

**Agilent U1231A、
U1232A、U1233A ハン
ドヘルド・デジタル・
マルチメータ**

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）複製することできません。

マニュアル・パーツ番号

U1231-90025

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。

	DC（直流電流または電圧）
	AC（交流電流または電圧）
	グラウンド端子
	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）
	二重絶縁または強化絶縁で保護された機器
CAT III 600 V	Category III 600 V 過電圧保護

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、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

- ・ 抵抗、導通、ダイオード、キャパシタンスをテストする際には、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。
- ・ 測定に対して適切な端子、機能、レンジを使用してください。
- ・ 本器は最大 2,000 m の高度で使用するよう設計されています。
- ・ 電流測定を選択したときには電圧を測定しないでください。
- ・ 必ず指定された種類の電池を使用してください。メータの電源は、標準の単四 1.5 V 電池 4 個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。

警告

- ・ 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。
- ・ 端子間、または端子とグラウンド間に（メータ上に示された）定格電圧を超える電圧を印加しないでください。

警告

- ・ 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
- ・ 使用する前に、既知の電圧を測定してメータの動作を検証してください。
- ・ 電流を測定する場合、回路の電源をオフにしてから、メータを回路に接続してください。メータは必ず回路に直列に挿入してください。
- ・ 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。
- ・ 60 Vdc、30 Vac RMS、42.4 V ピークを超える作業を行う際は、十分に注意してください。感電事故のおそれがあります。
- ・ VZ_{Low} （低入力インピーダンス）機能の低インピーダンス（3 k Ω ）によって損傷されるおそれがある回路の電圧の測定には、この機能を使用しないでください。
- ・ 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 (温度 30 °C まで)、55 °C で 50 % までリニアに低下
保管温度	-40 °C ~ 60 °C
高度	2000 m まで
汚染度	汚染度 II

注記

U1231A/U1232A/U1233A ハンドヘルド・デジタル・マルチメータは、以下の安全規格と EMC 規格に適合します。

- EN 61010-1 (IEC 61010-1 : 2001)、CAT III 600 V
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- EN61326-1 商用リミット準拠

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>N10149</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とを示します。</p>
	<p>CSA マークは、カナダ規格協会の登録商標です。</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せん。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

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
マルチメータの準備	3
梱包の検査	3
電池の装着	3
マルチメータをオンにする	6
自動電源オフ (APO)	6
バックライトをオンにする	7
LED フラッシュライトをオンにする	7
レンジの選択	9
測定中のアラートと警告	10
傾斜スタンドの調整	11
IR-USB ケーブルの接続	11
電源オン・オプション	13
マルチメータの概要	15
外形寸法	15
概要	17
ロータリ・スイッチ	19
キーパッド	22
ディスプレイ画面	24
入力端子	28
マルチメータの清掃	30

2 測定の実行

AC 電圧の測定	32
DC 電圧の測定	34
AC/DC mV の測定	34
電圧測定での $V_{Z_{LOW}}$ の使用	36
抵抗の測定	39
導通のテスト	41
ダイオードのテスト	45
キャパシタンスの測定	49
温度の測定	51
AC または DC 電流の測定	56
周波数の測定	61

3 マルチメータの機能

AC 電圧の存在の検出 (Vsense)	66
相対測定 (ヌル) の実行	68
最大値および最小値の捕捉 (MaxMin)	70
表示の固定 (Trig Hold-Log および Auto Hold-Log)	72
Trig Hold-Log 動作	72
Auto Hold-Log 動作	72
以前に記録された読み値のリコール (Recall)	74
スケール変換 (スケール) の実行	76

4 マルチメータのセットアップ・オプション

セットアップ・メニューの使用	80
数値の編集	81
セットアップ・メニューのまとめ	82
セットアップ・メニュー項目	84
変動カウンタの変更	84
スムージングの更新レートのオン設定と変更	85
電圧アラート・レベルのオン設定と変更	86
ビーブ周波数の変更	87
自動電源オフ (APO) タイムアウトの変更	88
LCD バックライト・タイムアウトの変更	89
LCD バックライト輝度の調整	90
LEDフラッシュライト・タイムアウトのオン設定	91
LED フラッシュライト輝度の調整	92
最小測定可能周波数の変更	93
導通テスト・アラートの変更	94
電源投入時起動音の変更	95
セットアップ項目のリセット	96
スケール変換値の変更	96
AC/DC mV 測定のオン設定	97
オープン導通テストのデフォルトでのオン設定	99

5 特性と仕様

製品の特性	102
仕様の前提条件	103
測定カテゴリ	104
測定カテゴリの定義	104

電気仕様	105	
DC仕様	105	
AC仕様	108	
キャパシタンス仕様		109
温度仕様	110	
周波数仕様	111	
周波数感度仕様		111
スケール変換 (mV)		112
表示更新速度 (近似値)		113

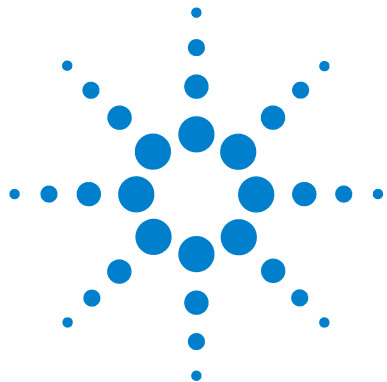
図一覧

図 1-1	電池の装着	4
図 1-2	マルチメータをオンにする	6
図 1-3	傾斜スタンドの調整と IR-USB ケーブルの接続	11
図 1-4	Agilent GUI Data Logger ソフトウェア	12
図 1-5	幅寸法	15
図 1-6	高さとお行き寸法	16
図 1-7	フロント・パネル	17
図 1-8	リア・パネル	18
図 2-1	AC 電圧表示	32
図 2-2	AC 電圧の測定	33
図 2-3	DC 電圧表示	34
図 2-4	DC 電圧の測定	35
図 2-5	VZ _{LOW} 電圧表示	36
図 2-6	VZ _{LOW} 電圧の測定	37
図 2-7	VZ _{LOW} 自動識別のフロー	38
図 2-8	抵抗表示	39
図 2-9	抵抗の測定	40
図 2-10	導通テストのフロー	42
図 2-11	導通のテスト	44
図 2-12	ダイオード表示	45
図 2-13	オープン・ダイオード表示	46
図 2-14	正バイアス・ダイオードのテスト	47
図 2-15	逆バイアス・ダイオードのテスト	48
図 2-16	キャパシタンス表示	49
図 2-17	キャパシタンスの測定	50
図 2-18	温度表示	51
図 2-19	表面温度の測定	52
図 2-20	補助温度測定機能の使用方法	53
図 2-21	周囲温度補正なしの温度測定	55
図 2-22	DC 電流表示	57
図 2-23	AC 電流表示	57
図 2-24	DC/AC 電流の測定 (A まで)	58
図 2-25	AC/DC 電流の測定 (μ A まで)	59
図 2-26	周波数の定義	62

図 2-27	周波数表示	62	
図 2-28	周波数の測定	63	
図 3-1	電圧の存在の検出	67	
図 3-2	ヌル表示	68	
図 3-3	ヌル操作	69	
図 3-4	MaxMin 表示	71	
図 3-5	Trig Hold-Log 表示	72	
図 3-6	Auto Hold-Log 表示	73	
図 3-7	ビュー表示	74	
図 3-8	空のビュー表示	75	
図 4-1	変動カウンタの変更	84	
図 4-2	スムージングの更新レートのオン設定と 変更	85	
図 4-3	電圧アラート・レベルのオン設定と変更		86
図 4-4	ビープ周波数の変更	87	
図 4-5	自動電源オフ・タイムアウトの変更		88
図 4-6	LCD バックライト・タイムアウトの変更		89
図 4-7	LCD バックライト輝度の変更	90	
図 4-8	LED フラッシュライト・タイムアウトの 変更	91	
図 4-9	LED フラッシュライト輝度の変更		92
図 4-10	最小測定可能周波数の変更	93	
図 4-11	導通テスト・アラートの変更	94	
図 4-12	電源投入時起動音の変更	95	
図 4-13	セットアップ項目のリセット	96	
図 4-14	スケール変換値の変更	97	
図 4-15	AC/DC mV 測定のオン設定	98	
図 4-16	オープン導通テストのデフォルトでのオン 設定	99	

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	13
表 1-3	フロント・パネルの各部分	17
表 1-4	リア・パネルの各部分	18
表 1-5	U1231A/U1232A/U1233A のロータリ・スイッチの機能	20
表 1-6	キーパッドの機能	22
表 1-7	一般的インジケータ	24
表 1-8	測定単位表示	26
表 1-9	アナログ棒グラフ表示	27
表 1-10	U1231A の各測定機能用の端子接続	28
表 1-11	U1232A および U1233A の各測定機能用の端子接続	29
表 2-1	抵抗しきい値	41
表 2-2	周波数測定が可能な機能	61
表 3-1	使用可能なスケール変換	76
表 4-1	セットアップ・メニューの主な機能	80
表 4-2	セットアップ・メニュー項目の説明	82
表 5-1	DC 仕様	105
表 5-2	AC 仕様	108
表 5-3	キャパシタンス仕様	109
表 5-4	温度仕様	110
表 5-5	周波数仕様	111
表 5-6	電圧測定の周波数感度およびトリガ・レベル仕様	111
表 5-7	電流測定の周波数感度およびトリガ・レベル仕様	112
表 5-8	スケール変換 (mV) 仕様	112
表 5-9	表示更新速度 (近似値)	113



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
マルチメータの準備	3
梱包の検査	3
電池の装着	3
マルチメータをオンにする	6
自動電源オフ (APO)	6
バックライトをオンにする	7
LED フラッシュライトをオンにする	7
レンジの選択	9
測定中のアラートと警告	10
傾斜スタンドの調整	11
IR-USB ケーブルの接続	11
電源オン・オプション	13
マルチメータの概要	15
外形寸法	15
概要	17
ロータリ・スイッチ	19
キーパッド	22
ディスプレイ画面	24
入力端子	28
マルチメータの清掃	30

この章では、マルチ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。マルチメータの全機能の概要も紹介します。



本書について

本書の説明と手順は、Agilent U1231A、U1232A、U1233A ハンドヘルド・デジタル・マルチメータ（以後「マルチメータ」）を対象とします。

図にはすべてモデル U1233A が示されています。

ドキュメント・マップ

本マルチメータに関しては、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、ヘルプ、クイック・スタート・ガイド：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）。マルチ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。

マルチメータの準備

梱包の検査

マルチ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などがあります。マルチ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、*U1231A/U1232A/U1233A* 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

マルチメータの電源は、1.5 V 単 4 型アルカリ電池 4 個（製品に同梱）から供給されます。出荷時には、単 4 型アルカリ電池はマルチメータに装着されいません。

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、ロータリ・スイッチが OFF 位置にあることを確認してください。「製品の特性」(102 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

マルチメータの準備

- 1 電池カバーを開けます。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。各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。

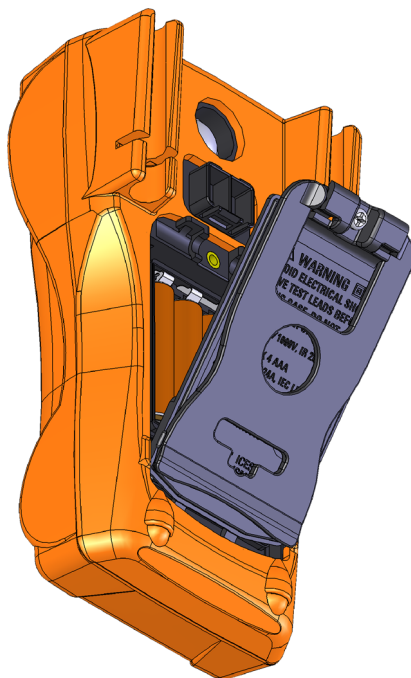






図 1-1 電池の装着

ディスプレイの左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。

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)	ほぼ空 ^[1]

[1] 電池の交換が推奨されます。必ず 102 ページに記載された種類の電池を使用してください。

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たりしないでください。

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。
- ・ マルチメータを長期間使用しない場合は、必ず電池を取り外して、個別に保存します。

マルチメータをオンにする

マルチメータの電源をオンにするには、ロータリ・スイッチを他の位置（**OFF**以外の位置）に合わせます。ディスプレイに、マルチメータのモデル番号が一時的に表示されます。

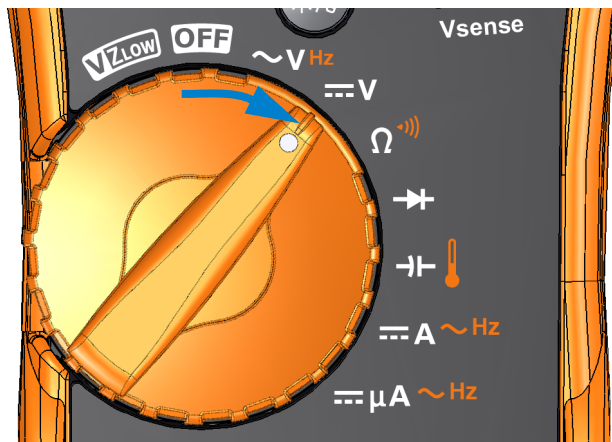


図 1-2 マルチメータをオンにする

マルチメータをオフにするには、ロータリ・スイッチを**OFF**位置に合わせます。

自動電源オフ（APO）


ロータリ・スイッチを動かさずかキーを押す操作をせずに 15 分が経過すると、マルチメータは自動的にオフになります。マルチメータが自動的にオになった場合、どれかのキーを押すとオンに戻ります。


自動電源オフ機能が働いているときには、ディスプレイの左下に**APO**記号が表示されます。

注記

電源オフまでの時間を変更したり、自動電源オフを無効にしたりする方法については、「[自動電源オフ \(APO\) タイムアウトの変更](#)」(88 ページ) を参照してください。

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、を押してLCDバックライトをオンにします。


LCD バックライトをオフにするには、もう一度を押します。

注記

- 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 15 秒です。バックライトがオフになるまでの時間を変更したり、バックライトのタイムアウトを完全に無効にしたりする方法については、「[LCD バックライト・タイムアウトの変更](#)」(89 ページ) を参照してください。
- バックライトの輝度を調整して、電池寿命を延ばすこともできます。デフォルトの輝度は「高」です。バックライト輝度レベルを変更する方法については、「[LCD バックライト輝度の調整](#)」(90 ページ) を参照してください。

LED フラッシュライトをオンにする

暗い場所でマルチメータを使用する場合は、を 1 秒より長く押すと、LED フラッシュライトがオンになり、テスト・ポイントが見やすくなります。

を1秒より長く押すと、LEDフラッシュライトがオフになります。

警告

目に関する注意事項

LED フラッシュライトの光源を直接見るのは避けてください。一般的に、明るい光源を長時間見続けると、目に悪影響が生じるおそれがあります。

注記

- 電池寿命を延ばすために、フラッシュライトをオフにするまでのタイムアウト時間をユーザが設定できます。タイムアウト時間を設定する方法については、「LED フラッシュライト・タイムアウトのオン設定」(91 ページ)を参照してください。
- フラッシュライトの輝度を調整して、電池寿命を延ばすこともできます。デフォルトの輝度は「高」です。フラッシュライトの輝度レベルを変更する方法については、「LED フラッシュライト輝度の調整」(92 ページ)を参照してください。
- 電源オン・オプション (☉) を押しながらマルチメータの電源をオンにする ? を使用すると、マルチメータを操作せずにフラッシュライトをオンにできます。このモードでは、☉ または ☉ キーを使用してフラッシュライトの輝度を調整したり、☉ または ☉ キーを使用して、HELP モード、dEMo モード、フラッシュライト・モードを切り替えたりすることができます。詳細については、「HELP モードと dEMo モード」(8 ページ)と「電源オン・オプション」(13 ページ)を参照してください。

HELP モードと dEMo モード

HELP モードと dEMo モードは、電源オン・オプションから利用できます (13 ページを参照)。

- 1 フラッシュライト電源オンモードから、HELP が表示されるまで ☉ または ☉ を押すと、HELP モードがオンになります。

注記

HELP モードがオンの場合、マルチメータは国際モルス符号の遭難信号 (⋯— — —⋯) の点滅を繰り返します。このオプションは、危険状態の表示や通知のために利用できます。

- 2 フラッシュライト電源オンモードから、dEMo が表示されるまで ☉ または ☉ を押すと、dEMo モードがオンになります。


注記

dEMo モードをオンにすると、フラッシュライトとピープ音の機能のデモとして、フラッシュライトが繰り返し点滅しながらメロディが鳴ります。

- 3 ☉ または ☉ を押すと、HELP、dEMo、フラッシュライトの各モードを順に切り替えることができます。☉ を 1 秒以上押し続けると、フラッシュライトのオン/オフが切り替わります。(HELP、dEMo、フラッシュライト・モードのいずれに対しても)

レンジの選択


マルチメータの選択されたレンジは、棒グラフの右側にあるレンジ・インジケータに常に示されています。


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、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マルチ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、マルチ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。

注記

ダイオード・テスト、温度、 $V_{Z\text{Low}}$ 、AC/DC mV の各測定では、レンジは固定です。

オートレンジを使用する場合は、マルチ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、マルチ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。

測定中のアラートと警告

電圧アラート


警告

安全のために、電圧アラートは無視しないでください。マルチメータが電圧アラートを発した場合、高電圧が存在するため、十分注意して測定をう必要があります。

マルチメータは、オートレンジと手動レンジの両方のモードで、電圧測定での電圧アラート機能を備えています。セットアップ・メニューで設定したアラート値を測定電圧が（極性に関わらず）超えると、マルチメータは一定間隔でビープ音を発します。

デフォルトでは、この機能はオフになっています。テスト要件に応じてアラート電圧を設定してください。アラート電圧レベルを変更する方法については、「[電圧アラート・レベルのオン設定と変更](#)」（86 ページ）を参照してください。

人体に危険な電圧の表示

すべての電圧測定モードで、測定電圧が 30 V 以上になった場合は、感電事故を予防するための警告として、 シンボルが表示されます。

傾斜スタンドの調整

マルチメータを 60° の角度に調整するには、傾斜スタンドを 図 1-3 のように外側に引き出します。

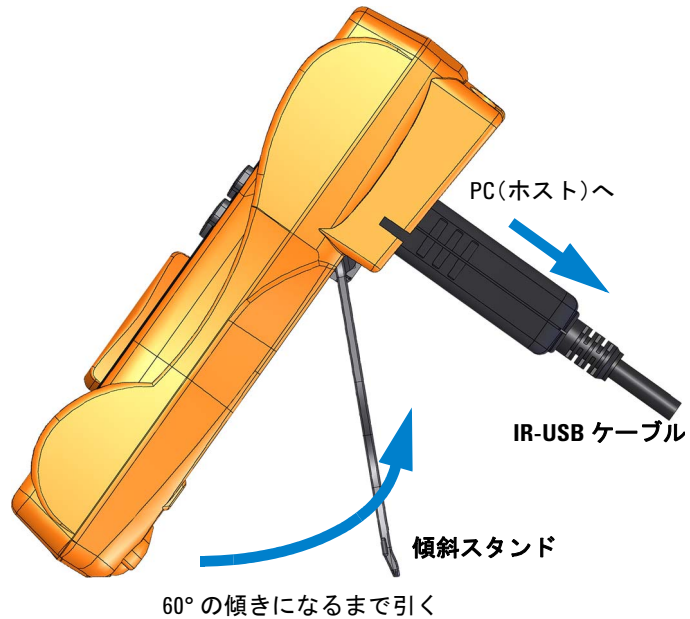


図 1-3 傾斜スタンドの調整と IR-USB ケーブルの接続

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、マルチ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、マルチメータのメモリ内容を PC に転送できます。

