

MODEL 356K
20CHスキャナー付デジタル抵抗計

取扱説明書

鶴賀電機株式会社

目次

頁

1. はじめに	1
1.1 ●ご使用前の準備	1
1.1.1 点検	1
1.1.2 保管	1
1.2 ●ご使用前のご確認事項	1
1.2.1 電源	1
1.2.2 電源コード	1
1.2.3 ヒューズの交換	2
2. 各部の名称	3
2.1 ●前面パネル	3
2.2 ●裏面パネル	5
3. 操作方法	6
3.1 ●電源	6
3.2 ●測定ケーブルの接続	6
3.2.1 コネクタ接続	6
3.2.2 測定物への接続	7
3.3 ●測定の注意点	7
3.3.1 最大印加電圧	7
3.3.2 リード線延長の注意点	7
3.3.3 その他	7
3.4 ●キーロック	8
3.5 ●抵抗測定レンジの切替	8
3.6 ●ファンクションの切替	9
3.7 ●測定モードの切替	9
3.8 ●測定の開始/停止	10
3.9 ●オンラインの切替	11
3.10 ●コンパレータ動作	12
3.10.1 比較条件	12
3.10.2 比較出力	12
3.11 ●ブザー	12
4. 外部制御	13
4.1 ●端子配列図	13
4.2 ●タイミングチャート	14
5. 設定方法	15
5.1 ●設定内容	15
5.2 ●設定メニュー	15
5.3 ●計測設定	16
5.4 ●コンパレータ設定	16
5.5 ●温度補正機能設定	17
5.6 ●リレーのステータス表示	17

6. 通信 (USB)	18
6.1 ●USB の仕様	18
6.2 ●USB の接続	18
6.3 ●通信コマンド.....	18
6.3.1 ONLINE.....	18
6.3.2 MODE.....	18
6.3.3 CHANNEL.....	19
6.3.4 RANGE.....	19
6.3.5 FUNC.....	19
6.3.6 COMPH.....	20
6.3.7 COMPL.....	20
6.3.8 BUZZ.....	20
6.3.9 START.....	21
6.3.10 STOP.....	21
6.3.11 STATUS.....	21
6.3.12 DATA.....	22
6.3.13 エラー.....	22
7. 校正	23
7.1 ●用意するもの.....	23
7.2 ●校正方法.....	23
7.2.1 抵抗測定レンジの校正	23
7.2.2 温度の校正.....	24
8. 仕様	25
8.1 ●型名.....	25
8.2 ●測定範囲・確度.....	25
8.3 ●一般仕様.....	26
8.4 ●初期設定値表 (工場出荷時)	26
8.5 ●外形図.....	27
8.6 ●オプション.....	27
9. パネルマウントでの使用.....	28
9.1 ●組立図.....	28
9.2 ●パネルマウント金具取付時の外形図	28

1. はじめに

この取扱説明書は、本製品をお使いになる担当者のお手元に確実に届くようお取り計らいください。

本製品を正しくお使いいただくために、ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みください。

注 意

●故障、誤動作、寿命低下の原因になりますので、次のような場所では使用しないでください。

雨、水滴、日光が直接当たる場所

高温、多湿やほこり、腐食性ガスの多い場所

外来ノイズ、電波、静電気の発生の多い場所

●振動・衝撃が常時加わったり、又は大きい場所

●ケースを開けたり、本体を改造して使用しないでください。

1.1 ●ご使用前の準備

1.1.1 点検

本器がお手元に届きましたら仕様との違いがないか、あるいは輸送上での破損がないか点検してください。

もし破損したり、仕様どおり作動しない場合は、形名・製品番号をお知らせください。

1.1.2 保管

本器を長時間にわたって保管する場合は、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管してください。

1.2 ●ご使用前のご確認事項

1.2.1 電源

電源電圧は、AC 90～AC 250V以内、電源周波数50／60Hzで使用してください。また、電源コードを接続するときは、電源スイッチがOFFになっていることを確認してください。

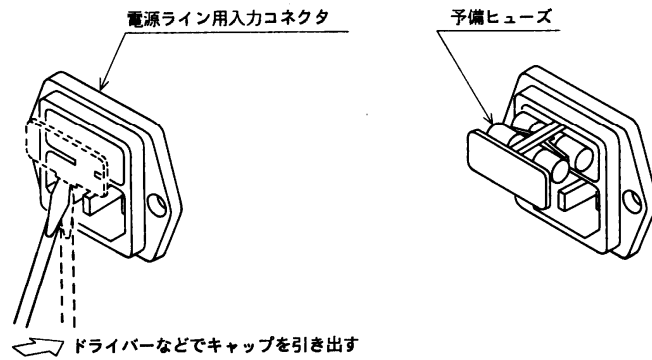
1.2.2 電源コード

本器に付属している電源コードのプラグはAC 100V用です。AC 200Vでご使用の場合は、専用のプラグに取り替えてください。

電源コードは本器裏面パネルの電源コネクタに接続してください。電源コードのプラグは3ピンになっており、中央の丸形のピンがアースになっています。プラグに付属のアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線を必ず外部のアースと接続して大地に接地してください。

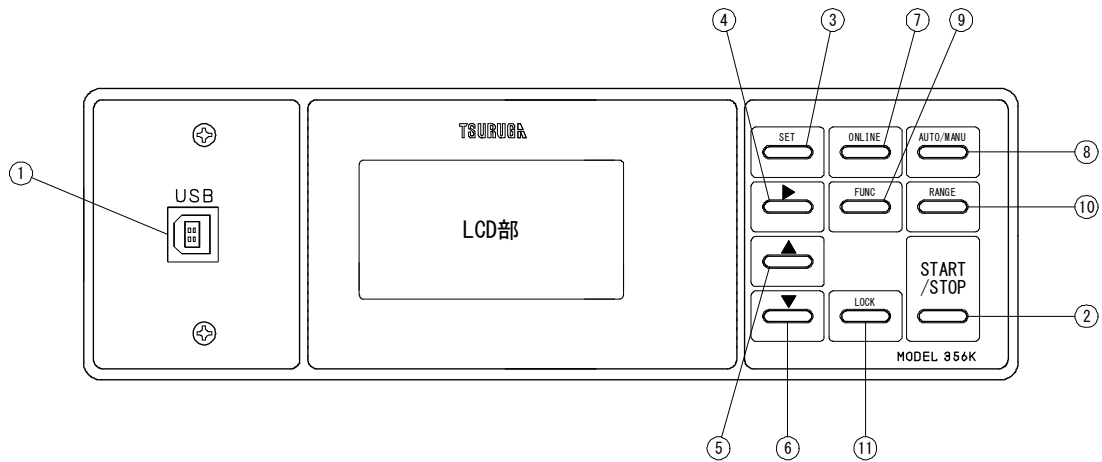
1.2.3 ヒューズの交換

出荷時は250V/2Aの電源ヒューズを挿入しています。
本器のヒューズソケットは電源ライン入力用コネクタと共通になっています。
電源コードを接続する前に、下図のようにヒューズソケットのキャップを外してヒューズを取り出し定格を確認してください。ヒューズは予備を含めてキャップ内に2本収納されています。
手前のヒューズ（予備ヒューズ）は左右方向に、奥のヒューズは下方に押し出すと取り外せます。



2. 各部の名称

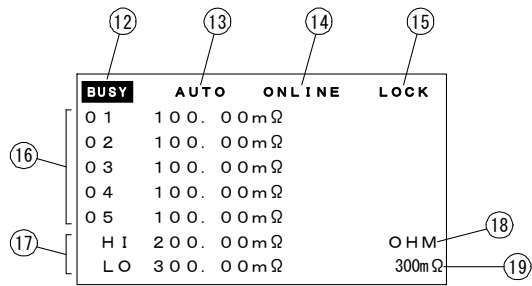
2.1 ● 前面パネル



- | | |
|------------------------|---|
| ① USB コネクタ | 外部制御を使用する場合、USB コネクタを接続します。 |
| ② START/STOP キー | 測定の開始／停止に使用します。 |
| ③ SET キー | 測定モード／設定モードの切り替えに使用します。 |
| ④ ▶ キー | 設定モードで項目の選択に使用します。 |
| ⑤ ▲ キー | 設定モードで設定項目の変更を使用します。 |
| ⑥ ▼ キー | 設定モードで設定項目の変更を使用します。 |
| ⑦ ONLINE キー | USB のオンライン・キーです。 |
| ⑧ AUTO/MANU キー | 測定モードの切り替えに使用します。 |
| ⑨ FUNC キー | ファンクションを選択するキーです。 |
| ⑩ RANGE キー | 抵抗測定レンジ 300mΩ～30 kΩを選択するキーです。 |
| ⑪ LOCK キー | 前面パネルのスイッチ操作禁止スイッチです。3秒以上押すと禁止および解除ができます。 |

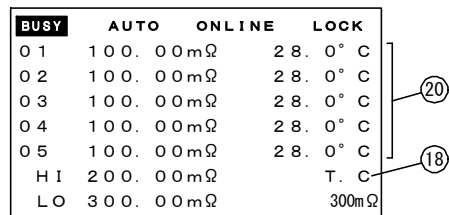
L C D 部

測定ファンクションが O H M の場合



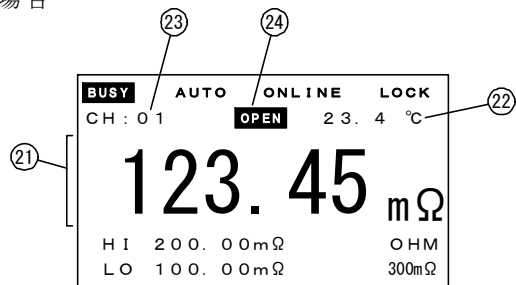
- | | |
|---------------|--------------------|
| ⑫ BUSY | 測定中のとき表示します。 |
| ⑬ モード表示 | 測定モードを表示します。 |
| ⑭ ONLINE | 外部制御が有効のとき表示します。 |
| ⑮ LOCK | キーロックが有効のとき表示します。 |
| ⑯ 測定表示 | 測定 CH、抵抗測定値を表示します。 |
| ⑰ コンパレータ表示 | コンパレータの設定値を表示します。 |
| ⑱ 測定ファンクション表示 | OHM 表示します。 |
| ⑲ 抵抗測定レンジ表示 | 現在の抵抗測定レンジを表示します。 |

