

Agilent U1251B/U1252B
ハンドヘルド・デジタル
マルチメータ

ユーザーズ/サービス・
ガイド



Agilent Technologies

ご注意

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010

Agilent Technologies, Inc. の書面による事前の承諾を得ることなく、本書の一部または全部を無断で複写、複製（電子ファイルでの保存、修正、他の言語への翻訳も含む）することは、その形式や手段にかかわらず、米国著作権法、その他著作権を国際的に保護する法律及び条約により固く禁じられています。

マニュアル・パーツ番号

U1251-90044

版

第2版、2010年5月19日

Printed in Malaysia

Agilent Technologies, Inc.
3501 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、アジレント・テクノロジー株式会社（以下「アジレント」という）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。アジレントは本書または本書に記載された情報の適用、実行、使用に関連して生じるエラー、間接的及び付随的損害について責任を負いません。アジレントとユーザが別途に締結した書面による契約の中で本書の情報に適用される保証条件が、これらの条件と矛盾する場合は、別途契約の保証条件が優先されます。

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し、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。アジレントでは、ソフトウェアとテクニカルデータにおけるこのカスタム商用ライセンスを FAR 12.211 (Technical Data) と 12.212 (Computer Software) に従って、国防省の場合、DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) と DFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation) に従って提供します。

安全に関する注意事項

注意












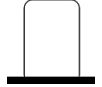
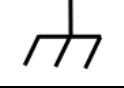


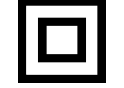
注意の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。

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)
	グランド端子		注意、高温の表面
	感電防止用アース端子		双安定ブッシュ・コントロールのアウト位置
	フレームまたはシャーシ端子		双安定ブッシュ・コントロールのイン位置
	等電位	CAT III 1000 V	Category III 1000 V 過電圧保護
	二重絶縁または強化絶縁で保護された機器。	CAT IV 600 V	Category IV 600 V 過電圧保護


安全情報

本メータは、EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1: 2004 & CAN/CSA 22.2 61010-1-04 Category III 1000 V/ Category IV 600 V 過電圧保護、汚染度IIへの適合により、安全が保証されています。標準または互換性のあるテスト・プローブと一緒に使用してください。

安全に関する一般情報

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。

警告

- **70V DC、33 V AC RMS、または46.7 V** ピークより上のレンジで作業を行うときにはご注意ください。感電のおそれがあります。
- 端子間、または端子とグラウンド間で（メータ上に示された）定格電圧を超える測定を行わないでください。
- 既知の電圧を測定することにより、メータの動作をダブルチェックしてください。
- 電流測定の場合、メータを回路に接続する前に回路の電源をオフにしてください。メータは常に回路に直列に配置してください。
- プローブを接続するときには、最初にコモン・テスト・プローブを接続してください。プローブを取り外すときには、最初にライブ・テスト・プローブを取り外してください。
- 電池カバーを開ける前にテスト・プローブをメータから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使用しないでください。
- 画面で電池消耗インジケータ  が点滅したらすぐに電池を交換してください。これにより、感電や人身事故につながるおそれがある間違った読み値を回避できます。
- 爆発の危険性のある大気中や、可燃性ガスや煙のある場所でメータを使用しないでください。
- ケースにひびがないか、プラスチックが欠けていないか検査してください。特にコネクタの周囲の絶縁材に注意してください。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。
- テスト・プローブに絶縁材の損傷や金属の露出がないか検査し、導通をチェックしてください。テスト・プローブに損傷がある場合は、テスト・プローブを使用しないでください。
- **Agilent** によって保証されたメータ付属の **AC** 充電アダプタ以外のアダプタを使用しないでください。
- 修理したヒューズや短絡したヒューズ・ホルダを使用しないでください。火災を防止するため、電源ヒューズは、同じ電圧／電流定格の推奨タイプのヒューズとのみ交換してください。





警告

- 1人でサービスや調整を行わないでください。状況によっては、機器のスイッチを切っても危険な電圧が残っている場合があります。感電を避けるため、サービスマンは、蘇生術や応急措置を行える者が立ち会わない限り、内部のサービスや調整を行わないでください。
 - 事故の誘因が増えるのを防ぐため、部品を代用したり、許可なく改造を加えたりしないでください。サービスおよび修理のためにメータを **Agilent Technologies** セールス/サービス・オフィスに返送し、安全機能が保持されるようにしてください。
 - 物理的な損傷、過度の湿気、その他の理由でメータの安全機能が損なわれているおそれがある場合、損傷のあるメータを使用しないでください。電源を切り離し、サービスマンにより安全が確認されるまでメータを使用しないでください。必要な場合、安全機能を維持するため、メータを **Agilent Technologies** セールス/サービス・オフィスに返送してサービスと修理を受けてください。
-