1 はじめに

マルチメータの準備

U1173A IR-USB ケーブル（別売）の Agilent ロゴが、マルチ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 ヘッドをマルチメータの IR 通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）。

注記

U1231A/U1232A/U1233A の通信設定

U1231A/U1232A/U1233A ハンドヘルド・デジタル・マルチメータのボーレートは 9600 bps、データ・ビット数は 8 ビット、パリティ・ビットはなしに固定されています。Agilent GUI Data Logger の通信設定が、ここに示し通信設定と一致するようにしてください。

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 Software Help* および *Quick Start Guide* を参照してください。



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（Help および Quick Start Guide）は、<http://www.agilent.co.jp/find/hhTechLib> から無料でダウンロードできます。






U1173A 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、マルチ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、表 1-2 に指定されたキーを押しながら、ロータリ・スイッチを OFF から他の位置に合わせます。電源オン・オプションは、マルチメータをオフにするまで扱されたままになります。











表 1-2 電源オン・オプション

キー	概要
	マルチメータのセットアップ・メニューに入ります。詳細については、第 4 章「マルチメータのセットアップ・オプション」(79 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。
	マルチメータをオフにするまでスモーキングをオンにします。 スモーキングを永久的にオンにする方法については、「スモーキングの更新レートのオン設定と変更」(85 ページ)を参照してください。
	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。
	ファームウェア・バージョンを確認します。 マルチ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

1 はじめに

マルチメータの準備

表 1-2 電源オン・オプション (続き)

キー	概要
	<p>マルチメータをオフにするまでスケーリングをオンにします。</p> <p>スケーリングの詳細については、「スケール変換 (スケール) の実行」(76 ページ) を参照してください。</p>
	<p>マルチメータ操作なしにLEDフラッシュライトをオンにします。</p> <ul style="list-style-type: none">•  または  を押して、LED フラッシュライトお輝度レベルを変更できます (Lo、02、03、ME、05、06、Hi のいずれか)。 を押して変更を保存するか、 を押して変更を破棄します。•  または  を押すと、フラッシュライトの HELP モード、dEMo モード、フラッシュライト・モードを順に切り替えることができます。これらのモードの詳細については、「HELP モードと dEMo モード」(8 ページ) を参照してください。•  を 1 秒以上押し続けると、フラッシュライトのオン/オフが切り替わります。(HELP、dEMo、フラッシュライト・モードのいずれに対しても)• 1 秒より長く  を押すと、このモードが終了します。

マルチメータの概要

外形寸法

前面図



図 1-5 幅寸法

1 はじめに
マルチメータの概要

背面および側面図

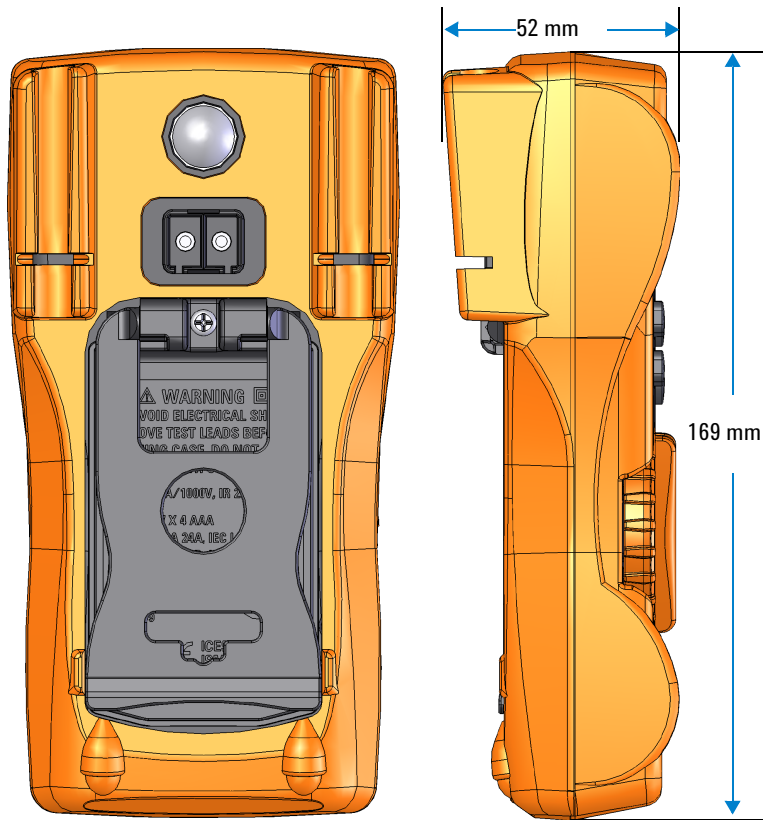


図 1-6 高さとお行きの寸法

概要

フロント・パネル

このセクションでは、マルチメータのフロント・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	24 ページ
2	キーパッド	22 ページ
3	端子	28 ページ
4	電圧存在インジケータ (U1233A のみ)	66 ページ
5	ロータリ・スイッチ	19 ページ

1 はじめに

マルチメータの概要

リア・パネル

このセクションでは、マルチメータのリア・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。

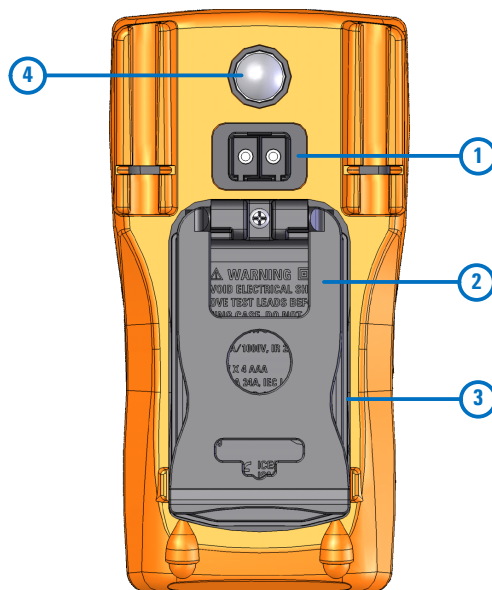


図 1-8 リア・パネル

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	11 ページ
2	傾斜スタンド	11 ページ
3	電池およびヒューズ・カバー	3 ページ
4	フラッシュライト	7 ページ

ロータリ・スイッチ

各ロータリ・スイッチ位置に対応する測定機能については、表 1-5 (20 ページ) に示されています。ロータリ・スイッチを回すと、測定機能が切り替わり、他のすべての測定オプションがリセットされます。

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。

注記

いくつかのロータリ・スイッチ位置にはシフト機能があり、オレンジ色で印字されています。Esc Shift を押すと、シフト機能と通常機能が切り替わります。Esc Shift キーの詳細については、23 ページを参照してください。

警告

ロータリ・スイッチ位置を切り替える前に、測定ソースまたはターゲットからテスト・リードを取り外してください。

U1231A、U1232A、U1233A のロータリ・スイッチ (図 1-7) の各位置の説明を表 1-5 に示します。

注記

表 1-5 で使用される省略形の一部を以下に示します。

- **VZ_{Low}** : ゴースト電圧を除去するための低入力インピーダンス電圧測定
- **AC V** : AC 電圧測定
- **DC V** : DC 電圧測定
- **AC Hz** : AC 結合周波数測定
- **AC A** : AC 電流測定
- **DC A** : DC 電流測定
- **クランプオン AC A (Aux)** : クランプオン AC 補助電流測定
- **クランプオン DC A (Aux)** : クランプオン DC 補助電流測定
- **AC μ A** : AC 電流測定 (μ A まで)
- **DC μ A** : DC 電流測定 (μ A まで)

1 はじめに

マルチメータの概要

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A のロータリ・スイッチの機能






























凡例			プライマリ・ディスプレイに表示される機能		詳細
U1233A	U1232A	U1231A	デフォルト	 を押したとき	
			VZ _{LOW} Auto (AC/DC) V	以下を順に切り替え <ul style="list-style-type: none"> • VZ_{LOW} DC (AC) V • VZ_{LOW} AC (DC) V • VZ_{LOW} Auto (AC/DC) V 	36 ページ
			オフ	Off	6 ページ
			AC V	AC Hz	32 ページ および 61 ページ
			DC V	—	34 ページ
			抵抗測定 (Ω)	以下を順に切り替え <ul style="list-style-type: none"> • ショート (⊘) 導通 • オープン (⊔)^[1] • 抵抗測定 (Ω) 	39 ページ および 41 ページ
			ダイオード・テスト (V)	—	45 ページ
			U1233A: キャパシタンス測定 (F) U1232A: キャパシタンス測定 (F) U1231A: キャパシタンス測定 (F)	U1233A: 温度測定 U1232A: 補助温度測定 U1231A: —	49 ページ および 51 ページ

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A のロータリ・スイッチの機能（続き）

凡例			プライマリ・ディスプレイに表示される機能		詳細
U1233A	U1232A	U1231A	デフォルト	 を押したとき	
			U1233A/U1232A : DC A U1231A : クランプオン AC A (Aux)	U1233A/U1232A : 以下を順に切り替え <ul style="list-style-type: none"> • AC A • AC Hz • DC A U1231A : 以下を順に切り替え <ul style="list-style-type: none"> • クランプオン DC A (Aux) • AC Hz • クランプオン AC A (Aux) 	56 ページ および 61 ページ
			U1233A/U1232A : DC μA U1231A : 補助温度測定	U1233A/U1232A : 以下を順に切り替え <ul style="list-style-type: none"> • AC μA • AC Hz • DC μA U1231A : -	

[1] セットアップ・メニューでオープン導通テスト・オプションがオンになっている必要があります。詳細については、「[オープン導通テストのデフォルトでのオン設定](#)」(99 ページ)を参照してください。オープン導通テスト・オプションはデフォルトではオフになっています。

1 はじめに

マルチメータの概要

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、関連するシンボルが表示され、ビープ音が鳴ります。ロータリ・スイッチを別位置まで回すと、キーの現在の操作がリセットされます。

各機能の詳細については、表 1-6 の「詳細」のページを参照してください。

表 1-6 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	
	<p>ヌル/相対モードを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none">ヌル・モードでは、をもう一度押すと、記録されている基準値が表示されます。ディスプレイは3秒後に通常表示に戻ります。相対値が表示されているときに  を押すと、ヌル・モードがキャンセルされます。	<p>ホールド・ログ・リコール・メニューに入ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> を押すと、最後のレコードに移動します。 を1秒より長く押すと、最初のレコードに移動します。 または  を押すと、各レコードにスクロールします。 を1秒より長く押すと、すべてのレコードがマルチメータの不揮発性メモリに記録されます。 を1秒より長く押すと、すべてのレコードがクリアされます。 を1秒より長く押すと、このモードが終了します。	68 ページ および 74 ページ
	<p>MaxMin 記録を開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 を押すと、記録セッションがリスタートされます。	<p>MaxMin 記録を終了します。</p> <ul style="list-style-type: none"> を1秒より長く押すと、このモードが終了します。	70 ページ
	<p>手動レンジを設定し、オートレンジをオフにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。	<p>オートレンジをオンにします。</p>	9 ページ

表 1-6 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	
	ディスプレイの現在の読み値を固定して記録します（  モード）。 <ul style="list-style-type: none"> • Trig Hold-Log モードで  を押すと、次の測定値の保持を手動でトリガできます。 •  を1秒より長く押すと、このモードが終了します。 	読み値が安定したら、現在の読み値を自動的に固定します（  モード）。 <ul style="list-style-type: none"> • Auto Hold-Log モードでは、読み値が安定し、カウント設定を超えたときに、読み値が自動的に更新されます。 •  を1秒より長く押すと、このモードが終了します。 	72 ページ
	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。	LED ライトをオン/オフします。	7 ページ および 7 ページ
	通常の測定機能とシフト測定機能を切り替えます（使用可能な場合は、シフト測定機能はロータリ・スイッチ機能の上に オレンジ色 のアイコンで示されています）。もう一度  を押すと、通常の測定機能に戻ります。	U1233Aのみ: 非接触電圧存在インジケータを有効にします。  を1秒より長く押すと、このモードが終了します。	66 ページ

ディスプレイ画面

このセクションでは、マルチメータの表示インジケータ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](#)」(26 ページ)を、表示画面下部にあるアナログ棒グラフの使用法に関しては「[アナログ棒グラフ](#)」(27 ページ)を参照してください。

一般的な表示インジケータ

マルチ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。

各インジケータの詳細については、[表 1-7](#)の「詳細」のページを参照してください。

表 1-7 一般的なインジケータ










凡例	概要	詳細
	低インピーダンス測定がオン	36 ページ
	≥ 30 V の電圧測定または過負荷の場合の危険電圧記号	10 ページ
	DC (直流) および AC (交流) 表示	-
	<ul style="list-style-type: none">キャパシタが充電中 (キャパシタンス測定の場合)オープン導通テスト	49 ページ および
	<ul style="list-style-type: none">キャパシタが放電中 (キャパシタンス測定の場合)ショート導通テスト	41 ページ
	校正がオン	-
	スケール変換がオン	76 ページ
	スムージング・モードがオン	85 ページ
	APO (自動電源オフ) がオン	6 ページ



表 1-7 一般的インジケータ（続き）

凡例	概要	詳細
Trig 	トリガ・ホールドがオン	72 ページ
Auto 	自動ホールドがオン	72 ページ
Max	最大読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	70 ページ
Min	最小読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
Avg	平均読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
MaxMinAvg	現在読み値をプライマリ・ディスプレイに表示	
	相対（ヌル）がオン	68 ページ
-8888	プライマリ測定表示	-
	アナログ棒グラフ	27 ページ
	リモート制御がオン	11 ページ
	測定単位	-
	周囲温度補正なしの温度測定を選択	51 ページ
Auto	オートレンジ機能オン	9 ページ
	ダイオード・テストを選択	45 ページ
10600 	選択された測定レンジ	9 ページ
	可聴導通テストを選択	41 ページ
Rcl	ホールド・ログ・リコール・モードがオン	74 ページ

1 はじめに

マルチメータの概要

表 1-7 一般的インジケータ（続き）

凡例	概要	詳細
	電池容量表示	5 ページ
	過負荷（読み値が表示レンジを超過）	-

測定単位

マルチメータの各測定機能で使用可能な記号と記法を、表 1-8 に示します。下にリストされている単位は、マルチ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 1-8 測定単位表示

記号/記法	概要
M	メガ 1E+06 (1000000)
k	キロ 1E+03 (1000)
n	ナノ 1E-09 (0.000000001)
μ	マイクロ 1E-06 (0.000001)
m	ミリ 1E-03 (0.001)
mV、V	電圧測定 of V 単位
A、μA	電流測定 of A 単位
nF、μF、mF	キャパシタンス測定 of F 単位
Ω、kΩ、MΩ	抵抗測定 of Ω 単位
MHz、kHz、Hz	周波数測定 of Hz 単位
°C	摂氏、温度測定 of 単位



アナログ棒グラフ

アナログ棒グラフは、アナログ・マルチメータの針をエミュレートし、オーバシユートを表示しません。ピークまたはヌル調整の測定や、高速に化する入力を表示する際には、棒グラフが便利です。更新レートが高く^[1]、高速アプリケーションに対応できるからです。

例えば、電圧または電流測定中にプライマリ・ディスプレイに周波数が表示されている場合は、棒グラフは電圧または電流値（周波数値ではなく）を表します。

“-” 記号は、測定値または計算値が負であることを示します。各セグメントは、ピーク棒グラフに示されたレンジに応じて、33.34 カウントまたは 200 ウントを表します。

表 1-9 アナログ棒グラフ表示

レンジ	カウント ／セグメント	以下の機能に 使用
	33.34	A、 \pm
	200	V、A、 Ω 、 \pm

DC 電圧の測定中に、棒グラフが不安定になり、プライマリ・ディスプレイと一致しない場合は、おそらく回路に AC 電圧が存在します。

[1] アナログ棒グラフの表示更新速度は、DC 電圧、電流、抵抗測定の場合は、約 33 回 /s です。

入力端子

マルチメータの各測定機能のための端子接続を下の表に示します。テスト・リードをコネクタ端子に接続する前に、マルチメータのロータリ・スイッチ位置を確認してください。

警告

測定を開始する前に、選択した測定機能に対して正しい入力端子にプローブ・アクセサリが接続されていることを確認します。

注意

デバイスの損傷を避けるために、定格入力リミットを超えないようにしてください。

表 1-10 U1231A の各測定機能用の端子接続

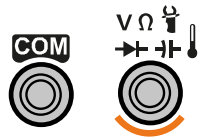





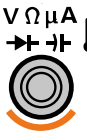




ロータリ・スイッチの位置	入力端子	過負荷保護
U1231A		
~V ^{Hz}		600 Vrms
≡V		
V _{ZLow}		
Ω		ショート <0.3 A に対して 600 Vrms
→+		
→-		
~V ^{Hz} AUX		
AUX		

表 1-11 U1232A および U1233A の各測定機能用の端子接続

ロータリ・スイッチの位置		入力端子	過負荷保護
U1233A	U1232A		
~V Hz	~V Hz		600 Vrms
≡V	≡V		
			
Ω	Ω		ショート <0.3 A に対して 600 Vrms
			
			
≡ μ A ~Hz	≡ μ A ~Hz		
≡A ~Hz	≡A ~Hz	 	11 A/1000 V、高速作動 ヒューズ

マルチメータの清掃

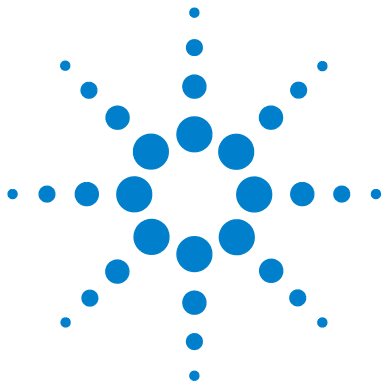
警告

感電事故やマルチ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。マルチメータの清掃は以下の手順で行います。

- 1 マルチメータをオフにして、テスト・リードを取り外します。
- 2 マルチメータを裏返しにして、端子内にたまったほこりを払います。

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。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。



2 測定の実行

AC 電圧の測定	32
DC 電圧の測定	34
AC/DC mV の測定	34
電圧測定での $V_{Z_{LOW}}$ の使用	36
抵抗の測定	39
導通のテスト	41
ダイオードのテスト	45
キャパシタンスの測定	49
温度の測定	51
AC または DC 電流の測定	56
周波数の測定	61

この章では、マルチメータで測定を行う方法を説明します。



AC 電圧の測定

AC 電圧を測定するには、[図 2-2](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注記

このマルチメータの AC 電圧測定値は、真の実効値 (rms) の読み値で返されます。この読み値は、正弦波と、方形波、三角波、階段波などのその他波形 (DC オフセットなし) に対して正確です。



