

sanwa

LCR700

DIGITAL LCR METER

取扱説明書
INSTRUCTION MANUAL



目次

【1】	安全に関する項目 ※ご使用前に必ずお読みください。	
1-1	警告マークなどの記号説明	1
1-2	安全にお使いいただくためにお守りいただきたいこと	2
【2】	用途と特長	
2-1	用途	3
2-2	特長	3
【3】	各部の名称	
3-1	本体・クリップリード	4
3-2	表示器	6
【4】	機能説明	
4-1	電源	7
4-2	オートパワーオフ	7
4-3	ブザー	7
4-4	電池消耗検出	7
4-5	測定モードの選択	8
4-5-1	オート LCR モード	8
4-5-2	マニュアル LCR モード および直流抵抗測定 (DCR)	9
4-6	測定周波数の選択	10
4-7	シリーズ/パラレルモード	11
4-8	オートレンジ	11
4-9	データホールド	11
4-10	相対値 (リラティブ) 測定	11
4-11	キャリブレーション (CAL) / OPEN/SHORT 校正	13
4-12	デバイス値の選別 (SORT)	17
4-13	バックライト	17
4-14	PC とのデータ通信	17
4-15	測定原理	19
4-15-1	インピーダンスとは	19
4-15-2	インピーダンスの測定	20
4-15-3	OPEN/SHORT 校正の原理	21

【5】	測定方法	
5-1	被測定物の接続	22
5-2	測定を始める前に	24
5-3	オート LCR モードによる測定	25
5-4	マニュアルモードによる測定	26
5-4-1	インダクタンス (L) 測定	27
5-4-2	静電容量 (C) 測定	28
5-4-3	抵抗 (R) 測定	29
5-4-4	直流抵抗 (DCR) 測定	29
5-5	デバイス値の選別 (SORT)	30
【6】	保守管理について	
6-1	保守点検	32
6-2	内蔵電池交換	32
6-3	保管について	33
【7】	アフターサービス	
7-1	保証期間について	34
7-2	修理について	34
7-3	お問い合わせ	34
【8】	仕様	
8-1	一般仕様	35
8-2	測定範囲および確度	37

【1】 **安全に関する項目**※ご使用前に必ずお読みください。

このたびはハンディLCRメータLCR700型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。そして常にご覧いただけるように製品と一緒にして大切に保管してください。

本器を本書で指定していない方法で使用すると保護機能が損なわれる場合があります。

本文中の“△警告”の記載事項は、感電などの事故防止のため、必ずお守りください。

1-1 警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

△：安全に使用するための特に重要な事項を示します。

- ・警告文は感電などの人身事故を防止するためのものです。
- ・注意文は本器を壊すおそれのある取扱についての記述です。

1-2 安全にお使いいただくためにお守りいただきたいこと

△ 警告

以下の項目は、感電などの人身事故を防止するためのものです。本器を使用される際には必ずお守りください。

1. 測定端子には、外部から電圧・電流を印加しないでください。
2. 修理が必要な場合は、弊社サービス課に依頼してください。
3. 本体やクリップリードに損傷がある場合は使用しないでください。
4. 本体ケースや電池蓋を開放した状態で使用しないでください。
5. 電池交換する時は、本体からリード線類を外してください。
6. クリップリードは指定タイプのもを使用してください。
7. 測定中は端子に触れないでください。
8. 本器や手が水などで濡れた状態での使用はしないでください。
9. 年1回以上の点検は必ずおこなってください。
10. 屋内で使用してください。
11. 専用 AC アダプタ (AD-30-2) 以外の AC アダプタを使用しないでください。

△ 注意

1. 測定端子には、外部から電圧・電流を印加しないでください。
2. コンデンサを測定する前は、必ず放電してください。
3. トランスや大電流路など強磁界が発生している近く、また無線機など強電界が発生している近くでは正常な測定ができない場合があります。

[2] 用途と特長

2-1 用途

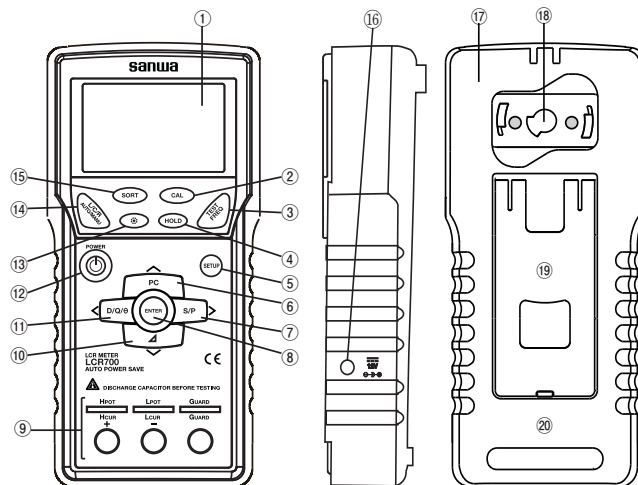
本器はハンディタイプの高性能な LCR メータで、高性能でありながら多くの卓上型 LCR メータに比肩する性能を誇っています。デバイス値の選別機能を搭載しており、受動部品の受け入れ検査などにも威力を発揮します。

2-2 特長

- 見やすい 20,000/2,000 カウントデュアル表示
- 便利なオート LCR モード測定
- シリズ/パラレルモードの選択が可能
- サブパラメータ (D/Q/ θ /ESR) を含む Ls/Lp/Cs/Cp の測定が可能
- 7 レンジの直流抵抗 (DCR) 測定ファンクション搭載 (200.00 Ω ~ 200.0 M Ω)
- 5 種類の測定周波数に対応 (100/120/1 k/10 k/100 k Hz)
- 測定用 AC 信号レベル: 0.63 V_{rms} (公称)
- 測定範囲 (ex. f=1 kHz)
 - L: 20.000 μ H ~ 20.000 kH
 - C: 200.00 pF ~ 20.00 mF
 - R: 20.000 Ω ~ 200.0 M Ω
- 多段電池消耗検出
- 無駄な電池消費を防ぐオートパワーオフ機能
- 暗い場所でも測定値の読み取りが可能なバックライト機能
- オートレンジ機能
- データホールド機能
- 相対値測定機能
- L/C/R の部品の受け入れ検査などに便利な選別 (SORT) 機能
- 別売の USB 通信ユニットとソフトウェアを使用した PC へのデータ転送
- 電源は 006P 型 9 V 乾電池または、別売りの専用 AC アダプタ (AD-30-2) より供給

