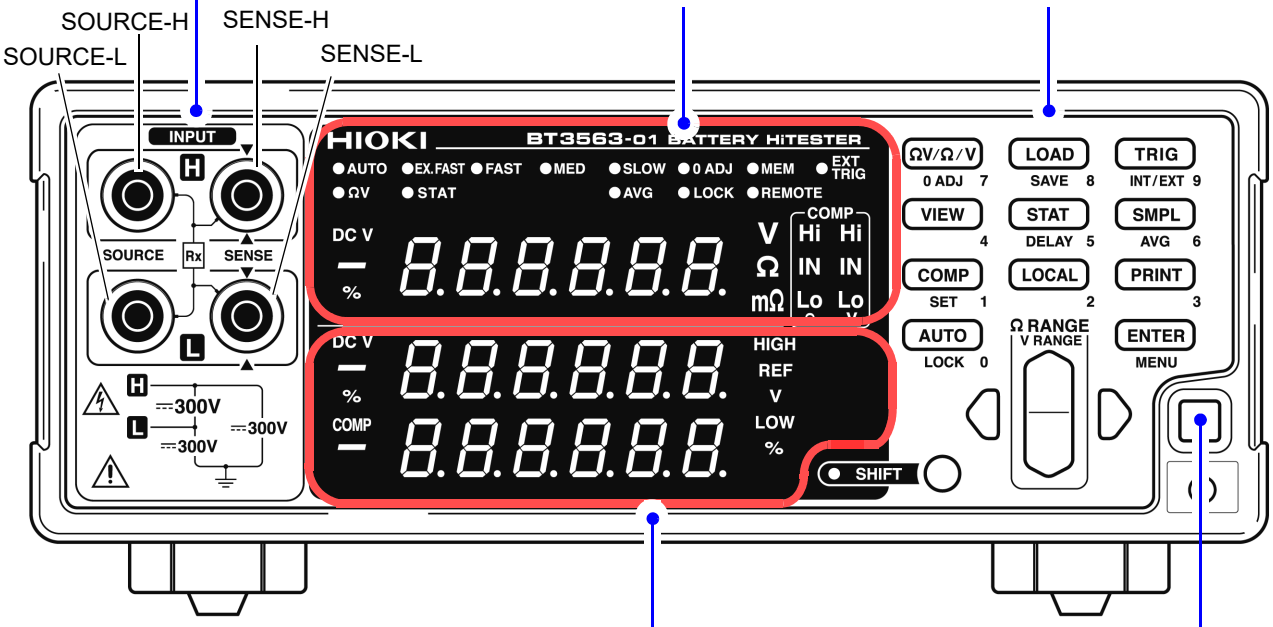
1.3 各部の名称と機能

正 面

入力端子部（INPUT）
オプションの測定リードを接続します。
参照：「2.3 測定リード（オプション）を接続する」(p.21)

表示部 メイン画面
(p.12)

操作キー
(p.13)



表示部 サブ画面
(p.12)

POWER スイッチ
電源の ON/OFF（スタンバイ）をします。
OFF（スタンバイ）⇒ ON（スタンバイ解除）
ON（1 秒長押し）⇒ OFF（スタンバイ）
（主電源は背面にあります）
参照：「2.4 電源を入れる・切る」(p.22)

* このイラストは BT3563-01 バッテリハイテスタです。

表示部　メイン画面

測定中には現在の測定ファンクションや測定値を、設定時には設定項目を表示します。

（上段）

AUTO	オートレンジで測定時に点灯
EX.FAST, FAST, MED, SLOW	設定したサンプリング速度を点灯
0 ADJ	ゼロアジャスト実行後の測定レンジで測定時に点灯
MEM	メモリ機能が ON のとき点灯
EXT TRIG	外部トリガ選択時に点灯

（下段）

ΩV	ΩV ファンクション（抵抗・電圧測定）のときに点灯
STAT	統計演算機能が ON のとき点灯
AVG	アベレージ機能 ON で測定時に点灯
LOCK	キーロック時に点灯
REMOTE	通信状態のとき点灯



測定値の単位を表示

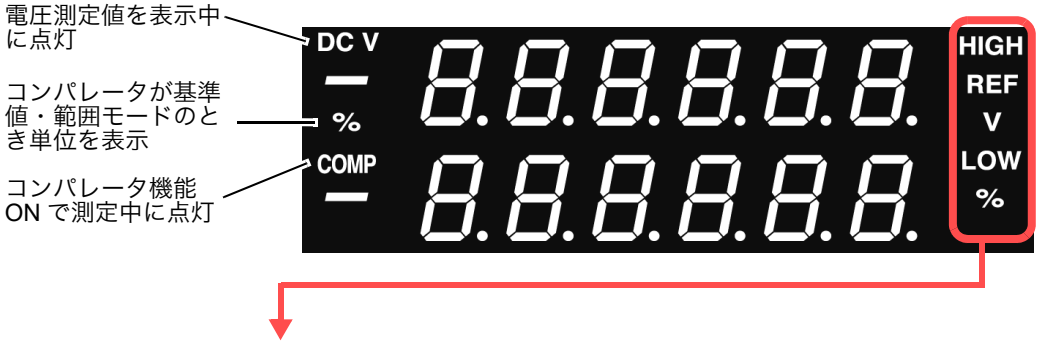
V	電圧の単位
Ω	抵抗の単位（3 Ω ～ 3000 Ω レンジ選択時）
mΩ	抵抗の単位（3 mΩ ～ 300 mΩ レンジ選択時）

コンパレータ結果を表示

Hi	測定値が上限値を上回るときに点灯
IN	測定値が上限値と下限値の間にあるときに点灯
Lo	測定値が下限値を下回るときに点灯

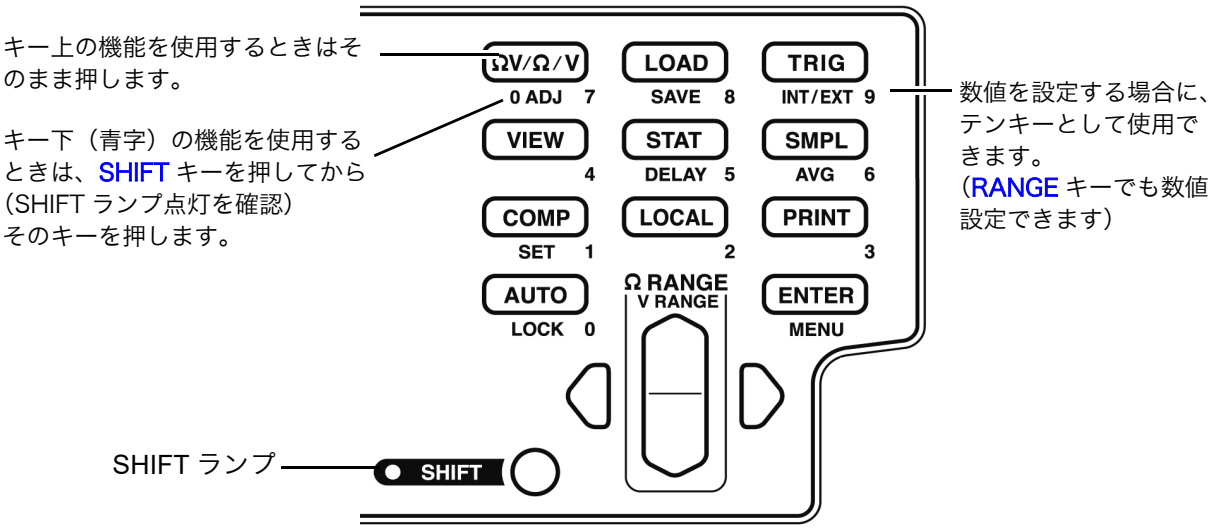
表示部　サブ画面

上下限値または設定内容（設定時）を表示します。



HIGH, LOW	コンパレータ設定値の絶対値表示のとき（測定中）またはその他設定時に点灯
REF, %	コンパレータ設定値の相対値表示のとき（測定中）またはその他設定時に点灯
V	電圧測定値の単位表示

操作キー



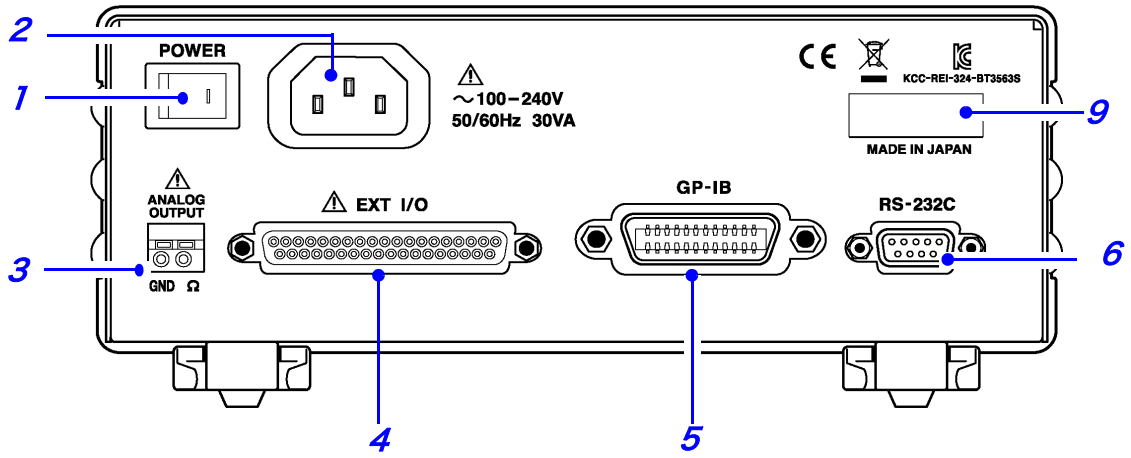
[ ]：**SHIFT** キーを押したとき（SHIFT ランプ点灯）に有効です。

操作キー	内容
ΩV/ Ω/ V	測定ファンクション（抵抗・電圧同時、抵抗、電圧）を選択します。
[0 ADJ]	ゼロアジャストを実行します。
LOAD	保存した測定条件を読み出します。
[SAVE]	測定条件を保存します。
TRIG	トリガを入力します。
[INT/EXT]	トリガソース（内部トリガまたは外部トリガ）を切り替えます。
VIEW	ΩV ファンクションのとき、表示モードを切り替えます。
STAT	統計演算結果の表示と設定をします。
[DELAY]	トリガディレイ機能を設定します。
SMPL	サンプリング速度を設定します。
[AVG]	アベレージ機能の設定をします。
COMP	コンパレータ機能の ON/ OFF を設定します。
[SET]	コンパレータの設定をします。
LOCAL	リモート（RMT）状態を解除し、キー操作が可能になります。

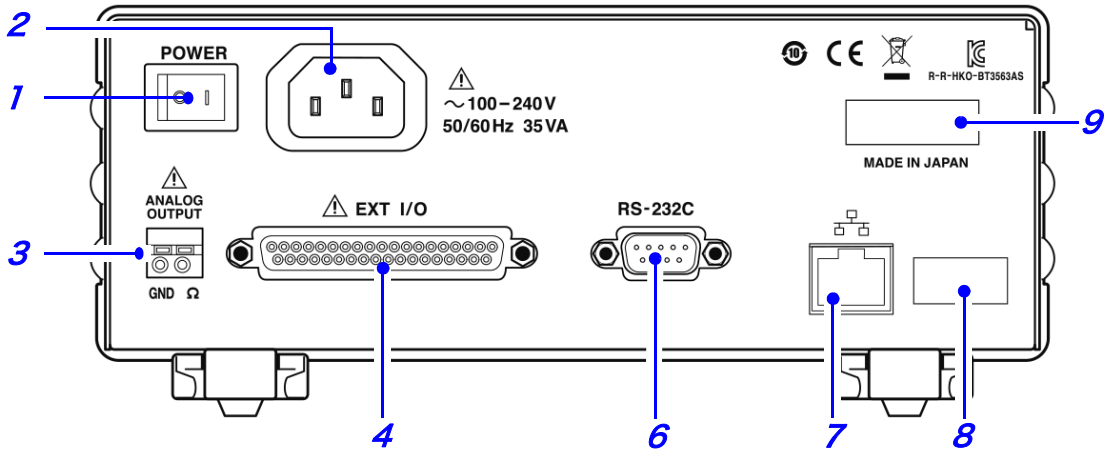
操作キー	内容
PRINT	測定値と統計演算結果のプリンタ出力をします。
AUTO	オートレンジとマニュアルレンジを切り替えます。
[LOCK]	キーロック機能を ON/ OFF にします。
ENTER	設定値の確定をします。
[MENU]	各種項目の設定をします。
Ω RANGE	上 / 下：設定値や数値の変更、抵抗測定レンジを設定します。 左 / 右：設定項目や桁の移動をします。
[V RANGE]	上 / 下：電圧測定レンジを設定します。
SHIFT	・ 操作キー青字の機能の設定を有効にします。SHIFT 状態のときにランプが点灯します。 ・ 各種設定画面での設定をキャンセルします。（設定を確定せずに測定画面に戻ります） ただしメニュー画面ではキャンセルせず、確定して測定画面に戻ります（ゼロアジャストクリア、リセットを除く）。

背面

＊このイラストは BT3563-01 バッテリハイテスタ（GP-IB、アナログ出力付モデル）です。



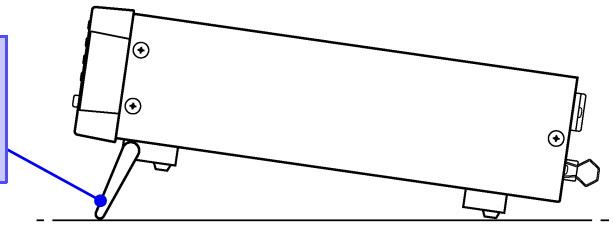
＊このイラストは BT3563A バッテリハイテスタ（LAN、アナログ出力付モデル）です。



No.	名称	説明	参照
1	**主電源スイッチ**	○：主電源 OFF ｜：主電源ON	p. 22
2	**電源インレット**	付属の電源コードを接続します。	p. 20
3	**アナログ出力コネクター（BT3561A、BT3562A、BT3562-01、BT3563A、BT3563-01み対応）**	アナログ出力（抵抗測定値）を使用するときに接続します。	p. 97
4	**EXT I/O コネクター**	外部制御するときに接続します。	p. 80
5	**GP-IBコネクター（BT3562-01、BT3563-01のみ対応）**	GP-IBインターフェイスを使用するときに接続します。	p. 102
6	**RS-232Cコネクター**	RS-232Cインターフェイスまたはプリンターを使用するときに接続します。	p. 102
7	**LANコネクター（BT3561A、BT3562A、BT3563Aのみ対応）**	LANインターフェイスを使用するときに接続します。	p. 102
8	**MACアドレス**	LANのMACアドレスです。	
9	**製造番号**	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。	

側 面

スタンド
本器を傾斜させることができます。



⚠注意

スタンドを立てたまま、上方向から強い力を加えないでください。スタンドを損傷します。

1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）

メニュー画面は、補助的な各種設定を行う画面です。



注記 メニュー画面では、設定内容を変更した時点で適用および内部保存されます。

1.5 測定の流れ

基本的な測定の流れを以下に示します。

測定準備

電源コードを接続する (p.20)

↓

測定リードを接続する (p.21)

↓

電源を入れる (p.22)

↓

電源周波数を設定する (p.24)

本器の設定

測定ファンクションを設定する (p.30)

↓

測定レンジを設定する (p.31)

↓

サンプリング速度を設定する (p.34)

ゼロアジャスト

測定リードを短絡させる (p.35)

↓

ゼロアジャストを実行する

測定開始

測定リードを試料に接続する

↓

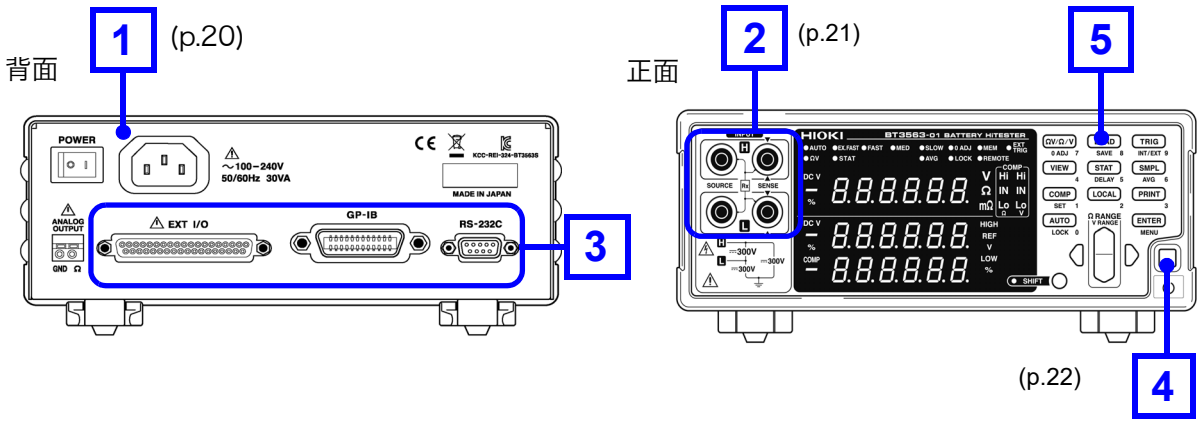
測定値を読む (p.38)

コンパレータ機能、トリガ機能、アベレージ機能など応用的な測定については、「第 4 章 応用測定」(p.43) を参照してください。

第 2 章 測定前の準備

2.1 準備の流れ

本器を使用する際の接続、電源投入など準備の手順を説明します。



1 電源コードを接続する (p.20)

↓

2 本器に測定リードを接続する (p.21)

↓

3 EXT I/O、インターフェイスを接続する (p.102)

↓

4 電源を入れる (p.22)

↓

5 測定条件を設定する (p.25)

↓

6 測定する

注記 本器をはじめて使用するとき、初期化後、修理・校正後は、必ず電源周波数を設定してください。

参照：「2.5 電源周波数を設定する」(p.24)

2.2 電源コードを接続する

⚠警告

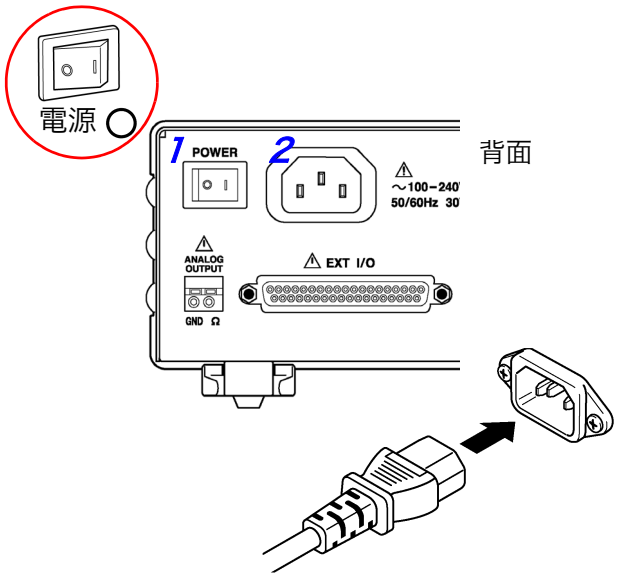
感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形 2 極コンセントに電源コードを接続してください。

⚠注意

・断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込み部分（コード以外）を持って抜いてください。
・UPS（無停電電源）や DC-AC インバータを使用して本器を駆動する場合は、矩形波および擬似正弦波出力の UPS および DC-AC インバータを使用しないでください。本器を破損することがあります。

注記

本器ではノイズを除去するため、電源周波数の切り替えが必要です。
ご使用の商用電源の周波数に合わせてから測定してください。電源周波数の切り替えが正しく行われていない場合、測定値は安定しません。
参照：「2.5 電源周波数を設定する」(p.24)
電源コードの抜差しは、電源を OFF にしてから行ってください。



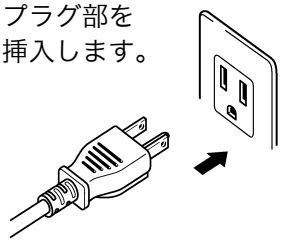
1 本器の主電源スイッチ（背面）がOFF(○)になっていることを確認します。

2 電源電圧が一致（100 V ～ 240 V）していることを確認し、電源コードを背面の電源インレットに接続します。

3 差し込みプラグをコンセントに接続します。

接地形コンセントを使用

電源コードのプラグ部をコンセントに挿入します。



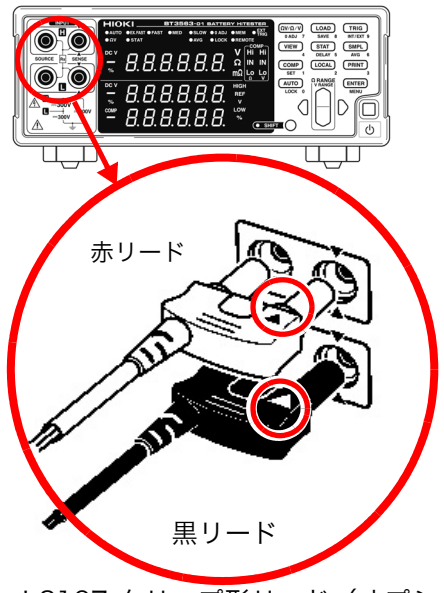
2.3 測定リード（オプション）を接続する

⚠警告

- 感電事故を防ぐため、測定前に測定リードの定格を確認し、これを超える電圧は測定しないでください。
- 電池の短絡事故防止のため、本器へ測定リードを接続する時または取り外す時には、必ず測定リード先端に何も接続されていないことを確認してください。（測定リード先端に電池を接続した状態で、バナナ端子同士が接触すると短絡状態になり重傷を負う可能性があります）

本器には測定リードが標準では付属されておりません。お客様のご使用状況に合わせてオプションの測定リードをご購入いただくか、測定リードを自作してください。測定リードを自作する場合は、「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1) を参照してください。本器は抵抗測定用端子として、4 端子が分離したソケット端子を装備しています。

参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1)



<例> L2107 クリップ形リード（オプション）

1 本器の POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。

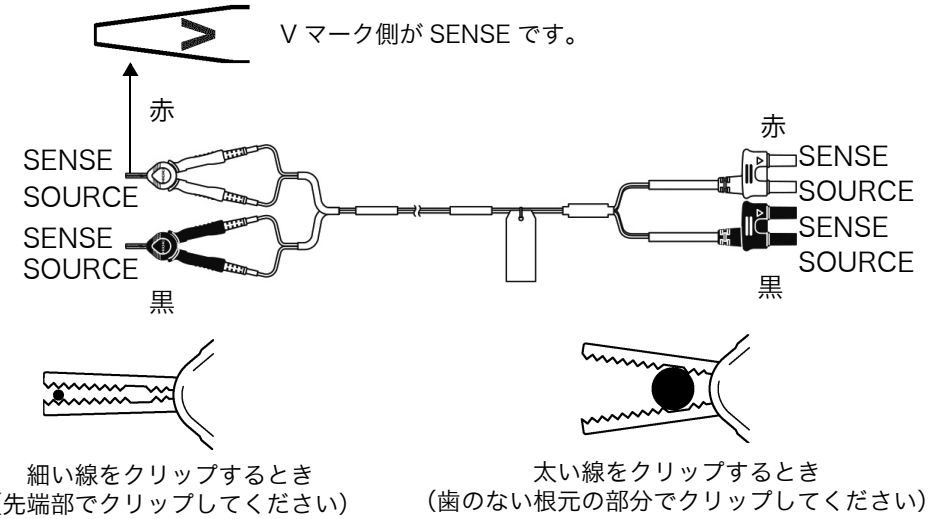
2 4 端子測定リードの先端に何も接続されていないことを確認します。

3 4 端子測定リードを入力端子に接続します。

本体赤▲マークと赤リードの▲マーク、
本体黒▲マークと黒リードの▲マーク
を合わせて接続してください。

測定リードの先端について

<例>L2107 クリップ形リード（オプション）の場合



2.4 電源を入れる・切る

⚠警告

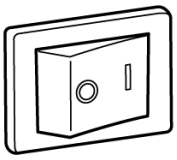
電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故になります。

注記

- 測定条件は、前回電源を切ったときの条件に設定されます（バックアップ）。各種設定変更後、しばらくの間 （約 5 秒間）は電源を切らないでください。
- ただし、RS-232C、LAN、または GP-IB インターフェイスを介して設定した測定条件、EXT I/O の LOAD 端子から呼び出された測定条件は記憶されません。
- 測定開始前に 30 分のウォーミングアップをしてください。
  ウォーミングアップ後は、セルフキャリブレーションを実施してください。

参照：「4.10 セルフキャリブレーション機能」(p.74)

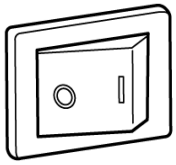
主電源（背面）を入れる



電源 ON |

背面の主電源スイッチを ON(|) にします。
前回主電源を OFF したときのスタンバイ状態で起動します。
（出荷時はスタンバイ状態）

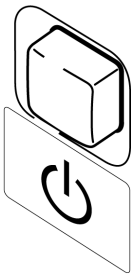
電源を切る



電源 OFF ○

背面の主電源スイッチを OFF（○）にします。

スタンバイ状態を解除する



本器がスタンバイの状態で、正面の POWER スイッチを押します。



（メイン画面）
機種名



（メイン画面）
ソフトウェアバージョン

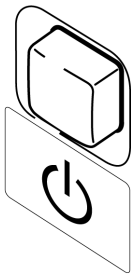


（サブ画面）
電源周波数

インターフェイス

測定画面へ

スタンバイ状態にする



動作状態で、正面の POWER スイッチを約 1 秒間押します。

2.5 電源周波数を設定する

本器ではノイズを除去するため、電源周波数の設定を行う必要があります。
初期状態では、電源周波数を自動認識する設定（AUTO）になっていますが、マニュアル設定することもできます。電源周波数が正しく設定されていない場合、測定値が安定しません。

1 SHIFT ○ → ENTER MENU

（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。



（メイン画面）



（サブ画面）

2 ▷

電源周波数設定画面を表示させます。
参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16) 参照



（メイン画面）



（サブ画面）

3 ▽

使用している電源の周波数を選択します。



（メイン画面）



（サブ画面）点滅

AUTO.....電源周波数自動設定
50..... 電源周波数 50 Hz
60..... 電源周波数 60 Hz

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

注記

- 自動設定（AUTO）の場合は、電源投入時およびリセット時に、供給電源の周波数が 50/60Hz のどちらかを自動判別します。
- 電源投入時以外に電源周波数が変化した場合は検出できません。
- 50 Hz/60 Hz のどちらか近い周波数に設定されます。

測定方法 第３章

測定前に必ず「ご使用にあたっての注意」(p.5) および「第２章 測定前の準備」(p.19) をお読みください。

⚠危険

- 感電事故を防ぐため、測定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。
- 本器の定格および仕様の範囲外で使用しないでください。本器の破損や発熱により、感電事故に至るおそれがあります。
  最大入力電圧と対地間最大定格電圧は下表のとおりです。
  参照:「9.1 基本仕様」(p.179)

形名	定格入力電圧	対地間最大定格電圧
BT3561A	DC±60 V	DC±60 V
BT3562 BT3562-02	DC±60 V	DC±70 V
BT3562A	DC±100 V	DC±100 V
BT3563	DC±300 V	DC±300 V

⚠警告

- 感電事故を防ぐため、測定前に測定リードの定格を確認し、これを超える電圧は測定しないでください。

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 (販売店) か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

点検内容の一例を以下に示します。

確認箇所	確認内容
本器の筐体 （正面、背面とも）	• 破損、亀裂などがないこと • 内部回路が露出していないこと
測定リード、 電源コード	• 金属部が露出していないこと
良品サンプル	• 良品サンプルを測定して正しい測定値を表示すること
不良サンプル	• 不良品サンプルを測定して正しい測定値を表示すること

点検を行って、故障を確認した場合はご使用を中止し、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

3.2 基本的な測定例

以下の例に従って、測定の方法を説明します。

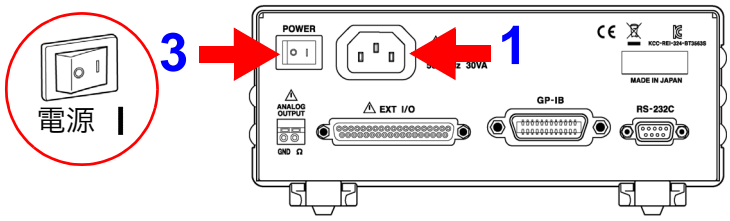
＜例＞ 30 mΩ のリチウムイオン電池の抵抗と電圧を測定する

必要なもの リチウムイオン電池（30 mΩ）
測定リード：ここでは 9770 ピン形リードを使用します。

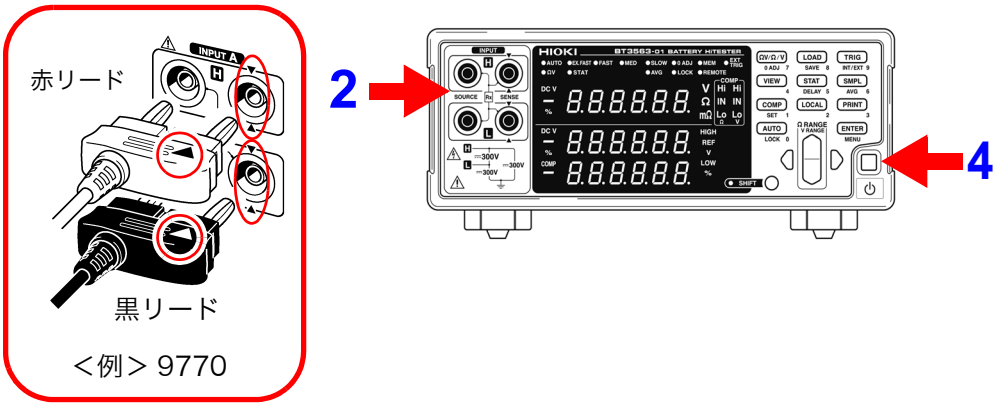
測定条件
測定ファンクション ..... ΩV（抵抗・電圧測定）
測定レンジ ..... 30 mΩ レンジ、6 V レンジ
サンプリング速度 ..... SLOW
ゼロアジャスト ..... あり

測定準備

1 電源コードを接続します。
参照：「2.2 電源コードを接続する」(p.20)



2 測定リードを接続します。
参照：「2.3 測定リード（オプション）を接続する」(p.21)

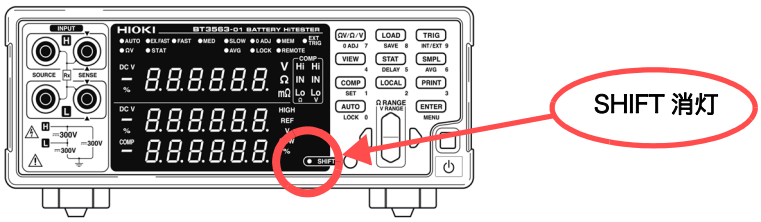


3 主電源を入れます。
参照：「2.4 電源を入れる・切る」(p.22)
参照：「2.5 電源周波数を設定する」(p.24)

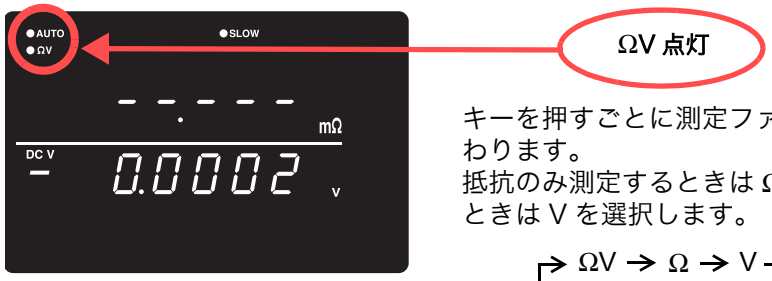
4 スタンバイ状態を解除します。
参照：「スタンバイ状態を解除する」(p.23)

本器の設定

5 SHIFT ランプが点灯していないことを確認します。
点灯しているときは、**SHIFT** キーを押して消灯させます。



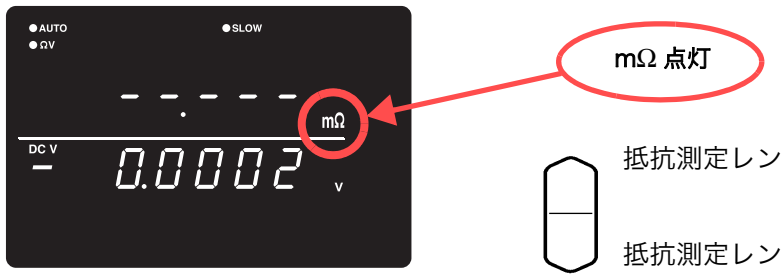
6 ΩV/Ω/V 測定ファンクションを選択します。(ここでは抵抗・電圧測定を選択)
参照：「3.3 測定ファンクションを選択する」(p.30)



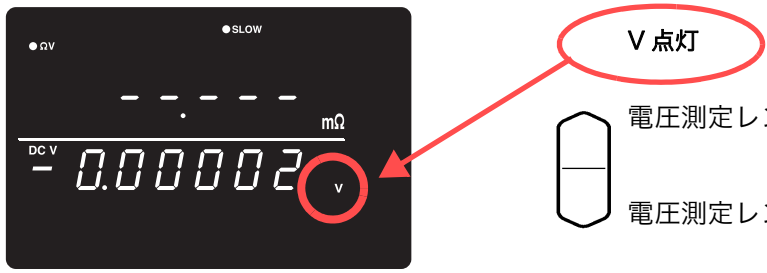
キーを押すごとに測定ファンクションが切り替わります。
抵抗のみ測定するときは Ω、電圧のみ測定するときは V を選択します。

→ ΩV → Ω → V →

7 測定レンジを選択します。(ここでは 30 mΩ レンジを選択)
参照：「3.4 測定レンジを設定する」(p.31)

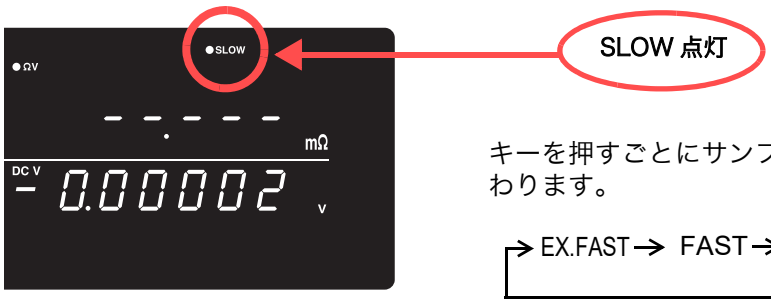


8 SHIFT (SHIFT ランプ点灯)
電圧測定レンジを設定します。(ここでは 6V レンジを選択)
参照：「電圧測定レンジ」(p.32)



9 SMPL **サンプリング速度を選択します。**（ここでは SLOW 選択）

参照：「3.5 サンプリング速度を設定する」(p.34)



キーを押すごとにサンプリング速度が切り替わります。

→ EX.FAST → FAST → MED → SLOW →

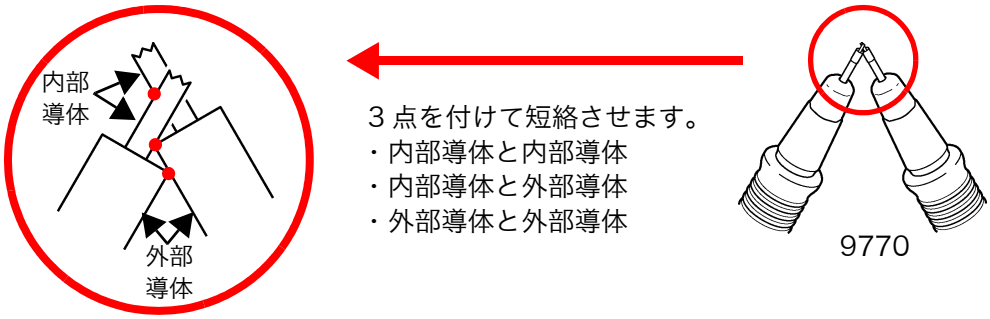
ゼロアジャスト実行

10 **測定リードの先端を正しい方法で短絡させます。**

正しい方法でゼロアジャストを実行しないと、正しい測定値が得られません。

参照：「3.6 ゼロアジャストを実行する」(p.35)

＜例＞ 9770 ピン形リードを使用した場合

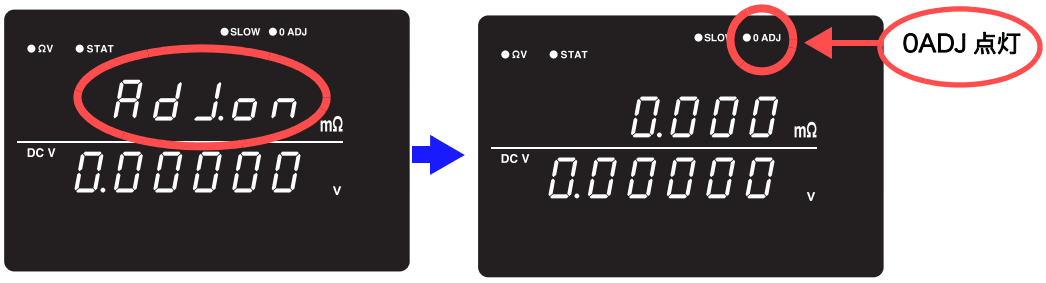


11 SHIFT ○ （SHIFT ランプ点灯）

↓

ΩV/Ω/V
0 ADJ

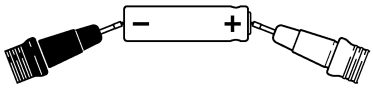
ゼロアジャストを実行します。ゼロアジャスト実行後、測定画面に戻ります。



ゼロアジャストに失敗すると、「Err.02」が表示されます。先端の短絡状態をよく確認してからもう一度ゼロアジャストしてください。

測定開始

12 測定リードを電池に接続します。

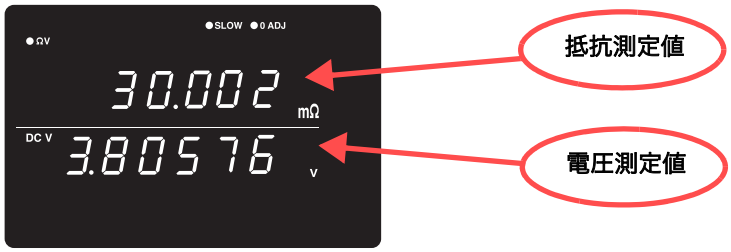


注記

本器の開放端子電圧は以下になります。
3 mΩ, 30 mΩ レンジ　25 V peak
300 mΩ レンジ　7 V peak
3 Ω ～ 3000 Ω レンジ　4 V peak
この電圧は、本器内部の 1.2 µF のコンデンサに充電された電荷によるものです。

・3 mΩ, 30 mΩ, 300mΩ レンジの開放端子電圧は開放後、約 500 ms で 4 V peak になります。
・スキャナを使用して測定ラインを構築する場合は、使用するレンジの開放端子電圧以上の耐圧のリレーをご使用ください。

13 抵抗測定値と電圧測定値を読みます。



参照：「3.7 測定結果を表示する」(p.38)
参照：「10.3 エラー表示」(p.189)

注記

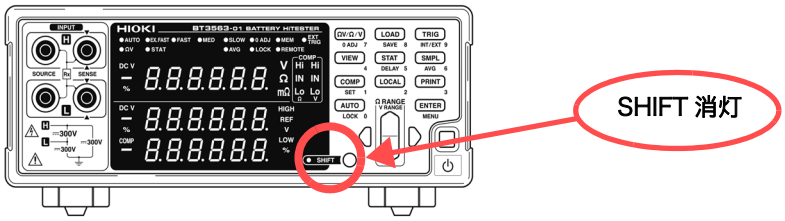
測定上の注意：「修理に出される前に」(p.188) の「測定値が安定しない」を参照してください。

3.3 測定ファンクションを選択する

測定ファンクションを ΩV（抵抗・電圧測定）、Ω（抵抗測定）、V（電圧測定）の中から選択します。

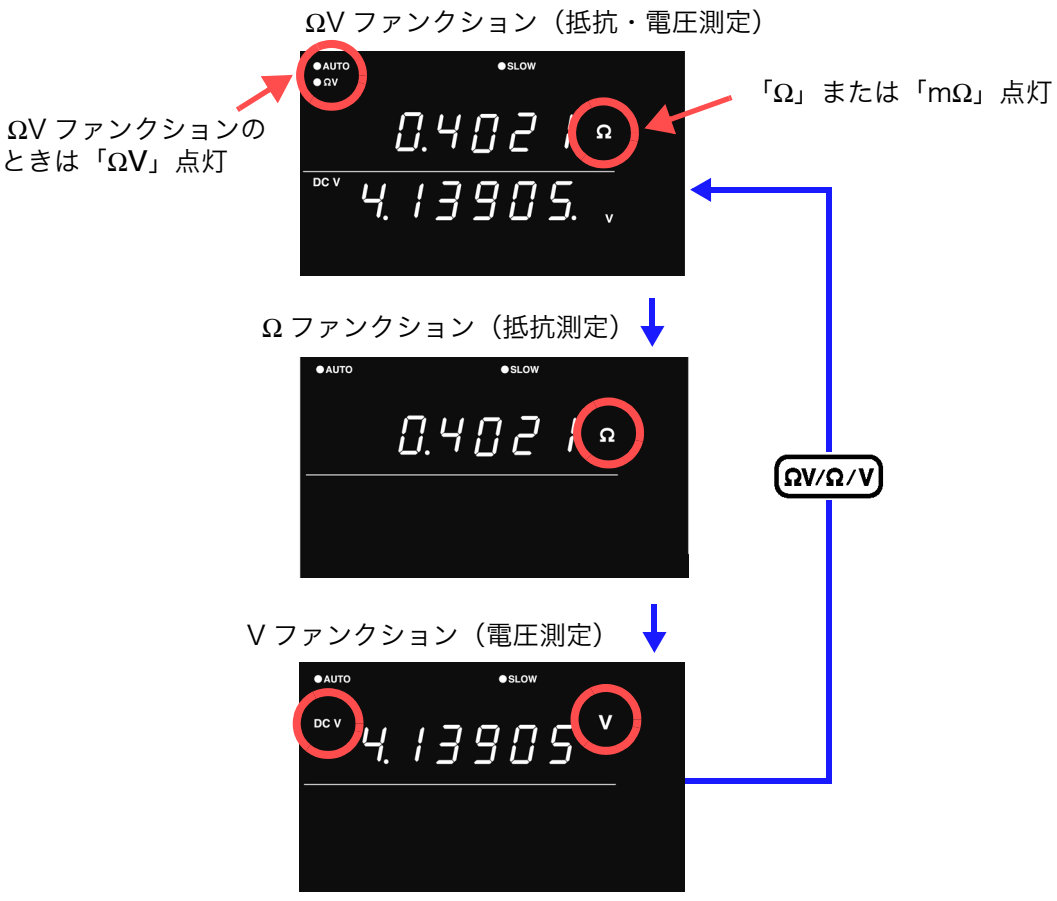
1

SHIFT ランプが点灯していないことを確認します。
点灯しているときは、**SHIFT** キーを押して消灯させます。



2 ΩV/Ω/V

測定するファンクションの画面を表示させます。
押すごとに測定ファンクションが切り替わります。



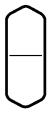
注記

抵抗または電圧のみ測定する場合は、Ω ファンクションまたは V ファンクションに設定すると、より高速に測定できます。
参照：「サンプリング時間」(p.180)

3.4 測定レンジを設定する

抵抗測定または電圧測定の測定レンジを設定します。
抵抗測定を以下から選択
・ 30 mΩ ～ 3000 Ω レンジの 6 レンジ（BT3561A）
・ 3 mΩ ～ 3000 Ω レンジの 7 レンジ（BT3562 および BT3563）
電圧測定を以下から選択
・ 6 V ～ 60 V レンジの 2 レンジ（BT3561A、BT3562、BT3562-01）
・ 6 V ～ 100 V レンジの 3 レンジ（BT3562A）
・ 6 V ～ 300 V レンジの 3 レンジ（BT3563）
また、オートレンジ（自動的に最適なレンジを決定する）機能もあります。

抵抗測定レンジ

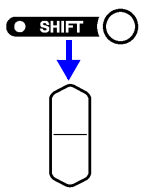
1 

抵抗測定レンジを選択します。
選択されたレンジにあわせて、小数点位置と測定単位の表示が切り替わります。



注記 オートレンジ状態で **RANGE** キー（上下）を押すと現在の測定レンジでオートレンジが解除され、マニュアルレンジになります。

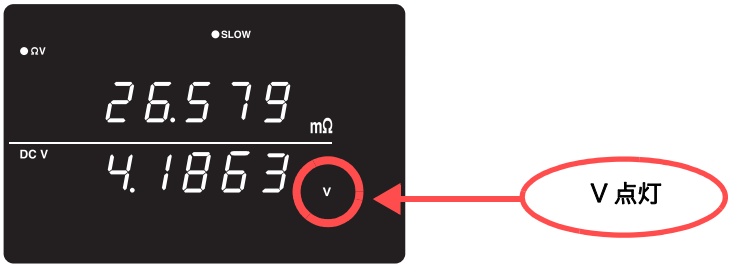
電圧測定レンジ

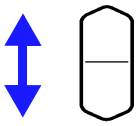
1 

(SHIFT ランプ点灯)

電圧測定レンジを選択します。

60 V レンジ選択

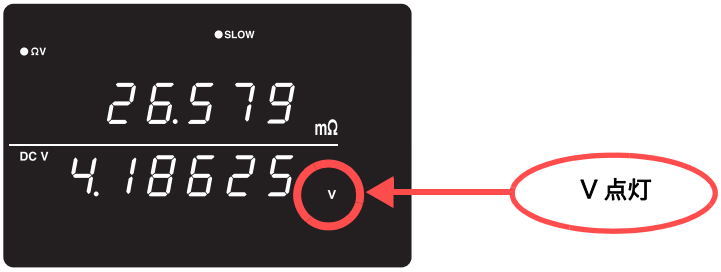




電圧測定レンジアップ

電圧測定レンジダウン

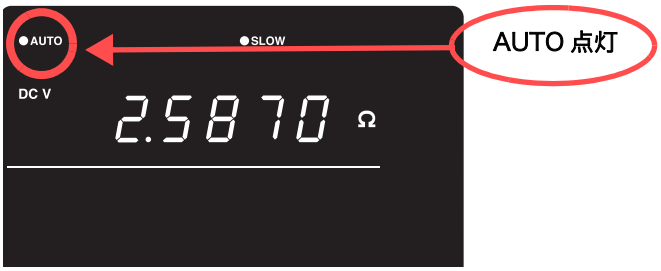
6 V レンジ選択



オートレンジ

AUTO　**マニュアルレンジの状態で押すと、オートレンジになります。**

最適な測定レンジを自動で選択します。



注記　ΩV ファンクションでのオートレンジ設定（ON/OFF 状態）は、抵抗測定と電圧測定の両方共通に適用されます。

マニュアルレンジに変更したい

再度 **AUTO** キーを押します。
選択されているレンジでマニュアルレンジになります。

注記

- 試料によってはオートレンジが安定しない場合があります。このときはマニュアルでレンジを指定するか、ディレイ時間を長くしてください。
- コンパレータ機能が ON、またはメモリ機能が ON になっている場合、オートレンジは使用できません。
- 確度については「第 9 章　仕様」(p.179) を参照してください。

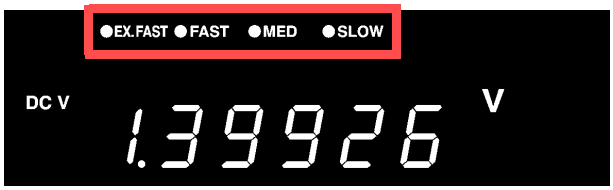
レンジ	表示範囲	抵抗測定ファンクション	
		測定電流	開放電圧
3 mΩ	-0.1000 ～ 3.1000 mΩ	100 mA	25 V peak
30 mΩ	-1.000 ～ 31.000 mΩ	100 mA	25 V peak
300 mΩ	-10.00 ～ 310.00 mΩ	10 mA	7 V peak
3 Ω	-0.1000 ～ 3.1000 Ω	1 mA	4 V peak
30 Ω	-1.000 ～ 31.000 Ω	100 µA	4 V peak
300 Ω	-10.00 ～ 310.00 Ω	10 µA	4 V peak
3000 Ω	-100.0 ～ 3100.0 Ω	10 µA	4 V peak
6 V	-6.00000 V ～ ±6.00000 V	–	–
60 V	-60.0000 V ～ ±60.0000 V	–	–
100 V *1	-100.000 V ～ ±100.000 V	–	–
300 V *2	-300.000 V ～ ±300.000 V	–	–

*1：BT3562A のみ
*2：BT3563A、BT3563、および BT3563-01 のみ

3.5 サンプリング速度を設定する

サンプリング速度を 4 段階（EX.FAST / FAST / MEDIUM/ SLOW）に変更することができます。
サンプリング速度が遅いほど測定精度は向上します。