図 2-1 AC 電圧表示

注記

Exc. SHR を押すと、AC 電圧の周波数を測定できます。詳細については「[周波数の測定](#)」(61 ページ) を参照してください。

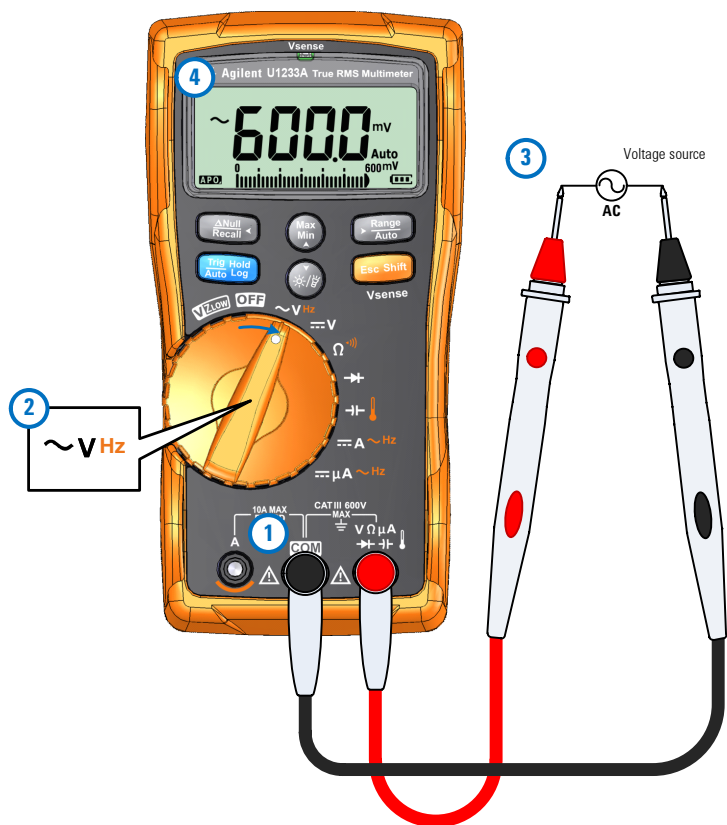


図 2-2 AC 電圧の測定

DC 電圧の測定

DC 電圧を測定するには、[図 2-4](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注記

マルチメータは、DC 電圧の値と極性を表示します。負の DC 電圧の場合、ディスプレイの左側にマイナス符号が表示されます。

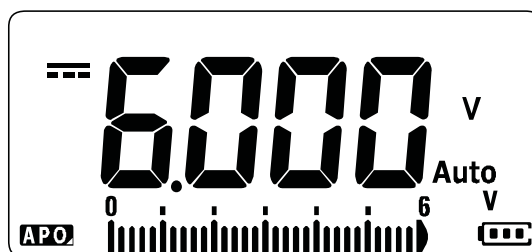


図 2-3 DC 電圧表示

AC/DC mV の測定

マルチメータで AC または DC mV を測定するには、ロータリ・スイッチを次の位置に合わせます。

- U1233A : \pm \downarrow
- U1232A : \pm \downarrow AUX
- U1231A : \sim \downarrow $\overline{\text{Hz}}$ AUX

AC/DC mV 測定を使用可能にするには、セットアップ・メニューを使用します。詳細については「[AC/DC mV 測定のオン設定](#)」(97 ページ) を参照してください。

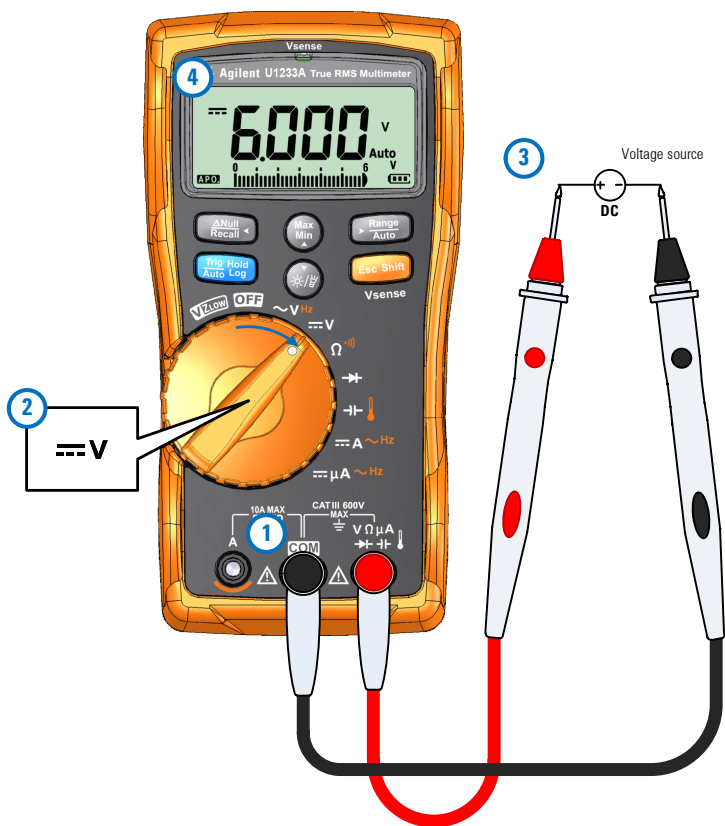


図 2-4 DC 電圧の測定

2 測定の実行

電圧測定での VZ_{LOW} の使用

電圧測定での VZ_{LOW} の使用

VZ_{LOW} (低入力インピーダンス) 電圧測定を実行するには、マルチメータを図 2-6 に示すようにセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注意

VZ_{LOW} 機能の低インピーダンス (約 3 k Ω) によって損傷されるおそれがある回路の電圧の測定には、この機能を使用しないでください。

注記

VZ_{LOW} 機能を使えば、ゴーストすなわち誘導電圧を測定から除去できます。

ゴースト電圧とは、通電していないはずの回路に存在する電圧のことです。その一般的な原因としては、通電している配線と隣接する未使用の配との間の容量性結合が挙げられます。 VZ_{LOW} 機能は、結合電圧を消費することにより、ゴースト電圧を測定から除去します。 VZ_{LOW} 機能を使えば、ゴースト電圧が存在する可能性がある場所で、間違った読み値が得られる可能性を減らすことができます。

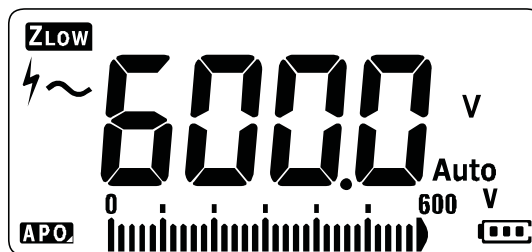


図 2-5 VZ_{LOW} 電圧表示

注記

VZ_{LOW} 測定中には、マルチメータのレンジは 600 V に固定されます。アナログ棒グラフは、AC + DC 電圧の合計値を示します。

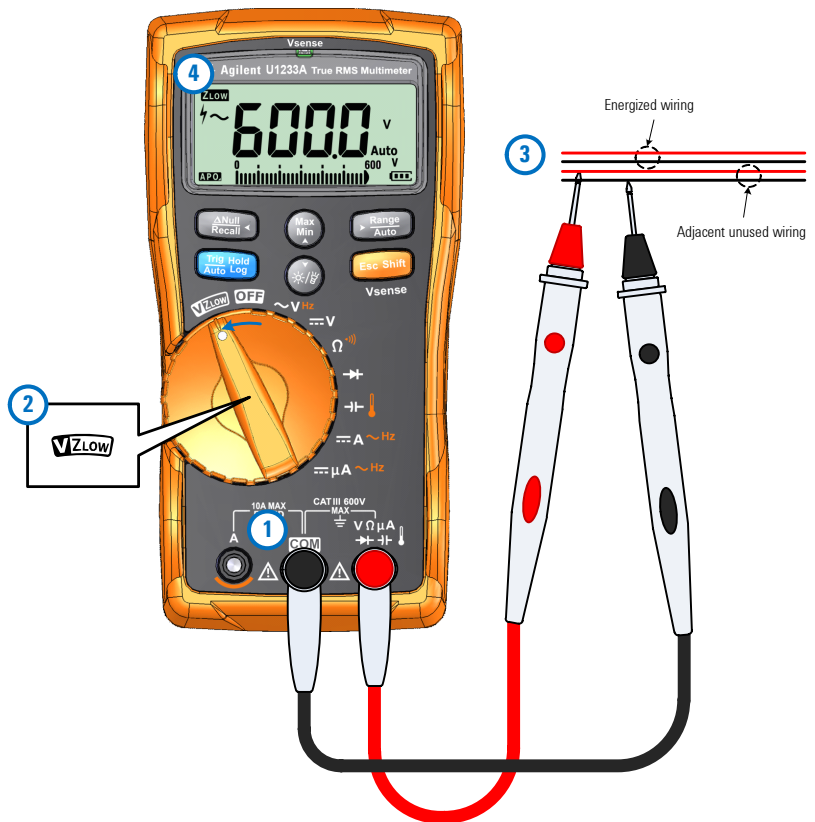


図 2-6 V_{ZLOW} 電圧の測定

注記

- マルチメータは、以下の基準に基づいて電圧測定を自動的に識別します。
 - $AC\ V > 0.5\ V$ または $AC\ V \geq DC\ V$ の絶対値の場合、 $AC\ V$ が選択されます。
 - それ以外の場合、 $DC\ V$ が選択されます。
- **Esc Shift** を 1 回押すと、最初の信号識別 ($AC\ V$ または $DC\ V$) が固定されます。**Esc Shift** をもう一度押すと、プライマリ・ディスプレイの AC 電圧と DC 電圧の表示が切り替わります。さらに **Esc Shift** を押すと、信号の自動識別がリスタートされます。詳細については [図 2-7](#) を参照してください。

2 測定の実行

電圧測定での VZ_{LOW} の使用

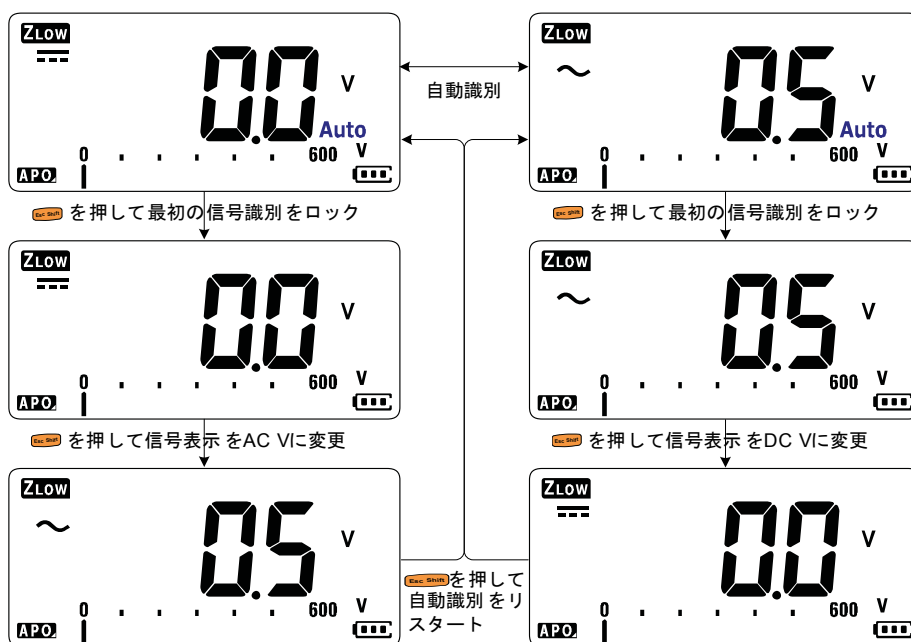


図 2-7 VZ_{LOW} 自動識別のフロー

VZ_{LOW} 機能によるバッテリーの状態テスト

バッテリーの電圧レベルを DC 電圧測定機能で読み取るのに加えて、 VZ_{LOW} 機能を使用することで、バッテリーの状態をテストできます。

VZ_{LOW} 機能によるバッテリー電圧の測定値が徐々に低下していく場合は、被試験バッテリーの容量が通常動作をサポートするのに十分なことを示しますこの簡単なテストを使用することで、バッテリーが通常動作をサポートするのに十分な電圧容量を持つかどうかを判定できます。

注記

VZ_{LOW} 機能を長時間使用すると、被試験バッテリーの容量が消耗します。

抵抗の測定

抵抗を測定するには、図 2-9 に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注意

マルチ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。

注記

抵抗（電流が流れにくい性質）を測定するには、テスト・リードから微少な電流を被試験回路に流します。この電流はリード間のすべての可能な路を流れるため、抵抗測定値は、リード間のすべての経路の全抵抗を表します。抵抗はオーム(Ω)で測定されます。



図 2-8 抵抗表示

注記

抵抗を測定する際には、以下のことに注意してください。

- テスト・リードにより、抵抗測定に $0.1\ \Omega \sim 0.2\ \Omega$ の誤差が生じる可能性があります。リードをテストするには、プローブ・チップ同士を接触させて、リードの抵抗を読み取ります。リード抵抗を定から除去するには、テスト・リードのチップを接触させたまま、**Auto/Range** を押します。これで、プローブ・チップまでの抵抗が、以後に表示される読み値から減算されます。

2 測定の実行 抵抗の測定

注記

- マルチメータのテスト電流はプローブ・チップ間の可能なすべての経路を流れるため、回路内の抵抗素子の測定値は、抵抗素子の定格値と異なる場合があります。
- 抵抗機能によって発生する電圧によって、シリコン・ダイオードやトランジスタ接合が正バイアスされて導通する可能性があります。そのようなことがある場合は、**Range Auto** を押して次に大きいレンジに切り替え、印加電流を小さくします。

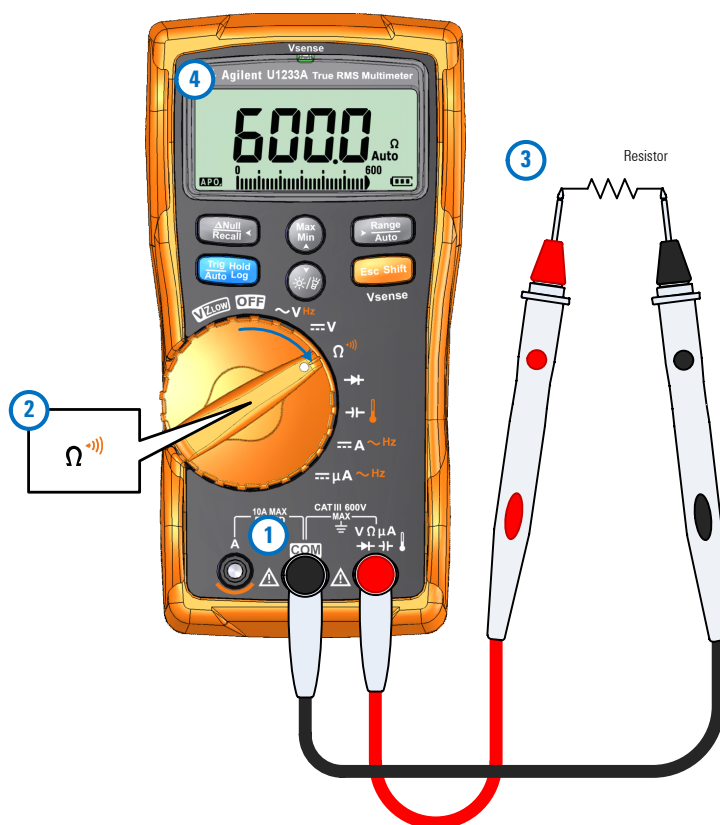


図 2-9 抵抗の測定

導通のテスト

導通をテストするには、[図 2-11](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注意

マルチメータや被試験機器の損傷を防ぐために、導通をテストする前に、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。




注記

導通とは、電流が流れる経路が存在することです。導通テスト機能では、ビーブ音とバックライトの点滅によって、回路がつながっていること（ショート導通の場合）または切れていること（オープン導通の場合）を示します。音と光のアラートによって、ディスプレイを注視していなくて導通テストをすばやく実行できます。

導通テストでは、測定値が[表 2-1](#) に示す抵抗しきい値を下回った場合にショートと判定します。

表 2-1 抵抗しきい値

測定レンジ	抵抗しきい値
600.0 Ω	<23 ± 10 Ω
6.000 kΩ	<230 ± 100 Ω
60.00 kΩ	<2.3 ± 1 kΩ
600.0 kΩ	<23 ± 10 kΩ
6.000 MΩ	<131 ± 60 kΩ
60.00 MΩ	<131 ± 60 kΩ

 を押すと、抵抗測定、ショート導通テスト ()、オープン導通テスト () が切り替わります。詳細については[図 2-10](#) を参照してください。

注記

オープン導通はデフォルトでは使用不可です。

[Esc/Shift] キーでオープン導通テストを選択するには、セットアップ・メニューでこのオプションを使用可能にしておく必要があります。詳細については「[オープン導通テストのデフォルトでのオン設定](#)」(99 ページ) を参照してください。

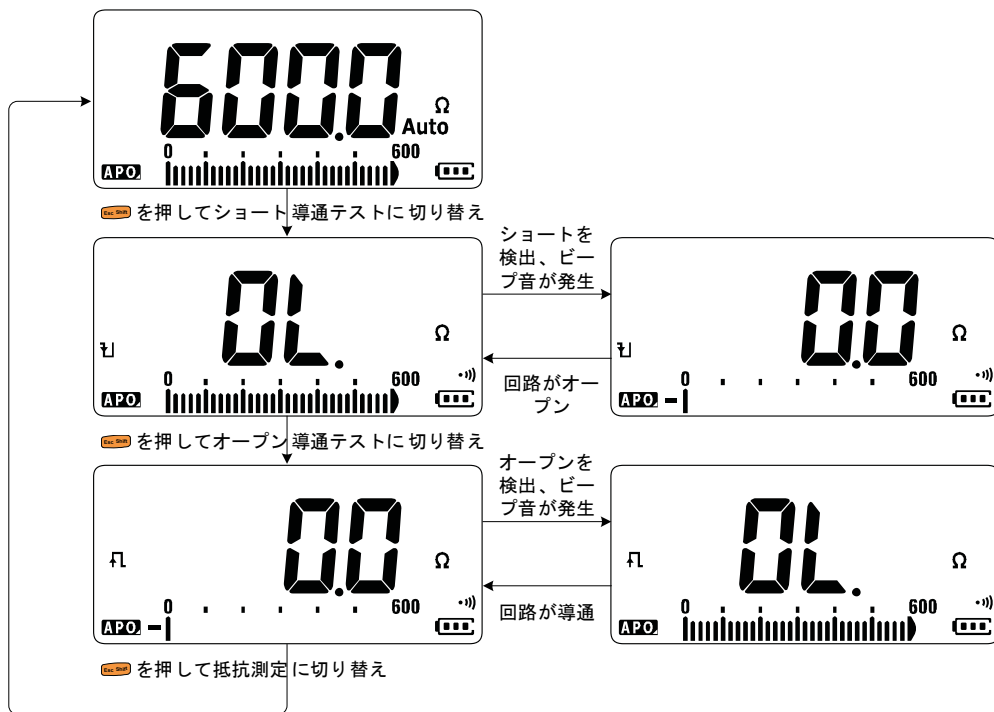


図 2-10 導通テストのフロー

注記

- 導通テストの結果を示すために、被試験回路の抵抗がしきい値より小さい場合（ショート）またはしきい値以上の場合（オープン）に、ビープ音鳴り、バックライトが点滅するように設定できます。
- 導通機能は、持続時間が最短 1 ms の間欠的なオープンとショートを検出します。短時間のショートまたはオープンを検出すると、マルチメータは短いビープ音と点滅で知らせます。
- ビープ音とバックライトによるアラートは、セットアップ・メニューでオン／オフできます。ビープ音とバックライトによるアラートのオブショについては、「[導通テスト・アラートの変更](#)」(94 ページ) を参照してください。