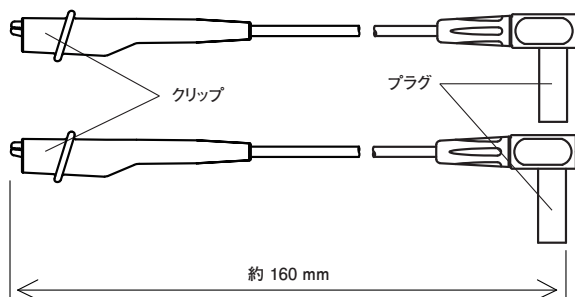
[3] 各部の名称

3-1 本体・クリップリード

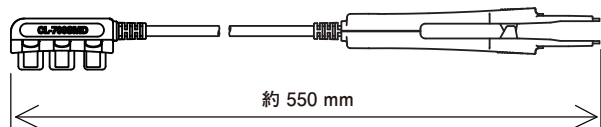


① 液晶表示器	⑧ エンターボタン	⑮ デバイス値選別機能ボタン
② キャリブレーションボタン	⑨ 測定端子	⑯ ACアダプタジャック
③ 周波数切換えボタン	⑩ リラティブボタン	⑰ ホルスター
④ ホールドボタン	⑪ D/Q/ θ /ESR/Rp切換えボタン	⑱ 光通信ユニット接続部
⑤ 選別設定ボタン	⑫ 電源ボタン	⑲ スタンド
⑥ PC 接続ボタン	⑬ バックライトボタン	⑳ 電池蓋
⑦ シリズ/パラレル切換えボタン	⑭ LCR オート/マニュアル切換えボタン	

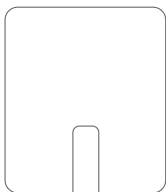
クリップリード「CL-700a」(付属品)



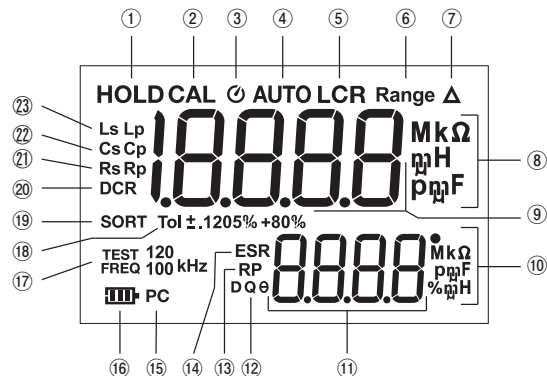
SMDクリップリード「CL-700SMD」(別売品)



ショートプレート (付属品)



3-2 表示器



① データホールド動作表示	⑬ パラレルモード時、交流抵抗表示
② キャリブレーション動作表示	⑭ 等価直列抵抗モード表示
③ オートパワーオフ動作表示	⑮ PC 接続表示
④ シリーズ/パラレルモード自動検出動作表示	⑯ 電池容量表示
⑤ L/C/R 自動検出動作表示	⑰ 測定周波数表示：100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz
⑥ 選別 (SORT) 設定時レンジ設定可能状態表示	⑱ 選別 (SORT) モード動作時、許容範囲表示： ± 0.25 %, ± 0.5 %, ± 1 %, ± 2 %, ± 5 %, ± 10 %, ± 20 %, -20 ~ +80 %
⑦ リラティブ測定動作表示	⑲ 選別 (SORT) モード動作表示
⑧ メイン表示部 測定単位表示	⑳ 直流抵抗モード選択表示
⑨ メイン表示部 測定値表示	㉑ シリーズまたはパラレルモードにおける交流抵抗表示
⑩ サブ表示部 測定単位表示	㉒ シリーズまたはパラレルモードにおける静電容量表示
⑪ サブ表示部 測定値表示	㉓ シリーズまたはパラレルモードにおけるインダクタンス表示
⑫ L/C 測定モード時、損失係数 (D)、品質係数 (Q)、位相角 (θ) のいずれかを表示	


[4] 機能説明

4-1 電源

本体の電源を入れるには、POWER スイッチを押します。電源が入ると、約 2 秒間、表示器が全点灯し、その後、オート LCR モード（後述）での測定状態となります。

電源を切るには、POWER スイッチを再度押します。電源が切れる際に、約 2 秒間、表示器に [OFF] と表示されます。

4-2 オートパワーオフ

電池動作時、オートパワーオフ機能が作動し、 が点灯します。約 5 分間ボタン操作が何もおこなわれないと、ブザーが 3 回鳴って注意を促します（約 15 秒間）。この期間に何も操作がおこなわれない場合、[OFF] と表示した後、本器の電源は自動的に切れます。

復帰させるには、電源スイッチを再度押します。



注意：

AC アダプタを使用している場合、 は消え、この機能は作動しません。

4-3 ブザー

何らかの操作がおこなわれるごとに、ブザーが 1 回鳴って、ボタン操作を受け付けたことを確認することができます。そのモードにおいて使用できないボタンが押された場合は、ブザーが 2 回鳴ります。なお、ブザー音の解除はできません。

4-4 電池消耗検出

電池の状態が常時表示されます。新品の電池（9V）では、 が表示され、 が表示された場合は、交換が必要であることを示しています。速やかに新品の電池と交換してください。電池が消耗したまま使用し続けると、ブザーが 2 回鳴り、表示器に [bAtt] と表示された後、電源が切れます。

4-5 測定モードの選択




4-5-1 オート LCR モード

電源投入後は、オート LCR モードになり、表示器に [AUTO LCR] が点灯します。

測定するデバイスの測定に適したファンクションとパラメータ表示およびシリーズ/パラレル測定モードが自動選択されます。

ファンクションおよびサブ表示部のパラメータ表示の自動選択は次の条件で決められます。

ファンクション、サブパラメータの自動選択条件

θ	ファンクション	サブ表示部	表示例
$-11.3^\circ \leq \theta \leq 11.3^\circ$	抵抗	θ	 4-5-1-1
$\theta > 11.3^\circ$	インダクタンス	Q	 4-5-1-2
$\theta < -11.3^\circ$	静電容量	D	 4-5-1-3

なお、 $C < 5\text{pF}$ の場合、サブ表示部上のパラメータは、Rp となります。また、シリーズ（直列）/パラレル（並列）測定モードの選択は全等価インピーダンスの値で決められます。（4-7 参照）

注意：

オート LCR モード時は、S/P ボタン、D/Q/ θ /ESR/Rp ボタン、 Δ ボタン、SORT ボタンは無効になります。



図 4-5-1-1



図 4-5-1-2



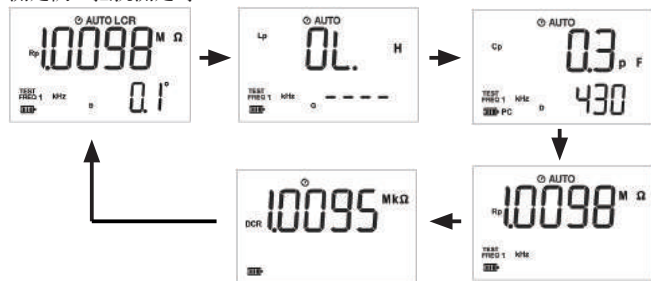
図 4-5-1-3

4-5-2 マニュアル LCR モードおよび直流抵抗測定 (DCR)

電源投入の直後は、オート LCR モードとなりますが、L/C/R AUTO/MANU ボタンを押すことで、マニュアル LCR モードおよび直流抵抗測定 (DCR) ファンクションに切り換えることが可能です。このボタンを押す (⇒) ごとに、下記のようにファンクションが切り換わります。

オート LCR モード ⇒ Ls または Lp ファンクション ⇒ Cs または Cp ファンクション ⇒ Rs または Rp ファンクション ⇒ DCR ファンクション ⇒ オート LCR モード

測定例：抵抗測定時



このマニュアル LCR モードは、オート LCR モードの場合と同じように全等価インピーダンスの値によりシリーズ/パラレル測定モードが自動的に選択されます。(4-7 参照)