SMPL サンプリング速度を切り替えます。



EX.FAST → FAST → MEDIUM → SLOW

注記

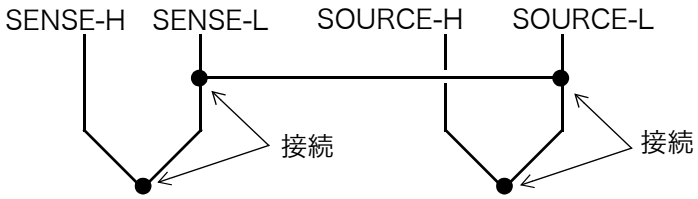
- EX.FAST を選択した場合、外部環境の影響を受けやすいため、試料周辺や測定リードおよびケーブルにはシールドあるいはツイストなどの対策を行ってください。
  参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1)
- サンプリングが SLOW のときは、測定のたびにセルフキャリブレーションが実行されます。それ以外のサンプリングのときは、30 分に 1 回自動的に行われるか、マニュアルにて実行されます。
  参照：「4.10 セルフキャリブレーション機能」(p.74)
- サンプリング時間の詳細は仕様を参照してください。
  参照：「サンプリング時間」(p.180)

3.6 ゼロアジャストを実行する

本器のオフセット電圧や測定環境による残留分を取り除くため、測定前にゼロアジャストを行ってください。測定確度はゼロアジャスト後で規定されています。ゼロアジャストは、EXT I/O の 0ADJ 端子でも実行できます。
参照：「5.2 各信号について」(p.80)

ゼロアジャスト時の結線方法

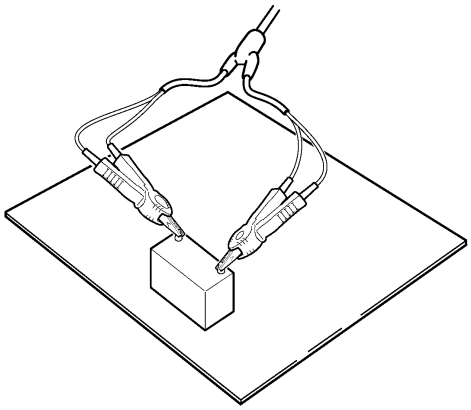
ゼロアジャストを実行する前に測定リード（プローブ）を次のように結線してください。
1. SENSE-H と SENSE-L を接続する
2. SOURCE-H と SOURCE-L を接続する
3. 上記 1、2 を 1 か所で接続する



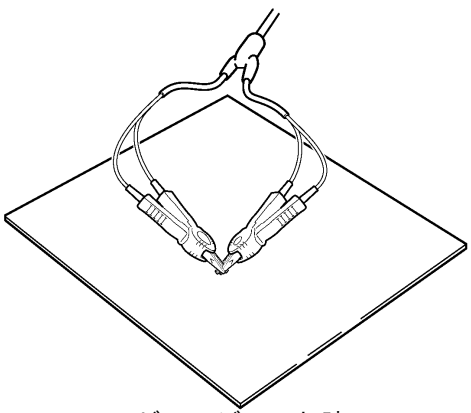
ゼロアジャストの実行

1 測定リードを実際の測定状態に配置します。

測定リード（プローブ）の配置状態（長さ、形状、配置場所等）によりゼロ残留量が異なるため、ゼロアジャストを実行する前に測定リードを実際に測定する状態にあわせて配置します。



測定時



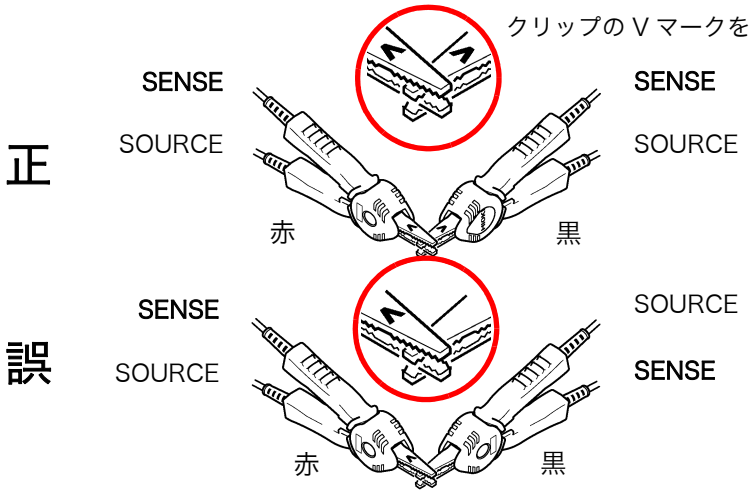
ゼロアジャスト時

特に 3 mΩ、30 mΩ レンジでは配置状態により大きく変わることがあるので、必ず測定状態にあわせてください。

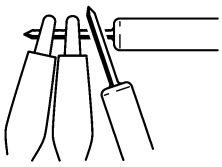
2

測定リードを正しい方法で短絡させます。
正しい方法でゼロアジャストを実行しないと、正しい測定値が得られません。

＜例＞ L2107 クリップ形リード（オプション）を使用した場合

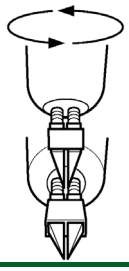


9453（オプション）



ワニ口クリップを外側、リード棒を内側にしてゼロアジャストしてください。

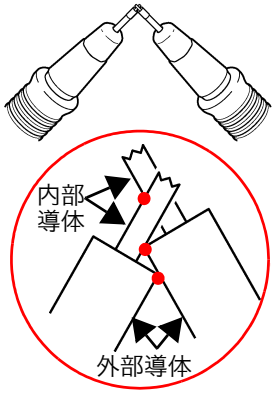
9771（オプション）



抵抗測定値が「-----」表示のときは向きを入れ替えてください。

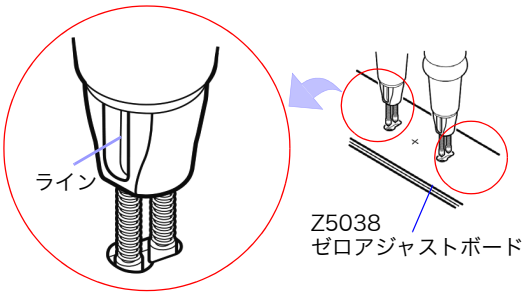
ピン先端 2 点をスプリング部分に垂直に接触してください。（スプリング間を短絡しないように注意する）

9770（オプション）



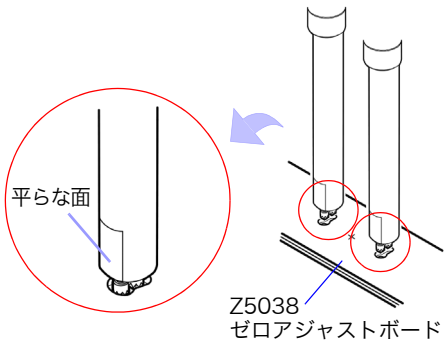
3 点を付けてゼロアジャストしてください。

L2100（オプション）



SENSE 側のピンは、ベース部分にラインが付けられています。ゼロアジャストを行うときには、このラインを同じ向きに合わせて実行してください。
測定するバッテリの端子間距離にあわせた穴を選び、ゼロアジャストボード中心の + に対して対称に押し当ててください。
それぞれの長穴の大径側に SENSE 側（ラインがある方）のピンを挿入してください。

L2110（オプション）



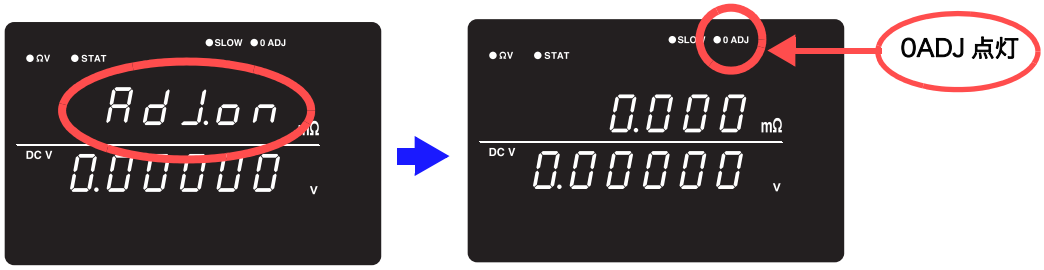
テストリードの先端は、SENSE 側が平らな面になっています。ゼロアジャストを行うときには、この平らな面を同じ向きに合わせて実行してください。
測定するバッテリの端子間距離にあわせた穴を選び、ゼロアジャストボード中心の + に対して対称に押し当ててください。それぞれの長穴の大径側に SENSE 側（平らな面がある方）のピンを挿入してください。

3 SHIFT ○（SHIFT ランプ点灯）

↓

ΩV/Ω/V
0 ADJ

ゼロアジャスト画面になり、ゼロアジャストを実行します。



測定後、ゼロアジャスト機能により補正された測定値が表示されます。
ゼロアジャストできる範囲は ±1,000 digits までです。

ゼロアジャスト機能を解除する

1 SHIFT ○（SHIFT ランプ点灯）

↓

ENTER
MENU

メニュー画面になります。



（メイン画面）



（サブ画面）点滅

2 ENTER

ゼロアジャスト機能が解除されます。（0ADJ 消灯）



（メイン画面）

「Err02」と表示される

- ゼロアジャストしようとしたときの測定値が ±1,000 digits を超えているか、測定異常の状態のためゼロアジャストできません。
- ゼロアジャスト機能は解除されますので、もう一度正しい結線でゼロアジャストし直してください。

注記

- ゼロアジャストできる範囲は、各レンジ ±1,000 digits までです。
- 測定に使用する各レンジごとに、それぞれゼロアジャストを実行してください。
- オートレンジに設定した場合は、全レンジにてゼロアジャストを実行します。
- ΩV ファンクションでの 0ADJ インジケーターは、抵抗測定レンジのゼロアジャスト状態により点灯または消灯します。
- ゼロアジャストの補正値は電源を切っても保持されます。
- EXT I/O の 0ADJ 端子でも実行できます。
参照：「5.2 各信号について」(p.80)

3.7 測定結果を表示する

ΩV ファンクション選択時は、画面の上段に抵抗測定値、下段に電圧測定値が表示されます。



Ω ファンクション選択時は、画面の上段に抵抗測定値が表示されます。



V ファンクション選択時は、画面の上段に電圧測定値が表示されます。



注記 「修理に出される前に」(p.188) の「測定値が安定しない」を参照してください。

測定異常検出（コンタクトチェック）

測定が正しく行われていないときは、画面に「－－－－－」と表示されます。
また、EXT I/O 端子から測定異常信号（ERR）が出力されます。
参照：「ERR 出力について」(p.83)

以下の場合、測定異常が表示されます。
- 測定リードが試料に接続されていないとき
- 試料の抵抗がレンジに対して大きいとき
  ＜例＞ 300 mΩ レンジで 30 Ω を測定した場合
- プローブが断線しているとき
- プローブの摩耗、汚れなどで接触抵抗が大きい
  または配線抵抗が大きい（下表参照）
- 回路保護用ヒューズが断線しているとき
  参照：「10.1 困ったときは」(p.187)

測定異常と検出するレベル

SOURCE H-L 間、SENSE H-L 間において以下の表以上の抵抗値（接触抵抗 + 配線抵抗 + 試料の抵抗）がある場合に測定異常となります。

BT3562、BT3562-01、BT3563、BT3563-01:

レンジ	SOURCE H-L	SENSE H-L
3 mΩ	2 Ω	2 Ω
30 mΩ	2 Ω	2 Ω
300 mΩ	15 Ω	15 Ω
3 Ω	150 Ω	15 Ω
30 Ω	1.5 kΩ	150 Ω
300 Ω	6 kΩ	1.5 kΩ
3000 Ω	6 kΩ	15 kΩ

- 接触抵抗や配線抵抗が大きいと測定値の誤差が大きくなる場合があります。
  （接触抵抗 + 配線抵抗が 20 Ω（3 mΩ, 30 mΩ レンジでは 2 Ω）以上ある場合は確度保証できません。
- 測定リードの静電容量が 1 nF 以上の場合、測定異常を検出できないことがあります。

BT3561A、BT3562A、BT3563A:

レンジ	SOURCE H-L	SENSE H-L
3 mΩ	5.5 Ω	6.5 Ω
30 mΩ	5.5 Ω	6.5 Ω
300 mΩ	15 Ω	30 Ω
3 Ω	150 Ω	30 Ω
30 Ω	1.5 kΩ	150 Ω
300 Ω	6 kΩ	2.5 kΩ
3000 Ω	6 kΩ	25 kΩ

- 接触抵抗や配線抵抗が大きいと測定値の誤差が大きくなる場合があります。（接触抵抗 + 配線抵抗が 40 Ω（3 mΩ, 30 mΩ レンジでは 4 Ω）以上ある場合は確度保証できません。
- 測定リードの静電容量が 1 nF 以上の場合、測定異常を検出できないことがあります。

オーバー表示

画面に「OF」または「-OF」が表示された場合は、オーバーフローです。
これらが表示される原因は以下のようになります。

表示	原因
OF	• 測定値が現在のレンジの測定範囲を超えている • 試料のインピーダンスが入力レベルを超えている • 相対値演算の結果が +99.999% より大きい
-OF	• 測定値が現在のレンジの測定範囲より小さい • 試料のインピーダンスが入力レベルを超えている（マイナス方向） • 相対値演算の結果が -99.999% より小さい

応用測定 第４章

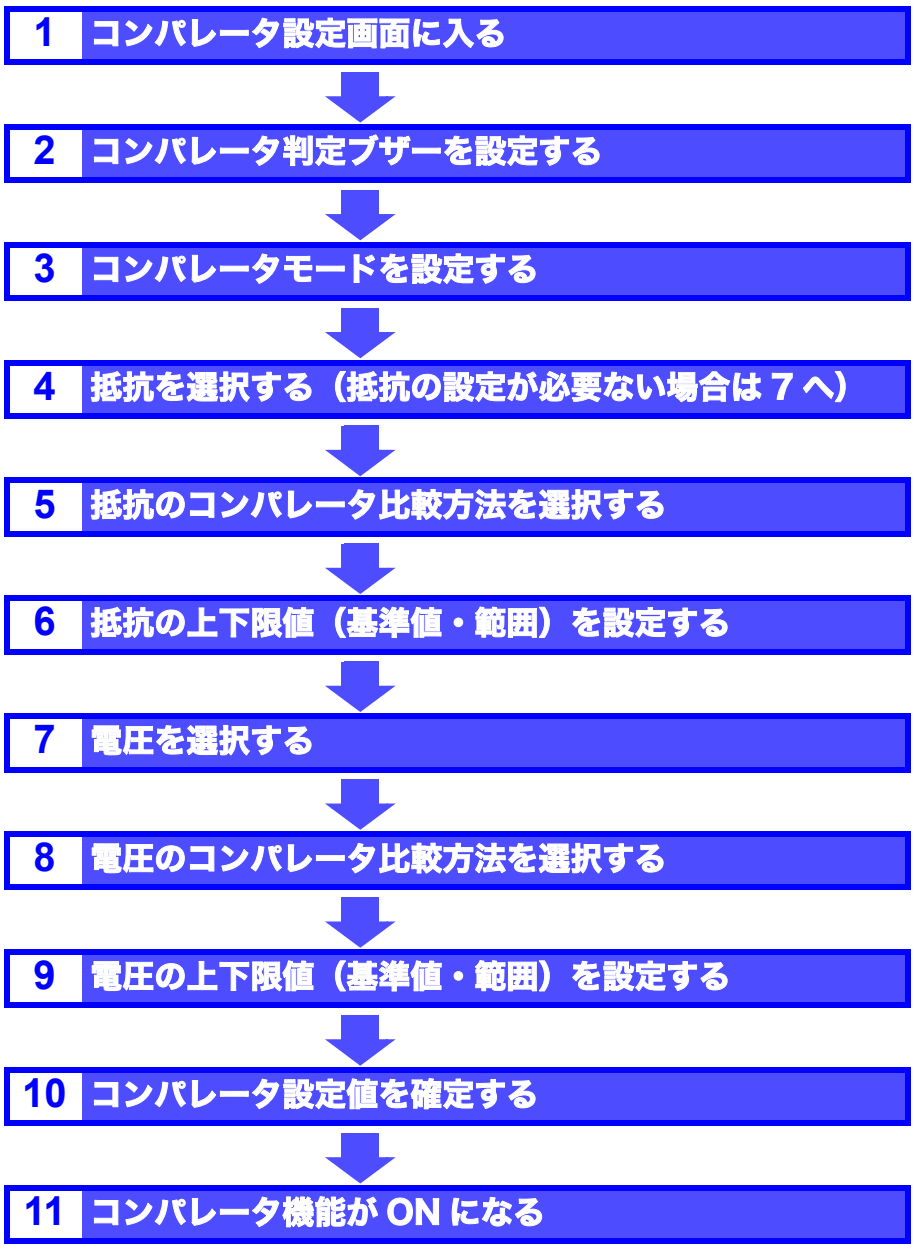
ここでは、コンパレータ機能、統計演算機能、メモリ機能など、さらに進んだ使い方について説明します。

しきい値を設定して、測定値を判定する	コンパレータ機能	(p.44) 参照
トリガをかけて測定する	トリガ機能	(p.61) 参照
複数台同時使用する際に干渉を防止する	測定電流パルス出力機能	(p.63) 参照
測定値を平均して出力する	アベレージ機能	(p.64) 参照
測定値を統計演算する	統計演算機能	(p.65) 参照
測定値を記憶し、一括してパソコンへ送信する	メモリ機能	(p.69) 参照
キーをロックする	キーロック機能	(p.71) 参照
測定条件を保存する	パネルセーブ機能	(p.72) 参照
保存した測定条件を読み出す	パネルロード機能	(p.73) 参照
測定精度を向上させる	セルフキャリブレーション機能	(p.74) 参照
トリガ入力のタイミングで測定値を RS-232C に出力する	測定値出力機能	(p.75) 参照
キーの操作音を ON/ OFF にする	キー操作音	(p.76) 参照
本器を初期化する	リセット機能	(p.77) 参照

4.1 コンパレータ機能

コンパレータ機能とは、あらかじめ設定したしきい値と測定値を比較し、測定値が判定基準に入っているかを判断して表示、出力する機能です。
しきい値の比較方法は、上下限値を設定する方法と基準値・範囲を設定する方法があります。
コンパレータ結果は、Hi、IN、Lo の LED 表示とブザー音のほか、EXT I/O 端子からも出力されます。
参照：「第 5 章　外部制御（EXT I/O)」(p.79)

コンパレータ機能の設定の流れを示します。



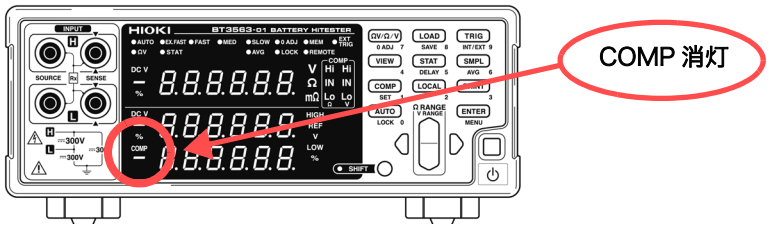
コンパレータ設定例 1（上下限値で判定）

コンパレータの設定方法を以下のような例を用いて説明します。

＜例＞ ΩV ファンクション（300 mΩ レンジ）で、抵抗と電圧の上下限値をそれぞれ設定し、測定値が上限値を超えたら、または下限値を下回ったらブザーを鳴らして判定したい。

抵抗：上限値150.00 mΩ、下限値100.00 mΩ　電圧：上限値15.2000 V、下限値15.0000 V

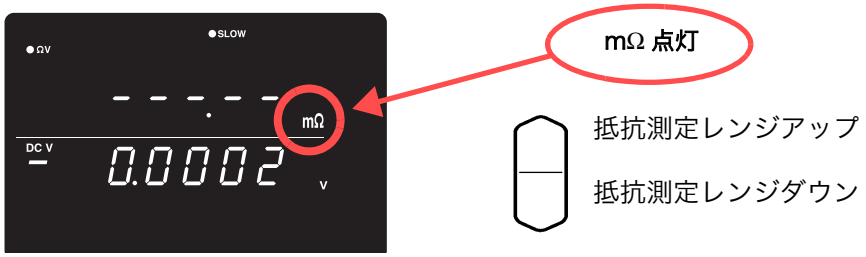
1 コンパレータ機能が OFF になっていることを確認します。
（コンパレータ機能が ON のときは、設定を変更することができません。COMP キーを押して OFF にします）



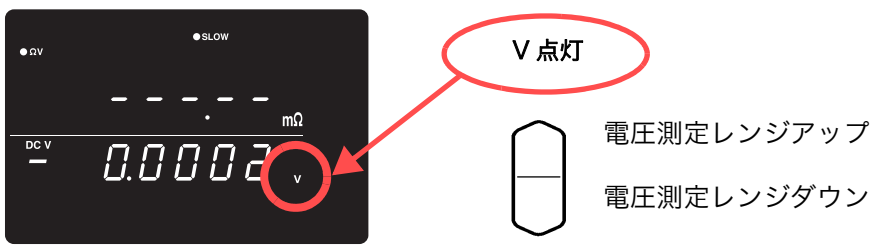
2 ΩV/Ω/V 測定ファンクションを ΩV にします。



3 抵抗測定レンジを選択します。（ここでは 300 mΩ レンジを選択）



4 SHIFT 電圧測定レンジを選択します。（ここでは 60 V レンジを選択）

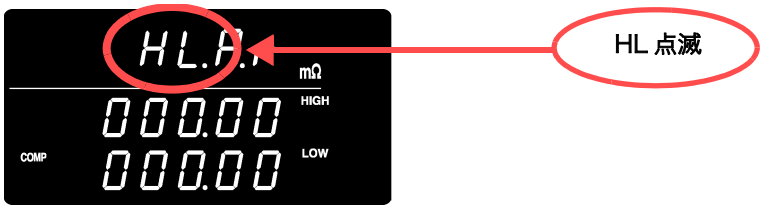


5 SHIFT ○ コンパレータ設定画面にします。

COMP SET

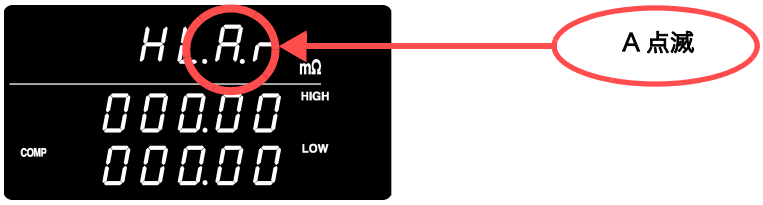


6 コンパレータ判定ブザーを選択します。(ここでは HL を選択)



oFF..... ブザーを鳴らさない。
HL..... Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
in..... IN のときピー（連続音）とブザーを鳴らす。
btH1..... IN のときピー（連続音）、Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
btH2..... IN 以外から IN になったときピッ（短音）と 1 回だけ、Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。

7 図の位置を点滅させて、コンパレータモードを選択します。(ここではオートを選択)



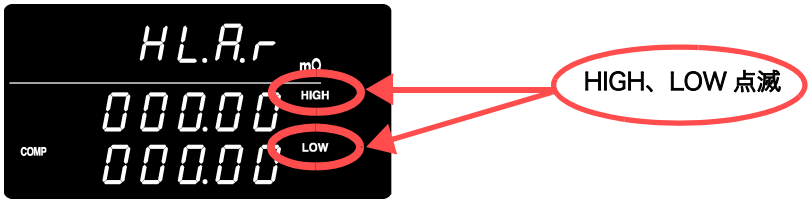
A..... オートコンパレータ（初期設定）
E..... マニュアルコンパレータ

8 図の位置を点滅させて、抵抗を選択します。



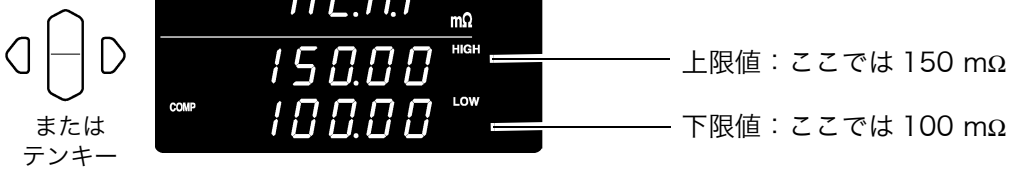
r..... 抵抗（初期設定）
u..... 電圧

9 図の位置を点滅させて、コンパレータ比較方法を選択します。
（ここでは HIGH、LOW を選択）



HIGH, LOW..... 上下限値による比較（初期設定）
REF, %..... 基準値、範囲による比較

10 上下限値設定画面に移動し、上下限値を設定します。



または
テンキー

RANGE キーを使う場合：

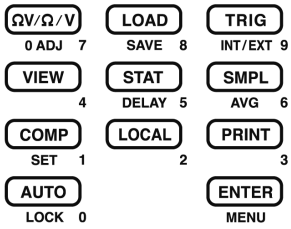
点滅箇所を設定したい桁に移動させて数値を設定します。

桁移動

数値設定

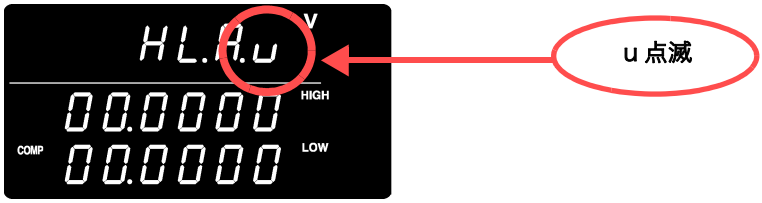
テンキーを使う場合：

数字と対応するキーを押して設定します。



現在の測定値を入れる：**AUTO** キー (上下限値設定画面以外で押します)
統計演算結果を入れる：**STAT** キー (上下限値設定画面以外で押します)
参照：「上下限値（基準値・範囲）の設定」(p.56)

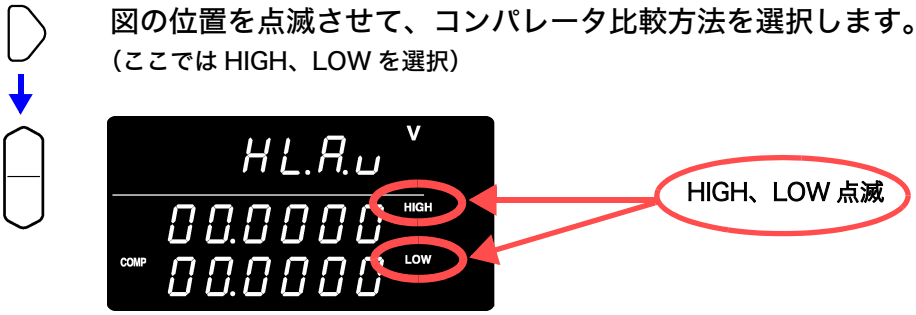
11 図の位置を点滅させて、電圧を選択します。



r..... 抵抗（初期設定）
u..... 電圧

12

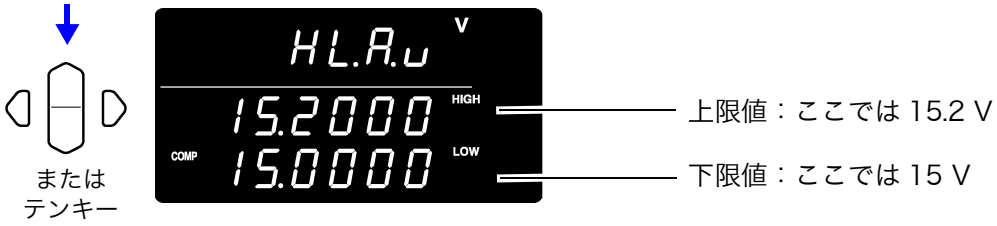
図の位置を点滅させて、コンパレータ比較方法を選択します。
（ここでは HIGH、LOW を選択）



HIGH, LOW ..... 上下限値による比較（初期設定）
REF, %..... 基準値、範囲による比較

13

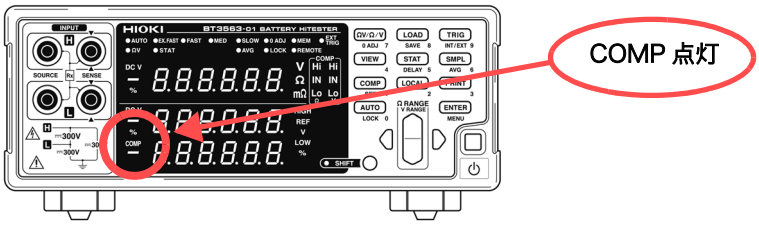
上下限値設定画面に移動し、上下限値を設定します。



または
テンキー

14

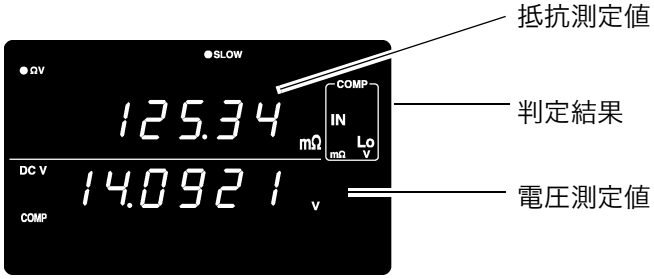
ENTER 設定を確定して、測定画面に戻ります。コンパレータ機能が ON になります。



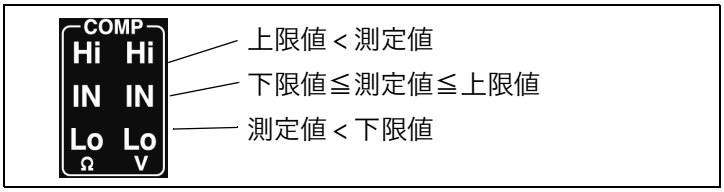
設定をキャンセルする場合：**SHIFT** キー

15

試料を接続し、測定値を判定します。



ΩV ファンクションのときは **VIEW** キーを押すことでコンパレータ設定を確認することができます。
参照：「測定値・コンパレータ設定値の表示切替」(p.60)



注記

- 上下限値は、測定ファンクションおよび測定レンジに依存しない表示カウント値として保存されます。測定ファンクションまたは測定レンジが異なると、カウント値の意味する絶対値は変わります。
  ＜例＞
  300 mΩ レンジで下限値を 150 mΩ と設定したい場合、「15000 」と設定します。この状態で 3 Ω レンジにすると、下限値は 1.5 Ω になります。
- 電圧測定値の判定では、測定値の絶対値を判定することもできます。(+/- 逆接続時の "Lo" 判定防止)

参照：「絶対値判定機能（電圧）の設定」(p.57)

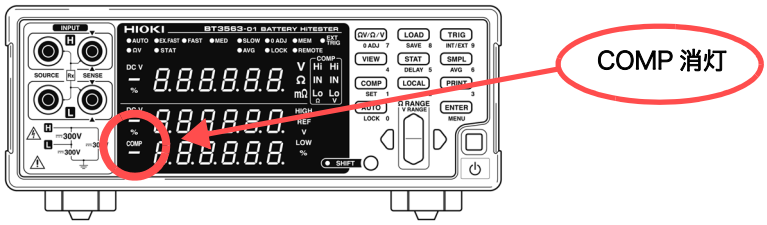
コンパレータ設定例 2（基準値・範囲で判定）

コンパレータの設定方法を以下のような例を用いて説明します。

＜例＞ ΩV ファンクション（3 Ω レンジ）で、基準値と基準値に対する範囲を設定し、測定値が範囲内のときにブザーを鳴らして判定したい。

抵抗：基準値 1.5 Ω、範囲 5%　電圧：基準値 4.2 V、範囲 0.5%

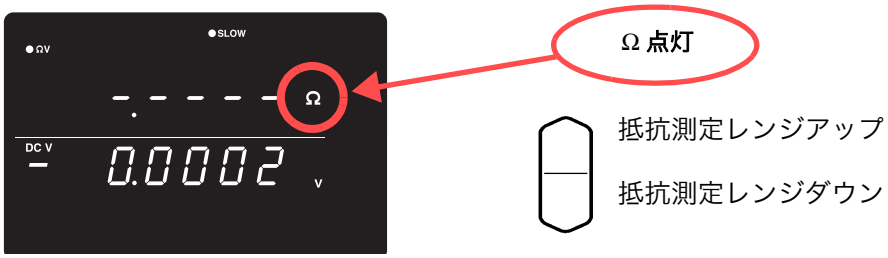
1 コンパレータ機能が OFF になっていることを確認します。
(コンパレータ機能が ON のときは、設定を変更することができません。**COMP** キーを押して OFF にします)



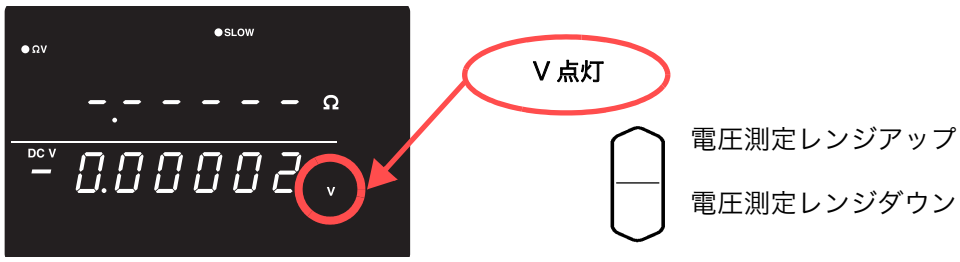
2 ΩV/Ω/V 測定ファンクションを ΩV にします。



3 測定レンジを選択します。(ここでは 3 Ω レンジを選択)

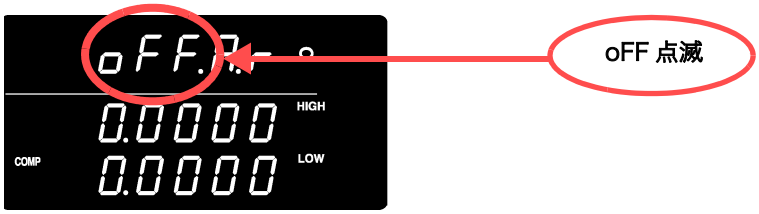


4 SHIFT 電圧測定レンジを選択します。（ここでは６Ｖレンジを選択）

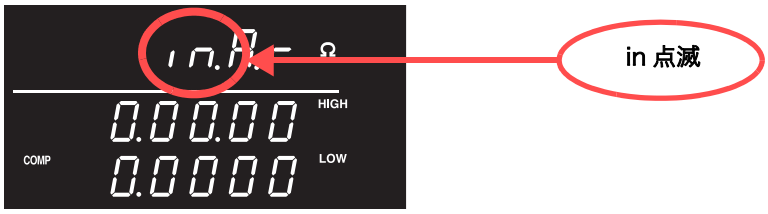


5 SHIFT コンパレータ設定画面にします。

COMP SET



6 コンパレータ判定ブザーを選択します。（ここでは IN を選択）



oFF..... ブザーを鳴らさない。
HL..... Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
in..... IN のときピー（連続音）とブザーを鳴らす。
btH1..... IN のときピー（連続音）、Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
btH2..... IN 以外から IN になったときピッ（短音）と 1 回だけ、Hi、Lo のときピピピ … と ブザーを鳴らす。

7 図の位置を点滅させて、コンパレータモードを選択します。（ここではオートを選択）



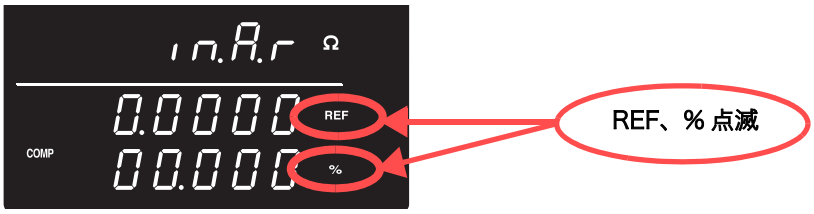
A..... オートコンパレータ（初期設定）
E..... マニュアルコンパレータ

8 図の位置を点滅させて、抵抗を選択します。



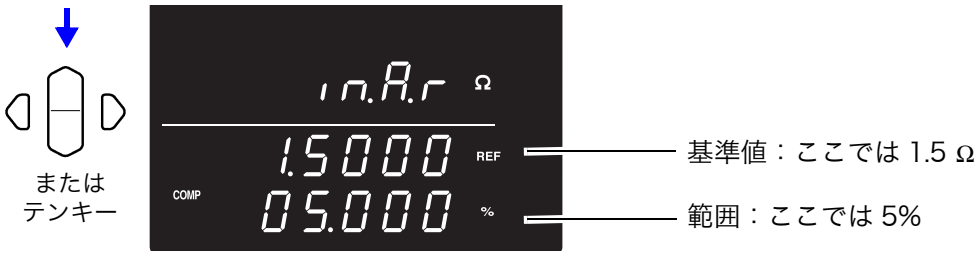
r..... 抵抗（初期設定）
u..... 電圧

9 図の位置を点滅させて、コンパレータ比較方法を選択します。
（ここでは REF, % を選択）



HIGH, LOW..... 上下限値による比較（初期設定）
REF, %..... 基準値、範囲による比較

10 基準値、範囲（%）設定画面に移動し、基準値と範囲を設定します。



RANGE キーを使う場合:

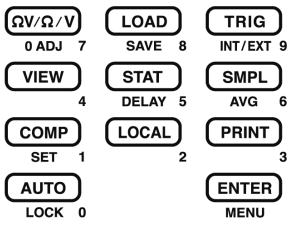
点滅箇所を設定したい桁に移動させて数値を設定します。

桁移動

数値設定

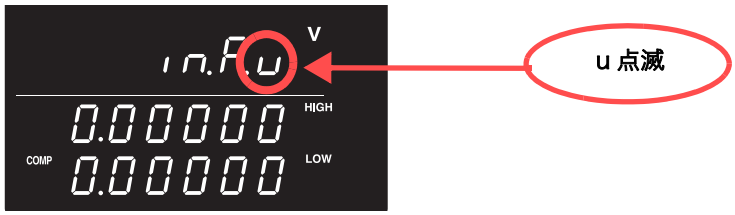
テンキーを使う場合：

数字と対応するキーを押して設定します。



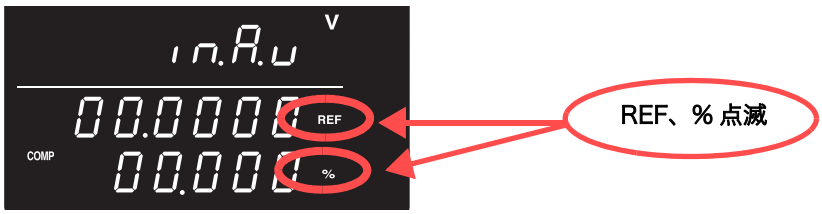
現在の測定値を入れる：**AUTO** キー (基準値、範囲設定画面以外で押します)
統計演算結果を入れる：**STAT** キー (基準値、範囲設定画面以外で押します)
参照：「コンパレータ比較方法の設定」(p.55)

11 図の位置を点滅させて、電圧を選択します。



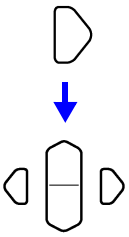
r..... 抵抗（初期設定）
u..... 電圧

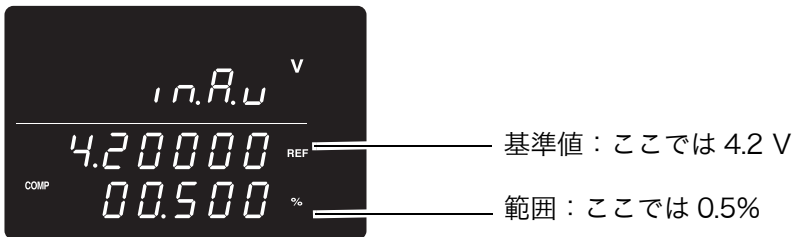
12 図の位置を点滅させて、コンパレータ比較方法を選択します。
（ここでは REF, % を選択）



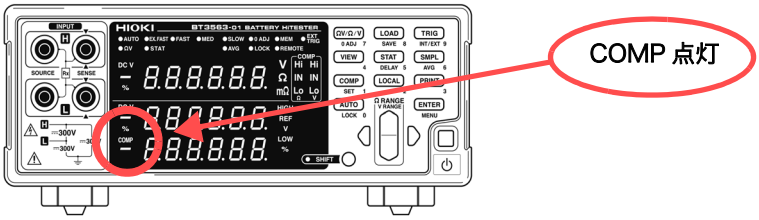
HIGH, LOW..... 上下限値による比較（初期設定）
REF, %..... 基準値、範囲による比較

13 基準値、範囲（%）設定画面に移動し、基準値と範囲を設定します。



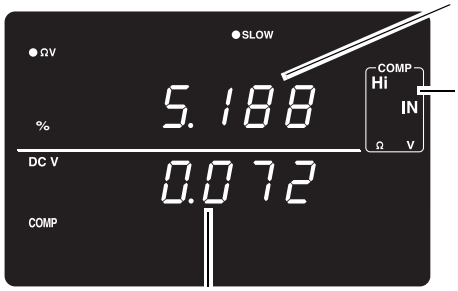


14 ENTER 設定を確定して、測定画面に戻ります。コンパレータ機能が ON になります。



設定をキャンセルする場合：SHIFT キー

15 試料を接続し、測定値を判定します。



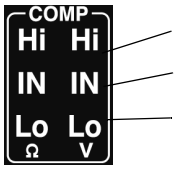
抵抗測定値を相対値（%）で表示

判定結果

$$\text{相対値（\%）} = \frac{\text{抵抗測定値} - \text{基準値}}{\text{基準値}} \times 100$$

電圧測定値を相対値（%）で表示

ΩVファンクションのときは**VIEW**キーを押すことでコンパレータ設定を確認することができます。
参照：「測定値・コンパレータ設定値の表示切替」(p.60)



設定範囲の上限値 < 測定値

設定範囲の下限値≦測定値≦設定範囲の上限値

測定値 < 設定範囲の下限値

注記 電圧測定値の判定では、測定値の絶対値で判定することもできます。
（+/- 逆接続時の "Lo" 判定防止）
参照：「絶対値判定機能（電圧）の設定」(p.57)

コンパレータ判定ブザーの設定

コンパレータの判定結果にあわせて、次の 4 種類の方法でブザー音を鳴らすことができます。

1 SHIFT（SHIFT ランプ点灯）

COMP SET コンパレータ設定画面にします。

2 コンパレータ判定ブザーを選択します。



（メイン画面）

oFF..... ブザーを鳴らさない。
HL..... Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
in..... IN のとき ピー（連続音）とブザーを鳴らす。
btH1..... IN のときピー（連続音）、Hi、Lo のときピピピ … とブザーを鳴らす。
btH2..... IN 以外から IN になったときピッ（短音）と 1 回だけ、Hi、Lo のときピピピ … と ブザーを鳴らす。

注記

- コンパレータ判定ブザーが OFF になっていると、ブザーは鳴りません。
- 判定結果が無判定だったときブザーは鳴りません。
  参照：「コンパレータ判定結果」(p.59)

コンパレータモードの設定

コンパレータモードのオートまたはマニュアルを選択することで、コンパレータの判定動作を選択できます。コンパレータ判定の ON/ OFF は、EXT I/O で制御することが可能です。「入力信号」(p.81) を参照してください。

1 SHIFT（SHIFT ランプ点灯）

COMP SET コンパレータ設定画面にします。

2 図の位置を点滅させて、コンパレータモードを選択します。



（メイン画面）

A..... オートコンパレータ（常にコンパレータ結果を出力 / 初期設定）
E..... マニュアルコンパレータ（EXT I/O の MANU 入力が ON になっているときだけ、コンパレータ結果を出力）

注記

通常は、オートに設定して使用します。必要なタイミングでのみコンパレータ判定をしたいときは、マニュアルに設定してご使用ください。

コンパレータ比較方法の設定

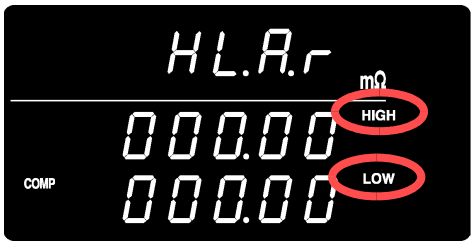
コンパレータの比較方法は次の 2 種類があります。

1 SHIFT ○ (SHIFT ランプ点灯)

↓

COMP SET コンパレータ設定画面にします。

2 図の位置を点滅させて、コンパレータ比較方法を選択します。



HIGH, LOW..... 設定した上下限値で比較（初期設定）
REF, %..... 設定した基準値と範囲から、上下限値を内部で計算して比較

基準値・範囲比較の動作について

基準値・範囲比較に設定した場合は、上下限値は次のように計算されます。
上限値＝基準値 ×（100 ＋範囲［%］）/ 100
下限値＝基準値 ×（100 －範囲［%］）/ 100
また、測定値の表示が基準値に対する相対値 [%] で表示され、次のように計算されます。
相対値＝（測定値－基準値）／基準値 ×100［%］

上下限値（基準値・範囲）の設定

1 SHIFT ○（SHIFT ランプ点灯）

↓

COMP SET　コンパレータ設定画面にします。

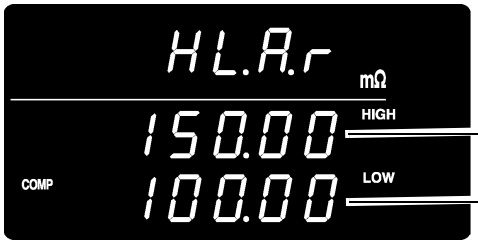
2 図の位置を点滅させて、抵抗または電圧を選択します。



r ..... 抵抗
u ..... 電圧

3 上下限値（基準値・範囲）設定画面に移動し、設定します。

または
テンキー



＜例＞
上限値：ここでは 150 mΩ
下限値：ここでは 100 mΩ

RANGE キーを使う場合：

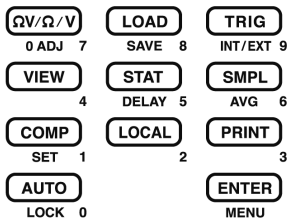
点滅箇所を設定したい桁に移動させて数値を設定します。

桁移動

数値設定

テンキーを使う場合：

数字と対応するキーを押して設定します。



現在の測定値を入れる：**AUTO** キー
上下限値（基準値・範囲）設定画面以外で押してください。上下限値（基準値・範囲）設定画面ではテンキーとなります。
現在の測定値が上限値、下限値（上下限値設定のとき）または、基準値（基準値・範囲設定のとき）に設定されます。測定異常値、±OF のときは設定されません。

統計演算結果を入れる：**STAT** キー
上下限値（基準値・範囲）設定画面以外で押してください。上下限値（基準値・範囲）設定画面ではテンキーとなります。
統計演算結果から以下のように設定されます。

上下限値設定のとき	上限値＝平均値＋ 3σ 下限値＝平均値－ 3σ
基準値・範囲設定のとき	基準値＝平均値 範囲＝ 3σ ／平均値 ×100%

σ は母標準偏差（σ_n）を示します。
統計演算機能がOFFのとき、および統計演算結果がないときは設定できません。
参照：「4.5 統計演算機能」(p.65)

AUTO、**STAT** キーによる上下限値等の設定は、カーソル（点滅）が数値以外の場所にあるときのみ有効な機能です。

注記

上下限値および基準値は 0 ～ 99999（電圧は 999999）、範囲は 0.000 ～ 99.999% が設定可能範囲です。マイナスは設定できませんのでご了承下さい。統計結果を設定した場合も範囲を超えた場合は制限されます。

絶対値判定機能（電圧）の設定

コンパレータ判定時に、電圧測定値の絶対値を取る機能の設定です。電池にプローブを接続した際、+/- の極性が逆でも電圧の絶対値にて判定が行えます。
測定の際、プローブの接続を +/- 逆に接続した場合、電圧測定値がマイナスの値となりコンパレータ判定結果が "Lo" となります。逆に接続しても（電圧測定値がマイナス）指定の範囲内ならば "IN" と判定したい場合に、絶対値判定機能を ON に設定してください。

本機能の設定は、メニュー画面にて設定します。

1 SHIFT（SHIFT ランプ点灯）
↓
ENTER **メニュー画面になります。**

2 絶対値判定機能設定画面を表示させます。



参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)

3 絶対値判定機能の ON/ OFF を設定します。

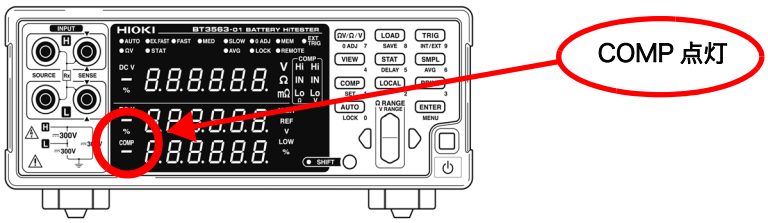
on.....絶対値判定機能 ON
oFF.....絶対値判定機能 OFF

4 設定を確定して、測定画面に戻ります。

例：上限値　3.9 V、下限値　3.6 V で、3.7 V の電池をプローブ逆接続で測定した場合（電圧測定表示値は -3.7 V）の判定結果：
絶対値判定機能 OFF のとき.....Lo
絶対値判定機能 ON のとき.....IN

コンパレータ機能の ON/ OFF

COMP　コンパレータ機能が ON/OFF になります。



コンパレータを ON にすると、誤操作防止のため以下のキー操作が無効になります。

- ΩV/Ω/V キー（測定ファンクション設定）
- SHIFT → ΩV/Ω/V キー（ゼロアジャスト）
- SHIFT → COMP キー（コンパレータ設定）
- AUTO キー（オートレンジ設定）
- SMPL キー（サンプリング速度設定）
- SHIFT → SMPL キー（アベレージ設定）
- SHIFT → TRIG キー（トリガソース設定）
- SHIFT → ENTER キー（メニュー画面）
- SHIFT → STAT キー（ディレイ設定）
- レンジキー