2 測定の実行 導通のテスト

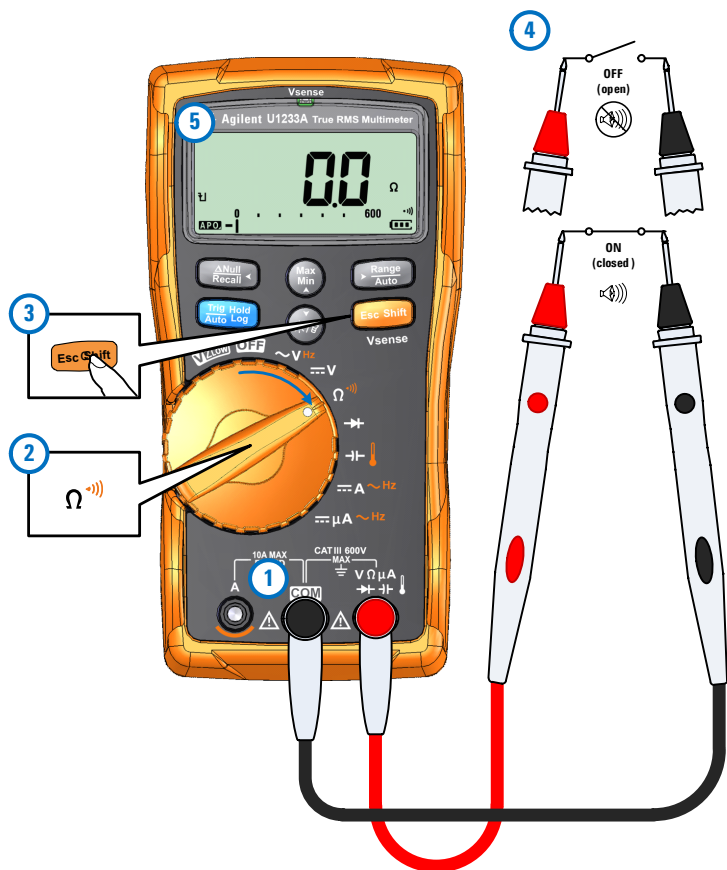


図 2-11 導通のテスト

ダイオードのテスト

ダイオードをテストするには、[図 2-14](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注意

マルチメータや被試験機器の損傷を防ぐために、ダイオードをテストする前に、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。

注記

- ・ ダイオード・テストは、ダイオード、トランジスタ、シリコン制御整流器（SCR）などの半導体デバイスのチェックに使用します。正常なダイオードでは、電流は一方向だけに流れます。
- ・ このテストでは、半導体接合に電流を流し、接合の電圧降下を測定します。
- ・ 赤のテスト・リードをダイオードの正の端子（アノード）に、黒のテスト・リードを負の端子（カソード）に接続します。ダイオードのカソードは目印としてバンドがついています。

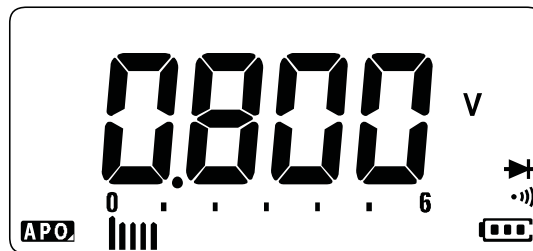


図 2-12 ダイオード表示

注記

マルチメータは、ダイオードの約 2.1V までの正バイアスを表示できます。代表的なダイオードの正バイアスは 0.3V ~ 0.8V の範囲ですが、測定値はプローブ・チップ間の他の経路の抵抗によって変化する可能性があります。

2 測定の実行

ダイオードのテスト

注記

ダイオード・テスト中にビープ音をオンにしている場合は、正常な接合に対しては短いビープ音が鳴り、ショートしている接合 (0.050 V 未満) に対しては連続するビープ音が鳴ります。ビープ音をオフにする方法については「[ビープ周波数の変更](#)」(87 ページ) を参照してください。

プローブを反転し (図 2-15 を参照)、ダイオード両端の電圧を再度測定します。次の指針に基づいてダイオードを評価します。

- 逆バイアス・モードでマルチメータが Ω と表示した場合は、ダイオードは正常と考えられます。
- 正バイアス・モードと逆バイアス・モードの両方でマルチメータが約 0 V を表示し、ビープ音が連続して鳴る場合は、ダイオードがショートしていると考えられます。
- 正バイアス・モードと逆バイアス・モードの両方でマルチメータが Ω と表示した場合は、ダイオードはオープンであると考えられます。

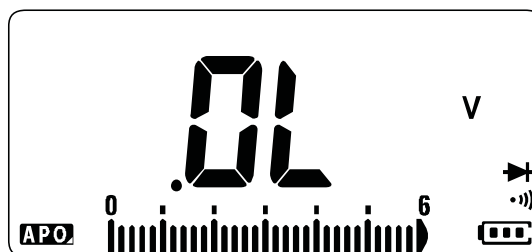


図 2-13 オープン・ダイオード表示

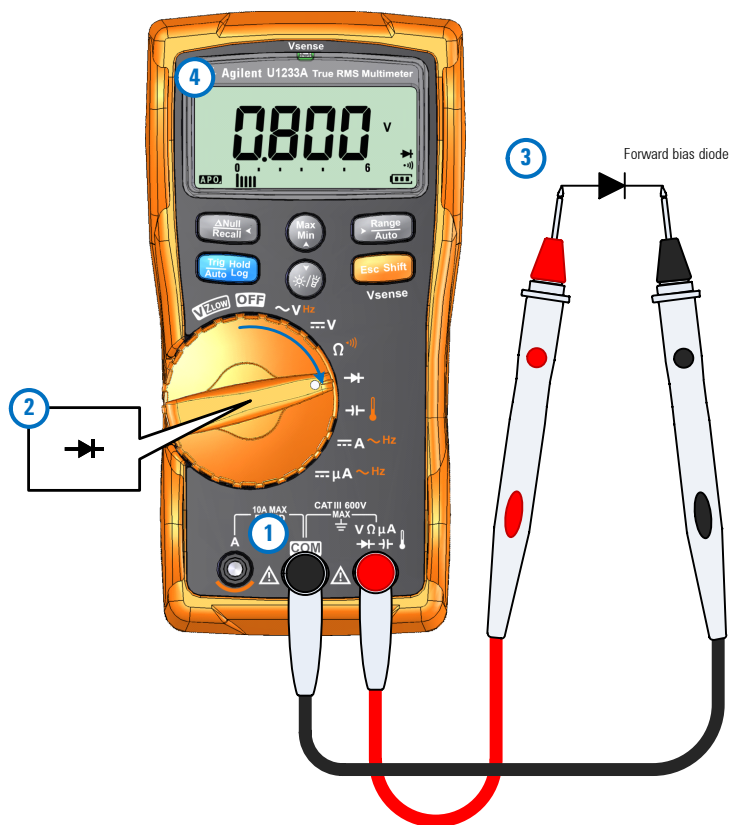


図 2-14 正バイアス・ダイオードのテスト

2 測定の実行

ダイオードのテスト

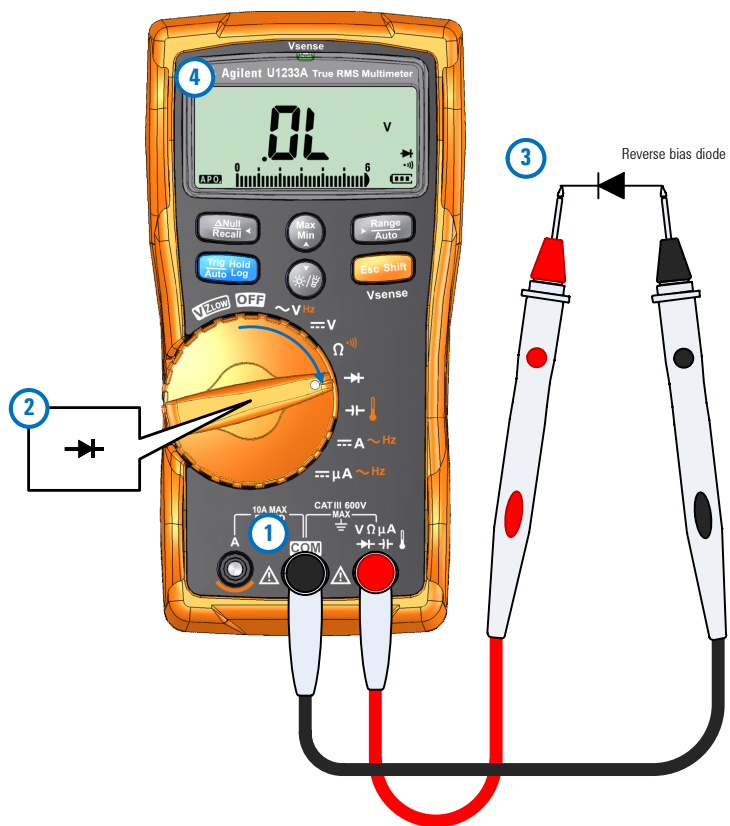


図 2-15 逆バイアス・ダイオードのテスト

キャパシタンスの測定

キャパシタンスを測定するには、[図 2-17](#)に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

注意

マルチメータや被試験機器の損傷を防ぐために、キャパシタンスを測定する前に、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。キャパシタが完全に放電したかどうかを確認するには、DC 電圧機能を使用します。

注記

- ・ キャパシタンス測定では、マルチメータは既知の電流で一定時間キャパシタを充電し、生じる電圧を測定して、その結果からキャパシタンスを計します。
- ・ Ω がディスプレイの左側に表示された場合は、キャパシタが充電中であることを示し、 μ が表示された場合は、キャパシタが放電中であることを示します。

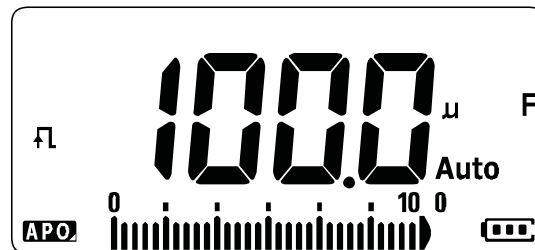


図 2-16 キャパシタンス表示

2 測定の実行

キャパシタンスの測定

注記

- キャパシタンス値が小さい場合に測定確度を向上させるには、テスト・リードをオープンにした状態で (HOLD/RECALL) を押します。これにより、マルチメータとリードの残留キャパシタンスが測定値から減算されます。
- 1000 μF を超えるキャパシタンスを測定する場合は、最初にキャパシタを放電してから、適切な測定レンジを選択します。これにより測定時間が短縮され、正しいキャパシタンス値が得られることが保証されます。

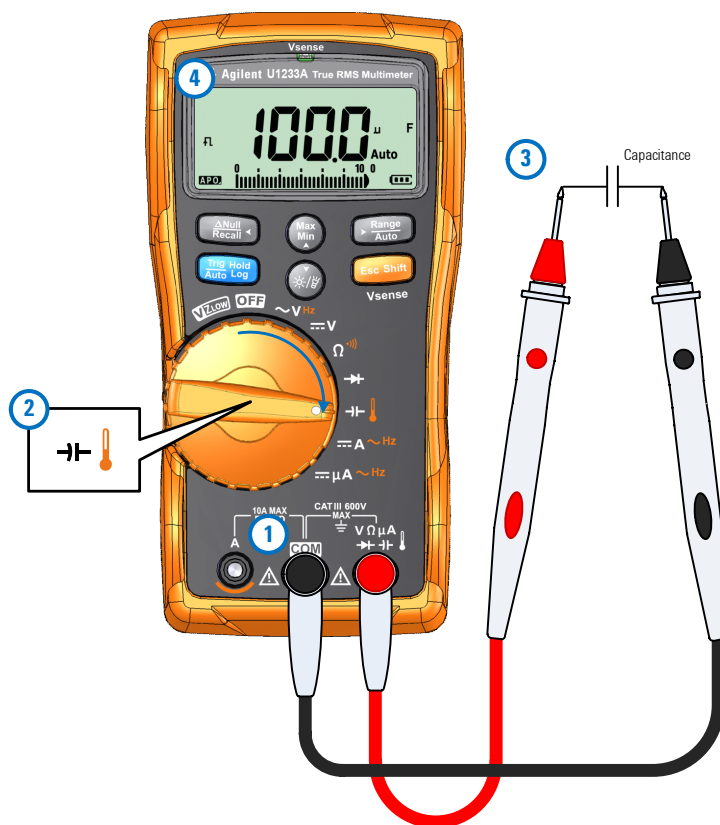


図 2-17 キャパシタンスの測定

温度の測定

温度を測定するには、[図 2-19](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

警告

電気が流れている回路に熱電対を接続しないでください。接続した場合、火災や感電事故のおそれがあります。

注意

熱電対リードを鋭角に曲げないでください。何度も曲げているうちに、リードが断線するおそれがあります。

注記

- マルチメータは、K型（デフォルト設定）の温度プローブを使用して温度を測定します。
- 熱電対のオープンがある場合は、周囲温度（冷接点補正）に近い値がディスプレイに表示されます。熱電対オープン・メッセージは、プローブの障（オープン）または、マルチメータの入力端子にプローブが接続されていないことを示します。



図 2-18 温度表示

2 測定の実行

温度の測定

注記

- このマルチメータは、K型熱電対プローブ（U1186A、別売）を使用して温度を測定します。
- 端子と **COM** 端子をショートさせると、マルチメータの端子の温度が表示されます。

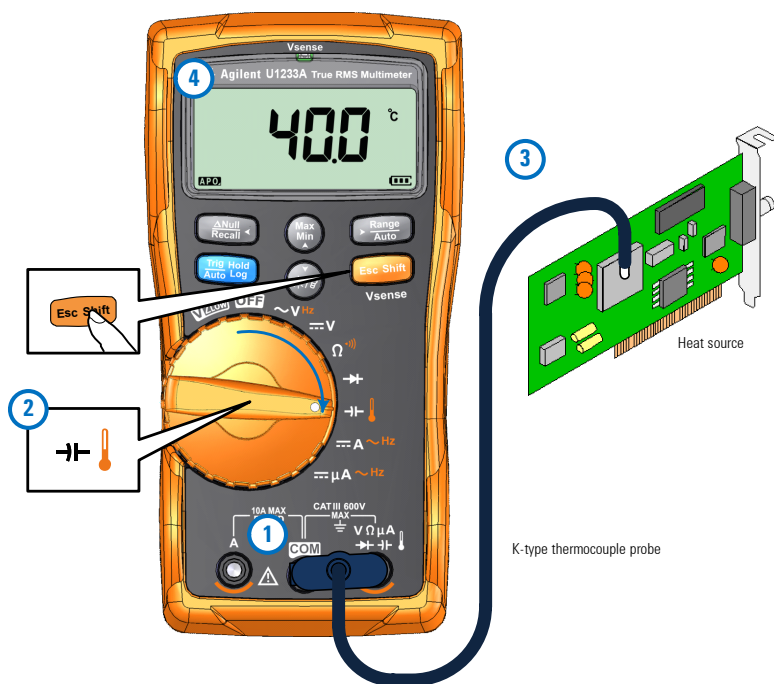


図 2-19 表面温度の測定

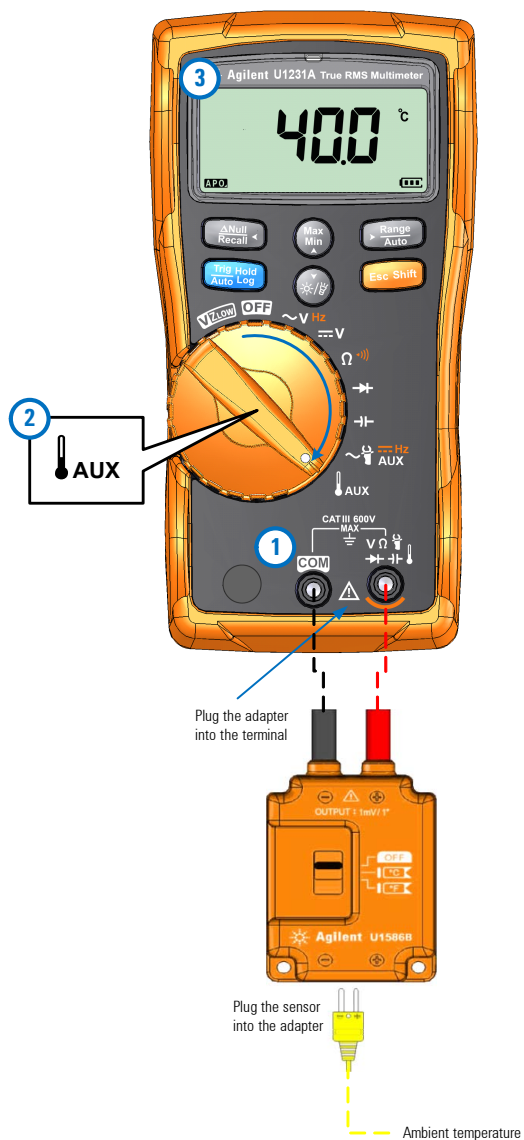




図 2-20 補助温度測定機能の使用方法

注記

ビーズ型の熱電対プローブは、テフロン互換環境での $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 204\text{ }^{\circ}\text{C}$ の温度測定に適しています。これより高い温度範囲では、プローブは有毒ガスを発生するおそれがあります。この熱電対プローブを液体に浸けなでください。液体やゲルの場合は水浸プローブ、空気測定の場合はエア・プローブなど、各アプリケーション専用の熱電対プローブを使用する、良い結果が得られます。

測定の際は以下の手順を遵守してください。

- 測定する表面をきれいにし、プローブがしっかりと表面に接触するようにします。印加電力をオフにしてください。
- 周囲温度より高い温度を測定する場合は、熱電対を表面に沿って動かしながら、最も高い温度読み値を読み取ります。
- 周囲温度より低い温度を測定する場合は、熱電対を表面に沿って動かしながら、最も低い温度読み値を読み取ります。
- マルチメータはミニチュア熱プローブ付きの非補正伝達アダプタを使用しているため、動作環境に1時間以上置いておく必要があります。
- すばやく測定を行うには、補正を使用して熱電対センサの温度変動を観察します。補正を使用すると、相対温度をすぐに測定できます。

