

**Agilent U1731C、  
U1732C、U1733C ハン  
ドヘルド LCR メータ**

**ユーザーズ・ガイド**



**Agilent Technologies**

## ご注意

© Agilent Technologies, Inc. 2011

米国および国際著作権法の規定に基づき、Agilent Technologies, Inc. による事前の同意と書面による許可なしに、本書の内容をいかなる手段でも（電子的記憶および読み出し、他言語への翻訳を含む）複製することはできません。

## マニュアル・パーツ番号

U1731-90083

## 版

第 2 版、2011 年 11 月

Agilent Technologies, Inc.  
5301, Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051 USA

## 保証

本書に記載した説明は「現状のまま」で提供されており、改訂版では断りなく変更される場合があります。また、Agilent は、法律の許す限りにおいて、本書およびここに記載されているすべての情報に関して、特定用途への適合性や市場商品力の黙示的保証に限らず、一切の明示的保証も黙示的保証もいたしません。Agilent は、本書およびその内容の誤り、およびその使用に伴って生じる偶然または必然のいかなる損害についても、責任を負いません。Agilent とユーザとの間に別個の書面による契約が存在し、本書の内容を対象とする当該契約の保証条件が上記の条件と矛盾する場合は、別個の契約の保証条件が適用されるものとします。

## テクノロジー・ライセンス

本書に記載されたハードウェア及びソフトウェア製品は、ライセンス契約条件に基づき提供されるものであり、そのライセンス契約条件の範囲でのみ使用または複製することができます。

## 権利の制限について

米国政府の権利の制限。連邦政府に付与されるソフトウェア及びテクニカル・データの権利には、エンド・ユーザ・カスタマに提供されるカスタマの権利だけが含まれます。Agilent は、本ソフトウェアおよび技術データに関するこの慣習的な商用ライセンスを、FAR 12.211（技術データ）および 12.212（コンピュータ・ソフトウェア）、および国防総省に対しては DFARS 252.227-7015（技術データ - 商用品目）および DFARS 227.7202-3（商用コンピュータ・ソフトウェアまたはコンピュータ・ソフトウェア・ドキュメントに関する権利）に基づいて提供します。

## 安全に関する注意事項

### 注意

注意の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。

### 警告

警告の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡のおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告の指示より先に進まないでください。

## 安全記号

測定器およびマニュアルに記載された以下の記号は、本器を安全に操作するために守るべき注意事項を示します。

	直流 (DC)		オフ (電源)
	交流 (AC)		オン (電源)
	直流／交流両方		注意、感電の危険あり
	3 相交流		注意、危険あり (具体的な警告／注意情報については本書を参照)
	グラウンド端子		注意、高温の表面
	感電防止用アース端子		双安定押しボタンのオフ位置
	フレームまたはシャーシ端子		双安定押しボタンのオン位置
	等電位		二重絶縁または強化絶縁で保護された機器

## 安全に関する注意事項

本器を使用する前に、以下の内容をお読みください。

以下の安全に関する一般的な注意事項は、本器の操作、サービス、修理のあらゆる段階において遵守する必要があります。これらの注意事項や、本書の他の部分に記載された具体的な警告を守らないと、本器の設計、製造、想定される用途に関する安全標準に違反します。アジレントは、顧客がこれらの要件を守らない場合について、いかなる責任も負いません。

### 注意

- 測定の前に、回路の電源を切断し、高電圧キャパシタをすべて放電してください。
- インサーキット・コンポーネントを測定するときには、まず回路の電源を切断してからテスト・リードに接続してください。
- 本器は高度最大 2000 m の屋内で使用するよう設計されています。
- 必ず指定された種類の電池（「[製品の特性](#)」(74 ページ)に記載)を使用してください。メータの電力は、1 個の標準 9 V 電池によって供給されます。電池をメータに挿入する際には、+ と - の表示を確認して、正しい方向で挿入してください。
- 12 V AC-DC アダプタによる AC 電源動作も可能です。電源アダプタを選択する場合は、関連する IEC 規格の安全要件を満たすことを確認してください。

## 警告

- このメータは、本書で指定する方法でのみ使用してください。そうでないと、メータによって提供される保護機能が損なわれる可能性があります。
- メータに損傷がある場合は、メータを使用しないでください。メータを使用する前に、ケースを検査してください。ひびがないか、プラスチックが欠けていないか調べてください。特にコネクタの周囲の絶縁材に注意してください。
- テスト・リードの絶縁が損傷していたり、金属が露出していたりしないかを調べてください。テスト・リードの導通を確認してください。テスト・リードが損傷している場合は、メータを使用する前に交換してください。
- 爆発の危険性のあるガス、蒸気、水分のある環境でメータを使用しないでください。
- 濡れた場所や水分のある表面上でメータを使用しないでください。メータが濡れた場合は、必ず修理技術者に依頼してメータを乾かしてください。
- メータのサービスの際には、必ず指定された交換部品を使用してください。
- プローブを使用する場合は、プローブの指ガードより前に指を出さないように注意してください。
- ライブ・テスト・リードを接続する前に、コモン・テスト・リードを接続してください。リードを切り離す際には、ライブ・テスト・リードを先に切り離してください。
- 電池カバーを開ける前には、メータからテスト・リードを取り外してください。
- 電池カバーまたはカバーの一部が取り外された状態、またはきちんと固定されていない状態で、メータを操作しないでください。
- 電池が消耗していると、間違った読み値が表示され、感電事故や怪我につながるおそれがあります。電池消耗インジケータが点滅している場合は、ただちに電池を交換してください。

## 環境条件

本器は、屋内の結露が少ない場所で使用するよう設計されています。下の表に、本製品の一般的な環境要件を示します。

環境条件	要件
動作温度	-10 °C ~ 55 °C でフル確度
動作湿度	相対湿度最大 80 % でフル確度
保管温度	-20 °C ~ 70 °C
保管湿度	相対湿度 0 % ~ 80 % (非結露)
高度	2000 m まで
汚染度	汚染度 II

### 注記

U1731C/U1732C/U1733C ハンドヘルド LCR メータは、以下の安全規格と EMC 規格に適合します。

- IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001 (Second Edition)
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- カナダ : ICES/NMB-001:Issue 4、2006 年 6 月
- オーストラリア/ニュージーランド : AS/NZS CISPR11:2004

## 規制マーク

	<p>CE マークは、欧州共同体の登録商標です。この CE マークは、製品が関連するすべての欧州法的指令に適合することを示します。</p>		<p>C-Tick マークは、オーストラリアのスペクトラム管理局の登録商標です。これは、オーストラリアの Radio Communication Act (1992) の条項に基づく EMC フレームワーク規制への適合を示します。</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 は、この ISM デバイスがカナダの ICES-001 に適合していることを示します。 Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>本器は、WEEE 指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合します。貼付された製品ラベルは、本電気／電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示します。</p>
	<p>この記号は、通常使用時に危険物質または有害物質が漏れ出すことがないと期待される期間の長さを示します。製品の期待寿命は 40 年間です。</p>		

## Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) 指令 2002/96/EC

本器は、WEEE 指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に適合します。貼付された製品ラベルは、本電気/電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示します。

### 製品カテゴリ:

WEEE 指令付録 1 の機器タイプに基づいて、本器は "Monitoring and Control Instrument" 製品に分類されます。

製品に貼付されるラベルを下に示します。



**家庭ゴミとして廃棄しないでください。**

不要になった測定器の回収については、Agilent 計測お客様窓口にお問い合わせいただくか、下記を参照してください。

[www.agilent.co.jp/environment/product](http://www.agilent.co.jp/environment/product)

上記の Web サイトに詳細情報が記載されています。

## Declaration of Conformity (DoC)

この測定器の Declaration of Conformity (DoC) は Agilent Web サイトで入手できます。下記の Web アドレスで、製品モデルまたは記述から DoC を検索できます。

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

### 注記

該当する DoC を検索できない場合は、計測お客様窓口までお問い合わせください。

---

これは空白のページです。

# 目次

## 1 はじめに

本書について	2
ドキュメント・マップ	2
安全に関する注記	2
LCR メータの準備	3
梱包の検査	3
電池の装着	3
LCR メータをオンにする	5
自動電源オフ (APO)	6
バックライトをオンにする	6
レンジの選択	7
傾斜スタンドの調整	8
IR-USB ケーブルの接続	9
電源オン・オプション	10
LCR メータの概要	11
外形寸法	11
概要	13
キーパッド	15
ディスプレイ画面	18
入力端子	22
LCR メータの清掃	23

## 2 特長と機能

測定の実行	26
自動識別 (Ai) 機能	26
インダクタンス (L) の測定	29

キャパシタンス (C) の測定	31
抵抗 (R) の測定	33
インピーダンス (Z) の測定	35
損失係数 / Q 値 / 位相角 (D/Q/θ) の測定	37
テスト周波数の変更	37
並列 / 直列回路モード (P/S) の選択	37
標準基準許容範囲 (Tol%) の設定	38
ESR 測定をオンにする	39
DCR 測定をオンにする	39
その他の機能	40
ディスプレイの固定 (Hold)	40
静的レコーディング・モード (Rec) をオンにする	40
ハイ / ロー・リミット比較 (Limit) の設定	42
相対測定 (Null) の実行	45
オープン / ショート校正 (Cal) の実行	46

### 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニューの使用	50
数値の編集	51
セットアップ・メニューのまとめ	52
セットアップ・メニュー項目	54
初期電源投入時動作の変更	54
Ai 機能の位相角条件の変更	61
電源投入時のリミット・カテゴリとセットの変更	63
ユーザ・ハイ / ロー・リミット値の変更	64
ポーレートの変更	66
パリティ・チェックの変更	67
データ・ビット数の変更	68
ビーブ周波数の変更	69

押しボタンのロック	70
自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更	71
セットアップ項目のリセット	72

## 4 特性と仕様

製品の特性	74
仕様の前提条件	75
電気仕様	76
インピーダンス／抵抗 /DCR 仕様	76
キャパシタンス仕様	77
インダクタンス仕様	78
インピーダンスの位相角仕様	79
損失係数 /Q 値仕様	80
テスト信号仕様	81
インピーダンス／抵抗測定のソース・インピーダンス	82
キャパシタンス測定のソース・インピーダンス	83
インダクタンス測定のソース・インピーダンス	84
SMD ピンセットの仕様	85
電気特性	86
電気特性	86

これは空白のページです。

## 図一覧

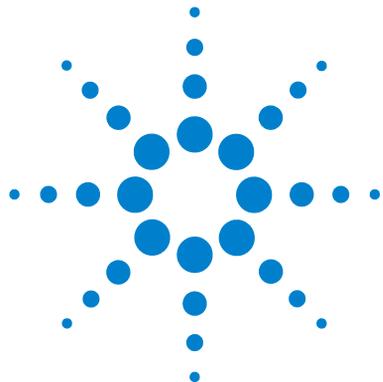
図 1-1	電池の装着	4	
図 1-2	電源オン・ボタン	5	
図 1-3	傾斜スタンドの調整と IR ケーブルの接続	8	8
図 1-4	Agilent GUI Data Logger ソフトウェア	9	
図 1-5	幅の寸法	11	
図 1-6	高さとお行き寸法	12	
図 1-7	フロント・パネル	13	
図 1-8	リア・パネル	14	
図 2-1	Ai 機能の使用	26	
図 2-2	インダクタンスと Q 値の測定	29	
図 2-3	インダクタンスの測定	30	
図 2-4	キャパシタンスと D 係数の測定	31	
図 2-5	キャパシタンスの測定	32	
図 2-6	抵抗測定	33	
図 2-7	抵抗の測定	34	
図 2-8	インピーダンスと $\theta$ の測定	35	
図 2-9	インピーダンスの測定	36	
図 2-10	設定許容値を超えるコンポーネント	38	38
図 2-11	ESR と $\theta$ の測定	39	
図 2-12	DCR 測定	39	
図 2-13	ホールド機能の使用	40	
図 2-14	レコーディング機能の使用	41	
図 2-15	リミット機能の使用	43	
図 2-16	ハイ/ロー・リミット値	44	
図 2-17	nGo と Go の表示	44	
図 2-18	ヌル機能の使用	45	
図 2-19	校正機能の使用	47	
図 2-20	オープン校正とショート校正のプロンプト	47	47
図 3-1	電源投入時の測定タイプの変更	55	
図 3-2	電源投入時のテスト周波数の変更	56	
図 3-3	インダクタンス (L) 測定の電源投入時のセカ ンダリ・パラメータと測定モードの変更	57	57
図 3-4	キャパシタンス (C) 測定の電源投入時のセカ ンダリ・パラメータと測定モードの変更	58	58

- 図 3-5 抵抗 (R) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更 59
- 図 3-6 電源投入時のオープン／ショート補正の変更 60
- 図 3-7 Ai 機能の位相角条件の変更 62
- 図 3-8 電源投入時のリミットとカテゴリ・セットの変更 63
- 図 3-9 ユーザ・ハイ／ロー・リミット値の変更 65
- 図 3-10 ボーレートの変更 66
- 図 3-11 パリティ・チェックの変更 67
- 図 3-12 データ・ビット数の変更 68
- 図 3-13 ビープ周波数の変更 69
- 図 3-14 押しボタンのロック 70
- 図 3-15 自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更 71
- 図 3-16 セットアップ項目のリセット 72
- 図 4-1 U1782A SMD ピンセット 85

## 表一覧

表 1-1	電池レベル・インジケータ	5
表 1-2	電源オン・オプション	10
表 1-3	フロント・パネルの各部分	13
表 1-4	リア・パネルの各部分	14
表 1-5	キーパッドの機能	15
表 1-6	一般的インジケータ	18
表 1-7	測定単位表示	21
表 1-8	入力端子／ソケット接続	22
表 2-1	自動識別の位相角の規則	27
表 2-2	抵抗測定の自動識別直列／並列規則	27
表 2-3	キャパシタンス測定の自動識別直列／並列規則	28
表 2-4	インダクタンス測定の自動識別の直列／並列の規則	28
表 2-5	使用可能なテスト周波数	37
表 2-6	工場設定のハイ／ロー・リミット値	42
表 3-1	セットアップ・メニューの主な機能	50
表 3-2	セットアップ・メニュー項目の説明	52
表 3-3	自動識別の位相角の規則	61
表 3-4	デフォルトのユーザ・ハイ／ロー・リミット値	64
表 4-1	インピーダンス／抵抗 /DCR 仕様	76
表 4-2	キャパシタンス仕様	77
表 4-3	インダクタンス仕様	78
表 4-4	インピーダンスの位相角仕様	79
表 4-5	損失係数 /Q 値仕様	80
表 4-6	テスト信号仕様	81
表 4-7	インピーダンス／抵抗測定のソース・インピーダンス	82
表 4-8	キャパシタンス測定のソース・インピーダンス	83
表 4-9	インダクタンス測定のソース・インピーダンス	84
表 4-10	U1782A SMD ピンセットの電気特性	86

これは空白のページです。



# 1 はじめに

本書について	2
ドキュメント・マップ	2
安全に関する注記	2
LCR メータの準備	3
梱包の検査	3
電池の装着	3
LCR メータをオンにする	5
自動電源オフ (APO)	6
バックライトをオンにする	6
レンジの選択	7
傾斜スタンドの調整	8
IR-USB ケーブルの接続	9
電源オン・オプション	10
LCR メータの概要	11
外形寸法	11
概要	13
キーパッド	15
ディスプレイ画面	18
入力端子	22
LCR メータの清掃	23

この章では、LCR メータを初めてセットアップするための手順を説明します。LCR メータのすべての機能の概要も示します。



## 本書について

本書の説明と手順は、Agilent U1731C、U1732C、U1733C ハンドヘルド LCR メータ（以後「LCR メータ」）を対象とします。

図にはすべてモデル U1733C が示されています。

## ドキュメント・マップ

本 LCR メータに関しては、次のマニュアルとソフトウェアが使用できます。最新バージョンについては、次の Web サイトをご覧ください。<http://www.agilent.co.jp/find/hhTechLib>

マニュアルのリビジョンについては、各マニュアルの最初のページに記載されています。

- **ユーザーズ・ガイド**：本書。
- **クイック・スタート・ガイド**：屋外用の印刷版。出荷時に付属。
- **サービス・ガイド**：Agilent Web サイトから無料でダウンロード可能。
- **Agilent GUI Data Logger** ソフトウェア、**クイック・スタート・ガイド**、**ヘルプ**：Agilent Web サイトから無料でダウンロード可能。

## 安全に関する注記

本書には各所に安全に関する注記が記載されています（フォーマットの例については「**安全に関する注意事項**」のセクションを参照）。LCR メータを操作する前に、それぞれの注記とその意味を理解しておいてください。