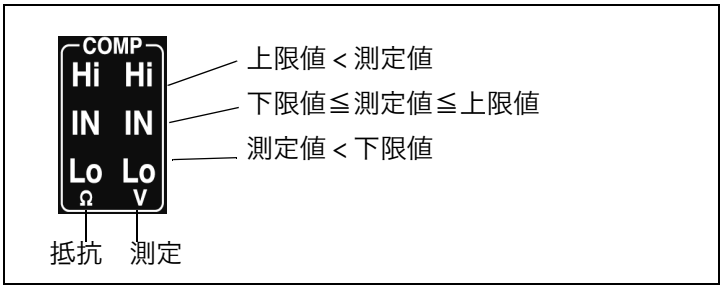
注記　コンパレータを ON にすると、オートレンジ機能は自動的に OFF になります。

コンパレータ判定結果

抵抗測定と電圧測定で独立に判定されます。それぞれの判定結果が画面上に表示されます。

判定動作

コンパレータは、あらかじめ設定された上下限値と測定値を比較し、どの範囲に入っているかを判定します。抵抗測定と電圧測定でそれぞれ独立して判定を行います。
絶対値判定機能が ON の場合、測定値の絶対値と上下限値を比較します。



また、測定異常値は以下のように判定されます。

表示	判定
------	判定しない
OF	Hi（測定範囲を超えている）
-OF	Lo（測定範囲未満）

PASS/FAIL 判定出力

判定結果（抵抗および電圧それぞれの Hi、IN、Lo）は EXT I/O へも出力されます。また、容易に判定が行えるように抵抗と電圧がともに IN になったときに、PASS 判定、それ以外のときに FAIL 判定出力を行う PASS/FAIL 判定出力を装備しています。
参照：「出力信号」(p.82)

注記

基準値範囲による比較の場合、内部で上下限値を計算し、測定した抵抗値と比較しています。このため、相対表示値が判定範囲と同じ値でも Hi または Lo に判定される場合があります。

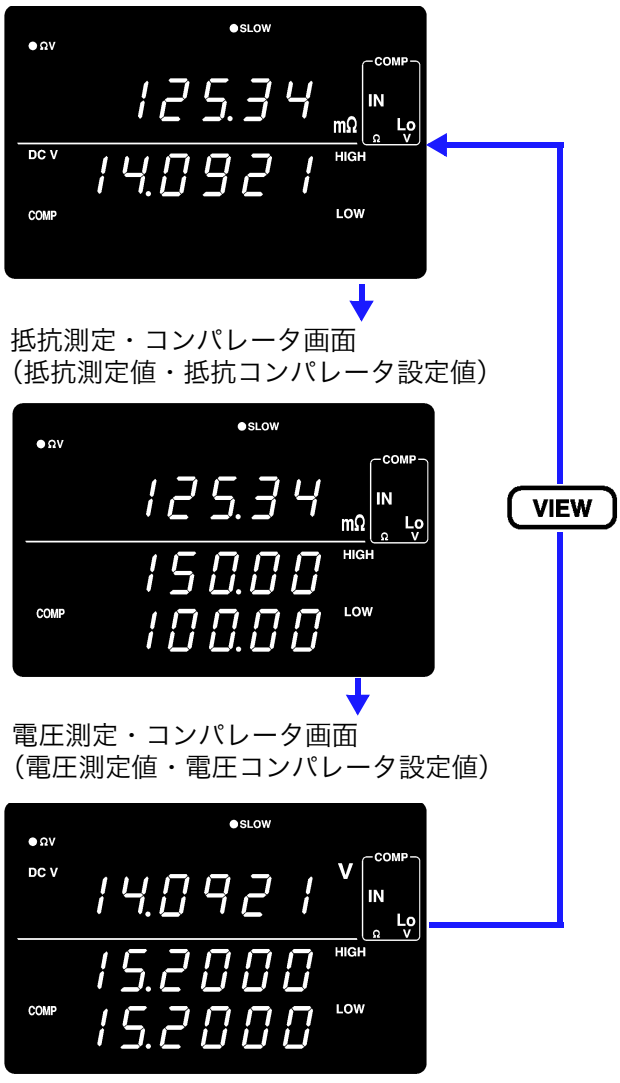
測定値・コンパレータ設定値の表示切替

ΩV ファンクションでは、抵抗測定値と電圧測定値を両方表示します。
コンパレータを ON にした場合、その設定値が表示されませんが、表示の切り替え機能によってコンパレータ設定を表示、確認することができます。

＜例＞　抵抗：上限値 150.00 mΩ、下限値 100.00 mΩ
電圧：上限値 15.2000 V、下限値 15.0000 V

VIEW　キーを押すと測定値とコンパレータ設定値の表示を切り替えます。

抵抗電圧測定画面



抵抗測定・コンパレータ画面
（抵抗測定値・抵抗コンパレータ設定値）

電圧測定・コンパレータ画面
（電圧測定値・電圧コンパレータ設定値）

測定表示の切り替えは、ΩV ファンクションでコンパレータが ON のときのみ有効です。

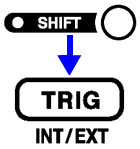
コンパレータの設定値を確認する際に使用します。

4.2 トリガ機能

トリガソースの設定

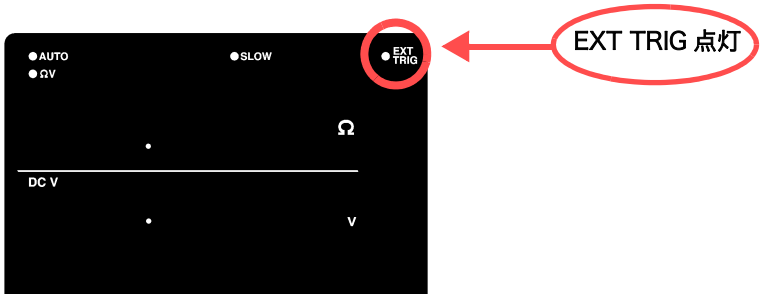
トリガソースには内部トリガと外部トリガの 2 種類があります。

内部トリガ	内部で自動的にトリガを発生します。（フリーラン）
外部トリガ	トリガ信号を外部または手動で入力し測定します。



（SHIFT ランプ点灯）

トリガソースの設定を切り替えます。



EXT.TRIG 点灯..... 外部トリガ
EXT.TRIG 消灯..... 内部トリガ

外部トリガでの測定

外部からトリガをかけるには次の 3 通りの方法があります。

- 操作キーから入力する
  TRIG キーを押すと、1 回測定を行います。
- EXT I/O から入力する
  背面パネル EXT I/O コネクターの $\overline{\text{TRIG}}$ 端子を ISO_COM に短絡すると、1 回測定を行います。
  参照：「入力信号」(p.81)
- インターフェイスから入力する
  インターフェイスから *TRG コマンドを送信すると、1 回測定を行います。

注記

- 内部トリガに設定されている場合、EXT I/O からの入力および *TRG コマンドは無視されます。
- 通常、フロントパネルからの操作では、「連続測定」状態になっています。トリガソースが「内部」の場合は、連続してトリガがかかる「フリーラン」状態になります。トリガソースが「外部」の場合は、外部からトリガを入力するたびに測定します。
  RS-232C、LAN、または GP-IB を介した設定では、連続測定を解除できます。連続測定を解除すると、ホスト（パソコンやシーケンサ）から指定されたタイミングでのみ、トリガを受け付けるようになります。
  参照：「トリガシステムについて」(p.151)

トリガディレイの設定

トリガ信号を入力してから測定を開始するまでの遅延時間を設定します。この機能を使用すると、試料を接続した直後にトリガを入力した場合でも、測定値が安定してから測定を開始することができます。トリガ遅延時間は 0.000 ～ 9.999 s まで 1 ms の分解能で設定できます。

1 SHIFT → STAT DELAY

(SHIFT ランプ点灯)

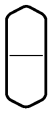
トリガディレイ設定画面になります。



(メイン画面)



(サブ画面)
現在の設定が点滅

2 

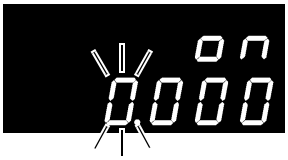
ON を選択します。



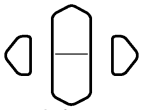
(サブ画面)

3 

トリガ遅延時間を示す数字が点滅します。



(サブ画面)

4 
または
テンキー

トリガ遅延時間を設定します。

5 ENTER

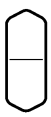
設定を確定して、測定画面に戻ります。
キャンセルする場合：SHIFT キー

トリガディレイを OFF にする

1 SHIFT → STAT DELAY

(SHIFT ランプ点灯)

トリガディレイ設定画面になります。

2 

OFF を選択します。



(サブ画面)

3 ENTER

トリガディレイが解除されます。

4.3 測定電流パルス出力機能

本器を複数台同時測定する場合、お互いの測定電流による電磁誘導で干渉し、測定値がゆっくり大きくふらつく場合があります。それを防止するため、測定時のみ測定電流を印加するのが測定電流パルス出力機能です。(外部トリガ測定時または連続測定 =OFF のときのみ有効)

本機能を ON に設定すると測定時のみ測定電流を印加します。トリガ測定のタイミングをずらすことにより測定電流による干渉がなくなります。

1 SHIFT → ENTER

(SHIFT ランプ点灯)

メニュー画面になります。

2

測定電流パルス出力機能設定画面を表示させます。



参照:「1.4 メニュー画面の構成(SHIFT → ENTER)」(p.16)

3

測定電流パルス出力機能の ON/ OFF を設定します。

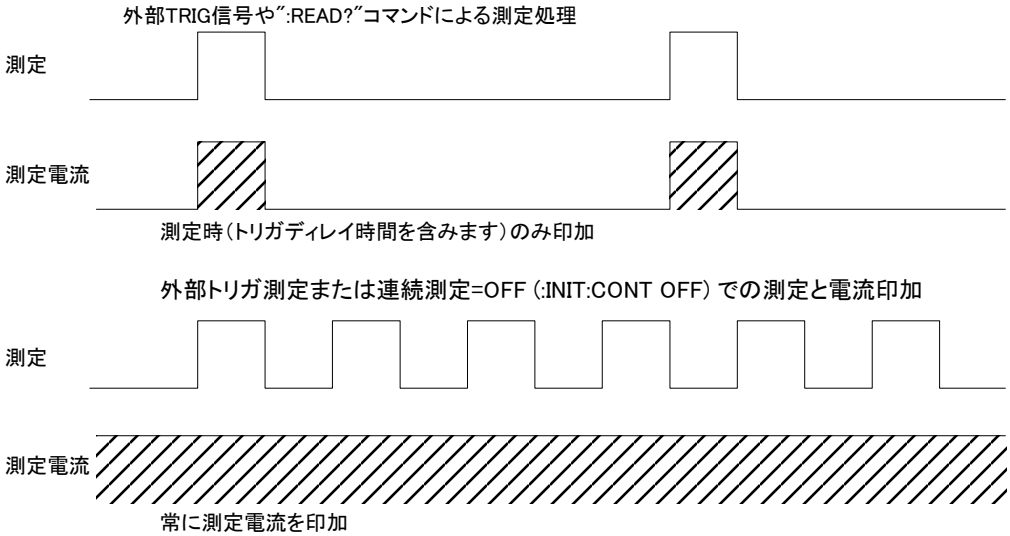
on.....測定電流パルス出力機能 ON

oFF.....測定電流パルス出力機能 OFF

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

測定電流パルス出力機能 = ON のときの測定電流印加タイミング



通常の内部トリガ測定のときの測定と電流印加
(測定電流パルス出力機能 = OFF のときは常に測定電流を印加する)

注記

- 測定レンジを切り替える場合、測定電流パルス出力機能が ON のときは測定電流パルス出力機能を OFF にしてから測定レンジを切り替え、再度測定電流パルス出力機能を ON に設定してください。
- 測定電流パルス出力機能を ON にする場合、必ずトリガディレイ機能を ON にし、ディレイ時間を 10 ms 以上設定してください。
  参照:「トリガディレイの設定」(p.62)
- 測定電流パルス出力機能が ON の場合、サンプリング時間に次の時間が加算されます。
  Ω V ファンクションのとき: +1 ms
  Ω ファンクションのとき: +4 ms

4.4 アベレージ機能

アベレージ機能は、測定値を平均して出力する機能です。この機能により表示値のふらつきを小さくすることができます。平均回数は、2 ～ 16 回まで設定できます。

1 SHIFT → SMPL AVG

（SHIFT ランプ点灯）

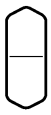
アベレージ機能設定画面になります。



（メイン画面）



（サブ画面）
現在の設定が点滅

2 

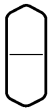
ON を選択します。



（サブ画面）

3 

アベレージ回数が点滅します。

4 

または
テンキー

アベレージ回数を設定します。

5 ENTER

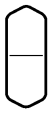
アベレージ測定になります。（AVG 点灯）
キャンセルする場合：SHIFT キー

アベレージ機能を OFF にする

1 SHIFT → SMPL AVG

（SHIFT ランプ点灯）

アベレージ機能設定画面になります。

2 

OFF を選択します。



（サブ画面）

3 ENTER

アベレージ機能が解除されます。（AVG 消灯）

注記

内部トリガで連続測定の状態（フリーラン）では、移動平均になります。それ以外の場合は、単純平均になります。

参照：トリガの設定：「4.2 トリガ機能」(p.61)

4.5 統計演算機能

最大 30000 個の測定データに対して平均値・最大値・最小値・母標準偏差・サンプルの標準偏差・工程能力指数を計算し表示します。

演算式は次の通りです。

平均値

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

母標準偏差

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}} \quad (= \sigma_n)$$

サンプルの標準偏差

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}} \quad (= \sigma_{n-1})$$

工程能力指数（ばらつき）

$$Cp = \frac{|Hi - Lo|}{6\sigma_{n-1}}$$

工程能力指数（かたより）

$$CpK = \frac{|Hi - Lo| - |Hi + Lo - 2\bar{x}|}{6\sigma_{n-1}}$$

- 式中 n は有効データ数を表します。
- Hi、Lo はコンパレータの上下限値を使用します。
- 工程能力指数とは、工程が作り出す品質達成能力のことで、「工程の持つ品質のバラツキおよびカタヨリの幅」を言います。一般に Cp、CpK の値により、以下のように工程の能力を評価することができます。
  Cp,CpK>1.33 ..... 工程能力十分
  1.33 ≧ Cp,CpK>1.00 ..... 工程能力適当
  1.00 ≧ Cp,CpK..... 工程能力不足

注記

- 有効データ数（測定異常、±OF 以外）が 1 個の場合、サンプルの標準偏差と工程能力指数は表示されません。
- σ_{n-1} が 0 の場合、Cp、Cpk は 99.99 になります。
- Cp、CpK の上限は 99.99 です。Cp, CpK>99.99 の場合 99.99 と表示します。
- CpK がマイナスの場合は、CpK=0 となります。
- 統計データがある状態で、コンパレータ設定、レンジ設定またはオートレンジ設定を変更した場合は、Cp、CpK の表示は「－－．－－」になります。
- 通常の測定値と相対表示値（%）が混在した場合、正しい演算結果は得られません。

統計演算機能の ON/ OFF

1 STAT

統計演算画面になります。



（メイン画面）



（サブ画面）

2 （3 回）

機能を実行・解除する画面を表示させます。



（サブ画面）

演算機能を ON または OFF にします。（サブ画面）
on ..... 演算機能 ON
oFF ..... 演算機能 OFF

3 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。
キャンセルする場合：SHIFT キー

注記

- コンパレータ機能が ON のときは、統計演算機能の設定（ON/ OFF）はできません。
- 統計演算機能を OFF から ON にすると、演算結果をクリアせず再び統計演算を開始します。
- 統計演算機能を ON にすると測定スピードが低下します。

統計演算結果のクリア

1 STAT

統計演算画面になります。



（メイン画面）



（サブ画面）

2 （1 回）

クリア画面になります。



（サブ画面）

3 ENTER

統計演算結果をクリアします。

統計演算結果の印刷後の自動クリア

統計演算結果をプリンタへ出力した後、自動的に演算結果をクリアすることができます。

1 STAT

統計演算画面になります。



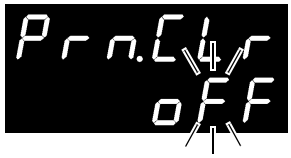
（メイン画面）



（サブ画面）

2 （2 回）

印刷後の自動クリアの設定画面を表示させます。



（サブ画面）

3

印刷後の自動クリアを ON または OFF にします。
on ..... 統計演算結果をプリンタに出力した後、自動的にクリア
oFF ..... クリアしない

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。
キャンセルする場合：SHIFT キー

データを取り込む

TRIG

統計演算機能が ON の状態で TRIG キーを押すと、次の動作を行います。
- 外部トリガ：1 回測定し、測定結果を統計演算
- 内部トリガ：直後の表示値を統計演算、および測定値の印刷（インターフェイスがプリンタのとき）

注記

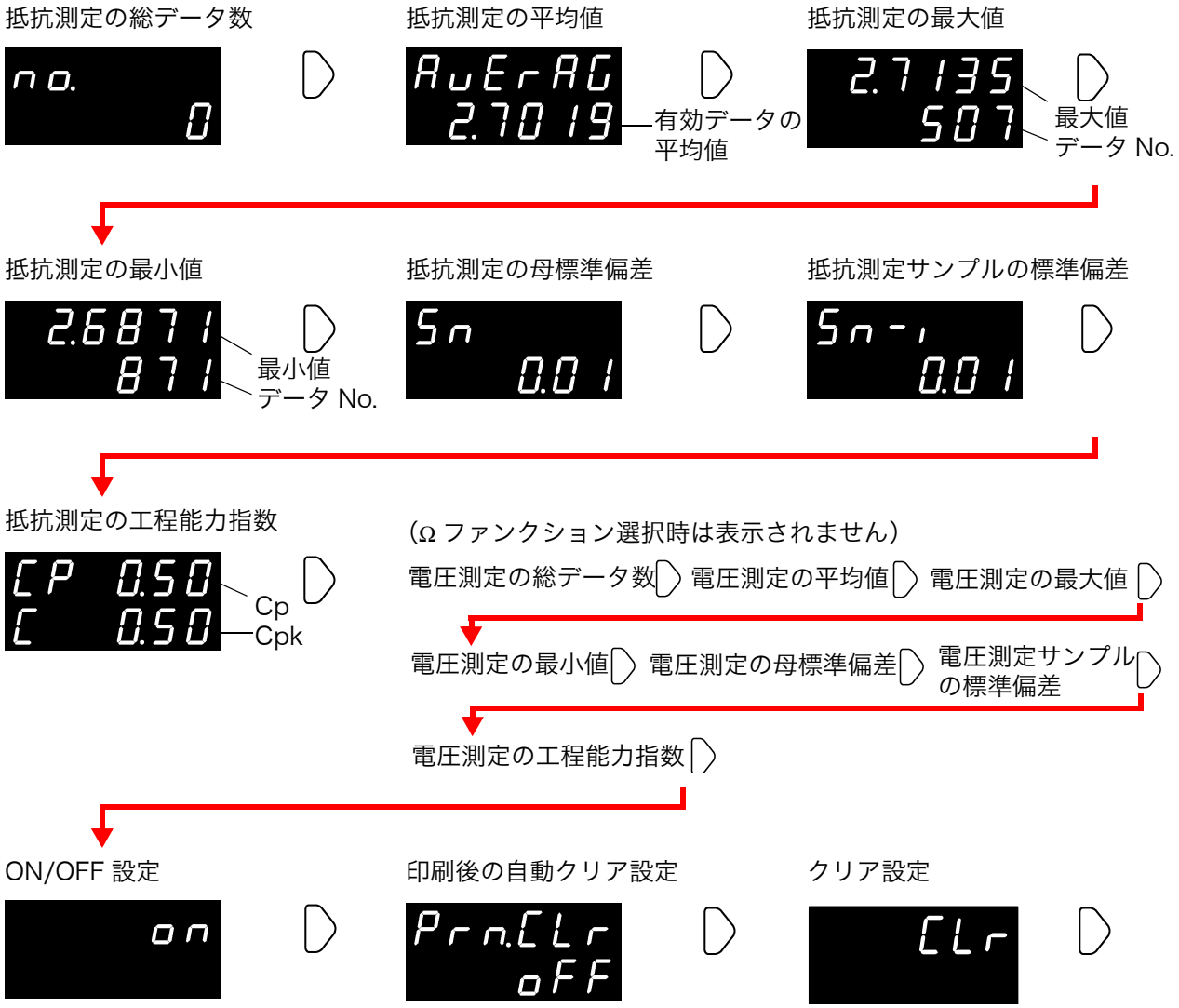
- *TRG コマンドを送信しても、同様に動作します。
- EXT I/O の $\overline{\text{TRIG}}$ 端子を ISO_COM に短絡しても、同様に動作します。

統計演算結果を確認する

1 STAT 統計演算画面になります。

2 ▷ 押すごとに次のようにサブ画面が変わります。

＜例＞ ΩV ファンクション選択時
（V ファンクション選択時は表示されません）



注記

- 有効データ数（測定異常、±OF 以外）が 0 の場合、演算結果は表示しません。
- 有効データ数が 1 の場合、サンプルの標準偏差、工程能力指数は表示しません。
- 統計データがある状態で、コンパレータ設定、レンジ設定またはオートレンジ設定を変更した場合は、Cp、CpK の表示は「－－．－－」になります。

統計演算結果をプリンタへ出力する

PRINT 統計演算結果確認画面で PRINT キーを押します。
統計演算結果をオプションのプリンタに出力することができます。
参照：「第 6 章　プリンタ」(p.91)

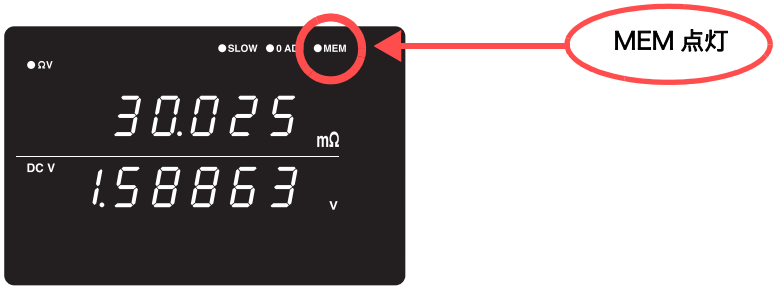
4.6 メモリ機能

メモリ機能は通信コマンドでのみ有効な機能です。
メモリ機能を ON にすると、トリガ入力のタイミングで測定値を本器内部にメモリします。（最大 400 個まで）メモリされたデータをコマンドにて後から読み出すことが可能です。
スキャナを使用して複数の試料を切り替えながら測定するときに、1 回の測定ごとに測定値をパソコンなどに送信すると切り替え時間が長くなってしまいます。本機能で一度内部メモリに記憶しておき、全チャネル測定終了後の空き時間にメモリした測定値を一括して転送することで検査サイクル時間を短縮することができます。

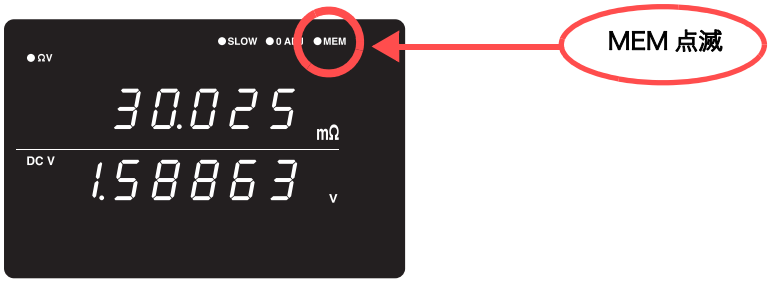
1 インターフェイスを RS-232C、LAN、または GP-IB に設定します。
参照：「通信条件の設定」(p.105)

2 メモリ機能を ON にするコマンドを送信します。
`:MEMory:STATe ON`

3 MEM インジケータが点灯します。



4 測定値をメモリします。
TRIG キー、EXT I/O の TRIG 信号入力、*TRG コマンドのいずれかを入力すると、MEM インジケータが 1 回点滅し、測定値が記憶されます。



トリガソースが外部トリガに設定されている場合は、トリガ測定を 1 回行い測定終了後に測定値が記憶されます。内部トリガの場合はトリガ入力後最初の測定値が記憶されます。
必要な回数、トリガを入力してください。

5 メモリデータを読み出すコマンドを送信します。

```
:MEMory:DATA?
```

メモリされた測定値が応答として返ってきます。

＜例＞

```
:MEM:DATA?
1,  290.60E-3,  1.3924E+0
2,  290.54E-3,  1.3924E+0
3,  290.50E-3,  1.3923E+0
4,  290.43E-3,  1.3923E+0
5,  290.34E-3,  1.3924E+0
END
```

データの最後の行には "END" の文字が送信されます。

メモリデータを 1 つずつ受信したい場合は、

```
:MEMory:DATA? STEP
```

を送信してください。

本器はメモリデータを 1 つ送信し待機状態になります。

パソコン等から "N" を送信すると、次のメモリデータを送信します。

これを最後のデータまで繰り返します。

本器はメモリデータをすべて送信すると "END" の文字を送信します。

＜例＞

```
:MEM:DATA? STEP
1,  290.60E-3,  1.3924E+0
N                    （パソコンから送信）
2,  290.54E-3,  1.3924E+0
N                    （パソコンから送信）
3,  290.50E-3,  1.3923E+0
N                    （パソコンから送信）
4,  290.43E-3,  1.3923E+0
N                    （パソコンから送信）
5,  290.34E-3,  1.3924E+0
N                    （パソコンから送信）
END
```

6 メモリをクリアするには次のコマンドを送信します。

```
:MEMory:CLEAr
```

メモリをクリアしない限り、トリガ入力のたびにメモリへは追加して記憶されます。

注記

- メモリへ記憶できるデータは最大400個までです。それ以上メモリしようとした場合（トリガを入力した場合）は記憶されませんのでご注意ください。
- 通信の方法、コマンドの送受信についての詳細は「第 8 章　GP-IB / RS-232C / LAN インターフェイス」(p.99) を参照してください。
- メモリ機能を ON にすると、オートレンジ機能は使用できません。
- 次の操作をすると、メモリ内容はクリアされます。

  メモリ機能 OFF から ON にした場合
  測定レンジを変更した場合
  コンパレータ設定を変更した場合
  `:Memory:Clear` を送信した場合
  メニュー画面からリセットを実行した場合
  `*RST` を送信した場合
  `:SYSTem:RESet` を送信した場合
  電源投入時

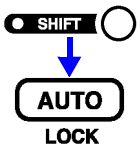
メモリ機能を OFF にする

1 メモリ機能を OFF にするコマンドを送信します。
`:MEMory:STATe OFF`

2 メモリ機能が解除されます。（**MEM** 消灯）

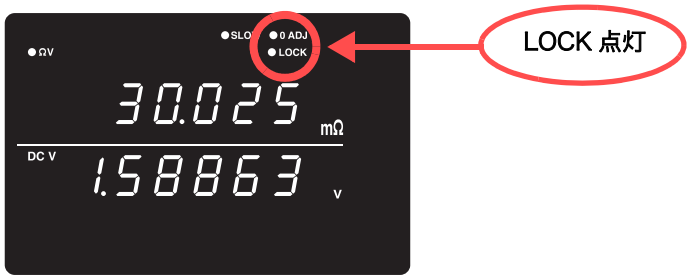
4.7 キーロック機能

キーロックを実行すると、本体正面にある操作キーの操作は不可能になります。キーロック機能により設定内容を保護できます。



（SHIFT ランプ点灯）

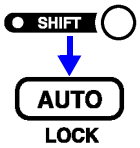
キーロック機能を ON にします。



注記

- 電源を切っても、キーロック機能は解除されません。
- **TRIG** キーは使用できます。

キーロック機能を OFF にする



（SHIFT ランプ点灯）

キーロック機能を OFF にします。（**LOCK** 消灯）



注記 リモート状態（通信中）の場合は、リモート状態も解除されます。

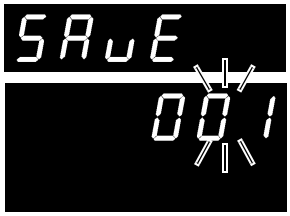
4.8 パネルセーブ機能

現在の測定条件を内蔵の不揮発性メモリに保存（セーブ）します。
保存できる測定条件は最大で 126 通りです。
パネルセーブを実行する時点での測定条件を保存します。
保存した測定条件は、後述するパネルロード機能で読み出すことができます。

1 SHIFT → LOAD/SAVE

（SHIFT ランプ点灯）

パネルセーブ画面になります。



（メイン画面）

（サブ画面）
パネル番号が点滅

2 または テンキー

保存するパネル番号を選択します。



（サブ画面）

図はパネル No.3 に測定条件を保存する場合

すでに保存してあるパネル番号を選択すると、画面に「USEd」と表示されます。

3 ENTER

測定条件を保存し、測定画面に戻ります。
キャンセルする場合：SHIFT キー

注記

- 過去に保存したパネル番号を選択して **ENTER** キーを押すと、保存内容は上書きされます。
- キーロック状態は、リモートコマンド **:SYSTem:SAVE** でしか保存できません。

保存項目

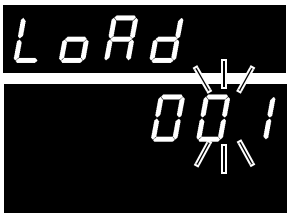
- 測定ファンクション設定
- 測定レンジ設定
- オートレンジ設定
- サンプリング速度
- コンパレータ設定
- 内部トリガ／外部トリガ
  （絶対値判定機能設定は除く）
- 表示切替設定
- ディレイ設定
- ゼロアジャスト
- アベレージ設定
- キーロック
- 統計演算設定

4.9 パネルロード機能

パネルセーブにより保存した測定条件を内蔵の不揮発性メモリから読み出します。

1 LOAD

パネルロード画面になります。



（メイン画面）

（サブ画面）
パネル番号が点滅

2 または テンキー

読み出すパネル番号を選択します。



（サブ画面）

図はパネル No.3 の測定条件を読み出しする場合

3 ENTER

測定条件を読み出し、測定画面に戻ります。
キャンセルする場合：SHIFT キー

注記

- 保存されていないパネル番号を選択して **ENTER** キーを押すと、警告音が鳴ります。
- レンジキーの上下でパネル番号を選択する場合は、保存されている番号のみ表示します。
- EXT I/O の $\overline{\text{LOAD0}}$ ～ $\overline{\text{LOAD6}}$ および $\overline{\text{TRIG}}$ 信号の制御でも読み出しできます。

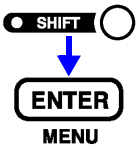
参照：「入力信号」(p.81)

4.10 セルフキャリブレーション機能

本器の回路内部のオフセット電圧やゲインドリフトなどを補正し、測定精度を向上させるのがセルフキャリブレーション機能です。
本器の測定確度はセルフキャリブレーションの実行が条件になっていますので必ず実行してください。特に、ウォーミングアップ後や周囲温度が 2 ℃以上変化したときは必ず実行してください。
なお、サンプリングが SLOW の場合はこの設定に関係なく、測定のたびにセルフキャリブレーションが実行されます。

セルフキャリブレーションの実行には次の 2 つの方法があります。

オート	30 分に 1 回、自動的に実行されます。
マニュアル	EXT I/O の $\overline{\text{CAL}}$ 入力信号（$\overline{\text{CAL}}$ 端子を ISO_COM へ短絡時）により、マニュアルで実行します。 または :SYSTem:CALibration コマンド (p.146)

1 

（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。

2 

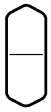
セルフキャリブレーション設定画面を表示させます。
参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）



（サブ画面）
現在の設定が点滅

3 

オートかマニュアルを選択します。
AUto..... セルフキャリブレーションオート
in..... セルフキャリブレーションマニュアル

4 

設定を確定して、測定画面に戻ります。

注記

セルフキャリブレーションの実行時間は約 55 ms で、その間は一時的に測定処理が停止します。

4.11 測定値出力機能

測定値をトリガ入力のタイミングで、RS-232C または LAN へ出力する機能です。
内部トリガ（フリーラン）で測定し、フットスイッチを押したときに測定値をパソコンに取り込みたい場合に便利な機能です。

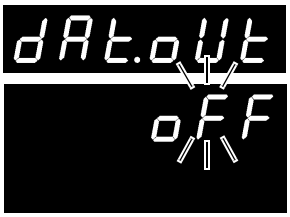
1 SHIFT → ENTER (MENU)

（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。

2 ▷

測定値出力機能設定画面を表示させます。
参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）

（サブ画面）
現在の設定が点滅

3 ↕

測定値出力機能の ON/ OFF を設定します。
on..... 測定値出力機能 ON
oFF..... 測定値出力機能 OFF

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

5 TRIG

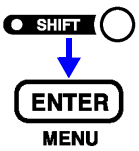
TRIG キーを押すか、EXT I/O の $\overline{\text{TRIG}}$ 信号のいずれかを入力すると測定値が、RS-232C または LAN から出力されます。
パソコンなどはあらかじめ受信状態にしておいてください。測定値を受信したら必要に応じて記録や表示等の処理を行い、再び受信状態にしてください。

注記

- トリガが外部トリガに設定されている場合は、トリガ測定を 1 回行い測定終了後に測定値が送信されます。内部トリガの場合はトリガ入力後最初の測定値が送信されます。
- 測定出力機能は、インターフェイスが GP-IB あるいはプリンタの場合は使用できません。

4.12 キー操作音

本器の正面にある操作キーを押したときにキー操作音を鳴らすか鳴らさないかを設定します。

1 

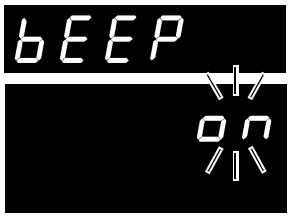
（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。

2 

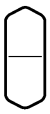
キー操作音設定画面を表示させます。

参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）

（サブ画面）
現在の設定が点滅

3 

操作音の設定をします。

on ..... キー操作音を鳴らす
oFF ..... キー操作音を鳴らさない

4 

設定を確定して、測定画面に戻ります。

4.13 リセット機能

リセット機能には、パネルセーブデータを除く測定条件を工場出荷状態に初期化する設定リセットと、すべての測定条件とパネルセーブデータを工場出荷状態に初期化するシステムリセットがあります。

1 SHIFT → ENTER (MENU)

(SHIFT ランプ点灯)

メニュー画面になります。

2

リセット画面を表示させます。

参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）



（サブ画面）
現在の設定が点滅

3

リセット方法を選択します。

SEt..... 設定リセット（パネルセーブデータを除く測定条件を初期化）
SYS..... システムリセット（すべての測定条件を初期化）

4

「ENTER」を点滅させます。



（サブ画面）

図は設定リセットを選択した場合

5 ENTER

リセットを実行します。

キャンセルする場合：SHIFT キー

注記

- システムリセットはパネルセーブデータも初期化されます。
- いずれの方法でリセットを実行しても、LAN インターフェイスの設定は初期化されません。LAN インターフェイスの設定の初期化画面から実行してください。(p.105)

工場出荷時の初期設定

内容	初期値
測定ファンクション	ΩV
抵抗測定レンジ	3 mΩ（BT3562、BT3563） 30 mΩ（BT3561A）
電圧測定レンジ	6 V
オートレンジ	ON
ゼロアジャスト	OFF
ディレイ	OFF
ディレイ時間	0.000s
サンプリング速度	SLOW
アベレージ機能	OFF
アベレージ回数	2
セルフキャリブレーション	AUTO
連続測定	ON
トリガソース	内部トリガ
電源周波数	AUTO
キー操作音	ON
キーロック	OFF
コンパレータ	OFF
コンパレータ比較方法（抵抗・電圧）	Hi, Lo
コンパレータ上限値（抵抗・電圧）	0
コンパレータ下限値（抵抗・電圧）	0
コンパレータ判定ブザー音	OFF
コンパレータモード	AUTO
統計演算機能	OFF
統計演算結果自動クリア	OFF
インターフェイス	RS-232C
通信速度	9600 bps
GP-IB アドレス	1
GP-IB デリミタ	LF
プリントインターバル	0（インターバルプリント OFF）
エラー出力	ASync
測定値出力機能	OFF
EOM 出力	HOLD
EOM パルス幅	1 ms
測定電流パルス出力機能	OFF
コンパレータ絶対値判定機能	OFF

外部制御（EXT I/O） 第 5 章

5.1 概要

外部コントロール端子の機能

- 外部トリガの入力（$\overline{\text{TRIG}}$）
- ロードするパネル番号の選択（$\overline{\text{LOAD0}}$ ～ $\overline{\text{LOAD6}}$）
- ゼロアジャスト信号の入力（$\overline{\text{0ADJ}}$）
- プリント信号の入力（$\overline{\text{PRINT}}$）
- セルフキャリブレーション信号の入力（$\overline{\text{CAL}}$）
- コンパレータのマニュアル判定入力（$\overline{\text{MANU}}$）

外部出力端子の機能

- 測定終了信号の出力（$\overline{\text{EOM}}$）
- 参照信号の出力（$\overline{\text{INDEX}}$）
- 測定異常信号の出力（$\overline{\text{ERR}}$）
- コンパレータ判定信号の出力（$\overline{\text{R-Hi}}$, $\overline{\text{R-IN}}$, $\overline{\text{R-Lo}}$, $\overline{\text{V-Hi}}$, $\overline{\text{V-IN}}$, $\overline{\text{V-Lo}}$, $\overline{\text{PASS}}$, $\overline{\text{FAIL}}$）

⚠警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、EXT I/O コネクターへの配線は、次のことをお守りください。

- 本器および接続する機器の電源を切ってから接続してください。
- 動作中に配線が外れ、他の導電部などに触れると危険です。外部コネクターへの接続はねじで確実に留めてください。
- EXT I/O コネクターに接続する機器および装置は、適切に絶縁してください。

⚠注意

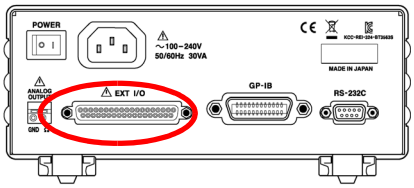
本器の損傷を避けるため以下のことに注意してください。

- EXT I/O コネクターに、定格以上の電圧または電流を入力しないでください。
- リレー使用時は、逆起電力吸収用ダイオードを必ず付けてください。
- ISO_5V と ISO_COM を短絡しないでください。

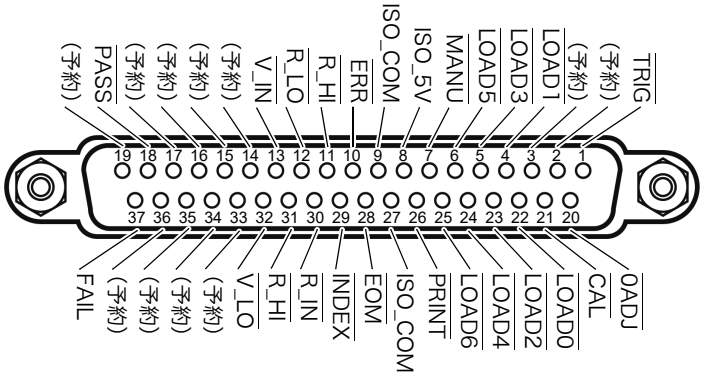
参照：「各信号について」(p.80)

5.2 各信号について

ピン配置図



使用コネクター
・ D-SUB 37 ピン メス #4-40 インチねじ
適合コネクター
・ DC-37P-ULR（半田型）
・ DCSP-JB37PR（圧接型）
　日本航空電子工業社製
その他相当品



EXT I/O コネクター

ピン	信号名	I/O	機能	論理	
1	$\overline{\text{TRIG}}$	IN	外部トリガ	負	エッジ
2	(予約)	IN	–	–	–
3	(予約)	IN	–	–	–
4	$\overline{\text{LOAD1}}$	IN	ロード番号 Bit1	負	レベル
5	$\overline{\text{LOAD3}}$	IN	ロード番号 Bit3	負	レベル
6	$\overline{\text{LOAD5}}$	IN	ロード番号 Bit5	負	レベル
7	$\overline{\text{MANU}}$	IN	コンパレータマニュアル制御	負	レベル
8	ISO_5V	-	絶縁電源 5V 出力	–	–
9	ISO_COM	-	絶縁電源コモン	–	–
10	$\overline{\text{ERR}}$	OUT	測定異常	負	レベル
11	$\overline{\text{R_HI}}$	OUT	抵抗判定結果 HI	負	レベル
12	$\overline{\text{R_LO}}$	OUT	抵抗判定結果 Lo	負	レベル
13	$\overline{\text{V_IN}}$	OUT	電圧判定結果 IN	負	レベル
14	(予約)	OUT	–	–	–
15	(予約)	OUT	–	–	–
16	(予約)	OUT	–	–	–
17	(予約)	OUT	–	–	–
18	$\overline{\text{PASS}}$	OUT	判定結果 PASS	負	レベル
19	(予約)	OUT	–	–	–

ピン	信号名	I/O	機能	論理	
20	$\overline{\text{0ADJ}}$	IN	ゼロアジャスト	負	エッジ
21	$\overline{\text{CAL}}$	IN	セルフキャリブレーション実行	負	エッジ
22	$\overline{\text{LOAD0}}$	IN	ロード番号 Bit0	負	レベル
23	$\overline{\text{LOAD2}}$	IN	ロード番号 Bit2	負	レベル
24	$\overline{\text{LOAD4}}$	IN	ロード番号 Bit4	負	レベル
25	$\overline{\text{LOAD6}}$	IN	ロード番号 Bit6	負	レベル
26	$\overline{\text{PRINT}}$	IN	測定値プリント	負	エッジ
27	ISO_COM	-	絶縁電源コモン	–	–
28	$\overline{\text{EOM}}$	OUT	測定終了	負	エッジ
29	$\overline{\text{INDEX}}$	OUT	測定参照信号	負	レベル
30	$\overline{\text{R_IN}}$	OUT	抵抗判定結果 IN	負	レベル
31	$\overline{\text{V_HI}}$	OUT	電圧判定結果 Hi	負	レベル
32	$\overline{\text{V_LO}}$	OUT	電圧判定結果 Lo	負	レベル
33	(予約)	OUT	–	–	–
34	(予約)	OUT	–	–	–
35	(予約)	OUT	–	–	–
36	(予約)	OUT	–	–	–
37	$\overline{\text{FAIL}}$	OUT	判定結果 FAIL	負	レベル

予約の信号は本器内部で未接続です。
予約の信号には配線しないでください。

注記 コネクターのフレームは、本器ケース（金属部）に接続されるとともに電源インレットの保護接地端子に接続（導通）されています。接地とは絶縁されていませんのでご注意ください。

入力信号

LOAD0 ～ LOAD6

ロードするパネル番号を選択し TRIG 信号を入力すると、選択したパネル番号を読みこみ測定します。LOAD0 が LSB、LOAD6 が MSB です。
TRIG 信号入力時に LOAD0 ～ LOAD6 が前回と同じだった場合はパネルロードは実行しません。その場合、外部トリガの場合は通常の TRIG 信号として 1 回測定を行います。

パネル No.	LOAD6	LOAD5	LOAD4	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0
*	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	0	0	0
…							
122	1	1	1	1	0	1	0
123	1	1	1	1	0	1	1
124	1	1	1	1	1	0	0
125	1	1	1	1	1	0	1
126	1	1	1	1	1	1	0
*	1	1	1	1	1	1	1

0：(HIGH: オープンまたは 5 V ～ 24 V)　1：(LOW: 0 V ～ 0.9 V)

* LOAD0～LOAD6をすべて1または0にしてTRIG端子をISO_COMに短絡した場合、パネルロードは実行しません。

- パネルロードを実行してから測定条件を変更するには、最低 70 ms 以上必要です。(安定時間はファンクション、レンジ、サンプリング速度により異なります)
- 外部トリガに設定されている場合は、ロード完了後に 1 回測定を行います。

TRIG

トリガソースが外部の場合、TRIG 信号を HIGH から LOW にすると、そのエッジで一回測定します。内部トリガのときはトリガ測定はしません。
また、統計演算用のトリガ、メモリへの記録、測定値出力実行の機能もあります。(内部トリガのときも有効です)

CAL

セルフキャリブレーションマニュアル設定で、サンプリング速度が EX.FAST、FAST、MEDIUM の時に、CAL 信号を HIGH から LOW にするとそのエッジでセルフキャリブレーションを開始します。
セルフキャリブレーションは約 55 ms かかります。
サンプリング速度が SLOW のときは、CAL 信号は無効となります。
参照：「4.10 セルフキャリブレーション機能」(p.74)

0ADJ

0ADJ 信号を HIGH から LOW にするとそのエッジで 1 回ゼロアジャストを行います。

PRINT

PRINT 信号を HIGH から LOW にするとそのエッジで現在の測定値をプリントします。

MANU

コンパレータモードをマニュアルに設定している場合、MANU 信号を LOW にしている間はコンパレータ判定が ON になります。
参照：「コンパレータモードの設定」(p.54)

出力信号

ERR

測定異常信号です。
ERR 信号は EOM に同期する Synchronous 出力と、EOM に同期せず実際の接続状態に応じて出力する Asynchronous 出力を選択できます。
参照：「ERR 出力について」(p.83)

INDEX

トリガ待ち状態・ディレイ状態・セルフキャリブレーション状態・演算状態の時に INDEX 信号を出力します。
試料の抵抗・電圧を測定している期間はこの信号が出力されません。この信号が Hi（OFF）から Lo（ON）になったら試料を外しても構いません。

EOM

測定終了信号です。ON になったときコンパレータ判定結果、ERR 出力（SYNC 設定時）は確定しています。

R-Hi, R-IN, R-Lo
V-Hi, V-IN, V-Lo

コンパレータの判定結果です。

PASS

抵抗、電圧の判定結果がともに IN だったときに Lo（ON）になります（ΩV ファンクション）。
Ω ファンクション、V ファンクションではそれぞれ R-IN、V-IN と同じ信号が出力されます。

FAIL

PASS が Hi（OFF）のとき Lo（ON）になります。

注記

- 本器の内部で測定条件を変更している最中は I/O 信号を利用できません。
- 電源投入時に EOM 信号、INDEX 信号は HIGH（OFF）に初期化されます。
- 測定条件を切り替える必要がないときは、LOAD0 ～ LOAD6 をすべて Hi あるいは Lo に固定してください。
- 誤判定を避けるため、コンパレータの判定は PASS、FAIL 信号の両方で確認してください。

ERR 出力について

ERR 出力は測定異常状態（測定リード開放、接触不良など）を出力します。ERR 出力には 2 種類の出力方法があります。

EOM 出力に同期（SYNC）

測定期間中（トリガ待ち状態、ディレイ時間、演算時間中は含まれません）に測定異常があったかを検出し、EOM 出力（測定終了信号）のタイミングで ERR 出力します。
ERR 出力 LOW（ON）：測定異常で正しく測定できなかった。
ERR 出力 HIGH（OFF）：正しく測定できた。
（OF、-OF：レンジオーバーの場合を含みます）

EOM 出力に非同期（ASYNC）

測定異常状態（測定リードの接続状態）をリアルタイムに出力します。$\overline{\text{TRIG}}$ 信号や EOM 出力とは非同期に出力されます。
ERR 出力 LOW（ON）：測定異常状態（測定リード開放、接触不良など）
ERR 出力 HIGH（OFF）：測定リード接続異常なし

本器の設定

測定異常信号（ERR）を出力する設定

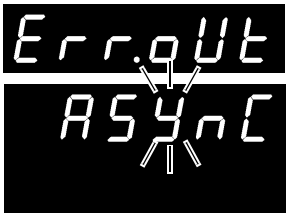
1 SHIFT → ENTER（MENU）

（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。

2

ERR 出力選択画面を表示させます。
参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）

（サブ画面）
現在の設定が点滅

3

信号の出力方法を選択します。（サブ画面）
SynC.....Synchronous 出力（EOM 出力に同期）
ASynC.....Asynchronous 出力（EOM 出力に非同期）

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

EOM 信号の設定

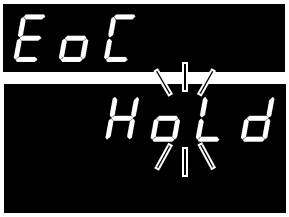
1 SHIFT → ENTER（MENU）

（SHIFT ランプ点灯）

メニュー画面になります。

2

EOM 信号設定画面を表示させます。
参照：「1.4 メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）

（サブ画面）
現在の設定が点滅

3

EOM 信号の出力方法を選択します。
HoLd..... 測定終了後、EOM 信号を保持します。→ステップ 5 へ
PULSE..... 測定終了後、指定したパルスを出力します。→次のステップへ