マニュアル LCR モードでの Ls、Lp、Cs、Cp ファンクションにおいて D/Q/θ/ESR/Rp ボタンを押して切り換え可能な表示パラメータは下記ようになります。

ファンクション	選択可能表示パラメータ
Ls、Cs	損失係数 (D)、品質係数 (Q)、等価直列抵抗 (ESR)、位相角 (θ)
Lp、Cp	損失係数 (D)、品質係数 (Q)、等価並列抵抗 (Rp)、位相角 (θ)

注意：

- 通常、L 測定には Q を使用します。Q 値が大きいほど抵抗成分の小さい L となります。

C 測定には D を使用します。D 値が小さいほど抵抗成分の小さい C となります。

品質係数 (Q) = インダクタンス (L) 成分 / 抵抗 (R) 成分
 損失係数 (D) = 抵抗 (R) 成分 / キャパシタンス (C) 成分

- 等価直列抵抗 (ESR) は、キャパシタンスの測定周波数における等価直列抵抗を測定する時に使用します。



表示例

4-6 測定周波数の選択

より正確な測定を行うため、本器では、5つの周波数 (100 Hz/120 Hz/1 kHz/10 kHz/100 kHz) を使用して測定することができます。標準設定は 1 kHz となっていますが、TEST FREQ ボタンを押すごとに次のように切り換ります。

1 kHz ⇒ 10 kHz ⇒ 100 kHz ⇒ 100 Hz ⇒ 120 Hz ⇒ 1 kHz

注意：

LCR インピーダンスの測定範囲および表示値の確度は、測定周波数により変わります。

第 9 章の確度表を参照してください。

4-7 シリーズ／パラレルモード

等価回路中に複数の要素を持つ L/C/R を測定する場合は、実際に測定する回路を想定して適切な測定モードを選択する必要があります。直列回路を想定する場合はシリーズモードを、並列回路を想定する場合はパラレルモードを選択します。

オート LCR モードおよびマニュアル LCR モード時は、測定された全等価インピーダンスの値により下記のように自動的にシリーズ／パラレルモードが選択されます。(表示器の [AUTO] が点灯)

10 kΩ以下：シリーズ (直列) モード (Ls/Cs/Rs)

10 kΩ超：パラレル (並列) モード (Lp/Cp/Rp)

またマニュアル LCR モード時に、S/P ボタンを押すことで、想定するシリーズ／パラレル測定モードを手動選択することも可能です。(手動選択時は表示器の [AUTO] が消灯)

4-8 オートレンジ

各ファンクション内における測定レンジは全て自動レンジとなっており、手動でのレンジ設定はありません。

4-9 データホールド

HOLD ボタンを押すと、その時点の表示値を保持します。(表示器に [HOLD] が点灯) 測定入力に変化しても表示は変化しません。再度このボタンを押すと、ホールド状態は解除され測定状態に戻ります。(表示器の [HOLD] は消灯)

注意：

表示値が不定 [—] の場合、データホールド機能は使用出来ません。

4-10 相対値 (リラティブ) 測定

相対値 (リラティブ) 測定は、ある値を基準として、そこからの変化分を % 表示する測定モードです。マニュアルモードにて、△ボタンを押すと、リラティブモードが有効になり、表示器に、[△] が表示されます。サブ表示部には基準値からの偏差量が % で表示されます。

注意：この機能は、オート LCR モードでは動作しません。また、測定値が [OL] 表示など、限界値を超えている場合も、動作しません。

本器では、次の式を使用して相対値 (リラティブ) 測定の計算を行っています。

$$REL\% = (DCUR - DREF) / DREF \times 100\%$$

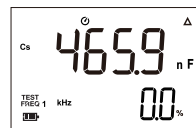
REL% = 偏差のパーセント値

DCUR = 実測値

DREF = 標準値

リラティブモードに入るには、次の手順に従います。

1. メータの OPEN/SHORT 校正を行います (4-11 項参照)。
2. マニュアルモードの L、C、R、DCR のいずれかから、測定するファンクションを選択します。
3. 基準となるデバイスを測定端子に接続し、測定値が安定するまで待ちます。
4. △ボタンを押すと基準となるデバイスの測定値が標準値として保存され、表示器には、[△] が表示されます。サブ表示部には [0.0%] と表示されます。



5. 基準となるデバイスを取り外し、被測定物を測定端子に接続します。メイン表示部には被測定物の値が表示され、サブ表示部には基準値からの偏差が % で表示されます。また再度△ボタンを押すことで保存した標準値を表示させて確認することが可能です。その時、表示器の [△] は、点滅表示されます。もう一度△ボタンを押すと測定モードに戻ります。
6. 各被測定物に対してステップ 5 を繰り返します。

注意：偏差 (%) の範囲は、-99.9 ~ 99.9 % となります。

被測定物がこの範囲外となった場合、サブ表示部には [OL] と表示されます。

7. このモードを終了するには、△ボタンを 2 秒間押し続けます。

4-11 キャリブレーション (CAL) / OPEN/SHORT 校正

特に高いインピーダンスや低いインピーダンスの測定においては、測定前に OPEN/SHORT 校正を行うことによって、測定用治具などの寄生効果を低減し、高い精度を確保することができます (校正原理は、4-15-3 項参照)。

OPEN/SHORT 校正の手順

ここでは、デバイス差込測定端子を使用して測定をする場合とクリップリード「CL-700a」を使用して測定をする場合についての OPEN/SHORT 校正方法を説明します。(それぞれの手順に従って OPEN/SHORT 校正をおこなってください。)

【デバイス差込測定端子を使用する測定の場合】

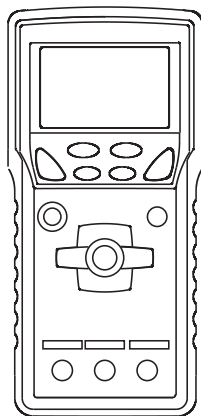
1. CAL ボタンを 2 秒間押します。
LCD 表示器には、[OPEN] と表示されます。



2. CAL ボタンを今一度押します。
表示器上で、カウントダウンを行いながら OPEN 校正がおこなわれます。
これには 30 秒かかります



カウントダウンが終了すると、
表示器には [PASS] と表示されます。



3. 付属のデバイス差込測定端子用ショートプレート
を端子に差し込みます。

4. CAL ボタンを今一度押します。
表示器には、[Srt] と表示されます。

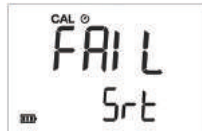
5. CAL ボタンを今一度押します。
表示器上でカウントダウンを行いながら、
SHORT 校正が行われます。これには 30 秒
かかります。



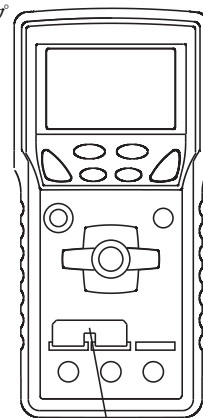
カウントダウンが終了すると、
表示器には、[PASS] と表示されます。



表示器に [FAIL] と表示された場合は、
この作業を今一度実行する必要があります。



6. CAL ボタンを今一度押すと、OPEN/SHORT 校正を終了します。



ショートプレート

【クリップリード「CL-700a」を使用する測定の場合】

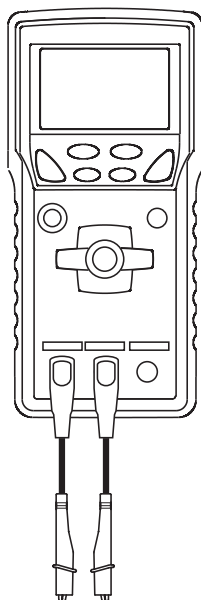
1. クリップリードを離します。
2. CAL ボタンを2秒間押します。
LCD表示器には、[OPEN]と表示されます。