周囲温度補正なしの温度測定

周囲温度が一定でない環境で作業する場合、次のようにします。




- を1秒より長く押し、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 補正 () を選択します。これにより、相対温度をすばやく測定できます。
- 熱電対プローブと測定する表面が接触しないようにしてください。
- 安定した読み値が得られたら、を押して読み値を相対基準温度として設定します。
- 測定する表面に熱電対プローブを接触させ、表示を読み取ります。



図 2-21 周囲温度補正なしの温度測定

2 測定の実行

AC または DC 電流の測定

AC または DC 電流の測定

AC または DC 電流を測定するには、[図 2-24](#) および [図 2-25](#) に示すようにマルチメータをセットアップします。テスト・ポイントをプローブし、表示を読み取ります。

警告

アースに対するオープン電位が 1000 V を超える場合は、インサート電流測定は絶対に行わないでください。マルチメータの損傷や感電事故につながるおそれがあります。

注意

マルチメータや被試験機器の損傷を防ぐために、次のことを行ってください。

- 電流を測定する前に、マルチメータのヒューズを確認してください。
- 測定に対して適切な端子、機能、レンジを使用してください。
- リードが電流端子に接続されている場合、回路やコンポーネントの両端に（並列に）プローブを接続しないでください。

注記

- 電流を測定するには、被試験回路をオープンにし、マルチメータを回路と直列に挿入する必要があります。
- 黒のテスト・リードを **COM** 端子に接続します。赤のテスト・リードを、測定レンジに応じて適切な入力に接続します。
 - 600 μ A を超える電流に対しては、正の入力端子を **A** 端子にし、ロータリ・スイッチを **mA ~ Hz** に合わせます。
 - 600 μ A より小さい電流に対しては、正の入力端子を **μ A** 端子にし、ロータリ・スイッチを **μ A ~ Hz** に合わせます。
- **Exc SHR** を押すと、DC 電流測定、AC 電流測定、AC 電流源の周波数の測定が順に切り替わります。詳細については「[周波数の測定](#)」(61 ページ)を参照してください。

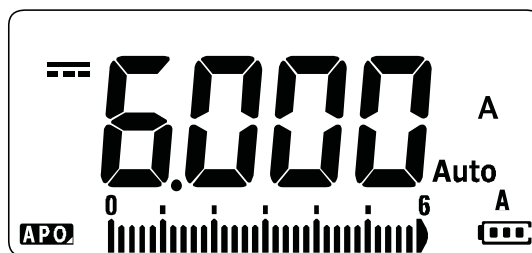


図 2-22 DC 電流表示



図 2-23 AC 電流表示

注記

リードを入れ替えると、負の読み値が表示されますが、マルチメータが損傷されることはありません。

注意

リードが電流端子に接続されている場合に、通電している回路の両端に（並列に）プローブを接続すると、被試験回路が損傷したり、マルチメータのヒューズが切断したりするおそれがあります。これは、マルチメータの電流端子間の抵抗が非常に小さいため、ショートが発生するからです

2 測定の実行

AC または DC 電流の測定

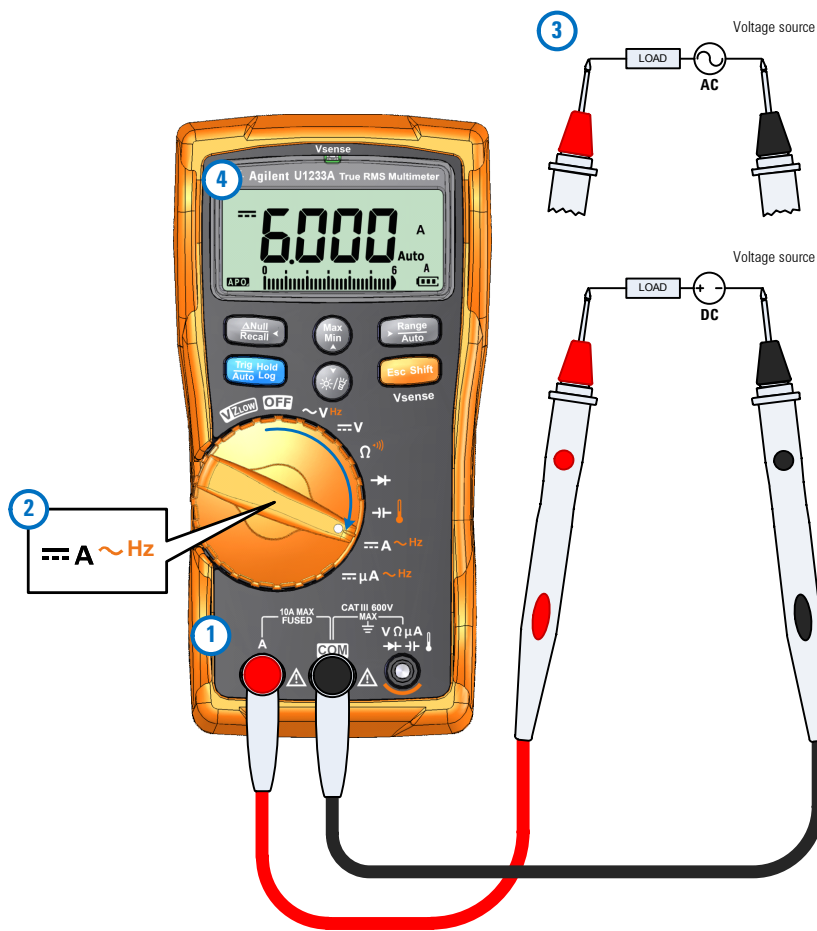


図 2-24 DC/AC 電流の測定 (A まで)

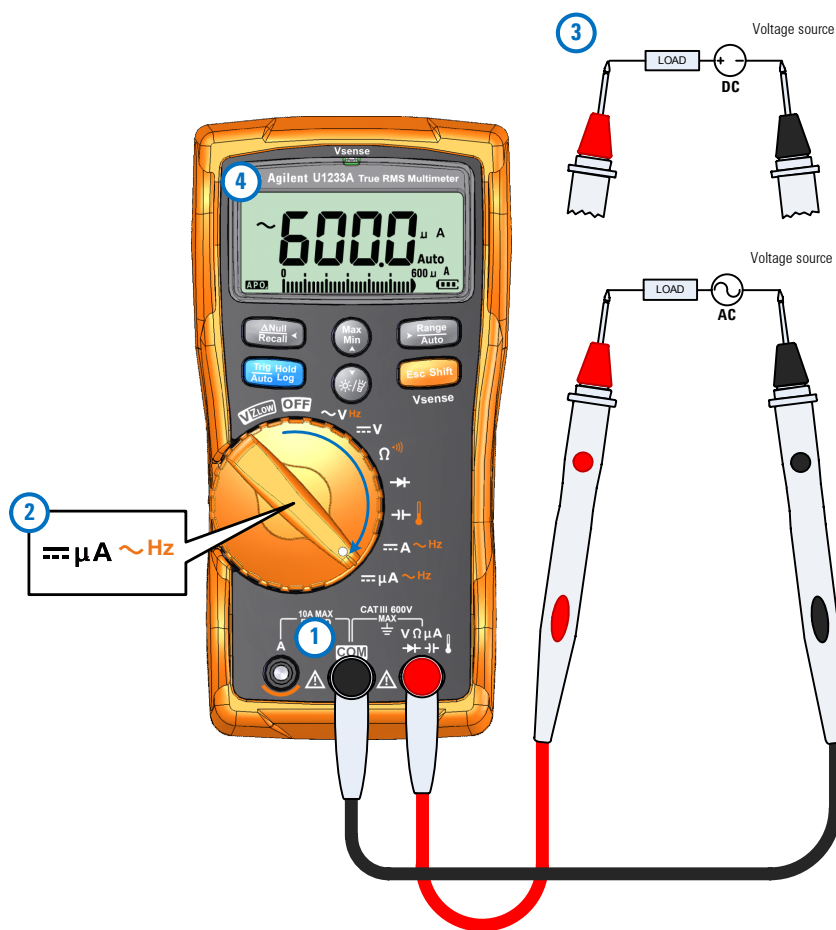


図 2-25 AC/DC 電流の測定 (μA まで)

2 測定の実行

AC または DC 電流の測定

μA 機能による火炎整流回路の測定

マルチメータの μA 測定機能を使用して、最小 0.01 μA までの火炎整流回路（火炎センサ）を測定できます。


火炎センサは、家庭用暖房機や工業用の大型ボイラーなどに用いられ、安全回路の一部として炎を検出する役割を果たします。このタイプの火炎センサは、火炎整流プロセスを利用して、炎の存在を検出します。通常、この種の火炎センサが機能するには、バーナーの炎に包まれる必要があります。

火炎整流は、炎が AC 電圧を DC 電圧に整流する現象を利用して、炎に DC 電流を通すことにより、炎を検出します。

通常は、点火モジュールからの配線を通じて AC 電圧を火炎センサに印加します。火炎センサが炎に包まれると、AC 電圧が整流され、通常 4 ~ 12 μA 程度の DC 電流が、点火モジュールから配線を通じて火炎センサに流れ、炎を通してボイラーのシャーシグラウンドに流れます。

点火制御モジュールには DC 電流を検出する回路があり、DC 電流が検出されるとリレーを閉じて、バーナーが正しく点火したことを確認します。バーナーが点火しなかった場合や、何らかの理由で火が消えた場合は、DC 電流が消失し、制御モジュールはバーナーをオフにするための適切な操作を行います。


火炎整流回路を測定するには：

- 1  **図 2-25** に示すように、μA 電流を測定するようにマルチメータをセットアップします。
- 2 マルチメータを、火炎センサのプロブ（COM 端子）と点火制御モジュール（μA 端子）に接続します。
- 3 テスト・ポイントをプロブし、表示を読み取ります。

周波数の測定

マルチメータでは、リアルタイムの電流または電圧と周波数測定の同時モニタを実行できます。表 2-2 に、マルチメータで周波数測定を使用できる機能を示します。

表 2-2 周波数測定が可能な機能

凡例		
U1233A	U1232A	U1231A
~V Hz	~V Hz	~V Hz
≡ A ~ Hz	≡ A ~ Hz	~  ≡ Hz AUX
≡ μA ~ Hz	≡ μA ~ Hz	

警告

電圧または電流レベルが仕様の範囲を超える場合、周波数測定は行わないでください。20 Hz 未満の周波数を測定する場合は、電圧または電流レンジを手動で設定してください。

注記

- 信号の周波数を測定すると、ニュートラル線の高調波電流の存在を検出し、それらのニュートラル電流が不平衡位相または非線形負荷の結果であかどうかを確認できます。
- 周波数とは、1 秒間に発生する信号のサイクル数です。周波数は、1/ 周期で定義されます。周期は、2 つの連続した同一極性のエッジが中間しきい値を通過する時間の間隔と定義されます（図 2-26 を参照）。
- マルチメータは、電圧または電流信号の周波数を測定するために、一定時間内に信号がしきい値レベルを通過する回数をカウントします。

2 測定の実行

周波数の測定

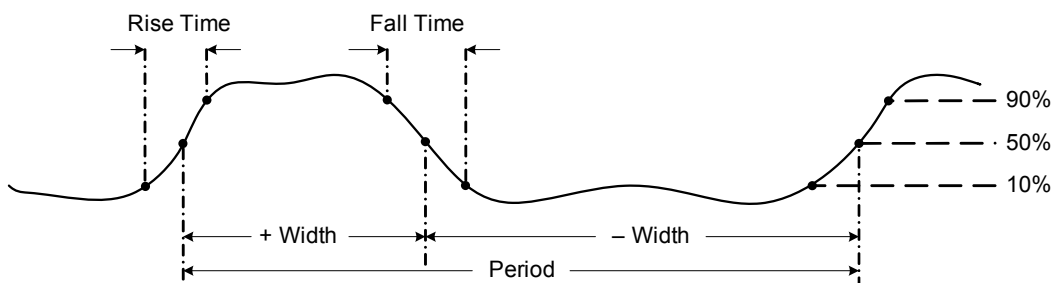



図 2-26 周波数の定義

注記

-  を押すと、プライマリ機能（電圧または電流）の入力レンジが切り替わります。周波数のレンジではありません。
- 入力信号の周波数はプライマリ・ディスプレイに表示され、棒グラフは周波数値でなく入力信号の電圧または電流値を示します。

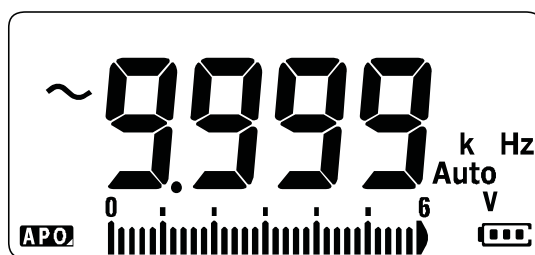


図 2-27 周波数表示

注記

測定の際は以下の手順を遵守してください。

- 読み値が 0 Hz を示すか不安定な場合、入力信号がトリガ・レベルより下かその付近にある可能性があります。この問題は通常、手動で低い入力レンジを選択して、マルチメータの感度を上げることにより解決できます。

注記

- 読み値が予想される値の倍数になっている場合、入力信号が歪んでいる可能性があります。歪みがあると、周波数カウンタが複数回トリガされるとがあります。この問題は、高い電圧レンジを選択して、マルチメータの感度を下げることで解決できる場合があります。一般的には、表示される最も低い周波数が正しい値です。

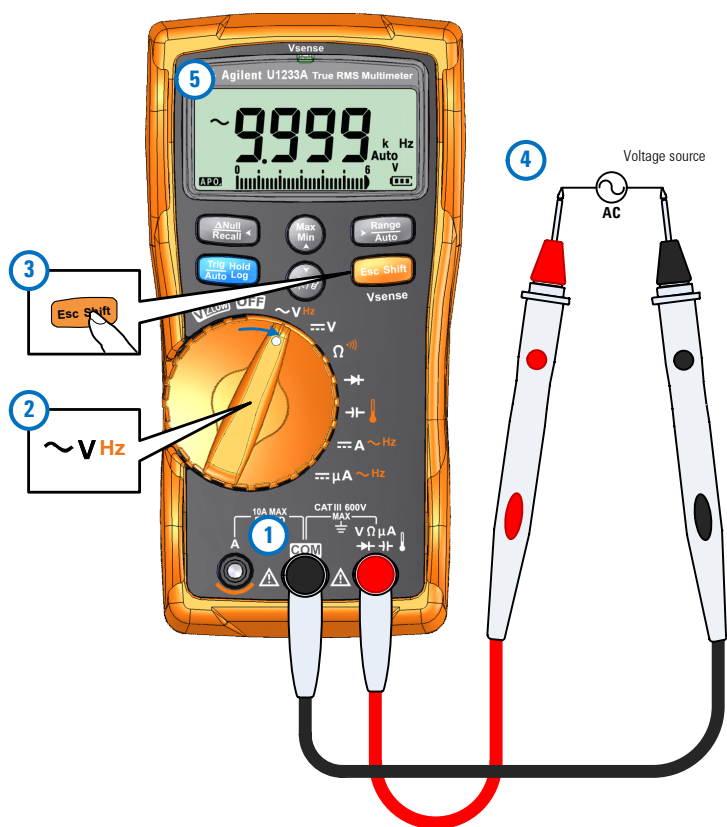
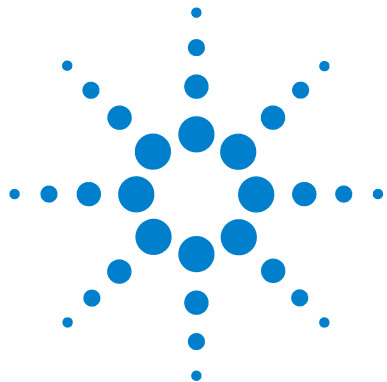


図 2-28 周波数の測定

2 測定の実行

周波数の測定



3

マルチメータの機能

AC 電圧の存在の検出 (Vsense)	66
相対測定 (ヌル) の実行	68
最大値および最小値の捕捉 (MaxMin)	70
表示の固定 (Trig Hold-Log および Auto Hold-Log)	72
Trig Hold-Log 動作	72
Auto Hold-Log 動作	72
以前に記録された読み値のリコール (Recall)	74
スケール変換 (スケール) の実行	76

この章では、マルチメータで使用できるその他の機能を紹介します。



AC 電圧の存在の検出 (Vsense)

Vsense ディテクタは非接触の電圧ディテクタ (U1233A モデルのみ) で、近傍の AC 電圧の存在を検出します。

警告


Vsense ディテクタの動作を確認するため、使用前と後に、本製品の定格 AC 電圧レンジ内の既知の通電回路をテストすることをお勧めします。

Vsense アラート表示がなくても、電圧が存在する可能性があります。シールド付きワイヤの場合は Vsense ディテクタは信頼できません。通電している圧または導線に触れる際には、必ず必要な絶縁保護を行うか、電圧源をオフにしてください。

Vsense ディテクタは、ソケット・デザインの違い、絶縁の厚さ、絶縁の種類に影響を受ける可能性があります。

注意


アラート表示がなくても、Vsense 機能を使用した後で、VZ_{LOW}、AC V、DC V のいずれかの機能で、テスト・リードを使って電圧を測定することをお勧めします。

 を 1 秒より長く押すと、Vsense 機能がオンになります (ロータリ・スイッチは **OFF** 以外の任意の位置)。

注記

AC 電圧の存在が検出されると、マルチメータのピープ音が鳴り、マルチメータ上部にある Vsense の赤い LED が点灯します。ピープ音と LED のアラートによって、近傍の AC 電圧の存在を簡単に検出できます。

このモードでは、電圧測定の分解能と確度は表示されません。

 を押すと、Vsense ディテクタの感度を **H.5E** (高感度) と **L.05E** (低感度) の間で切り替えられます。

注記

- AC 電圧 (Hi.SE 設定で最小 24 V) を検出するには、マルチメータの上部 (Vsense インジケータのある側) を導体に近づけます。
- 低感度設定は、埋め込み式の電源コンセントや、各種のマルチタップまたはコードに対して使用できます。
- 高感度設定は、実際の AC 電圧がコネクタ自体よりも奥にある、埋め込み形電源コネクタやソケットの AC 電圧の検出に使用できます。