測定ファンクションが T . C の場合



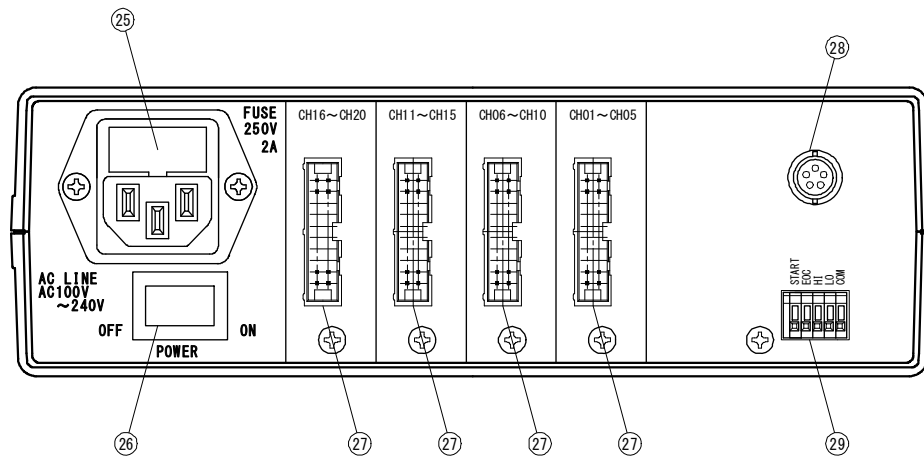
- | | |
|---------|----------------------------|
| ⑱ T . C | T . C 表示します。 |
| ⑲ 測定表示 | 測定 CH、温度補正演算値、温度測定値を表示します。 |

手動測定の場合



- | | |
|---------------|---------------------------------|
| ⑲ 抵抗表示 | OHM モード : 抵抗測定値を表示します。 |
| ⑳ 温度表示 | TC モード : 温度補正演算値を表示します。 |
| ㉑ 手動測定チャンネル表示 | 温度測定値を表示します。(TC 測定時) |
| ㉒ ソースオープン表示 | 現在の手動測定 CH を表示します。 |
| | 断線検出機能によりソース端子の断線を検出した場合に表示します。 |

2.2 ●裏面パネル



②⑤ 電源コネクタ

付属の電源コードを接続します。電源電圧、電源周波数を必ず指定の範囲でご使用ください。

②⑥ 電源スイッチ

ヒューズは 250V 2A をご使用ください。

②⑦ 測定コネクタ

供給電源の ON/OFF スイッチです。

②⑧ 温度入力コネクタ

測定ケーブルを接続します。

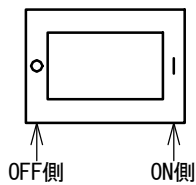
②⑨ 出力端子台

測温センサー (Pt100Ω) を接続します。

制御入出力端子です。

3. 操作方法

3.1 ●電源



裏面パネルの電源スイッチが **OFF** になっている事を確認後、電源プラグをコンセントに接続し、電源スイッチを **ON** してください。

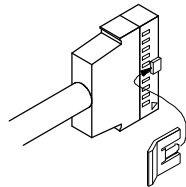
本器は直ちに動作状態になりますが、30分以上の予熱時間をとってください。また本器は、パラメーターの保持機能を装備していますので、電源を **OFF** しても下記の各状態を記憶しています。

- (1) 測定モード及び測定レンジ
- (2) 測定チャンネル設定
- (3) コンパレータ値及びブザー設定
- (4) キーロックの状態
- (5) 各種計測設定

3.2 ●測定ケーブルの接続

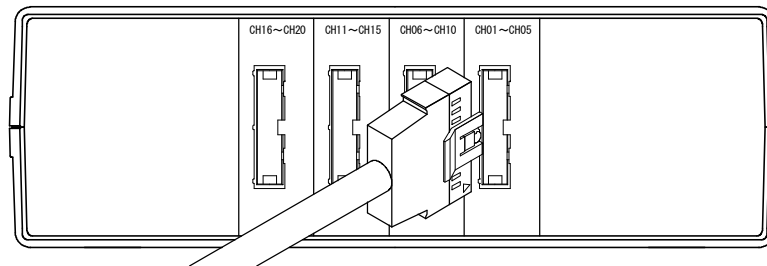
3.2.1 コネクタ接続

測定ケーブルのソケット穴部に付属のロックレバー突起部をセットします。



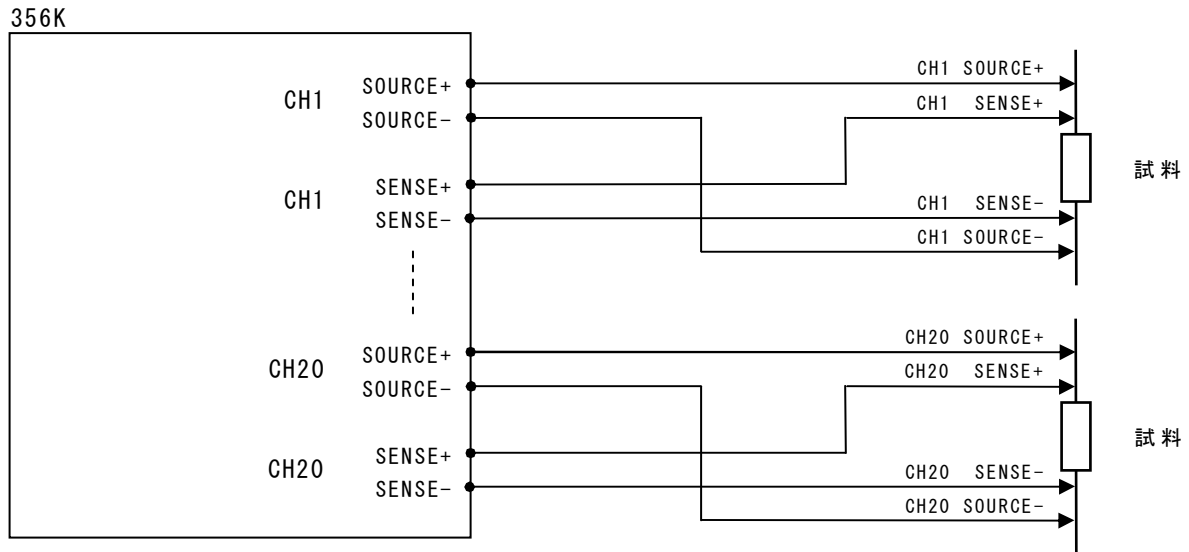
裏面パネルの測定コネクタに測定ケーブル（オプション）を接続します。

測定ケーブルは1本につき5CH分ですので、20CH測定するには4本すべて接続してください。



3.2.2 測定物への接続

試料へ接続する場合、個体毎に4線の接続を行います。



3.3 ●測定の注意点

3.3.1 最大印加電圧

各チャンネルの最大印加電圧は 50V です。
CH1～最大チャンネル間の最大印加電圧は 50V です。

3.3.2 リード線延長の注意点

- ① 4端子の構造（SENSE 2線・SOURCE 2線）で延長してください。
2線で配線しますと配線抵抗や接触抵抗が測定値に含まれ、正しい値を示さない場合があります。
- ② ふたまた部は出来る限り短く配線してください。
- ③ 測定リードは金属部から離して配線してください。金属部に近いと、渦電流の影響で正しく測定できない場合があります。
- ④ 測定リードを延長する場合、下記のリード線抵抗許容範囲を超えないようにしてください。

SENSEリードのリード線抵抗許容範囲

抵抗レンジ	リード線抵抗
300 mΩ	7 Ω
3 Ω	7 Ω
30 Ω	150 Ω
300 Ω	1.5 kΩ
3 kΩ	150 kΩ
30 kΩ	150 kΩ

3.3.3 その他

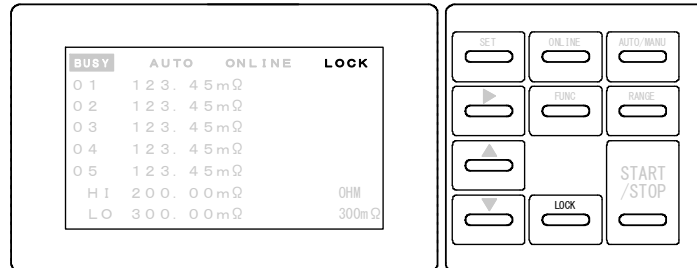
インダクタンス、キャパシタンスを有する測定物などを測定する場合は、大きな誤差を生じることがあります。
ノイズ源（高周波炉、ノイズのある電源ライン、インバーター電源など）の近くで使用すると、入力にノイズが乗り、正確な測定ができないことがあります。
このような場所を避けるか、ノイズ源から十分遠ざけてください。

3.4 ●キーロック

前面パネルのキーにより測定状態が不用意に変更されないように、前面キーの操作を禁止します。

キーロック中は LCD 上側に LOCK マークを表示します。キーロック中に他のスイッチを操作するときは、スイッチロックを解除してから行ってください。

キーロック中は、START/STOP キーのみ操作可能です。



キーロックの方法

LOCK キーを 3 秒以上押すとキーロックします。

キーロック中は LCD 上部に LOCK マークを表示します。

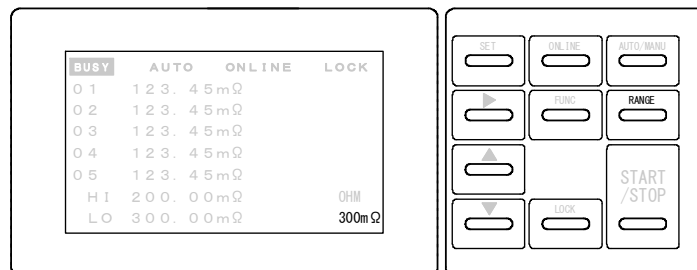
キーロックの解除

もう一度 **LOCK** キーを 3 秒以上押すとキーロックを解除します。

3.5 ●抵抗測定レンジの切替

抵抗測定の測定レンジを選択します。

測定中及び ONLINE、LOCK の状態では操作できません。

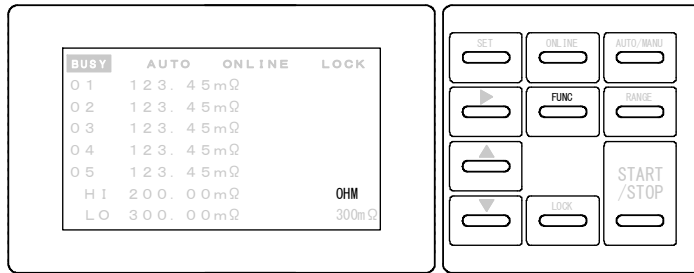


抵抗測定レンジの切替

RANGE キーを押すたびに LCD 右下部のレンジマーク (300mΩ ~ 30kΩ) が切り替わりますので、目的のレンジを選択してください。

3.6 ●ファンクションの切替

測定ファンクションを選択します。
測定中及び ONLINE、LOCK の状態では操作できません。



(1) 抵抗測定 (OHM)

導体抵抗の抵抗値を表示します。

(2) 温度補正 (TC)

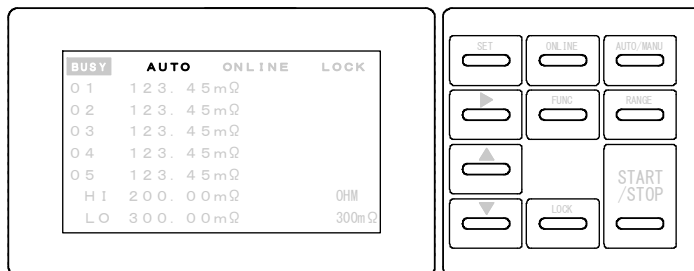
導体抵抗及び周囲温度を測定し、測定した導体抵抗を基準温度の抵抗値に換算して表示します。