3. CAL ボタンを今一度押します。
表示器上で、カウントダウンを行いながら
OPEN 校正がおこなわれます。
これには30秒かかります



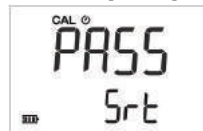
カウントダウンが終了すると、
表示器には [PASS] と表示されます。



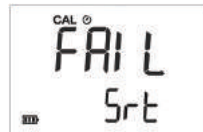
4. クリップリードをショートさせます。
5. CAL ボタンを今一度押します。
表示器には、[Srt]と表示されます。
6. CAL ボタンを今一度押します。
表示器上でカウントダウンを行いながら、
SHORT 校正が行われます。これには30秒かかります。



カウントダウンが終了すると、
表示器には、[PASS]と表示されます。

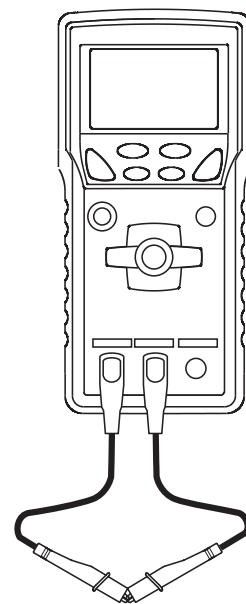


表示器に [FAIL] と表示された場合は、
この作業を今一度実行する必要があります。



7. CAL ボタンを今一度押すと、OPEN/SHORT 校正を終了します。

SMD クリップリード「CL-700SMD」(別売品)を使用する測定のために
OPEN/SHORT 校正を行う場合も手順は同様です。



4-12 デバイス値の選別 (SORT)

デバイスを、抵抗、静電容量、インダクタンスのいずれかに基づいて、PASS/FAIL に選別することができます。量産部品の受入れ検査などに便利です。

注意：

この機能は、オート LCR モードでは動作しません。

マニュアル L/C/R モードで使用してください。

使用方法の詳細は、5-5 を参照してください。

4-13 バックライト

バックライトを点灯させるには、☀️ ボタンを押します。バックライトを消灯させるには、☀️ ボタンを再度押します。

点灯後、何も操作しない状態が 60 秒継続くと、バックライトは自動的に消灯します。

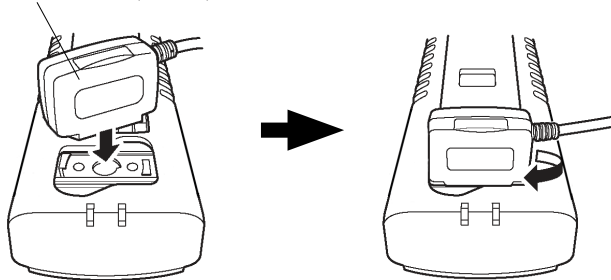
4-14 PC とのデータ通信

本器の背部には、データ通信のための IR インターフェースポートを装備しています。別売の LCR USB 通信ユニット「LCR-USB」を使用し、専用アプリケーションソフトを PC にインストールすれば、リアルタイムで本器の測定データを PC に保存することができます。

接続は次のように行います。

1. LCR USB 通信ユニット「LCR-USB」をしっかりとはめ込み、USB ケーブルを通してアプリケーションソフトを起動した PC に接続します。

USB 光通信ユニット(LCR-USB)



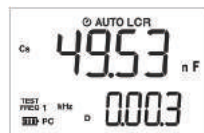
USB 光通信ユニット接続図

表示器には、測定値が表示されています。



2. PC ボタンを押します。

PC 接続が有効になり、表示器に [PC] と表示されます。



3. PC との接続を解除するには、PC ボタンを再度押します

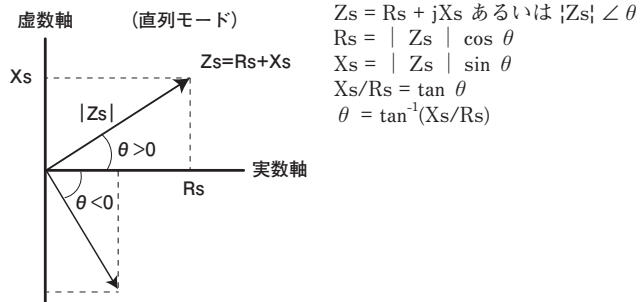


表示器上から [PC] の文字が消え、接続が終了します。

4-15 測定原理

4-15-1 インピーダンスとは

インピーダンス Z は、ある周波数における部品や回路の電流を妨げる量であり、数学的には複素平面上のベクトル量として扱われます。インピーダンス・ベクトルは図に示すように実数部（抵抗 R ）と虚数部（リアクタンス X ）で構成されます。実数部と虚数部を直列回路として考えた時、インピーダンス Z_s は、直交座標形式では $R_s + jX_s$ 、また極座標形式では $|Z_s| \angle \theta$ （絶対値と位相角）を使って表わすことができます。図は、 R_s 、 X_s 、 $|Z_s|$ 、 θ の間の数学的関係を表わしたものです。



リアクタンスには 2 種類あり、ひとつは誘導性リアクタンス X_L で、もうひとつは容量性リアクタンス X_C です。

$\theta > 0$ の場合、このリアクタンスは誘導性となり、 $\theta < 0$ の場合、容量性となります。

誘導性リアクタンス X_L および容量性リアクタンス X_C は次のように定義されます。

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = 1 / (2\pi fC)$$

ここで、

L = インダクタンス

C = 静電容量

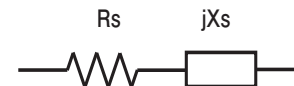
f = 信号周波数

4-15-2 インピーダンスの測定

インピーダンスは、シリーズまたはパラレルとして測定することができます。パラレルモードでは、インピーダンスは、アドミタンス (Y) の逆数で表すことができます。アドミタンスは、 $Y = G + jB$ として定義することができます。

ここで、 G = コンダクタンス B = サセプタンス

シリーズモードインピーダンス



$$Z = R_s + jX_s$$

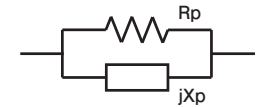
R_s = シリーズモード抵抗

X_s = シリーズモードリアクタンス

C_s = シリーズモード静電容量

L_s = シリーズモードインダクタンス

パラレルモードアドミタンス



$$Y = 1/Z = 1/R_p + 1/jX_p = G + jB$$

R_p = パラレルモード抵抗

X_p = パラレルモードリアクタンス

C_p = パラレルモード静電容量

L_p = パラレルモードインダクタンス

	シリーズ	パラレル	損失係数
静電容量	$C_s = C_p / (1 + D^2)$	$C_p = C_s / (1 + D^2)$	$D = R_s / X_s = \omega C_s R_s$ $D = G / B = G / (\omega C_p) = 1 / (\omega C_p R_p)$
インダクタンス	$L_s = L_p / (1 + D^2)$	$L_p = L_s / (1 + D^2)$	$D = R_s / X_s = R_s / (\omega L_s)$ $D = G / B = \omega L_p G = \omega L_p / R_p$
抵抗	$R_s = R_p D^2 / (1 + D^2)$	$R_p = R_s (1 + D^2)$	—
$Q = X_s / R_s = 2 \pi f L_s / R_s = \frac{1}{2} \pi f C_s R_s$ $Q = B / G = R_p / X_p = R_p / 2 \pi f L_p = 2 \pi f C_p R_p$			