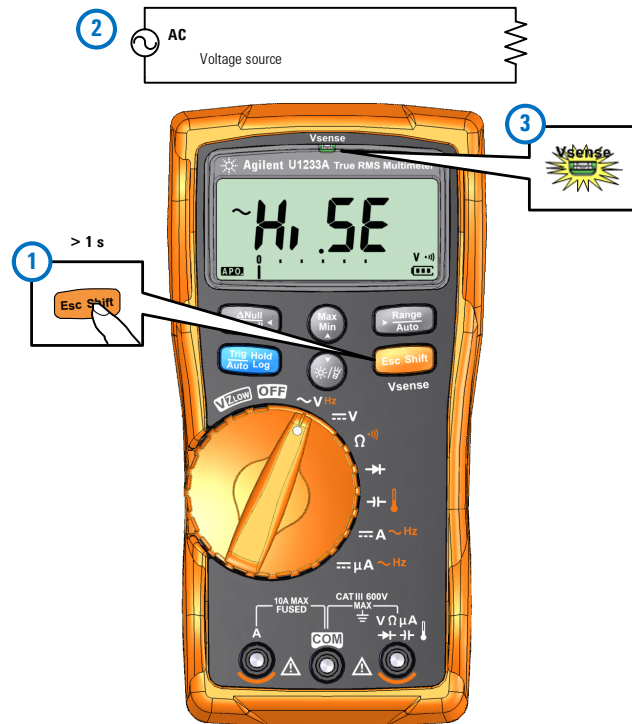



図 3-1 電圧の存在の検出

 を 1 秒より長く押すと、Vsense 機能がオフになります。


相対測定（ヌル）の実行

ヌル測定（比測定とも呼ばれる）を実行した場合は、各読み値は、保存されている（測定された）ヌル値と入力信号の差です。

その用途の1つは、テスト・リードの抵抗を除去することにより、端子抵抗測定の確度を高めることです。リード抵抗の除去はまた、キャパシタンス測定の前にも重要です。

注記

ヌルは、オートレンジ設定と手動レンジ設定のどちらにも設定できますが、過負荷が発生しているときには設定することができません。

- 1 相対モードをオンにするには、キーを押します。ヌル（ Δ ）をオンにした時点での測定値が、基準値として記録されます。

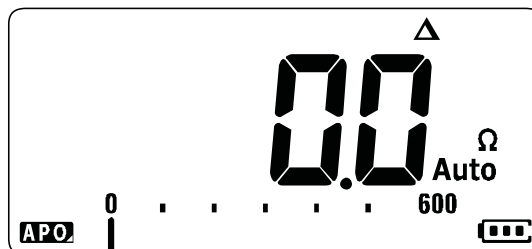






図 3-2 ヌル表示

- 2 をもう一度押すと、記録されている基準値が表示されます。ディスプレイは3秒後に通常表示に戻ります。
- 3 ヌル機能をオフにするには、記録されている基準値が表示されている間に（ステップ2）、を押します。

どの測定機能の場合でも、テスト・リードをオープンにした状態（テスト・リードのキャパシタンスを除去）、ショートにした状態（テスト・リードの抵抗を除去）、または目的のヌル値回路の両端に接続した状態で、を押すことにより、ヌル値を直接測定して記録することができます。

注記

- 抵抗測定では、リードの抵抗があるため、2本のテスト・リードを直接接触させた場合でもマルチメータの読み値は0になりません。このため、ヌル機能を使用して表示を0に調整します。
- DC 電圧測定の場合は、熱起電力により測定の確度が影響されます。テスト・リードをショートさせて、表示値が安定したら  を押すことにより、表示をゼロ調整します。

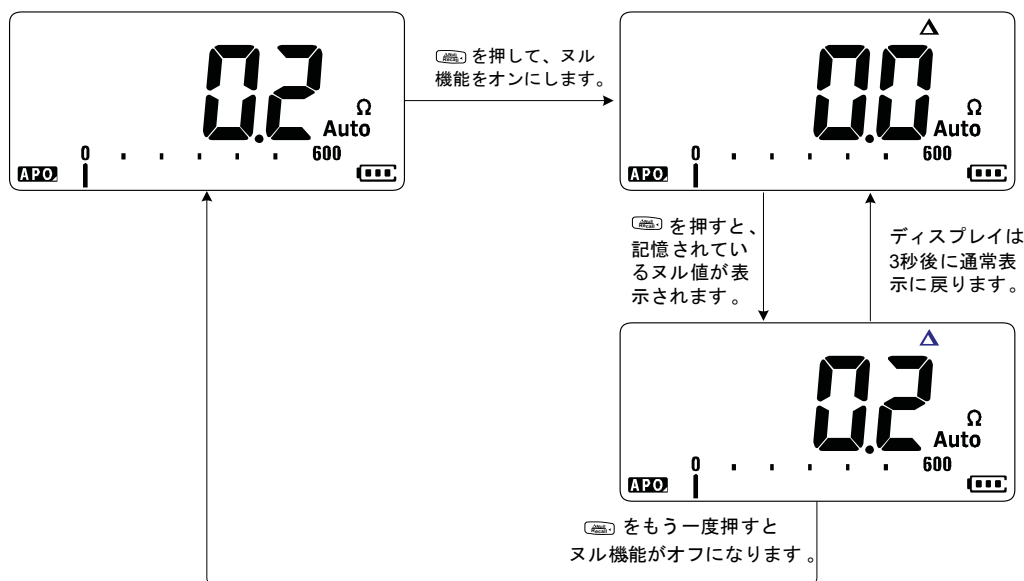


図 3-3 ヌル操作

3 マルチメータの機能

最大値および最小値の捕捉 (MaxMin)

最大値および最小値の捕捉 (MaxMin)

MaxMin 操作は、一連の測定中の最大/最小/平均入力値を記録します。





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、マルチメータはビープ音を鳴らし、新しい値を記録します。マルチメータは、MaxMin 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。

マルチ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 : MaxMin 機能がオンになってからの最大の読み値
- Min : MaxMin 機能がオンになってからの最小の読み値
- Avg : MaxMin 機能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)

注記

この機能は、VZ_{LOW} 以外のすべての測定に適用できます。

- 1 MaxMin 操作をオンにするには、を押します。
- 2 をさらに押すと、最大、最小、平均、現在 (MaxMinAvg) の入力値が順に表示されます。
- 3 を押すと、記録セッションがリスタートされます。
- 4 を 1 秒より長く押すと、MaxMin 機能がオフになります。

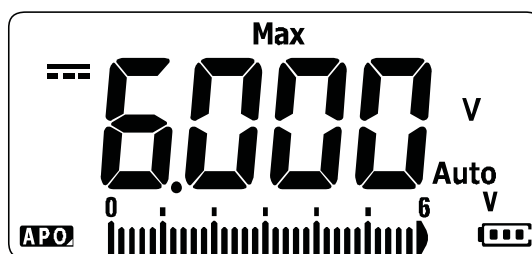


図 3-4 MaxMin 表示

注記

- レンジを手動で変更した場合も、記録セッションがリスタートされます。
- 過負荷が記録された場合は、平均機能は停止します。平均値の代わりに ∞ が表示されます。
- MaxMin をオンにすると、APO（自動電源オフ）機能がオフになります。

このモードは、間欠的な読み値の捕捉、最小／最大読み値の無人記録、機器を操作するためにマルチメータのディスプレイを見てもらえない場合読み値の記録などに使用できます。

表示される真の平均値は、記録開始以後に捕捉されたすべての読み値の算術平均です。この平均値は、不安定な入力のスモーキング、消費電力の算、回路がアクティブな時間の割合の推定などに利用できます。

3 マルチメータの機能


表示の固定 (Trig Hold-Log および Auto Hold-Log)

表示の固定 (Trig Hold-Log および Auto Hold-Log)

注記

Trig Hold-Log および Auto Hold-Log 読み値は、将来のレビューまたは解析のためにデフォルトで自動的に記録されます。詳細については「[以前に記録された読み値のリコール \(Recall\)](#)」(74 ページ)を参照してください。

Trig Hold-Log 動作

任意の機能の表示を固定するには、 キーを押します。

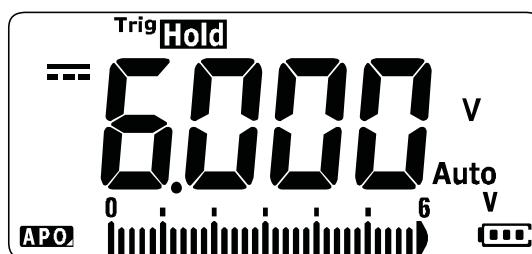




図 3-5 Trig Hold-Log 表示


もう一度  を押すと、ディスプレイが自動的に更新され、固定中に収集されたデータが反映されます。

注記

安定した読み値を捕捉しようとしている間は、**Trig Hold** インジケータが点滅します。

 を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。

Auto Hold-Log 動作

 を 1 秒より長く押すと、Auto Hold-Log 機能がオンになります。

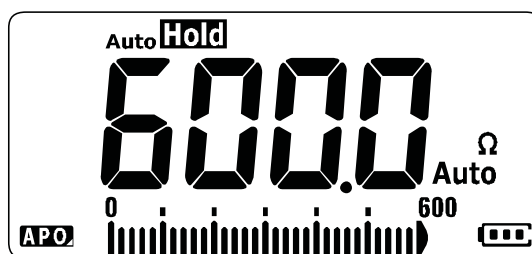








図 3-6 Auto Hold-Log 表示

注記

- Auto Hold-Log 動作は、入力信号をモニタし、新しい安定した測定値が検出されたときに、表示を更新し、ピープ音（オンになっている場合）を鳴らします。読み値の変動が変動カウンタの設定を超えると、マルチメータは表示を更新する準備をします。
- 安定した読み値を捕捉しようとしている間は、Auto Hold インジケータが点滅します。

 を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。

デフォルトの Auto Hold-Log 変動カウンタの変更

- 1  を押しながらマルチメータの電源をオンにして、セットアップ・メニューに入ります。
- 2 Auto Hold インジケータがディスプレイに表示されていることを確認します。
- 3  または  を押して、ディスプレイに表示されている変動カウンタを編集します。
- 4  を押して、変更を保存します。マルチメータがリスタートするまで  を押し続けします。

注記

測定値が安定した状態に達しない場合（プリセット変動を超えた場合）は、測定値は更新されません。


3 マルチメータの機能


以前に記録された読み値のリコール (Recall)


以前に記録された読み値のリコール (Recall)

Trig Hold-Log および Auto Hold-Log 読み値は、将来のレビューまたは解析のためにデフォルトで自動的に記録されます。

注記

- 最大 10 個のレコードを同時に記録できます。Trig Hold-Log および Auto Hold-Log レコードは、同じメモリ空間を共有します。メモリのインデックスがいっぱいになった場合は、次に記録される読み値は、最後に記録された読み値 (10 番目のインデックス) を上書きします。
- デフォルトでは、各 Trig Hold-Log および Auto Hold-Log 読み値は、マルチメータの揮発性メモリに一時的に記録されます。マルチメータをオフにすると、時的なレコードはすべて消去されます。
- 一時的なレコードをマルチメータの不揮発性メモリに保存するには、 を 1 秒より長く押します。この方法で記録されたレコードは、マルチメータをオフにしても、電池を交換しても保存されています。

マルチメータのメモリに記録されたデータをリコールするには、 キーを使用します。

- 1  を 1 秒より長く押して、リコール・メニューに入ります。最後に記録された読み値がディスプレイに表示されます。アナログ棒グラフは、レコード・インデックスを表します。

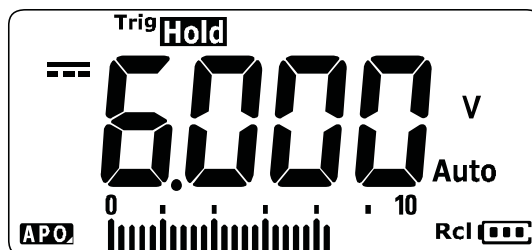


図 3-7 ビュー表示

何も記録されていない場合は、nonEが表示されます。

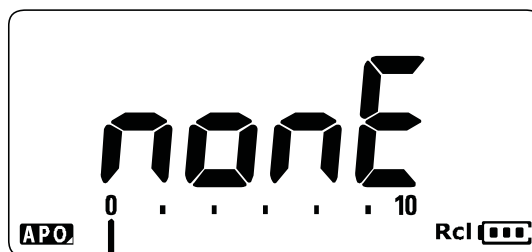


図 3-8 空のビュー表示

- 2 リコール・メニューを操作するには次の手順を使用します。
- i **Max Min** を押すと最後に記録されたエントリに移動し、**Max Min** を 1 秒より長く押すと最初に記録されたエントリに移動します。
 - ii **Range Auto** を押すと次に記録されたエントリが表示され、**Auto Recall** を押すと前に記録されたエントリが表示されます。インデックス番号 (アナログ棒グラフで表示) は 1 ずつ増減します。
 - iii **Trig Hold Auto Log** を 1 秒より長く押すと、すべてのデータエントリがマルチメータの不揮発性メモリに永久的に記録されます。データエントリの記録に成功すると、ディスプレイに **PRSS** が表示されます。
 - iv **Esc SHFT** を 1 秒より長く押すと、一時的なデータエントリがクリアされます。データエントリのクリアに成功すると、ディスプレイに **none** が表示されます。マルチメータの電源をもう一度入れ直すと、永久的なデータエントリが表示されます。

注記

永久的なデータエントリをクリアするには

- 1 **Esc SHFT** を 1 秒より長く押すと、ディスプレイに **none** が表示されます。
- 2 その後、**Trig Hold Auto Log** を 1 秒より長く押すと、ディスプレイに **PRSS** が表示されます。
- 3 マルチメータの不揮発性メモリに記録されているすべてのデータエントリが消去されます。

- 3 **Auto Recall** を 1 秒より長く押して、リコール・メニューを終了します。

3 マルチメータの機能

スケール変換（スケール）の実行

スケール変換（スケール）の実行


スケール操作は、トランスデューサをエミュレートするもので、測定値を比例関係によって指定された比と単位の表示に変換します。スケール機を使用すると、クランプオン電流プローブ、高電圧プローブ、温度補助プローブを使用する際に、電圧読み値を比例する読み値に変換できます使用可能なスケール変換を下の表に示します。

表 3-1 使用可能なスケール変換

スケール項目	乗数 ^[1]	単位	最高分解能	開始レンジ
1000 V/V ^[2]	1000.0	V	0.1 V	600.0 V
1 °C/mV	1000.0	°C	0.1 °C	600.0 °C
1 A/mV	1000.0	A	0.1 A	600.0 A
0.1 A/mV	100.0	A	0.01 A	60.00 A
0.01 A/mV	10.0	A	0.001 A	6.000 A
1 mA/ mV	1.0	A	0.1 mA	600.0 mA
0.1 mA/ mV	0.1	A	0.01 mA	60.00 mA

[1] 変換式：表示値＝乗数×測定値

[2] スケール項目は、セットアップ・メニューから選択します。詳細については、「[スケール変換値の変更](#)」（96 ページ）を参照してください。

- 1  を押しながらマルチメータの電源をオンにして、スケールリング動作をオンにします。
- 2 成功した場合は、ディスプレイの左側に **Scale** インジケータが表示されます。マルチメータは、すべての電圧測定に対して、選択されたスケール項目の変換を自動的に開始します。
- 3 選択されたスケール項目は、セットアップ・メニューからのみ変更できます。詳細については「[スケール変換値の変更](#)」(96 ページ) を参照してください。
- 4 スケールリング動作は、マルチメータの電源を入れ直すまでオンになっています。

3 マルチメータの機能

スケール変換（スケール）の実行

これは空白のページです。



4 マルチメータのセットアップ・オプション

セットアップ・メニューの使用	80
数値の編集	81
セットアップ・メニューのまとめ	82
セットアップ・メニュー項目	84
変動カウントの変更	84
スムージングの更新レートのオン設定と変更	85
電圧アラート・レベルのオン設定と変更	86
ビーブ周波数の変更	87
自動電源オフ (APO) タイムアウトの変更	88
LCD バックライト・タイムアウトの変更	89
LCD バックライト輝度の調整	90
LED フラッシュライト・タイムアウトのオン設定	91
LED フラッシュライト輝度の調整	92
最小測定可能周波数の変更	93
導通テスト・アラートの変更	94
電源投入時起動音の変更	95
セットアップ項目のリセット	96
スケール変換値の変更	96
AC/DC mV 測定のオン設定	97
オープン導通テストのデフォルトでのオン設定	99

この章では、マルチ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マルチ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 4-2 (82 ページ) に示します。



表 4-1 セットアップ・メニューの主な機能



凡例	概要
	<p> を押しながらマルチメータの電源をオンにして、セットアップ・メニューにアクセスします。</p> <p> を 1 秒より長く押すと、このモードが終了します。</p>
	<p> または  を押して、メニュー項目を順次表示します。</p>
	<p>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。</p> <p> 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。</p>
	<p>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。</p> <p>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。</p>



数値の編集



数値を編集する場合は、まず  または  を押して、数値の最初の桁（右端の桁）にカーソルを移動します。

次に、 と  を使用して、他の桁にカーソルを移動します

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

カーソルをどれかの桁に置いたら、 および  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、 を押します。
- 数値を減らすには、 を押します。

変更が完了したら、 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、 を押します）。

4 マルチメータのセットアップ・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、表 4-2 のそれぞれの「詳細」のページを参照してください。

表 4-2 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
	(001 ~ 999) カウント	マルチメータの Auto Hold-Log 変動カウントを、1 ~ 999 カウントの範囲で設定します。デフォルトは 50 カウントです。	72 ページ および 84 ページ
	(001 ~ 999) またはオフ	ディスプレイのセトリング値を 1 ~ 999 の範囲で設定します。E (Enabled) を選択するとスムージング機能がオンになります。デフォルトはオフ (009.d) です。	13 ページ および 85 ページ
	(001 ~ 660)V またはオフ	マルチメータの電圧アラート値を 1V ~ 660V の範囲で設定します。E (Enabled) を選択すると電圧アラート機能がオンになります。デフォルトはオフ (030.d) V です。	10 ページ および 86 ページ
	(3.2、3.4、3.8、4.2) kHz または -- (オフ)	マルチメータのピープ音の周波数 (3.2 kHz、3.4 kHz、3.8 kHz、4.2 kHz、オフ) を設定します。デフォルトは 3.8 kHz です。	87 ページ
	(01 ~ 99) 分またはオフ	自動電源オフのタイムアウト時間を、1 ~ 99 分 (1 時間 39 分) の範囲で設定します。d (disabled) を選択すると、自動電源オフ機能が無効になります。フォルトは 15 分です。	6 ページ および 88 ページ
	(01 ~ 99) 秒またはオフ	LCD バックライトのタイムアウト時間を、1 ~ 99 秒 (1 分 39 秒) の範囲で設定します。d (disabled) を選択すると、LCD バックライトのタイムアウトがオフになります。デフォルトは 15 秒です。	7 ページ および 89 ページ
	Lo、02、03、ME、05、06、Hi	LCD バックライトの輝度 (Lo、02、03、ME、05、06、Hi) を設定します。デフォルトは Hi です。	7 ページ および 90 ページ
	(01 ~ 99) 秒またはオフ	LED フラッシュライトのタイムアウト時間を、1 ~ 99 秒 (1 分 39 秒) の範囲で設定します。E (Enabled) を選択すると、LED フラッシュライトのタイムアウトがオンになります。デフォルトはオフ (15.d) です。	7 ページ および 91 ページ

表 4-2 セットアップ・メニュー項目の説明 (続き)