F U N C の切替

F U N C キーを押すたびに LCD 右下部の測定ファンクション表示 (OHM と T.C) が切り替わりますので、目的のモードを選択してください。

3.7 ●測定モードの切替

自動測定モード (AUTO) 及び手動測定モード (MANU) を選択します。
測定中及び ONLINE、LOCK の状態では操作できません。



(1) 自動測定モード (AUTO)

CH1 から測定最大チャンネルに設定したチャンネルまでの抵抗・温度を測定します。

スキャンした測定値は内部で記憶し、外部制御からの要求で全チャンネル分の測定データを出力します。

(2) 手動測定モード (MANU)

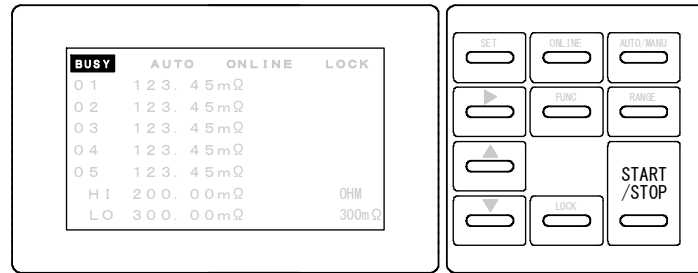
手動測定チャンネルに設定したチャンネルの抵抗・温度を測定します。

測定モードの切替

AUTO/MANU キーを押すたびに LCD 上部のモード表示 (AUTO/MANU) が切り替わりますので、目的のモードを選択してください。

3.8 ● 測定の開始／停止

選択した測定モードで測定を開始します。
ONLINE 状態では操作できません。



(1) 自動測定モード(AUTO)

CH1 から測定最大チャンネルまで1回スキャンした後、測定待機状態となります。

測定順序を変えることはできません。

(2) 手動測定モード(MANU)

手動測定チャンネルに設定したチャンネルの測定を開始します。

測定の開始

測定待機中に **START/STOP** キーを押すと、LCD 上部に **BUSY** を表示し、測定を開始します。

測定中は現在測定中のチャンネルと測定値を表示します。

測定を開始すると、前回の測定結果はクリアされます。

測定の停止

測定中に再度 **START/STOP** キーを押すと測定を中断し、測定待機状態に戻ります。

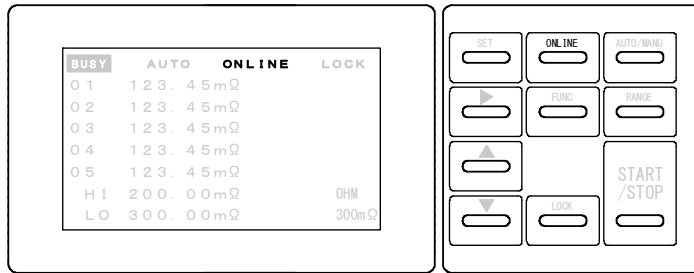
測定表示の切り替え

LCD 表示には一度に5チャンネル分しか表示できません。

測定待機中に **▲** キー、 **▼** キーで表示するチャンネルを切り替えることができます。

3.9 ●オンラインの切替

外部制御のオンライン状態を切り替えます。
測定中及び LOCK の状態では操作できません。



(1) オンライン

オンラインのときは、外部制御により測定条件の設定・測定開始/停止を行う事ができます。

前面キーの操作は受け付けなくなります。(ONLINE, LOCKキーを除く)

(2) オンラインの解除

オンラインを解除したときは、外部制御により測定条件の設定・測定開始/停止を行うことはできません。

オンラインの状態にかかわらず、測定データの出力及び設定条件の読み出しは可能です。

オンライン状態の切替

ONLINEキーを押すたびに LCD 上部の ONLINE 表示が切り替わりますので、目的のモードを選択してください。

3.10 ●コンパレータ動作

コンパレータには抵抗値を比較する抵抗コンパレータが2出力あります。
自動測定中に測定値と上限設定値、下限設定値とを比較し、判定結果を表示・出力します。
自動測定が終了し測定待機状態になっても、出力は保持します。
自動測定を開始すると、出力はリセットされます。
測定したチャンネルの抵抗値のいずれかがH I設定値以上になると、H I出力をONします。
測定したチャンネルの抵抗値のいずれかがL O設定値以下になると、L O出力をONします。
判定はオープンコレクタ出力します。

注) 手動測定モード(MANU)でも、コンパレータは動作します。

3.10.1 比較条件

表示値 \geq H I設定値 H I出力
表示値 \leq L O設定値 L O出力

注)コンパレータはレンジを含めて比較します。

例. 上限値を100.00m Ω (300m Ω レンジ)と設定した場合、
測定レンジが3 Ω レンジで0.1000 Ω を表示したときは出力がON
します。

3.10.2 比較出力

- ・出力
オープンコレクタ出力を裏面のスクリーレス端子台に出力します。
- ・表示
H I, L Oの表示を反転表示します。




3.11 ●ブザー

比較出力がONしたとき、ブザーを鳴らして知らせます。
ブザーの動作を選択できます。
ブザー音量は10段階に調整できます。

ブザー動作

OFF	ブザーオフ (ブザーは鳴りません)
H I	H I出力時にブザーが鳴ります。
H I L O	H IまたはL Oのいずれかが出力時にブザーが鳴ります。
L O	L O出力時にブザーが鳴ります。

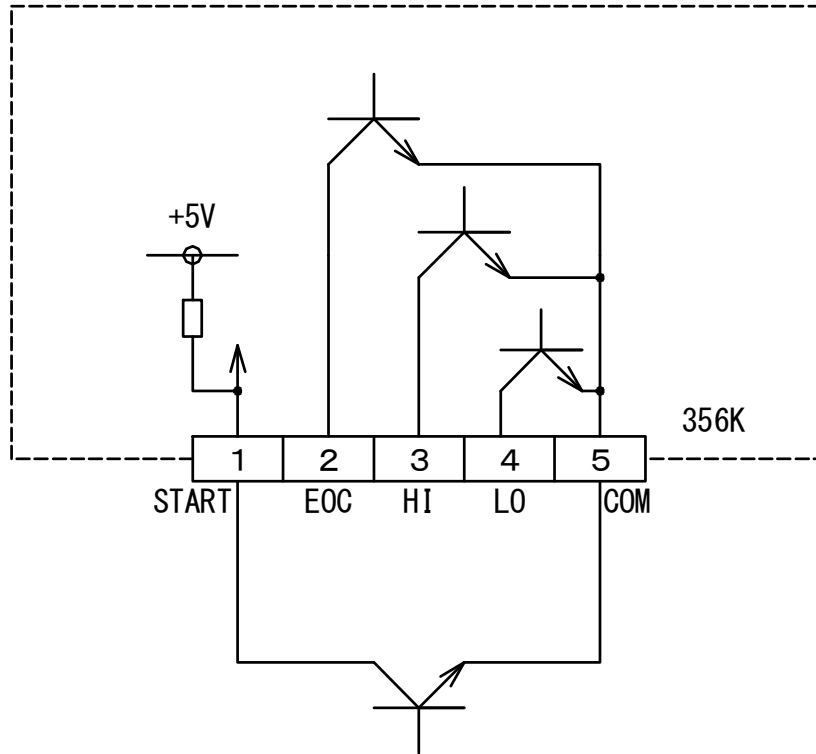
ブザーの停止

自動測定が終了しても、ブザーは鳴り続けます。
測定待機状態で、キー、キー、キー、を押すとブザー出力が停止します。(オープンコレクタ出力は保持されます。)

4. 外部制御

4.1 ●端子配列図

オープンコレクタ出力



(1) S T A R T 端子

S T A R T 端子を C O M 端子に短絡すると、測定を開始します。
自動測定最大チャンネルに達すると測定を停止します。
端子を開放すると即座に測定を停止します。

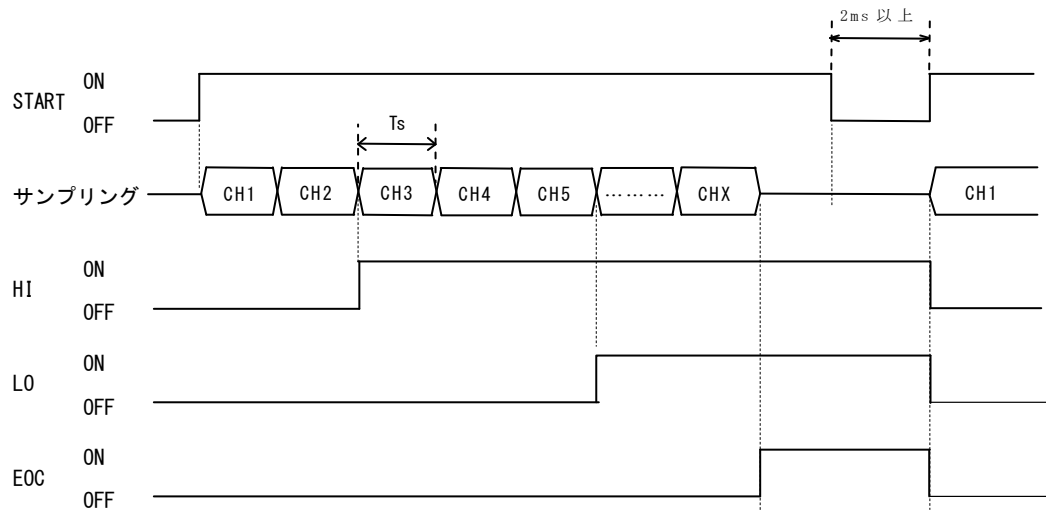
(2) E O C 端子

自動測定モードで、自動測定最大チャンネルに達し、測定を停止した時に
出力を O N します。

(3) 比較出力

オープンコレクタ出力：H I、L O 各シンクタイプ
3 0 V 3 0 m A m a x

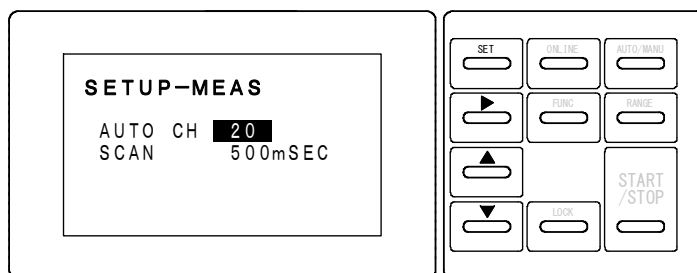
4.2 ● タイミングチャート



T_s : 測定スキャン時間
X : 自動測定最大チャンネル

5.3 ● 計測設定

操作手順



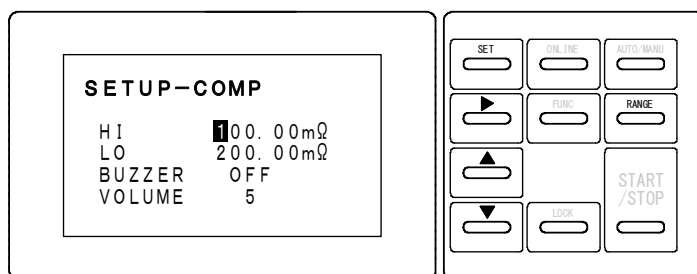
- ① 設定メニューで **MEAS SET** を選択すると、測定チャンネル設定に移ります。
- ② **▶** キーで設定項目を選択します。
- ③ **▲** キー、**▼** キーで設定値を変更します。
- ④ **SET** キーで設定メニューに戻ります。