抵抗成分とリアクタンスの比を知るには、品質係数 (Q) および損失係数 (D) について検討する必要があります。通常、 Q は、インダクタンスを測定する場合に使用され、 D は、静電容量を測定する場合に使用されます。なお、 Q は D の逆数です。

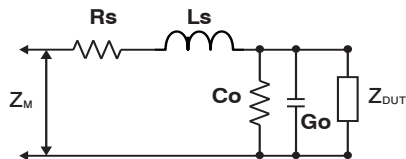
$$Q = 1/D = \tan \theta$$

Rs および Rp はどちらも、コンデンサおよびコイルの等価回路の一部となっています。静電容量やインダクタンスを測定する場合、下表に示される設定を使用するとよいでしょう。

	値	設定
静電容量	低	パラレル
	高	シリーズ
インダクタンス	低	シリーズ
	高	パラレル

(詳細は 4-7 参照)

4-15-3 OPEN/SHORT 校正の原理



Z_M は、ある寄生インピーダンスを持った測定用治具を使用して被測定物 (DUT) を測定した場合の全インピーダンスです。

$$Z_M = (R_s + j\omega L_s) + ((G_o + j\omega C_o)^{-1} // Z_{DUT})$$

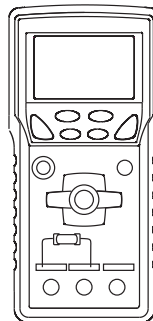
Z_{DUT} は、被測定物のインピーダンスです。OPEN/SHORT 校正を行うことによって、 $R_s + j\omega L_s$ および $G_o + j\omega C_o$ の影響を軽減することができます。

【5】測定方法

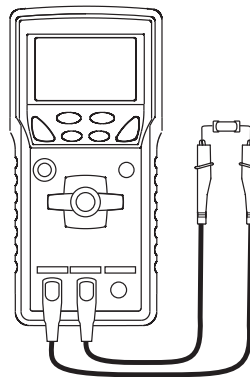
5-1 被測定物の接続

被測定物を本器に接続するには、次のような方法があります。

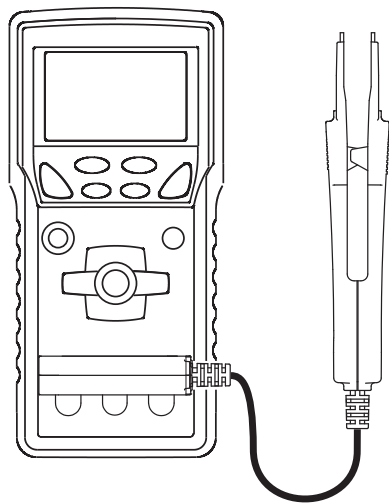
- アキシシャル部品やラジアル部品のリードをデバイス差込測定端子に直接接続



- クリップリード「CL-700a」(標準品)を使用



- SMD クリップリード「CL-700SMD」(別売品)を使用



CL-700SMD 電気特性

パラメータ	テスト条件	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
抵抗 R_s	ピンセットをオープン	< 0.05 Ω	< 0.10 Ω	< 0.10 Ω	< 0.10 Ω
静電容量 C_p	ピンセットをショート	< 5.0 pF	< 5.0 pF	< 5.0 pF	< 5.0 pF
インダクタンス L_s	ピンセットをショート	< 1.0 μH	< 1.0 μH	< 0.5 μH	< 0.5 μH

- 温度：23 $^{\circ}\text{C}$ \pm 5 $^{\circ}\text{C}$ 、湿度： \leq 80 % R.H.

備考：

高インピーダンスの部品を測定する場合、ノイズによる影響を抑えるため、ガードラインを使用して被測定物をシールドすることができます。

5-2 測定を始める前に

⚠ 警告

1. 本体及びクリップリードが傷んでいる場合や壊れている場合は使用しないでください。
2. クリップリードが切れていないことを確認してください。

⚠ 注意

- 電源投入時、電池消耗検出の表示が正常であることを確認してください。規定外の場合は、新品の電池と交換してください。
- リード付き部品を測定端子に差し込む場合は、リード直径最大 ϕ 1.0 mm となります。これを超えると、端子を破損させる可能性があります。

安全および確度を確保するため、測定前に、OPEN/SHORT 校正をおこなってください。詳細は、4-11 節を参照して下さい。

5-3 オート LCR モードによる測定

⚠ 警告

1. 測定端子には外部から電圧・電流を絶対に加えないでください。
2. 通電された回路の測定を行うと本器を損傷するおそれがあります。
3. 測定中は、クリップリードの金属部や被測定物のリードに触れないでください。

⚠ 注意

- コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。

1) 測定レンジ

L: 20.000 μ H ~ 20.000 kH (オートレンジ)

C: 200.00 pF ~ 20.00 mF (オートレンジ)

R: 20.000 Ω ~ 200.0 M Ω (オートレンジ)

2) 測定手順

- ① 電源スイッチを押して、電源を入れます。
- ② TEST FREQ ボタンでテスト周波数を設定します。
- ③ 被測定物を測定端子に接続します。
- ④ 測定値を読み取ります。

注意：D/Q/ θ /ESR/Rp ボタン、S/P ボタン、 Δ ボタン、
SORT ボタンは無効になります。



測定表示例

5-4 マニュアル LCR モードによる測定

⚠ 警告

1. 測定端子には外部から電圧・電流を絶対に加えないでください。
2. 通電された回路の測定を行うと本器を損傷するおそれがあります。
3. 測定中は、クリップリードの金属部や被測定物のリードに触れないでください。

⚠ 注意

- コンデンサ内の電荷は測定前に放電してください。

電源投入の直後、オート LCR モードとなりますが、
L/C/R AUTO/MANU ボタンを押すことにより、マニュアル LCR モードに切り替えることができ、このボタンを押すごとに、次のように切り替わります。

オート LCR モード \Rightarrow Ls または Lp \Rightarrow Cs または Cp \Rightarrow

Rs または Rp \Rightarrow DCR \Rightarrow オート LCR モード

(上記のオート LCR モード以外の各ファンクションでは、マニュアルモードとなります。)

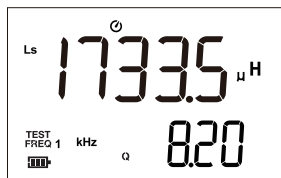
5-4-1 インダクタンス (L) 測定

1) 測定レンジ

L: 20.000 μ H ~ 20.000 kHz (オートレンジ)