4 または テンキー

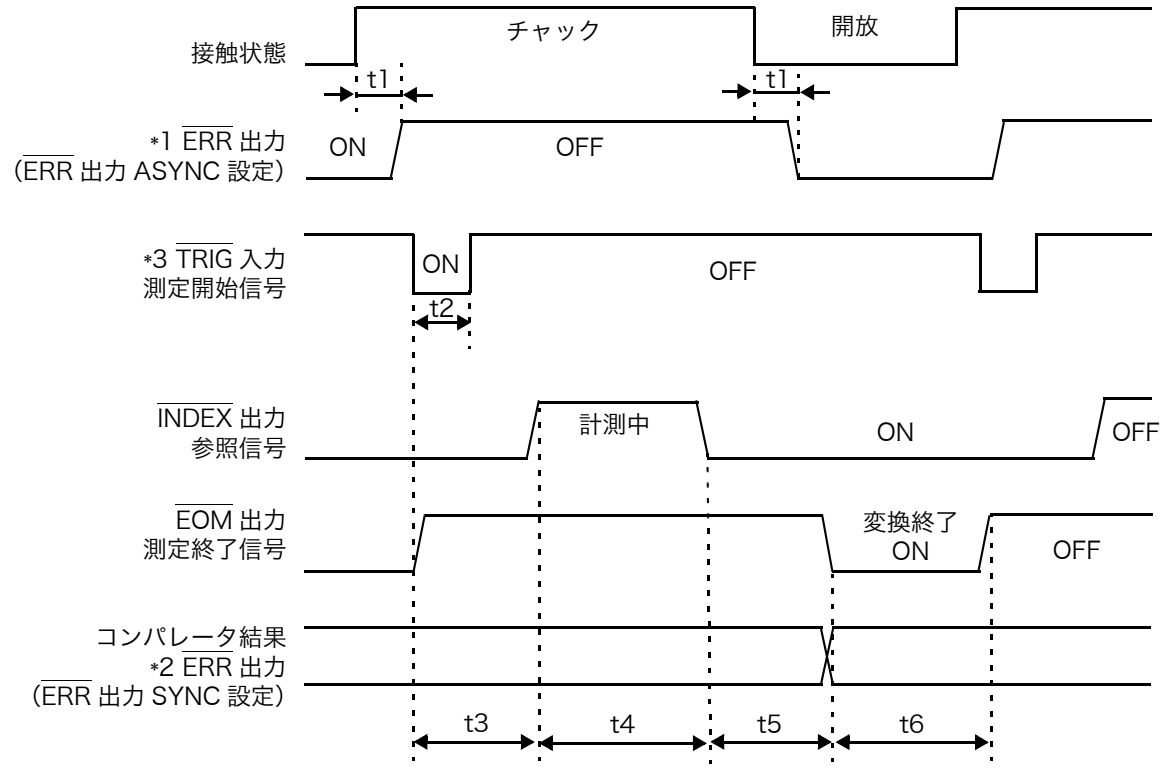
（PULSE を選択した場合）
EOM 信号のパルス幅を示す数字が点滅します。パルス幅を ms 単位で設定します。

5 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

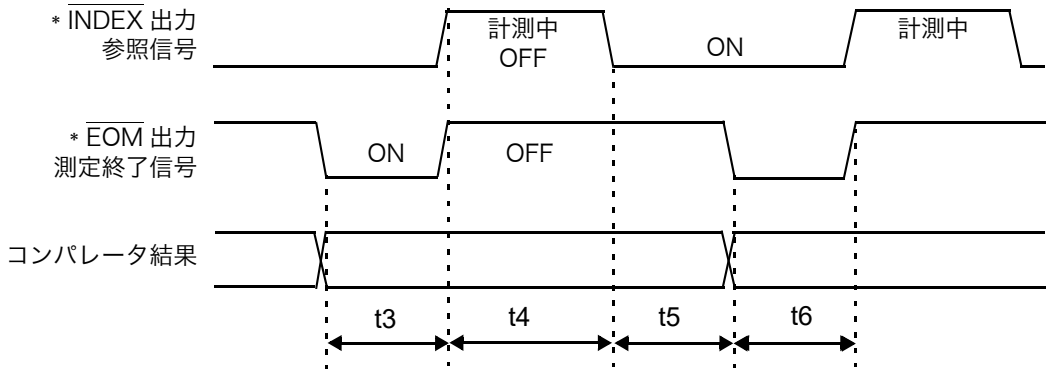
5.3 タイミングチャート

外部トリガでのタイミングチャート



*1: 詳細は「ERR 出力について」(p.83) を参照してください。
*2: ERR 出力を SynChronous に設定するとコンパレータ結果と同様に、測定終了後に測定異常検出結果が得られます。
*3 TRIG 信号は試料に接続したあと、応答時間（約 10ms）以上待ってから入力してください。(接続後、測定値が安定するまでに応答時間を待つ必要があります。また応答時間は試料によって異なります。)

内部トリガでのタイミングチャート



* EOM 信号をパルス出力に設定した場合は、変換終了後に指定時間のみ ON になります。

5

内容		時間			
t1	$\overline{\text{ERR}}$ 出力応答時間 *1	1.5 ms			
t2	測定トリガパルス幅	0.5 ms 以上			
t3	ディレイ時間	設定による 参照：「トリガディレイの設定」(p.62)			
t4	計測時間 *2	ΩV ファンクション		Ω または V ファンクション	
		EX.FAST	7.8 ms	EX.FAST	3.4 ms
		FAST	23.8 ms	FAST	11.4 ms
		MEDIUM	83.8 ms	MEDIUM	41.4 ms（電源周波数 50Hz）
			69.8 ms		34.4 ms（電源周波数 60Hz）
		SLOW	258.8 ms	SLOW	156.4 ms（電源周波数 50Hz）
			252.2 ms		149.8 ms（電源周波数 60Hz）
t5	演算時間 *3	0.3 ms			
t6	$\overline{\text{EOM}}$ 出力パルス幅	外部トリガ設定時 HOLD 設定 ：次のトリガ検出時まで保持 PULSE 設定：設定したパルス幅 参照：「本器の設定」(p.84) 内部トリガ設定時 HOLD 設定 ：EX.FAST 1 ms, FAST 5 ms, MEDIUM 20 ms（電源周波数 50Hz）/ 16 ms （電源周波数 60Hz）, SLOW 50 ms PULSE 設定：設定したパルス幅			

*1: 詳細は「ERR 出力について」(p.83) を参照してください。

*2: **t4 計測時間について**

アベレージ設定を ON にした場合、内部トリガでは移動平均になるので計測時間 t4 は変わりません。外部トリガの計測時間は以下のようになります。

SLOW の場合

ΩV	(t4 − 57.8) × n + 57.8 ms（50 Hz）
	(t4 − 51.2) × n + 51.2 ms（60 Hz）
Ω または V	(t4 − 56.4) × n + 56.4 ms（50 Hz）
	(t4 − 49.8) × n + 49.8 ms（60 Hz）

SLOW 以外の場合

ΩV	(t4 − 2.8) × n + 2.8 ms
Ω または V	(t4 − 1.4) × n + 1.4 ms

（n はアベレージ回数を示します）

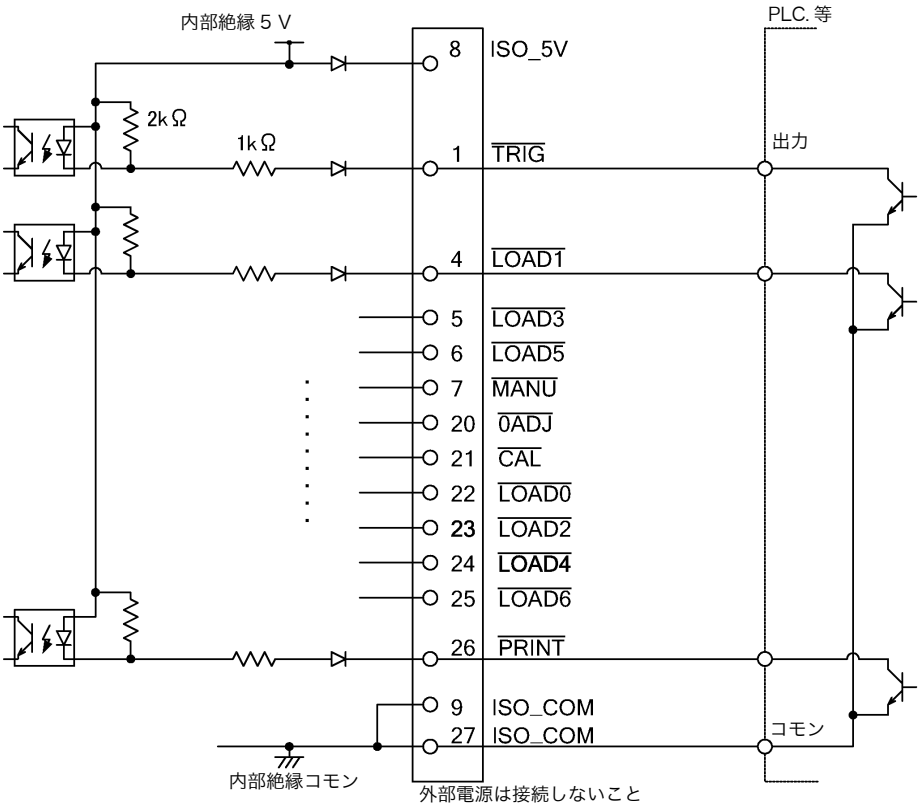
*3: **t5 演算時間について**

次の場合は、演算時間 t5 に加算してください。

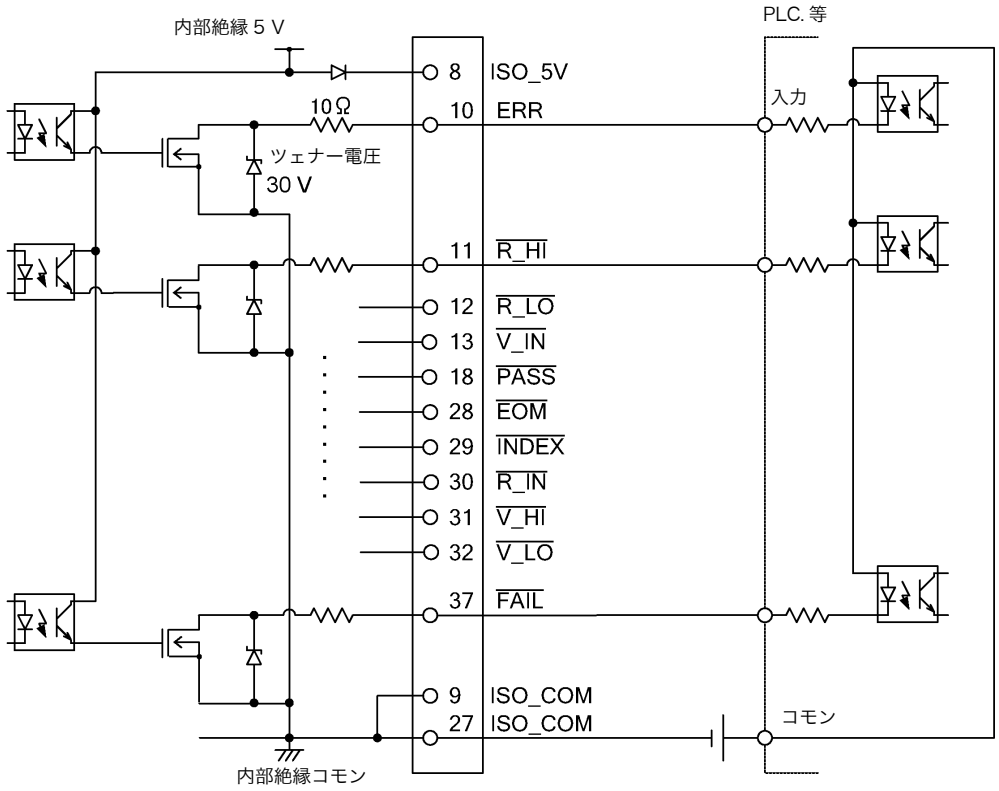
統計演算機能 ON のとき	0.3 ms
コンパレータの判定方法を基準値 / 範囲に設定した場合	0.15 ms

5.4 内部回路構成

入力回路



出力回路

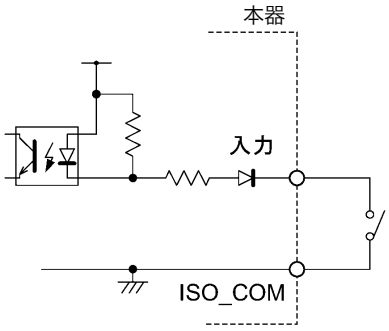


電気的仕様

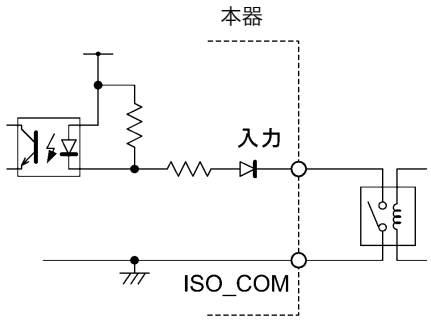
入力信号	入力形式	フォトカプラ絶縁　無電圧接点入力（電流シンク出力対応）（負論理）
	入力 ON 電圧	1 V 以下
	入力 OFF 電圧	OPEN または 5 ～ 30 V
	入力 ON 電流	3 mA/ch
	最大印加電圧	30 V
出力信号	出力形式	フォトカプラ絶縁 Nch オープンドレイン出力（電流シンク）
	最大負荷電圧	30 V
	最大出力電流	50 mA/ch
	残留電圧	1 V（10 mA)、1.5 V (50 mA)
内蔵絶縁電源	出力電圧	4.5 ～ 5.0 V
	最大出力電流	100 mA
	外部電源入力	なし

接続例

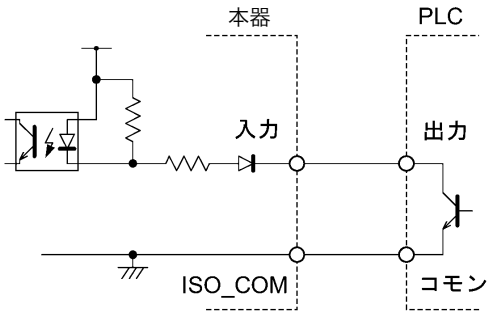
入力回路の接続例



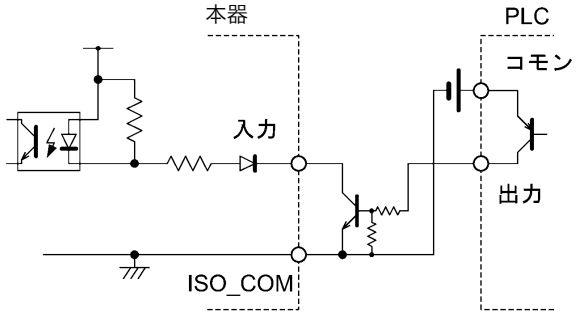
スイッチとの接続



リレーとの接続

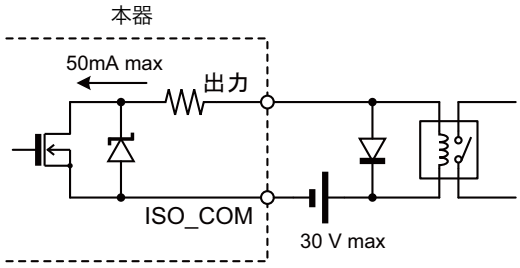


PLC出力（マイナスコモン出力）との接続

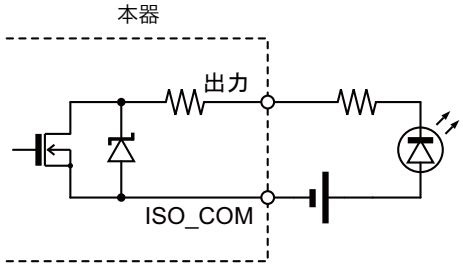


PLC出力（プラスコモン出力）との接続

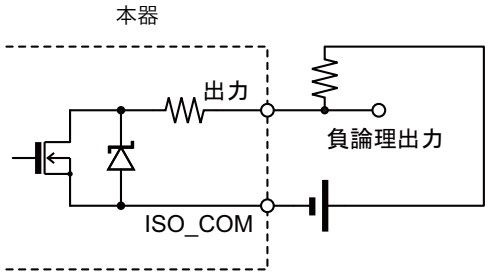
出力回路の接続例



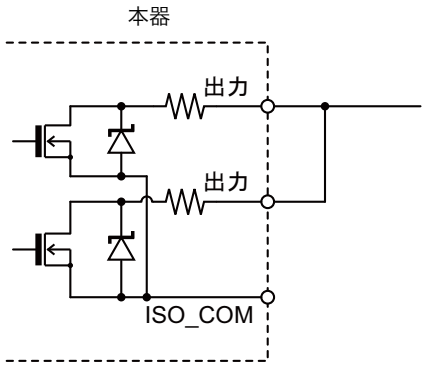
リレーとの接続



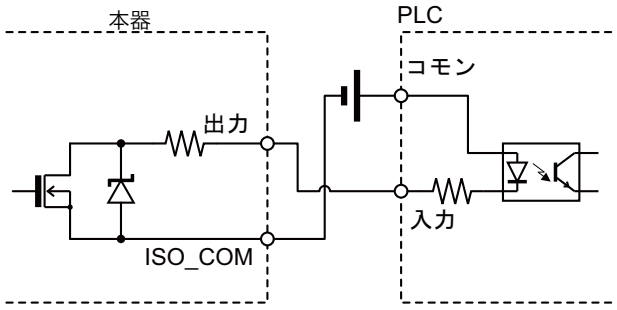
LEDとの接続



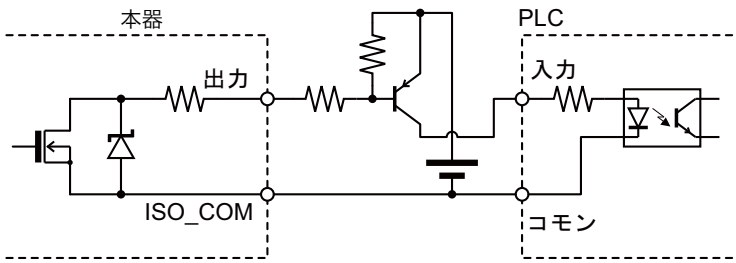
負論理出力



ワイヤード・オア



PLC入力（プラスコモン入力）との接続



PLC入力（マイナスコモン入力）との接続

5.5 外部制御に関する Q&A

よくある質問	方法
トリガを入れるにはどう接続したらいいか	$\overline{\text{TRIG}}$ 信号と ISO_COM 端子をスイッチやオープンコレクタ出力にてショート（ON）してください。
入力信号、出力信号のコモンはどれか	ISO_COM 端子です。
コモン端子は入出力ともに共通か	入力信号、出力信号ともに共通のコモン端子になっています。
出力信号がでているか確認したい	オシロスコープにて電圧波形を確認してください。そのとき、$\overline{\text{EOM}}$ 信号やコンパレータ判定結果などの出力信号は電源にプルアップ（数 kΩ）して電圧レベルを確定してください。
入力（制御）がうまくできないがどう確認すればよいか	例えばトリガ信号が有効に動作しない場合、PLC による制御の代わりに $\overline{\text{TRIG}}$ 信号を直接 ISO_COM 端子にショートしてみてください。 電源のショート等には十分気をつけてください。
コンパレータ判定信号 ($\overline{\text{HI}}$, $\overline{\text{IN}}$, $\overline{\text{LO}}$) は測定中も保持されるのか（または OFF になることがあるか）	測定終了時に確定し、測定開始時に一旦 OFF になります。
$\overline{\text{EOM}}$ 信号が検出できない	EOM 出力設定をパルスに設定して試してみてください。 測定時間が短い設定で、EOM 出力設定 = ホールドに設定されている場合、OFF になる時間が非常に短くなってしまい、PLC で検出できなくなる場合があります。 EOM 出力設定をパルスに設定すると、測定終了後、設定されたパルス幅の時間だけ ON し、その後 OFF するため測定時間が短くても PLC にて $\overline{\text{EOM}}$ 信号を検出できます。
測定異常信号はどういうときにでるのか	次の場合などにエラーが表示されます。 • プローブが接触していない • 接触が不安定 • プローブや測定対象の汚れ・酸化被膜がある • 測定対象の抵抗値が測定レンジよりも極端に大きい
接続用のコネクターやフラットケーブルは付属するのか	ハンダ付けタイプのコネクターが標準付属されています。ケーブルはお客様にてご用意ください。
PLC と直接接続できるか	出力がリレーまたはオープンコレクタ、入力がプラスコモンのフォトカプラであれば直接接続できます。（接続する前に、電圧レベルや流れる電流が定格を超えないことを確認してください）
RS-232C 等の通信と外部 I/O 制御を同時に使用できるか	通信にて測定条件を設定後、$\overline{\text{TRIG}}$ 信号で測定し、それに同期して測定値を通信で取り込むことが可能です。
外部電源はどう接続すればよいか	本器の外部 I/O の入力および出力信号はすべて本器内部の絶縁電源にて駆動されます。よって PLC 側からの電源供給は不要（禁止）です。
フリーランにてフットスイッチで測定値を取り込みたい	弊社 WEB サイトのダウンロードページより測定値取り込み用のフリーソフトがダウンロードできます。そちらをご活用ください。

第 6 章 プリンタ

6.1 プリンタを接続する

プリンタを接続する前に

⚠警告

感電の危険や、機器の故障につながる可能性がありますので、プリンタの接続は、下記のことを必ず守ってください。

- **本器およびプリンタの電源を必ず切ってから接続してください。**
- **接続が動作中に外れ、他の導電部に触れると危険です。確実に接続してください。**

注記

- 高温・高湿環境下における印字は避けてください。プリンタの寿命が著しく短くなる恐れがあります。
- 記録紙は必ずプリンタに対応したものを使用してください。指定外のものを使用した場合は、性能劣化するばかりでなく印字不能に陥ることがあります。
- 記録紙がローラに対して曲がっていると、紙詰まりを起こす恐れがあります。

推奨プリンタについて

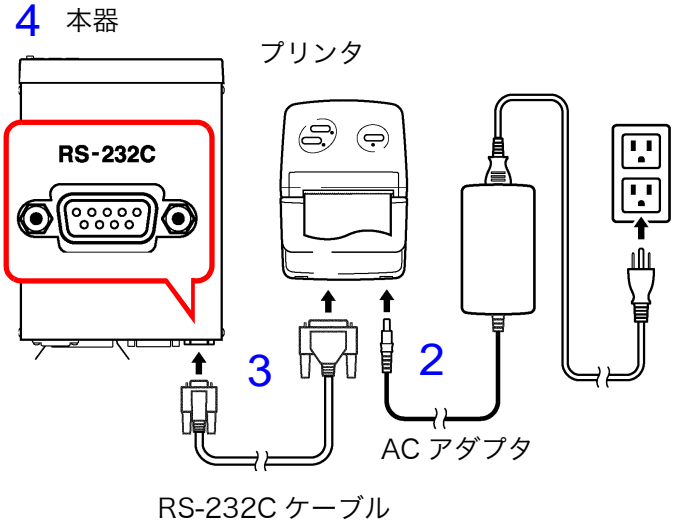
本器と接続して使用できるプリンタの仕様は次のとおりです。
プリンタの仕様や設定を確認して接続してください。

- インターフェイス..... RS-232C
- 1 行文字数..... 半角 45 文字以上
- 通信速度..... 9600 bps
- データビット 8bit
- パリティ..... なし
- ストップビット..... 1bit
- フロー制御..... なし
- 制御コード ..... プレーンテキストが直接印刷可能なこと

注記

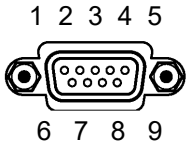
従来のオプションプリンタ 9670 は廃止となりました。お手持ちの 9670 はそのままご使用いただけます。

本器と プリンタの接続

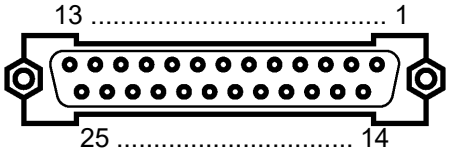


1. 本器とプリンタの電源がOFFであることを確認します。
2. プリンタに AC アダプタを接続し、電源プラグをコンセントに差し込みます。
3. RS-232C ケーブルを本器とプリンタの RS-232C コネクター端子に接続します。
4. 本器およびプリンタの電源を入れます。

コネクターピン配列



本器 (9-pin) のコネクター



プリンタ (25-pin) のコネクター（例）

回路名称	信号名	ピン番号		ピン番号	信号名	回路名称
受信データ	RxD	2	○——○	2	TxD	送信データ
送信データ	TxD	3	○——○	3	RxD	受信データ
信号用接地または共通帰線	GND	5	○——○	7	GND	信号用接地または共通帰線
			○ ○	4	RTS	送信要求
			○ ○	5	CTS	送信可

6.2 インターフェイスを設定する

1 SHIFT → ENTER (MENU)

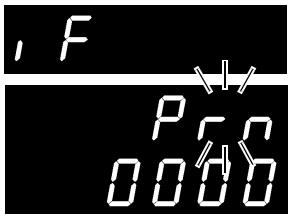
(SHIFT ランプ点灯)

メニュー画面にします。

2

インターフェイス設定画面を表示させます。

参照:「1.4 メニュー画面の構成(SHIFT → ENTER)」(p.16)



(メイン画面)

(サブ画面)
現在の設定が点滅

プリンタを選択します。(サブ画面)

rS..... RS-232C
LAn..... LAN
GP-Ib..... GP-IB
Prn..... プリンタ

3

プリントインターバル時間を設定します。

0000..... インターバルプリント OFF(**PRINT** キーを押すと 1 回印刷します)
0001 ～ 3600..... プリントインターバル時間を秒で設定します。

または
テンキー

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

6.3 印刷

測定値および判定結果の印刷

測定画面で、**PRINT** キーを押すか EXT I/O の $\overline{\text{PRINT}}$ を ISO_COM と短絡すると、番号、測定値および判定結果を印字します。

注記

- 外部トリガでトリガによる測定終了後に印刷をしたい場合は、EXT I/O の $\overline{\text{EOM}}$ 信号を $\overline{\text{PRINT}}$ 信号に接続してください。
- 測定ごとに連続して印字したい場合は、$\overline{\text{EOM}}$ 信号を $\overline{\text{PRINT}}$ 信号に接続し、内部トリガに設定してください。
- 統計演算機能 ON で内部トリガ設定の場合、**TRIG** キーあるいは $\overline{\text{TRIG}}$ 信号で現在の測定値を統計演算するとともに印刷します。
- 番号は 1 ～ 30000 です。30000 を超えると 1 に戻ります。

インターバルプリント

一定時間間隔で、自動的に測定値を印刷することができます。
インターフェイス設定画面にてプリントインターバルの時間を設定します。
参照： 6.2「インターフェイスを設定する」(p.93)
設定できるのは 1 秒から 3600 秒までです。
プリントインターバルの設定を 0 にすると、インターバルプリントは OFF になり、通常の印刷動作となります。

インターバルプリントでの印刷動作 :

1. **PRINT** キーまたは EXT I/O の $\overline{\text{PRINT}}$ 信号でインターバルプリントがスタートします。
2. 設定したインターバル時間ごとに、経過時間(時分秒)と測定値を印刷します。
3. 再び **PRINT** キー、$\overline{\text{PRINT}}$ 信号で、インターバルプリントはストップします。

注記

- 経過時間が100時間になると、00:00:00にリセットされ、再度0からカウントします。
  (例) 99 時間 59 分 50 秒経過　99:59:50
  100 時間 2 分 30 秒経過　00:02:30
- 測定画面以外の画面に入るとインターバルプリントは停止します。

統計演算結果の印刷

統計演算画面で、**PRINT** キーを押すと、統計演算結果を印字します。有効なデータがない場合は、データ数のみ印字します。有効なデータ数が 1 の場合、サンプルの標準偏差、工数能力指数は印字しません。

印字例

ΩV ファンクション測定値

```
 1   2.5375mOhm, 4.70056 V
 2 - 0.9730mOhm, 4.70055 V
 3   15.142mOhm,-0.00002 V
 4   160.68mOhm, 267.031 V
 5   15.039 Ohm,- 50.254 V
 6   200.12 Ohm, 11.3176 V
 7   2.9984kOhm,-11.3099 V
 8   0.1615 Ohm,-4.70054 V
 9    0.166 Ohm,- 4.7006 V
10     0.16 Ohm,-  4.700 V
```

Ω ファンクション測定値

```
 43   17.855mOhm
 44    0.641 Ohm
 45   1.9984kOhm
```

V ファンクション測定値

```
100  3.70079 V
101 -58.3306 V
102  203.086 V
```

コンパレータ機能 ON の場合

```
 50    5.033 Ohm Hi, 1.60427 V   IN
 51    5.033 Ohm Hi,-0.00001 V   Lo
 52   17.855mOhm IN
 53   18.354mOhm Hi
 54   15.322mOhm Lo
 55  4.70072 V   IN
 56 -4.70070 V   Lo
```

コンパレータ REF・% の場合

```
3120   28.653 %   Hi,   0.111 %   Hi
3121 -  0.192 %   Lo,-  0.001 %   IN
3122    O.F.      Hi,   0.317 %   Hi
```

エラー測定値

```
 90    O.F.     ,-4.70053 V
 91   1.0647 Ohm,   O.F.
 92    O.F.     ,   O.F.
 93 -  O.F.     , 4.70051 V
 94 --------    ,--------
 95  Invalid    , Invalid
```

統計演算（コンパレータ機能 ON）

Max、Minの番号

```
*** RESISTANCE ***
Number         85
Valid          85
Average     13.06mOhm
Max         13.78mOhm(    74)
Min         12.10mOhm(     3)
Sn           0.38mOhm
Sn-1         0.38mOhm
Cp           1.32
CpK          0.09
Comp Hi        40
Comp IN        45
Comp Lo         0

***  VOLTAGE   ***
Number         85
Valid          85
Average  10.0074 V
Max      10.0197 V  (    57)
Min       9.9938 V  (    31)
Sn        0.0068 V
Sn-1      0.0068 V
Cp           0.35
CpK          0.32
Comp Hi        10
Comp IN        59
Comp Lo        16
```

インターバルプリントの場合

```
00:00:00   16.020mOhm, 3.70052 V
00:00:01   16.015mOhm, 3.70052 V
00:00:02   16.010mOhm, 3.70052 V
00:00:03   16.006mOhm, 3.70051 V
00:00:04   16.002mOhm, 3.70052 V
00:00:05   15.999mOhm, 3.70051 V
00:00:06   15.998mOhm, 3.70051 V
```

注記

測定値の「Invalid」は本器で測定値が表示されていない場合を示します。
統計演算結果の「Valid」は測定異常と OF データを除いた有効データ数を示します。

アナログ出力 第 7 章

BT3561A、BT3562A、BT3562-01、BT3563A、BT3563-01 では抵抗測定値のアナログ出力が可能です。
アナログ出力をロガー等に接続することで抵抗値の変化を記録することが可能になります。

⚠警告

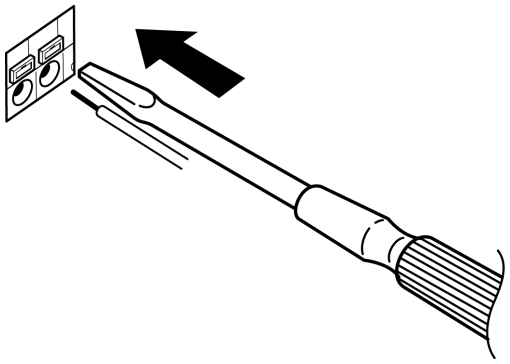
感電、機器の故障を避けるため、アナログ出力端子に接続する際は、本器および接続する機器の電源を OFF にして、またプローブを試料から切断した状態で行ってください。

⚠注意

本器の損傷を避けるため、出力端子を短絡したり、電圧を入力したりしないでください。

7.1 アナログ出力を接続する

本器背面パネルのアナログ出力端子にケーブルを接続します。

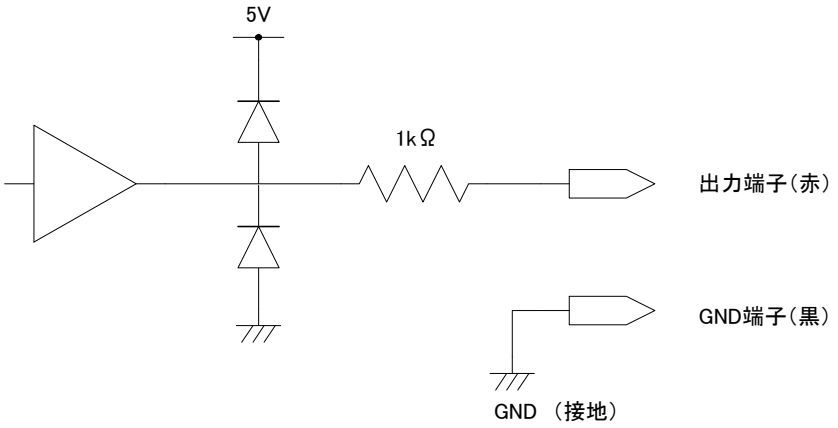


1. ボタンをマイナスドライバー等の工具で押し下げます。
2. ボタンを押し下げたままの状態で、接続穴に導線を差し込みます。
3. ボタンを離すと電線がロックされます。導線を取り外す場合も同様の手順で行います。

適合導線	単線 AWG16（φ1.2）、より線 AWG16（1.25mm^2）
使用可能導線	単線 AWG26（φ0.4）～ AWG16（φ1.2） より線 AWG24（0.2mm^2）～ AWG16（1.25mm^2）
標準剥き線長さ	11mm

7.2 アナログ出力仕様

出力電圧	DC 0 V ～ DC 3.1 V (full scale)
分解能	12 ビット（約 1 mV）
出力抵抗	1 kΩ
出力項目	抵抗測定値（表示カウント値） OF、測定異常のとき 3.1 V 固定 マイナス値のとき　0 V 固定
出力レート	0 カウント～ 31000 カウント→ 0 V ～ 3.1 V
出力確度	抵抗測定確度 ±0.2% of full scale（温度係数 ±0.02% of full scale/ ℃）
応答時間	抵抗測定応答時間＋サンプリング時間＋ 1 ms



注記

- 出力インピーダンスは 1kΩ です。接続する機器の入力インピーダンスは 10 MΩ 以上のものを使用してください。（出力電圧が出力抵抗と入力インピーダンスで分圧されます。1 MΩ の場合は 0.1% 低くなります）
- ケーブルを接続することで外来ノイズを拾うことがあります。必要に応じて接続する機器にて帯域フィルタ等を使用してください。
- アナログ出力の GND 端子は接地（ケース金属部）に接続されています。
- 抵抗測定のサンプリングのタイミングで出力電圧が更新されます。
- 記録した波形が階段状になります。（更新周期に対して出力回路応答が非常に速いため）
- オートレンジではレンジの切り替わりにより、同じ抵抗値でも出力電圧が 1/10（または 10 倍）になります。マニュアルレンジにてご使用をお勧めします。
- 設定変更時（レンジ切換等）、電源 OFF 時は出力が 0 V に設定されます。

GP-IB / RS-232C / LAN インターフェイス 第 8 章

ここでは、GP-IB / LAN / RS-232C それぞれに該当する記載を、下記のマークで示します。特にマークがない場合は、３つすべてに該当します。

GP-IB　GP-IBのみ

LAN　LANのみ

RS-232C　RS-232Cのみ

ご使用前に

- GP-IB は BT3562-01、BT3563-01 のみ使用可能です。
- LAN は BT3561A、BT3562A、BT3563A のみ使用可能です。
- GP-IB、RS-232C ケーブルの接続は、必ずねじを止めてください。
- データを持つコマンドは、極力、指定されたデータ形式で入力してください。

8.1 概要と特長

電源スイッチを除くすべての機能を GP-IB / LAN / RS-232C でコントロールできます。
- リセットができます。

GP-IB
- IEEE 488.2-1987 の共通コマンド（必須）が使用できます。
- 次の規格に準拠しています。
  準拠規格　IEEE 488.1-1987*1
- 次の規格を参考に設計されています。
  参考規格　IEEE 488.2-1987*2
- 出力キューがいっぱいになると、クエリエラーを出して出力キューをクリアします。よって、IEEE 488.2 で規定されているデッドロック状態*3 における出力キューのクリアとクエリエラーの出力には、対応しておりません。

---

*1. ANSI/IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation (ANSI/IEEE 規格 488.1-1987。IEEE 規格によるプログラム可能計測器デジタルインターフェイス）

*2. ANSI/IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands (ANSI/IEEE 規格 488.2-1987。IEEE 規格によるコード、フォーマット、プロトコル、共通コマンド）

*3. 入力バッファおよび出力キューがいっぱいになり、処理の継続が不可能になる状態。

8.2 仕様

RS-232C の仕様

RS-232C

伝送方式	通信方式：全二重 同期方式：調歩同期式
伝送速度	9600 bps/ 19200 bps/ 38400 bps
データ長	8 ビット
パリティ	なし
ストップビット	1 ビット
メッセージターミネータ（デリミタ）	受信時：CR+LF, CR 送信時：CR+LF
フロー制御	なし
電気的仕様	入力電圧レベル　5 ～ 15 V: ON　-15 ～ -5 V: OFF 出力電圧レベル　5 ～ 9 V : ON　-9 ～ -5 V ：OFF
コネクター	インターフェイスコネクターのピン配置 （D-sub9Pin　オス　嵌合固定台ねじ #4-40） 入出力コネクターは、ターミナル（DTE）仕様 推奨ケーブル： • 9637 RS-232C ケーブル（PC/AT 互換機用） • 9638 RS-232C ケーブル（PC98 シリーズ用） 参照：「コネクターの接続」（p.102）

LAN の仕様

LAN

準拠規格	IEEE802.3
伝送方式	10BASE-T / 100BASE-TX 自動認識 Half/Full Duplex、Auto MDI-X
プロトコル	TCP/IP
コネクター	RJ-45
通信内容	通信コマンドによる設定、測定値取得

GP-IB の仕様

GP-IB

インターフェイス・ファンクション

SH1	ソース・ハンドシェイクの全機能があります。
AH1	アクセプタ・ハンドシェイクの全機能があります。
T6	基本的トーカ機能があります。シリアル・ポール機能があります。トークオンリモードはありません。MLA（My Listen Address）によるトーカ解除機能があります。
L4	基本的リスナ機能があります。リスンオンリモードはできません。MTA（My Talk Address）によるリスナ解除機能があります。
SR1	サービス・リクエストの全機能があります。
RL1	リモート・ローカルの全機能があります。
PP0	パラレル・ポール機能はありません。
DC1	デバイス・クリアの全機能があります。
DT1	デバイス・トリガの全機能があります。
C0	コントローラ機能はありません。

使用コード：ASCII コード

8.3 接続と設定方法

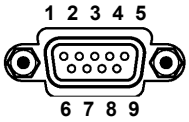
コネクターの接続

⚠警告

- インターフェイスのコネクターの脱着時は、各機器の電源をOFFにしてください。感電事故の原因になります。
- 接続後は、必ずねじ留めをしてください。ねじ留めを確実にしないと、仕様を満足しなかったり、故障の原因になります。
- 本器の損傷を避けるため、コネクターを短絡したり電圧を入力したりしないでください。

RS-232C

RS-232C コネクター



D-sub9Pin オス
嵌合固定台ねじ #4-40

RS-232C ケーブルを接続してください。

コントローラ（DTE）と接続するときは、本体側コネクターとコントローラ側コネクターの仕様にあったクロスケーブルをご用意ください。

入出力コネクターは、ターミナル（DTE）仕様です。
本器ではピン番号 2, 3, 5 を使用しています。その他のピンは未使用です。

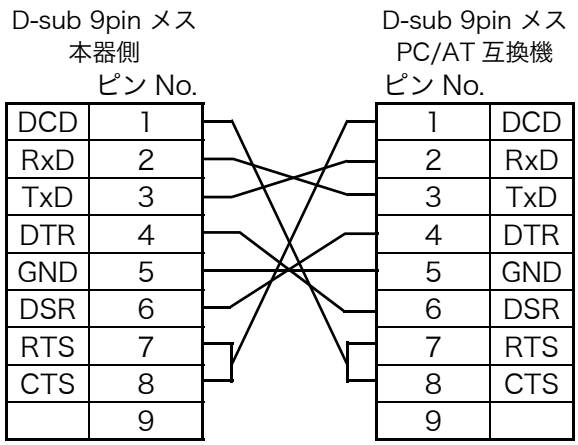
ピン番号	信号名			信号	備考
	慣用	EIA	JIS		
1	DCD	CF	CD	未使用	未接続
2	RxD	BB	RD	受信データ	
3	TxD	BA	SD	送信データ	
4	DTR	CD	ER	データ端末レディ	内部 +5V に接続
5	GND	AB	SG	信号用接地	
6	DSR	CC	DR	未使用	未接続
7	RTS	CA	RS	送信要求	内部 +5V に接続
8	CTS	CB	CS	未使用	未接続
9	RI	CE	CI	未使用	未接続

RS-232C

本器と PC を接続する場合

D-sub9pin メス－ D-sub9pin メスのクロスケーブルを使用します。

クロス結線



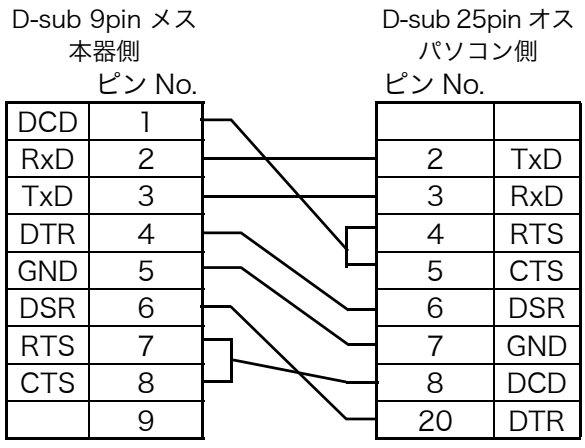
推奨ケーブル

HIOKI 製
9637 RS-232C
ケーブル（1.8 m）

D-sub25 ピンコネクターの機器と接続する場合

D-sub9pin メス－ D-sub25pin オスのクロスケーブルを使用します。
図のように RTS と CTS がショートされて、DCD に接続されたクロスケーブルを使用してください。

クロス結線



「D-sub25pin オス－ Dsub25pin オスのクロスケーブル」と「9pin － 25pin 変換アダプタ」の組み合わせでは動作しません。

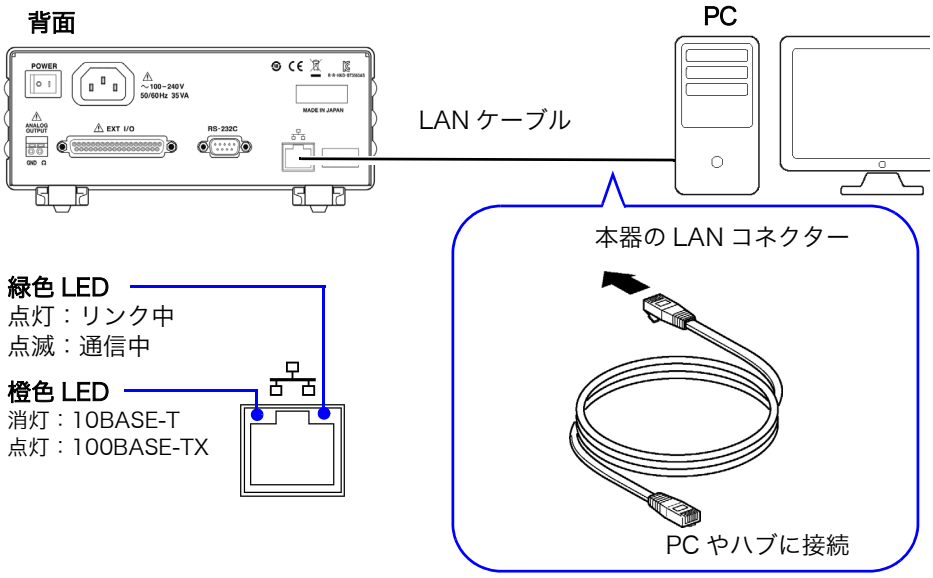
LAN

事前に、「ケーブル類の取り扱いについて」(p.8) をよくお読みください。
本器の LAN コネクターに LAN ケーブルを接続します。

⚠注意

30　mを超えるLANケーブルで配線したり、屋外にLANケーブルを配置したりする場合は、LAN用サージプロテクターを取り付けるなどの処置を施してください。
誘導雷の影響を受けやすくなるため、本器が破損するおそれがあります。

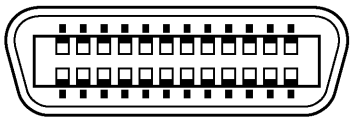
推奨ケーブル：9642 LAN ケーブル（オプション）



LAN につないでも緑色 LED が点灯しない場合は、本器または接続機器の故障、LAN ケーブルの断線などが考えられます。

GP-IB

GP-IB コネクター



GP-IB ケーブルを接続します。

推奨ケーブル
9151-02 GP-IB 接続ケーブル（2 m）

通信条件の設定

1 SHIFT → ENTER (MENU)

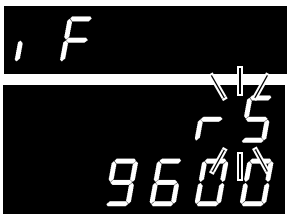
(SHIFT ランプ点灯)

メニュー画面になります。

2

インターフェイス設定画面を表示させます。

参照：「メニュー画面の構成（SHIFT → ENTER）」(p.16)



（メイン画面）

（サブ画面）
現在の設定が点滅

3

RS-232C、LAN、または GP-IB を選択します。(サブ画面)

rS.....RS-232C
LAn.....LAN （BT3561A, BT3562A, BT3563A のみ表示）
GP-Ib.....GP-IB（BT3562-01, BT3563-01 のみ表示）
Prn.....プリンタ

RS-232C を選択した場合、通信速度の設定をします。



（サブ画面）

LAN を選択した場合、設定を変更するにはブラウザーアクセスが必要です。
本体では、SEt 項目を選択することで設定を初期化できます。

参照：「LAN インターフェイスの設定」(p.106)

初期値

IP アドレス	192.168.1.1
サブネットマスク	255.255.0.0
ゲートウェイ	なし (0.0.0.0)
ポート番号	23



（サブ画面）

GP-IB を選択した場合、アドレスとメッセージターミネータの設定をします。



（サブ画面）

メッセージターミネータの設定（LF/ CRLF）

アドレスの設定（0 ～ 30）

設定項目の移動　　設定

4 ENTER

設定を確定して、測定画面に戻ります。

8

LAN インターフェイスの設定

設定前に確認しておくこと

既存のネットワークに接続する場合と、本器と 1 台の PC で新規にネットワークを組む場合とでは、本器および外部機器の設定内容が異なります。

本器を既存のネットワークに接続する場合

以下の項目について、あらかじめネットワークシステムの管理者（部署）に割り当ててもらう必要があります。必ず、ほかの機器と重ならないようにしてください。

- 本器のアドレス設定
  IP アドレス：……___.___.___.___
  サブネットマスク：……___.___.___.___
- ゲートウェイ
  ゲートウェイを使用するか：……使用する / しない
  IP アドレス（使用する場合）：……___.___.___.___
  （使用しない場合は、0.0.0.0 に設定）
  通信コマンドにて使用する通信コマンドポート番号：____（初期設定：23）

本器と 1 台の PC で新規にネットワークを組む場合

（外部に接続しないローカルなネットワークで使用する）

管理者がいない、設定を一任される場合などは、以下のアドレスをお勧めします。

IP アドレス	IP アドレスを以下のように連番で設定します。
PC：	192.168.1.100
本器 1 台め：	192.168.1.1
本器 2 台め：	192.168.1.2
本器 3 台め：	192.168.1.3
	↓
サブネットマスク：	255.255.0.0
ゲートウェイ：	OFF
通信コマンドポート番号：	23

1 PC 上のウェブブラウザーを起動する

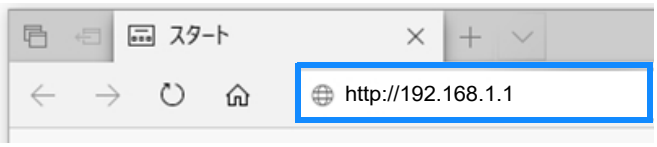
Microsoft Edge® などのウェブブラウザーを使用して、本器のLANインターフェースの設定変更ができます。

例として、Microsoft Edge® を使用した場合で説明します。

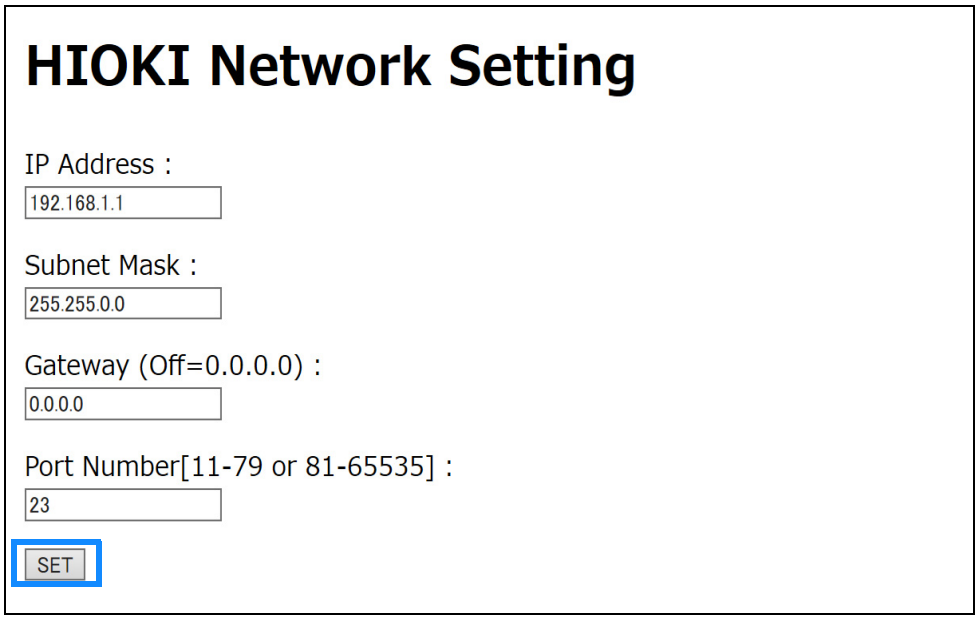
(1) PC のスタートボタンをクリックし、メニューから [Microsoft Edge] をクリックする

(2) アドレスバーに、[http://] に続いて本器の IP アドレスを入力する

本器の IP アドレスが「192.168.1.1」の場合



2 **本器の設定をウェブブラウザー上で設定する**
設定を入力して「SET」ボタンを押してください。

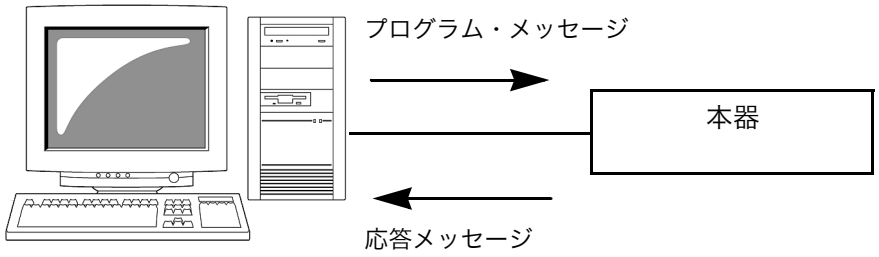


設定項目について

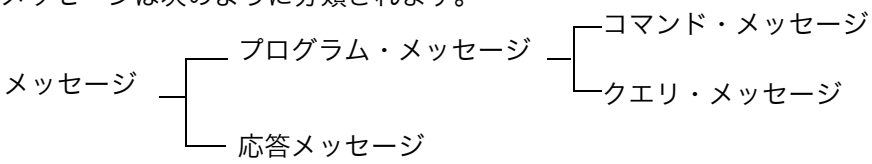
IP Address	ネットワーク上で接続される個々の機器を識別するためのアドレスです。ほかの機器と重ならないように設定してください。
Subnet Mask	IP アドレスを、ネットワークを示すアドレス部と、機器を示すアドレス部に分けるための設定です。同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。
Gateway	**ネットワーク接続のとき** 使用するPC（通信する機器）が、本器を接続するネットワークと別のネットワークにある場合は、IPアドレスを設定して、ゲートウェイとなる機器を指定します。同じネットワーク上にPCがある場合は、一般にはPCの設定にあるデフォルトゲートウェイと同じ設定をします。 **本器とPCを1対1で接続するとき、ゲートウェイを使用しないとき** IPアドレスを0.0.0.0に設定します。
Port Number	通信コマンド用接続に使用するTCP/IPのポート番号を指定します。

8.4 通信方法

インターフェイスで本器を制御するために、各種のメッセージが用意されています。
メッセージには、コンピュータから本器に送信するプログラム・メッセージと本器からコンピュータに送信する応答メッセージがあります。



メッセージは次のように分類されます。



メッセージフォーマット

プログラム・メッセージ

プログラム・メッセージは、コマンド・メッセージとクエリ・メッセージに分けることができます。

- **コマンド・メッセージ**
  機器の設定、リセットなどの機器を制御する命令

  ＜例＞レンジを設定する命令

  ```
  :RESISTANCE:RANGE 100E-3
  ```

  ヘッダ部　スペース　データ部

- **クエリ・メッセージ**
  動作結果、測定結果、または機器の設定状態を問い合わせる命令

  ＜例＞　現在の測定レンジを問い合わせる命令

  ```
  :RESISTANCE:RANGE?
  ```

  ヘッダ部　クエスチョンマーク

参照：詳細：「ヘッダ」（p.109）、「セパレータ」（p.110）、「データ部」（p.111）

応答メッセージ

クエリ・メッセージを受信し、構文をチェックした時点で作成します。
応答メッセージは、ヘッダの有無を **:SYSTem:HEADer** コマンドで選択できます。

ヘッダ ON　**:RESISTANCE:RANGE 300.00E-3**
ヘッダ OFF　**300.00E-3**
現在の抵抗測定レンジは 300 mΩ です。

電源投入時は、ヘッダ OFF に設定されます。
クエリ・メッセージを受信したときに、何らかのエラーが発生した場合は、そのクエリ・メッセージに対する応答メッセージは作成されません。
:FETCH?や**:CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?**などクエリしかないコマンドにはヘッダは付きません。

コマンド・シンタックス

コマンド名は、実行しようとする機能にできるだけ理解しやすい言語が選ばれ、しかも短縮が可能です。コマンド名そのものを「ロングフォーム」といい、短縮したものを「ショートフォーム」といいます。
本書では、ショートフォームの部分を大文字で、残りの部分を小文字で記述しますが、大文字と小文字のどちらでも受け付けます。

FUNCTION OK（ロングフォーム）
FUNC OK（ショートフォーム）
FUNCT エラー
FUN エラー

本体からの応答メッセージは、大文字のロングフォームで返されます。

ヘッダ

プログラム・メッセージには、必ずヘッダが必要です。

(1) コマンド・プログラム・ヘッダ

単純コマンド型、複合コマンド型、共通コマンド型の 3 種類があります。

- **単純コマンド型ヘッダ**
  英文字から始まる 1 語で構成されるヘッダ
  ***ESE 0**
- **複合コマンド型ヘッダ**
  コロン " **:**" で区切られる複数の単純コマンド型ヘッダで構成されるヘッダ
  :SAMPle:RATE
- **共通コマンド型ヘッダ**
  共通コマンドであることを示すアスタリスク " *****" で始まるヘッダ
  (IEEE 488.2 で規定されたもの)
  ***RST**

(2) クエリ・プログラム・ヘッダ

機器のコマンドに対する動作結果、測定結果、または現在の機器の設定状態を問い合わせるために使用します。
下の例のように、プログラム・ヘッダの後にクエスチョンマーク "**?**" を付けるとクエリとして認識されます。

:FETCh?
:MEASure:RESistance?