AUTO CH	自動測定最大チャンネルを設定します。(1～20) ※
SCAN	スキャン時間を設定します。(500ms, 1s, 2s)

※設定の上限は入力点数の最大値までとなります

5.4 ● コンパレータ設定

操作手順

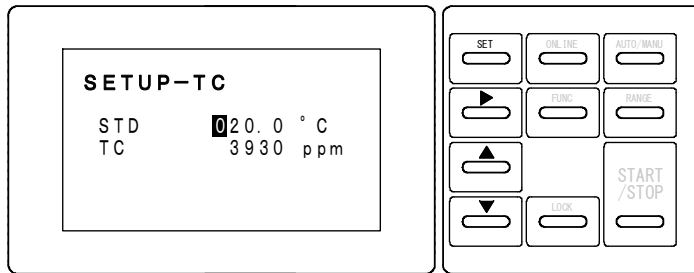


- ① 設定メニューで **COMP SET** を選択すると、コンパレータ設定に移ります。
- ② **▶** キーで設定項目を選択します。
- ③ HI, LO 設定時、**RANGE** キーでコンパレータのレンジを選択します。
▶ キーで桁を、**▲** キー、**▼** キーで設定値を変更します。
- ④ **SET** キーで設定メニューに戻ります。

HI	HI コンパレータの上限値を設定します。 設定範囲は 0～35000
LO	LO コンパレータの上限値を設定します。 設定範囲は 0～35000
BUZZER	ブザー動作を選択します。 HI 抵抗測定値が HI 以上でブザーを鳴らします。 LO 抵抗測定値が LO 以下でブザーを鳴らします。 OFF ブザーを鳴らしません。 HILO 抵抗測定値が HI 以上または LO 以下でブザーを鳴らします。
VOLUME	ブザー音量を設定します。 設定範囲は 1～10

5.5 ● 温度補正機能設定

操作手順

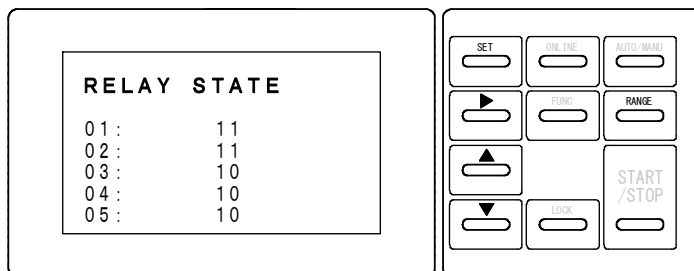


- ① 設定メニューで **TC SET** を選択すると、計測設定に移ります。
- ② キーで設定項目を選択します。
- ③ キーで桁を、 キー、 キーで設定値を変更します。
- ④ **SET** キーで設定メニューに戻ります。

基準温度 STD	基準温度の設定を行います。 0 ~ 150 °C
温度係数 TC	温度係数の設定を行います。 1000 ~ 4999 ppm の範囲

5.6 ● リレーのステータス表示

操作手順



- ① 設定メニューで **RELAY STATE** を選択すると、リレーのステータス設定に移ります。
- ② キー、 キーで表示するチャンネルを切り替えることができます。
・各チャンネルのリレー接点 ON 回数を表示します。

6. 通信 (USB)

6.1 ●USBの仕様

クラス……HIDクラス
コネクタ…TypeB

6.2 ●USBの接続

ユーティリティソフト付属のケーブルを接続して下さい。

6.3 ●通信コマンド

USBの通信により、測定データの読み出しなどが行えます。
送受信するデータを以下に示します。
なお、データ中の、[CR]、[LF]は、制御コードを示します。
[CR]は、キャリッジリターンコードです。[LF]は、ラインフィードコードです。

6.3.1 ONLINE

USBからのコントロール可/不可を設定します。

(1) ONLINE = (オンライン設定)

コマンド

ONLINE=ON[CR][LF]

ONLINE状態にします。

ONLINE=OFF[CR][LF]

LOCAL状態にします。

(2) ONLINE? (オンライン設定の読み出し)

コマンド

ONLINE? [CR][LF]

現在の設定状態を返します。

応答

ONLINE=ON[CR][LF]

6.3.2 MODE

自動測定モード/手動測定モードを切り替えます。

(1) MODE = (測定モード設定)

コマンド

MODE=AUTO[CR][LF]

自動測定モードにします。

抵抗測定値は内部で記憶します。

MODE=MANUAL[CR][LF]

手動測定モードにします。

(2) MODE? (測定モード設定の読み出し)

コマンド

MODE? [CR][LF]

応答

MODE=AUTO[CR][LF]

6.3.3 CHANNEL

自動測定モード(AUTO)のときは、測定最大CHの設定になります。

手動測定モードのときは、手動測定CHの設定になります。

(1) CHANNEL = (測定CH設定)

コマンド

CHANNEL=20[CR][LF]

自動測定モードのとき、測定最大CHを設定します。

手動測定モードのとき、手動測定CHを設定します。

(2) CHANNEL? (測定CH設定の読み出し)

コマンド

CHANNEL?[CR][LF]

応答

CHANNEL=20[CR][LF]

自動測定モードのとき、測定最大CH設定を返します。

手動測定モードのとき、手動測定CH設定を返します。

6.3.4 RANGE

抵抗測定レンジを設定します。

自動測定モード、および、手動測定モードのいずれのときも有効です。

抵抗測定レンジ設定は、各CH共通です。

(1) RANGE = (抵抗測定レンジ設定)

コマンド

RANGE=300mOHM[CR][LF]

300mΩレンジに設定します。

RANGE=30HM[CR][LF]

3Ωレンジに設定します。

RANGE=300HM[CR][LF]

30Ωレンジに設定します。

RANGE=3000HM[CR][LF]

300Ωレンジに設定します。

RANGE=3kOHM[CR][LF]

3kΩレンジに設定します。

RANGE=30kOHM[CR][LF]

30kΩレンジに設定します。

(2) RANGE? (抵抗測定レンジ設定の読み出し)

コマンド

RANGE?[CR][LF]

応答

RANGE=300mOHM[CR][LF]

6.3.5 FUNC

測定ファンクションを設定します。

自動測定モード、および、手動測定モードのいずれのときも有効です。

FUNC設定は、各CH共通です。

(1) FUNC = (測定ファンクション設定)

コマンド

FUNC=OHM[CR][LF]

抵抗測定に設定します。

FUNC=TC[CR][LF]

温度補正演算に設定します。

(2) FUNC? (測定ファンクション設定の読み出し)

コマンド

FUNC?[CR][LF]

応答

FUNC=OHM[CR][LF]

FUNC=TC[CR][LF]

6.3.6 COMP H

H I 上限コンパレータ値を設定します。

(1) COMP H = (H I コンパレータ設定)

コマンド

COMP H=3.0000E-1[CR][LF]	300mΩレンジ
COMP H=3.0000E+0[CR][LF]	3Ωレンジ
COMP H=3.0000E+1[CR][LF]	30Ωレンジ
COMP H=3.0000E+2[CR][LF]	300Ωレンジ
COMP H=3.0000E+3[CR][LF]	3kΩレンジ
COMP H=3.0000E+4[CR][LF]	30kΩレンジ

数値設定範囲は0.0000～3.5000

(2) COMP H ? (H I コンパレータ設定の読み出し)

コマンド

COMP H?[CR][LF]

応答

COMP H=3.0000E-1[CR][LF]

6.3.7 COM P L

L O 下限コンパレータ値を設定します。

(1) COM P L = (L O コンパレータ設定)

コマンド

COM P L=3.0000E-1[CR][LF]	300mΩレンジ
COM P L=3.0000E+0[CR][LF]	3Ωレンジ
COM P L=3.0000E+1[CR][LF]	30Ωレンジ
COM P L=3.0000E+2[CR][LF]	300Ωレンジ
COM P L=3.0000E+3[CR][LF]	3kΩレンジ
COM P L=3.0000E+4[CR][LF]	30kΩレンジ

数値設定範囲は0.0000～3.5000

(2) COM P L ? (L O コンパレータ設定の読み出し)

コマンド

COM P L?[CR][LF]

応答

COM P L=3.0000E-1[CR][LF]

6.3.8 BU Z Z

ブザー動作、音量の設定を行います。

(1) BU Z Z = (ブザー設定)

コマンド

BU Z Z=HI,03[CR][LF]	判定出力H IがONしたとき、ブザーを鳴らします。
BU Z Z=L0,05[CR][LF]	判定出力L OがONしたとき、ブザーを鳴らします。
BU Z Z=HILO,10[CR][LF]	いずれかの判定出力がONしたとき、 ブザーを鳴らします。
BU Z Z=OFF[CR][LF]	ブザーをOFFします。

ブザー音量の設定範囲は、01～10。

(2) BU Z Z ? (ブザー設定の読み出し)

コマンド

BU Z Z?

応答

BU Z Z=HI,03[CR][LF]

6.3.9 S T A R T

自動測定、または、手動測定を、スタートします。
本機は、ONLINE のとき、START コマンドを受け付けます。
コマンド
START[CR][LF]

6.3.10 S T O P

自動測定、または、手動測定を、ストップします。
本機は、ONLINE のとき、STOP コマンドを受け付けます。
コマンド
STOP[CR][LF]

6.3.11 S T A T U S

本機の測定状態を2桁の16進数で返します。

(1) STATUS? (ステータスの読み出し)

コマンド
STATUS? [CR][LF]

応答
STATUS=**[CR][LF]

16進の重み	状 態	内 容
1	ERROR	エラー発生
2	ONLINE	ONLINE 状態
4	BUSY	測定中
8	AUTO	自動測定中(AUTO, FULL)
10	MANUAL	手動測定中
20	STANDBY	設定中など
40		
80	DATA	スキャン完了し、抵抗測定データあり

6.3.12 DATA

測定データの読み出しをします。

(1) DATA? (測定データの読み出し)

コマンド

DATA?[CR][LF]

自動測定、開始CH=1、終了CH=20の場合

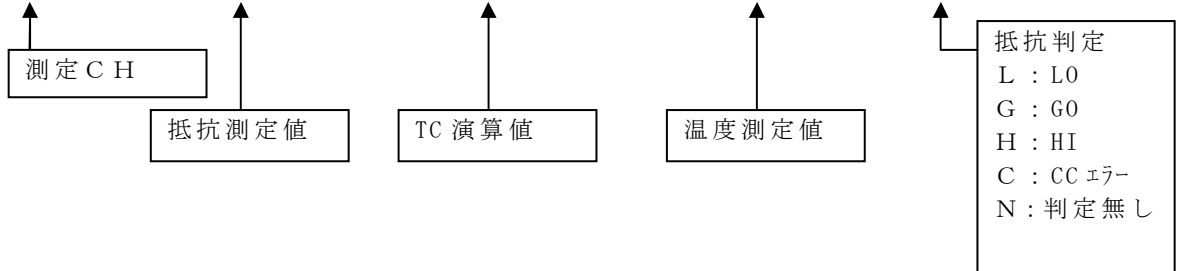
01, +1.9000E+0, +1.9999E+0, +023.4, H;