本製品を安全に使用するためのより具体的な情報は、「**安全に関する注意事項**」のセクションに記載されています。

指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、安全に関する注記より先に進まないでください。

## LCR メータの準備

### 梱包の検査

LCR メータを受け取ったら、次の手順で梱包を検査します。

- 1 輸送用カートンに損傷がないかどうか調べます。損傷の徴候としては、輸送用カートンのへこみや破れ、緩衝材に異常な圧力や圧縮が加わった痕跡などがあります。LCR メータを返送する場合に備えて、梱包材料は保存しておいてください。
- 2 輸送用カートンから内容物を慎重に取り出し、標準付属品と注文したオプションがすべて揃っていることを確認します。標準付属品のリストは、*U1731C/U1732C/U1733C クイック・スタート・ガイド*の印刷版に記載されています。
- 3 質問や問題がある場合は、本書の裏側に記載された Agilent 連絡先までお問い合わせください。

### 電池の装着

LCR メータは、9 V アルカリ電池 1 個（出荷時に付属）で動作します。LCR メータの出荷時には、9 V アルカリ電池は装着されていません。

以下の手順で電池を装着します。

#### 注意

電池を装着する前に、端子からすべてのケーブル接続を取り外し、LCR メータがオフになっていることを確認してください。「[製品の特性](#)」(74 ページ) に示す種類の電池以外は使用しないでください。

## 1 はじめに

### LCR メータの準備

- 1 電池カバーを開けます。傾斜スタンドを持ち上げます。適切なプラスねじドライバーでねじを緩め、[図 1-1](#) に示すように電池カバーを取り外します。
- 2 電池を挿入します。電池の極性に注意してください。電池の端子の正しい向きは、電池挿入口内部に示されています。
- 3 電池カバーを閉じます。電池カバーを元の位置に戻し、ねじを締めます。

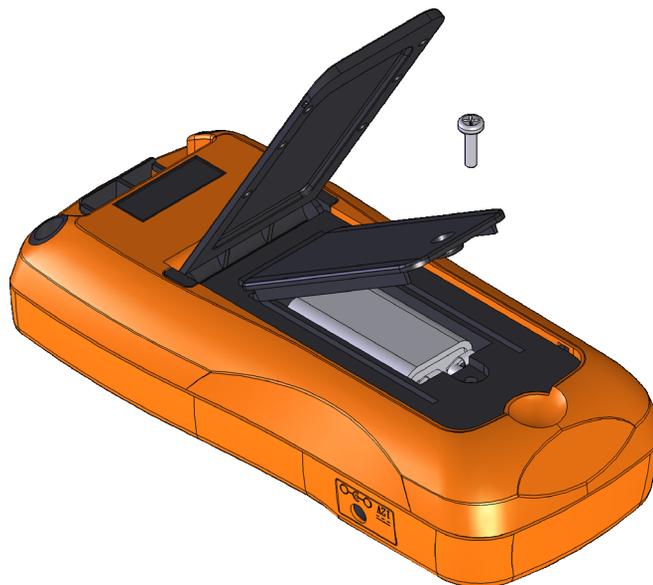


図 1-1 電池の装着

ディスプレイの右下隅にある電池レベル・インジケータに、電池の状態が示されます。[表 1-1](#) は、インジケータで示される電池の状態の説明です。

### 警告

電池が消耗していると、間違った読み値が表示され、感電事故や怪我につながるおそれがあります。電池消耗インジケータが表示されたら、ただちに電池を交換してください。電池を短絡して放電したり、電池の極性を逆にしないでください。

## 注意

電池漏れによる測定器の損傷を防ぐには：

- 空になった電池は必ずすぐに取り外します。
- LCR メータを長期間使用しない場合は、必ずバッテリーを取り外して、個別に保存します。

表 1-1 電池レベル・インジケータ

表示	電池容量
	フル容量
	2/3 容量
	1/3 容量
 (周期的に点滅)	ほとんど空 (1 日分未満) <sup>[1]</sup>

[1] 電池の交換をお勧めします。必ず 74 ページに記載された種類の電池を使用してください。

## LCR メータをオンにする

LCR メータをオンにするには、電源オン・ボタンを 1 回押します。初めてオンにしたときは、LCR メータは自動識別 (Ai) モード (26 ページを参照) で起動します。

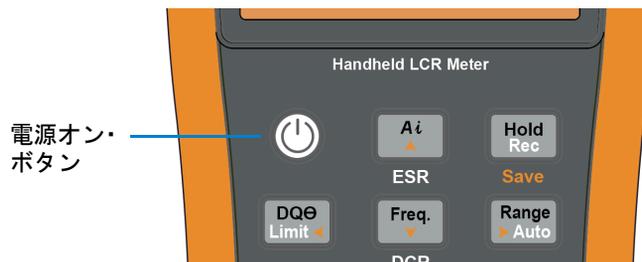


図 1-2 電源オン・ボタン

LCR メータをオフにするには、電源オン・ボタンをもう一度押します。

注記

今後電源をオンにしたときの LCR メータの起動動作を変更することができます。LCR メータの電源投入時設定の変更については、「初期電源投入時動作の変更」(54 ページ)を参照してください。

## 自動電源オフ (APO)

LCR メータは、キーを押さずに 5 分間 (デフォルト) 経つと、自動的にオフになります。LCR メータが自動的にオフになった場合は、どれかのキーを押すとオンに戻ります。

APO 機能が働いているときには、ディスプレイの左下に **APO** インジケータが表示されます。

注記

- 電源オフまでの時間を変更したり、APO 機能を無効にしたりする方法については、「自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更」(71 ページ)を参照してください。
- 外部電源アダプタを使用した場合は、APO 機能は無効になります。

## バックライトをオンにする

暗い場所でディスプレイが見にくい場合は、**Temp** を 1 秒以上押して、LCD バックライトをオンにします。

電池を節約するために、一定の時間が経つとバックライトはオフになります。オフになるまでの時間は調整可能です。デフォルトは 30 秒です。

注記

- バックライトがオフになるまでの時間を変更したり、バックライトを完全に無効にしたりする方法については、「自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更」(71 ページ)を参照してください。
- 外部電源アダプタを使用した場合は、バックライトの自動消灯は無効になります。

## レンジの選択

 を押すと、手動レンジとオートレンジが切り替わります。手動レンジがオンになっている場合は、これを押すことで使用可能なレンジが順に切り替わります。

オートレンジは、各測定のセンスと表示に適したレンジを LCR メータが自動的に選択する便利な機能です。一方、手動レンジを使用すると、LCR メータが測定のたびにレンジを判定する必要がないので、測定速度が向上します。

オートレンジを使用する場合は、LCR メータは入力信号に対して最高の精度（分解能）が得られる最小のレンジを選択します。手動レンジがオンになっている場合は、 を 1 秒より長く押すと、オートレンジ・モードに入ります。

オートレンジがオンになっている場合は、 を押すと手動レンジ・モードに入ります。

 を押すたびに、LCR メータは次に大きいレンジに切り替わります。最大のレンジが選択されている場合は、最小のレンジに切り替わります。

## 1 はじめに

LCR メータの準備

### 傾斜スタンドの調整

LCR メータを 60° の傾きで立たせるには、傾斜スタンドを外側に止まるまで引き出します。

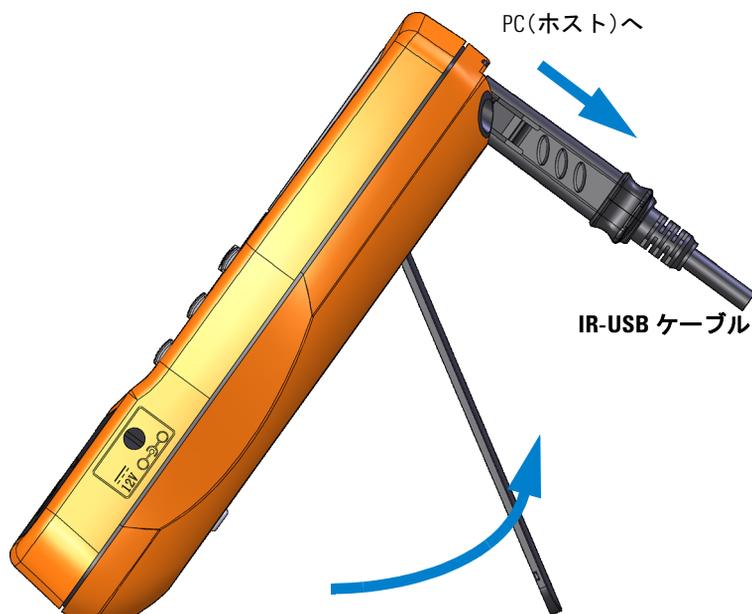


図 1-3 傾斜スタンドの調整と IR ケーブルの接続

## IR-USB ケーブルの接続

IR 通信リンク（リア・パネルにある IR 通信ポート）と Agilent GUI Data Logger ソフトウェアを使用することで、LCR メータをリモート制御して、データ・ロギング操作を実行し、LCR メータのメモリ内容を PC に転送できます。

U5481A IR-USB ケーブル（別売）の Agilent ロゴが、LCR メータに接続された状態で上側にあることを確認してください。IR ヘッドを LCR メータの IR 通信ポートにしっかりとはまるまで押し込みます（図 1-3 を参照）。

IR 通信リンクと Agilent GUI Data Logger ソフトウェアの詳細については、*Agilent GUI Data Logger* ソフトウェア・クイック・スタート・ガイドおよびヘルプを参照してください。

Time	Mode	Freq	Lp	La	Cp	Cr	Rp	Ra	Z	DCR	ESR	G	DF	Theta
3/4/2011 3:50:33 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	107.0 G	-	-	-	55.78 $\mu$	99.00E+036	44.38
3/4/2011 3:50:34 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	16.99 G	-	-	-	916.5 $\mu$	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:34 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.758 G	-	-	-	916.5 $\mu$	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:35 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.979 G	-	-	-	80.28 $\mu$	99.00E+036	2.847
3/4/2011 3:50:35 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	19.94 G	-	-	-	365.3 $\mu$	99.00E+036	97.69
3/4/2011 3:50:36 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	13.95 G	-	-	-	398.0 $\mu$	99.00E+036	21.39
3/4/2011 3:50:36 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	29.34 G	-	-	-	229.7 $\mu$	99.00E+036	17.09
3/4/2011 3:50:37 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.009 G	-	-	-	1.007 m	993.0	44.88
3/4/2011 3:50:37 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.306 G	-	-	-	629.4 $\mu$	99.00E+036	15.45
3/4/2011 3:50:38 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	19.90 G	-	-	-	629.4 $\mu$	99.00E+036	93.91
3/4/2011 3:50:38 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.717 G	-	-	-	201.2 $\mu$	99.00E+036	14.87
3/4/2011 3:50:39 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	6.840 G	-	-	-	933.3 $\mu$	99.00E+036	33.52
3/4/2011 3:50:39 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.646 G	-	-	-	817.7 $\mu$	99.00E+036	31.90
3/4/2011 3:50:40 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.018 G	-	-	-	216.6 $\mu$	99.00E+036	4.012
3/4/2011 3:50:41 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	6.741 G	-	-	-	757.8 $\mu$	99.00E+036	36.96
3/4/2011 3:50:41 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	11.91 G	-	-	-	914.1 $\mu$	99.00E+036	69.67
3/4/2011 3:50:42 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	10.85 G	-	-	-	139.9 $\mu$	99.00E+036	17.03
3/4/2011 3:50:42 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	33.92 G	-	-	-	10.78 $\mu$	99.00E+036	23.94
3/4/2011 3:50:43 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.512 G	-	-	-	449.4 $\mu$	99.00E+036	13.96
3/4/2011 3:50:43 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	27.26 G	-	-	-	131.4 $\mu$	99.00E+036	45.67
3/4/2011 3:50:44 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.799 G	-	-	-	1.088 m	936.3	66.81

図 1-4 Agilent GUI Data Logger ソフトウェア

Agilent GUI Data Logger ソフトウェアとそのサポート・ドキュメント（クイック・スタート・ガイドおよびヘルプ）は、<http://www.agilent.co.jp/find/hhTechLib> から無料でダウンロードできます。

U5481A IR-USB ケーブルは、最寄りの Agilent 販売店から入手できます。

## 電源オン・オプション

一部のオプションは、LCR メータをオンにするときだけ選択できます。このような電源オン・オプションの一覧を下の表に示します。

電源オン・オプションを選択するには、LCR メータをオン (Ⓞ) にするときに、表 1-2 に指定されたキーを押し続けます。

表 1-2 電源オン・オプション

キー	概要
	LCD をテストします。 LCD のすべてのインジケータが表示されます。このモードを終了するには、任意のキーを押します。
	自動電源オフ (APO) モードをシミュレートします。どれかのキーを押すと、LCR メータが再びオンになり、通常動作に戻ります。
	ファームウェア・バージョンを確認します。 LCR メータのファームウェア・バージョンが、プライマリ・ディスプレイに表示されます。このモードを終了するには、任意のキーを押します。
	ユーザ・モード ( <i>OS-User</i> ) のすべての周波数とすべてのレンジに対してオープン/ショート補正を実行します。 <sup>[1]</sup>
	セットアップ・メニューに入ります。 詳細については、第 3 章「セットアップ・オプション」(49 ページより) を参照してください。  を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。