メッセージ・ターミネータ

本器は、メッセージ・ターミネータとして以下のものを受け付けます。

GP-IB
- LF
- CR+LF
- EOI
- EOI を伴う LF

LAN
- CR
- CR+LF

RS-232C
- CR
- CR+LF

また、応答メッセージのターミネータとして、インターフェイスの設定によって以下のものが選択できます。

GP-IB
- EOI を伴う LF（初期状態）
- CR と EOI を伴う LF

LAN
- CR+LF

RS-232C
- CR+LF

参照：「通信条件の設定」（p.105）

セパレータ

(1) メッセージ単位セパレータ

複数のメッセージは、それぞれセミコロン（ ; ）でつなげることで、1 行に記述することができます。

```
:SYSTEM:LFREQUENCY 60;*IDN?
```

- メッセージを続けて記述した場合、文中でエラーが起こると、それ以降からターミネータまでのメッセージは実行されません。
- クエリの後にセミコロン（ ; ）でコマンドを続けて送信するとクエリエラーになります。

(2) ヘッダ・セパレータ

ヘッダとデータを持つメッセージは、スペース（空白）を使用することで、ヘッダ部とデータ部に分離します。

```
:SYSTEM:ELOCK ON
```

(3) データ・セパレータ

複数のデータを持つメッセージは、データの間に必ずコンマ（ , ）が必要です。

データ部

本器では、データ部に「文字データ」と「10 進数値データ」を使用し、コマンドにより使い分けます。

(1) 文字データ

必ず英文字で始まり、英文字と数字で構成されるデータです。文字データは、大文字と小文字の両方を受け付けますが、本器からは応答メッセージを必ず大文字で返します。
コマンド・シンタックスと同様にロングフォームとショートフォームがあり、どちらでも受け付けます。

```
:SYSTEM:ELOCK ON
```

(2) 10 進数値データ

数値データのフォーマットには、NR1、NR2、NR3 形式があります。それぞれ符号付き数値、符号なし数値の両方を受け付けます。符号なし数値の場合、正の数値として扱います。
また、数値の精度が本器の取扱範囲を超える場合、四捨五入します。

- NR1整数データ（例 : +12, -23, 34）
- NR2小数データ（例 :+1.23, -23.45, 3.456）
- NR3浮動小数点指数表示データ（例 :+1.0E-2, -2.3E+4）

以上の 3 種類の形式をすべて含む形式を「NRf 形式」と呼びます。
本器では、NRf 形式で受け付けます。

応答データに関しては、コマンドごとにフォーマットを指定しており、その形式で送信します。

```
:ESR0 106
:FETCH? +106.57E-3
```

GP-IB

本器は IEEE 488.2 に完全対応ではありません。できるだけ、リファレンスに示したデータを使用してください。
また、1 つのコマンドで入力バッファや出力キューがオーバーフローしないようにしてください。

複合コマンド型ヘッダの省略

複合コマンドの中で、先頭の部分が共通であるもの（例 **:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer:** と **CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer** など）は、これらを続けて記述する場合に限り、コマンドの共通部分（例 **:CALCulate:LIMit:RESistance**）を省略することができます。
この共通部分は「カレント・パス」と呼ばれ、これがクリアされるまではそれ以降のコマンドは、『カレント・パスを省略したもの』と判断して解析を行います。

カレント・パスの使用方法を以下の例に示します。

通常表記

:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer 30000;:CALCulate:LIMit:LOWer 29000

省略表記

:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer 30000;LOWer 29000

↑
カレント・パスとなり、次のコマンドでは省略できます。

カレント・パスは、電源投入、キー入力によるリセット、コマンドの先頭のコロン ":"、メッセージ・ターミネータの検出および DCL でクリアします。
共通コマンド型のメッセージは、カレント・パスに関係なく実行可能です。
また、カレント・パスに影響を与えません。

単純および複合コマンド型ヘッダの先頭にコロン ":" を付ける必要はありません。ただし、省略形との混乱と誤動作を防ぐため、弊社では、コマンドの先頭に ":" を付けることを推奨しています。

出力キューと入力バッファ

出力キュー

応答メッセージは出力キューにためられ、コントローラでデータを読み出すとクリアされます。それ以外に出力キューがクリアされるのは、以下の場合です。

- 電源投入
- デバイスクリア
- クエリエラー

本器の出力キューは 64 バイトあります。応答メッセージがこれを超える場合は、クエリエラーになり出力バッファはクリアされます。
また、GP-IB では、出力キューにデータがあるときに、新しくメッセージを受信すると出力キューはクリアされ、クエリエラーが発生します。

入力バッファ

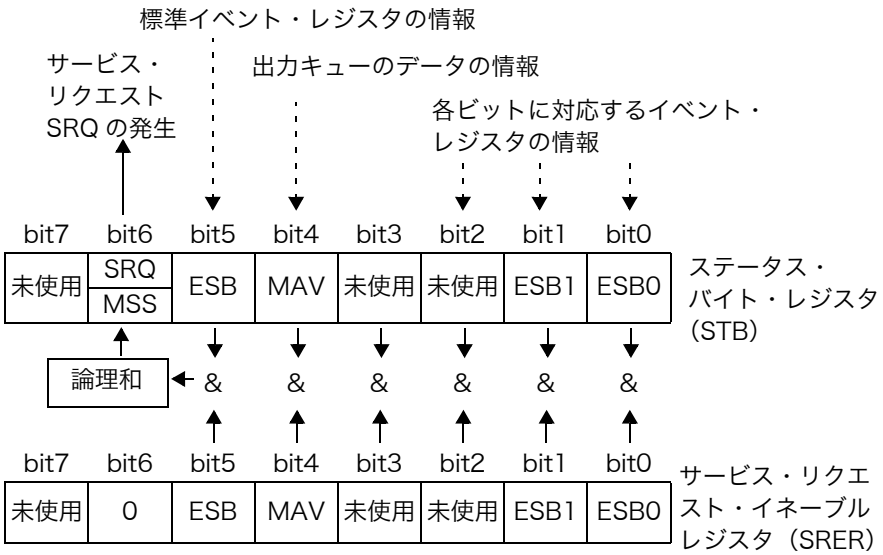
入力バッファの容量は 256 バイトです。
256 バイトを超えるデータが送信されて入力バッファがいっぱいになると、GP-IB インターフェイス・バスは空きができるまで待ち状態になります。
RS-232C は 256 バイトを超えたデータは受け付けません。

注記

1 つのコマンドの長さは 256 バイト未満にしてください。

ステータス・バイト・レジスタ

本器は、サービス・リクエスト機能によるシリアル・ポールに関係する部分に、IEEE 488.2 で規定されているステータス・モデルを採用しています。
イベントとは、サービス・リクエストを発生させるための要因となる事柄をいいます。



サービス・リクエスト発生の概念図

ステータス・バイト・レジスタには、イベント・レジスタと出力キューの情報がセットされています。これらの情報の中からサービス・リクエスト・イネーブル・レジスタによって、更に必要なものを選択することができます。選択された情報がセットされた場合は、ステータス・バイト・レジスタのビット 6（MSS マスタ・サマリ・ステータス・ビット）がセットされ、SRQ（サービス・リクエスト）メッセージを発生し、これによりサービス・リクエストが発生します。

ステータス・バイト・レジスタ（STB）

ステータス・バイト・レジスタとは、シリアル・ポールを行うときに、本器からコントローラに出力する 8 ビットのレジスタです。
サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタで使用可能に設定されたビットのうち、ステータス・バイト・レジスタのビットが 1 つでも "0" から "1" になると、MSS ビットは "1" になります。それと同時に SRQ ビットも "1" になり、サービス・リクエストが発生します。

SRQ ビットは、常にサービス・リクエストに同期しておりシリアル・ポールされるときにのみ読み出され、同時にクリアされます。MSS ビットは、***STB?** クエリでのみ読み出されますが ***CLS** コマンドなどでイベントをクリアするまでクリアされません。

ビット 7	未使用
ビット 6 SRQ MSS	 サービス・リクエストを発信すると "1" になります。 ステータス・バイト・レジスタの他のビットの論理和を表します。
ビット 5 ESB	標準イベント・サマリ（論理和）・ビット 標準イベント・ステータス・レジスタの論理和を表します。
ビット 4 MAV	メッセージ・アベイラブル 出力キューにメッセージがあることを示します。
ビット 3	未使用
ビット 2	未使用
ビット 1 ESB1	イベント・サマリ（論理和）・ビット 1 イベント・ステータス・レジスタ 1 の論理和を表します。
ビット 0 ESB0	イベント・サマリ（論理和）・ビット 0 イベント・ステータス・レジスタ 0 の論理和を表します。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ（SRER）

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタは、各ビットを "1" に設定すると、ステータス・バイト・レジスタ内の対応するビットが使用可能になります。

イベント・レジスタ

標準イベント・ステータス・レジスタ（SESR）

標準イベント・ステータス・レジスタは、8 ビットのレジスタです。
標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタで使用可能に設定したビットのうち、標準イベント・ステータス・レジスタのビットがひとつでも "1" になると、ステータス・バイト・レジスタのビット 5（ESB）が "1" になります。

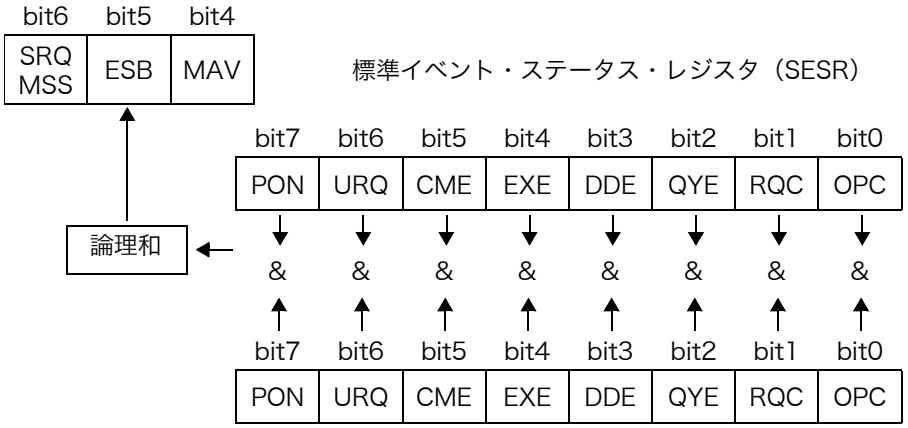
標準イベント・レジスタの内容は次のときクリアされます。
- ***CLS** コマンドを実行したとき
- イベント・レジスタの クエリを実行したとき（***ESR?**）
- 電源を再投入したとき

ビット 7	PON	電源投入フラグ 電源投入時、および停電からの復帰時に "1" になります。
ビット 6		ユーザ・リクエスト 未使用
ビット 5	CME	コマンドエラー（メッセージ・ターミネータまでのコマンドを無視します） 受信したコマンドに文法上、意味上の誤りがあるときに "1" になります。 • プログラム・ヘッダに誤りがある場合 • データの数が指定と違う場合 • データの形式が指定と違う場合 • 本器にないコマンドを受信した場合
ビット 4	EXE	実行エラー 何らかの理由で受信したコマンドが実行できないときに "1" になります。 • 指定したデータが設定範囲外の場合 • 指定したデータが設定できない場合 • 別の機能が動作中で実行できない場合
ビット 3	DDE	機器に依存したエラー コマンドエラー、クエリエラー、実行エラー以外の原因でコマンドを実行できなかったときに "1" になります。 • 内部に異常があり実行できなかった場合
ビット 2	QYE	クエリエラー（出力キューをクリアします） 出力キューの制御部により検出され "1" になります。 • 出力キューが空のときに出力キューを読もうとした場合（GP-IB のみ） • データが出力キューをあふれた場合 • 出力キュー内のデータが失われた場合
ビット 1		未使用
ビット 0	OPC	動作の完了（GP-IB のみ） • ***OPC** コマンドを実行すると "1" になります。 • ***OPC** コマンドまでの全メッセージの動作が終了した場合

標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ（SESER）

標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタは、各ビットを "1" に設定することで、標準イベント・ステータス・レジスタ内の対応するビットを使用可能にします。

標準イベント・ステータス・レジスタ（SESR）と標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ（SESER）



固有のイベント・ステータス・レジスタ（ESR0，ESR1）

本器のイベントを管理するために、2 つのイベント・ステータス・レジスタを用意しています。
イベント・ステータス・レジスタは 8 ビットのレジスタです。
イベント・ステータス・イネーブル・レジスタで使用可能に設定したビットのうち、イベント・ステータス・レジスタのビットがひとつでも "1" になると、以下のようになります。

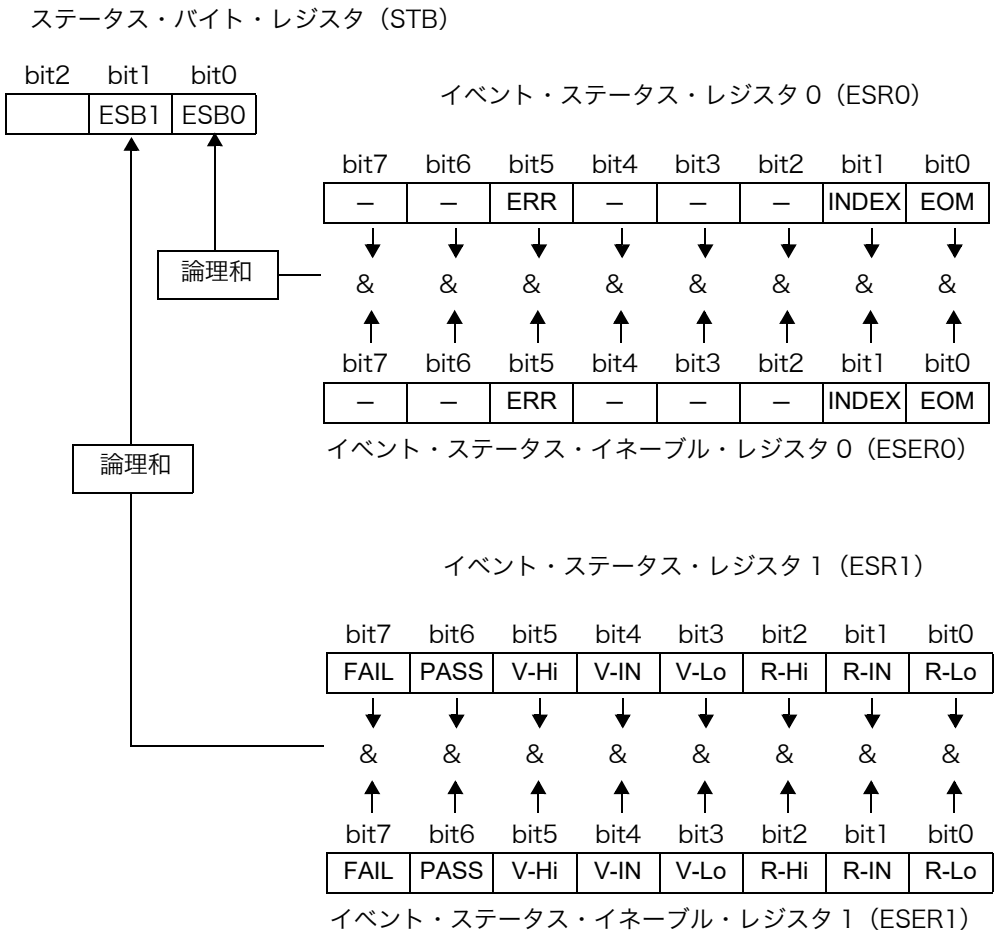
- イベント・ステータス・レジスタ 0 の場合：ステータス・バイト・レジスタのビット 0（ESB0）が "1"
- イベント・ステータス・レジスタ 1 の場合：ビット 1（ESB1）が "1"

イベント・ステータス・レジスタ 0、1 の内容は次のときクリアされます。

- ***CLS** コマンドを実行したとき
- イベント・ステータス・レジスタのクエリを実行したとき（**:ESR0?**、**:ESR1?**）
- 電源を再投入したとき

	イベント・ステータス・レジスタ 0（ESR0）		イベント・ステータス・レジスタ 1（ESR1）	
ビット 7	—	未使用	FAIL	FAIL
ビット 6	—	未使用	PASS	PASS
ビット 5	ERR	測定異常	V-Hi	電圧コンパレータ結果 Hi
ビット 4	—	未使用	V-IN	電圧コンパレータ結果 IN
ビット 3	—	未使用	V-Lo	電圧コンパレータ結果 Lo
ビット 2	—	未使用	R-Hi	抵抗コンパレータ結果 Hi
ビット 1	INDEX	計測終了	R-IN	抵抗コンパレータ結果 IN
ビット 0	EOM	測定終了	R-Lo	抵抗コンパレータ結果 Lo

イベント・ステータス・レジスタ 0（ESR0）、1（ESR1）とイベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0（ESER0）、1（ESER1）



各レジスタの読み出し・書き込み

レジスタ	読み出し	書き込み
ステータス・バイト・レジスタ	*STB?	–
サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ	*SRE?	*SRE
標準イベント・ステータス・レジスタ	*ESR?	–
標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ	*ESE?	*ESE
イベント・ステータス・レジスタ 0	:ESR0?	–
イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0	:ESE0?	:ESE0
イベント・ステータス・レジスタ 1	:ESR1?	–
イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1	:ESE1?	:ESE1

GP-IB コマンド

インターフェイス・ファンクションにより、以下のコマンドが使用できます。

コマンド	内容	
GTL	Go To Local	リモート状態を解除し、ローカル状態にします。
LLO	Local Lock Out	ローカル・キーを含めたすべてのキーを、操作不可能にします。
DCL	Device CLear	入力バッファ・出力キューをクリアします。
SDC	Selected Device Clear	入力バッファ・出力キューをクリアします。
GET	Group Execute Trigger	外部トリガのとき、1 回サンプリング処理を行います。

初期化項目

✓ 初期化する / ×: 初期化しない

初期化方法 項目	電源 投入時	*RST コマンド	デバイス クリア	*CLS コマンド
デバイス固有の機能 (レンジなど)	×	✓	×	×
出力キュー	✓	×	✓	×
入力バッファ	✓	×	✓	×
ステータス・バイト・レジスタ	✓	×	×*1	✓*2
イベント・レジスタ	✓*3	×	×	✓
イネーブル・レジスタ	✓	×	×	×
カレント・パス	✓	×	✓	×
ヘッダ ON/OFF	✓	✓	×	×

*1: MAV ビット（ビット 4）のみクリアします。
*2: MAV ビット以外をクリアします。
*3: PON ビット（ビット 7）は除きます。

ローカル機能

通信中はリモート状態となり REMOTE が点灯します。

リモート状態を解除する場合

LOCAL

REMOTE 消灯

注記

- SHIFT キーを押してから AUTO キーを押しても、リモート状態を解除できます。
- GP-IB コマンド Local Lock Out (p.117) が設定されている場合は、リモート状態を解除できません。

8.5 メッセージ一覧

GP-IB / LAN / RS-232C それぞれに該当する記載を、下記のマークで示します。

GP-IB GP-IBのみ

LAN LANのみ

RS-232C RS-232Cのみ

注記

- メッセージのつづりの誤りはすべてコマンドエラーになります。
- < >: データ部の内容を示します。
  [(NR1) 整数、(NR2) 固定小数点、(NR3) 浮動小数点、(NRf) NR1, NR2, NR3 すべてを含む形式]
- [ ]: 省略できます

共通コマンド

コマンド	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	エラー	参照ページ
*IDN?	<メーカ名>,<モデル名>,0,<ソフトウェアバージョン>	機器の ID（識別コード）の問い合わせ	*2	127
*RST		機器の初期化	*1	127
*TST?	0 ～ 3 (NR1)	セルフテスト実行と結果の問い合わせ	*2	127
*OPC		動作終了時の SRQ の要求	*1	128
*OPC?	1	動作終了の問い合わせ	*2	128
*WAI		動作終了待ちウェイト	*1	128
*CLS		イベント・レジスタとステータス・バイト・レジスタのクリア	*1	128
*ESE	0 ～ 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定	*3	129
*ESE?	0 ～ 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの問い合わせ	*2	129
*ESR?	0 ～ 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・レジスタの読み出しとクリア	*2	129
*SRE	0 ～ 255 (NR1)	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定	*3	130

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 コマンドエラー..... コマンドの後にデータがある場合

*2 クエリエラー..... 応答メッセージが 64 バイトを越える場合

*3 実行エラー..... 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合

コマンド	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	エラー	参照ページ
∗SRE?	0 ～ 255 (NR1)	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの問い合わせ	∗2	130
∗STB?	0 ～ 255 (NR1)	ステータス・バイト・レジスタの問い合わせ	∗2	130
∗TRG		サンプリングの要求	∗1	130

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

∗1　コマンドエラー..... コマンドの後にデータがある場合
∗2　クエリエラー..... 応答メッセージが 64 バイトを越える場合
∗3　実行エラー..... 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合

固有コマンド

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	参照ページ
イベントレジスタ			
:ESE0	0 ～ 255	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 の設定	131
:ESE0?	0 ～ 255	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 の問い合わせ	131
:ESR0?	0 ～ 255	イベント・ステータス・レジスタ 0 の問い合わせ	131
:ESE1	0 ～ 255	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1 の設定	131
:ESE1?	0 ～ 255	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1 の問い合わせ	131
:ESR1?	0 ～ 255	イベント・ステータス・レジスタ 1 の問い合わせ	131
測定ファンクション			
:FUNCtion	RV/ RESistance/ VOLTage	測定ファンクションの設定	132
:FUNCtion?	RV/ RESistance/ VOLTage	測定ファンクションの問い合わせ	132
測定レンジ			
:RESistance:RANGe	0 ～ 3100	抵抗測定レンジの設定	132
:RESistance:RANGe?	3.000E-3 ～ 3.0000E+3	抵抗測定レンジの問い合わせ	132
:VOLTage:RANGe	-300 ～ 300	電圧測定レンジの設定	132
:VOLTage:RANGe?	6.00000E+0 ～ 300.000E+0	電圧測定レンジの問い合わせ	132
オートレンジ			
:AUTorange	1/ 0/ ON/ OFF	オートレンジの設定	133
:AUTorange?	ON/ OFF	オートレンジ設定の問い合わせ	133
ゼロアジャスト			
:ADJust:CLEAr		ゼロアジャストの解除	133
:ADJust?	0/ 1	ゼロアジャストの実行と結果の問い合わせ	133
サンプリング速度			
:SAMPle:RATE	EXFast/ FAST/ MEDium/ SLOW	サンプリング速度の設定	133
:SAMPle:RATE?	EXFast/ FAST/ MEDium/ SLOW	サンプリング速度の問い合わせ	133
アベレージ機能			
:CALCulate:AVERage:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	アベレージ機能の設定	134

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	参照ページ
:CALCulate:AVERage:STATe?	ON/ OFF	アベレージ機能実行の問い合わせ	134
:CALCulate:AVERage	2 ～ 16	アベレージ回数の設定	134
:CALCulate:AVERage?	2 ～ 16	アベレージ回数の問い合わせ	134

コンパレータ

:CALCulate:LIMit:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	コンパレータの設定	134
:CALCulate:LIMit:STATe?	ON/OFF	コンパレータの問い合わせ	134
:CALCulate:LIMit:BEEPer	OFF/ HL/ IN/ BOTH1/ BOTH2	コンパレータ判定ブザーの設定	135
:CALCulate:LIMit:BEEPer?	OFF/ HL/ IN/ BOTH1/ BOTH2	コンパレータ判定ブザーの問い合わせ	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE	HL/ REF	抵抗コンパレータモードの設定	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE?	HL/ REF	抵抗コンパレータモードの問い合わせ	135
:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE	HL/ REF	電圧コンパレータモードの設定	135
:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE?	HL/ REF	電圧コンパレータモードの問い合わせ	135
:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer	< 上限値 >	抵抗上限値の設定	136
:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer?	< 上限値 >	抵抗上限値の問い合わせ	136
:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer	< 上限値 >	電圧上限値の設定	136
:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer?	< 上限値 >	電圧上限値の問い合わせ	136
:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer	< 下限値 >	抵抗下限値の設定	137
:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer?	< 下限値 >	抵抗下限値の問い合わせ	137
:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer	< 下限値 >	電圧下限値の設定	137
:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer?	< 下限値 >	電圧下限値の問い合わせ	137
:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence	< 基準抵抗 >	抵抗基準値の設定	138
:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence?	< 基準抵抗 >	抵抗基準値の問い合わせ	138
:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence	< 基準抵抗 >	電圧基準値の設定	138
:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence?	< 基準抵抗 >	電圧基準値の問い合わせ	138
:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent	< 範囲 (%)>	抵抗範囲の設定	139
:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent?	< 範囲 (%)>	抵抗範囲の問い合わせ	139
:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent	< 範囲 (%)>	電圧範囲の設定	139
:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent?	< 範囲 (%)>	電圧範囲の問い合わせ	139
:CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?	HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR	抵抗判定結果の問い合わせ	139
:CALCulate:LIMit:VOLTage:RESult?	HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR	電圧判定結果の問い合わせ	139
:CALCulate:LIMit:ABS	1/0/ON/OFF	コンパレータ絶対値判定機能の設定	140
:CALCulate:LIMit:ABS?	ON/ OFF	コンパレータ絶対値判定機能の問い合わせ	140

統計機能

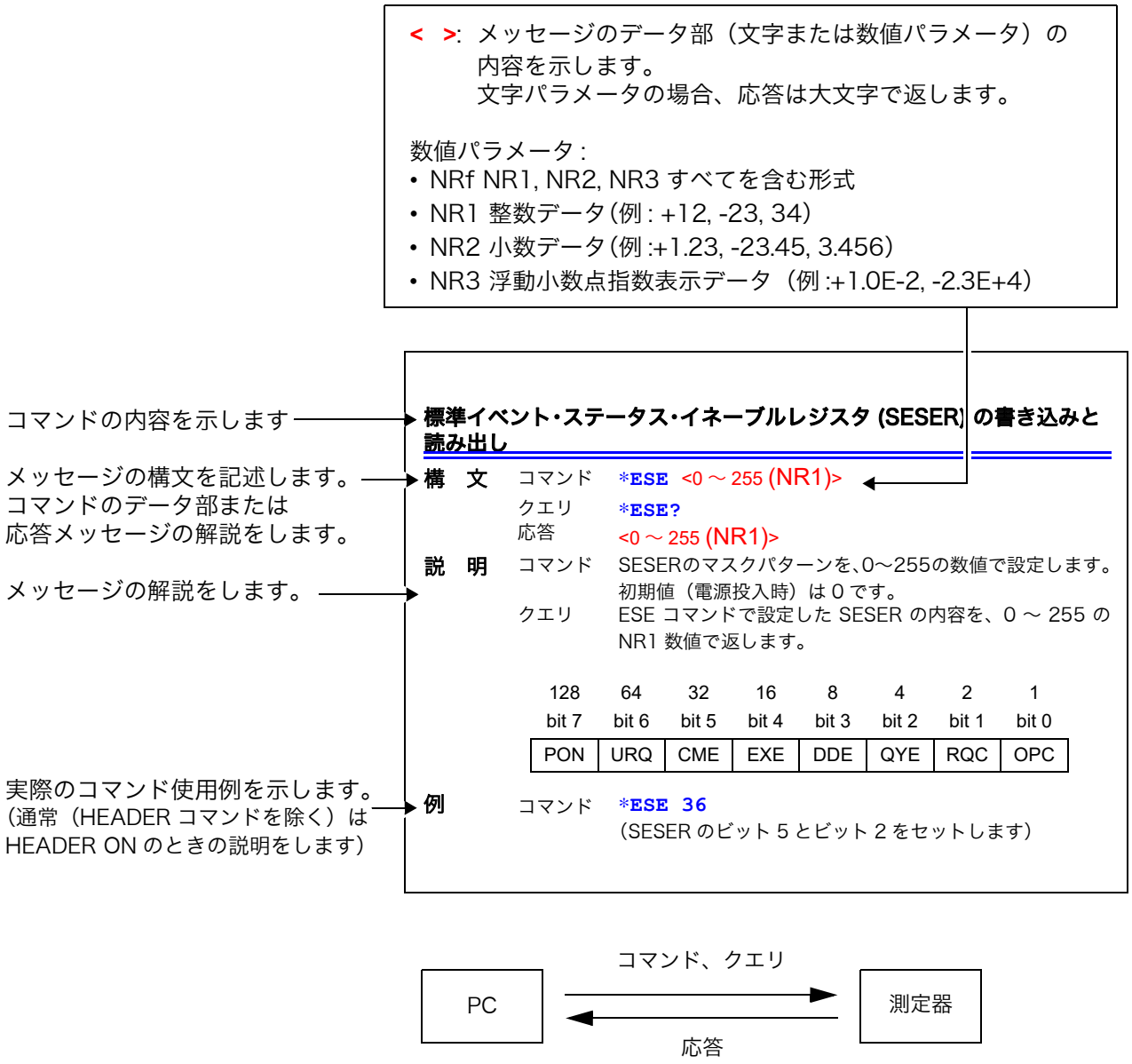
:CALCulate:STATistics:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	統計演算機能実行の設定	140
:CALCulate:STATistics:STATe?	ON/ OFF	統計演算機能実行の問い合わせ	140
:CALCulate:STATistics:CLEAr		統計演算結果のクリア	140

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	参照ページ
:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?	< 総データ数 >, < 有効データ数 >	抵抗測定値データ数の問い合わせ	141
:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?	< 総データ数 >, < 有効データ数 >	電圧測定値データ数の問い合わせ	141
:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?	< 平均値 >	抵抗測定値平均値の問い合わせ	141
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?	< 平均値 >	電圧測定値平均値の問い合わせ	141
:CALCulate:STATistics:RESistance:MAXimum?	< 最大値 >, < データ番号 >	抵抗測定値最大値の問い合わせ	142
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?	< 最大値 >, < データ番号 >	電圧測定値最大値の問い合わせ	142
:CALCulate:STATistics:RESistance:MINimum?	< 最大値 >, < データ番号 >	抵抗測定値最小値の問い合わせ	142
:CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?	< 最小値 >,< データ番号 >	電圧測定値最小値の問い合わせ	142
:CALCulate:STATistics:RESistance:LIMit?	<Hi の数 >, <IN の数 >, <Lo の数 >, < 測定異常の数 >	抵抗測定値コンパレータ判定結果の問い合わせ	143
:CALCulate:STATistics:VOLTage:LIMit?	<Hi の数 >, <IN の数 >, <Lo の数 >,< 測定異常の数 >	電圧測定値コンパレータ判定結果の問い合わせ	143
:CALCulate:STATistics:RESistance:DEViation?	$<\sigma_n>$, $<\sigma_{n-1}>$	抵抗測定値標準偏差の問い合わせ	143
:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEViation?	$<\sigma_n>$, $<\sigma_{n-1}>$	電圧測定値標準偏差の問い合わせ	143
:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?	<Cp>, <Cpk>	抵抗測定値工程能力指数の問い合わせ	144
:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?	<Cp>, <Cpk>	電圧測定値工程能力指数の問い合わせ	144
メモリ機能			
:MEMory:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	メモリ機能設定	144
:MEMory:STATe?	ON/ OFF	メモリ機能問い合わせ	144
:MEMory:CLEAr		メモリデータクリア	144
:MEMory:COUNt?	0 ～ 400	メモリデータ数問い合わせ	145
:MEMory:DATA?	[STEP]	メモリデータ問い合わせ	145
セルフキャリブレーション			
:SYSTem:CALibration		セルフキャリブレーションの実行	146
:SYSTem:CALibration:AUTO	1/ 0/ ON/ OFF	オートセルフキャリブレーションの設定	146
:SYSTem:CALibration:AUTO?	ON/ OFF	オートセルフキャリブレーションの問い合わせ	146
トリガ入力測定値出力			
:SYSTem:DATAout	1/ 0/ ON/ OFF	トリガ入力時の測定値出力設定	146
:SYSTem:DATAout?	ON/ OFF	トリガ入力時の測定値出力問い合わせ	146
キー操作音			
:SYSTem:BEEPer:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	キー操作音の設定	147
:SYSTem:BEEPer:STATe?	ON/ OFF	キー操作音の問い合わせ	147

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	参照ページ
電源周波数			
:SYSTem:LFRequency	AUTO/50/ 60	電源周波数の設定	147
:SYSTem:LFRequency?	AUTO/50/ 60	電源周波数の問い合わせ	147
キーロック			
:SYSTem:KLOCk	1/ 0/ ON/ OFF	キーロック状態の設定	147
:SYSTem:KLOCk?	ON/ OFF	キーロック状態の問い合わせ	147
EXT I/O 出力			
:SYSTem:ELOCk	1/ 0/ ON/ OFF	外部入力端子ロックの設定	148
:SYSTem:ELOCk?	ON/ OFF	外部入力端子ロックの ON/OFF の問い合わせ	148
ローカル			
:SYSTem:LOCal		ローカル状態の設定	148
測定条件の保存と読み込み			
:SYSTem:SAVE	<Table No.>	測定条件の保存	148
:SYSTem:LOAD	<Table No.>	測定条件の読み出し	148
:SYSTem:BACKup		測定条件のをバックアップ	148
ヘッダー有無			
:SYSTem:HEADer	1/ 0/ ON/ OFF	ヘッダー有無の設定	149
:SYSTem:HEADer?	ON/ OFF	ヘッダー有無の問い合わせ	149
ERR 出力			
:SYSTem:ERRor	SYNChronous/ ASYNchronous	エラー出力タイミングの設定	149
:SYSTem:ERRor?	SYNCHRONOUS/ ASYNCHRONOUS	エラー出力タイミングの問い合わせ	149
EOM 出力			
:SYSTem:EOM:MODE	<HOLD/PULSe>	EOM 出力モードの設定	150
:SYSTem:EOM:MODE?	(<HOLD/PULSE>)	EOM 出力モードの問い合わせ	150
:SYSTem:EOM:PULSe	< パルス幅 >	EOM パルス幅の設定	150
:SYSTem:EOM:PULSe?	(0.001 ～ 0.099)	EOM パルス幅の問い合わせ	150
測定電流パルス出力機能の設定			
:SYSTem:CURRent	CONTinuous/PULSe	測定電流パルス出力機能の設定	150
:SYSTem:CURRent?	CONTINUOUS/PULSE	測定電流パルス出力機能の問い合わせ	150

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	参照ページ
ターミネータ			
:SYSTem:TERMinator	0/ 1	ターミネータの設定	149
:SYSTem:TERMinator?	0/ 1	ターミネータの問い合わせ	149
システムリセット			
:SYSTem:RESet		測定条件保存データも含めたリセット実行	150
EXT I/O			
:IO:IN?	0 ～ 31	EXT I/O 入力	151
トリガ			
:INITiate:CONTinuous	1/ 0/ ON/ OFF	連続測定の設定	153
:INITiate:CONTinuous?	ON/ OFF	連続測定の問い合わせ	153
:INITiate[:IMMediate]		トリガ待ちの設定	153
トリガソースの設定			
:TRIGger:SOURce	IMMediate/ EXTernal	トリガソースの設定	154
:TRIGger:SOURce?	IMMEDIATE/ EXTERNAL	トリガソースの問い合わせ	154
:TRIGger:DELay:STATe	1/ 0/ ON/ OFF	トリガディレイ実行の設定	154
:TRIGger:DELay:STATe?	ON/ OFF	トリガディレイの問い合わせ	154
:TRIGger:DELay	< ディレイ時間 >	トリガディレイ時間の設定	154
:TRIGger:DELay?	0 ～ 9.999	トリガディレイ時間の問い合わせ	154
測定値の読み出し			
:FETCh?	< 抵抗測定値 >, < 電圧測定値 > ΩV ファンクション < 抵抗測定値 > Ω ファンクション < 電圧測定値 > V ファンクション	最新の測定値の読み出し	155
:READ?	< 抵抗測定値 >, < 電圧測定値 > ΩV ファンクション < 抵抗測定値 > Ω ファンクション < 電圧測定値 > V ファンクション	測定の実行と測定値の読み出し	155

8.6 メッセージリファレンス



共通コマンド

RS-232C、LAN、または GP-IB のみに関するメッセージについては、マークで記します。

システム・データ・コマンド

機器の ID（識別コード）の問い合わせ

構　文　クエリ　***IDN?**

応答　< メーカ名 >,< モデル名 >,0,< ソフトウェアバージョン >
< モデル名 > = BT3561A/ BT3562A/ BT3562/ BT3562-01/ BT3563A/ BT3563 /BT3563-01

説　明　クエリ　機器のメーカ名、モデル名、ソフトウェアバージョンを問い合わせます。

例　クエリ　***IDN?**

応答　**HIOKI,BT3562,0,V1.00**
機器 ID は、HIOKI、BT3562、0、ソフトウェアバージョン 1.00 です。

注　記
- 応答メッセージにヘッダは付きません。

内部動作コマンド

機器の初期化

構　文　コマンド　***RST**

説　明　コマンド　保存されたデータを除き、機器を工場出荷時の設定にします。
初期化後は、初期画面に戻ります。

注　記
- 通信条件は初期化されません。
- 保存したデータも初期化したい場合は、**:SYSTem:RESet** コマンドを送信してください。

セルフテストの実行と結果の問い合わせ

構　文　クエリ　***TST?**

応答　<0 ～ 3>
0.....エラーなし
1.....RAM エラー
2.....EEPROM エラー
3.....RAM エラー、EEPROM エラー

説　明　クエリ　本器のセルフテストを行い、その結果を 0 ～ 3 の数値で返します。

例　クエリ　***TST?**

応答　**1**
RAM エラーが発生しています。

同期コマンド

実行中の全動作終了後、SESR の OPC をセット

構　文　コマンド　***OPC**

説　明　コマンド　送信されたコマンドのうち、***OPC** コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、SESR（標準イベント・ステータス・レジスタ）の OPC（ビット 0）をセットします。

例　コマンド　**A;B;*OPC;C**
A、B コマンド処理終了後、SESR の OPC をセットします。

実行中の全動作終了後、1 を応答

構　文　クエリ　***OPC?**

応答　**1**

説　明　クエリ　送信されたコマンドのうち、***OPC** コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、1 を応答します。

コマンド処理終了後、続くコマンドを実行

構　文　コマンド　***WAI**

説　明　コマンド　前のコマンド動作がすべて終了するまで本器を待機させます。

注　記　***WAI** コマンドは、IEEE 488.2-1987 規格の共通コマンドであるため受け付けますが、機器固有のコマンドは、すべてシーケンシャル型のコマンドを使用しているため、***WAI** コマンドを使用してもそれによる効果はありません。

ステータス、イベント制御コマンド

ステータスバイトと関連キューのクリア（出力キューを除く）

構　文　コマンド　***CLS**

説　明　コマンド　ステータスバイトレジスタの各ビットに対応したイベントレジスタをクリアします。ステータスバイトレジスタもクリアされます。

注　記　RS-232C　出力キューは影響されません。

LAN　出力キューは影響されません。

GP-IB　出力キュー、各種イネーブル・レジスタ、ステータスバイトの MAV（ビット 4）は影響されません。

標準イベント・ステータス・イネーブルレジスタ（SESER）の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:*ESE** <0 ～ 255>

クエリ　**:*ESE?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　コマンド　SESER のマスクパターンを、0 ～ 255 の数値で設定します。
初期値（電源投入時）は 0 です。

クエリ　ESE コマンドで設定した SESER の内容を、0 ～ 255 の NR1 数値で返します。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

例　コマンド　**:*ESE 36**
SESER のビット 5 とビット 2 をセットします。

クエリ　**:*ESE?**

応答　**36**
SESER がビット 5 とビット 2 にセットされています。

標準イベント・ステータス・レジスタ（SESR）の問い合わせとクリア

構　文　クエリ　**:*ESR?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　クエリ　SESRの内容を0～255のNR1数値で返し、その内容をクリアします。
応答メッセージにヘッダは付きません。

RS-232C LAN

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	未使用	CME	EXE	DDE	QYE	未使用	未使用

GP-IB

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

例　クエリ　**:*ESR?**

応答　**32**
SESR の bit5 が 1 になっています。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ（SRER）の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　***SRE** <0 ～ 255>

クエリ　***SRE?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　コマンド　SRER のマスクパターンを、0 ～ 255 の数値で設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。ビット 6、未使用ビット（ビット 2,3,7）の値は無視されます。
電源投入時は、0 に初期化します。

クエリ　***SRE** コマンドで設定した SRER の内容を、0 ～ 255 の NR1 数値で返します。ビット 6、未使用ビット（ビット 2,3,7）の値は常に 0 です。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	0	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例　コマンド　***SRE 33**
SRER のビット 0 とビット 5 を 1 にします。

クエリ　***SRE?**

応答　**33**
SRER のビット 0 とビット 5 が 1 になっています。

ステータス・バイトと MSS ビットの問い合わせ

構　文　クエリ　***STB?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　クエリ　STB の設定内容を 0 ～ 255 の NR1 数値で返します。
応答メッセージにヘッダは付きません。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	MSS	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例　クエリ　***STB?**

応答　**16**
STB の bit4 が 1 になっています。

サンプリングの要求

構　文　コマンド　***TRG**

説　明　コマンド　外部トリガのときに 1 回測定を行います。
統計演算機能が ON のとき、演算データとして取り込みます。
測定中に測定条件を変えた直後に ***TRG** でトリガをかける場合は、100 ms ウェイトをおいてください

固有コマンド

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ ESER0 の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:ESE0** <0 ～ 255>

クエリ　**:ESE0?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　コマンド　イベント･ステータス･イネーブルレジスタ 0（ESER0）にイベント･ステータス･レジスタの使用可能パターンを設定します。

クエリ　イベント･ステータス･イネーブルレジスタ 0（ESER0）にイベント･ステータス･レジスタの使用可能パターンを問い合わせます。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	未使用	ERR	未使用	未使用	未使用	INDEX	EOM

注　記　電源投入の時はデータを 0 に初期化します。

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ ESER1 の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:ESE1** <0 ～ 255>

クエリ　**:ESE1?**

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

説　明　コマンド　イベント･ステータス･イネーブルレジスタ 1（ESER1）にイベント･ステータス･レジスタの使用可能パターンを設定します。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
FAIL	AND	V-Hi	V-IN	V-Lo	R-Hi	R-IN	R-Lo

注　記　電源投入の時はデータを 0 に初期化します。

固有のイベント・ステータス･レジスタ ESR0 と ESR1 の読み出し

構　文　クエリ　**:ESR0?**
:ESR1?