凡例	使用可能な設定	概要	詳細
LED	Lo、02、03、ME、05、06、Hi	LED フラッシュライトの輝度 (Lo、02、03、ME、05、06、Hi) を設定します。デフォルトは Hi です。	7 ページ および 92 ページ
Fr05	(0.5 または 5.0) Hz	最小測定周波数 (0.5 Hz または 5.0 Hz) を設定します。デフォルトは 0.5 Hz です。	61 ページ および 93 ページ
bE.bL	bE.bL、--.bL、to.nE、 ---.bE、---	導通テストのアラート (ビープ音とバックライト点滅) をオンまたはオフにします。デフォルトは、ビープ音とバックライトの両方がオン (bE.bL です)。	41 ページ および 94 ページ
nELo	MELo、USEr、bEEE、oFF	電源オン時の起動音 (メロディ、ユーザ、ビープ、オフ) を変更するかオフにします。デフォルトはメロディ (MELo) です。	6 ページ および 95 ページ
rES.n	rES.n または rES.Y	マルチメータを工場設定にリセットします。デフォルトはいいえ (rES.n) です。	96 ページ
1000	1000 A/V、1000 °C/V、 1000 V/V、100 A/V、 10 A/V、1 A/V、0.1 A/V	スケール変換値を設定します。デフォルトは 1000 A/V です。	76 ページ および 96 ページ
oFF	on または oFF	次に示すロータリ・スイッチ位置で、AC または DC mV を測定するようにマルチメータを設定します。デフォルトはオフです。 <ul style="list-style-type: none"> • U1233A : +- ↓ • U1232A : +- ↓_{AUX} • U1231A : ~ ↓_{AUX} ^{Hz} 	34 ページ および 97 ページ
oPn.d	oPn.d または oPn.E	オープン導通テストをオフまたはオンにします。デフォルトはオフ (oPn.d) です。	41 ページ および 99 ページ

セットアップ・メニュー項目

変動カウントの変更

この設定は、Auto Hold-Log 機能で使用されます（72 ページを参照）。測定値の変動が変動カウントの値を超えた場合は、Auto Hold-Log 機能はトリガ可能な状態になります。

このセットアップ項目は、Auto Hold-Log 機能の変動カウントを 1 ～ 999 カウントの範囲で変更するために使用します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
AutoHold	(001 ～ 999) カウント	50 カウント

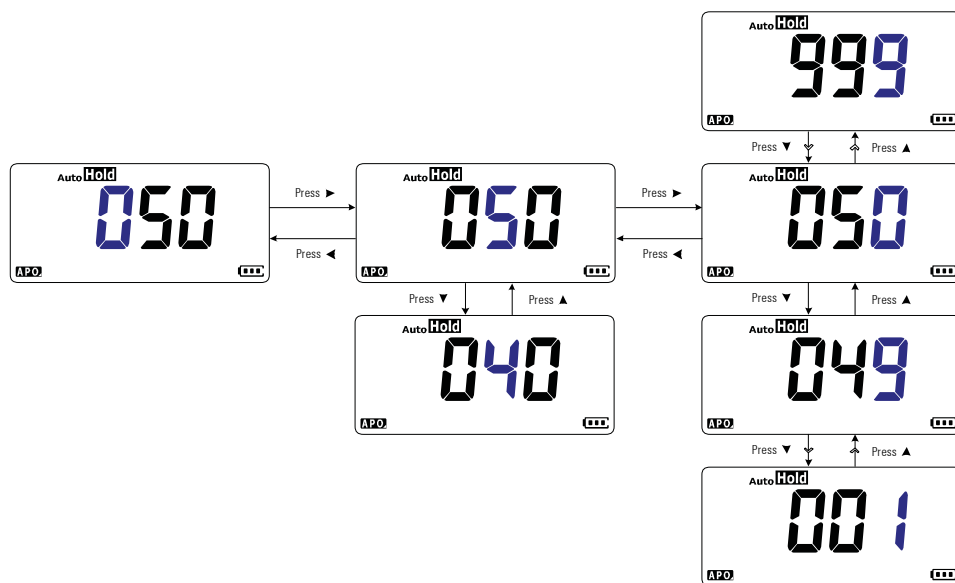


図 4-1 変動カウントの変更

スムージングの更新レートのオン設定と変更

スムージング・モードは、読み値の更新レートをスムージングして、予期しないノイズの影響を低減し、安定した読み値を達成することを目的とします。

このセットアップ項目は、スムージングをオンまたはオフにし、スムージングの更新レートを1～999の範囲で変更するために使用します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
Smooth	(001 ~ 999) . (d または E)	009.d (オフ)

注記

スムージングをオンにするには、**Null/Recall** を押しながらマルチメータをオンにします (13 ページを参照)。ただし、この方法は一時的なもので、マルチメータの電源を入れ直すとスムージングはオフになります。

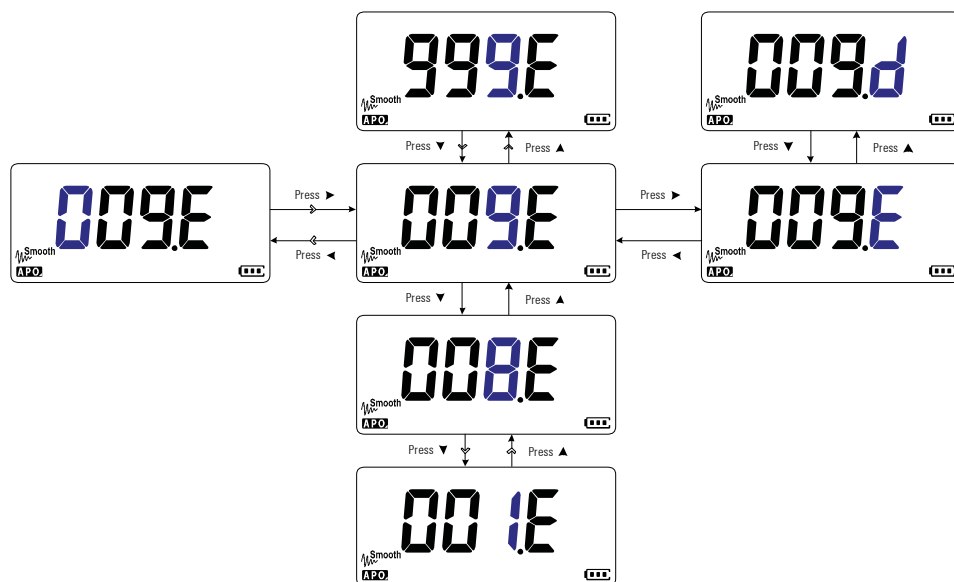


図 4-2 スムージングの更新レートのオン設定と変更

4 マルチメータのセットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

電圧アラート・レベルのオン設定と変更

この設定は、マルチメータの電圧アラートで用いられます(10 ページを参照)。測定された電圧が、極性に関わらず設定レベルを超えると、マルチメータは一定間隔でビープ音を鳴らし始めます。

このセットアップ項目では、電圧アラートをオンまたはオフにし、電圧アラート・レベルを 1 ~ 660 V に設定します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
V (oltage Alert)	(1 ~ 660) . (d または E)V	030.d V (オフ)

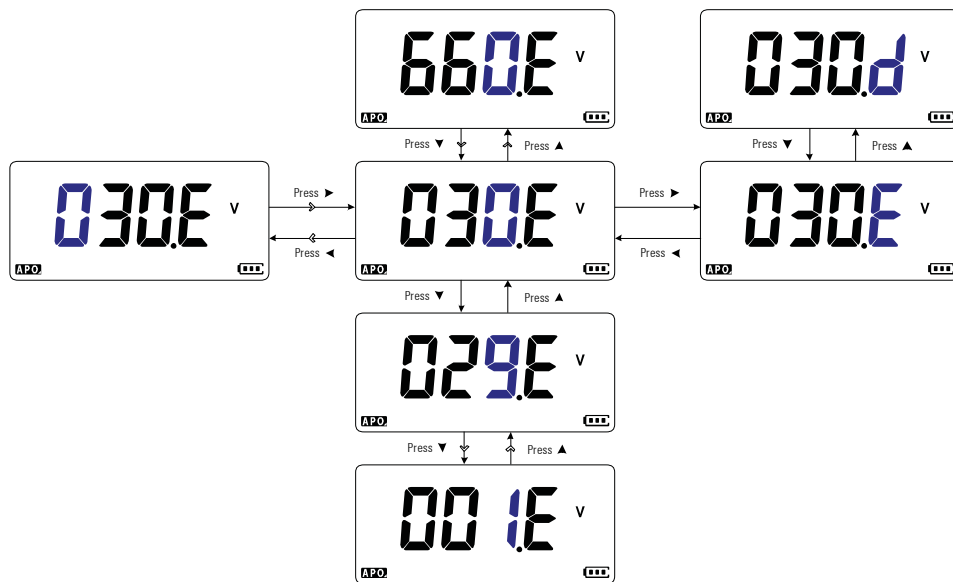


図 4-3 電圧アラート・レベルのオン設定と変更

ビープ周波数の変更

マルチ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、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（3.2、3.4、3.8、4.2 kHz）を変更するか、ビープ音をオフにします（-.-）。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
bF	(3.2、3.4、3.8、4.2) kHz または -.- (オフ)	3.8 kHz



図 4-4 ビープ周波数の変更

自動電源オフ（APO）タイムアウトの変更

マルチメータの自動電源オフ（6 ページを参照）機能は、タイマを使用して、マルチメータの電源を自動的にオフにします。

このセットアップ項目では、自動電源オフ機能をオンまたはオフにし、タイムアウト時間を 1 ～ 99 分に変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
A (PO)	(01 ~ 99) . (d または E) 分	(15.E) 分 (オン)

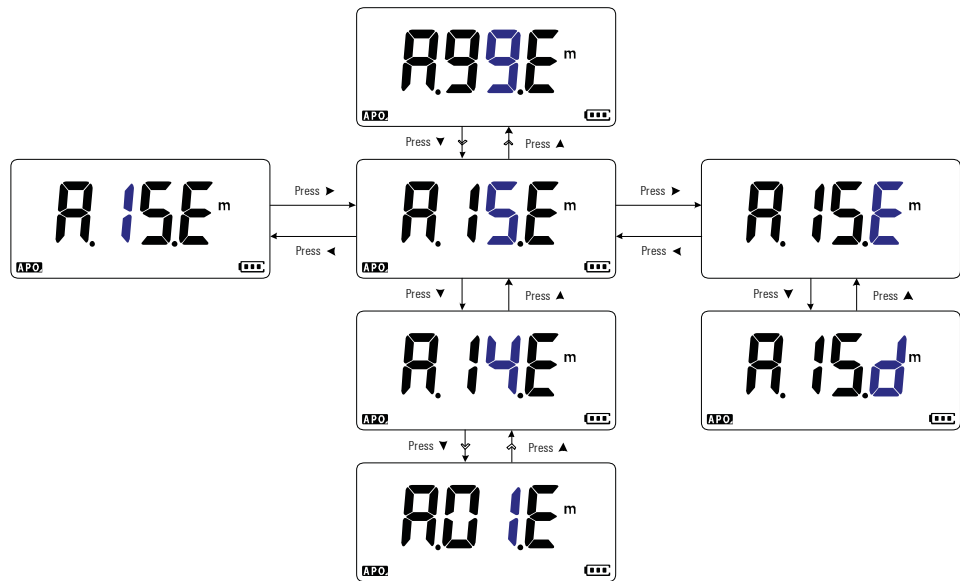


図 4-5 自動電源オフ・タイムアウトの変更

LCD バックライト・タイムアウトの変更

マルチメータの LCD バックライト (7 ページを参照) は、タイマによって自動的にオフになります。

このセットアップ項目では、LCD バックライトのタイムアウトを調整し、タイムアウト時間を 1 ~ 99 秒に変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
b (acklight)	(01 ~ 99) . (d または E) 秒	(15.E) 秒 (オン)

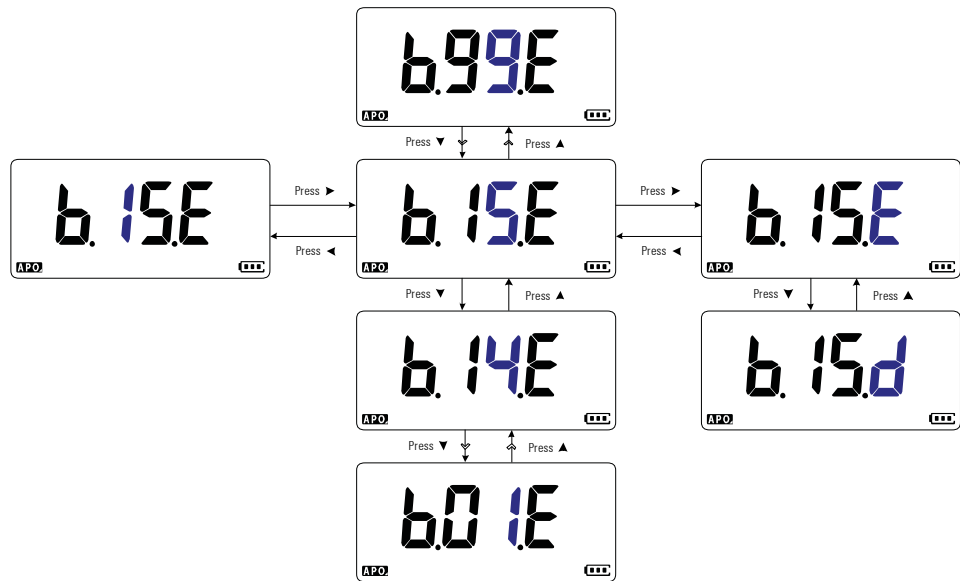


図 4-6 LCD バックライト・タイムアウトの変更

4 マルチメータのセットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

LCD バックライト輝度の調整

マルチメータの LCD バックライト (7 ページを参照) は、7 つの輝度レベルに調整できます。

このセットアップ項目では、LCD バックライトの輝度レベル (Lo、02、03、ME、05、06、Hi) を調整します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
bL	Lo、02、03、ME、05、06、Hi	Hi



図 4-7 LCD バックライト輝度の変更

LED フラッシュライト・タイムアウトのオン設定

マルチメータの LED フラッシュライト (7 ページを参照) は、タイムアウトによって自動的にオフになります。

このセットアップ項目では、LED フラッシュライトのタイムアウトをオンまたはオフにし、タイムアウト時間を 1 ~ 99 秒に変更します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
t (orchlight)	(01 ~ 99) . (d または E) 秒	(15.d) 秒 (オフ)

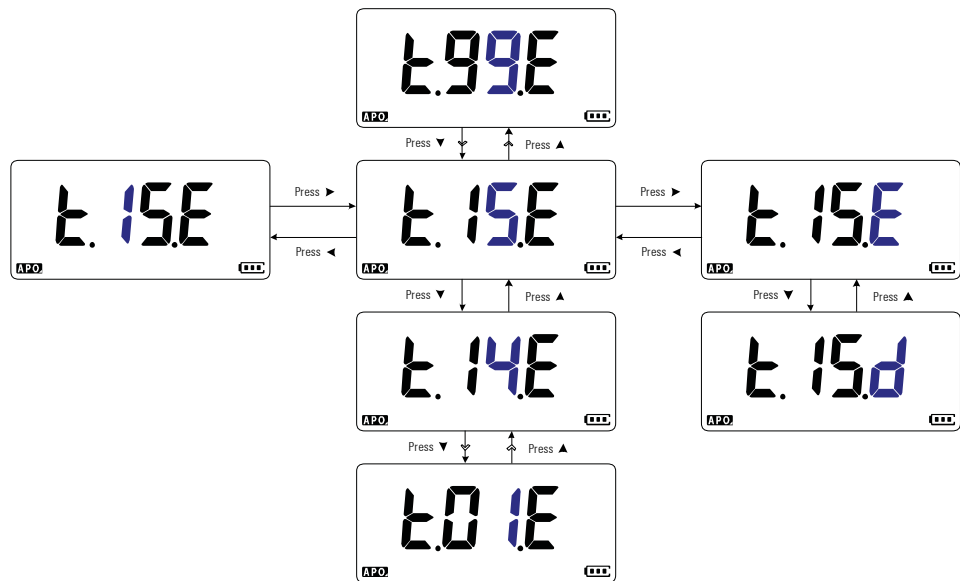


図 4-8 LED フラッシュライト・タイムアウトの変更

4 マルチメータのセットアップ・オプション セットアップ・メニュー項目

LED フラッシュライト輝度の調整

マルチメータの LED フラッシュライト (7 ページを参照) は、7 つの輝度レベルに調整できます。

このセットアップ項目では、LED フラッシュライトの輝度レベル (Lo、02、03、ME、05、06、Hi) を調整します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
tL	Lo、02、03、ME、05、06、Hi	Hi



図 4-9 LED フラッシュライト輝度の変更

最小測定可能周波数の変更

この設定は、周波数テストで用いられます (61 ページを参照)。最小測定可能周波数を変更すると、周波数測定の実測値の表示更新速度に影響します。仕様に定義されている表示更新速度の代表値は、0.5 Hz の最小測定可能周波数に基づいています。

このセットアップ項目では、最小測定可能周波数の値 (0.5 Hz または 5.0 Hz) を調整します。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
FrEq	0.5 Hz または 5.0 Hz	0.5 Hz



図 4-10 最小測定可能周波数の変更

導通テスト・アラートの変更

この設定は、導通テストで用いられます (41 ページを参照)。導通テストの結果を示すために、被試験回路の抵抗がしきい値より小さい場合 (ショート) またはしきい値以上の場合 (オープン) にピープ音が鳴り、バックライトが点滅するように設定できます。

このセットアップ項目では、導通テストのアラート (ピープ音とバックライト、バックライトのみ、ピープ音のみ) を変更するか、アラートをオにします (--,---)。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
•))	bE.bL、--.bL、to.nE、---、bE.--	bE.bL



図 4-11 導通テスト・アラートの変更

電源投入時起動音の変更

マルチメータは、電源をオンにしたときに短い起動音を発生します。

このセットアップ項目では、起動音（メロディ、ユーザ、ビーブ音）を変更するか、起動音をオフにします（off）。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
m (elody)	MELo、USEr、bEEE、oFF	MELo




図 4-12 電源投入時起動音の変更

4 マルチメータのセットアップ・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。

rESYを選択してを押すと、リセットが実行されます。マルチメータは1回ビープ音を鳴らし、最初のセットアップ項目に戻ります。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
rSt	rES.n または rES.Y	rES.n



図 4-13 セットアップ項目のリセット

スケール変換値の変更

この設定は、スケールリング機能で使用されます (76 ページを参照)。スケール変換値を7つの値から選択できます。

このセットアップ項目では、スケール変換値を変更します (1000 A/V、1000 °C/V、1000 V/V、100 A/V、10 A/V、1 A/V、0.1 A/V)。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
Scale	1000 A/V、1000 °C/V、1000 V/V、 100 A/V、10 A/V、1 A/V、0.1 A/V	1000 A/V