2) 測定手順

- ① L/C/R AUTO/MANU ボタンを押して Ls または Lp ファンクションを選択します。
- ② TEST FREQ ボタンを押してテスト周波数を選択します。
- ③ S/P ボタンで Ls/Lp を選択します。
- ④ 被測定物を測定端子に接続します。
- ⑤ D/Q/ θ /ESR/Rp ボタンを押してサブパラメータを選択します。
Ls ファンクションの場合はサブパラメータが Q/ESR/ θ /D となります。
Lp ファンクションの場合はサブパラメータが Q/RP/ θ /D となります。
- ⑥ 測定値を読み取ります。



測定表示例

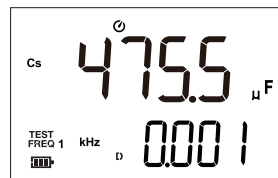
5-4-2 静電容量 (C) 測定

1) 測定レンジ

C: 200.00 pF ~ 20.00 mF (オートレンジ)

2) 測定手順

- ① L/C/R AUTO/MANU ボタンを押して Cs または Cp ファンクションを選択します。
- ② TEST FREQ ボタンを押してテスト周波数を選択します。
- ③ S/P ボタンで Cs/Cp を選択します。
- ④ 被測定物を測定端子に接続します。
- ⑤ D/Q/ θ /ESR/Rp ボタンを押してサブパラメータを選択します。
Cs ファンクションの場合はサブパラメータが D/Q/ESR/ θ となります。
Cp ファンクションの場合はサブパラメータが D/Q/RP/ θ となります。
- ⑥ 測定値を読み取ります。



測定表示例

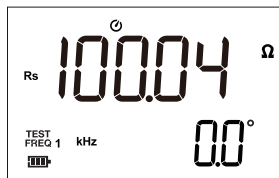
5-4-3 抵抗 (R) 測定

1) 測定レンジ

R: 20.000 Ω ~ 200.0 M Ω (オートレンジ)

2) 測定手順

- ① L/C/R AUTO/MANU ボタンを押して Rs または Rp ファンクションを選択します。
- ② TEST FREQ ボタンを押してテスト周波数を選択します。
- ③ S/P ボタンを押して Rs/Rp を選択します。
サブパラメータは表示されません。
- ④ 被測定物を測定端子に接続します。
- ⑤ 測定値を読み取ります。



測定表示例

5-4-4 直流抵抗 (DCR) 測定

1) 測定レンジ

R: 200.00 Ω ~ 200.0 M Ω (オートレンジ)

2) 測定手順

- ① L/C/R AUTO/MANU ボタンを押して DCR ファンクションを選択します。
- ② 被測定物を測定端子に接続します。
- ③ 測定値を読み取ります。



測定表示例

5-5 デバイス値の選別 (SORT)

1) 測定レンジ

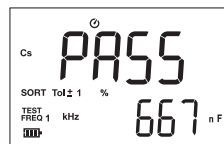
L: 20.000 μ H ~ 20.000 kH (オートレンジ)
C: 200.00 pF ~ 20.00 mF (オートレンジ)
R: 20.000 Ω ~ 200.0 M Ω (オートレンジ)

2) デバイス選別 (SORT) モードの設定と測定手順

- ① メータの OPEN/SHORT 校正を行います。詳細は、「OPEN/SHORT 校正」の節を参照してください。(OPEN/SHORT 校正は、より正確な測定のため、お勧めするものです。)
- ② L/C/R AUTO/MANU ボタンを押して、選別対象のデバイスに応じたマニュアル測定ファンクションを選択します。選択肢は、ボタンを押すごとに、次のように循環します。
オート LCR モード \Rightarrow Ls または Lp \Rightarrow Cs または Cp
 \Rightarrow Rs または Rp \Rightarrow DCR \Rightarrow オート LCR モード

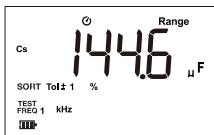
注意:

- オート LCR モードでは、この選別 (SORT) モードを起動させることはできません。
 - S/P ボタンを押し、Ls/Lp、または Cs/Cp、または Rs/Rp を選択します。
 - TEST FREQ ボタンを押し、テスト周波数を選択します。
- ③ 基準となるデバイスを測定端子に接続します。測定値が安定してから、SORT ボタンを押すと、選別 (SORT) モードが起動し、測定値は基準値として保存されます。表示器には、下記の表示例のように [PASS] と表示されます。



注意:

- 本器の読みが制限値を超えて [OL] と表示されているとき、あるいは 200 カウントに満たないときに SORT ボタンを押しても選別機能は動作しません。
- ④ このとき、小数点位置、レンジ、基準値に対する許容範囲を設定したい場合は、SETUP ボタンを押します。この時、保存された基準値が表示されます。



設定は次のようにおこないます。

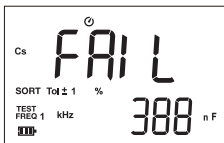
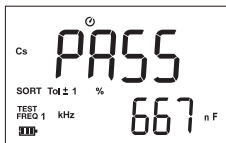
- 必要に応じて、<ボタンまたは>ボタンを使用して小数点の位置を設定します。設定後、ENTER ボタンを押します。
- 必要に応じて、<、>、∨、∧、>の各ボタンを使用して基準値の各桁を設定します。各桁の数値の設定後、ENTER ボタンを押します。
- 必要に応じて、<ボタンまたは>ボタンを押して許容範囲を設定します。ボタンを押すごとに許容範囲の選択桁が、次のように切り替わります。

± 0.25 %、± 0.5 %、± 1 %、± 2 %、± 5 %、± 10 %、± 20 %、-20 % ~ +80 %

設定後、ENTER ボタンを押します。

ここまでの設定が済むと、部品の選別をおこなうことができます。

- 部品を測定するごとに、メイン表示部に [PASS] または [FAIL] のいずれかが表示されます。下の例のように、サブ表示部には、測定した部品の値が表示されます。



測定表示例

- SORT モード動作中、L/C/R AUTO/MANU ボタン、D/Q/θ/ESR/Rp ボタン、△ボタン、S/P ボタン、HOLD ボタンは無効になります。
- SORT モードを解除するには、SORT ボタンを押して、マニュアル LCR モードに戻します。

別売の専用 USB 光通信ユニット (LCR-USB) および専用の LCR 通信ソフトウェアを使用すると、検査結果を記録することができます。

【6】保守管理について

警告

- この項目は安全上重要です。本説明書をよく理解して管理を行うこと。
- 安全と確度の維持のために 1 年に 1 回以上は校正、点検を実施すること。

6-1 保守点検

1) 外観

- 落下などによる外観の異常はありませんか？

2) 測定端子・クリップリード

- 測定ソケットに被測定物を挿入したときや、測定端子にプラグを差し込んだときに、勘合は緩くないですか？
- クリップリードのコード部分が傷んでいませんか？
- クリップリードから芯線が露出していませんか？