応答　<0 ～ 255 (NR1)>

注　記　ESR0, ESR1 の各レジスタの内容は、**:ESE0**, **:ESE1** コマンドの説明の表を参照してください。
:ESR0? を実行すると ESR0 の内容はクリアされます。
:ESR1? を実行すると ESR1 の内容はクリアされます。

測定ファンクションの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:FUNCtion** <RV/ RESistance/ VOLTage>

クエリ　**:FUNCtion?**

応答　<RV/ RESISTANCE/ VOLTAGE>
RV.....ΩV ファンクション（抵抗・電圧測定）
RESISTANCE .....Ω ファンクション（抵抗測定）
VOLTAGE.....V ファンクション（電圧測定）

例　コマンド　**:FUNC RV**
ΩV ファンクションに設定します。

クエリ　**:FUNC?**

応答　**RV**
ΩV ファンクションに設定されています。

抵抗測定レンジの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:RESistance:RANGe** <0 ～ 3100>

クエリ　**:RESistance:RANGe?**

応答　< 測定レンジ (NR3)>
< 測定レンジ (NR3)> = 3.0000E-3/ 30.000E-3/ 300.00E-3/ 3.0000E+0/ 30.000E+0/ 300.00E+0/ 3.0000E+3

例　コマンド　**:RES:RANG 120E-3**
抵抗測定レンジを、120 mΩ が測定できるレンジに設定します。

クエリ　**:RES:RANG?**
応答　**300.00E-3**
現在の抵抗測定レンジは 300 mΩ レンジです。

注　記　抵抗測定レンジを変更すると、メモリデータがクリアされます。

電圧測定レンジの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:VOLTage:RANGe** <-300 ～ 300>

クエリ　**:VOLTage:RANGe?**

応答　< 測定レンジ (NR3)>
< 測定レンジ (NR3)> =6.00000E+0/ 60.0000E+0/ 100.000E+0/ 300.000E+0

例　コマンド　**:VOLT:RANG 15**
電圧測定レンジを、15 V が測定できるレンジに設定します。

クエリ　**:VOLT:RANG?**
応答　**60.0000E+0**
電圧測定レンジは 60 V レンジです。

注　記　BT3561A と BT3562 では、±300V までの数値を受け付けますが、それぞれの最大レンジに設定されます。

オートレンジの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:AUTorange** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:AUTorange?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:AUT ON**

注　記
- コンパレータがONまたはメモリ機能がONのときに、オートレンジをONに設定しようとすると実行エラーになります。
- オートレンジの設定は、抵抗測定と電圧測定共通に設定されます。

ゼロアジャストの解除

構　文　コマンド　**:ADJust:CLEAr**

説　明　コマンド　ゼロアジャストをクリアします。

ゼロアジャストの実行と結果の問い合わせ

構　文　クエリ　**:ADJust?**

応答　<0/ 1 (NR1)>

0..... ゼロアジャストが成功

1..... ゼロアジャストが失敗
ゼロアジャスト可能な範囲は抵抗測定、電圧測定ともに -1000 ～ 1000 カウントです。

説　明　クエリ　ゼロアジャストが成功したか、失敗したか、問い合わせます。

例　クエリ　**:ADJ?**

応答　**0**

ゼロアジャストを実行し正常に終了しました。

注　記　ゼロアジャスト処理に時間がかかる場合があります。時間を置いてから応答データを受信するか、タイムアウト時間を 10 秒程度に設定してください。

サンプリング速度の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SAMPle:RATE** <EXFast/ FAST/ MEDium/ SLOW>

クエリ　**:SAMPle:RATE?**

応答　<EXFAST/ FAST/ MEDIUM/ SLOW>

例　コマンド　**:SAMP:RATE MED**

クエリ　**:SAMP:RATE?**

応答　**MEDIUM**

アベレージ機能の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:CALCulate:AVERage:STATe** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:CALCulate:AVERage:STATe?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:CALC:AVER:STAT OFF**

クエリ　**:CALC:AVER:STAT?**

応答　**OFF**

アベレージ回数の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:CALCulate:AVERage** <2 ～ 16>

クエリ　**:CALCulate:AVERage?**

応答　<2 ～ 16 (NR1)>

例　コマンド　**:CALC:AVER 10**

クエリ　**:CALC:AVER?**

応答　**10**

コンパレータの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:STATe** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:STATe?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:CALC:LIM:STAT ON**

クエリ　**:CALC:LIM:STAT?**

応答　**ON**

注　記
- コンパレータを ON にすると、オートレンジは OFF になります。
- コンパレータの ON/ OFF や設定を変更すると、メモリデータはクリアされます。

コンパレータ判定ブザーの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:BEEPer** <OFF/HL/IN/BOTH1/BOTH2>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:BEEPer?**

応答　<OFF/ HL/ IN/ BOTH1/ BOTH2>

OFF..... ブザーは鳴りません。

HL ..... Hi, Lo のときブザーが鳴ります。

IN ..... IN のときブザーが鳴ります。

BOTH1..... IN のときピー（連続音）、
Hi,Lo のときピピピ・・・とブザーが鳴ります。

BOTH2..... IN のときピッ（短音）、
Hi,Lo のときピピピ・・・とブザーが鳴ります。

例　コマンド　**:CALC:LIM:BEEP IN**

クエリ　**:CALC:LIM:BEEP?**

応答　**IN**

コンパレータモードの設定と問い合わせ

（抵抗測定）

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE** <HL/ REF>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:RESistance:MODE?**

応答　<HL/ REF>

HL ..... 上限値 / 下限値で比較します。

REF..... 基準値 / 範囲で比較します。

例　コマンド　**:CALC:LIM:RES:MODE REF**

クエリ　**:CALC:LIM:RES:MODE?**

応答　**REF**

（電圧測定）

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE** <HL/ REF>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:MODE?**

応答　<HL/ REF>

HL ..... 上限値 / 下限値で比較します。

REF..... 基準値 / 範囲で比較します。

コンパレータ上限値の設定と問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer** < 上限値 >

クエリ　**:CALCulate:LIMit:RESistance:UPPer?**

応答　< 上限値 >
< 上限値 > = 0 ～ 99999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:RES:UPP 28593**
上限値を 285.93 mΩ に設定します。(300 mΩ レンジのとき)
(現在のレンジが 3 Ω レンジの場合は 2.8593 Ω に設定されます)

クエリ　**:CALC:LIM:RES:UPP?**

応答　**28593**

注　記　値はカウント値で設定します。
300 mΩ レンジで 120.53 mΩ と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:RES:UPP 12053

(電圧測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer** < 上限値 >

クエリ　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:UPPer?**

応答　< 上限値 >
< 上限値 > = 0 ～ 999999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:VOLT:UPP 380000**
上限値を 3.80000 V に設定します。(6 V レンジのとき)

クエリ　**:CALC:LIM:VOLT:UPP?**

応答　**380000**

注　記　値はカウント値で設定します。
60 V レンジで 48.5003 V と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:VOLT:UPP 485003

コンパレータ下限値の設定と問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer** < 下限値 >

クエリ　**:CALCulate:LIMit:RESistance:LOWer?**

応答　< 下限値 >

< 下限値 > = 0 ～ 99999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:RES:LOW 28406**

下限値を 284.06 mΩ に設定します。(300 mΩ レンジのとき)
(現在のレンジが 3 Ω レンジの場合は 2.8406 Ω に設定されます)

クエリ　**:CALC:LIM:RES:LOW?**

応答　**28406**

注　記　値はカウント値で設定します。
300 mΩ レンジで 120.53 mΩ と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:RES:LOW 12053

(電圧測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer** < 下限値 >

クエリ　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:LOWer?**

応答　< 下限値 >

< 下限値 > = 0 ～ 999999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:VOLT:LOW 360000**

下限値を 3.60000 V に設定します。(6 V レンジのとき)

クエリ　**:CALC:LIM:VOLT:LOW?**

応答　**360000**

注　記　値はカウント値で設定します。
60 V レンジで 45.9997 V と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:VOLT:LOW 459997

コンパレータ基準値の設定と問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence** <基準値>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:RESistance:REFerence?**

応答　< 基準値 >

< 基準値 > = 0 ～ 99999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:RES:REF 5076**

基準値を 50.76 mΩ に設定します。(300 mΩ レンジのとき)
(現在のレンジが 3 Ω レンジの場合は 0.5076 Ω に設定されます)

クエリ　**:CALC:LIM:RES:REF?**

応答　**5076**

注　記　値はカウント値で設定します。
300 mΩ レンジで 120.53 mΩ と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:RES:REF 12053

(電圧測定)

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence** < 基準値 >

クエリ　**:CALCulate:LIMit:VOLTage:REFerence?**

応答　< 基準値 >

< 基準値 > = 0 ～ 999999 (NR1)

例　コマンド　**:CALC:LIM:VOLT:REF 370000**

基準値を 3.70000V に設定します。(6V レンジのとき)

クエリ　**:CALC:LIM:VOLT:REF?**

応答　**370000**

注　記　値はカウント値で設定します。
60 V レンジで 47.0000 V と設定する場合には、次のように送信します。
:CALC:LIM:VOLT:REF 470000

コンパレータ範囲の設定と問い合わせ（コンパレータ機能）

（抵抗測定）

構　文　コマンド　`:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent` <範囲(%)>

クエリ　`:CALCulate:LIMit:RESistance:PERCent?`

応答　< 範囲 (%)>

< 範囲 (%)> = 0 ～ 99.999 (NR2)

例　コマンド　`:CALC:LIM:RES:PERC 0.3`

クエリ　`:CALC:LIM:RES:PERC?`

応答　`0.300`

（電圧測定）

構　文　コマンド　`:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent` < 範囲 (%)>

クエリ　`:CALCulate:LIMit:VOLTage:PERCent?`

応答　< 範囲 (%)>

< 範囲 (%)> = 0 ～ 99.999 (NR2)

例　コマンド　`:CALC:LIM:VOLT:PERC 1.538`

クエリ　`:CALC:LIM:VOLT:PERC?`

応答　`1.538`

コンパレータ判定結果の問い合わせ

（抵抗測定）

構　文　クエリ　`:CALCulate:LIMit:RESistance:RESult?`

応答　<HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR>

例　クエリ　`:CALC:LIM:RES:RES?`

応答　`HI`

（電圧測定）

構　文　クエリ　`:CALCulate:LIMit:VOLTage:RESult?`

応答　<HI/ IN/ LO/ OFF/ ERR>

コンパレータ絶対値判定機能の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:CALCulate:LIMit:ABS** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:CALCulate:LIMit:ABS?**

応答　<ON/ OFF>

ON..... 絶対値判定機能 ON

OFF..... 絶対値判定機能 OFF

注　記　電圧測定値に対してのみ絶対値をとります。

統計機能の実行

構　文　コマンド　**:CALCulate:STATistics:STATe** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:CALCulate:STATistics:STATe?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:CALC:STAT:STAT ON**

クエリ　**:CALC:STAT:STAT?**

応答　**ON**

注記

統計演算機能について

データを取り込むには次の 3 つの方法があります。

- **TRIG** キーを押す
- 外部 I/O から $\overline{\text{TRIG}}$ 信号を入力する
- ***TRG** コマンドを送信する

:CALCulates:STATistics:STATe コマンドで演算結果のクリアはしません。

有効データ数が 0 の場合、σ_{n-1} は 0 を返します。

クリアしても統計演算機能は OFF になりません。

Cp、Cpk の上限は 99.99 です。Cp、Cpk ＞ 99.99 の場合、99.99 を返します。

Cp、Cpk の下限は 0 です。Cp、Cpk ＞ 0 の場合、0.00 を返します。

統計演算結果のクリア

構　文　コマンド　**:CALCulate:STATistics:CLEAr**

データ数の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　**:CALCulate:STATistics:RESistance:NUMBer?**

応答　< 総データ数 (NR1)>,< 有効データ数 (NR1)>
< 総データ数（NR1）> = 0 ～ 30000 (NR1)
< 有効データ数（NR1）>= 0 ～ 30000 (NR1)

例　クエリ　**:CALC:STAT:RES:NUMB?**

応答　**22,20**

注　記　測定値が測定異常や「OF」だった場合は、統計演算において無効になります。

(電圧測定)

構　文　クエリ　**:CALCulate:STATistics:VOLTage:NUMBer?**

応答　< 総データ数（NR1）>,< 有効データ数（NR1）>

例　クエリ　**:CALC:STAT:VOLT:NUMB?**

応答　**22,20**

注　記　測定値が測定異常や「OF」だった場合は、統計演算において無効になります。

平均値の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　**:CALCulate:STATistics:RESistance:MEAN?**

応答　< 平均値 (NR3)>

例　クエリ　**:CALC:STAT:RES:MEAN?**

応答　**295.76E-3**

(電圧測定)

構　文　クエリ　**:CALCulate:STATistics:VOLTage:MEAN?**

応答　< 平均値 (NR3)>

例　クエリ　**:CALC:STAT:VOLT:MEAN?**

応答　**1.3923E+0**

最大値の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:RESistance:MAXimum?`

応答　< 最大値 (NR3)>,< 最大値のデータ番号 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:RES:MAX?`

応答　`297.28E-3,15`

(電圧測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:VOLTage:MAXimum?`

応答　< 最大値 (NR3)>,< 最大値のデータ番号 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:VOLT:MAX?`

応答　`1.3924E+0,1`

最小値の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:RESistance:MINimum?`

応答　< 最小値 (NR3)>,< 最小値のデータ番号 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:RES:MIN?`

応答　`294.88E-3,8`

(電圧測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:VOLTage:MINimum?`

応答　< 最小値 (NR3)>,< 最小値のデータ番号 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:VOLT:MIN?`

応答　`1.3923E+0,2`

コンパレータ判定結果の問い合わせ（統計演算機能）

(抵抗測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:RESistance:LIMit?`

応答　<Hi の数 (NR1)>,<IN の数 (NR1)>,<Lo の数 (NR1)>,< 測定異常の数 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:RES:LIM?`

応答　`6,160,13,2`

(電圧測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:VOLTage:LIMit?`

応答　<Hi の数 (NR1)>,<IN の数 (NR1)>,<Lo の数 (NR1)>,< 測定異常の数 (NR1)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:VOLT:LIM?`

応答　`1,19,0,2`

標準偏差の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:RESistance:DEViation?`

応答　<σ_n(NR3)>,<σ_{n-1}(NR3)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:RES:DEV?`

応答　`0.82E-3,0.84E-3`

(電圧測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:VOLTage:DEViation?`

応答　<σ_n (NR3)>,<σ_{n-1} (NR3)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:VOLT:DEV?`

応答　`0.0000E+0,0.0000E+0`

工程能力指数の問い合わせ

(抵抗測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:RESistance:CP?`

応答　<Cp(NR2)>,<CpK(NR2)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:RES:CP?`

応答　`0.04, 0.04`

(電圧測定)

構　文　クエリ　`:CALCulate:STATistics:VOLTage:CP?`

応答　<Cp(NR2)>,<CpK(NR2)>

例　クエリ　`:CALC:STAT:VOLT:CP?`

応答　`0.91, 0.00`

メモリ機能の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　`:MEMory:STATe` <1/0/ON/OFF>

クエリ　`:MEMory:STATe?`

応答　<ON/OFF>

例　コマンド　`:MEM:STAT ON`

クエリ　`:MEM:STAT?`

応答　`ON`

メモリデータのクリア

構　文　コマンド　`:MEMory:CLEAr`

メモリデータ数の問い合わせ

構　文　クエリ　`:MEMory:COUNt?`

応答　< メモリデータ数 >
< メモリデータ数 > = 0 ～ 400（NR1）

例　クエリ　`:MEM:COUN?`

応答　`5`

メモリデータの問い合わせ

構　文　クエリ　`:MEMory:DATA? [STEP]`

応答　< メモリ番号 (NR1)>,< 抵抗測定値 (NR3)>,< 電圧測定値 (NR3)>
メモリデータを 1 つずつ送信します。
[STEP] を省略した場合はすべてのメモリデータを連続して送信します。

例　クエリ　`:MEM:DATA?`

例　応答

```
  1,  290.60E-3,  1.3924E+0
  2,  290.54E-3,  1.3924E+0
  3,  290.50E-3,  1.3923E+0
  4,  290.43E-3,  1.3923E+0
  5,  290.34E-3,  1.3924E+0
END
```

クエリ　`:MEM:DATA? STEP`

応答

```
  1,  290.60E-3,  1.3924E+0
N（パソコンから送信）
  2,  290.54E-3,  1.3924E+0
N（パソコンから送信）
  3,  290.50E-3,  1.3923E+0
N（パソコンから送信）
  4,  290.43E-3,  1.3923E+0
N（パソコンから送信）
  5,  290.34E-3,  1.3924E+0
N（パソコンから送信）
END
```

注　記
- 記憶されているメモリデータを連続して、または 1 つずつ送信します。
  データの最後に "END" という文字が送信されます。
  パラメータとして "STEP" を指定した場合、データを 1 つずつ送信します。データ受信後、本器へ "N" を送信すると次のデータが送信されます。
  メモリ番号は符号なし、3 桁数値です。測定値フォーマットの詳細は「測定値のフォーマット」を参照してください。
- 各メモリデータの最後にはターミネータが付きます。
  パソコンなどから "N" を送信するときはターミネータが必要です。

参照：「メッセージ・ターミネータ」(p.110)

- メモリへの測定値の記憶は、**TRIG** キー、EXT I/O の $\overline{\text{TRIG}}$ 信号、`*TRG` コマンドの入力があったときに実行されます。（メモリ機能が ON の状態にて）
  最大 400 個まで記憶できます。それ以上は記憶されません。
- メモリ機能を ON にすると、オートレンジが OFF になります。

セルフキャリブレーションの実行

構　文　コマンド　**:SYSTem:CALibration**

セルフキャリブレーションの設定と問い合わせ

コマンド　**:SYSTem:CALibration:AUTO** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:CALibration:AUTO?**

応答　<ON/ OFF>

ON..... セルフキャリブレーション AUTO（約 30 分ごとに実行）
OFF .... セルフキャリブレーション MANUAL

例　コマンド　**:SYST:CAL:AUTO ON**

クエリ　**:SYST:CAL:AUTO?**
応答　**ON**

注　記　セルフキャリブレーション AUTO 状態でも :SYSTem:CALibration で任意のタイミングで実行できます。

トリガ入力時の測定値出力の設定と問い合わせ

コマンド　**:SYSTem:DATAout** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:DATAout?**

応答　<ON/ OFF>

ON..... トリガ入力時に自動的に測定値を出力します。
OFF .... 測定値を出力しません。

例　コマンド　**:SYST:DATA OFF**

クエリ　**:SYST:DATA?**

応答　**OFF**

注　記
- EXT I/O トリガ入力時に測定値を取得したい場合に便利な機能です。
  この機能を ON にし、EXT I/O の $\overline{\text{TRIG}}$ 端子にフットスイッチを接続しておくと、フットスイッチを押したときに測定値が自動的にパソコン側へ送信されます。パソコン側では、測定値を取得するためのコマンドを送信する必要がありません。
- 送信される測定値のフォーマットの詳細は「測定値のフォーマット」を参照してください。
- インターフェイス設定が GP-IB の場合、機能しません。

参照：「4.11 測定値出力機能」(p.75)

キー操作音の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:BEEPer:STATe** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:BEEPer:STATe?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:SYST:BEEP:STAT ON**

クエリ　**:SYST:BEEP:STAT?**

応答　**ON**

注　記　キー操作音のみ ON/ OFF にします。コンパレータ判定ブザーには影響しません。

電源周波数の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:LFRequency** <AUTO/50/ 60>

クエリ　**:SYSTem:LFRequency?**

応答　<AUTO/50/ 60>

例　コマンド　**:SYST:LFR 60**

クエリ　**:SYST:LFR?**

応答　**60**

キーロックの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:KLOCk** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:KLOCk?**

応答　<ON/ OFF>

例　コマンド　**:SYST:KLOC ON**

クエリ　**:SYST:KLOC?**

応答　**ON**

EXT I/O ロックの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:ELOCk** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:ELOCk?**

応答　<ON/ OFF>

ON..... EXT I/O での制御が不可能になります。
（ノイズなどによる誤動作防止）

OFF .... EXT I/O での制御が可能になります。

例　コマンド　**:SYST:ELOC ON**

クエリ　**:SYST:ELOC?**

応答　**ON**

注　記　コマンドのみ有効な機能です。

ローカル状態の設定

構　文　コマンド　**:SYSTem:LOCal**

注　記　リモート状態（REMOTE インジケータが点灯）からローカル状態（キー操作可能）にします。

測定条件の保存と読み出し

構　文　コマンド　**:SYSTem:SAVE** <1 ～ 126>
:SYSTem:LOAD <1 ～ 126>

注　記
- 保存されていないテーブル番号をロードすると実行エラーになります。
- 測定条件設定を最大 126 個まで保存、読み込みできます。詳しくは「パネルセーブ・パネルロード機能」を参照してください。

現在の測定条件のバックアップ

構　文　コマンド　**:SYSTem:BACKup**

説　明　コマンド　現在の測定条件をバックアップします。次回電源投入時は同じ設定状態になります。

注　記　パネルセーブおよびバックアップは本器内部の EEP-ROM へ記憶します。EEP-ROM は、書き換え可能回数が有限（100 万回）ですのでご注意ください。

ヘッダー有無の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:HEADer** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:SYSTem:HEADer?**

応答　<ON/ OFF>

説　明　コマンド　応答メッセージにヘッダを付加するかどうかを設定します。

例　コマンド　**:SYST:HEAD ON**

クエリ　**:SYST:HEAD?**

応答　**:SYSTEM:HEADER ON**

コマンド　**:SYST:HEAD OFF**

クエリ　**:SYST:HEAD?**

応答　**:OFF**

エラー出力タイミングの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:ERRor** <SYNChronous/ ASYNchronous>

クエリ　**:SYSTem:ERRor?**

応答　<SYNCHRONOUS/ ASYNCHRONOUS>

SYNCHRONOUS .....EOM 出力に同期
ASYNCHRONOUS ....EOM 出力に非同期

例　コマンド　**:SYST:ERR ASYN**

クエリ　**:SYST:ERR?**

応答　**ASYNCHRONOUS**

ターミネータの設定と問い合わせ GP-IB

構　文　コマンド　**:SYSTem:TERMinator** <0/ 1>

クエリ　**:SYSTem:TERMinator?**

応答　<0/ 1>

0..... LF+EOI
1..... CR ,LF+EOI

例　コマンド　**:SYST:TERM 1**

クエリ　**:SYST:TERM?**

応答　**0**

注　記　RS-232C のターミネータは CR、LF 固定です。
参照：「メッセージ・ターミネータ」(p.110)

EOM 出力方法の設定

外部の I/O の $\overline{\text{EOM}}$（測定終了）信号の出力方法を 2 つから選択できます。
（$\overline{\text{EOM}}$ 信号は測定終了時に ON にして、設定された出力方法で OFF します）

- HOLD　次のトリガ信号による測定を開始するまで保持する
- PULSE　設定されたパルス幅で EOM=OFF する

また PULSE 出力設定時のパルス幅を 0.001 ～ 0.099［秒］で設定できます。

EOM 出力モードの設定

構　文　コマンド　**:SYSTem:EOM:MODE** <HOLD/PULSe>

クエリ　**:SYSTem:EOM:MODE?**
応答　<HOLD/PULSE>
HOLD ..... 次のトリガ信号による測定を開始するまで保持する
PULSE ..... 設定されたパルス幅で EOM=OFF する

例　コマンド　**:SYST:EOM:MODE PULS**

EOM パルス幅の設定

構　文　コマンド　**:SYSTem:EOM:PULSe** < パルス幅 >

クエリ　**:SYSTem:EOM:PULSe?**
応答　< パルス幅 > = 0.001 ～ 0.099 (NR2)[秒]

例　コマンド　**:SYST:EOM:PULS 0.005**

測定電流パルス出力機能の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:SYSTem:CURRent** <CONTinuous/PULSe>

クエリ　**:SYSTem:CURRent?**

応答　<CONTINUOUS/PULSE>
CONTinuous..... 測定電流連続出力
PULSe..... 測定電流パルス出力

注　記　パルス出力に設定した場合でも、内部トリガでの連続測定状態（:INIT:CONT ON）においては測定電流は連続して印加されます。

システムリセット

構　文　コマンド　**:SYSTem:RESet**

説　明　コマンド　パネルセーブのデータを含め、全設定を工場出荷状態に戻します。
詳細は「リセット機能」を参照してください。

例　コマンド　**:SYST:RES**

注　記
- セーブデータを残したい場合は ***RST** を使ってください。
- 通信条件は初期化されません。

EXT I/O 入力

構　文　クエリ　**:IO:IN?**

応答　0 ～ 31(NR1)

説　明　クエリ　EXT I/O 端子の入力端子（TRIG ～ PRINT）の ON エッジを読み出します。
ON エッジ（各信号と ISO_COM 端子を短絡）を検出したときに各ビットがセットされ、本クエリによって状態を読み出されることで 0 にクリアされます。
参照：「入力信号」(p.81)

	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	(PRINT)	(MANU)	(CAL)	(0ADJ)	(TRIG)
ピン番号	26	7	21	20	1

注　記　**TRIG** キー、***TRG** コマンドも TRIG 端子と同様に検出されます。

トリガシステムについて

トリガシステムは、連続測定の設定（**:INITIATE:CONTINUOUS**）とトリガソースの設定（**:TRIGGER:SOURCE**）により、次のように動作します。
参照：「基本的なデータ取得方法」(p.162)

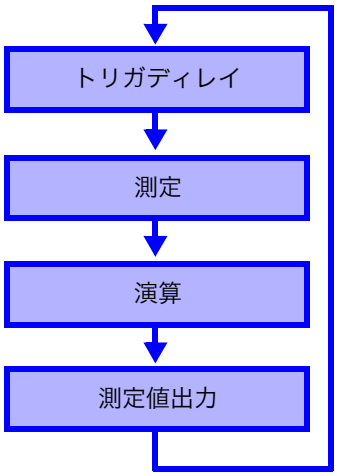
		連続測定（**:INITIATE:CONTINUOUS**）	
		ON	**OFF**[*1]
トリガソース（**:TRIGGER:SOURCE**）	**IMMEDIATE**（**EXT.TRIG** 消灯）	フリーラン状態。 自動的に測定を続けます。 参照：次のページ 1	**:INITIATE**（または **:READ?**）でトリガがかかります。 参照：次のページ 2
	EXTERNAL（EXT.TRIG 点灯）	TRIG 端子、**TRIG** キー、***TRG** コマンドでトリガがかかります。 測定終了後はトリガ待ち状態になります。 参照：次のページ 3	**:INITIATE**（または **:READ?**）でトリガ待ちになります。 TRIG 端子、**TRIG** キー、***TRG** コマンドでトリガがかかります。 参照：次のページ 4[*2]

*1: **:INITIATE:CONTINUOUS OFF**
リモートコマンドでのみ設定可能です。
OFF に設定されているときに、ローカル状態に戻った場合、または電源を入れ直した場合、次回の電源投入時は、下記の状態に設定されます
:INITIATE:CONTINUOUS ON
参照：「初期化項目」(p.118)

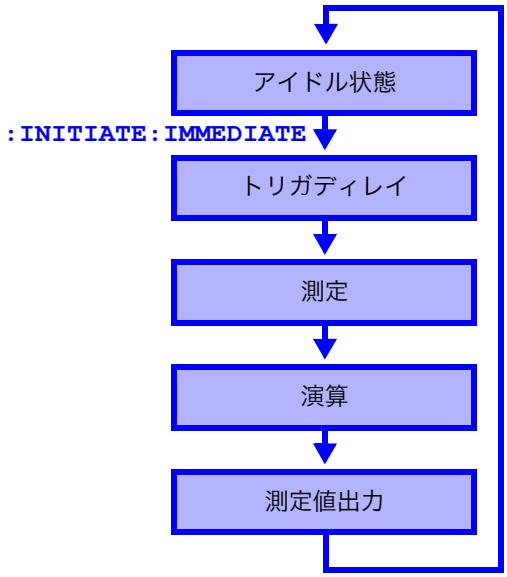
*2: **:READ?** コマンドでのトリガ待ち状態の場合、***TRG** コマンドではトリガをかけられません。TRIG 端子、**TRIG** キーにてトリガをかけてください。

測定フロー

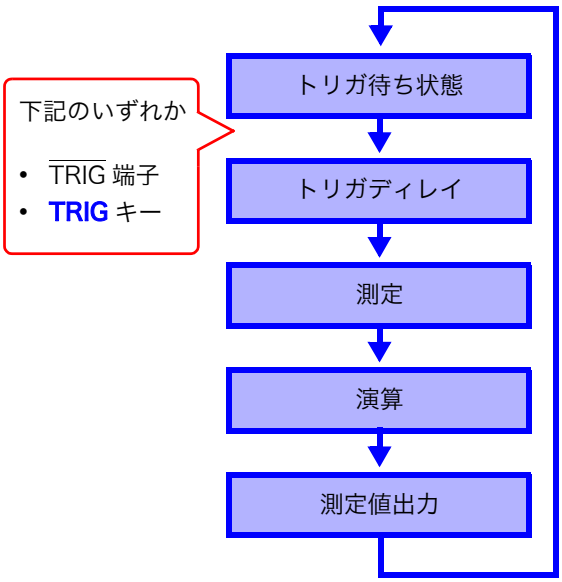
1 `:INITIATE:CONTINUOUS ON`
`:TRIGGER:SOURCE IMMEDIATE`



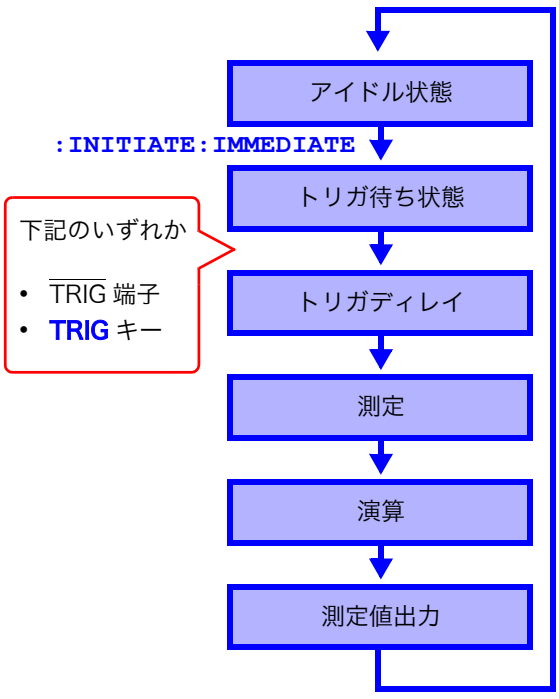
2 `:INITIATE:CONTINUOUS OFF`
`:TRIGGER:SOURCE IMMEDIATE`



3 `:INITIATE:CONTINUOUS ON`
`:TRIGGER:SOURCE EXTERNAL`



4 `:INITIATE:CONTINUOUS OFF`
`:TRIGGER:SOURCE EXTERNAL`



連続測定の設定

構　文　コマンド　**:INITiate:CONTinuous** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:INITiate:CONTinuous?**

応答　<ON/ OFF>
ON ..... 連続測定 ON
OFF..... 連続測定 OFF

説　明　コマンド　連続測定を設定します。

クエリ　連続測定の設定を問い合わせます。

例　コマンド　**:INIT:CONT OFF**
連続測定を OFF に設定します。

クエリ　**:INIT:CONT?**
応答　**ON**
連続測定が ON に設定されています。

注　記
- 連続測定 ON：
  測定終了後、トリガ待ち状態になります。トリガソースが IMMediate のときは、すぐに次のトリガが発生するのでフリーラン状態になります。
- 連続測定 OFF：
  測定終了後、トリガ待ち状態ではなくアイドル状態になります。
- アイドル状態とは、トリガを受け付けない状態です。:INITiate[:IMMediate] によりトリガ待ち状態になります。
- リモート状態が解除されると、連続測定 ON になります。

トリガ待ちの設定

構　文　コマンド　**:INITiate[:IMMediate]**

説　明　コマンド　トリガシステムをアイドル状態からトリガ待ち状態にします。

例　コマンド　トリガシステムを連続測定 OFF にし、1 回トリガをかけて値を読み取る場合

送信　**:TRIG:SOUR IMM**..... トリガ待ちになったら即座にトリガ
:INIT:CONT OFF..... 連続測定 OFF にします。
:INIT..... トリガ待ちに設定。:TRIG:SOUR IMM なので即座にトリガ
:FETC?..... 測定値の読み取り。

受信　**2.1641E+0**..... 測定値は 2.1641 Ω

エラー
- 連続測定が ON（**:INITIATE:CONTINUOUS ON**）のときは、実行エラーになります。

注　記
- トリガソースが IMMediate のときは、すぐにトリガをかけて、アイドル状態になります。
- トリガソースが EXTernal のときは、外部からのトリガ待ち状態になり、トリガを受け付けると 1 回測定してアイドル状態になります。

トリガソースの設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:TRIGger:SOURce** <IMMediate/ EXTernal>

クエリ　**:TRIGger:SOURce?**

応答　<IMMEDIATE/ EXTERNAL>
IMMEDIATE .... 内部トリガです。
EXTERNAL ..... トリガソースは外部です。**TRIG** キー、$\overline{\text{TRIG}}$ 端子、***TRG** でトリガをかけます。

説　明　コマンド　トリガソースを設定します。

クエリ　トリガソースの設定を問い合わせます。

例　コマンド　**:TRIG:SOUR IMM**
トリガソースを内部トリガに設定します。

クエリ　**:TRIG:SOUR?**
応答　**IMMEDIATE**
トリガソースは内部トリガに設定されています。

トリガディレイの実行と問い合わせ

構　文　コマンド　**:TRIGger:DELay:STATe** <1/0/ON/OFF>

クエリ　**:TRIGger:DELay:STATe?**

応答　<ON/ OFF>
ON..... トリガディレイ ON
OFF..... トリガディレイ OFF

例　コマンド　**:TRIG:DEL:STAT ON**
トリガディレイを ON に設定します。

クエリ　**:TRIG:DEL:STAT?**
応答　**ON**
トリガディレイは ON に設定されています。

トリガディレイ時間の設定と問い合わせ

構　文　コマンド　**:TRIGger:DELay** <0 ～ 9.999>

クエリ　**:TRIGger:DELay?**

応答　<0 ～ 9.999 (NR2)>

説　明　コマンド　トリガディレイ時間を設定します。

クエリ　トリガディレイ時間の設定を問い合わせます。

例　コマンド　**:TRIG:DEL 0.058**
トリガディレイ時間を 0.058 秒に設定します。

クエリ　**:TRIG:DEL?**
応答　**0.058**
トリガディレイ時間が 0.058 秒に設定されています。

最新の測定値の読み出し

構　文　クエリ　**:FETCh?**

応答　< 抵抗測定値 (NR3)>, < 電圧測定値 (NR3)>（ΩV ファンクション）
< 抵抗測定値 (NR3)>（Ω ファンクション）
< 電圧測定値 (NR3)>（V ファンクション）

説　明　クエリ　最後（直近）の測定値を読み出します。トリガはしません。

例　クエリ　**:FETC?**
応答　**288.02E-3,1.3921E+0**（ΩV ファンクション）
最後の抵抗測定値が 288.02 mΩ、電圧測定値が 1.3921 V です。
参照：「測定値のフォーマット」(p.156)

測定の実行と測定値の読み出し

構　文　クエリ　**:READ?**

応答　< 抵抗測定値 (NR3)>, < 電圧測定値 (NR3)>（ΩV ファンクション）
< 抵抗測定値 (NR3)>（Ω ファンクション）
< 電圧測定値 (NR3)>（V ファンクション）

説　明　クエリ　アイドル状態から 1 回トリガ待ち状態にし、測定終了後に測定値を読み出します。オートレンジの場合は、最適レンジに移動してから測定を行います。

トリガソース	動作
IMMediate	トリガをかけ、測定値を読み出します。
EXTernal	TRIG 端子（EXT I/O）、**TRIG** キーでトリガをかけ、続いて測定値を読み出します。

例　クエリ　**:READ?**

応答　**289.68E-3, 1.3921E+0**（ΩV ファンクション）
抵抗測定値が 289.68 mΩ、電圧測定値が 1.3921 V です。

エラー　**:INITIATE:CONTINUOUS** ON の時は、実行エラーになります。

注　記
- 測定が終了するまで、次のコマンドは実行されません。
- トリガソースが外部の場合、***TRG** コマンドでは測定できません。
- 測定中に測定条件を変えた直後に **:READ?** でトリガをかける場合は、100 ms ウェイトをおいてください

参照：「測定値のフォーマット」(p.156)

測定値のフォーマット

測定値を取得するコマンド、**:FETCH?**、**:READ?** での応答フォーマットは以下のようになっています。

抵抗測定値

測定レンジ	測定値	±OF 時	測定異常時
3 mΩ	± □□.□□□□ E-3	±10.0000E+8	+10.0000E+9
30 mΩ	± □□□.□□□ E-3	±100.000E+7	+100.000E+8
300 mΩ	± □□□□.□□ E-3	±1000.00E+6	+1000.00E+7
3 Ω	± □□.□□□□ E+0	±10.0000E+8	+10.0000E+9
30 Ω	± □□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8
300 Ω	± □□□□.□□ E+0	±1000.00E+6	+1000.00E+7
3000 Ω	± □□.□□□□ E+3	±10.0000E+8	+10.0000E+9

電圧測定値

測定レンジ	測定値	±OF 時	測定異常時
6 V	± □.□□□□□ E+0	±1.00000E+9	+1.00000E+10
60 V	± □□.□□□□ E+0	±10.0000E+8	+10.0000E+9
100 V *1	± □□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8
300 V *2	± □□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8

*1：100 V レンジは BT3562A のみ
*2：300 V レンジは BT3563A、BT3563、および BT3563-01 のみ

相対値表示（%）

抵抗および電圧とも同じです。

測定レンジ	測定値	±OF 時	測定異常時
全レンジ	± □□□.□□□ E+0	±100.000E+7	+100.000E+8

- 仮数部の「+」符号は、実際には空白（スペース 20H）で返します。
- 電圧測定 6 V レンジで測定異常の時、測定値文字列の文字数は他に比べ 1 桁（指数部）増えます。

6 V 通常測定値	± □.□□□□□ +0
6 V 測定異常時	± □.□□□□□ +00

- 小数点の手前の不要なゼロはスペース 20H に置き換えられます。

例　_0001.36E-3 → ___1.36E-3
-0007.51E+0 → -___7.51E+0
("_" はスペース 20H を表します)

3560 AC ミリオームハイテスタ互換コマンド

本器は、HIOKI 3560 AC ミリオームハイテスタのすべてのコマンドが使用可能です。
ただし、機能上の違いにより以下のような相違点があります。

コンパレータテーブル

3560 では 1 ～ 30 までコンパレータの設定を保存可能です。各テーブルの設定は、番号を指定して直接設定を変更します。
本器では、現在の測定条件の設定（コンパレータ設定を含みます）を 1 ～ 126 まで保存可能です。（パネルセーブ）各番号の設定を直接設定することはできません。保存してある設定を呼び出したいときは番号を指定してパネルロードを実行します。コンパレータ設定もテーブル番号の指定は必要ありません。

コンパレータ動作

3560 では抵抗・電圧測定時は PASS/ FAIL の判定になります。
本器ではそれぞれ独立に判定します。また、コンパレータ機能を ON にするとオートレンジは OFF になります。

電圧リミッタ

本器では電圧リミッタ機能（開放端子電圧 20 mV に制限）はありません。本器の開放端子電圧は最大約 25 V（ピーク）です。試料へ測定リードを接続してから 100µs 以内には、数 mV に下がります。
試料の抵抗がレンジの測定範囲を大きく超える場合、最大 4 V ピークが印加されますのでご注意ください。

センス線断線検出

本器ではセンス線の断線検出は ON/ OFF できません。常に検出を行います。

FAST の抵抗値桁数

3560 ではサンプリング速度＝ FAST のときに抵抗測定値の桁数が 1 桁少なくなります。（5 桁→ 4 桁）
本器ではどのサンプリング速度においても測定値の桁数は 5 桁（31000 カウント）です。

電圧測定

3560 では 5 V/ 50 V の 2 レンジ構成です。測定値の桁数は 5 桁（50000 カウント）です。
本器では 6 V/60 V/100 V*1/300 V*2 レンジになっています。測定値の桁数は 3560 より 1 桁多く 6 桁となります。
*1：100 V レンジは BT3562A のみ
*2：300 V レンジは BT3563A、BT3563、および BT3563-01 のみ

3560 互換の各コマンドについて説明いたします。相違点と書かれている内容は本器と 3560 との動作上の相違点を示します。
なお、コマンドヘッダは本器では電源投入時およびリセット時（*RST 含む）に OFF に設定されます。

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部 (クエリの場合は応答データ)	相違点 本器	3560
共通コマンド			
*IDN?	<メーカ名>,<モデル名>,0,<ソフトウェアバージョン>	応答データのモデル名： BT3561A BT3562A BT3562 BT3562-01 BT3563A BT3563 BT3563-01	応答データのモデル名： 3560
*OPC *OPC?	――――― 1		
*RST	―――――	初期化内容 測定モード：ΩV ファンクション（抵抗・電圧測定） ヘッダ：OFF 電源周波数：AUTO 0 アジャスト値：0 に初期化	初期化内容 測定モード：抵抗測定モード ヘッダ：ON 電源周波数：50Hz 0 アジャスト値：初期化せず
*SRE *SRE?	0 ～ 255 (NR1)		
*STB?	0 ～ 255 (NR1)		
*TRG	―――――		
*TST?	0 ～ 3 (NR1)	応答データ bit2: -, bit1: EEP-ROM, bit0: RAM	応答データ bit2: EEP-ROM, bit1: RAM, bit0: ROM
*WAI			
固有コマンド			
:MODe :MODe?	R/ RV		
:RRANge :RRANge?	0 ～ 3.1E+3 3E-3 ～ 3E+3		
:VRANge :VRANge?	-300 ～ 300 6E+0/60E+0/100E+0/ 300E+0	電圧レンジ：-300 ～ 300 6V/60V/100V*1/300V*2 レンジに対応 *1：100V レンジは BT3562A のみ *2：300 V レンジは BT3563A、BT3563、および BT3563-01 のみ	電圧レンジ：-50 ～ 50 応答：5E+0/ 50E+0
:AUTorange :AUTorange?	1/ 0/ ON/ OFF ON/ OFF	コンパレータ ON では設定不可（コンパレータを ON するとオートレンジは OFF になります）	コンパレータ ON でも設定可
:ADJust?	0/ 1	測定を行ってゼロアジャスト値とする ゼロアジャスト範囲： 1000 カウント	現在の表示値をゼロアジャスト値とする ゼロアジャスト範囲： 2400 カウント
:SAMPle :SAMPle?	FAST/ MEDium/ SLOW		

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部 (クエリの場合は応答データ)	相違点 本器	3560
:COMParator :COMParator?	0 ～ 30	パネル番号範囲： 0：コンパレータを OFF 1 ～ 30：コンパレータを ON 応答： コンパレータ OFF のとき 0、 ON のとき 1 を返す	コンパレータ番号範囲： 0 ～ 30 応答： コンパレータ番号を返す
:CSET:MODe :CSET:MODe?	R/ RV		
:CSET:NUMBer :CSET:NUMBer?	1 ～ 126	(実際には機能しません)	設定するコンパレータ番号を指定
:CSET:RPARameter :CSET:RPARameter?	< 上限値 / 下限値 >	設定範囲：0 ～ 3.1000E+3 * 必ず先に、測定レンジを設定してください。正しい設定がされません。	設定範囲：0 ～ 3.1000E+3
:CSET:RRANge :CSET:RRANge?	0 ～ 3E+0 3E-3 ～ 3E+3	抵抗レンジ：0 ～ 3.1E+3 3mΩ レンジに対応	抵抗レンジ：0 ～ 3.1E+3
:CSET:VPARameter :CSET:VPARameter?	< 上限値 / 下限値 >	設定範囲：0 ～ 300 V * マイナス側は設定不可 * 必ず先に、測定レンジを設定してください。正しい設定がされません。	設定範囲： -5.0000 ～ 5.0000 (5 V レンジ) -50.000 ～ 50.000 (50 V レンジ)
:CSET:VRANge :CSET:VRANge?	-300 ～ 300 6E+0/60E+0/100E+0/ 300E+0	電圧レンジ：-300 ～ 300 6 V/60 V/100 V*1/300 V*2 レンジに対応 *1：100 V レンジは BT3562A のみ *2：300 V レンジは BT3563A、BT3563、 および BT3563-01 のみ	電圧レンジ：-50 ～ 50 応答：5E+0/ 50E+0
:CTMode :CTMode?	AUTo/ MANual		
:MEASure:BATTery?	< 抵抗測定値 , 電圧測定値 , 判定結果 > FAIL/ PASS/ OFF/ NG	応答サンプリング FAST のとき抵抗測定値の数値：5 桁 電圧測定値の数値：符号 1 桁 + 数値 6 桁 * 小数点は桁数に含まない	応答サンプリング FAST のとき抵抗測定値の数値：4 桁 電圧測定値の数値：符号 1 桁 + 数値 5 桁 * 小数点は桁数に含まない
:MEASure:RESistance?	< 抵抗測定値 , 判定結果 > FAIL/ PASS/ OFF/ NG (ΩV) HI/ IN/ LO/ OFF/ NG (Ω)	応答サンプリング FAST のとき抵抗測定値の数値：5 桁 * 小数点は桁数に含まない	応答サンプリング FAST のとき抵抗測定値の数値：4 桁 * 小数点は桁数に含まない
:MEASure:VOLTage?	< 電圧測定値 , 判定結果 > FAIL/ PASS/ OFF/ NG	応答 符号 1 桁＋数値 6 桁 * 小数点は桁数に含まない	応答 符号 1 桁＋数値 5 桁 * 小数点は桁数に含まない
:FREQuency :FREQuency?	AUTO/50/60	設定範囲：AUTO/50/60 電源周波数設定 AUTO に対応	設定範囲：50/60
:LOCK:KEY :LOCK:KEY?	ON/OFF		
:HEADer :HEADer?	ON/OFF		
:LOCK:EXTernal :LOCK:EXTernal?	ON/OFF		
:CSET:BEEPer :CSET:BEEPer?	OFF/ PASS/ FAIL (ΩV) OFF/ IN/ HL (Ω)		

メッセージ ([ ]: 省略可)	データ部 (クエリの場合は応答データ)	相違点 本器	3560
:HOLD :HOLD?	ON/ OFF		
:LIMit :LIMit?	ON/ OFF	(実際には機能しません)	開放端子電圧 20 mV に制限
:SENSecheck :SENSecheck?	ON/ OFF	(実際には機能しません)	センス線断線チェック機能 あり
:ZERoclear			

測定値のフォーマット（3560 互換コマンド）

測定値を取得するコマンド **:MEASure:BATTery?**、**:MEASure:RESistance?**、**:MEASure:VOLTage?** での応答フォーマットは以下のようになっています。

抵抗測定値

測定レンジ	測定値
3 mΩ	□.□□□□ E-3
30 m Ω	□□.□□□ E-3
300 mΩ	□□□.□□ E-3
3 Ω	□.□□□□ E+0
30 Ω	□□.□□□ E+0
300 Ω	□□□.□□ E+0
3000 Ω	□.□□□□ E+3
±OF 時	1.0000E+8
測定異常時	1.0000E+9

電圧測定値

測定レンジ	測定値
6 V	± □.□□□□□ E+0
60 V	± □□.□□□□ E+0
100 V/300 V	± □□□.□□□ E+0
±OF 時	±1.0000E+8
測定異常時	1.0000E+9

- 測定値の「+」符号は、実際には空白（スペース）で返します。
- サンプリングによって桁数が変化することはありません。

参考：3560 での測定値のフォーマット

抵抗測定値

測定レンジ	FAST	MEDIUM/ SLOW
30 mΩ	□□□.□ E-3	□□□.□□ E-3
300 mΩ	□□□.□ E-3	□□□.□□ E-3
3 Ω	□.□□□ E+0	□.□□□□ E+0
30 Ω	□□.□□ E+0	□□.□□□ E+0
300 Ω	□□□.□ E+0	□□□.□□ E+0
3000 Ω	□.□□□ E+3	□.□□□□ E+3
±OF 時	1.0000E+8	1.0000E+8
測定異常時	1.0000E+9	1.0000E+9

電圧測定値

測定レンジ	全サンプリング速度
5 V	± □.□□□□ E+0
50 V	± □□.□□□ E+0
±OF 時	±1.0000E+8
測定異常時	1.0000E+9

8.7 基本的なデータ取得方法

用途に応じて、柔軟なデータの取り込みが可能です。

フリーランでのデータ取り込み

初期設定 **:INITiate:CONTinuous ON**（連続測定 ON）
:TRIGger:SOURce IMM（内部トリガ）

取り込み **:FETCh?**
過去最新の測定値を取り込む

ホストからトリガをかけてデータ取り込み

初期設定 **:INITiate:CONTinuous OFF**（連続測定 OFF）
:TRIGger:SOURce IMM（内部トリガ）

取り込み **:READ?**
トリガをかけ、測定が終了したら測定値を転送

TRIG キーあるいは $\overline{\text{TRIG}}$ 端子からトリガをかけてデータ取り込み

初期設定 **:INITiate:CONTinuous OFF**（連続測定 OFF）
:TRIGger:SOURce EXT（外部トリガ）

取り込み **:READ?**
TRIG キーあるいは $\overline{\text{TRIG}}$ 端子からトリガがかかったら、測定し値を転送

8.8 サンプルプログラム

Visual Basic® 5.0/6.0 で作成する

Microsoft® 社の Visual Basic® 5.0 および 6.0 用のサンプルソフトです。

- 通信には、下記を使用しています。
  RS-232C 通信用 : Visual Basic® Professional 版の MSComm
  GP-IB 通信用 : National Instruments 社の GP-IB ボード、ドライバ、Visual Basic® 用モジュール
- 通信時のターミネータは次のように設定してあるものとします。
  RS-232C: CR+LF
  GP-IB: LF

RS-232C での通信

(Microsoft Visual Basic® Professional MSComm 使用)

(1) シンプルな抵抗測定

10 回測定値を取り込んで、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureSubRS()
Dim recvstr As String                                   ' 受信文字列
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"                         ' 通信ポートの設定
MSComm1.PortOpen = True                                 ' ポートを開きます
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1            ' 保存するテキストファイルを開きます

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf              ' 内部トリガを選択
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf               ' 連続測定 ON
For i = 1 To 10
    MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf                 ' 最新の測定値取得 ":FETCH?" を送信
    recvstr = ""                                        ' 以下、LF コードが来るまで受信します
    While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
        recvstr = recvstr + MSComm1.Input
        DoEvents
    Wend
    recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)           ' ターミネータ（CR+LF）を削除
   Print #1, Str(i) & "," & recvstr                     ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

8

(2) パソコンのキーによって抵抗測定

パソコンのキー入力によって、測定および取り込みをして、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureReadSubRS()
Dim recvstr As String                                   ' 受信文字列
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"                         ' 通信ポートの設定
MSComm1.PortOpen = True                                 ' ポートを開きます
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1            ' 保存するテキストファイルを開きます