[1] オープン/ショート補正が完了するまでには、約 1.5 分かかります。

## LCR メータの概要

### 外形寸法

前面図



図 1-5 幅の寸法

1 はじめに  
LCR メータの概要

背面および側面図

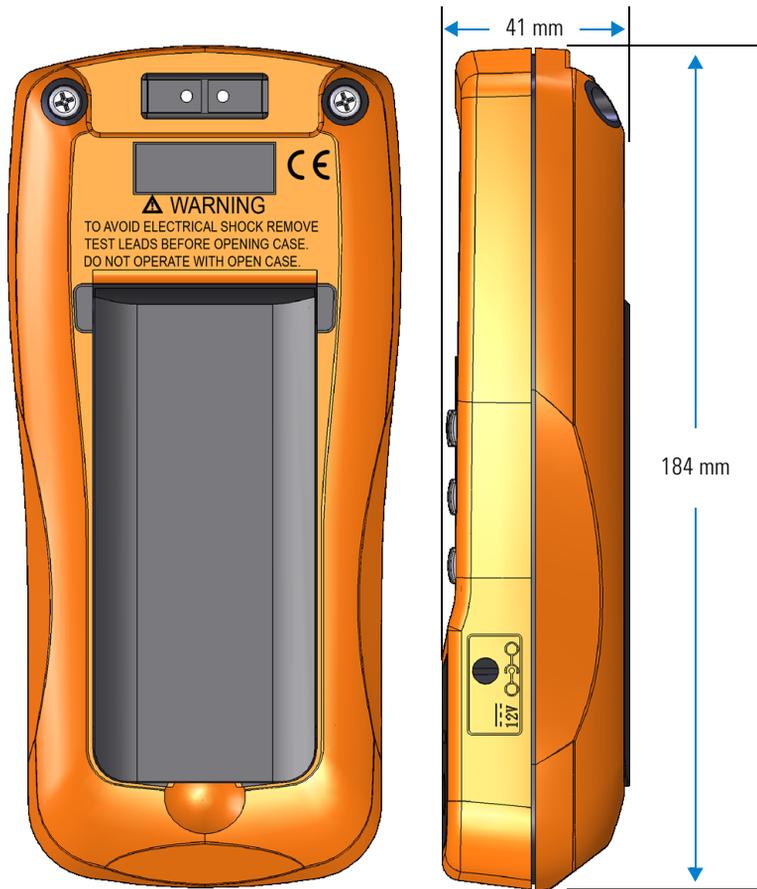


図 1-6 高さとお行きの寸法

## 概要

### フロント・パネル

このセクションでは、LCR メータのフロント・パネルの各部分について説明します。各部分の詳細については、表 1-3 の「詳細」のページを参照してください。

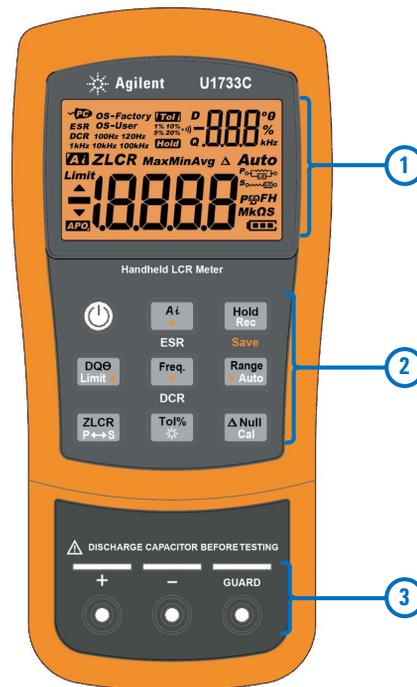


図 1-7 フロント・パネル

表 1-3 フロント・パネルの各部分

凡例	概要	詳細
1	ディスプレイ画面	18 ページ
2	キーパッド	15 ページ
3	入力端子/ソケット	22 ページ

## 1 はじめに

### LCR メータの概要

### リア・パネル

このセクションでは、LCR メータのリア・パネルの各部分について説明します。各部分の詳細については、表 1-4 の「詳細」のページを参照してください。

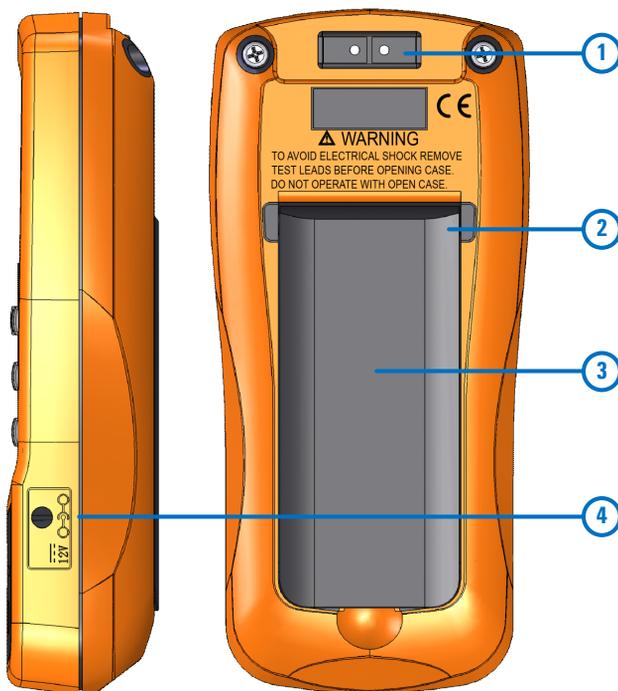


図 1-8 リア・パネル

表 1-4 リア・パネルの各部分

凡例	概要	詳細
1	IR 通信ポート	9 ページ
2	傾斜スタンド	8 ページ
3	電池カバー（アクセスするには傾斜スタンドを持ち上げる）	3 ページ
4	外部電源アダプタ入力ジャック <sup>[1]</sup>	-

[1] 外部電源アダプタ入力ジャックには、+12 Vdc の入力電圧を供給する必要があります。

## キーパッド

各キーの操作を下に示します。キーを押すと、機能がオンになり、関連するインジケータが表示され、ビープ音が鳴ります。

U1731C/U1732C/U1733C キーパッド (図 1-7 を参照) の各キーの動作は、表 1-5 に示されています。各機能の詳細については、表 1-5 の「詳細」のページを参照してください。

表 1-5 キーパッドの機能

凡例	押す時間ごとの機能		詳細
	1 秒未満押した場合	1 秒以上押した場合	
	LCR メータをオン/オフします。	-	5 ページ
	<p>自動識別モードを開始/停止します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インジケータが表示されているときに  をもう一度押すと、このモードが終了します。</li> </ul>	<p>ESR (等価直列抵抗) モードをオン/オフします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。LCR メータはデフォルトではキャパシタンス測定に戻ります。</li> </ul>	26 ページ
	<p>ディスプレイ上の現在の読み値の保持を開始または解除します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>もう一度  を押すと、読み値が安定したときに自動的に更新されます。</li> <li> を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。</li> </ul>	<p>静的レコーディング・モードを開始/停止します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> をさらに押すと、最大 (Max)、最小 (Min)、平均 (Avg)、現在 (MaxMinAvg) の読み値が順に表示されます。</li> <li> を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。</li> </ul>	40 ページ

# 1 はじめに

## LCR メータの概要

表 1-5 キーパッドの機能（続き）

凡例	押す時間ごとの機能		詳細
	1 秒未満押した場合	1 秒以上押した場合	
 損失係数 (D)、Q 値、位相角 (θ) 測定を切り替えます。		リミット比較モードをオン／オフします。 • <b>Limit</b> インジケータが点滅しているときに、 •  と  をもう一度押すと、ハイ (H) リミットとロー (L) リミットが切り替わり、 •  キーと  キーを使ってハイ／ロー・リミット・セット (1 ~ 16) を選択できます。 •  を押してリミットの並べ替え (選択したリミット・セットを使用)を開始するか、 • 3 秒間操作がない場合は、リミット比較が開始されます。 •  を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。	<a href="#">37 ページ</a> <a href="#">および</a> <a href="#">42 ページ</a>
 テスト周波数を選択します。 •  をもう一度押すと、テスト周波数 (100 Hz ~ 100 kHz) が切り替わります。		<b>U1733C のみ</b> : DCR (直流抵抗) モードをオン／オフします。 •  を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。LCR メータはデフォルトではインダクタンス測定に戻ります。	<a href="#">37 ページ</a>
 オートレンジをオフにし、手動レンジを設定します。 •  をさらに押すと、使用可能な測定レンジが順に切り替わります。		オートレンジをオンにします。	<a href="#">7 ページ</a>
 インピーダンス (Z)、インダクタンス (L)、キャパシタンス (C)、抵抗 (R) 測定を切り替えます。		並列／直列回路モードを切り替えます。	<a href="#">27 ページ</a> ~ <a href="#">35 ページ</a> <a href="#">および</a> <a href="#">37 ページ</a>

表 1-5 キーパッドの機能（続き）

凡例	押す時間ごとの機能		詳細
	1 秒未満押した場合	1 秒以上押した場合	
	<p>許容範囲モードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>適切なコンポーネントを入力端子／ソケットに接続／挿入し、 を押し、セカンダリ・ディスプレイに表示された値を標準基準値に設定します。</li> <li> をもう一度押すと、許容範囲（1%～20%）が切り替わります。</li> </ul>	<p>LCD バックライトを 15 秒間（デフォルト）オンにするか、オフにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>バックライトの点灯時間を変更する方法については、「<a href="#">自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更</a>」（71 ページ）を参照してください。</li> </ul>	<p><a href="#">38 ページ</a> および <a href="#">6 ページ</a></p>
	<p>ヌル／相対モードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表示値が基準値として保存され、以後の測定値から減算されます。</li> <li> をもう一度押すと、ヌル・モードがキャンセルされます。</li> </ul>	<p>選択されたレンジおよびテスト周波数に対するオープン／ショート校正モードに入ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>画面上のプロンプト（コネクタのオープンまたはショート）に従い、 を押して校正プロセスを開始します。</li> <li>校正が完了すると LCR メータは通常表示に戻ります。</li> </ul>	<p><a href="#">45 ページ</a> および <a href="#">46 ページ</a></p>

## ディスプレイ画面

このセクションでは、LCR メータの各表示インジケータに関連する機能について説明します。使用可能な測定記号と記法の一覧については、「測定単位」(21 ページ) も参照してください。

### 一般的な表示インジケータ

LCR メータの一般的な表示インジケータの一覧を下の表に示します。

U1731C/U1732C/U1733C ディスプレイ画面 (図 1-7 を参照) の各表示インジケータを表 1-6 に示します。各インジケータの詳細については、表 1-6 の「詳細」のページを参照してください。

表 1-6 一般的インジケータ

凡例	概要	詳細
	PC によるリモート制御インジケータ	9 ページ
<b>ESR</b>	等価直列抵抗インジケータ	
<b>DCR</b>	直流による抵抗測定インジケータ	
<b>OS-Factory</b>	LCR メータは工場でのオープン/ショート補正設定を使用中	46 ページ
<b>OS-User</b>	LCR メータはユーザによるオープン/ショート補正設定を使用中	
<b>100Hz</b>	テスト信号の測定周波数は 100 Hz	
<b>120Hz</b>	テスト信号の測定周波数は 120 Hz	
<b>1kHz</b>	テスト信号の測定周波数は 1 kHz	37 ページ
<b>10kHz</b>	テスト信号の測定周波数は 10 kHz	
<b>100kHz</b>	テスト信号の測定周波数は 100 kHz	

表 1-6 一般的インジケータ (続き)

凡例	概要	詳細
<b>Tol</b>	L、C、Rの並べ替えのための許容範囲モード・インジケータ	
1%	キャパシタンスの並べ替えのための許容範囲を1%に設定	
5%	キャパシタンスの並べ替えのための許容範囲を5%に設定	38 ページ
10%	キャパシタンスの並べ替えのための許容範囲を10%に設定	
20%	キャパシタンスの並べ替えのための許容範囲を20%に設定	
<b>Hold</b>	データ・ホールド・モード・インジケータ	40 ページ
·))	許容範囲/リミット・モード用の警告音インジケータ	69 ページ
<b>D</b>	損失係数インジケータ	
<b>Q</b>	Q値インジケータ	37 ページ
<b>θ</b>	インピーダンスの位相角インジケータ	
<b>-888</b>	セカンダリ・ディスプレイ	-
<b>°</b> <b>%</b> <b>kHz</b>	セカンダリ・ディスプレイの測定単位	21 ページ
<b>Z</b>	インピーダンス測定インジケータ	35 ページ
<b>L</b>	インダクタンス測定インジケータ	29 ページ
<b>C</b>	キャパシタンス測定インジケータ	31 ページ
<b>R</b>	抵抗測定インジケータ	33 ページ

表 1-6 一般的インジケータ (続き)

凡例	概要	詳細
<b>MaxMinAvg</b>	現在読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
<b>Max</b>	最大読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	40 ページ
<b>Min</b>	最小読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
<b>Avg</b>	平均読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
<b>Δ</b>	相対 (ヌル) インジケータ	45 ページ
<b>Auto</b>	オートレンジ・インジケータ	7 ページ
<b>Limit</b>	リミット・モード・インジケータ	
<b>▲</b>	読み値が HI リミットより上	42 ページ
<b>▼</b>	読み値が LO リミットより下	
<b>APO</b>	自動電源オフ・インジケータ	6 ページ
<b>-18888</b>	プライマリ・ディスプレイ	-
<b>PrFH MkQS</b>	プライマリ・ディスプレイの測定単位	21 ページ
<b>P<sub>o</sub></b> 	並列モード・インジケータ	37 ページ
<b>S<sub>o</sub></b> 	直列モード・インジケータ	
	電池容量インジケータ	5 ページ

## 測定単位

LCR メータの各測定機能で使用可能な記号と記法を、表 1-7 に示します。下にリストされている単位は、LCR メータのプライマリ・ディスプレイ測定に適用されます。

表 1-7 測定単位表示

記号/記法	概要
M	メガ 1E+06 (1000000)
k	キロ 1E+03 (1000)
m	ミリ 1E-03 (0.001)
μ	マイクロ 1E-06 (0.000001)
n	ナノ 1E-09 (0.000000001)
p	ピコ 1E-12 (0.000000000001)
°	度、位相角測定の単位
%	パーセント、許容範囲測定の単位
μH、mH、H	ヘンリー、インダクタンス測定の単位
pF、nF、μF、mF	ファラド、キャパシタンス測定の単位
Ω、kΩ、MΩ	オーム、抵抗/インピーダンス測定の単位
kHz、Hz	ヘルツ、周波数測定の単位

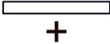
## 入力端子

LCR メータの端子／ソケット接続を下の表に示します。

### 警告

測定器の損傷を避けるために、入力リミットを超えないようにしてください。入力端子に電圧を印加しないでください。テスト前にキャパシタを放電してください。

表 1-8 入力端子／ソケット接続

入力端子／ソケット	概要
 +	正の端子／コンポーネント・ソケット
 -	負の端子／コンポーネント・ソケット
 GUARD	ガード端子／コンポーネント・ソケット

## LCR メータの清掃

### 警告

感電事故や LCR メータの損傷を防ぐために、ケースの内部が常に乾燥した状態にしてください。

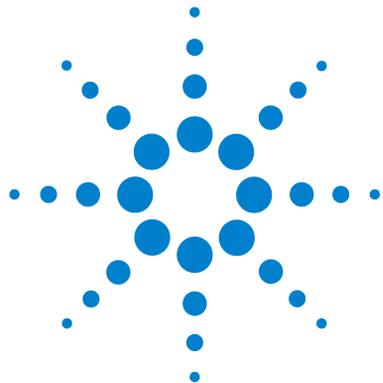
端子に汚れや湿気があると、測定にエラーが生じるおそれがあります。LCR メータの清掃は以下の手順で行います。

- 1 LCR メータをオフにして、テスト・リードを取り外します。
- 2 LCR メータを裏返しにして、端子内にたまったほこりを振り落とします。
- 3 湿らせた布と中性洗剤を使ってケースを拭きます。研磨剤や溶剤は使用しないでください。
- 4 各端子の接点を、アルコールに浸した清潔な綿棒で拭きます。

## 1 はじめに

LCR メータの清掃

これは空白のページです。



## 2 特長と機能

測定の実行	26
自動識別 (Ai) 機能	26
インダクタンス (L) の測定	29
キャパシタンス (C) の測定	31
抵抗 (R) の測定	33
インピーダンス (Z) の測定	35
損失係数 /Q 値 /位相角 (D/Q/q) の測定	37
テスト周波数の変更	37
並列 /直列回路モード (P/S) の選択	37
標準基準許容範囲 (Tol%) の設定	38
ESR 測定をオンにする	39
DCR 測定をオンにする	39
その他の機能	40
ディスプレイの固定 (Hold)	40
静的レコーディング・モード (Rec) をオンにする	40
ハイ /ロー・リミット比較 (Limit) の設定	42
相対測定 (Null) の実行	45
オープン /ショート校正 (Cal) の実行	46

この章では、LCR メータの特長と機能について詳細に説明します。



## 測定の実行

### 自動識別 (Ai) 機能

を押すと、被試験デバイス (DUT) に必要な測定が自動的に識別されます。

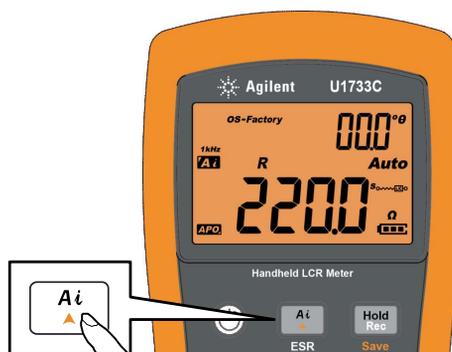


図 2-1 Ai 機能の使用

**Ai** インジケータが点滅している間、LCR メータは DUT を識別して、次の動作を行います。

- プライマリ・ディスプレイ (L、C、R) とセカンダリ・ディスプレイ (D、Q、 $\theta$ ) の適切な測定を選択します。
- 適切なレンジを選択します。
- 適切な測定モード (直列または並列) を選択します。

#### 注記

Ai 機能は、DUT で検出されたインピーダンスの角度に基づいて、L、C、R 測定を自動的に識別します。位相角の規則については表 2-1 を参照してください。

デフォルトの位相角条件は  $10^\circ$  に設定されています。この角度は、セットアップ・メニューで  $5^\circ \sim 45^\circ$  の範囲で変更できます。詳細については、「Ai 機能の位相角条件の変更」(61 ページ) を参照してください。

測定モード（直列または並列）は、オートレンジ方向から自動的に識別されます。

使用される直列／並列の規則は、表 2-2、表 2-3、表 2-4 に示されています。

表 2-1 自動識別の位相角の規則

位相角 <sup>[1]</sup>	プライマリ・ディスプレイ	セカンダリ・ディスプレイ
- 設定 < $\theta$ < + 設定	R	$\theta$
$\theta \geq +$ 設定	L	Q
$\theta \leq -$ 設定	C	D

[1] ここで、± 設定は選択されている位相角です。

表 2-2 抵抗測定の自動識別直列／並列規則

抵抗レンジ	ダウン・レンジ	アップ・レンジ
200 M $\Omega$	並列	並列
20 M $\Omega$	並列	並列
2000 k $\Omega$	並列	並列
200 k $\Omega$	並列	並列
20 k $\Omega$	並列	直列
2000 $\Omega$	並列	直列
200 $\Omega$	並列	直列
20 $\Omega$	直列	直列
2 $\Omega$	直列	直列