以上の項目に該当する場合はすぐに使用を止め、修理を依頼するか新品と交換してください。

クリップリードが切れていないことを、確認する意味も含め、

【4】 4-11 を参照して確認してください。

6-2 内蔵電池交換

警告

- 電源が OFF になっていることを確認し作業をおこなってください。

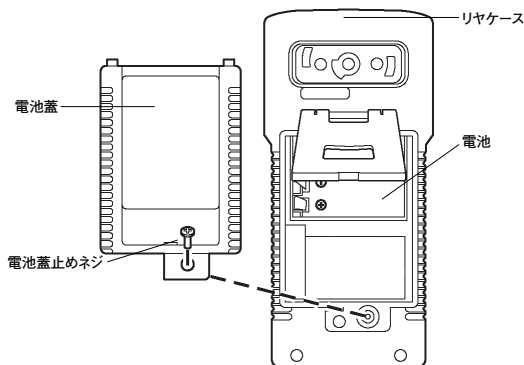
出荷時の電池について

工場出荷時に組み込まれている電池はモニター用ですので、記載された電池寿命に満たないうちに使用できなくなることがあります。

※ モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

交換手順

- ホルスタを外し、電池蓋を止めているネジ (1 本) をプラスドライバーで外します。
- 電池蓋を取り外し、新品の電池と交換します。
注意：極性を間違えないようにしてください。
- 電池蓋止めネジを締め直し、ホルスタを本体にはめて交換終了です。



6-3 保管について

△ 注意

1. パネル、ケース等は揮発性溶剤に弱いので、シンナーやアルコールなどでふいたりしないでください。お手入れをする場合は、乾いた柔らかい布などで軽くふきとってください。
2. パネル、ケース等は熱に弱いので、高熱を発生するもの（はんだごて等）の近くに置かないでください。
3. 振動の多い場所や落下のおそれがある場所には保管しないでください。
4. 直射日光下や高温または低温、多湿、結露のある場所での保管は避けてください。
5. 長期間使用されない場合、内蔵電池を必ず抜いておいてください。

以上の注意項目を守り、環境の良い場所（【8】8-1 参照）に保管してください。

【7】アフターサービス

7-1 保証期間について

本品の保証期間は、お買い上げ日より3年間です。ただし、日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限ります。また、製品本体の確度および許容差は1年保証、製品付属の電池、クリップリード等は保証対象外とさせていただきます。

7-2 修理について

- 1) 修理依頼の前に次の項目をご確認ください。
 - ・内蔵電池の容量はありますか？装着の極性は正しいでしょうか？
 - ・クリップリードは断線していませんか？
- 2) 保証期間中の修理
保証書の記載内容に基づき修理させていただきます。
- 3) 保証期間経過後の修理
 - ・修理によって本来の機能が維持できる場合、ご要望により有料で修理させていただきます。
 - ・修理費用や輸送費用が製品価格より高くなる場合もありますので、事前にお問い合わせください。
 - ・本品の補修用性能部品の最低保有期間は、製造打切後6年間です。この補修用性能部品保有期間を修理可能期間とさせていただきます。ただし購買部品の入手が製造会社の製造中止等により不可能になった場合は、保有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。
- 4) 修理品の送り先
 - ・製品の安全輸送のため、製品より5倍以上の容積の箱に入れ、十分なクッションを詰めてお送りください。
 - ・箱の表面に「修理品在中」と明記してください。
 - ・輸送にかかる往復の送料は、お客様のご負担とさせていただきます。

【送り先】 三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課
〒205-0023 東京都羽村市神明台4-7-15
TEL(042)554-0113 / FAX(042)555-9046

7-3 お問い合わせ

三和電気計器株式会社
東京本社 : TEL(03) 3253-4871 / FAX (03) 3251-7022
大阪営業所 : TEL(06) 6631-7361 / FAX (06) 6644-3249
お客様計測相談室 : ☎0120-51-3930
受付時間 9:30 ~ 12:00 13:00 ~ 17:00 (土日祭日を除く)
ホームページ : <http://www.sanwa-meter.co.jp>

[8] 仕様

8-1 一般仕様

液晶表示器 (バックライト付)	メイン表示	20,000 カウント：Ls / Lp / Cs / Cp / Rs / Rp / DCR
	サブ表示	2,000 カウント：D/Q/θ/ESR/RP
オーバー表示	レンジオーバーに対し、数字部に「OL」を表示。	
電池消耗検出	4 レベル	
測定パラメータ	Ls / Lp / Cs / Cp / Rs / Rp / DCR (D/Q/θ/ESR/RP 測定を含む)	
測定モード	シリーズ/パラレル	
レンジ切替え	オート	
測定端子	4 端子ソケット+ガードライン クリップリードのプラグに対応	
オート LCR 測定レンジ	L: 20.000 μH ~ 20.000 kH C: 200.00 pF ~ 20.00 mF R: 20.000 Ω ~ 200.0 MΩ	
DCR測定レンジ	R: 200.00 Ω ~ 200.0 MΩ	
測定周波数	100 Hz / 120 Hz / 1 kHz / 10 kHz / 100 kHz	
測定スピード	1.2 回 / 秒 (LCR モード)、0.5 回 / 秒 (DCR モード)	
デバイス値選 別機能閾値	± 0.25 %、± 0.5 %、± 1 %、± 2 %、± 5 %、± 10 %、 ± 20 %、-20 % ~ +80 %	
測定信号レベル	0.63 Vrms (公称)、0.9 Vdc (公称)	
使用環境条件	高度 2000 m 以下 環境汚染度 II	
仕様保証 温度/湿度	18 ~ 28 °C < 80 % RH	
温度係数	[0.15 x (規定確度)] / °C 0 ~ 18 °C、28 ~ 50 °C	
動作 温度/湿度	0 ~ 50 °C < 80 % RH	
保存 温度/湿度	-20 ~ 60 °C < 80 % RH	

EMC 指令、 RoHS 指令	IEC61326-1(EMC)、EN50581(RoHS) 電界強度 CS 3 V (0.15-80 MHz) の環境下の場合： 直流抵抗測定レンジにおいて下記のとおり 総合確度 = 規定確度 ± 150 dgt 他のレンジ、または上記の条件を超える環境下の場 合は規定されず。	
電源	アルカリ 9V 形乾電池 6LR61(IEC6LF22、 NEDA1604A) 1 個、または 外部 AC アダプタ (別売：AD-30-2)	
オートパワーオフ	最後に行った操作から 5 分後	
消費電力	約 110 mW	
電池寿命	約 35 時間 (オート LCR モード、1 kHz にて)	
寸法	製品単体	約 L 175 mm × W 80 mm × H 40 mm
	ホルスタ装着時	約 L 184 mm × W 87 mm × H 45 mm
質量	製品単体	約 320 g
	ホルスタ装着時	約 400 g
付属品	クリップリード (CL-700a) ホルスタ (H-701) デバイス差込測定端子用ショートプレート 取扱説明書	
別売品	AC アダプタ (AD-30-2)、 SMD クリップリード (CL-700SMD) LCR USB 通信ユニット (LCR-USB) (LCR 通信ソフトウェア付属)	

8-2 測定範囲および精度

精度：± (% rdg + dgt) 仕様欄の略記は " % + d "

rdg(reading)：読み取り値

dgt(digit)：最終桁

温度：23℃ ± 5℃

湿度：80 % R.H. 以下 (2 MΩ、20 MΩ、200 MΩ レンジは 60 %R.H. 以下)