02, +1.9000E+0, +1.9999E+0, +023.4, H;

CH=03からCH=18の項は省略します。

19, +1.9000E+0, +1.9999E+0, +023.4, H;

30, +1.9000E+0, +1.9999E+0, +023.4, H[CR][LF]



数値の単位は“Ω”に合わせて出力します。

300.12mΩの場合、「+3.0012E-1」

3.1234Ωの場合、「+3.1234E+0」

30.000kΩの場合、「+3.0000E+4」

測定値がオーバーした場合の数値は「+9.9999」を出力します。

ファンクションがOHMの時、TC演算値は「-9.9999」を出力します。

注意

MODE=AUTOのときは、DATA?コマンドにて最大CHのデータを出力します。

MODE=MANUのときは、DATA?コマンドにて手動測定CHの測定値を出力します。

なお、MODE=AUTOのときは、自動測定を開始すると、各CHの測定ごとにデータを送信します。

6.3.13 エラー

本器はデータ受信時、エラーが発生すると、“Command Error”を返します。

- (1) コマンドが認識できない
- (2) パラメータが違う。または、有効範囲外の時。
- (3) 測定開始処理中のため、受付できない
- (4) 自動測定中に、設定変更、DATA?などを送る
- (5) LOCAL状態

7. 校正

7.1 ●用意するもの

本器を校正する場合、下記の校正用機器を用意してください。

・抵抗測定レンジ校正用標準抵抗

300 mΩ、3 Ω、30 Ω、300 Ω、3 kΩ、30 kΩ

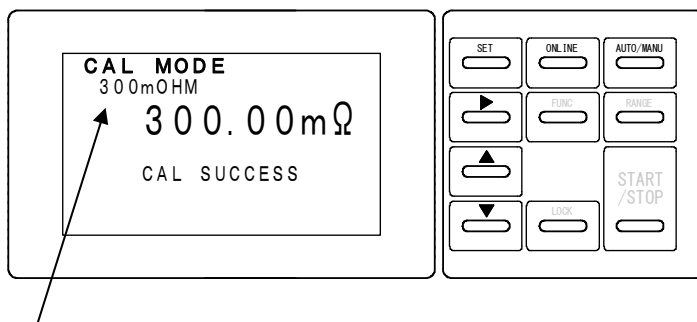
温度測定レンジ校正用標準抵抗：

100 Ω (0℃)、172.17 Ω (190℃)

注) 校正用機器の確度は、356 Kの確度を保証できる物を選定してください。

7.2 ●校正方法

7.2.1 抵抗測定レンジの校正



校正レンジを表示

① **ONLINE** と **AUTO/MANU** キーを同時に押しながら、電源スイッチをONします。

② 300mΩ 校正状態となります。

③ **▶** キーで ZERO 校正を行います。

④ **▲** キーで MAX 校正を行います。

正しく校正されると LCD 下側に “CAL SUCCESS” と表示します。

“CAL ERROR” と表示した場合は、校正できる範囲を超えています。

正しい抵抗値を入力してください。

⑤ **SET** キーでレンジを切り替えます。

⑥ 各レンジに接続する標準抵抗値と表示値は以下の通りです。

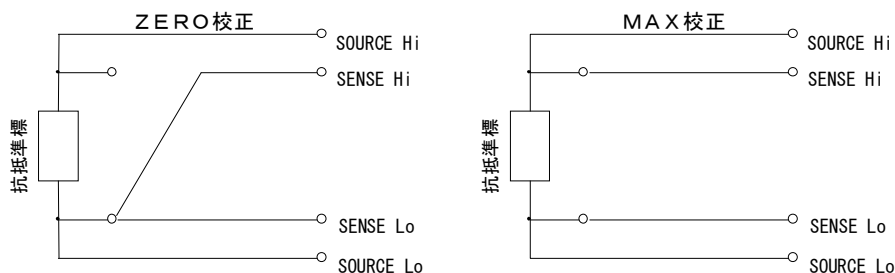
レンジ	標準抵抗値	ZERO 表示値	MAX 表示値
300mΩ	300mΩ	0.00 mΩ	300.00 mΩ
3 Ω	3 Ω	0.0000 Ω	3.0000 Ω
30 Ω	30 Ω	0.000 Ω	30.000 Ω
300 Ω	300 Ω	00.00 Ω	300.00 Ω
3kΩ	3kΩ	0.0000kΩ	3.0000 kΩ
30kΩ	30kΩ	0.000 kΩ	30.000 kΩ

⑦ 校正が終了したら電源をOFFして校正モードを終了してください。

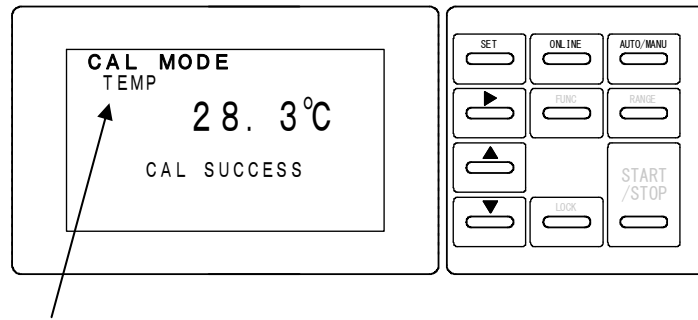
電源を再投入すると測定状態に戻ります。

○ 接続方法

下記の接続はそれぞれ CH 1 入力端子を使用してください。



7.2.2 温度の校正



校正レンジを表示

- ② **ONLINE** と **AUTO/MANU** キーを同時に押しながら、電源スイッチをONします。
- ③ **SET** キーを7回押すことにより、TEMP校正に移ります。
- ③ **▶** キーでZERO校正を行います。
- ④ **▲** キーでMAX校正を行います。

正しく校正されるとLCD下側に“CAL SUCCESS”と表示します。

“CAL ERROR”と表示した場合は、校正できる範囲を超えています。

正しい抵抗値を入力してください。

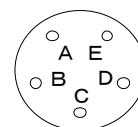
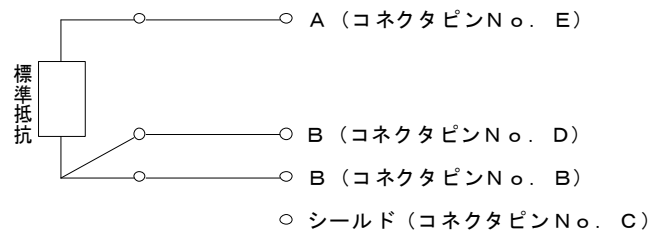
- ⑤ **SET** キーでレンジを切り替えます。
各レンジに接続する標準抵抗値と表示値は以下の通りです。

	抵抗値	表示値
ZERO校正	100.00 Ω	0.0 °C
MAX校正	172.17 Ω	190.0 °C

- ⑥ 校正が終了したら電源をOFFして校正モードを終了してください。
電源を再投入すると測定状態に戻ります。

○接続方法

ZERO、MAX校正



8. 仕様

8.1 ● 型名

型名	内容
356K-05	入力点数 5CH
356K-10	入力点数 10CH
356K-15	入力点数 15CH
356K-20	入力点数 20CH

8.2 ● 測定範囲・確度

■ 抵抗測定

- ・測定方法：4端子法
- ・サンプリング周期：20回/秒
- ・測定レンジ・確度

測定レンジ	300mΩ	3Ω	30Ω	300Ω	3kΩ	30kΩ
分解能	10μΩ	100μΩ	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω
測定電流	DC100mA		DC10mA	DC1mA	DC10μA	
測定最大印加電圧	30mV	300mV			30mV	300mV
確度	注1)	±(0.08% of rdg.+3digit)				
温度係数	±(0.01% of rdg.+0.5digit)/°C					
開放端子電圧	DC5VMax.					

注1) ±(0.1% of rdg.+8digit)

※確度：23°C±5°C 45~75%RH の状態で規定

※レンジ設定は全CH共通です。

■ 温度測定

- ・測定範囲：-19.9~199.9°C
- ・分解能：0.1°C
- ・確度：±(0.2% of rdg.+0.2°C)
- ・温度係数：±(0.02% of rdg+0.02°C)/°C
- ・センサー：Pt100Ω 3線式（リード線抵抗5Ω以下）
- ・測定電流：約1mA