注意

- 抵抗テスト、導通テスト、ダイオード・テスト、またはキャパシタンス・テストを実行する前に、回路の電源をオフにし、回路のすべての高電圧キャパシタを放電してください。
 - 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。
 - 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。
 - 推奨された充電式電池のみを使用してください。電池をメータに正しく挿入し、正しい極性に従ってください。
 - 電池の充電中は、テスト・リードをすべての端子から取り外してください。
-

規制マーク

 <p>ISM 1-A</p>	<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>C US</p>	<p>CSA マークは、カナダ規格協会の登録商標です。</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こと

不要になった測定器の回収については、計測お客様窓口にお問い合わせください。または、以下の **Web** サイト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。

適合宣言書 (DoC)

この機器の適合宣言書 (DoC) は Web サイトから入手可能です。
DoC は製品モデルまたは説明で検索できます。

<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、お近くのアジレントの担当者までお問い合わせください。

目次

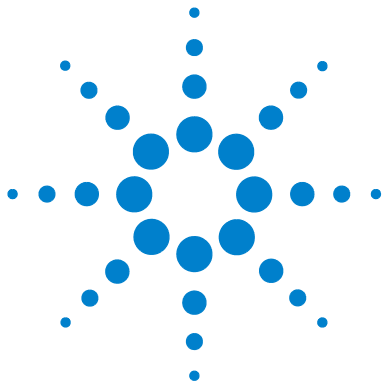
1	操作入門チュートリアル	1
	Agilent U1251B/U1252B ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの紹介	2
	傾斜スタンドの調整	3
	フロント・パネルの概要	5
	ロータリ・スイッチの概要	6
	キーパッドの概要	7
	表示の概要	9
	Hz ボタンによる表示の選択	13
	Dual ボタンによる表示の選択	15
	Shift ボタンによる表示の選択	18
	端子の概要	20
	リア・パネルの概要	21
2	測定の実行	23
	電圧の測定	24
	AC 電圧の測定	24
	DC 電圧の測定	26
	電流の測定	27
	μA & mA 測定	27
	4 ~ 20 mA の % スケール	28
	A 測定	29
	周波数 カウンタ	30
	抵抗測定、コンダクタンス測定と導通テスト	32
	ダイオードのテスト	36
	キャパシタンスの測定	39
	温度の測定	40
	測定中のアラートと警告	43
	過負荷アラート	43
	入力警告	43
	充電端子アラート	44

3	特長と機能	45
	Dynamic Recording	46
	Data Hold (Trigger Hold)	48
	Refresh Hold	49
	Null (相対)	51
	デシベル表示	53
	1 ms Peak Hold	55
	データ・ログ	57
	手動ログ	57
	インターバル・ログ	59
	ログ・データのレビュー	61
	方形波出力 (U1252Bの場合)	63
	リモート通信	67
4	デフォルト設定の変更	69
	Setupモードの選択	70
	Data Loggingモードの設定	74
	熱電対タイプの設定 (U1252Bの場合)	75
	dBm測定の基本インピーダンスの設定	76
	最小周波数測定の設定	77
	温度単位の設定	78
	自動節電モードの設定	80
	%スケール表示値の設定	82
	ビープ周波数の設定	83
	バックライト・タイマの設定	84
	ポーレートの設定	85
	パリティ・チェックの設定	86
	データ・ビットの設定	87
	Echoモードの設定	88
	Printモードの設定	89
	デフォルト出荷時設定へのリセット	90
	電池電圧の設定	91
	DCフィルタの設定	92
5	保守	93
	はじめに	94
	一般的な保守	94
	電池の交換	95
	電池の充電	97