## 2 特長と機能

### 測定の実行

表 2-3 キャパシタンス測定の自動識別直列／並列規則

レンジ	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ
20 mF	直列	直列	直列	直列	-	-	-	-	-	-
2000 $\mu$ F	直列	直列	直列	直列	直列	直列	-	-	-	-
200 $\mu$ F	直列	直列	直列	直列	直列	直列	直列	直列	-	-
20 $\mu$ F	直列	並列	直列	並列	直列	直列	直列	直列	直列	直列
2000 nF	直列	並列	直列	並列	直列	並列	直列	直列	直列	直列
200 nF	直列	並列	直列	並列	直列	並列	直列	並列	直列	直列
20 nF	並列	並列	並列	並列	直列	並列	直列	並列	直列	並列
2000 pF	並列	並列	並列	並列	並列	並列	直列	並列	直列	並列
200 pF	-	-	-	-	並列	並列	並列	並列	直列	並列
20 pF	-	-	-	-	-	-	並列	並列	並列	並列

表 2-4 インダクタンス測定の自動識別の直列／並列の規則

レンジ	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ	ダウン	アップ
2000 H	並列	並列	並列	並列	並列	並列	-	-	-	-
200 H	並列	並列	並列	並列	並列	並列	並列	並列	-	-
20 H	並列	直列	並列	直列	並列	並列	並列	並列	並列	並列
2000 mH	並列	直列	並列	直列	並列	直列	並列	並列	並列	並列
200 mH	並列	直列	並列	直列	並列	直列	並列	直列	並列	並列
20 mH	直列	直列	直列	直列	並列	直列	並列	直列	並列	直列
2000 $\mu$ H	直列	直列	直列	直列	直列	直列	並列	直列	並列	直列
200 $\mu$ H	-	-	-	-	直列	直列	直列	直列	並列	直列
20 $\mu$ H	-	-	-	-	-	-	直列	直列	直列	直列

## インダクタンス (L) の測定

インダクタンスを測定するには、LCR メータを図 2-3 のようにセットアップします。

### 注記

最高または最低のレンジでのすべてのインダクタンス／キャパシタンス／抵抗測定で最高の精度を実現するには、テスト前にオープン／ショート校正 (46 ページを参照) を実行することをお勧めします。

- 1  $\odot$  を押して、LCR メータをオンにします。
- 2 **Freq.** を押して、適切なテスト周波数を選択します。
  - i **A<sub>L</sub>** を押して、自動識別機能をオンにするか、
  - ii または **ZLCR** を押してインダクタンス測定を選択します。

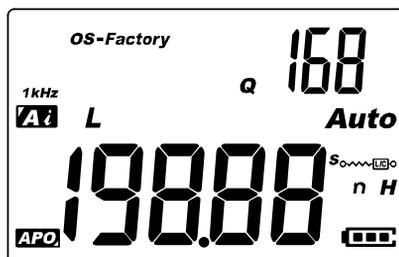


図 2-2 インダクタンスと Q 値の測定

- 3 必要に応じて、インダクタをコンポーネント・ソケットに挿入するか、テスト・クリップをコンポーネント・リードに接続します。
- 4 **DOB** を押して、セカンダリ・ディスプレイの測定 (D、Q、 $\theta$ ) を切り替えます。
- 5 表示を読み取ります。

## 2 特長と機能 測定の実行

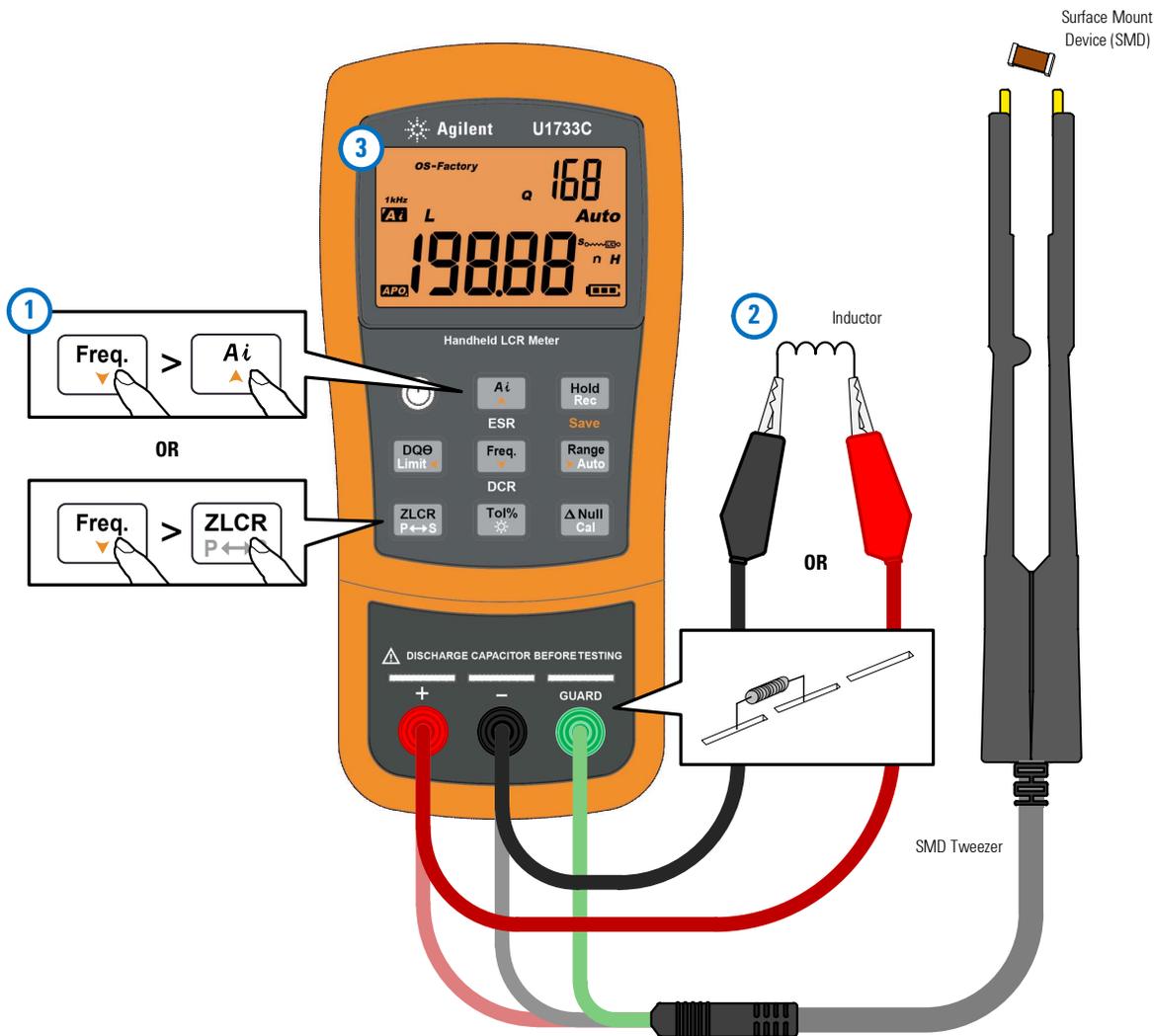


図 2-3 インダクタンスの測定

## キャパシタンス (C) の測定

キャパシタンスを測定するには、LCR メータを図 2-5 のようにセットアップします。

### 警告

感電防止のため、測定前にテスト対象のキャパシタを放電してください。

- 1 電源ボタンを押して、LCR メータをオンにします。
- 2 [Freq.] を押して、適切なテスト周波数を選択します。
  - i [AI] を押して、自動識別機能をオンにするか、
  - ii または [ZLCR] を押してキャパシタンス測定を選択します。

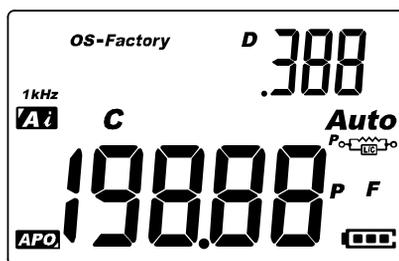


図 2-4 キャパシタンスと D 係数の測定

- 3 必要に応じて、キャパシタをコンポーネント・ソケットに挿入するか、テスト・クリップをコンポーネント・リードに接続します。
- 4 [DQ Limit] を押して、セカンダリ・ディスプレイの測定 (D、Q、 $\theta$ ) を切り替えます。
- 5 表示を読み取ります。

## 2 特長と機能

測定の実行

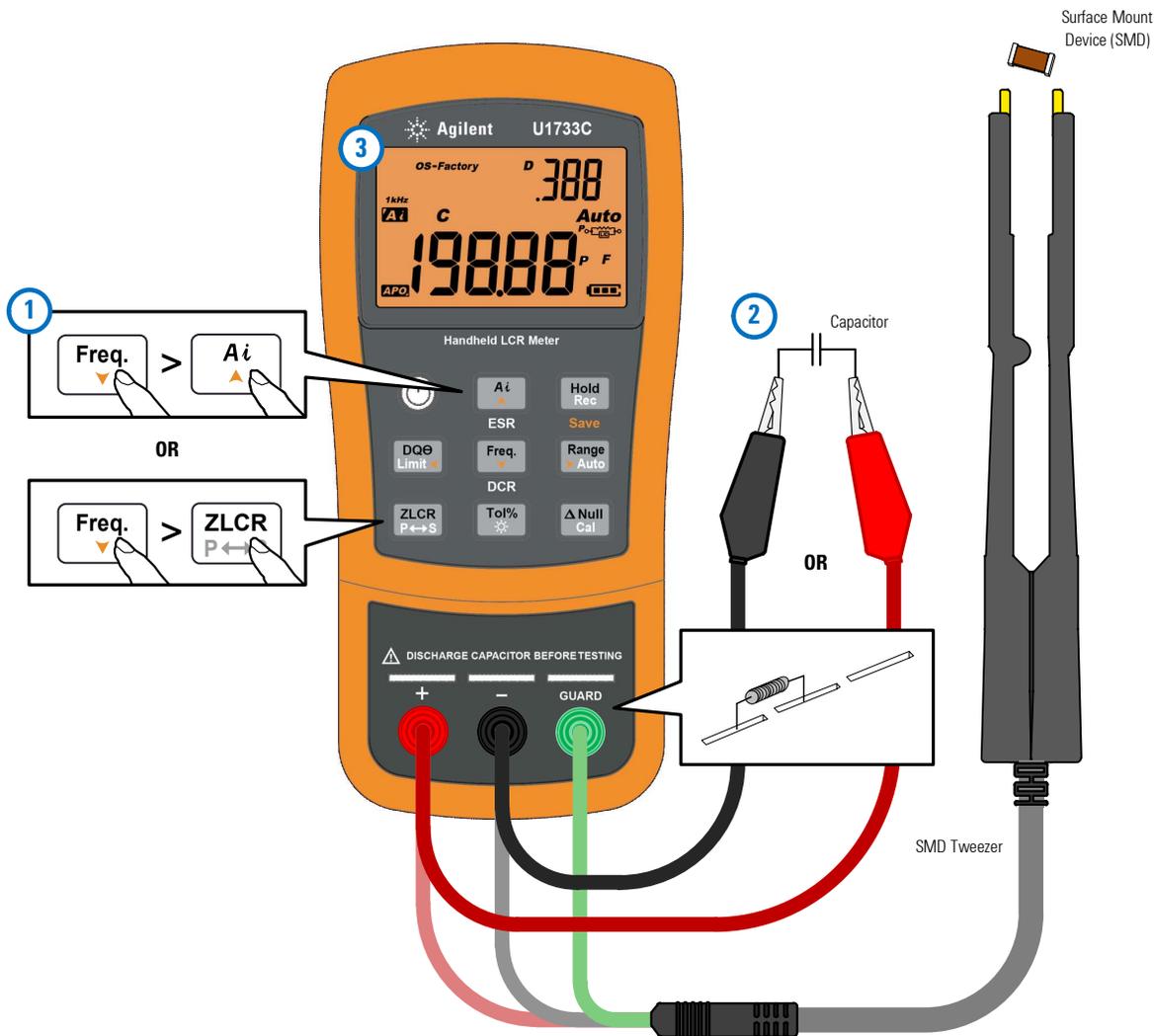


図 2-5 キャパシタンスの測定

## 抵抗 (R) の測定

抵抗を測定するには、LCR メータを図 2-7 のようにセットアップします。

### 注意

LCR メータや被試験機器の損傷を防ぐために、抵抗を測定する前に、回路の電源を切り離し、高電圧キャパシタをすべて放電してください。

- 1 電源ボタンを押して、LCR メータをオンにします。
- 2 [Freq.] を押して、適切なテスト周波数を選択します。
  - i [AI] を押して、自動識別機能をオンにするか、
  - ii または [ZLCR] を押して抵抗測定を選択します。

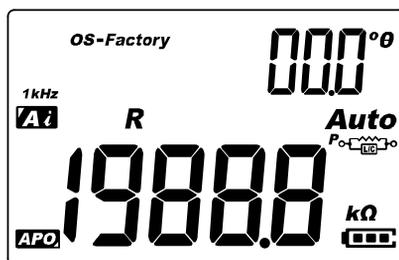


図 2-6 抵抗測定

- 3 必要に応じて、抵抗をコンポーネント・ソケットに挿入するか、テスト・クリップをコンポーネント・リードに接続します。
- 4 表示を読み取ります。

## 2 特長と機能 測定の実行

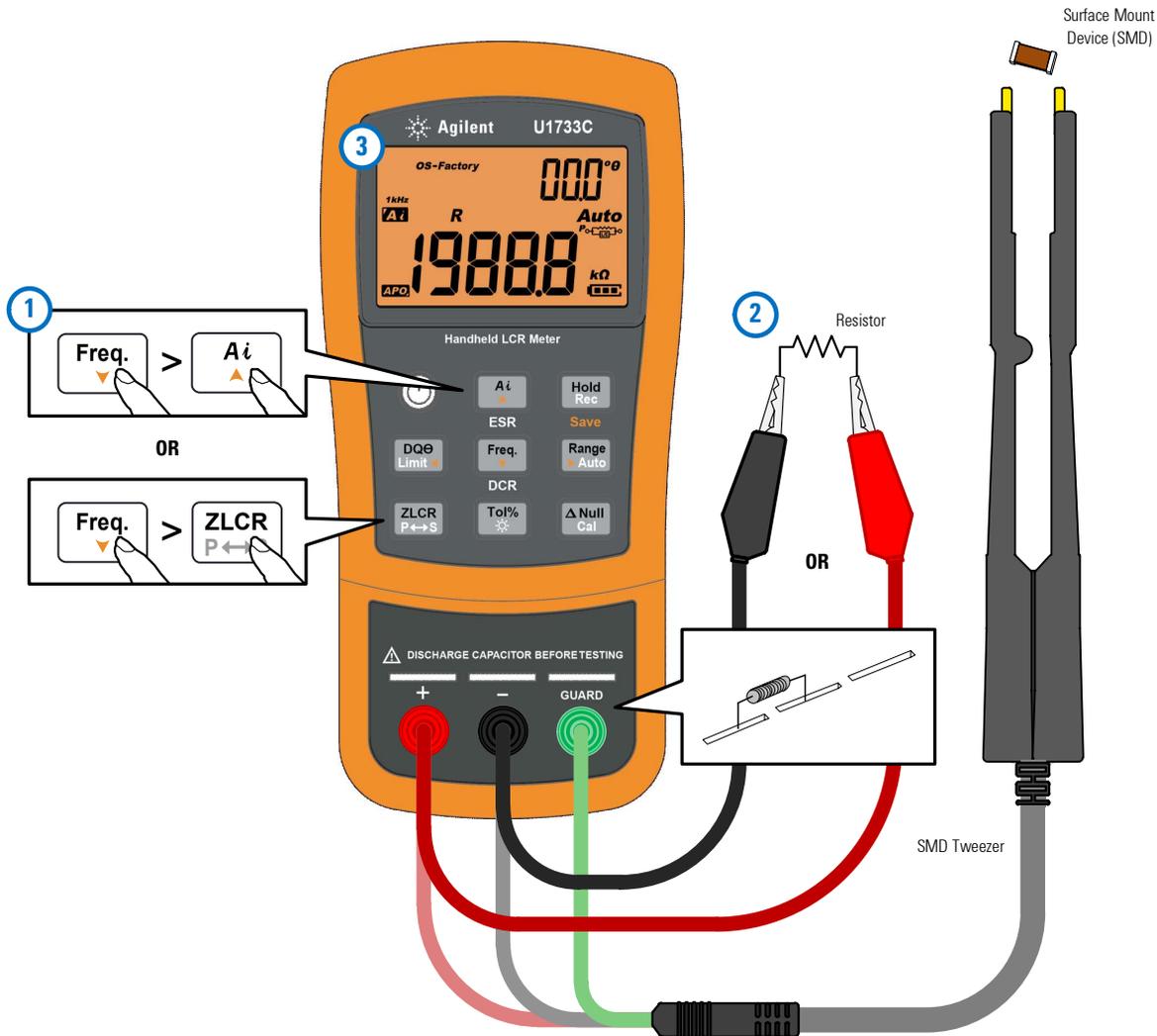


図 2-7 抵抗の測定

## インピーダンス (Z) の測定

すべての回路コンポーネント、抵抗、キャパシタ、インダクタには、寄生成分があります。これには例えば、キャパシタの不要な抵抗、インダクタの不要なキャパシタンス、抵抗の不要なインダクタンスなどが含まれます。このため、単純なコンポーネントは複素インピーダンスでモデル化する必要があります。