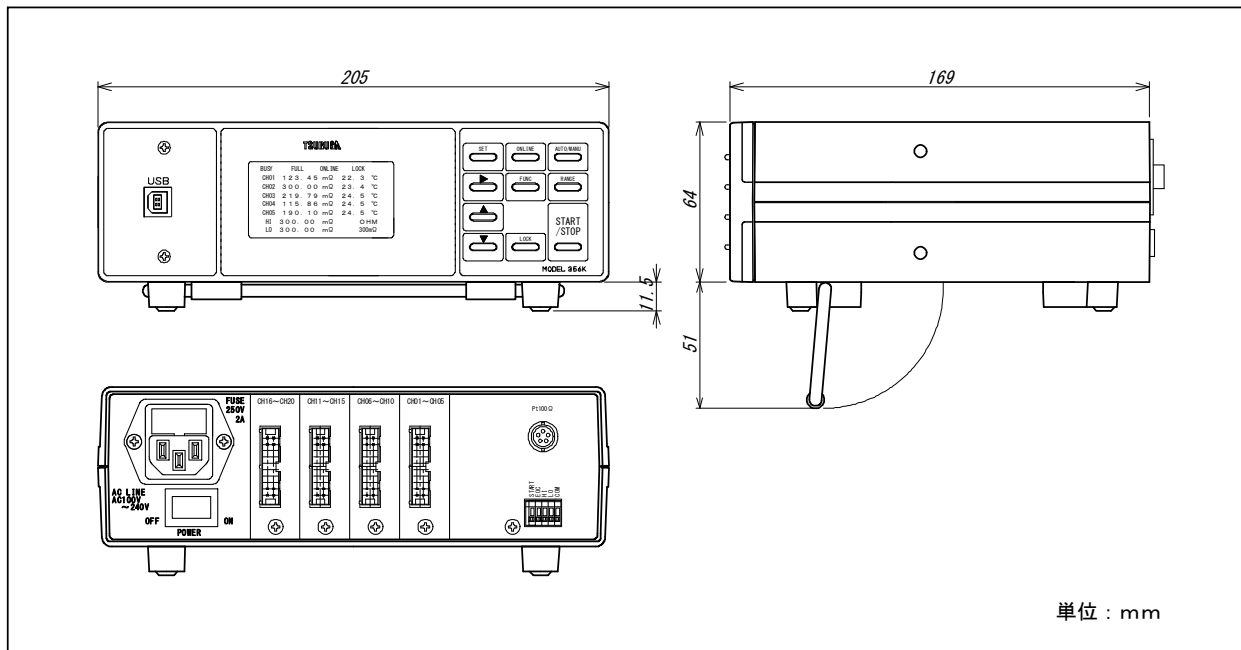
8.3 ● 一般仕様

測定方法：直流4端子法
 A / D 動作方式： Δ - Σ 方式
 最大許容印加電圧：全レンジ 50V DC
 表示：LCD
 抵抗測定：0~35000
 温度測定：-19.9~199.9
 ゼロサブレス機能付き
 オーバー表示：OVER (エラー1 ; E r r 1)
 単位表示：m Ω , Ω , k Ω , $^{\circ}$ C
 サンプリング周期：20回/秒
 応答速度：約400ms
 絶縁抵抗：端子一括/外箱間 DC500V 100M Ω 以上
 耐電圧：端子一括/外箱間 AC1500V 1分間
 電源端子/外箱間 AC1500V 1分間
 パラメーター保持：EEPROMによりレンジ、定数等キーより設定した内容は電源をOFFしても保持。
 供給電源：AC100~240V 50/60Hz
 電源電圧範囲：AC 90~250V
 消費電力：AC100V 入力するとき 約7VA
 AC200V 入力するとき 約8VA
 動作周囲温度：0~50 $^{\circ}$ C
 保存温度：-20~70 $^{\circ}$ C
 質量：約1.2kg
 付属品：電源ヒューズ…………… 1本
 (予備ヒューズ：電源コネクタ内に実装済み)
 電源コード3P \rightarrow 2P変換プラグ付き…………… 1個
 ユーティリティソフト…………… 1枚
 USBケーブル…………… 1本
 取扱説明書…………… 1部

8.4 ● 初期設定値表 (工場出荷時)

測定ファンクション	OHM
測定レンジ	3 Ω
測定モード	自動測定モード(AUTO)
キーロック	OFF
自動測定最大チャンネル	20
手動測定チャンネル	01
コンパレータ	HI:3.0000 Ω 、LO:0.0000 Ω
ブザー	OFF設定、音量5
自動測定スキャン時間	1SEC
温度補正機能	基準温度:20.0 $^{\circ}$ C、温度係数:3930ppm

8.5 ●外形図



8.6 ●オプション

パネルマウント金具 : 5 8 1 1 - 3 1

測定ケーブル : 5 8 0 3 - 3 1 - □ (先端切り放し)

□ケーブル長

-015 (1.5m), -030 (3.0m)

: 5 8 0 3 - 3 2 - □ (ミノムシクリップ付)

□ : CH表記指定

-0105 (CH1-5), -0610 (CH6-10), -1115 (CH11-15), -1620 (CH16-20)

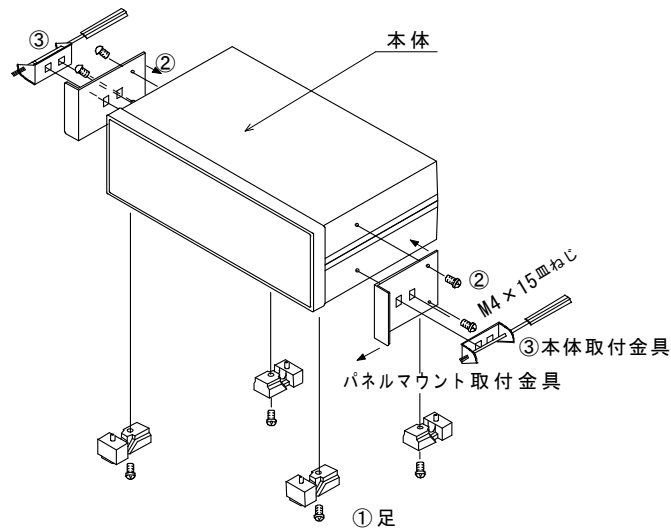
-2125 (CH21-25), -2630 (CH26-30), -3135 (CH31-35), -3640 (CH36-40)

-X (CH表記なし)

9. パネルマウントでの使用

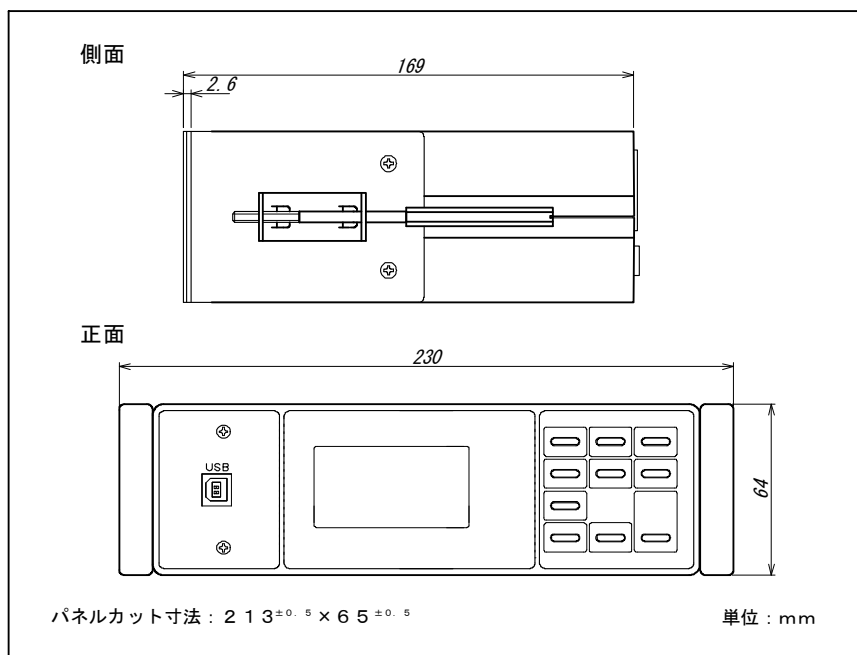
9.1 ●組立図

パネルに取り付けて使用するときは、別売りの取付金具を使用してください。



- ① 本体底部の足（4箇所）を取る。
 - ② パネルマウント金具を本体両サイドに固定する。（M4×15皿ねじ）
 - ③ パネル前面より本体を挿入し、本体取付金具にて本体をパネルに固定する。
- 注）底部の足取付け用タップを利用してシャーシなどに取り付ける場合、ねじの長さは6 + シャーシ厚（mm）としてください。

9.2 ●パネルマウント金具取付時の外形図



●この取扱説明書の仕様は、2014年12月現在のものです。

TSURUGA 鶴賀電機株式会社

本社営業部 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉1丁目3番23号 TEL 06(6692)6700(代) FAX 06(6609)8115
横浜営業部 〒222-0033 横浜市港北区新横浜1丁目29番15号 TEL 045(473)1561(代) FAX 045(473)1557
東京営業所 〒141-0022 東京都品川区東五反田5丁目25番16号 TEL 03(5789)6910(代) FAX 03(5789)6920
名古屋営業所 〒460-0015 名古屋市中区大井町5番19号ザパルク東別院ビル2F TEL 052(332)5456(代) FAX 052(331)6477

当製品の技術的なご質問、ご相談は下記まで
問い合わせください。

技術サポートセンター  0120-784646

受付時間:土日祝日除く 9:00~12:00/13:00~17:00

ホームページ URL <http://www.tsuruga.co.jp/>

356K Utility

取扱説明書

鶴賀電機株式会社

目次

	頁
1. 概要.....	1
2. インストール.....	1
2.1 準備.....	1
2.2 ユーティリティソフトのインストール.....	1
3. ユーティリティソフトの起動.....	1
4. 画面の説明.....	2
4.1 操作ボタン.....	2
5. 各操作ボタンの説明.....	3
5.1 開く.....	3
5.2 保存.....	3
5.3 スタート/ストップ.....	4
5.4 印刷.....	5
5.5 終了.....	5
5.6 測定モード.....	6
5.7 測定チャンネル.....	6
5.8 測定ファンクション.....	7
5.9 測定レンジ.....	7
5.10 測定インターバル.....	7
5.11 アラームHI.....	8
5.12 アラームLO.....	8
6. 各種設定.....	9
6.1 計測設定.....	9
6.2 ブザー設定.....	9
7. フォルダ.....	10
7.1 フォルダ構成.....	10
7.2 自動保存ファイル名.....	10
8. 対応システム条件.....	10
9. ご使用にあたっての注意.....	11

1. 概要

本ソフトでは356Kと通信を行い、試験の開始・停止を行います。
測定データは1スキャン毎に自動保存され、手動で保存・読み込みすることも
出来ます。

2. インストール

本ソフトのインストールは、管理者権限のあるユーザで行ってください。

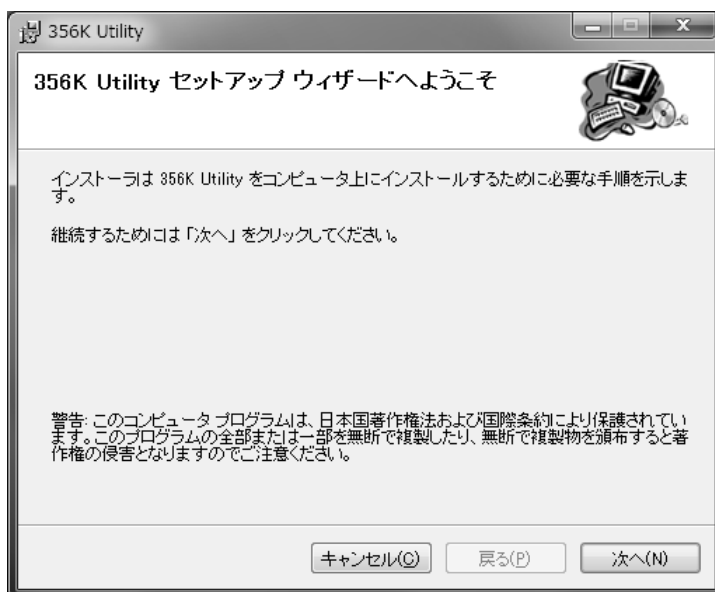
2.1 準備

本ソフトをインストールするパソコンに、「356K Utility」が既にインストールされている場合、
次の順で先にアンインストールしてください。

- ・コントロールパネル内の「プログラムの追加と削除」を選択します。
- ・インストールされているソフトの一覧から、「356K Utility」を選択し削除
ボタンを押してアンインストールを行います。