	ヒューズの交換	103	
	トラブルシューティング		105
6	性能試験と校正	107	
	校正の概要	108	
	閉ケース電子式校正	108	
	Agilent Technologiesの校正サービス		108
	校正間隔	108	
	調整の推奨	109	
	推奨テスト機器	110	
	基本動作テスト	111	
	バックライト・テスト		111
	表示のテスト	111	
	電流端子テスト	112	
	充電端子アラート・テスト		113
	テストに関する注意事項	114	
	入力接続	115	
	性能検証テスト	116	
	校正のセキュリティ	124	
	校正のための測定器のセキュリティ解除		125
	校正プロセス	128	
	調整のためのフロント・パネルの使用		129
	調整に関する注意事項	130	
	有効な調整入力値	131	
	調整手順	132	
	調整の終了	139	
	校正カウントを読むには		139
	校正エラー	140	
7	仕様	141	
	DC仕様	142	
	U1251BのAC仕様	144	
	U1252BのAC仕様	145	
	U1252BのAC+DC仕様	146	
	温度仕様とキャパシタンス仕様		147
	U1251B/U1252Bの周波数仕様[1]		148

目次

動作仕様	152
一般仕様	154



1 操作入門チュートリアル

Agilent U1251B/U1252B ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの
紹介 2

傾斜スタンドの調整 3

フロント・パネルの概要 5

ロータリ・スイッチの概要 6

キーパッドの概要 7

表示の概要 9

Hz ボタンによる表示の選択 13

Dual ボタンによる表示の選択 15

Shift ボタンによる表示の選択 18

端子の概要 20

リア・パネルの概要 21

本章では、Agilent U1251B/U1252B ハンドヘルド・デジタル・マルチメータのフロント・パネルについて簡単に説明します。



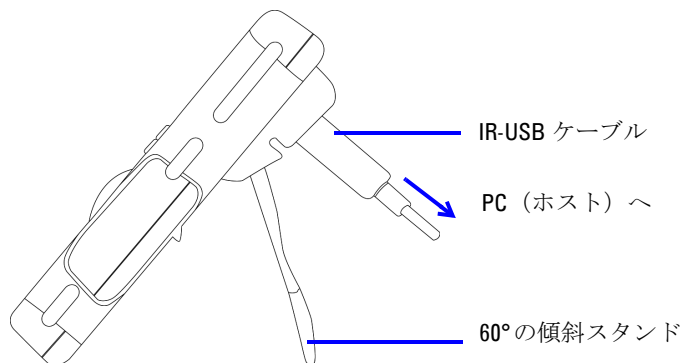
Agilent U1251B/U1252B ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの紹介

ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの主な機能は以下のとおりです。

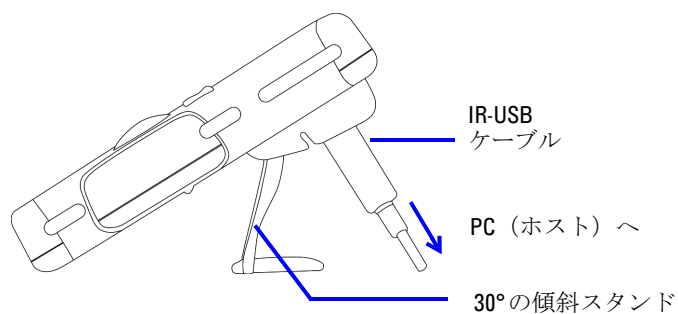
- DC、AC、AC+DC (U1252Bのみ) 電圧/電流測定
- AC電圧とAC電流の真の実効値測定
- 充電式Ni-MH電池と内蔵充電機能 (U1252Bのみ)
- 2次表示での周囲温度
- 電池容量インジケータ
- 明るいオレンジ色のLEDバックライト
- 最大50M Ω (U1251Bの場合) と500M Ω (U1252Bの場合) の抵抗測定
- 0.01nS (100G Ω) ~ 50nSのコンダクタンス測定
- 最大100mFのキャパシタンス測定
- 最大20MHzの周波数カウンタ (U1252Bのみ)
- 4~20mA測定または0~20mA測定の%スケール表示値
- 基準インピーダンスが選択可能なdBm
- 突入電圧と突入電流を簡単に捕捉できる1ms Peak Hold
- 0 $^{\circ}$ C補正が選択可能な温度テスト (周囲温度補正はありません)
- Kタイプ温度測定 (U1251Bの場合) とJ/Kタイプ温度測定 (U1252Bの場合)
- 周波数、デューティ・サイクル、パルス幅測定
- 最小読み値、最大読み値、平均読み値のDynamic Recording
- 手動または自動トリガとNullモードによるData Hold
- ダイオード・テストと可聴導通テスト
- 周波数、パルス幅、デューティ・サイクルが選択可能な方形波ジェネレータ (U1252Bのみ)
- Agilent GUIアプリケーション・ソフトウェア (IR-USBケーブルは別売り)
- 閉じたケースの校正
- 50,000カウント精度の真の実効値デジタル・マルチメータ。
IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Category III 1000 V/ Category IV 600 V 過電圧保護、汚染度II標準に適合するよう設計されています。