インピーダンスを測定するには、LCR メータを図 2-9 のようにセットアップします。

### 注記

インピーダンス測定の詳細については、『インピーダンス測定ハンドブック』を参照してください。このドキュメントは、次の Web ページからダウンロードできます：

<http://www.agilent.com/find/lcrmeters>

- 1 電源ボタンを押して、LCR メータをオンにします。
- 2 **Freq.** を押して適切なテスト周波数を選択し、**ZLCR** を押してインピーダンス測定を選択します。

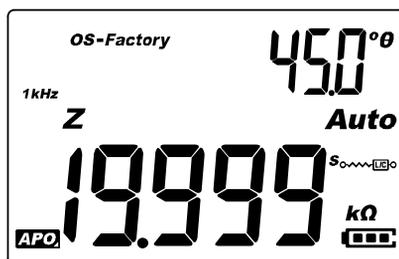


図 2-8 インピーダンスと  $\theta$  の測定

- 3 必要に応じて、コンポーネントをコンポーネント・ソケットに挿入するか、テスト・クリップをコンポーネント・リードに接続します。

## 2 特長と機能

### 測定の実行

- 4  $\left[ \begin{array}{c} DQ\theta \\ \text{Limit} \end{array} \right]$  を押して、セカンダリ・ディスプレイの測定 (D、Q、 $\theta$ ) を切り替えます。
- 5 表示を読み取ります。

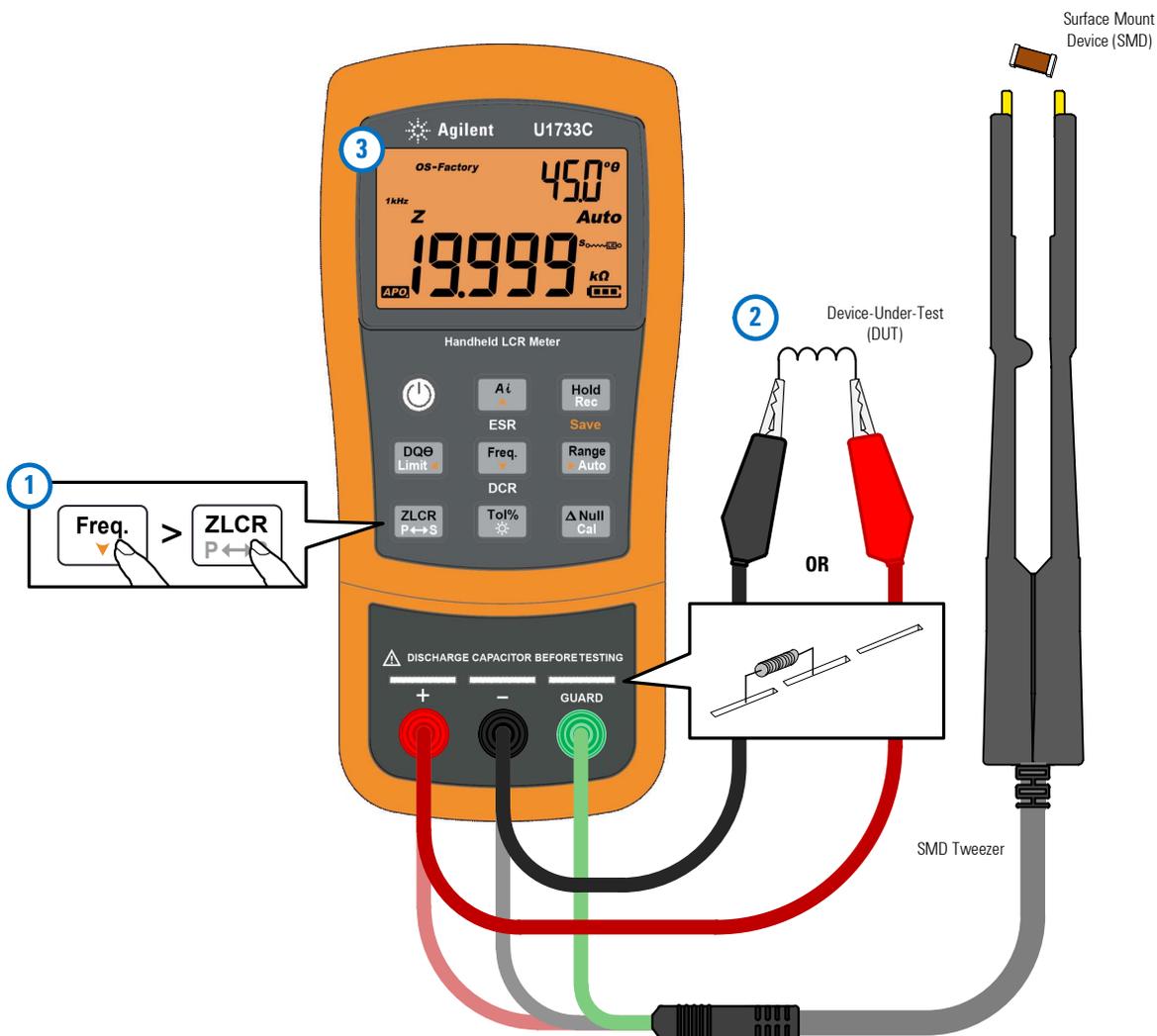


図 2-9 インピーダンスの測定

## 損失係数 / Q 値 / 位相角 (D/Q/θ) の測定

LCR メータがインダクタンス、キャパシタンス、インピーダンスのいずれかの測定モードに設定されている場合は、 キーを押すことにより、損失係数 (D)、Q 値 (Q)、位相角 (θ) の値の表示を切り替えることができます。

この設定は DCR 測定には適用されません。

## テスト周波数の変更

テスト周波数は、デフォルトで 1 kHz に設定されています。  
 キーを押して、必要なテスト周波数を選択します。

表 2-5 使用可能なテスト周波数

モデル	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✓	✓	✓	-	-
U1732C	✓	✓	✓	✓	-
U1733C	✓	✓	✓	✓	✓

## 並列 / 直列回路モード (P/S) の選択

LCR メータは、すべてのレンジで並列 () または直列 () モードのデータを表示できます。

 を 1 秒より長く押すと、並列モードと直列モードを切り替えることができます。

デフォルト設定は直列モードです。ただし、電源投入時のモードはセットアップ・メニューで変更できます。電源投入時のデフォルトの測定モード (並列または直列) を変更する方法については、「初期電源投入時動作の変更」(54 ページ) を参照してください。

## 標準基準許容範囲 (Tol%) の設定

使用可能な許容範囲は、1 %、5 %、10 %、20 %です。

許容範囲モードに入るには、適切なコンポーネントを基準値としてコンポーネント・ソケットに挿入するか、コンポーネント・リードにテスト・クリップを接続してから、**[Tol%]** キーを押してこの値を標準基準値として設定します。

同様に、Hold や MAX/MIN/AVG (Rec) などの画面に示された値を基準値として使用して、コンポーネントを並べ替えることができます。**[Tol%]** をもう一度押すと、1 %、5 %、10 %、20 % の許容範囲が切り替わります。

この機能は、コンポーネントの並べ替えを容易にするためのものです。テスト対象のコンポーネントが設定許容範囲を超えるたびにビープ音が 3 回鳴ります。反対に、ビープ音が 1 回鳴ったときには、コンポーネントが設定許容範囲内にあることを示します。

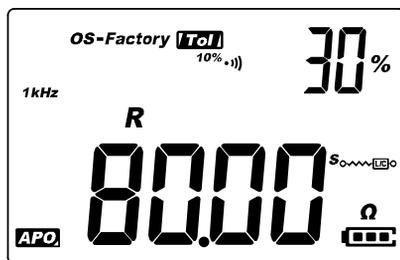


図 2-10 設定許容値を超えるコンポーネント

### 注記

- 画面に  $\Omega$  が表示されている場合は、またはテストされたキャパシタンス値が 50 カウント未満の場合は、許容範囲モードをアクティブにすることはできません。
- 許容範囲モードは手動レンジでのみ使用できます。したがって、オートレンジ動作中にこのモードに入ると、LCR メータは自動的に手動レンジに設定されます。

## ESR 測定をオンにする

を1秒より長く押すと、ESR 測定が選択されます。ESR 測定は、キャパシタの等価直列抵抗を、キャパシタンスと独立に測定するために使用します。

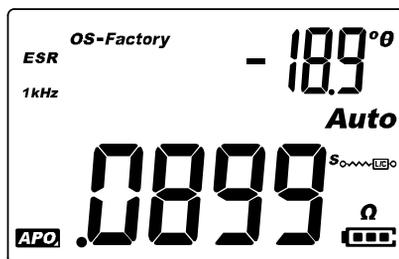


図 2-11 ESR と  $\theta$  の測定

を1秒より長く押すと、このモードが終了します。

## DCR 測定をオンにする

を1秒より長く押すと、DCR 測定が選択されます。DCR 測定は、不明なコンポーネントの抵抗を 1 Vdc で測定します。

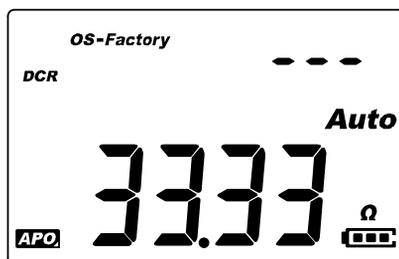


図 2-12 DCR 測定

を1秒より長く押すと、このモードが終了します。

## その他の機能

### ディスプレイの固定（Hold）

任意の機能の表示を固定するには、**Hold/Rec** キーを押します。ホールド機能がオンのときは、ディスプレイに **Hold** インジケータが表示されます。

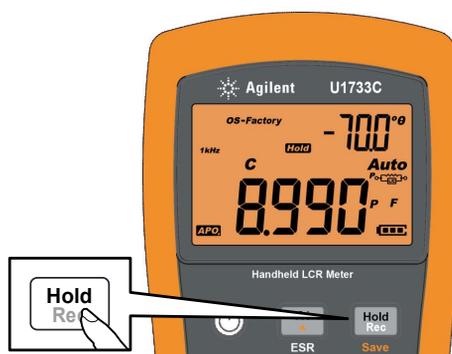


図 2-13 ホールド機能の使用

もう一度 **Hold/Rec** を押すと、読み値が安定したときに自動的に更新されます。読み値が安定するまでの間は、**Hold** インジケータが点滅します。

**Hold/Rec** を 1 秒より長く押すと、ホールド機能が解除されます。

### 静的レコーディング・モード（Rec）をオンにする

静的レコーディング・モードは、一連の測定中の最大／最小／平均入力値を LCR メータのメモリに記録します。

入力が記録されている最小値を下回るか記録されている最大値を上回った場合は、LCR メータはブープ音を鳴らし、新しい値を記録します。LCR メータは、静的レコーディング・モードをオンにしてからのすべての読み値の平均も計算します。

LCR メータのディスプレイから、任意の読み値のセットに関する以下の統計データを確認できます。

- **Max** : 静的レコーディング・モードがオンになってからの最大読み値
- **Min** : 静的レコーディング・モードがオンになってからの最小読み値
- **Avg** : 静的レコーディング・モードがオンになってからのすべての読み値の平均
- **MaxMinAvg** : 現在の測定値 (実際の入力信号値)

[Hold Rec] キーを 1 秒より長く押すと、静的レコーディング・モードに入ります。

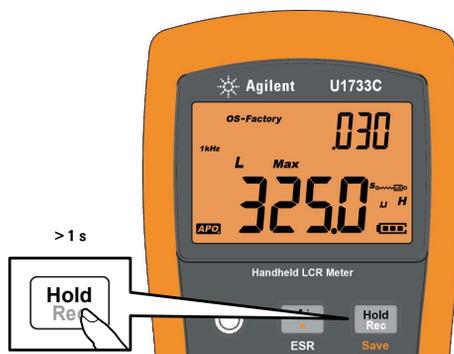


図 2-14 レコーディング機能の使用

[Hold Rec] をさらに押すと、Max、Min、Avg、MaxMinAvg (現在) の入力値が順に表示されます。

このモードを終了するには、[Hold Rec] キーを 1 秒より長く押します。

注記

- 静的レコーディングでは、安定した値だけを捕捉して、メモリを更新します。LCR 機能の過負荷 (OL) 値は記録しません。また、LCR メータは、キャパシタンス測定 の 50 カウント未満の値を記録しません。
- 静的レコーディングは手動レンジでのみ使用できます。したがって、オートレンジ動作中にこの機能をオンにすると、LCR メータは自動的に手動レンジに設定されます。

## ハイ／ロー・リミット比較 (Limit) の設定

ハイ／ロー・リミット比較機能を使えば、コンポーネントの並べ替えが容易になります。32 個のリミット設定 (16 個は固定の工場設定、16 個は可変のユーザ設定) が使用可能です。

LCR メータはデフォルトでは工場設定を使用します。セットアップ・メニューで、電源投入時にユーザ設定を使用するように LCR メータを設定することができます。詳細については、「電源投入時のリミット・カテゴリとセットの変更」(63 ページ) を参照してください。

表 2-6 に、各セットの工場設定リミット値を示します。

表 2-6 工場設定のハイ／ロー・リミット値

セット	ハイ・リミット (H)	ロー・リミット (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510

表 2-6 工場設定のハイ／ロー・リミット値（続き）

セット	ハイ・リミット (H)	ロー・リミット (L)
F09	4700	4230
F10	5600	5040
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

注記

可変ユーザ・セットのデフォルト値は、固定ユーザ・セットと同じ値に設定されています。各セットのハイ／ロー・リミットを変更するには、セットアップ・メニューを使用します。詳細については、「ユーザ・ハイ／ロー・リミット値の変更」（64 ページ）を参照してください。

 キーを 1 秒より長く押して、ハイ／ロー・リミット・モードをオンにします。最後に使用したセット番号（H## または L##）がセカンダリ・ディスプレイに表示されます。

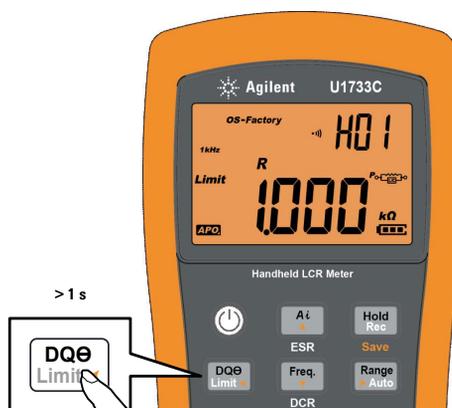


図 2-15 リミット機能の使用

## 2 特長と機能 その他の機能

**Limit** インジケータが点滅している間に、**Al** または **Freq** キーを使用して適切なリミット・セットを選択します。

**DOE** または **Range** をもう一度押すと、プライマリ・ディスプレイに表示されるハイ (H) とロー (L) の値を切り替えることができます。

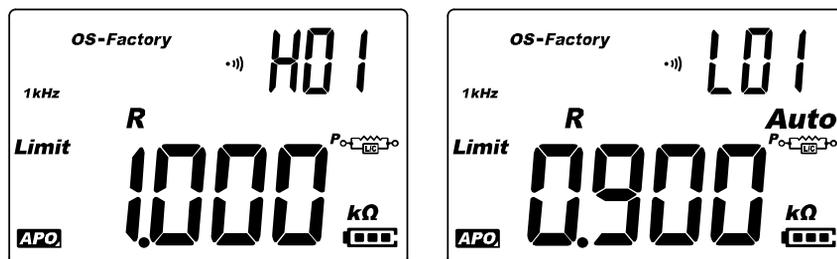


図 2-16 ハイ/ロー・リミット値

**Limit** インジケータが点滅している間に **Hold** を押すと、比較が開始されます (3 秒間操作がない場合も、比較が開始されます)。

読み値がハイ・リミットより大きい (▲) か、ロー・リミットより小さい (▼) 場合は、ビープ音が 3 回鳴り、セカンダリ・ディスプレイに **nGo** が表示されます。