精度は OPEN/SHORT 校正後に専用アクセサリ CL-700a または CL-700SMD を使用したときの精度です。

「-」は精度保証外です。

抵抗：Rp, Rs

レンジ	分解能	DCR	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
20 Ω	0.01 Ω	-	0.7 % + 8 d	-	-	-
	0.001 Ω	-	-	0.7 % + 8 d	0.7 % + 8 d	0.7 % + 8 d
200 Ω	0.01 Ω	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d
	0.0001 kΩ	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d
20 kΩ	0.001 kΩ	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.7 % + 8 d
200 kΩ	0.01 kΩ	0.5 % + 5 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.9 % + 10 d
2 MΩ	0.0001 MΩ	0.5 % + 5 d	0.5 % + 5 d	0.5 % + 5 d	2.0 % + 10 d	-
	0.001 MΩ	2.0 % + 8 d	2.0 % + 10 d	3.0 % + 20 d	-	-
20 MΩ	0.01 MΩ	-	-	-	5.0 % + 80 d	-
	0.1 MΩ	5.0 % + 80 d	5.0 % + 80 d	-	-	-

静電容量：Cp, Cs (D<0.1 のとき)

レンジ	分解能	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
*200 pF	0.01 pF	-	-	0.8 % + 10 d	2.0 % + 10 d
	1 pF	0.5 % + 5 d	-	-	-
2000 pF	0.1 pF	-	0.5 % + 5 d	0.5 % + 5 d	1.5 % + 10 d
	0.001 nF	0.5 % + 5 d	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d	0.7 % + 10 d
200 nF	0.01 nF	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d	0.5 % + 5 d	0.7 % + 10 d
2000 nF	0.1 nF	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d	3.5 % + 10 d
20 μF	0.001 μF	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	1.0 % + 10 d	-
	0.01 μF	0.3 % + 3 d	0.8 % + 10 d	-	-
200 μF	0.1 μF	-	-	3.5 % + 10 d	-
	0.1 μF	2.0 % + 10 d	-	-	-
2000 μF	1 μF	-	1.5 % + 10 d	-	-
	0.01 mF	1.5 % + 10 d	-	-	-

* 50pF 以下は精度保証外

• $D \geq 0.1$ のときの精度： $Ae \times \sqrt{1+D^2}$
Ae はメイン表示部の rdg 精度です。

インダクタンス：Lp, Ls (D<0.1 のとき)

レンジ	分解能	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
20 μH	0.001 μH	-	-	-	1.0 % + 10 d
200 μH	0.01 μH	-	-	0.8 % + 10 d	1.0 % + 10 d
2000 μH	0.1 μH	-	0.8 % + 10 d	0.5 % + 5 d	0.8 % + 10 d
20 mH	0.001 mH	0.8 % + 10 d	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d	0.8 % + 10 d
200 mH	0.01 mH	0.5 % + 5 d	0.5 % + 5 d	0.8 % + 10 d	-
2000 mH	0.1 mH	0.3 % + 3 d	0.5 % + 5 d	0.8 % + 10 d	-
20 H	0.001 H	0.3 % + 3 d	0.3 % + 3 d	5.0 % + 20 d	-
200 H	0.01 H	0.5 % + 5 d	0.8 % + 10 d	-	-
2000 H	0.1 H	0.8 % + 10 d	3.0 % + 20 d	-	-
20 kH	0.001 kH	5.0 % + 20 d	-	-	-

• $D \geq 0.1$ のときの精度： $Ae \times \sqrt{1+D^2}$
Ae はメイン表示部の rdg 精度です。

Θの確度 θ_e : $\theta_e = \pm (180/\pi) \times Ae$ (deg)

Ae はメイン表示の rdg 確度です。

単位: °

表示範囲: -90.0° ~ 90.0°

・ 静電容量測定の場合

レンジ	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
200 pF	-	-	± 0.46	± 1.15
2000 pF	± 0.29	± 0.29	± 0.29	± 0.86
20 nF	± 0.29	± 0.17	± 0.29	± 0.40
200 nF	± 0.17	± 0.29	± 0.29	± 0.40
2000 nF	± 0.17	± 0.17	± 0.29	± 2.01
20 μF	± 0.17	± 0.17	± 0.57	-
200 μF	± 0.17	± 0.46	± 2.01	-
2000 μF	± 1.14	± 0.86	-	-
20 mF	± 0.86	-	-	-

・ インダクタンス測定の場合

レンジ	100/120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
20 μH	-	-	-	± 0.57
200 μH	-	-	± 0.46	± 0.57
2000 μH	-	± 0.46	± 0.29	± 0.46
20 mH	± 0.46	± 0.17	± 0.29	± 0.46
200 mH	± 0.29	± 0.29	± 0.46	-
2000 mH	± 0.17	± 0.29	± 0.46	-
20 H	± 0.17	± 0.17	± 2.87	-
200 H	± 0.29	± 0.46	-	-
2000 H	± 0.46	± 1.72	-	-
20 kH	± 2.87	-	-	-

D 値の確度 De : $De = \pm Ae$

表示範囲: 0.000 ~ 1999

Ae はメイン表示の rdg 確度です。

例: 被測定コンデンサ: 180 nF

テスト周波数: 1 kHz

測定確度: ± (0.3 %rdg + 3 dgt)

Ae = 0.3 %rdg

D 値の確度 De の計算:

$De = \pm 0.003$

ESR の確度 Re : $Re = \pm Z_M \times Ae$ (Ω)

表示範囲: 00.00 ~ 199.9 M Ω

Z_M は次の式で計算する: $1/(2\pi fC)$ または $2\pi fL$

例: 被測定コンデンサ: 180 nF

テスト周波数: 1 kHz

測定確度: ± (0.3 %rdg + 3 dgt)

Ae = 0.3 %

$Z_M = 1/(2 \times 3.14 \times 1000 \times 180 \times 10^{-9})$

= 884.6 Ω

$Re = \pm 0.003 \times 884.6$

= ± 2.65 Ω

Q 値の確度 Qe : $Qe = \pm \frac{Q^2 \cdot De}{1 - Q \cdot De}$

表示範囲: 0.000 ~ 1999

適用条件: $Q \cdot De < 1$

例: 被測定インダクタ: 180 μH

テスト周波数: 10 kHz

測定確度: ± (0.5 %rdg + 3 dgt)

$De = Ae = \pm 0.005$ とする。

測定した Q 値は 20

$Qe = \pm 20 \times 20 \times 0.005 / (1 - 20 \times 0.005)$

= 2.22

4 端子測定 (ガードライン付き) について:

測定用リード線には、4 端子測定法を採用しています。上記の確度を得るためには、測定の前には OPEN/ SHORT 校正を行う必要があります。

ここに掲載した製品の仕様や外観は改良等の理由により、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。

sanwa

保証書

ご氏名

様

ご住所

〒□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日 年 月より3年間
(製品の確度については1年間)

型名 LCR700

製造No.

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。
本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。
※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

保証規定

保証期間中に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。ただし下記事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。

記

1. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い（保管状態を含む）または使用による故障
2. 弊社以外による不当な修理や改造に起因する故障
3. 天災などの不可抗力による故障や損傷、および故障や損傷の原因が本計器以外の事由による場合
4. お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
5. その他、弊社の責任ではないとみなされる故障
6. 本保証書は、日本国内において有効です。

This warranty is valid only within Japan.

年 月 日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

sanwa®

三和電気計器株式会社

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)

大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2
郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO.,LTD.

Dempa Bldg., 4-4 Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku,Tokyo,Japan



大豆インキを使用しています。

03-1810 5008 6010