傾斜スタンドの調整

メータを60度の傾きで立たせるには、傾斜スタンドを外側にできるだけ引き出します。

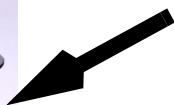


メータを30度の傾きで立たせるには、スタンドの先端を地面と平行になるように折り曲げてから、スタンドを外側にできるだけ引き出します。

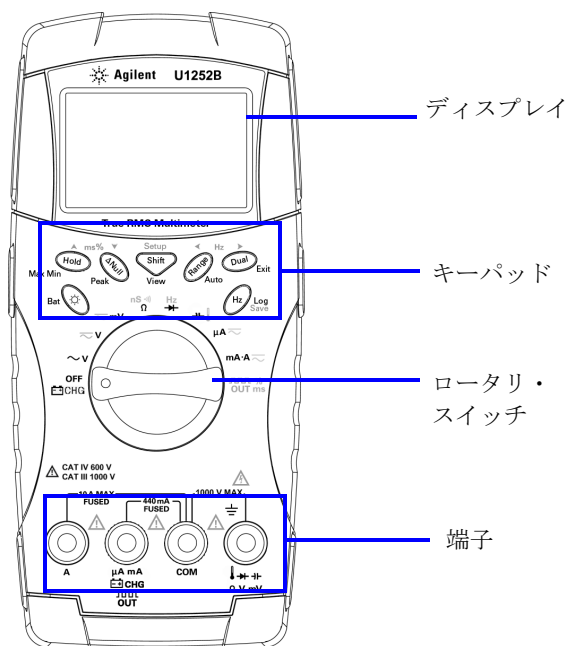


1 概要

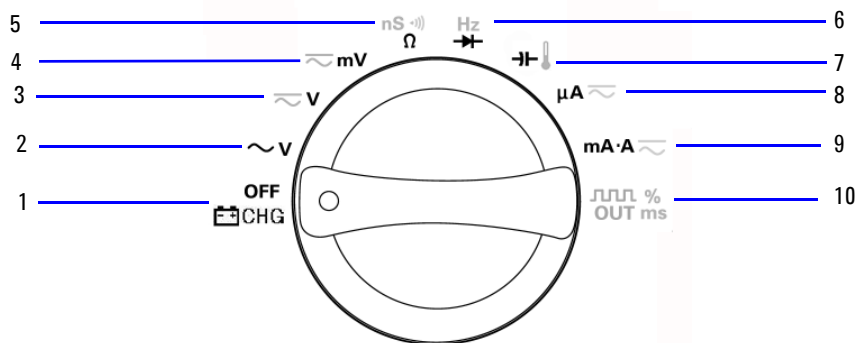
メータをつり下げるには、スタンドを持ち上げて反対側に倒し、スタンドをヒンジから取り外します。次にスタンドの内側の面とメータの裏面が向かい合うように、スタンドを反転します。スタンドをヒンジに押し込みます。以下の写真の手順に従ってください。



フロント・パネルの概要



ロータリ・スイッチの概要



凡例：

番号	説明／機能
1	充電モード [U1252Bのみ] またはOFF
2	AC V
3	DC 電圧またはDC+AC 電圧 [U1252Bのみ]
4	DC mV、AC mV、AC+DC mV [U1252Bのみ]
5	抵抗 (Ω)、導通、コンダクタンス (nS)
6	周波数カウンタ [U1252Bのみ] またはダイオード
7	キャパシタンスまたは温度
8	DC μAおよびAC μA
9	DC mA、DC 電流、AC mA、AC 電流
10	方形波出力、デューティ・サイクル、またはパルス幅出力 [U1252Bの場合] およびOFF [U1251Bの場合]

キーパッドの概要

以下に、各キーの操作を示します。キーを押すと、表示上の関連シンボルが点灯し、ビープ音が鳴ります。ロータリ・スイッチを別の位置まで回すと、キーの現在の操作がリセットされます。

図1に、U1252Bのキーパッドを示します。ms% (パルス幅/デューティ・サイクル) 機能、◀ Hz ▶ 機能、周波数カウンタ機能は、U1252Bでのみ使用することができます。