読み値がハイ値とロー値の間にある場合は、ビープ音が 1 回鳴り、セカンダリ・ディスプレイに **Go** が表示されます。

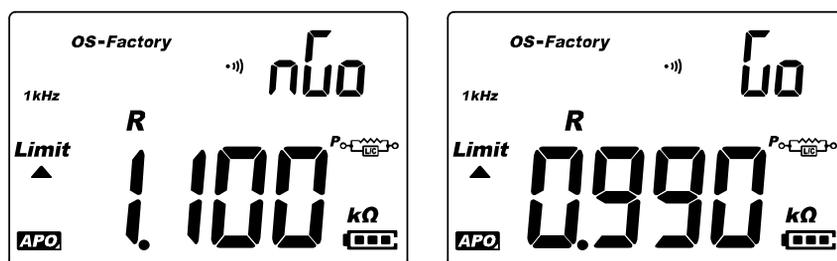


図 2-17 nGo と Go の表示

**nGo**/**Go** の表示の後に、比較に使用されたリミット・セットが表示されます。

 を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。

## 相対測定 (Null) の実行

相対測定はヌル測定とも呼ばれ、保存されている（選択または測定された）基準値と入力信号の差を読み値として表示する機能です。

その用途の 1 つは、テスト・リードの抵抗を（テスト・リードをショートした状態で）除去することにより、抵抗測定の確度を高めることです。リードの抵抗を除去することは、キャパシタンス測定の際にも特に重要です（テスト・リードはオープン）。

 キーを押して相対モードに入り、ディスプレイの読み値を基準値として保存します。LCR メータは、以降のすべての読み値を基準値との差で表示します。

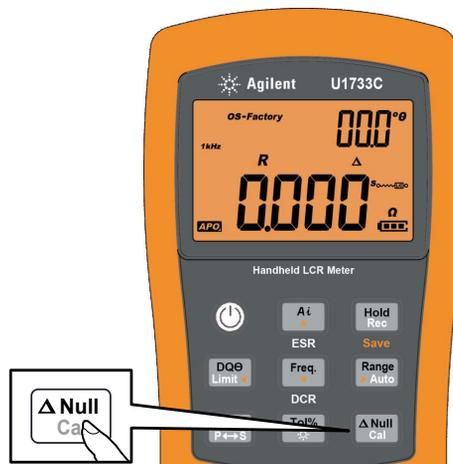


図 2-18 ヌル機能の使用

相対モードがオンのときは、ディスプレイに▲インジケータが表示されます。相対モードを終了するには、をもう一度押します。

### 注記

- 相対モードは、表示値がΩの場合は、オンにすることができません。
- 相対モードは手動レンジでのみ使用できます。したがって、オートレンジ動作中にこのモードに入ると、LCR メータは自動的に手動レンジに設定されます。
- 相対モードは、LCR メータがオートレンジに設定されており、データ・ホールドがオンの状態では、オンにすることができません。

## オープン/ショート校正 (Cal) の実行

**OS-Factory** と **OS-User** の補正係数は、LCR メータにあらかじめ記憶されています。これらは両方とも端子の先端で校正されています。

電源投入時に LCR メータが **OS-Factory** または **OS-User** のオープン/ショート補正を使用するように、セットアップ・メニューで設定できます (60 ページを参照)。

使用可能なオープン/ショート補正は次の 3 種類です。

- **OS-Factory** : 再校正を実行するには、LCR メータの校正モードに入る必要があります (セキュリティ・コードの入力が必要)。
- **OS-User** : 再校正は電源投入時オプションで実行可能です (10 ページを参照)。
- **クイック・レンジ** : 必要な 1 つのレンジと周波数が対象で、を 1 秒より長く押すことにより使用できます。

校正機能は、固定測定レンジに使用できます。

補正は、メータの内部パラメータと外部コネクタを、以降の測定のために校正します。この操作は、一時的な使用の際の影響を補正するために使用できます。L、C、R 測定で非常に高いレンジまたは低いレンジを高精度で測定する必要がある場合は、測定の前に校正を行うことを強く推奨します。

$\Delta$ Null Cal キーを 1 秒より長く押して、選択した周波数およびレンジの校正モードに入ります。

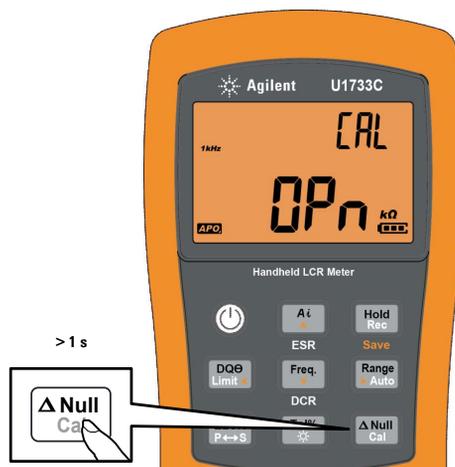


図 2-19 校正機能の使用

画面に校正プロンプトが表示されます。オープン・コネクタ (OPn) またはショート・コネクタ (SH お r) 接続のプロンプトに従い、 $\Delta$ Null Cal キーを押します。

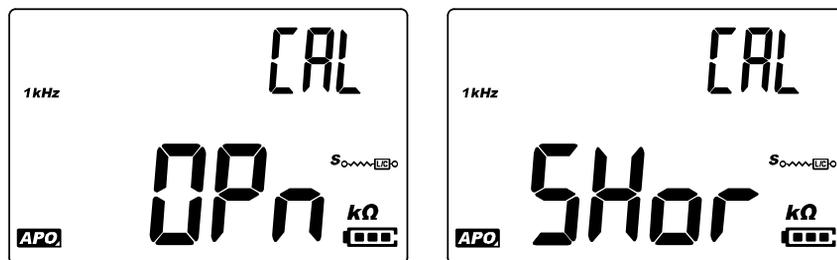


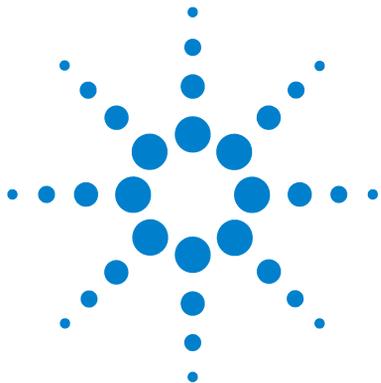
図 2-20 オープン校正とショート校正のプロンプト

校正が完了すると、LCR メータが通常の画面になり、通常の使用が可能になります。

## 2 特長と機能

### その他の機能

これは空白のページです。



## 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニューの使用	50
数値の編集	51
セットアップ・メニューのまとめ	52
セットアップ・メニュー項目	54
初期電源投入時動作の変更	54
Ai 機能の位相角条件の変更	61
電源投入時のリミット・カテゴリとセットの変更	63
ユーザ・ハイ/ロー・リミット値の変更	64
ポーレートの変更	66
パリティ・チェックの変更	67
データ・ビット数の変更	68
ビープ周波数の変更	69
押しボタンのロック	70
自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更	71
セットアップ項目のリセット	72

この章では、LCR メータのプリセット機能を変更する方法を説明します。



## セットアップ・メニューの使用

セットアップ・メニューでは、いくつかの不揮発性プリセット機能を変更できます。これらの設定を変更すると、複数の機能に関連する LCR メータの一般的な動作が変わります。編集する設定を選択して、次のいずれかを行います。

- オン/オフなど、2つの値を切り替えます。
- 定義済みのリスト内の複数の値を順に切り替えます。
- 決められた範囲内で数値を増減します。

セットアップ・メニューの内容を表 3-2 (52 ページ) に示します。

表 3-1 セットアップ・メニューの主な機能

凡例	概要
	LCR メータをオン (☉) にするときに  を押し続けると、セットアップ・メニューに入ります。  を 1 秒より長く押し続けると、このモードが終了します。
 	 または  を押して、メニュー項目を順次表示します。
 	各メニュー項目で  または  を押すと、プリセット設定を変更できます。メニュー項目 (セカンダリ・ディスプレイ) が点滅して、メニュー項目の値を変更中であることを示します。  または  をさらに押すと、2つの値を切り替えるか、リスト内の複数の値を順に切り替えるか、数値を増減できます。
 	メニュー項目が点滅している間に  を押すと、変更が保存されます。 メニュー項目が点滅している間に  を押すと、変更が破棄されます。

## 数値の編集

数値を編集する場合は、**DCR Limit** および **Range Auto** を使用して、数値のどれかの桁にカーソルを置きます。

- カーソルを左に移動するには、**DCR Limit** を押します。
- カーソルを右に移動するには、**Range Auto** を押します。

カーソルをどれかの桁に置いたら、**AI** および **Freq.** を使用して、その桁の数字を変更します。

- 数値を増やすには、**AI** を押します。
- 数値を減らすには、**Freq.** を押します。

変更が完了したら、**Hold** を押して新しい数値を保存します（変更を破棄したい場合は、**ZLCR** を押します）。

### 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニューのまとめ

## セットアップ・メニューのまとめ

セットアップ・メニューの項目を下表にまとめて示します。各メニュー項目の詳細については、それぞれの「詳細」のページを参照してください。

表 3-2 セットアップ・メニュー項目の説明

凡例	使用可能な設定	概要	詳細
$P_{on}$ TYPE	Ai、Z、L、C、R、ESR、DCR	LCR メータの電源投入時の測定タイプを設定します。デフォルトは自動識別 (Ai) モードです。	54 ページ
$P_{on}$ FrEQ	100 Hz、120 Hz、1 kHz、10 kHz、100 kHz	LCR メータの電源投入時のテスト周波数を設定します。デフォルトは 1 kHz です。	56 ページ
$P_{on}$ L Auto	D、Q、 $\theta$ 、および P、S	LCR メータの電源投入時のインダクタンス (L) セカンダリ・パラメータと測定モードを設定します。デフォルトは Q 値 (Q) と直列 (S) です。	57 ページ
$P_{on}$ C Auto	D、Q、 $\theta$ 、および P、S	LCR メータの電源投入時のキャパシタンス (C) セカンダリ・パラメータと測定モードを設定します。デフォルトは損失係数 (D) と直列 (S) です。	58 ページ
$P_{on}$ R Auto	D、Q、 $\theta$ 、および P、S	LCR メータの電源投入時の抵抗 (R) セカンダリ・パラメータと測定モードを設定します。デフォルトは位相角 ( $\theta$ ) と直列 (S) です。	59 ページ
$\alpha S C$ FACT	FACT または USEr	LCR メータの電源投入時のオープン/ショート補正モードを設定します。デフォルトは工場設定 (FACT) です。	60 ページ
$\theta$ 10	05° ~ 45°	自動識別 (Ai) モードの位相角条件を設定します。デフォルトは 10° です。	61 ページ
$P_{on}$ Ft01	Ft01 ~ Ft16 または Ur01 ~ Ur16	LCR メータの電源投入時のリミット・カテゴリ (工場またはユーザ) とセット (01 ~ 16) を設定します。デフォルトは Ft01 です。	63 ページ

表 3-2 セッティング・メニュー項目の説明（続き）

凡例	使用可能な設定	概要	詳細
H01 1000	H01 ~ H16 または L01 ~ L16 0 ~ 19999	各可変ユーザ・セットのハイ/ロー・リミットを設定します。ユーザ・デフォルト値については表 3-4（64 ページ）を参照してください。	64 ページ
bPS 9600	9600 または 19200	PC とのリモート通信のボーレートを設定します（9600 または 19200）。デフォルトは 9600 です。	66 ページ
PRr nonE	En、nonE、odd	PC とのリモート通信のパリティ・ビットを設定します（偶数、なし、奇数）。デフォルトはなしです。	67 ページ
dRt 8bit	7bit または 8bit	PC とのリモート通信のデータ・ビット長を設定します（7 ビットまたは 8 ビット）。デフォルトは 8 ビットです。	68 ページ
bEP 4000	2000 Hz、3000 Hz、4000 Hz、oFF	LCR メータのピープ音の周波数を設定します（2000 Hz、3000 Hz、4000 Hz、オフ）。デフォルトは 4000 Hz です。	69 ページ
LPb oFF	oFF または on	LCR メータの押しボタンをロックします。デフォルトはオフです。	70 ページ
APo 05	01 ~ 99 mins または oFF	自動電源オフのタイムアウト時間を、1 ~ 99 分（1 時間 39 分）の範囲で設定するか、オフに設定します。デフォルトは 5 分です。	71 ページ
bLt 30	01 ~ 99 s または oFF	LCD バックライトのタイムアウト時間を、1 ~ 99 秒（1 分 39 秒）の範囲で設定するか、オフに設定します。デフォルトは 30 秒です。	
rSt dEFA	dEFA	LCR メータを工場設定にリセットします。	72 ページ

## セットアップ・メニュー項目

### 初期電源投入時動作の変更

今後電源をオンにしたときの LCR メータの起動動作を変更することができます。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
Pon-tYPE	$A_i$ 、Z、L、C、R、ESR、DCR	$A_i$
Pon-FrEq	100 Hz、120 Hz、1 kHz、10 kHz、100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	• D、Q、 $\theta$ • 並列または直列	• Q • 直列
Pon-AUto (C)	• D、Q、 $\theta$ • 並列または直列	• D • 直列
Pon-AUto (R)	• D、Q、 $\theta$ • 並列または直列	• $\theta$ • 直列
Pon-oSC	FAcT または USEr	FAcT

### 電源投入時の測定タイプの変更

このセットアップ項目では、LCR メータの初期測定タイプを変更します。LCR メータの起動時の測定を次の中から選択できます。

- 自動識別モード ( $A_i$ )
- インピーダンス測定 (Z)
- インダクタンス測定 (L)
- キャパシタンス測定 (C)
- 抵抗測定 (R)
- 等価直列抵抗モード (ESR)
- 直流抵抗モード (DCR) (U1733C のみ)

次に電源をオンにしたときに、LCR メータは選択した測定タイプで起動します。



図 3-1 電源投入時の測定タイプの変更

### 3 セットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

#### 電源投入時のテスト周波数の変更

このセットアップ項目では、LCR メータの初期テスト周波数を変更します。100 Hz ~ 100 kHz のテスト周波数で起動するように LCR メータを設定できます。

次に電源をオンにしたときに、LCR メータは選択したテスト周波数で起動します。

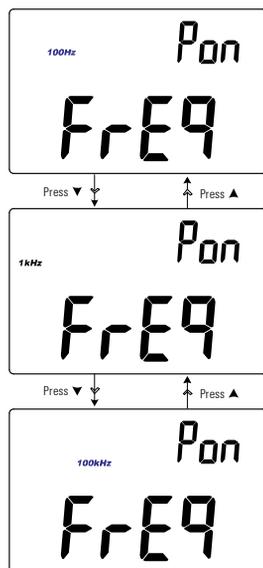


図 3-2 電源投入時のテスト周波数の変更

### インダクタンス (L) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

このセットアップ項目では、インダクタンス (L) 測定の初期セカンダリ・パラメータ (損失係数 (D)、Q 値 (Q)、位相角 ( $\theta$ )) と測定モード (並列または直列) を変更します。

次に電源をオンにしたときに、インダクタンス (L) 測定は、選択したセカンダリ・パラメータと測定モードで起動します。

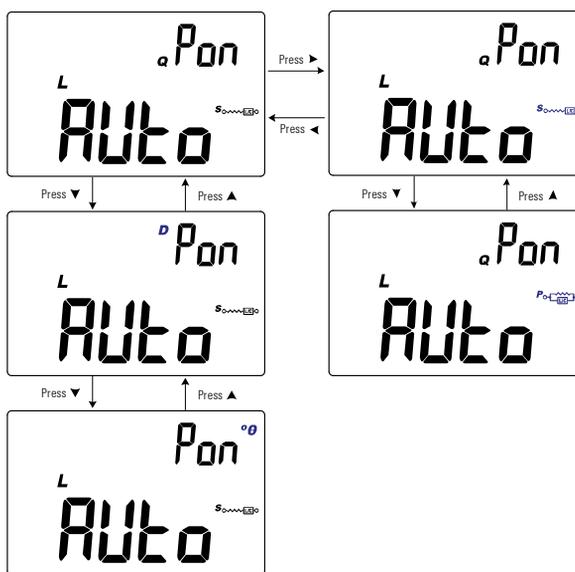


図 3-3 インダクタンス (L) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

### 3 セットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

#### キャパシタンス (C) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

このセットアップ項目では、キャパシタンス (C) 測定の初期セカンダリ・パラメータ (損失係数 (D)、Q 値 (Q)、位相角 ( $\theta$ )) と測定モード (並列または直列) を変更します。