2.2 ユーティリティソフトのインストール

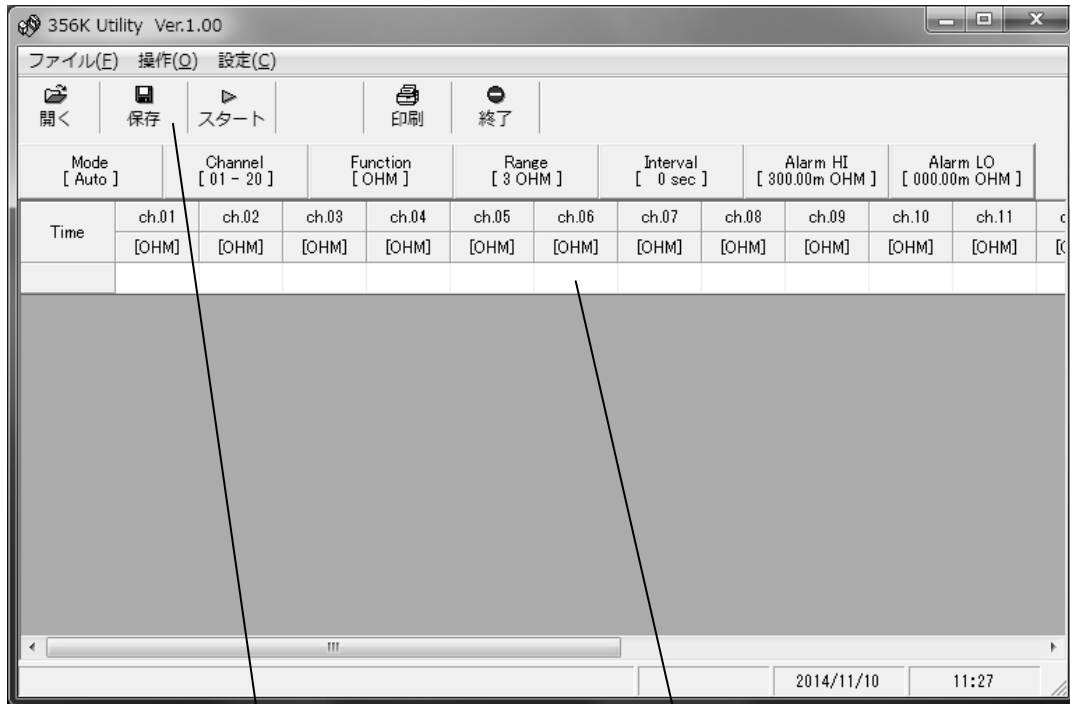
CD-ROM内の「Setup.exe」を実行し、画面の表示に従いインストールします。
(※セキュリティの警告が表示された場合、「実行」ボタンを押してください。)



3. ユーティリティソフトの起動

356KにUSBケーブルを接続し電源を投入します。
デスクトップまたはスタートメニューの「356K Utility」のアイコンをクリックしてソフトを起動
します。

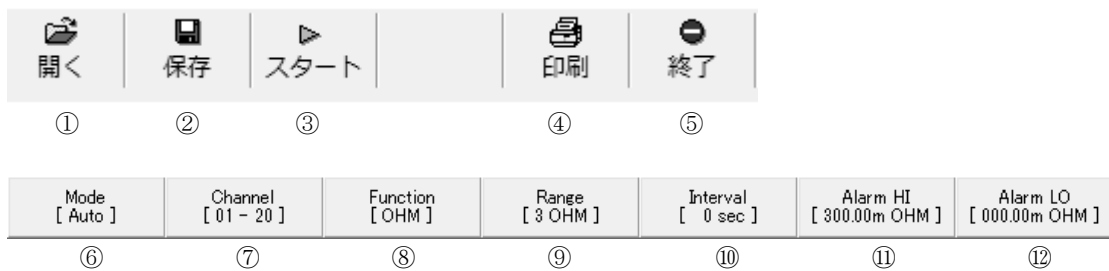
4. 画面の説明



操作ボタン

測定データを表示

4.1 操作ボタン



①～⑫のボタンについては、5項で説明します。

5. 各操作ボタンの説明

5.1 開く

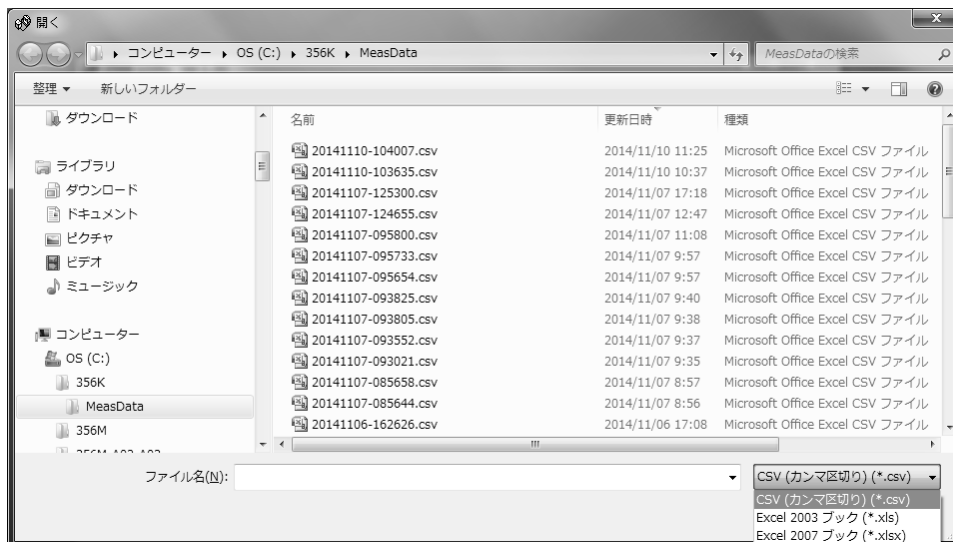


測定データを開きます。

ファイルの形式は、CSV,XLS,XLSX ファイル形式が選択可能です。

注) XLS ファイル形式を開くには、Microsoft Excel 2003 以降が必要です。

XLSX ファイル形式を開くには、Microsoft Excel 2007 以降が必要です。



5.2 保存



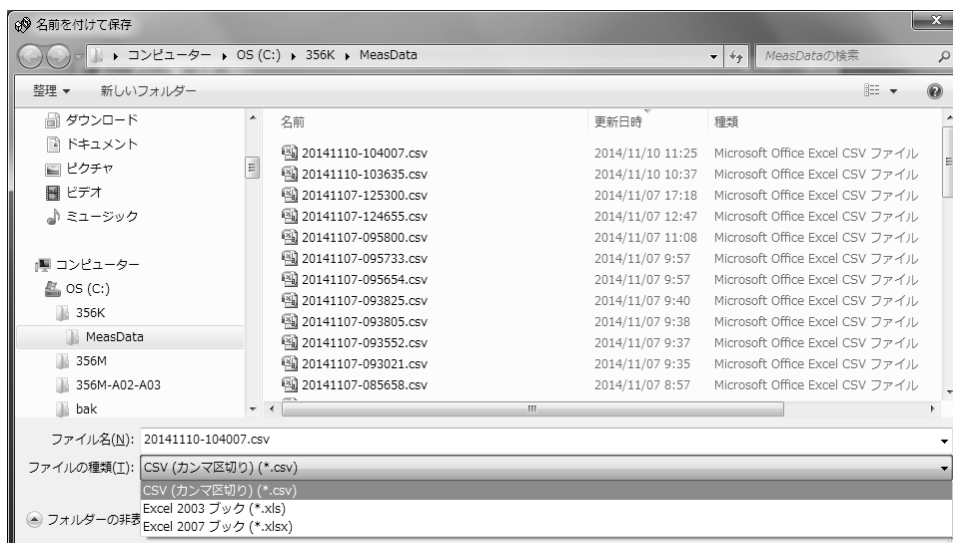
測定データをファイルに保存します。

ファイルの形式は、CSV,XLS,XLSX ファイル形式が選択可能です。

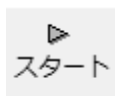
注) XLS ファイル形式で保存するには、Microsoft Excel 2003 以降が必要です。

XLSX ファイル形式で保存するには、Microsoft Excel 2007 以降が必要です。

注) XLS 形式では、最大 65000 件までのデータを保存します。



5.3 スタート/ストップ



測定を開始します。



測定をストップします。

自動測定モード[Auto]の測定中は下の画面のようになります。

注) 自動測定時の最大記録回数は10万件です。

最大記録件数に達すると、測定をストップします。

Mode [Auto]	Channel [01 - 20]		Function [OHM]		Range [300m OHM]		Interval [60 sec]		Alarm HI [100.00m OHM]		Alarm LO [098.00m OHM]	
Time	ch.01 [OHM]	ch.02 [OHM]	ch.03 [OHM]	ch.04 [OHM]	ch.05 [OHM]	ch.06 [OHM]	ch.07 [OHM]	ch.08 [OHM]	ch.09 [OHM]	ch.10 [OHM]	ch.11 [OHM]	
13:46:00	99.58	100.59	99.38	99.7	97.48	98.36	98.43	99.54	100.98	98.56	95.75	
13:47:00	99.58	100.58	99.37	99.7	97.48	98.36	98.43	99.53	100.99	98.57	95.76	
13:48:00	99.59	100.58	99.38	99.69	97.48	98.35	98.43	99.53	100.99	98.56	95.76	
13:49:00	99.58	100.59	99.38	99.69	97.48	98.35	98.43	99.53	100.99	98.56	95.76	
13:50:00	99.58	100.58	99.37	99.7	97.49	98.35	98.44	99.54	100.99	98.57	95.75	
13:51:00	99.59	100.58	99.37	99.7	97.49	98.35	98.44	99.54	100.99	98.57	95.75	
13:52:00	99.58	100.58	99.38	99.7	97.48	98.35	98.44	99.54	100.99	98.56	95.75	
13:53:00	99.59	100.58	99.38	99.7	97.49	98.36	98.43	99.54	100.98	98.56	95.75	
13:54:00	99.58	100.57	99.38	99.69	97.49	98.36	98.43	99.53	100.98	98.57	95.75	
13:55:00	99.58	100.58	99.38	99.7	97.49	98.36	98.43	99.53	100.98	98.57	95.76	
13:56:00	99.58	100.57	99.38	99.69	97.48	98.35	98.43	99.53	100.98	98.57	95.76	

測定開始時刻

Alarm HI [ON]状態

Alarm LO [ON]状態

測定回数

手動測定モード[Manual]の測定中は下の画面のようになります。

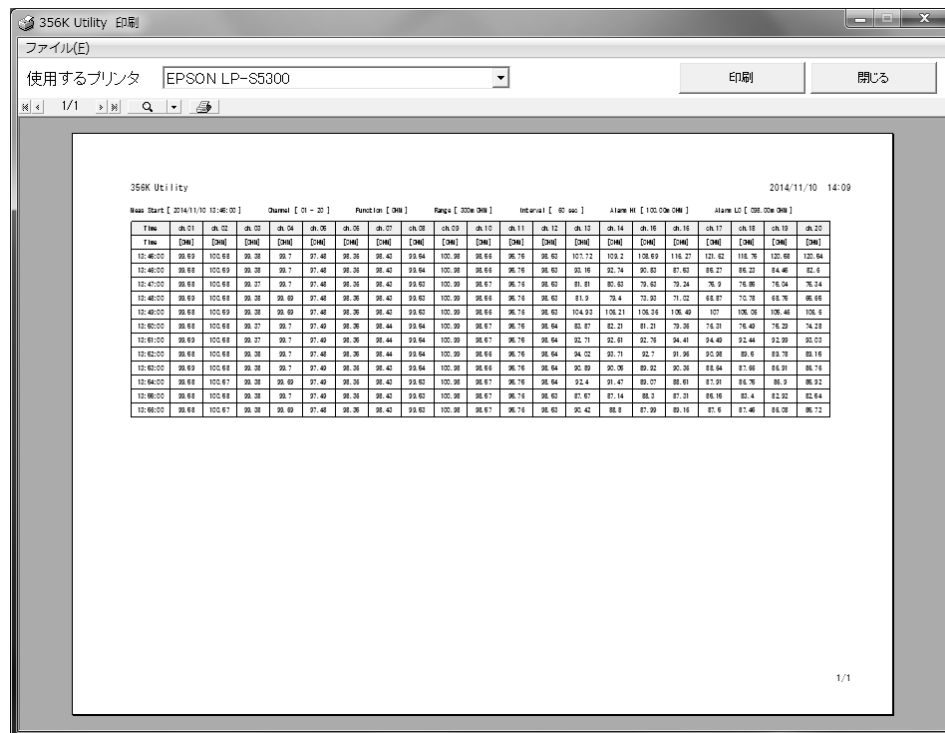
ch.01 = 099.57	2014/11/10	14:06
----------------	------------	-------