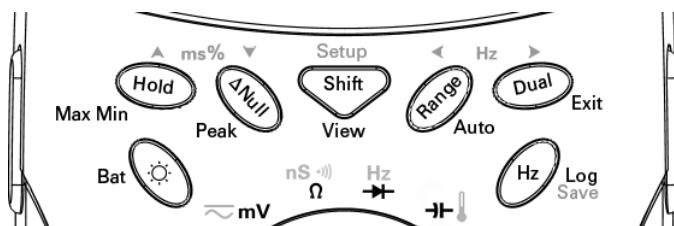


















表 1-1 キーパッドの説明/機能

	押す時間が1秒未満のときの機能	1秒以上押したときの機能
1	 は、バックライトをON/OFFにするトグル・スイッチとして機能します。バックライトは30秒(デフォルト)後に自動的にオフになります ⁽¹⁾ 。	 を押すと、電池容量が3秒間表示されます。
2	 を押すと、測定値が静止します。Data Hold モードでは、再度押して、次の測定値のホールドでトリガします。Refresh Hold モードでは、読み値が安定し、カウント設定が設定値を超えると、読み値が自動的に更新されます ⁽¹⁾ 。	 を押すと、Dynamic Recording モードに入ります。  を再度押して、Max、Min、Avg、および現在(表示ではMAXMINAVGで示されます)の読み値をスクロールします。
3	 を押すと、表示された値が後続の測定値から減算する基準値として保存されます。再度押して、保存されている相対値を表示します。	 を押すと、1 ms Peak Hold モードに入ります。  を押して、Max ピーク読み値と Min ピーク読み値をスクロールします。

	押す時間が1秒未満のときの機能	1秒以上押したときの機能
4	 を押して、特定のロータリ・スイッチ位置にある測定機能をスクロールします。	 を押すと、Log Reviewモードに入ります。  を押して、手動またはインターバル・ログ・データに切り替えます。◀または▶を押して、それぞれ最初または最後のログ・データを表示します。 ▲または▼を押して、ログ・データを上下にスクロールします。  を1秒以上押して、このモードを終了します。
5	 を押して、使用可能な測定レンジをスクロールします（ロータリ・スイッチが  またはHz [U1252Bの場合] の位置にある場合は除きます）(2)。	 を押すと、Auto Rangeモードになります。
6	 を押して、使用可能なデュアル組み合わせ表示をスクロールします（ロータリ・スイッチが  または $\frac{\text{OUT}}{\text{IN}}\%$ [U1252Bの場合] の位置にある場合、あるいはメータが1 ms peak holdまたはdynamic recordingモードになっている場合は除きます）(3)。	 を押して、Holdモード、Nullモード、Dynamic Recordingモード、1 ms Peak Holdモード、デュアル表示モードを終了します。
7	 を押すと、電流測定または電圧測定の場合、Frequency Testモードに入ります。  を再度押して、周波数 (Hz) 機能、デューティ・サイクル (%) 機能、パルス幅 (ms) 機能をスクロールします。デューティ・サイクル (%) テストとパルス幅 (ms) テストでは、  を押して、正または負のパルスに切り替えます。	 を押すと、ログ・モードに入ります。手動データ・ログでは、  を押して、データをメモリに手動でログします。自動データ・ログでは、データが自動的にログされます(1)。  を1秒以上押して、自動データ・ログ・モードを終了します。