次に電源をオンにしたときに、キャパシタンス (C) 測定は、選択したセカンダリ・パラメータと測定モードで起動します。

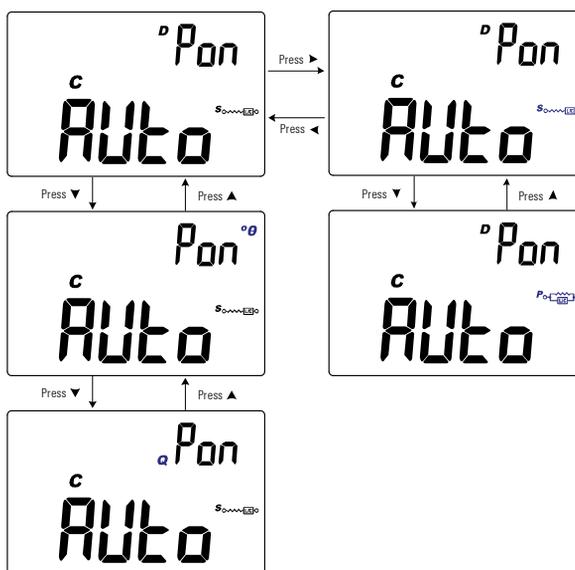


図 3-4 キャパシタンス (C) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

### 抵抗 (R) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

このセットアップ項目では、抵抗 (R) 測定の初期セカンダリ・パラメータ (損失係数 (D)、Q 値 (Q)、位相角 ( $\theta$ )) と測定モード (並列または直列) を変更します。

次に電源をオンにしたときに、抵抗 (R) 測定は、選択したセカンダリ・パラメータと測定モードで起動します。

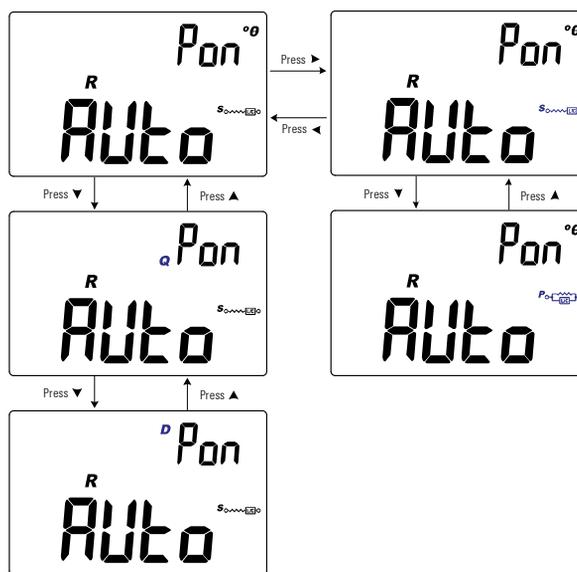


図 3-5 抵抗 (R) 測定の電源投入時のセカンダリ・パラメータと測定モードの変更

### 3 セットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

#### 電源投入時のオープン／ショート補正の変更

このセットアップ項目では、LCR メータの初期オープン／ショート補正を、工場オープン／ショート補正 (**FACT**) またはユーザ・オープン／ショート補正 (**USER**) に変更します。

次に電源をオンにしたときに、LCR メータは選択したオープン／ショート補正で起動します。



図 3-6 電源投入時のオープン／ショート補正の変更

## Ai 機能の位相角条件の変更

この設定は、Ai 機能で使用されます (26 ページを参照)。Ai 機能は、DUT で検出されたインピーダンスの角度に基づいて、L、C、R 測定を自動的に識別します。

このセットアップ項目では、Ai 機能のデフォルトの位相角を  $5^{\circ}$  ~  $45^{\circ}$  の範囲で変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
Ai	$(5 \sim 45)^{\circ}$	$10^{\circ}$

表 3-3 に、検出された位相角と L/C/R 測定の選択との関係を示します。

**表 3-3** 自動識別の位相角の規則

位相角 <sup>[1]</sup>	プライマリ・ディスプレイ	セカンダリ・ディスプレイ
$-\text{設定} < \theta < +\text{設定}$	R	$\theta$
$\theta \geq +\text{設定}$	L	Q
$\theta \leq -\text{設定}$	C	D

[1] ここで、 $\pm$  設定は選択されている位相角です。

### 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニュー項目

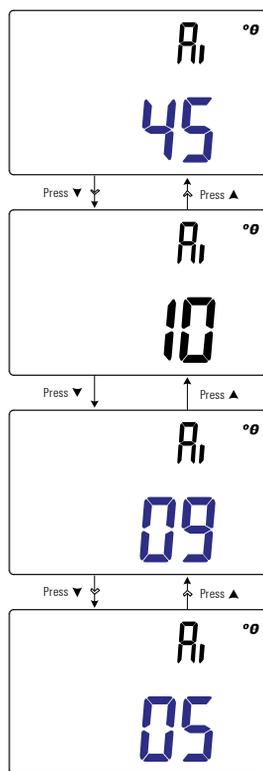


図 3-7 Ai 機能の位相角条件の変更

## 電源投入時のリミット・カテゴリとセットの変更

この設定は、リミット比較機能（42 ページ）で使用されます。  
 32 個のリミット設定（16 個は固定の工場設定、16 個は可変の  
 ユーザ設定）が使用可能です。

このセットアップ項目では、次に電源をオンにしたときからの  
 デフォルトのカテゴリ（工場またはユーザ）とセット（1～16）  
 を変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
Pon	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場 (Ft01 ~ Ft16) または</li> <li>ユーザ (Ur01 ~ Ur16)</li> </ul>	Ft01

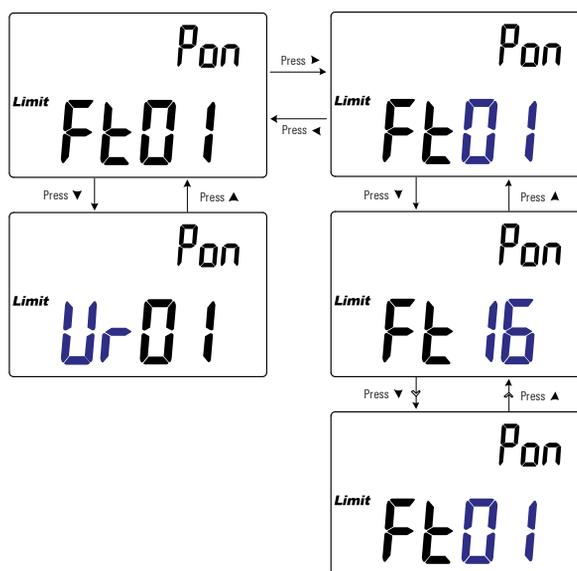


図 3-8 電源投入時のリミットとカテゴリ・セットの変更

## ユーザ・ハイ／ロー・リミット値の変更

この設定は、リミット比較機能（42 ページ）で使用されます。  
16 個の変変ユーザ・セットがあります。

このセットアップ項目では、各可変ユーザ・セットのハイ／ロー・リミットを変更します。

### 注記

ロー・リミットは 0 以上ハイ・リミット以下に設定でき、ハイ・リミットはロー・リミット以上最大表示カウント（19999）以下に設定できます。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
・ H (01 ~ 16) または ・ L (01 ~ 16)	0 ~ 19999	表 3-4 を参照

表 3-4 に、各セットのユーザ・デフォルト・リミット値を示します。

表 3-4 デフォルトのユーザ・ハイ／ロー・リミット値

セット	ハイ・リミット (H)	ロー・リミット (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230

表 3-4 デフォルトのユーザ・ハイ/ロー・リミット値 (続き)

セット	ハイ・リミット (H)	ロー・リミット (L)
U10	5600	5040
U11	6800	6120
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

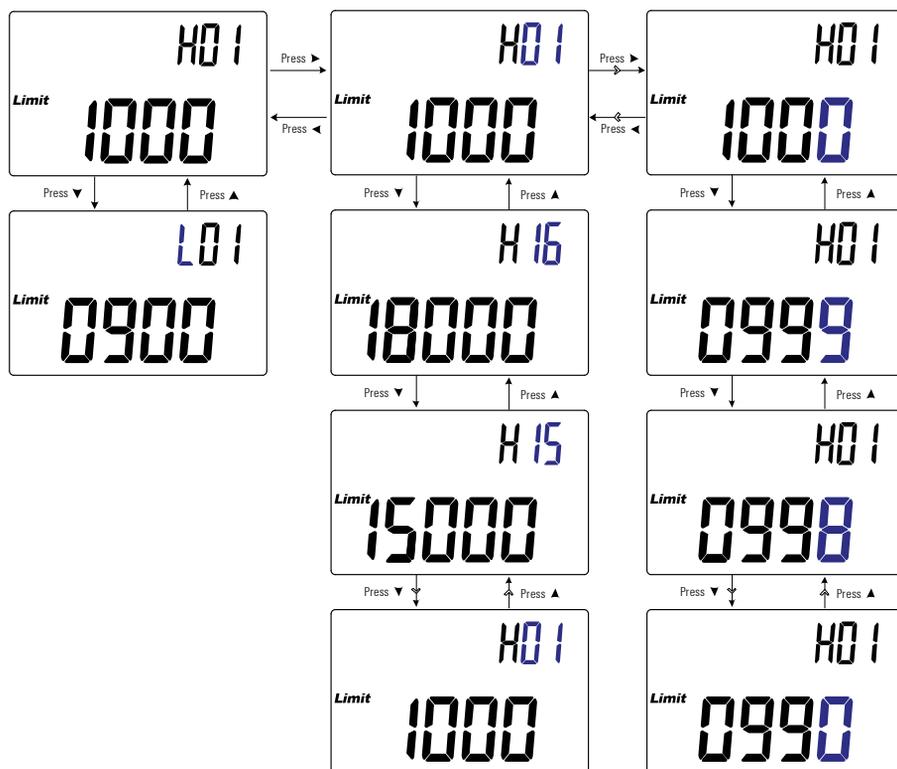


図 3-9 ユーザ・ハイ/ロー・リミット値の変更

### 3 セットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

## ボーレートの変更

この設定は、IR 通信リンクと Agilent GUI Data Logger ソフトウェアを使用して LCR メータをリモート制御する場合に使用されます (9 ページ)。

このセットアップ項目では、PC によるリモート制御のボーレートを変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
bPS	(9600 または 19200) ビット /s	9600 ビット /s

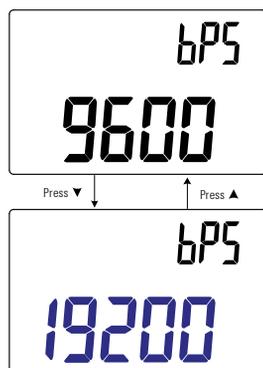


図 3-10 ボーレートの変更

## パリティ・チェックの変更

この設定は、IR 通信リンクと Agilent GUI Data Logger ソフトウェアを使用して LCR メータをリモート制御する場合に使用されます (9 ページ)。

このセットアップ項目では、PC によるリモート制御のパリティ・チェックを変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
PAr	nonE、En、odd	nonE

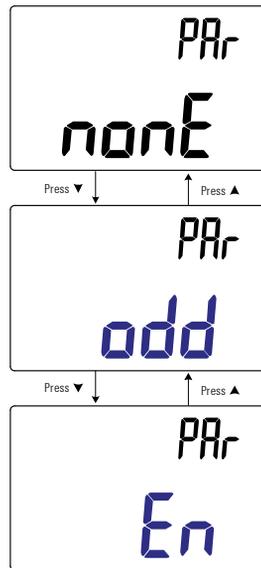


図 3-11 パリティ・チェックの変更

## データ・ビット数の変更

この設定は、IR 通信リンクと Agilent GUI Data Logger ソフトウェアを使用して LCR メータをリモート制御する場合に使用されます (9 ページ)。

このセットアップ項目では、PC によるリモート制御のデータ・ビット数 (データ幅) を変更します。ストップ・ビット数は常に 1 で変更できません。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
dAt	7 ビットまたは 8 ビット	8 ビット

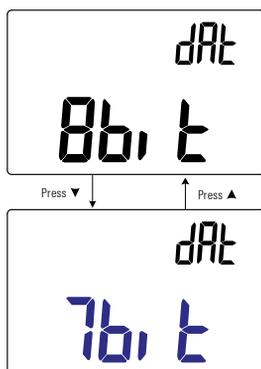


図 3-12 データ・ビット数の変更

## ビープ周波数の変更

LCR メータのビープ音は、静的レコーディングで新しい値が検出されたこと、許容値またはリミット・セットの範囲外の値が検出されたこと、無効なキー操作が行われたことなどを通知します。

このセットアップ項目では、ビープ音の周波数を変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
bEP	(2000、3000、4000) Hz または oFF	4000 Hz



図 3-13 ビープ周波数の変更

### 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニュー項目

## 押しボタンのロック

このセットアップ項目では、LCR メータの押しボタン（キー）をロックします。オンにした場合は、セットアップ・メニューを終了すると、すべてのキーがロック（操作不能）になります。

押しボタンのロックを解除するには、もう一度電源投入時オプションでセットアップ・メニューに入る必要があります（10 ページ）。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
LPb	on または off	off

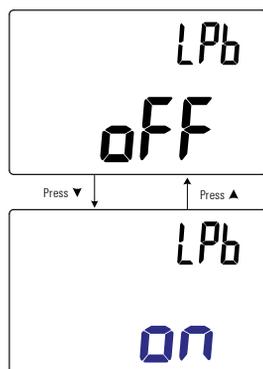


図 3-14 押しボタンのロック

## 自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更

LCR メータの自動電源オフ（6 ページを参照）およびバックライト（6 ページを参照）機能は、タイマを使用して、バックライトをオフにするまでの時間および LCR メータを自動的にオフにするまでの時間を判定しています。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
APo	(01 ~ 99) 分または oFF	05 分
bLt	(01 ~ 99) 秒または oFF	30 秒

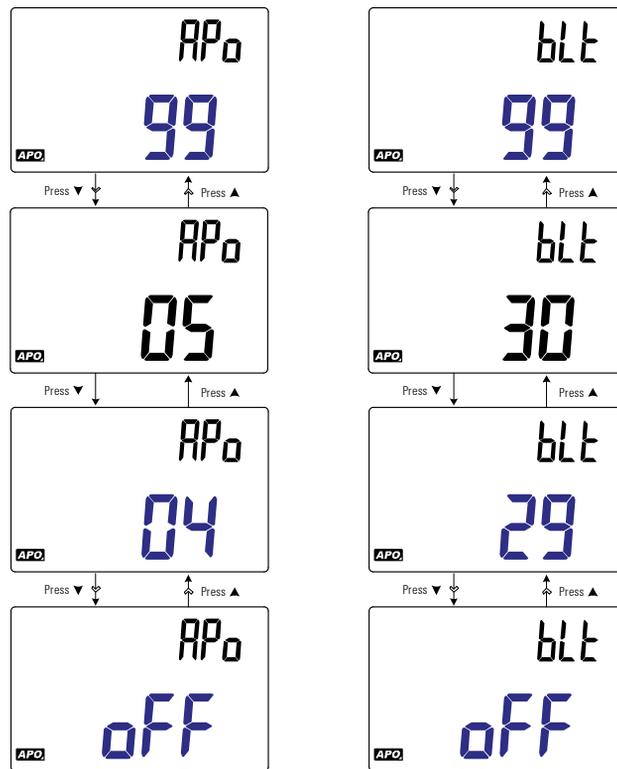


図 3-15 自動電源オフおよびバックライトのタイムアウトの変更

### 3 セットアップ・オプション

セットアップ・メニュー項目

## セットアップ項目のリセット

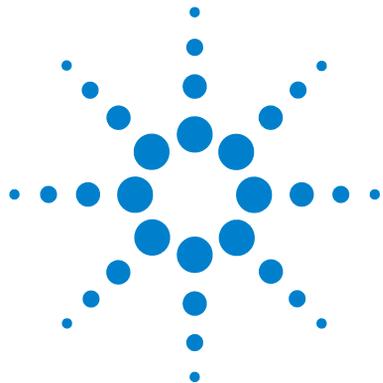
このセットアップ項目では、各セットアップ項目をデフォルト値にリセットします。

**Hold** を押すとリセットが実行されます。ビープ音が 1 回鳴り、セットアップ・メニューが終了し、LCR メータは通常動作に戻ります。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
rSt	dEFA	dEFA