Manual時は、この場所に測定値を表示します。

5.4 印刷



測定データを印刷します。
印刷プレビュー画面が表示されますので、使用するプリンタを選択して印刷します。

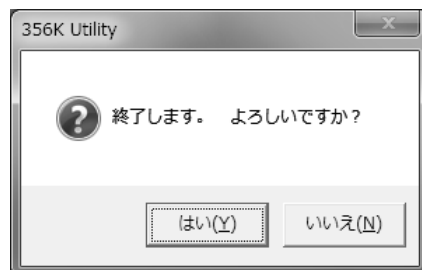


印刷には Alarm HI 及び Alarm LO の判定は反映されません。

5.5 終了



本ソフトを終了します。
確認メッセージが表示されますので、終了する場合は「はい」を押してください。



5.6 測定モード

Mode
[Auto]

測定モードの表示および、切り替えを行います。



自動測定 : CH1 から設定した測定最大チャンネルまでを設定された周期で測定するモードです。

手動測定 : 手動測定チャンネルに設定したチャンネルを測定して画面最下部に表示します。

5.7 測定チャンネル

Channel
[01 - 20]

測定モードが自動測定モード[Auto]のとき、自動測定最大チャンネルの表示および変更を行います。



測定モードが手動測定モード[Manual]のとき、手動測定チャンネルの表示および変更を行います。



5.8 測定ファンクション

Function
[OHM]

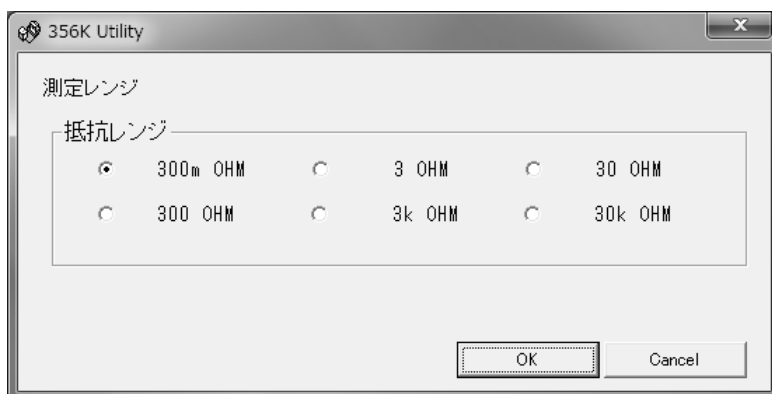
測定ファンクションの表示および変更を行います。



5.9 測定レンジ

Range
[300m OHM]

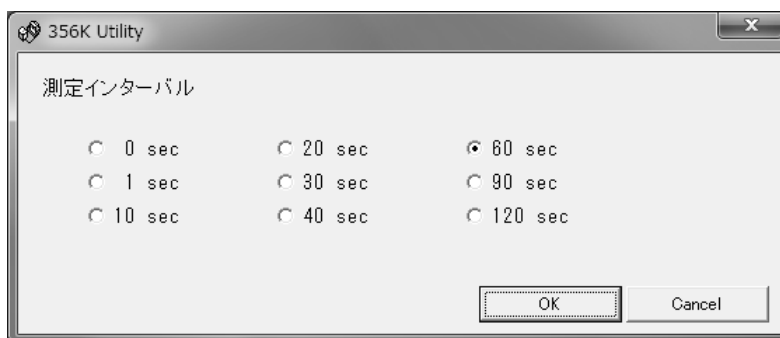
測定レンジの表示および変更を行います。



5.10 測定インターバル

Interval
[60 sec]

自動測定モード[Auto]時の、測定インターバル周期の表示および変更を行います。

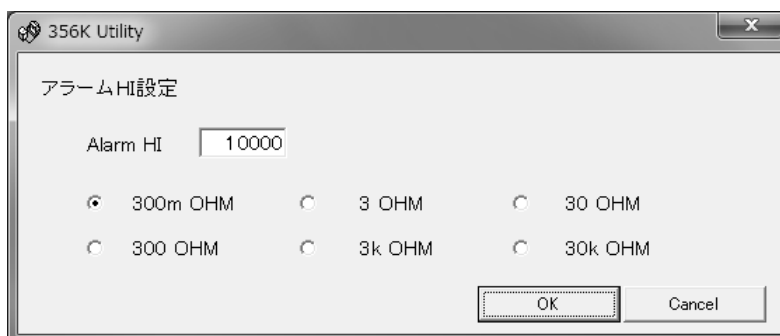


- ※1. “0 sec”を指定した場合は、1 スキャン後に自動停止します。
- ※2. 指定した測定インターバルより指定しているチャンネル数の1 スキャンの時間が長い場合は、チャンネル数の1 スキャンの時間が測定周期時間となります。

5.11 アラームHI

Alarm HI
[100.00m OHM]

自動測定モード[Auto]時のHI上限値の表示および変更を行います。



アラームHI上限値に設定した値以上の測定値は、薄い赤色で表示されます。

5.12 アラームLO

Alarm LO
[098.00m OHM]

自動測定モード[Auto]時のLO下限値の表示および変更を行います。

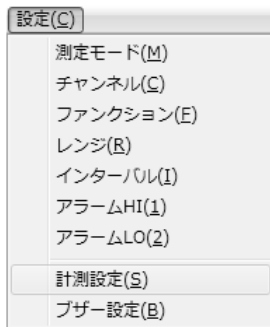


アラームLO下限値に設定した値以上の測定値は、濃い青色で表示されます。

※アラームHI，アラームLOのコンパレータ・レンジは共通です。
コンパレータ・レンジの設定は、アラームHI設定で行って下さい。

6. 各種設定

6.1 計測設定

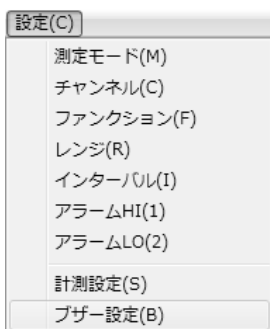


測定に関するその他の設定を行います。
メニューから、[設定(C)]-[計測設定(S)]を選択してください。

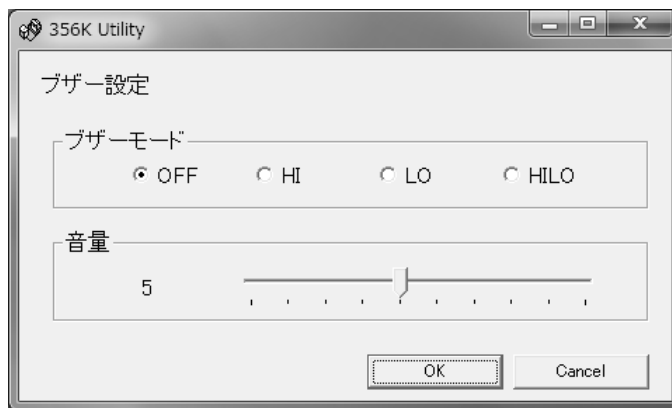


スキャン時間設定 : 1 CHあたりの計測時間を設定します。

6.2 ブザー設定



ブザーに関する設定を行います。
メニューから、[設定(C)]-[ブザー設定(B)]を選択してください。



ブザーモード : ブザーを鳴らす条件を設定します。
音量 : ブザー音量を設定します。

7. フォルダ

7.1 フォルダ構成

以下の場所に自動的にフォルダを作成します。

C:\356K\MeasData\ : 測定データファイルフォルダ

7.2 自動保存ファイル名

自動測定結果を以下のファイル名をつけて自動的に保存します。

yyyymmdd-hhnnss.csv : yyyymmdd は年月日、hhnnss は時分秒を示します。

8. 対応システム条件

- ・以下のOS（日本語版）が正常に動作するコンピュータ
 - Microsoft Windows XP SP3
 - Microsoft Windows 7
- ・Pentium4 2GHz 以上のプロセッサ
- ・1GB 以上の RAM
- ・10MB 以上のハードディスク空き容量（インストール時）
データ保存領域が別途必要です。
- ・画面解像度 1024×768 以上のディスプレイ
- ・CD-ROM ドライブ
- ・USB ポート

※Microsoft および Windows、Excel は米国マイクロソフト社の登録商標です。

9. ご使用にあたっての注意

CD の保管について

お買い上げいただいたオリジナル CD-ROM はインストール後、大切に保管してください。

遵守事項

- 使用制限

お客様は、本ソフトウェアを同時に複数のコンピュータで使用することはできません。また、複数の使用者によって使用することもできません。

- 譲渡及び貸与の禁止

本ソフトウェアを第三者に譲渡・転売すること、及び貸与することを禁止します。

- 保証

オリジナル CD または本書に物理的な欠陥がある場合、当製品をお受け取りになってから 1 ヶ月以内のお申し出に限り、無料で交換します。

- 免責

当製品の使用に関して、直接又は間接に生じるいっさいの損害について、責任を負いません。

- 著作権

CD に含まれるプログラムの著作権は当社に帰属します。

- リバースエンジニアリング

本ソフトウェアをリバースエンジニアリングすることを禁止します。

●この取扱説明書の仕様は、2014年12月現在のものです。

TSURUGA 鶴賀電機株式会社

本社営業部 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉1丁目3番23号 TEL 06(6692)6700(代) FAX 06(6609)8115
横浜営業部 〒222-0033 横浜市港北区新横浜1丁目29番15号 TEL 045(473)1561(代) FAX 045(473)1557
東京営業所 〒141-0022 東京都品川区東五反田5丁目25番16号 TEL 03(5789)6910(代) FAX 03(5789)6920
名古屋営業所 〒460-0015 名古屋市中区大井町5番19号サハール東別院ビル2F TEL 052(332)5456(代) FAX 052(331)6477

当製品の技術的なご質問、ご相談は下記まで
問い合わせください。

技術サポートセンター  0120-784646

受付時間:土日祝日除く 9:00~12:00/13:00~17:00

ホームページ URL <http://www.tsuruga.co.jp/>