注記

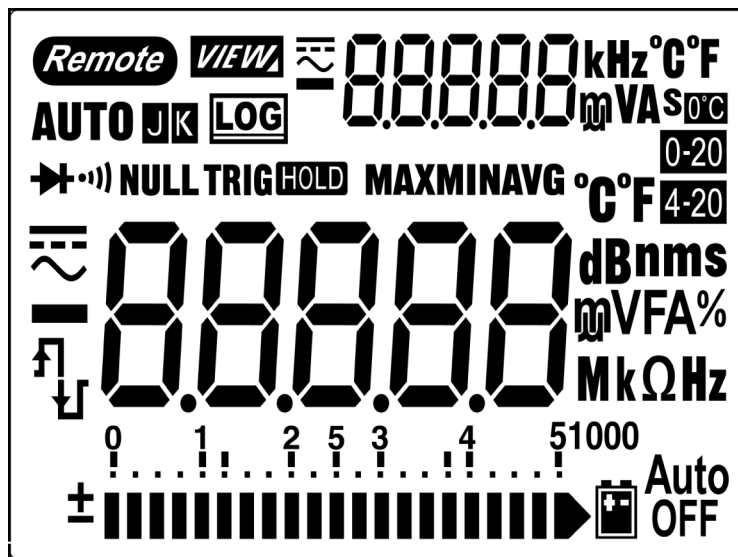
1. 使用可能なオプションの詳細については、表4-1「Setupモードで使用可能な設定オプション」を参照してください。
2. ロータリ・スイッチが  の位置にある場合、 を押して、°Cまたは°F表示に切り替えます。ロータリ・スイッチがHzの位置にある場合、 を押して、信号周波数の1による除算または100による除算に切り替えます。
3. ロータリ・スイッチが  の位置にある場合、デフォルトでETCがONになっています。 を押して、ETC (Environment Temperature Compensation) をOFFに切り替えることができます。表示に  が現れます。パルスおよびデューティ・サイクル測定の場合、 を押して、トリガ・スローブを正または負に切り替えます。メータがpeakまたはdynamic-recordingモードにある場合、 を押して、1 ms peak holdまたはdynamic recordingモードをリスタートします。

表示の概要

フル（すべてのセグメントが点灯した状態）の表示を行うには、ロータリ・スイッチを押したまま、OFFからOFF以外の位置まで回します。フルの表示を行っている場合、任意のボタンを押すと、ロータリ・スイッチの位置に基づいて通常の機能が再開されます。この後にウェークアップ機能が続きます。

自動電源切断（APF）をオンにしている場合、メータは節電モードに入ります。メータを起こすには：

- 1 ロータリ・スイッチ（ノブ）をOFF位置まで回した後、再度オンに戻します。
- 2 方形波出力位置以外のロータリ・スイッチ位置のボタンを押します。方形波出力位置はU1252Bの場合にのみ使用できます。
- 3 U1252Bの場合、ロータリ・スイッチが方形波出力位置にあるときには、Dual ボタン、Range ボタン、Hold ボタンのみを押すか、またはロータリ・スイッチを別の位置まで回します。







LCDのセグメントについては、10ページ、11ページ、12ページで説明します。

LCD サイン	説明
	リモート制御
	熱電対タイプ：  (Kタイプ)  (Jタイプ)
NULL	ヌル演算
	ダイオード／可聴導通
	抵抗の可聴導通
	ログ・データをチェックするためのビュー・モード
	データ・ログ・インジケータ
	方形波出力 (U1252Bのみ)
	<ul style="list-style-type: none"> パルス幅 (ms) およびデューティ・サイクル (%) 測定の正のスロープ キャパシタンス測定時のキャパシタの充電
	<ul style="list-style-type: none"> パルス幅 (ms) およびデューティ・サイクル (%) 測定の負のスロープ キャパシタンス測定時のキャパシタの放電
	電池消耗インジケータ
Auto OFF	自動電源切断をオン
	Refresh (自動) Hold
TRIG 	Trigger (手動) Hold
MAXMINAVG	Dynamic Recording モード：1次表示の現在の値
MAX	Dynamic Recording モード：1次表示の最大値
MIN	Dynamic Recording モード：1次表示の最小値
AVG	Dynamic Recording モード：1次表示の平均値
 MAX	1ms Peak Hold モード：1次表示の正のピーク値
 MIN	1ms Peak Hold モード：1次表示の負のピーク値

以下に、1次表示のサインの説明を示します。

LCD サイン	説明
AUTO	オートレンジ
	AC+DC
	DC
	AC
	1次表示の極性、桁、小数点
dBm	1 mWを基準としたデシベル単位
dBV	1 Vを基準としたデシベル単位
MkHz	周波数単位：Hz、kHz、MHz
Mk?	抵抗単位： Ω 、k Ω 、M Ω
nS	コンダクタンス単位
mV	電圧単位：mV、V
mA	電流単位： μ A、mA、A
%	デューティ・サイクル測定
ms	パルス幅単位
μmF	キャパシタンス単位：nF、 μ F、mF
°C	摂氏温度単位
°F	華氏温度単位
0-20 %	DC 0～20 mAに比例したパーセンテージ・スケール表示値
4-20 %	DC 4～20 mAに比例したパーセンテージ・スケール表示値