図 3-16 セットアップ項目のリセット



## 4 特性と仕様

製品の特性	74
仕様の前提条件	75
電気仕様	76
インピーダンス／抵抗 /DCR 仕様	76
キャパシタンス仕様	77
インダクタンス仕様	78
インピーダンスの位相角仕様	79
損失係数 /Q 値仕様	80
テスト信号仕様	81
インピーダンス／抵抗測定のソース・インピーダンス	82
キャパシタンス測定のソース・インピーダンス	83
インダクタンス測定のソース・インピーダンス	84
SMD ピンセットの仕様	85
電気特性	86

この章では、U1731C、U1732C、U1733C ハンドヘルド LCR  
メータの特性、前提、仕様を記します。



## 製品の特性

### 注記

下の表に示す製品特性は、特に記載のない限り、U1731C、U1732C、U1733C のすべてのモデルに適用されます。

---

#### 電源

電池タイプ:

- 1×9 V アルカリ電池 (ANSI/NEDA 1604A または IEC 6LR61)、または
- 1×9 V マンガン電池 (ANSI/NEDA 1604D または IEC 6F22)

電池寿命:

- 16 時間 (代表値) (新品のアルカリ電池でバックライトをオフにした状態)
- 電池電圧が約 7.2 V 未満に低下すると電池消耗インジケータが点滅
- 外部 DC アダプタ
- DC 12 V $\pm$ 10 % または 10.8 V<sub>MIN</sub> ~ 13.2 V<sub>MAX</sub>

---

#### 消費電力

最大 225 mVA (バックライト・オフ)

---

#### ディスプレイ

デュアル・ディスプレイ液晶画面 (LCD)

- プライマリ・ディスプレイ: 4 1/2 桁、最大 19999 カウント
- セカンダリ・ディスプレイ: 3 桁、最大 999 カウント

---

#### 測定速度

- 1 回 /s、公称値

---

#### 動作環境

- 動作温度 -10 °C ~ 55 °C、相対湿度 0 % ~ 80 %
- 30 °C までの温度で、80 % までの相対湿度に対してフル確度。55 °C で 50 % の相対湿度までリニアに減少
- 2000 m までの高度
- 汚染度 II

---

#### 保管環境

-20 °C ~ 70 °C、相対湿度 0 % ~ 80 %

---

---

#### 安全性および EMC 規格

- IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001 (Second Edition)
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- カナダ : ICES/NMB-001:Issue 4、2006 年 6 月
- オーストラリア/ニュージーランド : AS/NZS CISPR11:2004

---

#### 温度係数

0.1× (仕様確度) / °C (−10 °C ~ 18 °C または 28 °C ~ 55 °C)

---

#### 入力保護

リセット可能な過電流保護

---

#### 寸法 (幅 × 高さ × 奥行き)

87×184×41 mm

---

#### 質量

337 g (電池を含む)

---

#### 保証

以下を参照 : [http://www.agilent.com/go/warranty\\_terms](http://www.agilent.com/go/warranty_terms)

- 製品本体は 3 年間
- 製品の標準付属品に対しては、特に記載のない限り 3ヶ月
- 以下は保証の対象外 :
  - 汚染による損傷
  - 機械部品の通常の摩耗や損耗
  - マニュアルと標準付属品の使い捨て電池

---

#### 校正間隔

1 年間

---

## 仕様の前提条件

- 確度は、23 °C ±5 °C の温度、80 % 未満の相対湿度で、± (読み値の % + 最下位桁の数) で与えられます。
- 測定をコンポーネント・テスト・ソケットで実行し、測定器の確度を検証する前に必要なオープン/ショート補正を実行することが必要です。
- 確度は設計と指定された型式試験によって検証されています。

## 電気仕様

注記

仕様の前提条件は 75 ページに示されています。

### インピーダンス／抵抗 /DCR 仕様

表 4-1 インピーダンス／抵抗 /DCR 仕様

レンジ	分解能	確度 = $A_2$ + オフセット					
		DCR	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		U1733C のみ	全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
2 Ω <sup>[1]</sup>	0.0001 Ω	0.7% +50	0.7% +50	0.7% +50	0.7% +50	0.7% +50	1.0% +50
20 Ω <sup>[1]</sup>	0.001 Ω	0.7% +8	0.7% +8	0.7% +8	0.7% +8	0.7% +8	0.7% +8
200 Ω <sup>[1]</sup>	0.01 Ω	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5
2000 Ω	0.1 Ω	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5
20 kΩ	0.001 kΩ	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5
200 kΩ	0.01 kΩ	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +5	0.7% +8
2000 kΩ	0.1 kΩ	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +5	0.7% +5	-
20 MΩ <sup>[2]</sup>	0.001 MΩ	2.0% +8	2.0% +8	2.0% +8	2.0% +8	5.0% +8	-
200 MΩ <sup>[2]</sup>	0.01 MΩ	6.0% +80	6.0% +80	6.0% +80	6.0% +80	-	-

注記：

- 2 Ω ~ 200 Ω レンジの確度は、ヌル機能を使用してテスト・リードの抵抗と接触抵抗を除去した後の値です。
- 20 MΩ および 200 MΩ レンジは、相対湿度 < 60 % の場合の値です。
- 抵抗測定仕様は、 $Q < 10$  および  $D > 0.1$  の場合に有効です。それ以外の場合は、確度仕様は次のように表されます： $(A_2 + Offset) \times \sqrt{1 + Q^2}$
- ESR（等価直列抵抗）測定仕様は、インピーダンス測定とレンジに基づいて指定されます。最大表示は 199.99 kΩ で、確度仕様は次のように表されます： $(A_2 + Offset) \times \sqrt{1 + Q^2}$

## キャパシタンス仕様

表 4-2 キャパシタンス仕様

レンジ	分解能	確度 = $A_C$ + オフセット				
		100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
20 mF	0.001 mF	0.5% +8	0.5% +8	-	-	-
2000 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	0.5% +5	0.5% +5	0.5% +8	-	-
200 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	0.3% +3	0.3% +3	0.5% +5	0.5% +8	-
20 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5	5.0% +10
2000 nF	0.1 nF	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.7% +10
200 nF	0.01 nF	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +3	0.7% +10
20 nF	0.001 nF	0.5% +5	0.5% +5	0.2% +3	0.5% +3	0.7% +10
2000 pF <sup>[1]</sup>	0.1 pF	0.5% +10	0.5% +10	0.5% +5	0.5% +3	2.0% +10
200 pF <sup>[1]</sup>	0.01 pF	-	-	0.5% +10	0.8% +10	2.0% +10
20 pF <sup>[1]</sup>	0.001 pF	-	-	-	1.0% +20	2.5% +10

**注記：**

- 20 pF ~ 2000 pF レンジの確度は、ヌル機能を使用してテスト・リードの浮遊キャパシタンスを除去した後の値です。
- セラミック・キャパシタに対する確度は、セラミック・キャパシタに使用されている材料の誘電率 (K) に依存します。関連する影響要因については、『インピーダンス測定ハンドブック』の「部品側の要因」のセクションを参照してください。このドキュメントは、次の場所からダウンロードできます：  
<http://www.agilent.com/find/lcrmeters>

4 特性と仕様  
電気仕様

## インダクタンス仕様

表 4-3 インダクタンス仕様

レンジ	分解能	確度 = $A_L$ + オフセット				
		100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
20 $\mu$ H	0.001 $\mu$ H	-	-	-	1.0% +5	2.5% +20
200 $\mu$ H	0.01 $\mu$ H	-	-	1.0% +5	0.7% +3	2.5% +20
2000 $\mu$ H	0.1 $\mu$ H	0.7% +10	0.7% +10	0.5% +3	0.5% +3	0.8% +20
20 mH	0.001 mH	0.5% +3	0.5% +3	0.2% +3	0.3% +3	0.8% +10
200 mH	0.01 mH	0.5% +3	0.5% +3	0.2% +3	0.2% +3	1.0% +10
2000 mH	0.1 mH	0.2% +3	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5	1.0% +10
20 H	0.001 H	0.2% +3	0.2% +3	0.5% +5	1.0% +5	2.0% +10
200 H	0.01 H	0.7% +5	0.7% +5	1.0% +5	2.0% +8	-
2000 H	0.1 H	1.0% +5	1.0% +5	2.0% +8	-	-

## インピーダンスの位相角仕様

表 4-4 インピーダンスの位相角仕様

レンジ	分解能	確度 = $\theta_e$	条件
-180° ~ 180°	0.1°/1°	$\left(A_Z + \frac{Offset}{Z_x}\right) \times \frac{180}{\pi}$	$D < 1$ または $Q > 1$

**注記：**

- 1  $A_Z$  および オフセット変数は、表 4-1 「インピーダンス / 抵抗 / DCR 仕様」 (76 ページ) で指定される確度です。
- 2  $\pi$  変数は 3.14159 に丸められます。

インピーダンス	$Z_x$	$A_Z$	オフセット	$\theta_e$
1999.9 $\Omega$	19999	0.2%	3	$\pm 0.12^\circ$
199.9 $\Omega$	1999	0.2%	3	$\pm 0.20^\circ$
19.9 $\Omega$	199	0.2%	3	$\pm 0.98^\circ$
1.9 $\Omega$	19	0.2%	3	$\pm 9.16^\circ$

## 4 特性と仕様

### 電気仕様

## 損失係数 / Q 値仕様

表 4-5 損失係数 / Q 値仕様

レンジ	分解能	確度 = $\theta_e$	条件
Z	0.001 ~ 999	$A_Z + \frac{Offset}{Z_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ または $Q > 1$
L	0.001 ~ 999	$A_L + \frac{Offset}{L_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ または $Q > 1$
C	0.001 ~ 999	$A_C + \frac{Offset}{C_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ または $Q > 1$

**注記：**

- $A_Z$ 、 $A_L$ 、 $A_C$ 、オフセットの各変数は、それぞれ表 4-1、表 4-2、表 4-3 で指定される確度です。
- $Z_x$ 、 $L_x$ 、 $C_x$  変数は、読み値の表示カウントです。例えば、キャパシタンスが 88.88  $\mu\text{F}$  でレンジが 200  $\mu\text{F}$  の場合は、 $C_x$  の値は 8888 です。
- Q 値は損失係数の逆数です。

キャパシタンス	$C_x$	$A_C$	オフセット	$D_e$
88.88 $\mu\text{F}$	8888	0.2%	3	0.203% +3

## テスト信号仕様

表 4-6 テスト信号仕様

選択		テスト信号レベル		テスト周波数	
		レベル	確度	周波数	確度
100 Hz	全モデル	0.74 Vrms	0.05 Vrms	100 Hz	0.01%
120 Hz	全モデル	0.74 Vrms	0.05 Vrms	120.481 Hz	0.01%
1 kHz	全モデル	0.74 Vrms	0.05 Vrms	1 kHz	0.01%
10 kHz	U1733C および U1732C のみ	0.70 Vrms	0.05 Vrms	10 kHz	0.01%
100 kHz	U1733C のみ	0.70 Vrms	0.05 Vrms	100 kHz	0.01%
DCR	U1733C のみ	1.235 V	0.05 V	-	-

4 特性と仕様  
電気仕様

## インピーダンス／抵抗測定ソース・インピーダンス

表 4-7 インピーダンス／抵抗測定ソース・インピーダンス

レンジ	ソース・インピーダンス (代表値)					
	DCR	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	U1733C のみ	全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
2 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
20 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
200 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
2000 Ω	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
20 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
200 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
2000 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	-
20 MΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	-
200 MΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	-	-

## キャパシタンス測定のソース・インピーダンス

表 4-8 キャパシタンス測定のソース・インピーダンス

レンジ	ソース・インピーダンス (代表値)				
	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
20 mF	100 Ω	100 Ω	-	-	-
2000 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	-	-
200 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	-
20 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
2000 nF	1 kΩ	1 kΩ	100 Ω	100 Ω	100 Ω
200 nF	10 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω	100 Ω
20 nF	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω
2000 pF	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
200 pF	-	-	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
20 pF	-	-	-	100 kΩ	1 kΩ

## インダクタンス測定のソース・インピーダンス

表 4-9 インダクタンス測定のソース・インピーダンス

レンジ	ソース・インピーダンス（代表値）				
	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	全モデル	全モデル	全モデル	U1733C および U1732C のみ	U1733C のみ
20 $\mu$ H	-	-	-	100 $\Omega$	100 $\Omega$
200 $\mu$ H	-	-	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
2000 $\mu$ H	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
20 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
200 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	1 k $\Omega$	1 k $\Omega$
2000 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$
20 H	1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$
200 H	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	-
2000 H	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	-	-

## SMD ピンセットの仕様

Agilent U1782A は、U1700 シリーズ ハンドヘルド LCR メータと組み合わせて使用するピンセットです。このピンセットは、SMD 型のコンポーネントの測定に便利です。このピンセットには、ノイズ・イミュニティを高めるための **GUARD** 端があります。これを LCR メータの **GUARD** 端子に接続します。

SMD コンポーネントの長さ、ピンセットの最大開口長を測定することをお勧めします。ピンセットには、1 個の赤色、1 個の黒色、1 個の緑色の 4 mm 被覆プラグがあり、それぞれ LCR メータの + 端子、- 端子、**GUARD** 端子に接続します。ピンセットの長さは約 770 mm です (図 4-1 を参照)。

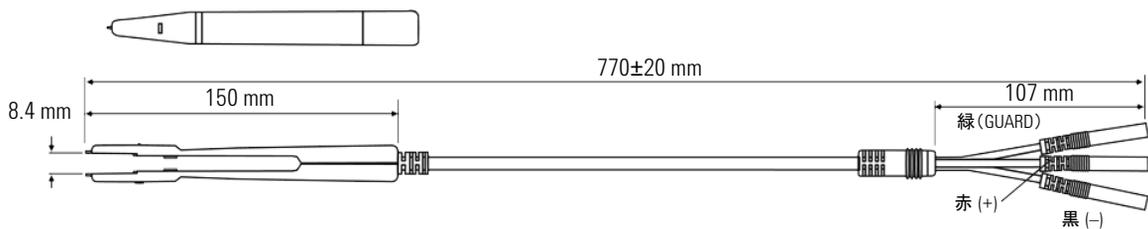


図 4-1 U1782A SMD ピンセット

## 4 特性と仕様

### SMD ピンセットの仕様

## 電気特性

表 4-10 U1782A SMD ピンセットの電気特性

パラメータ	テスト条件	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
<b>Cp</b> 並列キャパシタンス	ピンセットをオープン	< 5.0 pF	< 5.0 pF	< 5.0 pF	< 5.0 pF
<b>Rs</b> 直列抵抗	ピンセットをショート	< 0.15 Ω	< 0.15 Ω	< 0.15 Ω	< 0.15 Ω
<b>Ls</b> 直列インダクタンス	ピンセットをショート	< 1.0 μH	< 1.0 μH	< 1.0 μH	< 1.0 μH

#### 注記：

- 1 23 °C ± 5 °C、相対湿度 < 75% での確度です。
- 2 このピンセットは、C < 200 μF または L < 20 mH または R < 10 MΩ の SMD コンポーネントの測定にお勧めします。
- 3 U1782A SMD ピンセットは、最高 10 kHz の測定が可能です。

**www.agilent.co.jp**

**お問い合わせ先**

サービス、保証契約、技術サポートをご希望の場合は、以下の電話番号またはファックス番号にお問い合わせください。

米国：

(TEL) 800 829 4444 (FAX) 800 829 4433

カナダ：

(TEL) 877 894 4414 (FAX) 800 746 4866

中国：

(TEL) 800 810 0189 (FAX) 800 820 2816

ヨーロッパ：

(TEL) 31 20 547 2111

日本：

(TEL) (81) 426 56 7832 (FAX) (81) 426 56 7840

韓国：

(TEL) (080) 769 0800 (FAX) (080) 769 0900

ラテン・アメリカ：

(TEL) (305) 269 7500

台湾：

(TEL) 0800 047 866 (FAX) 0800 286 331

その他のアジア太平洋諸国：

(TEL) (65) 6375 8100 (FAX) (65) 6755 0042

または Agilent の Web サイトをご覧ください。

[www.agilent.co.jp/find/assist](http://www.agilent.co.jp/find/assist)

本書に記載されている製品の仕様と説明は、予告なしに変更されることがあります。最新リビジョンについては、Agilent Web サイトをご覧ください。

© Agilent Technologies, Inc., 2011

第 2 版、2011 年 11 月  
U1731-90083



**Agilent Technologies**