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf              ' 内部トリガを選択
MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf              ' 連続測定 OFF
For i = 1 To 10
   ' パソコンのキー入力を待ちます
   ' キー入力チェックルーチンを作成し、キー入力時に、InputKey() = True としてください
   Do While 1
      If InputKey() = True Then Exit Do
      DoEvents
   Loop

   ' キー入力を確認後、測定を 1 回行い、測定値を読み込みます
   MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf                   ' 測定＆測定値取得の ":READ?" を送信
   recvstr = ""                                         ' 以下、LF コードが来るまで受信します
   While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
      recvstr = recvstr + MSComm1.Input
      DoEvents
   Wend
   recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)            ' ターミネータ（CR+LF）を削除
   Print #1, Str(i) & "," & recvstr                     ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

(3) 外部トリガによる測定 1

外部トリガ（**TRIG** キー、EXT I/O トリガ入力）にて、測定および取り込みをして、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureTrigSubRS()
Dim recvstr As String                          ' 受信文字列
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"                ' 通信ポートの設定
MSComm1.PortOpen = True                        ' ポートを開きます
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1   ' 保存するテキストファイルを開きます

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR EXT" & vbCrLf     ' 外部トリガを選択
MSComm1.Output = ":INIT:CONT OFF" & vbCrLf     ' 連続測定 OFF
For i = 1 To 10
   MSComm1.Output = ":READ?" & vbCrLf          ' 測定＆測定値取得の ":READ?" を送信

   recvstr = ""                                ' 以下、LF コードが来るまで受信します
   While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
      recvstr = recvstr + MSComm1.Input
      DoEvents
   Wend
   recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)   ' ターミネータ（CR+LF）を削除
   Print #1, Str(i) & "," & recvstr            ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

(4) 外部トリガによる測定 2

外部トリガ（**TRIG** キー、EXT I/O トリガ入力）にて、取り込みをして、テキストファイルとして保存します。
本器は連続測定状態で、トリガの入力のタイミングで最新測定値を取り込みます。

```
Private Sub MeasureTrig2SubRS()
Dim recvstr As String                              ' 受信文字列
Dim i As Integer

MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"                    ' 通信ポートの設定
MSComm1.PortOpen = True                            ' ポートを開きます
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1       ' 保存するテキストファイルを開きます

MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf         ' 内部トリガを選択
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf          ' 連続測定 ON

'EXT I/O トリガ入力の確認をクリアする
MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
recvstr = ""
While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
    recvstr = recvstr + MSComm1.Input
    DoEvents
Wend

For i = 1 To 10
    'EXT I/O トリガ入力を待ちます
    Do While 1
        MSComm1.Output = ":IO:IN?" & vbCrLf
        recvstr = ""
        While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
            recvstr = recvstr + MSComm1.Input
            DoEvents
        Wend
        If Left(recvstr, 1) = "1" Then Exit Do
        DoEvents
    Loop

    MSComm1.Output = ":FETCH?" & vbCrLf            ' 最新の測定値取得 ":FETCH?" を送信

    recvstr = ""                                   ' 以下、LF コードが来るまで受信します
    While Right(recvstr, 1) <> Chr(10)
        recvstr = recvstr + MSComm1.Input
        DoEvents
    Wend
    recvstr = Left(recvstr, Len(recvstr) - 2)      ' ターミネータ（CR+LF）を削除
    Print #1, Str(i) & "," & recvstr               ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

(5) 測定条件設定

測定条件をセットします。

```
' ファンクション：ΩV
' レンジ：300 mΩ
' サンプリング：スロー
' トリガ：内部トリガ
' コンパレータ：ON、ブザー HL、
                抵抗　上下限値モード、上限値 20000（200.00 mΩ）、下限値 10000（100.00 mΩ）
                電圧　基準値・範囲モード、基準値 150000（15.0000 V）、範囲 0.1%

Private Sub SettingsSubRS()
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"                         ' 通信ポートの設定
MSComm1.PortOpen = True                                 ' ポートを開きます

MSComm1.Output = ":FUNC RV" & vbCrLf                    ' ΩV ファンクションに設定
MSComm1.Output = ":RES:RANG 300E-3" & vbCrLf            ' 測定レンジを 300 mΩ に設定
MSComm1.Output = ":SAMP:RATE SLOW" & vbCrLf             ' サンプリングをスロー
MSComm1.Output = ":TRIG:SOUR IMM" & vbCrLf              ' 内部トリガを選択
MSComm1.Output = ":INIT:CONT ON" & vbCrLf               ' 連続測定 ON
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:BEEP HL" & vbCrLf           ' 以下、コンパレータ設定
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:MODE HL" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:UPP 20000" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:RES:LOW 10000" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:MODE REF" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:REF 150000" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:VOLT:PERC 0.1" & vbCrLf
MSComm1.Output = ":CALC:LIM:STAT ON" & vbCrLf           ' コンパレータ ON

MSComm1.PortOpen = False
End Sub
```

GP-IB での通信

(National Instruments 社の GP-IB ボードを使用)

(1) シンプルな抵抗測定

10 回測定値を取り込んで、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureSub()
Dim buffer As String * 40                    ' 受信用バッファ
Dim recvstr As String                        ' 受信文字列
Dim pad As Integer                           ' コントローラアドレス
Dim gpibad As Integer                        ' デバイスアドレス
Dim timeout As Integer                       ' タイムアウト時間
Dim ud As Integer                            ' 状態（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                                      ' ポートアドレス 0
gpibad = 1                                   ' BT3562-01, BT3563-01 アドレス 1
timeout = T10s                               ' タイムアウト 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)                      ' GP-IB 初期化
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1 ' 保存するテキストファイルを開きます

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)  ' 内部トリガを選択
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLend)   ' 連続測定 ON
For i = 1 To 10
    Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLend)     ' 最新の測定値取得 ":FETCH?" を送信
    Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)   ' 受信
    recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
    Print #1, Str(i) & "," & recvstr             ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

(2) パソコンのキーによって抵抗測定

パソコンのキー入力によって、測定および取り込みをして、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureReadSub()
Dim buffer As String * 40                          ' 受信用バッファ
Dim recvstr As String                              ' 受信文字列
Dim pad As Integer                                 ' コントローラアドレス
Dim gpibad As Integer                              ' デバイスアドレス
Dim timeout As Integer                             ' タイムアウト時間
Dim ud As Integer                                  ' 状態（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                                            ' ポートアドレス 0
gpibad = 1                                         ' BT3562-01, BT3563-01 アドレス 1
timeout = T10s                                     ' タイムアウト 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)                            ' GP-IB 初期化
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1       ' 保存するテキストファイルを開きます

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)    ' 内部トリガを選択
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend)    ' 連続測定 OFF
For i = 1 To 10
   ' パソコンのキー入力を待ちます
   ' キー入力チェックルーチンを作成し、キー入力時に、InputKey() = True としてください
   Do While 1
      If InputKey() = True Then Exit Do
      DoEvents
   Loop

   ' キー入力を確認後、測定を 1 回行い、測定値を読み込みます
   Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLend)         ' 測定＆測定値取得の ":READ?" を送信
   Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)      ' 受信
   recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
   Print #1, Str(i) & "," & recvstr                ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

(3) 外部トリガによる測定 1

外部トリガ（**TRIG** キー、EXT I/O トリガ入力）にて、測定および取り込みをして、テキストファイルとして保存します。

```
Private Sub MeasureTrigSub()
Dim buffer As String * 40                    ' 受信用バッファ
Dim recvstr As String                        ' 受信文字列
Dim pad As Integer                           ' コントローラアドレス
Dim gpibad As Integer                        ' デバイスアドレス
Dim timeout As Integer                       ' タイムアウト時間
Dim ud As Integer                            ' 状態（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                                      ' ボードアドレス 0
gpibad = 1                                   ' BT3562-01, BT3563-01 アドレス 1
timeout = T100s                              ' タイムアウト 100 秒（外部トリガ待ちのため）

Call ibfind("gpib0", 0)                      ' GP-IB 初期化
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1 ' 保存するテキストファイルを開きます

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR EXT", NLend)   ' 外部トリガを選択
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend)   ' 連続測定 OFF
For i = 1 To 10
    Call Send(pad, gpibad, ":READ?", NLend)       ' 測定＆測定値取得の ":READ?" を送信
    Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)    ' 受信
    recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
    Print #1, Str(i) & "," & recvstr              ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

(4) 外部トリガによる測定 2

外部トリガ（**TRIG** キー、EXT I/O トリガ入力）にて、取り込みをして、テキストファイルとして保存します。本器は連続測定状態で、トリガの入力のタイミングで最新測定値を取り込みます。

```
Private Sub MeasureTrig2Sub()
Dim buffer As String * 40                    ' 受信用バッファ
Dim recvstr As String                        ' 受信文字列
Dim pad As Integer                           ' コントローラアドレス
Dim gpibad As Integer                        ' デバイスアドレス
Dim timeout As Integer                       ' タイムアウト時間
Dim ud As Integer                            ' 状態（未使用）
Dim i As Integer

pad = 0                                      ' ボードアドレス 0
gpibad = 1                                   ' BT3562-01, BT3563-01 アドレス 1
timeout = T100s                              ' タイムアウト 100 秒（外部トリガ待ちのため）

Call ibfind("gpib0", 0)                      ' GP-IB 初期化
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)
Open App.Path & "¥data.csv" For Output As #1 ' 保存するテキストファイルを開きます

Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)  ' 内部トリガを選択
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT ON", NLend)   ' 連続測定 ON

   'EXT I/O トリガ入力の確認をクリアする
Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLend)
Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
For i = 1 To 10
   'EXT I/O トリガ入力を待ちます
   Do While 1
      Call Send(pad, gpibad, ":IO:IN?", NLend)
      Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)
      If Left(buffer, 1) = "1" Then Exit Do
      DoEvents
   Loop

   Call Send(pad, gpibad, ":FETCH?", NLend)      ' 最新の測定値取得 ":FETCH?" を送信
   Call Receive(pad, gpibad, buffer, STOPend)    ' 受信
   recvstr = Left(buffer, InStr(1, buffer, Chr(10)) - 1)
   Print #1, Str(i) & "," & recvstr              ' ファイルへ書き出し
Next

Close #1
Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

(5) 測定条件設定

測定条件をセットします。

```
' ファンクション：ΩV
' レンジ：300 mΩ
' サンプリング：スロー
' トリガ：内部トリガ
' コンパレータ：ON、ブザー HL、
                抵抗　上下限値モード、上限値 20000（200.00 mΩ）、下限値 10000（100.00 mΩ）
                電圧　基準値・範囲モード、基準値 150000（15.0000 V）、範囲 0.1%

Private Sub SettingsSub()
Dim pad As Integer                                  ' コントローラアドレス
Dim gpibad As Integer                               ' デバイスアドレス
Dim timeout As Integer                              ' タイムアウト時間
Dim ud As Integer                                   ' 状態（未使用）

pad = 0                                             ' ボードアドレス 0
gpibad = 1                                          ' BT3562-01, BT3563-01 アドレス 1
timeout = T10s                                      ' タイムアウト 10 秒

Call ibfind("gpib0", 0)                             ' GP-IB 初期化
Call ibdev(pad, gpibad, 0, timeout, 1, 0, ud)
Call SendIFC(pad)

Call Send(pad, gpibad, ":FUNC RV", NLend)           ' ΩV ファンクションに設定
Call Send(pad, gpibad, ":RES:RANG 300E-3", NLend)   ' 測定レンジを 300 mΩ に設定
Call Send(pad, gpibad, ":SAMP:RATE SLOW", NLend)    ' サンプリングをスロー
Call Send(pad, gpibad, ":TRIG:SOUR IMM", NLend)     ' 内部トリガを選択
Call Send(pad, gpibad, ":INIT:CONT OFF", NLend)     ' 連続測定 OFF
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:BEEP HL", NLend)  ' 以下、コンパレータ設定
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:MODE HL", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:UPP 20000", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:RES:LOW 10000", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:MODE REF", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:REF 150000", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:VOLT:PERC 0.1", NLend)
Call Send(pad, gpibad, ":CALC:LIM:STAT ON", NLend)  ' コンパレータ ON

Call ibonl(pad, 0)
End Sub
```

Visual Basic® 2005 で作成する

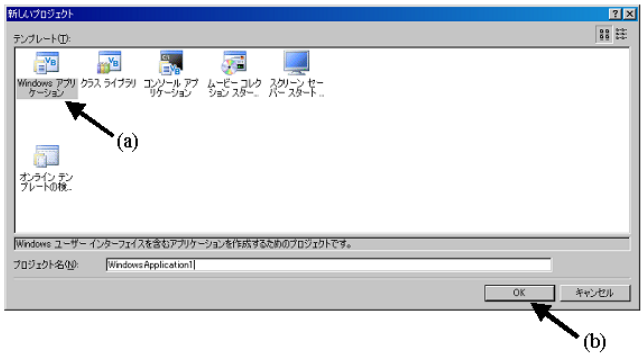
Windows® の開発言語 Visual Basic®2005 Express Edition を利用して、本器を RS-232C 経由でコンピュータから操作して、測定値を取り込んでファイルに保存する方法を例に説明します。

作成手順（Visual Basic® 2005）

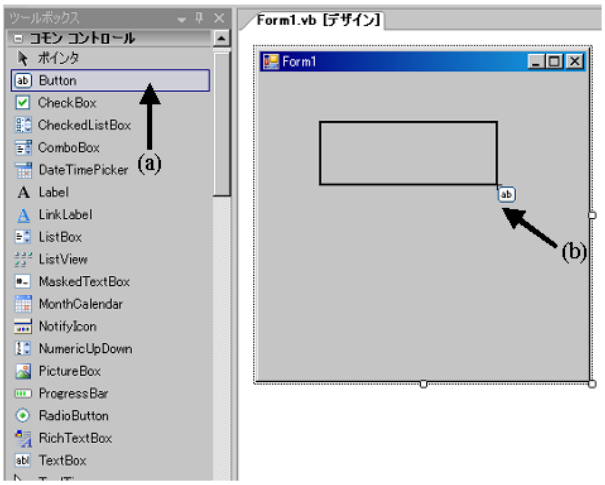
Visual Basic®2005 でプログラムを作成する手順について説明します。

注記

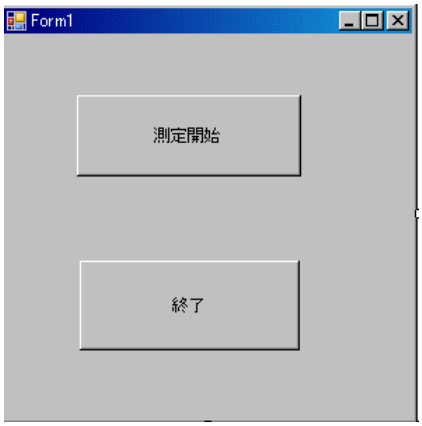
コンピュータや Visual Basic®2005 の環境により、説明が若干異なる場合があります。Visual Basic®2005 の詳しい使用方法については Visual Basic®2005 の取扱説明書または HELP をご覧ください。



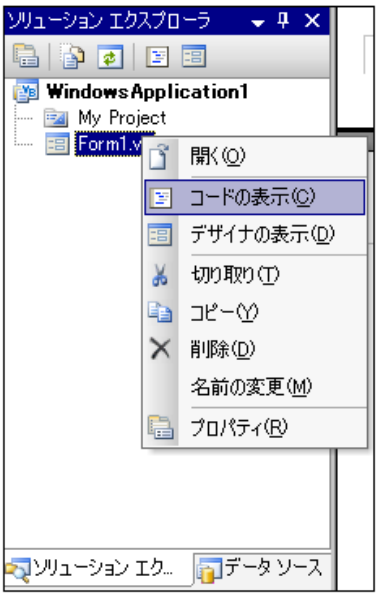
1 Visual Basic®2005 を起動して、「ファイル」－「新しいプロジェクト」から「Windows アプリケーション」を選択し (a)、「OK」ボタンをクリックします (b)。



2 コモンコントロールの「Button」のアイコンをクリックして (a)、フォームレイアウト画面上でマウスをドラッグし (b)、ボタンを貼り付けます。

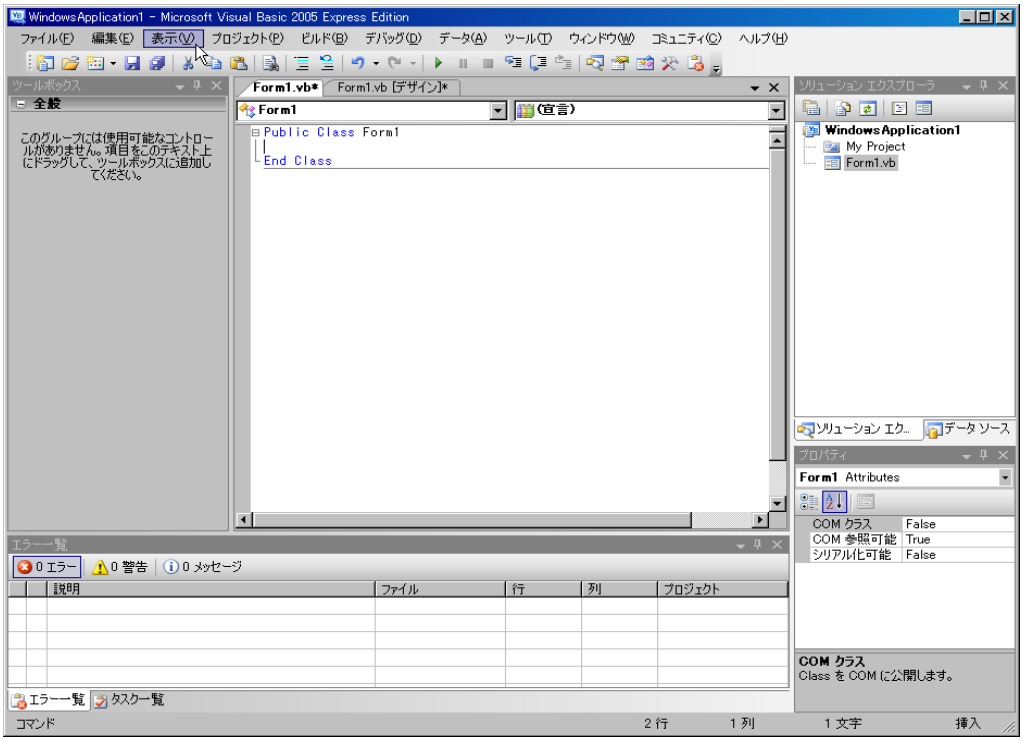


3 ステップ 2 の方法でボタンを 2 つ作成して、それぞれプロパティウインドウの Text を編集して図のような表示にします。



4 ソリューションエクスプローラの中の「Form1」上で右クリックして、メニューの中から「コードの表示」を選択します。

以上の手順により、Visual Basic®2005 のウィンドウが下図のようになります。
「サンプルプログラム（Visual Basic 2005）」(p.176) を参考にプログラムを記述し、作成したプログラムを実行してください。



サンプルプログラム（Visual Basic® 2005）

以下に Visual Basic®2005 で RS-232C の通信を行い、本器の測定条件を設定して、測定した結果を取り込み、ファイルに保存するサンプルプログラムを示します。
なお、サンプルプログラムでは、下記のように記述します。

「作成手順（Visual Basic® 2005）」（p.173）の記述 ..... サンプルプログラムでの記述
測定開始のために作成したボタン ..... 「Button1」
アプリケーション終了のために作成したボタン ..... 「Button2」
「測定開始」のボタンを押すと 10 回測定して、測定値を「data.csv」のファイルに書き出します。
「終了」ボタンを押すとプログラムを終了します。
また以降に示すプログラムは、すべて「Form1」のコードとして記述します。

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports

Public Class Form1
‘Button1 を押された場合の処理を行う
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button1.Click
Dim recvstr As String
        Dim i As Integer

        Try
          Button1.Enabled = False                          ' 通信中はボタンを押せないようにする ..... (a)
            Button2.Enabled = False
          Dim sp As New SerialPort("COM1", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One) ' 通信ポートの設定 ..... (b)
          sp.NewLine = vbCrLf                              ' ターミネータの設定.....(c)
          sp.ReadTimeout = 2000                            ' タイムアウト 2 秒 ..... (d)
          sp.Open()                                        ' ポートを開く
          SendSetting(sp)                                  ' BT3562-01, BT3563-01 の設定
          FileOpen(1, "data.csv", OpenMode.Output)         ' 保存するテキストファイルを作成 ..... (e)
            For i = 1 To 10
              sp.WriteLine(":FETCH?")                      ' 測定開始と測定結果読み取りコマンド ..... (f)
              recvstr = sp.ReadLine()                      ' 測定結果の読み込み
              PrintLine(1, recvstr)                        ' ファイルへ書き出し
            Next i
          FileClose(1)                                     ' ファイルを閉じる
          sp.Close()                                       ' ポートを閉じる
            Button1.Enabled = True
            Button2.Enabled = True
        Catch ex As Exception
          MessageBox.Show(ex.Message, " エラー ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        End Try

End Sub
' 測定条件の設定を行う
Private Sub SendSetting(ByVal sp As SerialPort)
        Try
          sp.WriteLine(":TRIG:SOUR IMM")                   ' 内部トリガを選択
          sp.WriteLine(":INIT:CONT ON")                    ' 連続測定を ON
        Catch ex As Exception
          MessageBox.Show(ex.Message, " エラー ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        End Try
End Sub
‘Button2 を押された時、プログラムを終了させる
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Button2.Click
Me.Dispose()
```

(a) 通信中は「測定開始」ボタンと「終了」ボタンが押せないようにします。
(b) 通信条件とコンピュータの使用条件をあわせます。
コンピュータで使用するポート番号：1
伝送速度：9600 bps
パリティ：なし
データ長：8 ビット
ストップビット：1 ビット
(c) 送受信文字列の最後を示すターミネータを CR + LF にします。
(d) 読み取り操作時間を 2 秒に設定します。
(e) ファイル ”data.csv” を開きます。ただし、既に同名のファイルが存在する場合には、
以前のファイル ”data.csv” は削除され、新規にファイルを作成します。
(f) 本器に「1 回測定を行い、その測定結果をコンピュータに返す」コマンドを送信します。

仕様 第９章

9.1 基本仕様

測定項目

測定項目	抵抗、電圧
抵抗測定方式	交流四端子法
測定電流周波数	1 kHz
抵抗測定範囲	BT3561A：0 Ω ～ 3.1 kΩ（最小分解能 1 μΩ） BT3562A、BT3562、BT3563A、BT3563： 0 Ω ～ 3.1 kΩ（最小分解能 0.1 μΩ）
電圧測定範囲	BT3561A、BT3562：DC 0 V ～ ±60 V（最小分解能 10 μV） BT3562A：DC 0 V ～ ±100 V（最小分解能 10 μV） BT3563A、BT3563：DC 0 V ～ ±300 V（最小分解能 10 μV）
ファンクション	ΩV ファンクション（抵抗・電圧同時測定） Ω ファンクション（抵抗のみ測定） V ファンクション（電圧のみ測定）
定格入力電圧	BT3561A、BT3562：DC ±60 V BT3562A：DC ±100 V BT3563A、BT3563：DC ±300 V
対地間最大定格電圧	BT3561A：DC ±60 V BT3562：DC ±70 V 予想される過渡過電圧 330 V BT3562A：DC ±100 V 予想される過渡過電圧 500 V BT3563A、BT3563：DC ±300 V 予想される過渡過電圧 1500 V
直流入力抵抗	3 mΩ ～ 300 mΩ レンジ　90 kΩ 3 Ω ～ 3000 Ω レンジ　1 MΩ
開放端子電圧	3 mΩ、30 mΩ レンジ　25 V peak 300 mΩ レンジ　7 V peak 3 Ω ～ 3000 Ω レンジ 4 V peak

測定レンジ

抵抗測定レンジ	BT3561A：30 mΩ/300 mΩ/3 Ω/30 Ω/300 Ω/3000 Ω　6 レンジ BT3562A、BT3562、BT3563A、BT3563： 3 mΩ/30 mΩ/300 mΩ/3 Ω/30 Ω/300 Ω/3000 Ω　7 レンジ
電圧測定レンジ	BT3561A、BT3562：6 V/60 V　2 レンジ BT3562A：6 V/60 V/100 V　3 レンジ BT3563A、BT3563：6 V/60 V/ 300 V　3 レンジ
オートレンジ機能	あり（抵抗、電圧ともに共通設定）

測定値表示

表示カウント範囲	抵抗測定：「-1000」～ 「31000」 電圧測定：「-600000」～ 「600000」（6 V/60 V レンジ） 「-100000」～ 「100000」（100 V レンジ） 「-300000」～ 「300000」（300 V レンジ）
レンジオーバー表示	表示カウント範囲を上回ったとき「OF」表示 表示カウント範囲を下回ったとき「-OF」表示
測定異常検出表示 （コンタクトチェック）	検出内容　：SOURCE HIGH-LOW 間接続異常 SENSE HIGH-LOW 間接続異常 表示　　：「－－－－－」

サンプリング時間

サンプリング速度	EX.FAST/ FAST/ MEDIUM/ SLOW（4 段階）

サンプリング時間

サンプリング	EX.FAST	FAST	MEDIUM	SLOW
ΩV (50 Hz) (60 Hz)	8 ms	24 ms	84 ms 70 ms	259 ms 253 ms
Ω (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	12 ms	42 ms 35 ms	157 ms 150 ms
V (50 Hz) (60 Hz)	4 ms	12 ms	42 ms 35 ms	157 ms 150 ms

- 許容差「SLOW」の場合 ±5 ms、それ以外の場合 ±1 ms
- かっこ内は、電源周波数の設定

* トリガソース外部または連続測定 OFF のときで、測定電流モードがパルス設定の際は、ΩV ファンクションにて 1 ms、Ω ファンクション、V ファンクションにて 4 ms 加算

応答時間

応答時間	測定応答時間：約 10 ms プローブ開放状態にあって試料へ接続した瞬間から、内部測定回路内で信号が測定確度内に安定するまでの時間（アナログ応答時間） * 応答時間は純抵抗を測定した場合の参考値。試料によって異なります。
全測定時間	測定全体に必要な時間：応答時間 + サンプリング時間

ゼロアジャスト

ゼロアジャスト機能	• ゼロアジャスト設定 ON/ OFF（抵抗、電圧ともに共通） • ゼロアジャストクリア ゼロアジャストを OFF にし、すべてのゼロアジャストデータをクリア
ゼロアジャスト範囲	抵抗測定：-1000 ～ 1000 カウント 電圧測定：-1000 ～ 1000 カウント

セルフキャリブレーション

キャリブレーションモード	AUTO/ MANUAL
AUTO	30 分に 1 回、自動的に実行
MANUAL	EXT I/O、通信コマンドによりマニュアルで実行

* サンプリングが SLOW のときは、測定ごとにセルフキャリブレーションが実行されます。
このとき、キャリブレーションモードの設定は無効となります。

トリガ

トリガソース	内部 / 外部

測定電流制御

測定電流モード	パルス / 連続

* トリガソース外部または連続測定 OFF のときは、測定時のみ測定電流を印加することができます。
（複数台使用時に、お互いの測定電流による干渉を防止するため）

ディレイ

ディレイ機能	ON/ OFF
ディレイ時間	0 ～ 9.999 秒

アベレージ

アベレージ機能	ON/ OFF
アベレージ回数	2 ～ 16 回
平均処理	内部トリガ測定時は移動平均、外部トリガ測定時は単純平均

コンパレータ

コンパレータ機能	ON/ OFF（抵抗、電圧共通設定）
コンパレータ設定	コンパレータモード：HIGH・LOW/REF・% 上下限値：0 ～ 99999（抵抗）/ 0 ～ 999999（電圧） 基準値：0 ～ 99999（抵抗）/ 0 ～ 999999（電圧） % 値：0.000% ～ 99.999%（%範囲設定は +/- とも共通） ブザーモード：OFF/ HIGH・LOW/ IN/ ALL 動作モード：AUTO/MANUAL * 測定値または統計 3σ（母標準偏差 ×3）の値を、上限値または基準値に設定可能

コンパレータ

判定	判定結果：Hi/ IN/ Lo（抵抗、電圧それぞれ独立判定） PASS/FAIL 判定：抵抗判定結果と電圧判定結果の AND 演算し、 PASS/FAIL 出力（EXT I/O 出力） 測定異常値判定：OF　Hi 判定 -OF　Lo 判定 測定異常　判定しない（無判定） * 電圧測定値絶対値判定機能あり

統計演算

統計演算	ON/ OFF/ クリア 統計データ印刷後の自動クリア機能あり
演算内容	総データ数、有効データ数、最大値、最小値、平均値、標準偏差、 母標準偏差、工程能力指数（Cp、CpK）
演算トリガ	EXT I/O、キー、コマンドにより、測定値を統計演算する

測定値メモリ・一括送信機能

測定値メモリ	ON/OFF/ クリア
メモリトリガ	EXT I/O、キー、コマンドにより、測定値を内部メモリへ最大 400 個まで記憶可能 コマンドにて、メモリされた測定値を一括して送信可能 * 本体でのメモリデータ表示は不可
測定値出力機能	トリガ入力時に測定値を RS-232C へ出力 トリガ入力時に測定値を RS-232C または LAN へ出力（BT3561A、BT3562A、および BT3563A のみ）

キーロック

キーロック	ON/ OFF ON のときキー操作無効

電源周波数

使用電源周波数設定	AUTO（50 Hz/60 Hz の自動選択）/50 Hz/60 Hz

パネルセーブ

パネルセーブ機能	測定条件をパネル番号を指定して保存、読み出し可能
パネル数	126

パネルセーブ

保存条件	ファンクション、抵抗測定レンジ、電圧測定レンジ、オートレンジ設定、ゼロアジャスト設定およびデータ、サンプリング速度、トリガソース、ディレイ設定、アベレージ設定、コンパレータ設定、統計演算設定、表示切替、キーロック

リセット

リセット	リセット / システムリセット * システムリセットでは、パネルセーブデータの初期化も行う

表示装置

表示装置	LED

外部インターフェイス

EXT I/O	入力：フォトカプラ絶縁、無電圧接点（耐電圧 DC30 V） 出力：フォトカプラ絶縁、Nch オープンドレイン（DC30 V、50 mA max.） 入力信号：測定トリガ、プリント、ゼロアジャスト、キャリブレーション、マニュアルコンパレータ、パネルロード（7 ビット） 出力信号：測定終了、計測終了、測定異常、コンパレータ結果（抵抗 Hi/ IN/ Lo、電圧 Hi/ IN/ Lo、PASS/FAIL） サービス電源出力：電圧 4.5 V ～ 5 V 電流 100 mA max. 絶縁 保護接地電位および測定回路からフローティング 絶縁定格　対地間電圧　DC50 V、AC30 V rms、AC42.4 V peak 以下 * コマンドにて、EXT I/O コントロール（入力）の禁止設定可能
通信インターフェイス	RS-232C/ プリンタ /GP-IB（-01 のみ）/ LAN（BT3561A、BT3562A、および BT3563A のみ）
RS-232C	通信設定：データ長 8 ビット、ストップビット 1 ビット、パリティなし 通信速度：9600 bps/ 19200 bps/ 38400 bps フロー制御：なし
プリンタ	RS-232C（兼用）にて、プリンタ出力する 通信設定：データ長 8 ビット、ストップビット 1 ビット、パリティなし 通信速度：9600 bps
LAN （BT3561A、BT3562A、および BT3563A のみ）	ブラウザーアクセスによって設定の変更が可能 準拠規格：IEEE802.3 伝送方式：10BASE-T / 100BASE-TX 自動認識 、 Half/Full Duplex、Auto MDI-X プロトコル：TCP/IP コネクター ：RJ-45 通信内容：通信コマンドによる設定、測定値取得 設定：IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、 通信コマンドポート 11 ～ 65535（80 は除く） 初期設定：IP アドレス 192.168.1.1 、サブネットマスク 255.255.0.0、 デフォルトゲートウェイ 未使用 (0.0.0.0)、 通信コマンドポート 23

外部インターフェイス

GP-IB（-01 のみ）	GP-IB 規格：IEEE488.2 に準拠 アドレス：0 ～ 30 デリミタ：LF/ CR+LF
アナログ出力（BT3561A、BT3562A、BT3562-01、BT3563A、および BT3563-01 のみ）	出力内容：抵抗測定値（表示値） 出力電圧：DC 0 V（0 カウントに対応）～ 3.1 V（31000 カウントに対応） 出力インピーダンス：1 kΩ 変換方式：D/A コンバータ ビット数：12 ビット以上 出力確度：抵抗測定確度 ±0.2% of full scale （温度係数 ±0.02% of full scale/°C） 確度保証条件：温湿度範囲 23°C±5°C、80% RH 以下（結露しないこと）、 ウォームアップ時間 30 分以上 応答時間：抵抗測定応答時間 + サンプリング時間 + 1 ms

9.2 確度

確度保証条件

温湿度範囲	23°C±5°C、80% RH 以下（結露しないこと）
ゼロアジャスト	ゼロアジャスト実施後
ウォームアップ時間	30 分以上
セルフキャリブレーション	サンプリング＝ SLOW 以外はウォームアップ後にセルフキャリブレーションを実行すること。セルフキャリブレーション後の温度変動は ±2°C 以内とすること。
測定状態	ゼロアジャスト時と同一プローブ形状、配置、測定環境にて測定すること。測定中にプローブの形状変化なきこと。

確度について

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

リーディング　（表示値）
現在、測定器が表示している値を示します。
リーディング誤差の限界値は「% of reading (% rdg)」を用いて表しています。

フルスケール　（最大表示値）
各測定レンジの最大表示値を示します。本器は測定レンジが最大表示値を表しています。
フルスケール誤差の限界値は「% of full scale (% full scale)」を用いて表しています。

ディジット　（分解能）
デジタル測定器の最小表示単位、つまり最小桁の 1 を表す単位です。
ディジット誤差の限界値は「digits (dgt)」を用いて表しています。

【抵抗測定】

レンジ	3 mΩ *1	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	30 Ω	300 Ω	3000 Ω
最大表示値	3.1000 mΩ	31.000 mΩ	310.00 mΩ	3.1000 Ω	31.000 Ω	310.00 Ω	3100.0 Ω
分解能	0.1 μΩ	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
測定電流 *2	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA	100 μA	10 μA	10 μA
測定電流周波数	1 kHz ±0.2 Hz						
確度 *3	±0.5% of reading ±5 digits ±0.5% of reading ±10 digits（3 mΩ レンジ）						
温度係数	(±0.05% of reading ±0.5 digits)/ ℃ (±0.05% of reading ±1 digit)/ ℃（3 mΩ レンジ）						

*1: BT3562A、BT3562、BT3563A、BT3563 のみ
*2: 測定電流誤差 ±10%以内
*3: EX.FAST の場合 ±3 digits、FAST の場合 ±2 digits、MEDIUM の場合 ±2 digits を加算
EX.FAST の場合 ±30 digits、FAST の場合 ±10 digits、MEDIUM の場合 ±5 digits を加算(3 mΩ レンジ)

【電圧測定】

レンジ	6 V	60 V	100 V *4	300 V *5
最大表示値	±6.00000 V	±60.0000 V	±100.000 V	±300.000 V
分解能	10 μV	100 μV	1 mV	1 mV
確度 *6	±0.01% of reading ±3 digits			
温度係数	(±0.001% of reading ±0.3 digits)/ ℃			

*4: BT3562A のみ
*5: BT3563A、BT3563 のみ
*6: EX.FAST の場合 ±3 digits、FAST の場合 ±2 digits、MEDIUM の場合 ±2 digits を加算

9.3 一般仕様

使用温湿度範囲	0°C ～ 40°C、80% RH 以下（結露しないこと）
保存温湿度範囲	-10°C ～ 50°C、80% RH 以下（結露しないこと）
確度保証温湿度範囲	23°C±5°C、80% RH 以下（結露しないこと）
確度保証期間	1 年
使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000 m 以下
定格電源電圧	AC 100 V ～ AC240 V （10% の電圧変動を考慮）（自動切り替え） 予想される過渡過電圧 2500 V
定格電源周波数	50 Hz/60 Hz
最大定格電力	30 VA（BT3562、BT3562-01、BT3563、BT3563-01） 35 VA（BT3561A、BT3562A、BT3563A）
寸法	約 215W×80H×295D mm（突起物含まず）
質量	約 2.4 kg
付属品	参照：「梱包内容の確認」（p.2）
オプション	参照：「オプション」（p.2）
適合規格	安全性　EN61010 EMC　EN61326　ClassA
放射性無線周波電磁界の影響	10 V/m（80 MHz ～ 1 GHz）、3 V/m（1 GHz ～ 6 GHz）にて 抵抗測定：±10% of reading ±8000 digits 電圧測定：±0.01% of reading ±50 digits
伝導性無線周波電磁界の影響（3 V にて）	抵抗測定 ：±0.5% of reading ±1000 digits
伝導性無線周波電磁界の影響（10 V にて）	抵抗測定 ：±0.5% of reading ±1000 digits （BT3561A、BT3562A、および BT3563A のみ）
製品保証期間	3 年間

保守・サービス　第 10 章

10.1 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（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- ヒューズは本体電源に内蔵されています。電源が入らない場合は、ヒューズが断線している可能性があります。お客様で交換および修理ができませんので、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 測定リードをショートしても測定値が表示されない場合は、測定回路ヒューズの断線の可能性があります。ヒューズが断線した場合は、お客様で交換および修理ができませんので、お買上店（販売店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
- 本器を輸送する場合は、輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

⚠警告　**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。**

本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。

修理に出される前に

症状	チェック項目	対策
電源スイッチ（主電源スイッチ、POWER スイッチ）を ON にしても、画面が表示されない。	電源コードが外れていませんか？	電源コードを接続してください。
キー入力が効かない。	キーロック状態になっていませんか？	キーロック状態を解除してください。 参照：「4.7 キーロック機能」(p.71)
	GP-IB を使用して外部からリモートされていませんか？	GP-IB をローカルにしてください。
	RS-232C を使用して外部からリモートされていませんか？	RS-232C をローカルにしてください。
エラー表示される。		参照：「10.3 エラー表示」(p.189)
動作がおかしい。		外部からのノイズなどにより、ごくまれに誤動作する場合があります。動作がおかしいと思われる場合は、リセットをしてください。 参照：「4.13 リセット機能」(p.77)
測定値が安定しない	2 端子で接続している（+/- の電極に 1 本ずつのプローブピンで接触）	2 端子接続ではピンの接触抵抗がそのまま抵抗値に影響するため安定しないことがあります。4 端子接続（接触ピンも含めて）してください。 参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1)
	プローブ（測定電池側）周辺に金属がある	測定する電池とプローブ周辺に金属があると渦電流による誘導現象で測定値が変動することがあります。 ・できる限り金属部から遠ざけて測定してください。 ・ケーブルはツイストし、二股に分岐する部分の面積は極力小さくしてください。 参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1)
	ノイズがのっている	・ケーブルはツイストし、二股に分岐する部分の面積は極力小さくしてください（ループ部分がアンテナになってノイズを拾う） ・ケーブルはシールドして接地に落とす 参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1)
	複数台の BT3562/BT3563 にて同時に測定している	お互いの測定信号が干渉し測定値が変動する現象が発生します。 ・測定電流パルス出力機能を使用し、測定のタイミングをずらして測定してください。 参照：「測定電流パルス出力機能」(p.63) ・プローブ（測定電池側）の二股ループ部分をできる限り重ならないようにしてください。 参照：「付録 1 測定リードを自作する場合の注意」(p. 付 1) ・本器を重ねないように設置してください。
	本器のすぐ前で測定している	本器回路からの誘導信号によりノイズを受け、測定値が変動する場合があります。本器より 20 cm 以上離して測定してください。

10.2 クリーニング

本器の汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽くふいてください。

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

10.3 エラー表示

表示		説明
Err02	ゼロアジャスト範囲エラー	ゼロアジャストする前の抵抗測定値または電圧測定値が 1,000 digits を超えています。
Err10	実行エラー	リモートコマンドで、データ部分が不正です。 :READ? コマンドを :INITIATE:CONTINUOUS が ON の状態で使用した場合にも Err10 となります。 :INITIATE:CONTINUOUS を OFF に設定してから :READ? コマンドを実行してください。
Err11	コマンドエラー	リモートコマンドで、コマンドが不正です。
Err90	ROM エラー	内部プログラムのエラーです。修理が必要です。
Err91	RAM エラー	内蔵 RAM のエラーです。修理が必要です。
Err92	EEP-ROM（調整データ）エラー	調整データが壊れています。修理が必要です。
Err95	A/D 通信エラー	A/D 変換器の故障です。修理が必要です。

- - - - -	測定異常です。リード線の断線、プローブの接触不良、試料が測定レンジに比べて著しく大きい場合に表示します。 測定異常信号（$\overline{\text{ERR}}$）が EXT I/O 端子から出力されます。以下のような原因が考えられます。 • 測定リードが試料に接続されていない • 試料の抵抗がレンジに対して非常に大きい ＜例＞ 300 mΩ レンジで 20 Ω 以上を測定した場合 • SOURCE-H、SOURCE-L、SENSE-H、SENSE-L のいずれかが断線あるいは接触不良になっている • プローブの接触抵抗が大きいとき 参照：「測定異常検出（コンタクトチェック）」(p.39) • 測定リードの破損、摩耗、および汚れなどによる接触不良回路保護用ヒューズが断線している

ライセンス情報　第 11 章

本器では以下のオープンソースを使用しています。

Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.
Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

lwIp

lwIP is licenced under the BSD license:

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

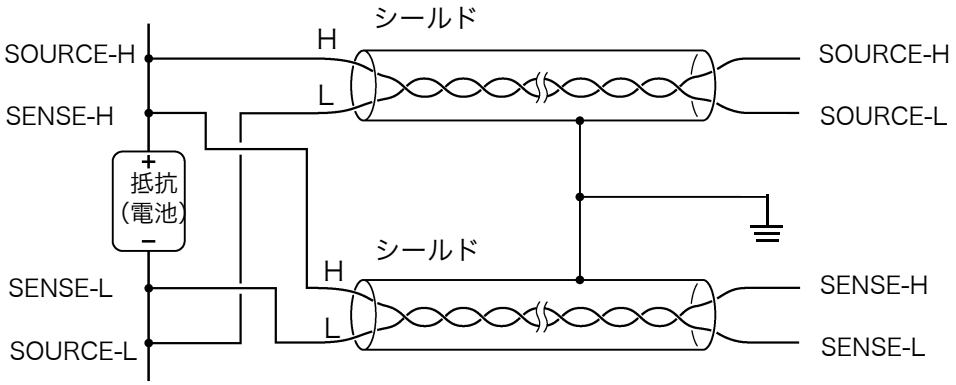
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

付録

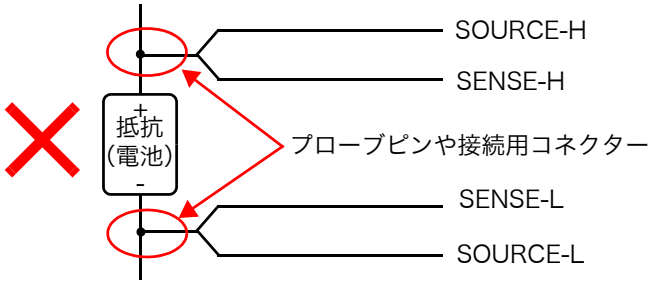
付録 1　測定リードを自作する場合の注意

測定リードをお客様で作成する場合は、次の点に注意してください。

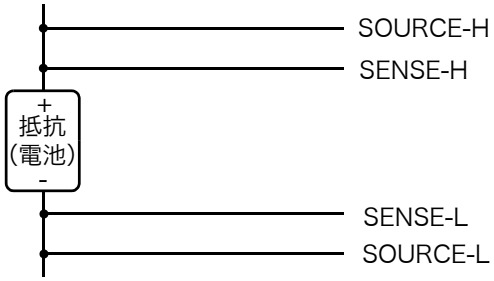
- 必ず、SOURCE線のHとLをツイスト、SENSE線のHとLをツイストしてください。また、シールドして接地へ接続してください。



- 4 端子構造で配線した場合、4 端子で測定してください。2 端子で測定（途中で線を 2 本にしてしまう）すると、測定リードの接触抵抗などの影響で測定値が安定しなかったり、測定するたびに違う値になることがあります。

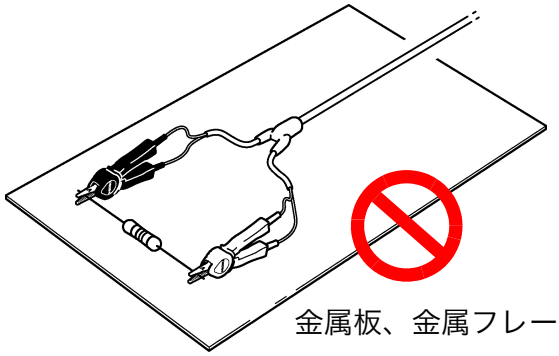


- 試料に接続するときは、SOURCE-H、SOURCE-L を外側、SENSE-H、SENSE-L を内側にしてください。



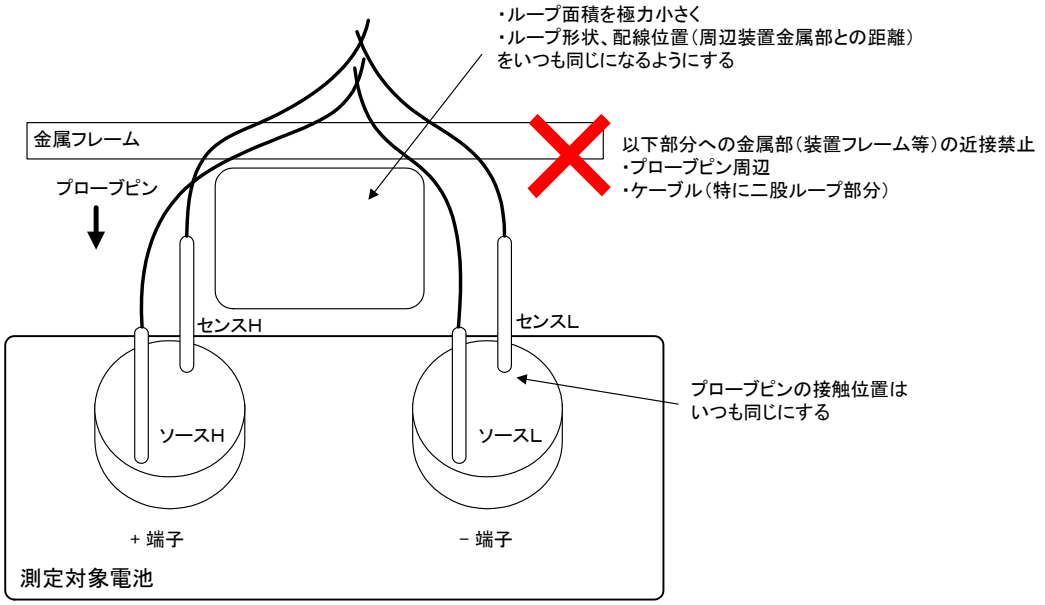
付録 1 測定リードを自作する場合の注意

- 測定リードは金属板などに近づけないでください。特に、ツイストしていない部分は金属から離してください。金属との渦電流の影響で測定値に大きな誤差を生じる場合があります。
参照：「付録 6　渦電流の影響」(p. 付 7)

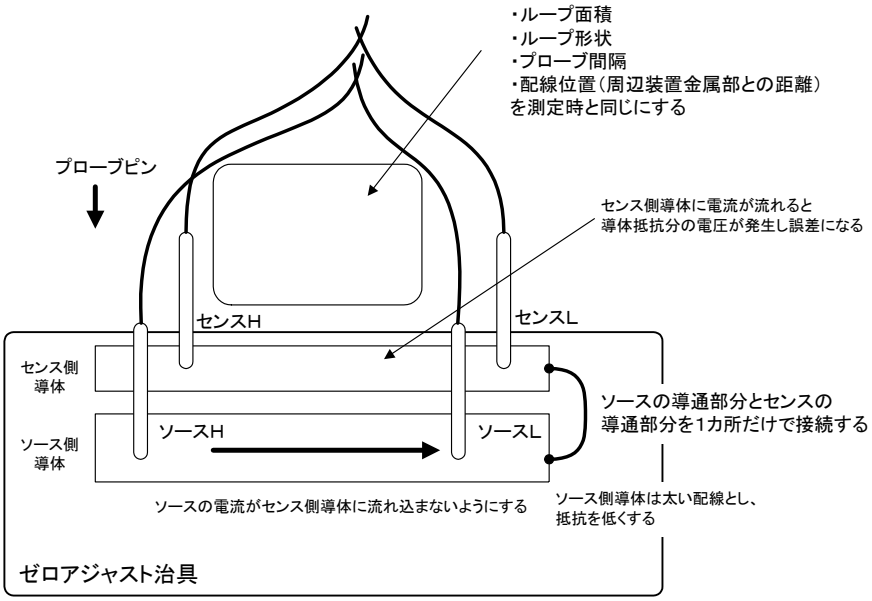


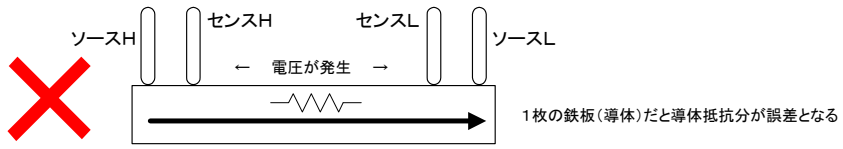
金属板、金属フレームへの近接禁止

- 測定リードの形状、配置は以下の図の点に注意してください。
近接金属による渦電流や外来誘導ノイズによって、測定値に誤差やばらつきを生じたり、繰り返し精度が悪くなることがあります。（下記対策により影響を低減することができます）