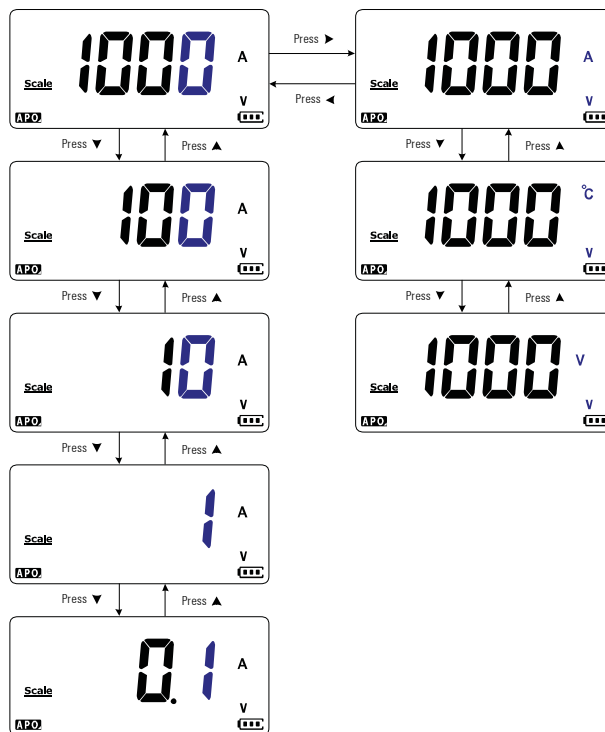




図 4-14 スケール変換値の変更

AC/DC mV 測定のオン設定

マルチメータで AC または DC mV を測定するには、ロータリ・スイッチを次の位置に合わせます。

- U1233A : \pm 
- U1232A : \pm  **AUX**

4 マルチメータのセットアップ・オプション


セットアップ・メニュー項目

- U1231A :  

このセットアップ項目では、AC/DC mV 測定をオンにします。
AC/DC mV 測定は、低電圧の精密測定にお勧めします。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
mV	on または oFF	oFF

注記

- このセットアップ項目をオンにすると、上記のロータリ・スイッチ位置の元の機能は無効になり、AC/DC mV 測定に置き換えられます。
- AC/DC mV 測定では、測定レンジは 600 mV に固定され、入力インピーダンスは 10 M Ω (代表値) になります。
-  を押すと、DC mV、AC mV、周波数測定が切り替わります。

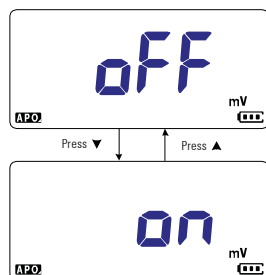


図 4-15 AC/DC mV 測定のオン設定

オープン導通テストのデフォルトでのオン設定

この設定は、導通テストで用いられます (41 ページを参照)。このオプションをオンにすると、被試験回路がしきい値抵抗以上 (オープン) のときに、ビープ音が鳴り、バックライトが点滅して、通を示します。

このセットアップ項目では、オープン導通テストをオンにします。導通テスト中に **Esc Shift** を押すと、抵抗測定、ショート導通テスト (**Ω**)、オープン導通テスト (**Ω**) が切り替わります。

パラメータ	範囲	デフォルト設定
oPn	oPn.d または oPn.E	oPn.d

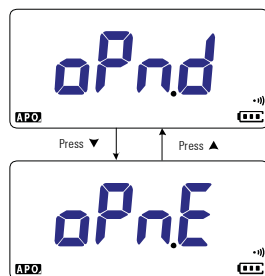
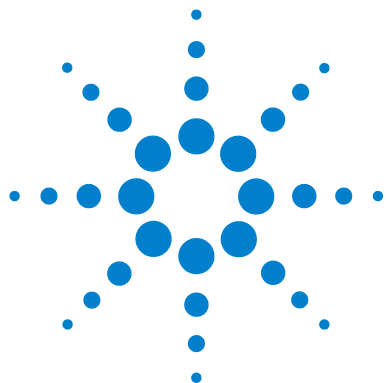


図 4-16 オープン導通テストのデフォルトでのオン設定

4 マルチメータのセットアップ・オプション

セットアップ・メニュー項目

これは空白のページです。



5 特性と仕様

製品の特性	102
仕様の前提条件	103
測定カテゴリ	104
測定カテゴリの定義	104
電気仕様	105
DC 仕様	105
AC 仕様	108
キャパシタンス仕様	109
温度仕様	110
周波数仕様	111
周波数感度仕様	111
スケール変換 (mV)	112
表示更新速度 (近似値)	113

この章では、U1231A、U1232A、U1233A ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの特性、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、U1231A、U1232A、U1233A の全モデルに適用されます。

電源

電池タイプ:

- 4 × 1.5 V 単四アルカリ電池 (ANSI/NEDA 24A または IEC LR03)、または
- 4 × 1.5 V 単四マンガン電池 (ANSI/NEDA 24D または IEC R03)

電池寿命:

- 500 時間、代表値 (新品のアルカリ電池 (1000 mA H)、DC 電圧測定、バックライトとフラッシュライトはオフ)
- 電池電圧が約 4.4 V 未満に低下すると電池消耗インジケータが点滅

消費電力

最大 450 mVA (バックライトとフラッシュライトがオン)

ヒューズ

10 × 38 mm 11 A/1000 V 高速作動ヒューズ

ディスプレイ

液晶ディスプレイ (LCD) (最大読み値 6600 カウント)

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
- 最高 2000 m
- 汚染度 II

保管環境

-40 °C ~ 60 °C、0 % ~ 80 % RH (電池を除く)

安全規格

EN/IEC 61010-1:2001、ANSI/UL 61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

測定カテゴリ

CAT III 600 V

EMC (電磁環境適合性)

EN61326-1 商用リミット準拠

温度係数

$0.1 \times (\text{仕様精度}) / ^\circ\text{C}$ ($-10^\circ\text{C} \sim 18^\circ\text{C}$ または $28^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$)

コモン・モード除去比 (CMRR)

>100 dB (DC、50/60 Hz (1 k Ω 不平衡))

ノーマル・モード除去比 (NMRR)

>60 dB (50/60 Hz)

寸法 (幅×高さ×奥行き)

86 × 169 × 52 mm

質量

- U1232A および U1233A : 371 g (電池とケースを含む)
 - U1231A : 365 g (電池とケースを含む)
-

保証

以下を参照 : 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、ヒューズ、標準付属の使い捨て電池
-

校正間隔

1 年間

仕様の前提条件

- 精度は、 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ の温度、80 % 未満の相対湿度で、 \pm (読み値の % + 最下位桁の数) で与えられます。
- AC V および AC A 仕様は、AC 結合、真の実効値であり、レンジの 5 % からレンジの 100 % までで有効です。
- クレスト・ファクタはフル・スケール (4000 カウント) で最大 3.0 です。

- 正弦波以外の波形の場合は、(読み値の 2% + フル・スケールの 2%) (代表値) を加算します。
- VZ_{Low} (低入カインピーダンス) 測定を行った後は、熱の影響を取り除くために、他の測定を実行する前に 20 分以上待って、機器を冷却してください。

測定カテゴリ

Agilent U1231A/U1232A/U1233A ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの安全定格は、CAT III、600 V です。

測定カテゴリの定義

測定カテゴリ I AC メインに直接接続されていない回路に対する測定です。例としては、AC メインから派生しない回路、および AC メインから派生する回路で特別に保された (内部の) 回路があります。

測定カテゴリ II 低電圧設備に直接接続された回路に対する測定です。例としては、家庭電気製品、電動工具などの測定があります。

測定カテゴリ III 建物設備に対する測定です。例としては、分電盤、分電ボード、サーキット・ブレーカ、配線 (固定設備のケーブル、バス・バー、ジャンクショ・ボックス、スイッチ、コンセントなど)、産業用機器、固定設備に永久的に接続された固定モータなどの機器に対する測定があります。

測定カテゴリ IV 低電圧設備の電源で行われる測定です。例としては、電気メータ、一次過電流保護装置、リップル制御装置の測定があります。

電気仕様

注記

仕様の前提条件は 103 ページに示されています。

DC 仕様

表 5-1 DC 仕様

機能	レンジ	分解能	確度			テスト 電流	負担電圧	入力イン ピーダ ンス
			U1231A	U1232A	U1233A			
電圧	600 mV ^[1]	0.1 mV	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	6 V	0.001 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	60 V	0.01 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10.1 MΩ
	600 V	0.1 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10 MΩ
	600 V (V _{ZLOW}) ^[2]	0.1 V	2% + 3	2% + 3	2% + 3	-	-	3 kΩ

注記 (DC 電圧仕様) :

- 1 600 mV レンジの確度は、ヌル機能を使用して熱起電力を除去した後の値です (テスト・リードをショート)。
- 2 V_{ZLOW} (低入力インピーダンス) 測定の場合は、オートレンジがオフになり、マルチメータのレンジは手動レンジ切替えモードで 600 V に設定されます。

5 特性と仕様

電気仕様

表 5-1 DC仕様（続き）

機能	レンジ	分解能	確度			テスト電流	負担電圧	入カインピーダンス
			U1231A	U1232A	U1233A			
抵抗	600 Ω ^[4]	0.1 Ω	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.57 mA	-	-
	6 kΩ ^[4]	0.001 kΩ	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.9 % + 3	57 μA	-	-
	60 kΩ	0.01 kΩ	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.9 % + 3	5.7 μA	-	-
	600 kΩ	0.1 kΩ	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.9 % + 3	570 nA	-	-
	6 MΩ ^[5]	0.001 MΩ	0.9 % + 3	0.9 % + 3	0.9 % + 3	100 nA //10 MΩ	-	-
	60 MΩ ^[5]	0.01 MΩ	1.5 % + 3	1.5 % + 3	1.5 % + 3	100 nA //10 MΩ	-	-

注記（抵抗仕様）：

- 過負荷保護：電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 最大オープン電圧は <+ 3 V。
- 抵抗測定値が 23 Ω ± 10 Ω 未満の場合、内蔵ブザーが鳴ります。マルチメータは 1 ms より長い間欠測定値を捕捉できません。
- 600 Ω ~ 6 kΩ レンジの確度は、ヌル機能を使用してテスト・リードの抵抗と熱起電力を除去した後の値です（テスト・リードをショート）。
- 6 MΩ および 60 MΩ レンジでは相対湿度 <60 % の場合の値。

ダイオード	2 V	0.001 V	0.9 % + 2	0.9 % + 2	0.9 % + 2	0.57 mA	-	-
-------	-----	---------	-----------	-----------	-----------	---------	---	---

注記（ダイオード仕様）：

- 過負荷保護：電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 電圧測定値が 50 mV 未満の場合は、内蔵ブザーが連続的に鳴ります。正バイアスのダイオードまたは半導体接合の測定値が 0.3 V ~ 0.8 V (0.3 V ≤ 読み値 ≤ 0.8 V) の場合、ブザーが 1 回鳴ります。
- ダイオード機能のオープン電圧：<+ 3 Vdc
- ダイオード測定の最大表示は 2100 カウントです。

表 5-1 DC仕様（続き）

機能	レンジ	分解能	確度			テスト電流	負担電圧	入カインピーダンス
			U1231A	U1232A	U1233A			
電流	60 μ A ^[1]	0.01 μ A	-	1.0 % + 2	1.0 % + 2	-	<2.5 V	-
	600 μ A ^[1]	0.1 μ A	-	1.0 % + 2	1.0 % + 2	-	<2.5 V	-
	6 A ^[2]	0.001 A	-	1.0 % + 3	1.0 % + 3	-	<0.2 V	-
	10 A ^{[2][3]}	0.01 A	-	1.0 % + 3	1.0 % + 3	-	<0.4 V	-

注記（DC電流仕様）：

- 1 60 μ A ~ 600 μ A レンジの過負荷保護：電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 2 6 A ~ 10 A レンジの過負荷保護：11 A/1000 V、10 × 38 mm 高速作動ヒューズ。
- 3 10 A レンジの仕様：10 A 連続。10 A を超えて 20 A まで（最大 30 秒間）の信号を測定する場合は、仕様確度に 0.3 % を加算。10 A を超える電流を測定した後、低電流測定を実行する前に、測定を行った時間の 2 倍の時間だけマルチメータを冷却してください。

AC 仕様

表 5-2 AC 仕様

機能	レンジ	分解能	確度		負担電圧
			45 Hz ~ 500 Hz	500 Hz ~ 1 kHz	(該当する場合)
電圧	600 mV	0.1 mV	1.0 % + 3	2.0 % + 3	-
	6 V	0.001 V	1.0 % + 3	2.0 % + 3	-
	60 V	0.01 V	1.0 % + 3	2.0 % + 3	-
	600 V	0.1 V	1.0 % + 3	2.0 % + 3	-
	600 V(VZ _{LOW}) ^[3]	0.1 V	2.0 % + 3	4.0 % + 3	-

注記（真の実効値 AC 電圧仕様）：

- 1 過負荷保護：600 Vrms。mV 測定の場合は、電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 2 入力インピーダンス：10 MΩ（公称値）と <100 pF の並列。
- 3 VZ_{LOW} 入力インピーダンス：3 kΩ（公称値）。

電流 ^[1]	60 μA ^[2]	0.01 μA	1.5 % + 3	-	<2.5 V
	600 μA ^[2]	0.1 μA	1.5 % + 3	-	<2.5 V
	6 A ^[3]	0.001 A	1.5 % + 3	-	<0.2 V
	10 A ^{[3][4]}	0.01 A	1.5 % + 3	-	<0.4 V

注記（AC 電流仕様）：

- 1 AC 電流測定は U1231A モデルでは使用できません。
- 2 60 μA ~ 600 μA レンジの過負荷保護：電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 3 6 A ~ 10 A レンジの過負荷保護：11 A/1000 V、10 × 38 mm 高速作動ヒューズ。
- 4 10 A レンジの仕様：10 A 連続。10 A を超えて 20 A まで（最大 30 秒間）の信号を測定する場合は、仕様確度に 0.3 % を加算。10 A を超える電流を測定した後、低電流測定を実行する前に、測定を行った時間の 2 倍の時間だけマルチメータを冷却してください。

キャパシタンス仕様

表 5-3 キャパシタンス仕様

レンジ	分解能	確度			測定速度 (フル・スケール)
		U1231A	U1232A	U1233A	
1000 nF	1 nF	1.9 % + 2	1.9 % + 2	1.9 % + 2	4 回 /s
10 μF	0.01 μF	1.9 % + 2	1.9% + 2	1.9 % + 2	
100 μF	0.1 μF	1.9 % + 2	1.9% + 2	1.9 % + 2	1 回 /s
1000 μF	1 μF	1.9 % + 2	1.9 % + 2	1.9% + 2	
10 mF	0.01 mF	1.9 % + 2	1.9 % + 2	1.9 % + 2	0.1 回 /s

注記 (キャパシタンス仕様) :


- 1 過負荷保護 : 電流 <0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- 2 すべてのレンジの確度は、フィルム・キャパシタ以上の品質のキャパシタに基づいたもので、ヌル機能を使用して残留値を除去 (テスト・リードオープン) した後の値です。
- 3 最大表示は 1200 カウントです。

温度仕様

表 5-4 温度仕様

熱電対タイプ	レンジ	分解能	確度
			U1233A
K	-40 °C ~ 1372 °C	0.1 °C	1 % + 1 °C

注記（温度仕様）：

- 1 上記の仕様は、マルチメータを動作モードで1時間以上動かさずに動作させる場所に放置した後での値です。機器が保管中に高湿度（結露）環境にさらされた場合は、必要な時間が2時間に延びます。
- 2 確度には、熱電対プローブの許容値は含まれていません。
- 3 30 Vrms または 60 Vdc より高い電圧で通電している表面に温度センサを接触させないでください。感電事故のおそれがあります。
- 4 周囲温度が ± 1 °C 以内で安定していることを確認し、ヌル機能を使用してテスト・リードの熱起電力と温度オフセットを除去してください。NULL 機を使用する前に、マルチメータを周囲補正なし（）モードに設定し、熱電対プローブをできるだけマルチメータに近い位置に保持します（周囲温度と異なる温度の表面に触れないようにします）
- 5 温度キャリブレーションを基準として温度を測定するときには、外部基準を使って（内部周囲補正なしで）キャリブレーションとマルチメータを設定します。キャリブレーションとマルチメータを内部基準（内部周囲補正）を使って設定した場合、キャリブレーションとマルチメータの周囲補正の違いによりキャリブレーションの読み値とマルチメータの読み値にずれが生じます。マルチメータをキャリブレーションの出力端子の近くに保持することにより、ずれを小さくすることができます。
- 6 温度計算は、EN/IEC-60548-1 および NIST175 の安全規格に基づいています。

周波数仕様

表 5-5 周波数仕様

レンジ	分解能	確度			最小入力周波数
		U1231A	U1232A	U1233A	
99.99 Hz	0.01 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	5 Hz
999.9 Hz	0.1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
9.999 kHz	1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
99.99 kHz	10 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	

注記（周波数仕様）：

- 1 過負荷保護：600 V、入力信号は $<20,000,000 \text{ V} \times \text{Hz}$ （電圧と周波数の積）。

周波数感度仕様

電圧測定の場合

表 5-6 電圧測定の周波数感度およびトリガ・レベル仕様

入力レンジ 指定された確度の 最大入力 ^[1]	最小感度（RMS 正弦波）		
	5 Hz ~ 50 kHz		
	U1231A	U1232A	U1233A
スケーリング・ モードで 600 mV	50 mV	50 mV	50 mV
600 mV	120 mV	120 mV	120 mV
6 V	0.6 V	0.6 V	0.6 V
60 V	5.0 V	5.0 V	5.0 V
600 V	50 V	50 V	50 V

注記（電圧測定の周波数感度仕様）：

- 1 仕様確度の最大入力については、「AC仕様」（108 ページ）を参照してください。

5 特性と仕様

電気仕様

電流測定の場合

表 5-7 電流測定の周波数感度およびトリガ・レベル仕様

入力レンジ	最小感度 (RMS 正弦波)	
	45 Hz ~ 5 kHz	
指定された確度の最大入力 ^[1]	U1232A	U1233A
60 μ A	30 μ A	30 μ A
600 μ A	30 μ A	30 μ A
6 A	0.5 A	0.5 A
10 A	0.5 A	0.5 A

注記 (電流測定の周波数感度仕様) :

1 仕様確度の最大入力については、「AC仕様」(108 ページ) を参照してください。

スケール変換 (mV)

表 5-8 スケール変換 (mV) 仕様

レンジ	分解能	確度		
		U1231A	U1232A	U1233A
DC 600 mV	0.1 mV	0.5 % + 2 ^[2]	0.5 % + 2 ^[2]	0.5 % + 2 ^[2]
AC 600 mV	0.1 mV	1.0 % + 3 (45 Hz ~ 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz ~ 500 Hz)	1.0 % + 3 (45 Hz ~ 500 Hz)
		2.0 % + 3 (500 Hz ~ 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz ~ 1 kHz)	2.0 % + 3 (500 Hz ~ 1 kHz)

注記 (スケール変換 (mV) 仕様) :

- 過負荷保護 : 電流 < 0.3 A のショートに対して 600 Vrms。
- DC 600 mV レンジの確度は、ヌル機能を使用して熱起電力を除去した後の値です(テスト・リードをショート)。
- 入力インピーダンス : 10 M Ω (代表値)

表示更新速度（近似値）

表 5-9 表示更新速度（近似値）

機能	回数 /s		
	U1231A	U1232A	U1233A
AC V (V または mV)	5	5	5
DC V (V または mV)	5	5	5
AC V/DC V (V _{ZLOW})	1	1	1
スケール変換 (mV)	5	5	5
Ω	5	5	5
ダイオード	5	5	5
キャパシタンス	4 (< 100 μF)	4 (< 100 μF)	4 (< 100 μF)
DC A (μA、mA、A)	-	5	5
AC A (μA、mA、A)	-	5	5
周波数	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)

5 特性と仕様

電気仕様

これは空白のページです。

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

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
U1231-90025



Agilent Technologies