- 配線は必要最小限の長さにしてください（5 m 以内）。線が長いとノイズを受けやすく、測定値が安定しないことがあります。往復の線抵抗と測定リードの接触抵抗が、合わせて 20 Ω （3 mΩ、30 mΩ レンジでは 2 Ω）以内となるようにしてください。
- 測定する前にゼロアジャストを実施してください。ゼロアジャスト用の治具を作成し、測定時と同じ状態（プローブ形状、配置）で実施してください。近接金属による渦電流の影響等で測定値に誤差（オフセット）を生じることがあります。実際の測定状態と同じプローブ形状、配置により理想ゼロ抵抗（ゼロアジャスト治具）を測定し、ゼロアジャストすることで誤差を除去することが可能になります。特に 3 mΩ、30 mΩ レンジで測定する場合は渦電流による影響が顕著になりますので必ず行ってください。
- ゼロアジャスト治具として、金属板（ショートバー）を使用することは避けてください。金属板の抵抗値が誤差となってしまいます。





⚠警告

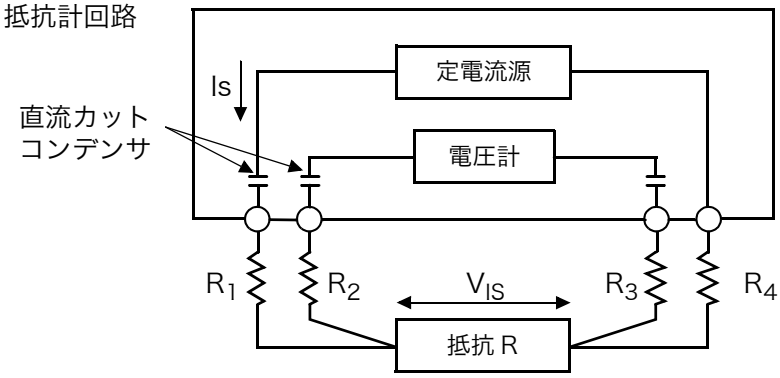
高電圧電池を測定した後は、プローブ先端金属部に触れないでください。計測器内部に電荷が残っており感電の可能性があります。（内部放電時間 約 20 秒）

注記

- オプションの測定リードの先端を切り離して使用する場合、SOURCE-H、SENSE-H、SENSE-L のシールド線と芯線が触れないように注意してください。
- 高電圧のバッテリを測定する際は、十分な耐電圧のケーブルをご使用ください。
- 短絡事故防止のため、プローブのバナナ端子を本器に接続してから、電池に接続してください。

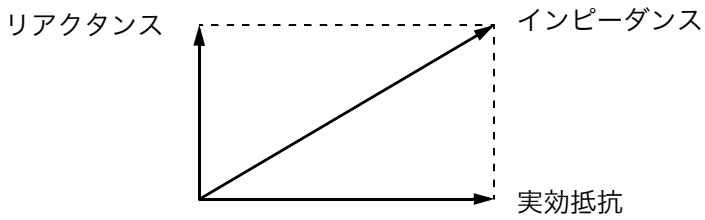
付録 2 交流四端子法

本器では交流四端子法を採用し、リードの線抵抗とリードと試料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。以下に交流四端子法の原理について説明します。



R_1 ～ R_2：測定リードの抵抗および接触部の接触抵抗

本器の SOURCE 端子から交流電流 I_S を試料に入力します。試料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るので、リード線の抵抗と接触抵抗を表す抵抗 R_2、R_3 にはほとんど電流が流れません。よって、抵抗 R_2、R_3 では電圧降下がほとんどありません。このようにして、リード線と接触抵抗の電圧降下を少なくしてそれらをキャンセルしています。本器では同期検波法により試料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。



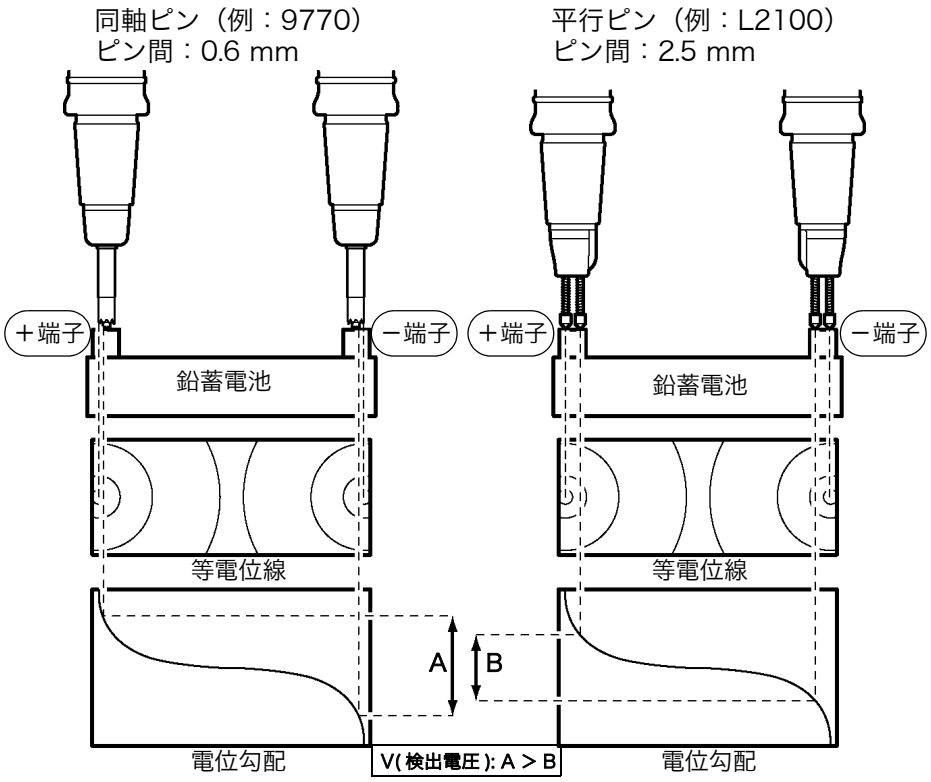
リード線の線抵抗、試料とリード間、または、リードと本器間の接触抵抗が大きくなりますと、本器は試料に正常な電流を流すことができなくなります。その場合には測定異常となり、抵抗測定表示は「－－－－－」となります。
測定異常については「測定異常検出（コンタクトチェック）」(p.39) を参照してください。

付録３ ４端子測定における測定値について（測定リードによる測定値の違い）

鉛蓄電池の測定など測定対象物によっては、使用する測定リードにより測定値に差が発生します。この測定値の違いは使用する 4 端子測定プローブの先端形状や寸法に起因するもので、どのプローブを使った測定値もそのプローブに対する真値となります。
バッテリの劣化を抵抗値経時変化で判断する場合は、同じ寸法形状の測定リードを使用してください。

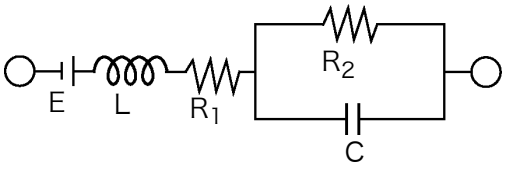
－解説－

測定値の違いは使用する測定リードの電流印加ピンと電圧検出ピンの距離（寸法）に違いがあることから起こる物理現象です。バッテリ端子部分の抵抗がバッテリの内部抵抗に比べて相対的に大きいほど顕著に現れます。
下図は例として、鉛蓄電池を測定した場合の模式図でピン間隔の違いにより検出電圧に差が発生することを示しています。

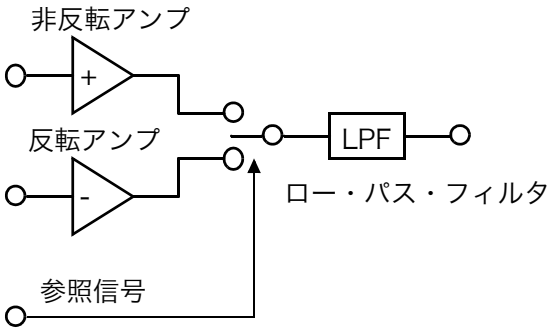


付録 4　同期検波

下図にバッテリの等価回路を示します。このように試料に純抵抗以外の成分が含まれている場合には試料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、ある信号から基準となる信号と同一位相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（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 v1、同期検波を行う信号電圧を v2 とするとそれらは次のように表すことができます。v2 の θ はリアクタンス分によって生じた v1 に対する位相差を示しています。

$v1 = A\sin\omega t$

$v2 = B\sin(\omega t+\theta)$

v1 と v2 について同期検波を行うと次のようになります。

$v1 \times v2 = 1/2AB\cos\theta - 1/2AB\cos(2\omega t+\theta)$

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。

付録 5 測定リードの構造と延長

ケーブルの延長は特注品となります。販売店（お買上店）、または最寄りの弊社営業拠点にお問い合わせください。
お客様が**測定リードを延長する場合には次の点に注意してください。**

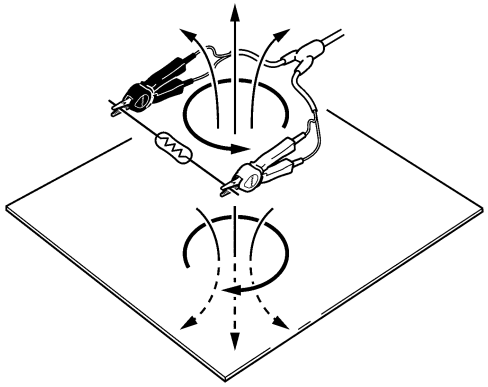
- なるべく太いリードを使用して、延長は必要最小限にしてください。
- 交流四端子構造を保ったまま延長してください。途中で 2 端子構造になるとリード線の抵抗や接触抵抗の影響が出て正しい測定ができないことがあります。
- 二股の部分は短くして、太い部分を延長するようにしてください。
- 測定するときは、ゼロアジャストしたときとリードの引き回し、形状をなるべく変えないでください。
- 測定リードを延長すると、リードでの電圧降下が大きくなります。リードの抵抗値は接触抵抗も含めて 2 Ω 以内としてください。
- 測定リードは金属部分から離してください。金属部分に近いと渦電流の影響で正しく測定できない場合があります。
- 測定リード延長後、動作と確度を確認してください。

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が発生してい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 度ずれていますので、レベルが小さい場合、理想的には同期検波回路でキャンセルできますが、そのレベルが大きいと信号を歪ませ正しい同期検波ができません。誘導電圧レベルを小さくするにはなるべく測定リードを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。

付録 6 渦電流の影響

本器で発生する交流電流により付近の金属板に渦電流が誘起されます。その場合に誘起された渦電流の影響により、測定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 度位相がずれているため、同期検波回路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タイプの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測定リード（二股にわかれているところ）のそばに金属板などを配置しないようにしてください。

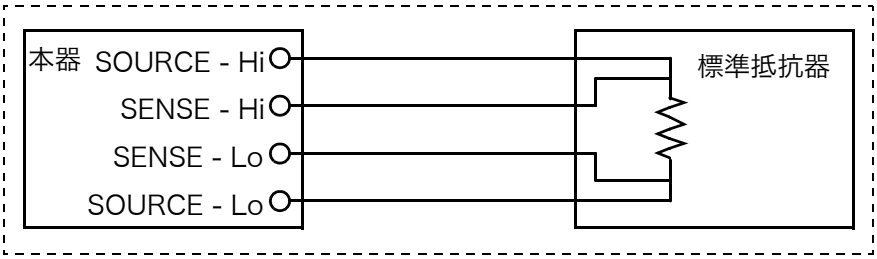


付録 7 本器の校正

校正環境については「第9章 仕様」(p.179)の確度保証条件を参照してください。

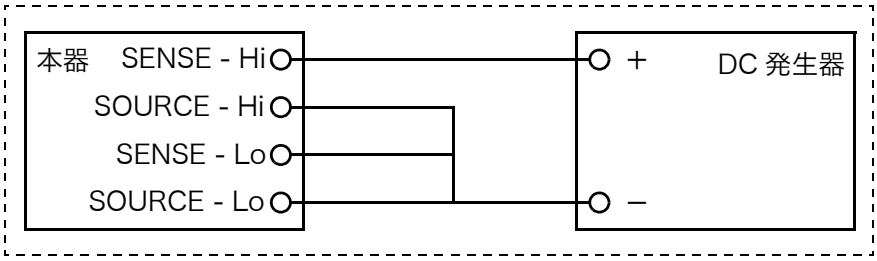
抵抗計の校正

- 接続リードには 9453 4 端子リードを使用してください。
- 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（無誘導タイプ）を使用してください。
- 抵抗器の値付けは必ず AC1 kHz にて行ってください。巻線型の抵抗器ですと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参照してください。



電圧計の校正

- DC300 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参照してください。
- 発生器には本器の交流電流を入力しないでください。発生器の誤動作の原因となります。
- 発生器には出力インピーダンスの小さなものを使用してください。
- 発生器によっては正常に動作しない場合があります。



付録 8 ゼロアジャストについて

ゼロアジャストは、0 Ω を測定した際に残ってしまう値を差し引き、ゼロ点を調節する機能です。このため、ゼロアジャストは 0 Ω を接続した状態で行う必要があります。しかし、抵抗値が全くない試料を接続することは難しく、現実的ではありません。
そこで、実際のゼロアジャスト時には、擬似的に 0 Ω を接続した状態を作ることで、ゼロ点を調節します。

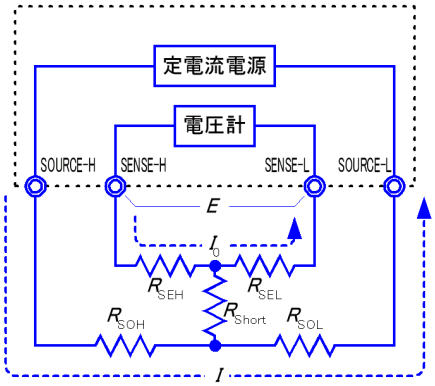
0 Ω を接続した状態を作るには

理想的な 0 Ω を接続した場合、オームの法則 $E = I \times R$ の関係より、SENSE-H と SENSE-L 間の電圧は 0 V となります。つまり、SENSE-H と SENSE-L 間の電圧を 0 V にすれば、0 Ω を接続した状態と同じ状態にする事ができます。

本器でゼロアジャストを行う場合には

本器では測定異常検出機能により、4 つの各測定端子間の接続状態を監視しています。このため、ゼロアジャストを行う場合には、各端子間を適切に接続しておく必要があります（図 1）。

まず、SENSE-H と SENSE-L 間の電圧を 0 V にするため、SENSE-H と SENSE-L 間を短絡します。使用するケーブルの配線抵抗 $R_{SEH} + R_{SEL}$ は数 Ω 以下であれば問題ありません。これは、SENSE 端子が電圧測定端子であり、電流 I_0 がほとんど流れないため、$E = I_0 \times (R_{SEH} + R_{SEL})$ の関係式において $I_0 \fallingdotseq 0$ となり、配線抵抗 $R_{SEH} + R_{SEL}$ が数 Ω であれば SENSE-H と SENSE-L 間の電圧はほぼゼロとなるためです。
次に、SOURCE-H と SOURCE-L 間を接続します。
これは、測定電流が流せない場合に表示されるエラーを回避するためです。使用するケーブルの配線抵抗 $R_{SOH} + R_{SOL}$ は、測定電流が流せる抵抗以下である必要があります。



$$E = (I_0 \times R_{SEL}) + (I_0 \times R_{SEH})$$
$$= (0 \times R_{SEL}) + (0 \times R_{SEH})$$
$$= 0\ [V]$$

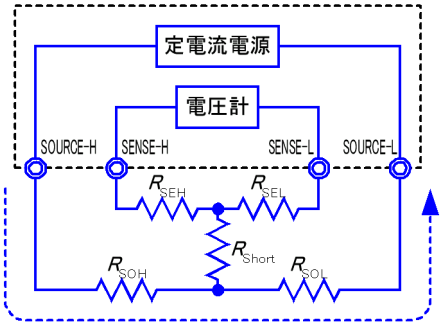
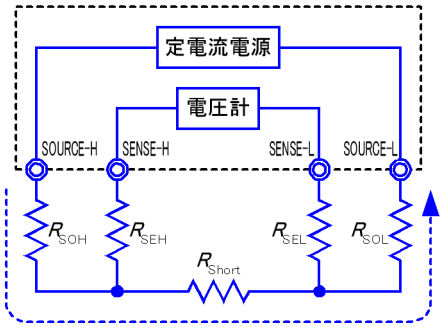
図 1　擬似的に 0 Ω を接続した状態

さらに、SENSE と SOURCE 間の接続状態も監視している場合には、SENSE と SOURCE 間も接続する必要があります。使用するケーブルの配線抵抗 R_{Short} は数 Ω 程度で問題ありません。
以上のように配線することで、SOURCE-H から流れ出た測定電流 I は SOURCE-L に流れ込み、SENSE-H や SENSE-L の配線に流れ込むことはなくなります。SENSE-H と SENSE-L の間の電圧を正確に 0 V に保つことができるようになり、適切にゼロアジャストすることが可能となります。

適切にゼロアジャストするためには

表 1 に示したのは、正しい接続方法と、誤った接続方法です。図中の抵抗は配線抵抗を表すもので、それぞれ数 Ω 以下であれば問題ありません。
(a) のように、SENSE-H と SENSE-L および SOURCE-H と SOURCE-L をそれぞれ接続し、SENSE と SOURCE 間を 1 つの経路で接続した場合、SENSE-H と SENSE-L 間に電位差は生じず、0 V が入力されます。これにより、ゼロアジャストは正しく行われます。
一方 (b) のように、SENSE-H と SOURCE-H および SENSE-L と SOURCE-L をそれぞれ接続し、Hi と Lo 間を 1 つの経路で接続した場合、SENSE-H と SENSE-L 間には $I \times R_{Short}$ の電圧が生じます。このため、擬似的に 0 Ω を接続した状態にならず、ゼロアジャストが正しく行われません。

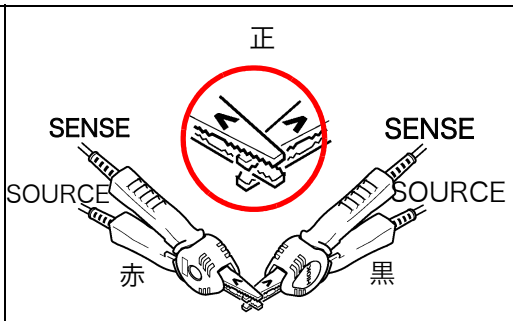
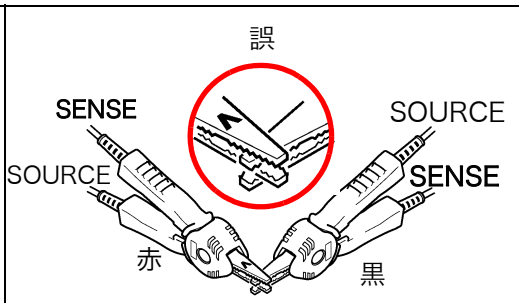
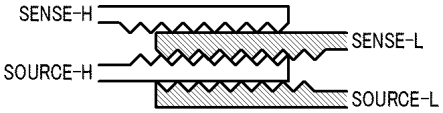
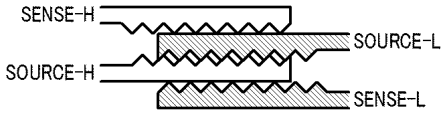
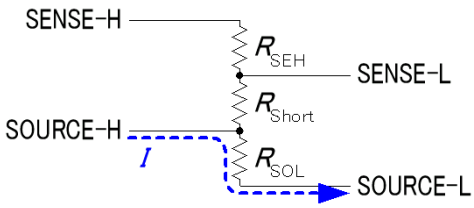
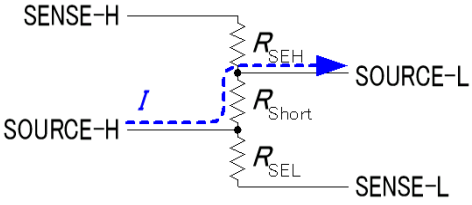
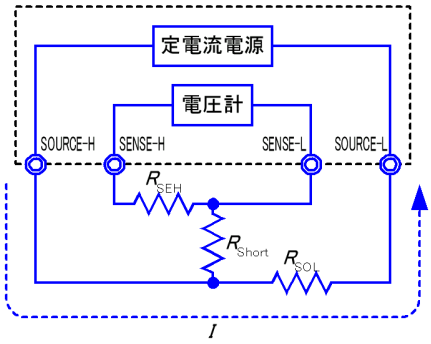
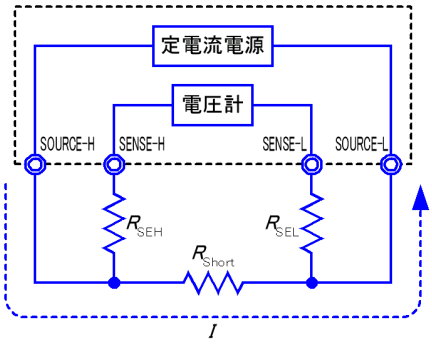
表 1：接続方法

接続方法	 (a) SENSE-SOURCE 間をそれぞれ一点で接続	 (b) Hi-Lo 間をそれぞれ一点で接続
SENSE-H と SENSE-L 間の抵抗	$R_{SEH} + R_{SEL}$	$R_{SEH} + R_{Short} + R_{SEL}$
測定電流 I の流れる経路	$R_{SOH} \rightarrow R_{SOL}$	$R_{SOH} \rightarrow R_{Short} \rightarrow R_{SOL}$
SENSE-H と SENSE-L 間に生じる電圧	0	$I \times R_{Short}$
ゼロアジャスト時の接続方法として	正	誤

プローブを使用してゼロアジャストを行う場合には

実際にプローブを使用した状態でゼロアジャストを行う際、思いがけずに表 1 (b) のような接続をしてしまう場合があります。ゼロアジャストを行う際は、各端子の接続状態に十分注意する必要があります。
「ゼロアジャストの実行」（p.35）の項目に示した、L2107 クリップ形リードの接続方法を例に説明します。
正誤それぞれの接続方法におけるリード先端部の接続状態とその等価回路は表 2 の通りです。このように、正しい接続方法は表 1 (a) のような接続となり、SENSE-H と SENSE-L 間は 0 V となりますが、誤った接続方法は表 1 (b) のような接続となり、SENSEH と SENSE-L 間が 0 V となりません。

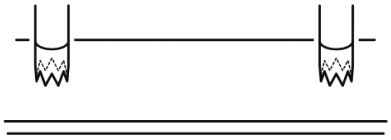
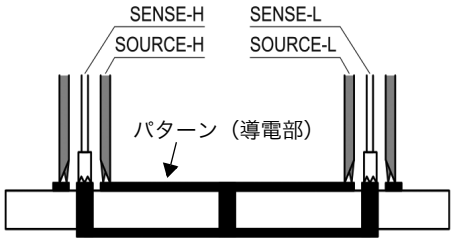
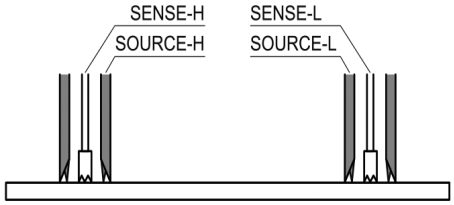
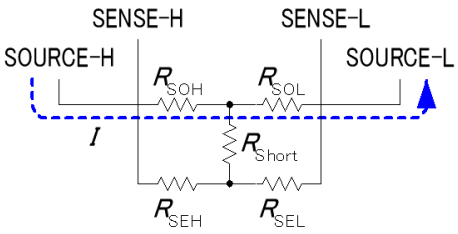
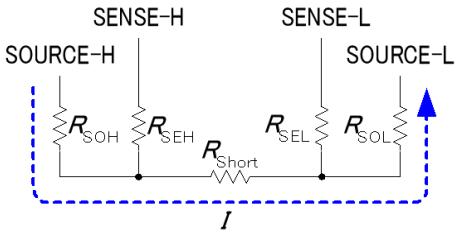
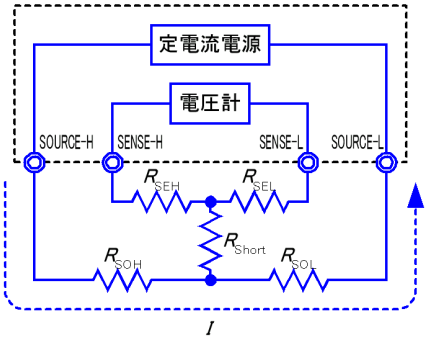
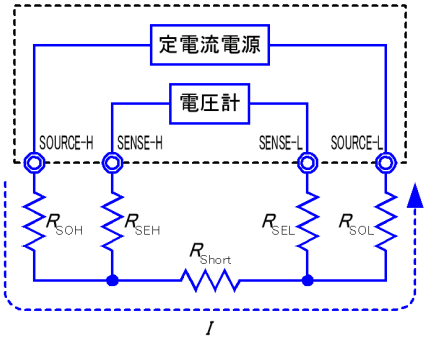
表 2：ゼロアジャスト時のクリップ形リード接続方法

接続方法	正 	誤 
リード先端部		
等価回路		
変形した等価回路		
ゼロアジャスト時の接続方法として	正	誤

Z5038 ゼロアジャストボードを使用してゼロアジャストを行う場合には

ゼロアジャストを行う際、Z5038 ゼロアジャストボードの代わりに、金属板などを用いることはできません。
ゼロアジャストボードは、L2100, L2110 ピン形リードのゼロアジャストをする場合に使用します。
ピン形リードをゼロアジャストボードに接続した場合と金属板などに接続した場合の断面図および等価回路は表 3 の通りです。このように、ゼロアジャストボードで接続した場合、表 1 (a) のような接続となり、SENSE-H と SENSE-L 間は 0 V となります。しかし、金属板などで接続した場合、表 1 (b) のような接続となり、SENSE-H と SENSE-L 間が 0 V となりません。

表 3：ゼロアジャスト時のピン型リード接続方法

接続方法	 Z5038 ゼロアジャストボードで接続した場合	 金属板などで接続した場合
リード先端部		
等価回路		
変形した等価回路		
ゼロアジャスト時の接続方法として	正	誤

自作プローブを使用する測定において、ゼロアジャストが難しい場合には

自作したプローブを使用する測定系においてゼロアジャストを行うには、自作プローブの先端を表 1 (a) のように接続します。ただし、表 1 (a) のように接続することが困難な場合、以下のような方法が挙げられます。

直流の抵抗測定器の場合

ゼロアジャストを行う主な目的は、測定器本体のオフセットを除去することです。このため、ゼロアジャストによって差し引かれる値は、ほとんどプローブに依存しません。よって、標準プローブを使用して表 1 (a) のように接続し、ゼロアジャストを行った後、自作プローブに付け換えることで、測定器本体のオフセットを除去した状態で測定することができます。

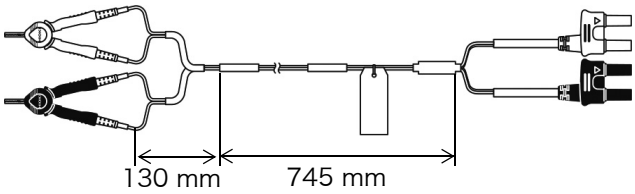
交流の抵抗測定器の場合

ゼロアジャストを行う主な目的として、測定器本体のオフセットを除去することに加え、プローブ形状の影響を除去することが挙げられます。このため、ゼロアジャストをする場合には、自作プローブをなるべく測定状態に近い形状で配置した後、表 1 (a) のように接続し、ゼロアジャストを行う必要があります。ただし、弊社製品の場合、交流の抵抗測定においても、必要な分解能が 100 μΩ 以上ならば、直流の抵抗測定器と同様のゼロアジャスト方法で十分な場合があります。

付録 9 測定リード（オプション）について

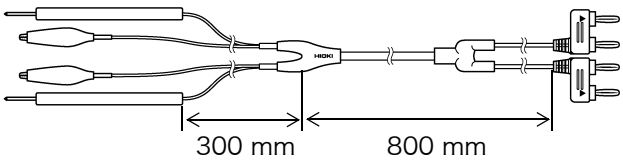
L2107 クリップ形リード (DC60 V 以下)

先端がクリップ形のリードです。クリップするだけで 4 端子測定ができます。
最大クリップ径：φ8 mm



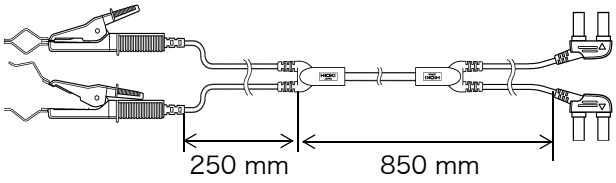
9453 4 端子リード (DC60 V 以下)

SOURCE 端子がミノムシクリップ、SENSE 端子がテストリード棒の 4 端子リードです。プリント基板のパターン抵抗や、SOURCE 端子と SENSE 端子を離して測定する場合にご使用ください。
二股－プローブ間：約 300 mm
コネクター－二股間：約 800 mm



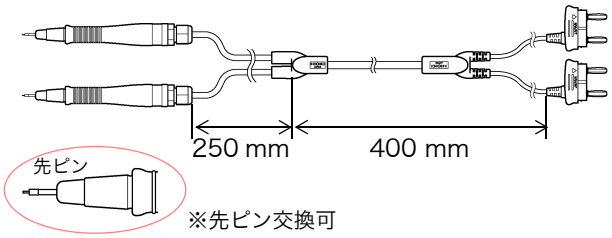
9467 大径クリップ形リード (DC50 V 以下)

比較的太い棒状の接触部をもつ試料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。
二股－プローブ間：約 250 mm
コネクター－二股間：約 850 mm
最大クリップ径：約 φ29 mm



9770 ピン形リード (DC60 V 以下)

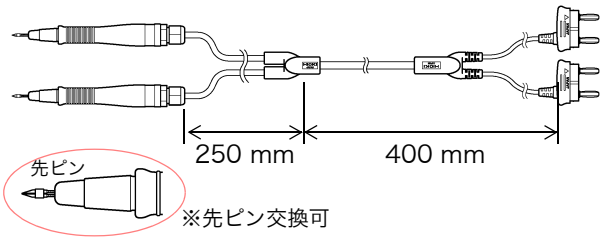
クリップできない平面上の接触部やリレーの端子、コネクターなど接触部分が小さい測定対象物でも、押し当てるだけで 4 端子測定ができます。
二股－プローブ間：約 250 mm
コネクター－二股間：約 400 mm
ピン先：φ1.8 mm



※先ピン交換可

9771 ピン形リード (DC60 V 以下)

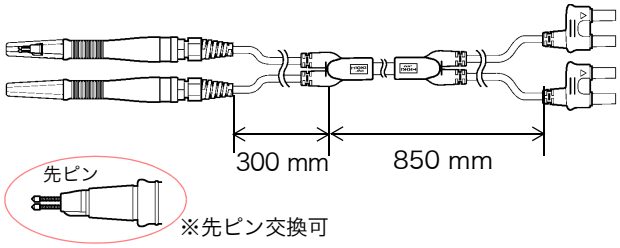
先端は実装基板上の IC の足浮き検査用に開発した 4 端子構造になっています。小形状の測定対象物でも正確に抵抗を測定することができます。
二股－プローブ間：約 250 mm
コネクター－二股間：約 400 mm
ピン間隔：0.2 mm



※先ピン交換可

L2100 ピン形リード (DC1000 V 以下)

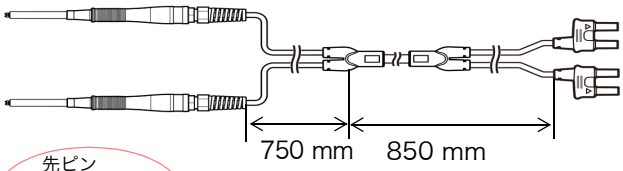
DC1000 V まで対応した 4 端子構造の高耐圧ピン形リードです。高電圧電池パックや高い対接地電位をもつセルの測定に最適です。先端は平行 2 ピンタイプで安定した接触により測定できます。
二股－プローブ間：約 300 mm
コネクター－二股間：約 850 mm
ピン間隔：2.5 mm

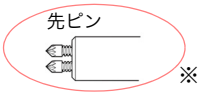


※先ピン交換可

L2110 ピン形リード (DC1000 V 以下)

DC1000 まで対応した 4 端子構造の高耐圧ピン形リードです。高電圧電池パックや高い対接地電位をもつセルの測定に最適です。先端は平行 2 ピンタイプで安定した接触により測定できます。
二股－プローブ間：約 750 mm
コネクター－二股間：約 850 mm
ピン間隔：2.5 mm





※先ピン交換可

⚠警告

各測定リードはそれぞれの定格電圧以下でご使用ください。

付録 10ラックマウント

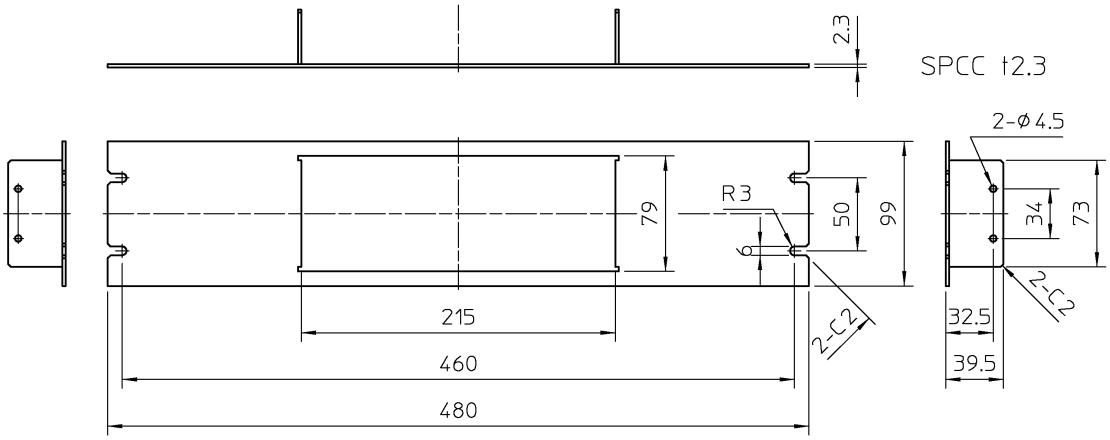
本器は側面のねじを外してラックマウント金具などを取り付けることができます。

⚠警告

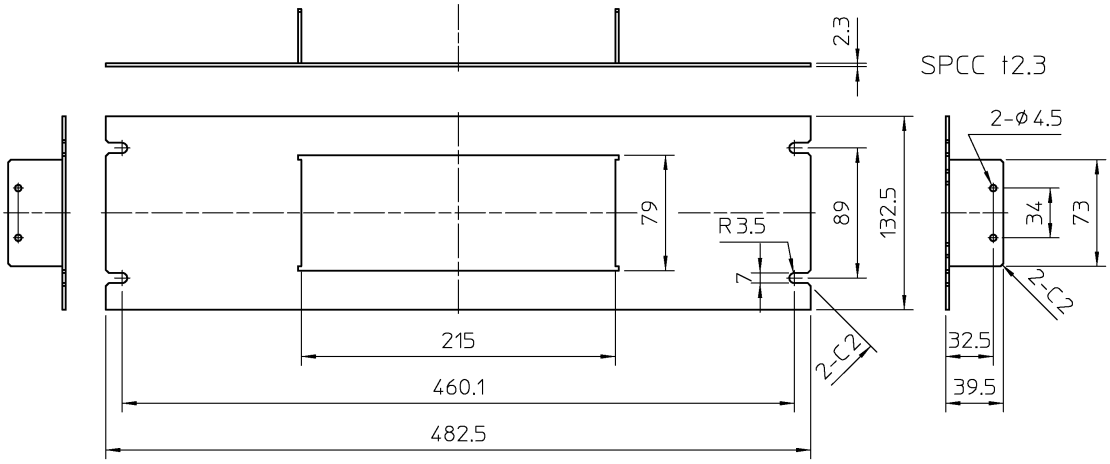
本器の破損や感電事故を防ぐため、使用するねじは下記の事項に注意してください。

- **側面にラックマウント金具を取付けるときは、本器内部にねじが6 mm以上入らないようにしてください。**
- **ラックマウント金具を取り外し、元に戻す場合は、最初に取り付けられていたねじと同じものを使用してください。（支持足：M3 x 6 mm、側面：M4 x 6 mm）**

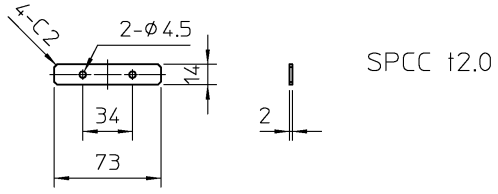
ラックマウント金具の参考図と取付方法



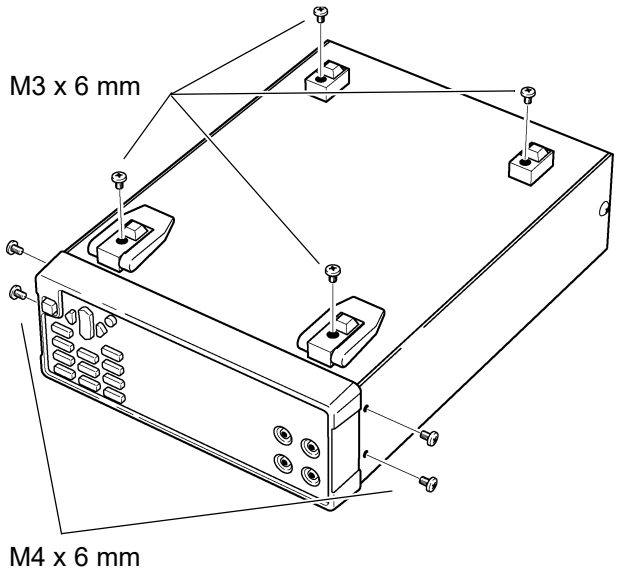
ラックマウント金具（JIS）



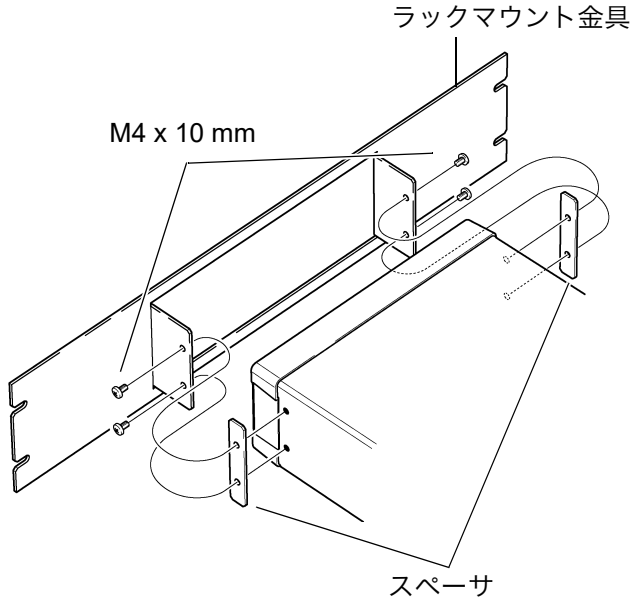
ラックマウント金具（EIA）



スペーサ（2 個使用）



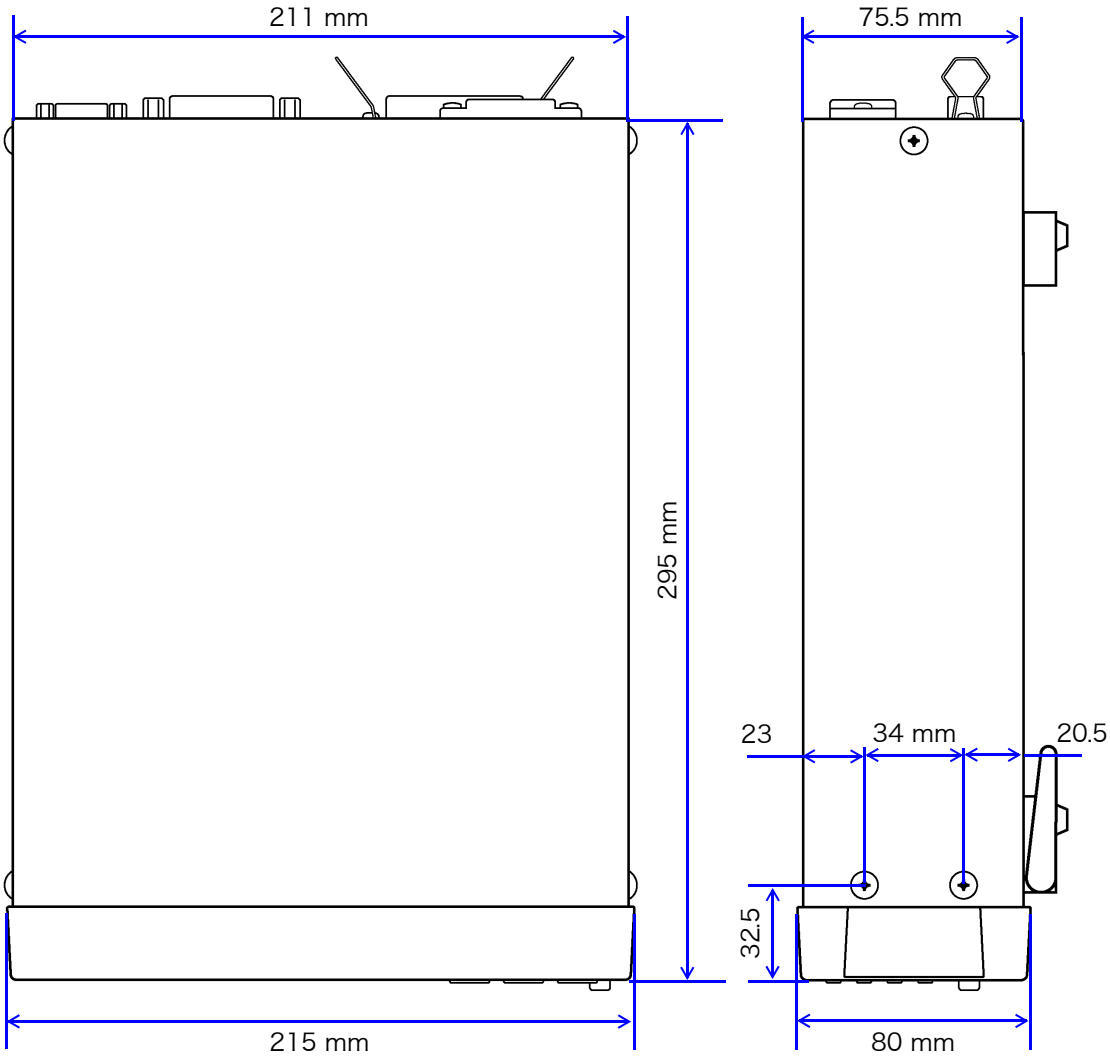
1 本体底面の支持足、側面カバーのねじ（前両側 4 本）を取り外します。

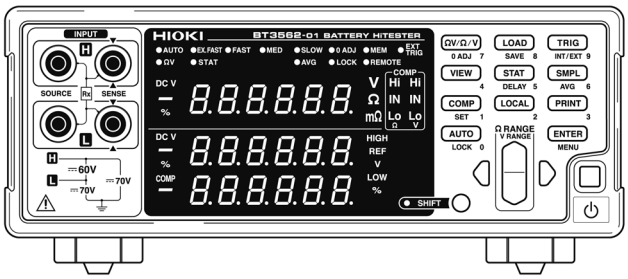


2 本体の側面両側にスペーサを入れ、ラックマウント金具を M4×10 mm のねじで取付けます。

ラックに取付けの際には、市販の台などで補強をしてください。

付録 11外観図


211 mm
75.5 mm
295 mm
23
34 mm
20.5
32.5
215 mm
80 mm


HIOKI
BT3562-01 BATTERY HiTESTER
INPUT
SOURCE
SENSE
60V
70V
LOAD
TRIG
VIEW
STAT
SMPL
COMP
LOCAL
PRINT
AUTO
ENTER
SHIFT

索引

Numerics

0ADJ 81
10 進数値データ 111
3560 157

A

AND 59, 82

C

CAL 74, 81
CR 110
CR+LF 110

D

digit 4, 184

E

EOI 110
EOM 82, 84, 86
ERR 82
EXT I/O コネクター 15, 80

G

GP-IB 99
GP-IB コネクター 15, 104

I

INDEX 82

L

LAN 99
LAN コネクター 15, 104
LF 110
LOAD 81
LOAD0 73

M

MAC アドレス 15
MANU 81

N

NR1 111
NR2 111
NR3 111

O

OF 41

P

PRINT 81

R

reading 4, 184
RS-232C 99
RS-232C コネクター 15, 102

S

SENSE-H ..... 11, 付 1
SENSE-L ..... 11, 付 1
SOURCE-H ..... 11, 付 1
SOURCE-L ..... 11, 付 1

T

TRIG 61, 67, 69, 75, 81

あ

アベレージ 13, 64

い

インターバルプリント 93, 94
インターフェイス 93, 105

う

ウォーミングアップ 74

え

エラー表示 189

お

オートレンジ 13

オーバー 41, 180
応答時間 180
オプション ..... 2, 付 14
温度係数 185

か

外部制御 79, 90
　Q&A 90
外部トリガ 61, 85
確度 184
確度保証期間 186
確度保証条件 184

き

キー 13, 76
キー操作音 76
キーロック 13, 71
基準値・範囲 55, 56
共通コマンド 119, 127

く

クエリ 108
クリーニング 189
クロスケーブル 103

け

計測時間 86

こ

工場出荷状態 77
校正 ..... 付 8
工程能力指数 65
交流四端子法 ..... 付 4, 付 5
互換コマンド 157
故障 187
コネクタ 80, 102
コマンド 108
固有コマンド 121, 131
コンパレータ 13, 44, 57, 58
コンパレータモード 54, 81

さ

最大入力電圧 179
サブ画面 11, 12
サンプリング 13, 34, 74, 180
サンプルプログラム 163, 176
　作成手順 173

し

自作 ..... 付 1
修理 188
出力キュー 112
主電源 15
上下限値 55, 56
初期化 77

す

スタンド 15

せ

接地 7, 20
セパレータ 110
セルフキャリブレーション 74
ゼロアジャスト ..... 13, 35, 37, 付 9

そ

操作キー 11, 13
相対値 55
測定異常 39, 59, 82, 83, 84, 156, 161, 180
測定異常信号 90
測定条件 72, 73
測定精度 74
測定値出力 75
測定電流 33, 185
測定リード ..... 21, 25, 35, 付 1, 付 14

た

ターミネータ 110
対地間最大定格電圧 179
タイミングチャート 85

つ

通信条件 105, 106

て

データ部 111
抵抗・電圧測定 30
抵抗測定 30
電圧測定 30
点検 25
電源インレット 15
電源コード 20, 25
電源周波数 7, 20, 24, 186
電源スイッチ 11, 15, 22
電源電圧 7, 22, 186
電源を入れる前に 7
電源を切る 22

と

統計演算 13, 65

統計演算結果の印刷 94
統計演算結果のクリア 66
トリガ 13, 61, 151
トリガソース 13, 151
トリガディレイ 13, 62

な

内部回路 87
内部トリガ 61, 85

に

入力端子部 11
入力バッファ 112

の

ノイズ 5, 7, 148, 188

は

パネルセーブ 72
パネルロード 73
判定 44
判定結果 59, 82
判定ブザー 54

ひ

比較 44
比較方法 55
ヒューズ 187
表示切替 60
表示範囲 33
表示部 12
標準偏差 65

ふ

ファンクション 13, 30
フォーマット 156
ブザー 54
フットスイッチ 75
フリーラン 90
プリンタ 13, 91

へ

平均値 65
ヘッダ 109

ほ

母標準偏差 65

め

メイン画面 11, 12
メニュー画面 16
メモリ機能 69, 144

も

文字データ 111

ら

ライセンス情報 191
ラックマウント ..... 付 16

り

リセット 77, 188
リモート 13, 71, 117, 118, 148

れ

レンジ 13, 31
連続測定 151

ろ

ローカル 117, 118, 148

保 証 書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間 購入日　　年　　月から 3 年間

お客様のご住所：〒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

お名前：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

お客様へのお願い

・保証書は再発行いたしませんので、大切に保管してください。

・「形名・製造番号・購入日」および「ご住所・お名前」をご記入ください。

※ご記入いただきました個人情報は修理サービスの提供および製品の紹介のみに使用します。

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

保証内容

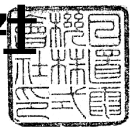
1. 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から 3 年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左 4 桁）から 3 年間を保証期間とします。
2. 本製品に AC アダプターが付属している場合、その AC アダプターの保証期間は購入日から 1 年間です。
3. 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
4. それぞれの保証期間内に本製品または AC アダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品または AC アダプターを無償で修理または新品と交換します。
5. 以下の故障、損傷などは、無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

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

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



18-06 JA-3

HIOKI

国内拠点

www.hioki.co.jp/

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

0120-72-0560

9:00 ～ 12:00, 13:00 ～ 17:00
土・日・祝日を除く

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

修理・校正のお問い合わせ

ご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業拠点まで
お問い合わせはサービス窓口まで
TEL 0268-28-1688　cs-info@hioki.co.jp

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。