以下に、2次表示のサインの説明を示します。

LCD サイン	説明
	AC+DC
	DC
	AC
	2次表示の極性、桁、小数点
kHz	周波数単位：Hz、kHz
0°C	周囲温度補正なし、熱電対測定のみ
°C	摂氏周囲温度単位
°F	華氏周囲温度単位
mV	電圧単位：mV、V
µmA	電流単位：µA、mA、A
s	経過時間単位：Dynamic Recordingモードと1 ms Peak Holdモードの場合s（秒）

アナログ・バー・グラフはアナログ・メータの針になぞらえられていますが、オーバシユートは表示されません。ヌル調整でピークを測定し、変化の速い入力を表示するときには、インジケータとしてバー・グラフが有効です。高速応答アプリケーションに対する更新レートが速いからです。

バー・グラフは、方形波出力、周波数、デューティ・サイクル、パルス幅、4～20 mA%スケール、0～20 mA%スケール、温度の測定には使用されません。電圧測定や電流測定中、1次表示に周波数、デューティ・サイクル、パルス幅を示すときには、電圧値または電流値をバー・グラフで表します。1次表示に4～20 mA%スケールまたは0～20 mA%スケールを示すときには、電流値をバー・グラフで表します。

正の値または負の値が測定または計算されたときには、"+"符号あるいは "-"符号が示されます。各セグメントは、ピーク・バー・グラフに示されたレンジに応じて、2500カウントまたは500カウントを表します。以下の表をご覧ください。

レンジ	カウント/セグメント	以下の機能に使用
	2500	V、A、Ω、ダイオード
	2500	V、A、Ω
	2500	V、A、Ω、nS
	500	V、A、 \rightarrow
	500	\rightarrow
	500	\rightarrow

Hz ボタンによる表示の選択


周波数測定を使用すると、中性伝導体内の高調波電流の存在を検出し、これらの中性電流が不均衡位相または非リニア負荷の結果であるかどうかを判断できます。を押すと、電流測定と電圧測定の周波数


測定モードに入ります。2次表示に電圧または電流、1次表示に周波数が示されます。別の方法として、1次表示にパルス幅 (ms) またはデューティ・サイクル (%) を表示できます。表示するには、再度 **Hz** を押します。これにより、リアルタイムの電圧または電流を、周波数、デューティ・サイクル、またはパルス幅と一緒に同時にモニタすることができます。1次表示の電圧または電流は、**Dual** を押して1秒以上押し続けると再開します。

ロータリ・スイッチの位置 (機能)	1次表示	2次表示
 V  V U1252B の場合 (AC 電圧)	周波数 (Hz)	AC V
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 V 、U1251B の場合  V U1252B の場合 (DC 電圧)	周波数 (Hz)	DC V
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 V U1252B の場合 (AC+DC 電圧)	周波数 (Hz)	AC+DC V
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 mV (AC 電圧)	周波数 (Hz)	AC mV
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 mV (DC 電圧)	周波数 (Hz)	DC mV
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 mV (AC+DC 電圧)	周波数 (Hz)	AC+DC mV
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 μA [U1252B の場合] (AC 電流)	周波数 (Hz)	AC μA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
 μA (DC 電流)	周波数 (Hz)	DC μA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	

μA  (AC+DC電流) [U1252Bの場合]	周波数 (Hz)	AC+DC μA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  (AC電流)	周波数 (Hz)	AC mAまたはA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  (DC電流)	周波数 (Hz)	DC mAまたはA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  [U1252Bの場合] (AC+DC電流)	周波数 (Hz)	AC+DC mA
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
Hz (周波数カウンタ) -  を押して周波数の 1による除算を選択 [U1252Bの場合]	周波数 (Hz)	- 1 -
	パルス幅 (ms)	
	デューティ・サイクル (%)	
Hz (周波数カウンタ) -  を押して周波数の 100による除算を選択 [U1252Bの場合]	周波数 (Hz)	- 100 -

Dualボタンによる表示の選択





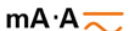



 を押して、デュアル表示の異なる組み合わせを選択します。






通常のシングル表示は、 を押して1秒以上押し続けると再開します。以下の表をご覧ください。

ロータリ・スイッチの位置 (機能)	1次表示	2次表示
 (AC 電圧)	AC V	Hz (AC 結合)
	dBmまたはdBV ( を押して選択)	AC V
	AC V	周囲温度°Cまたは°F
 U1252B の場合 (AC 電圧)	AC V	Hz (AC 結合)
	dBmまたはdBV ⁽¹⁾	AC V
	AC V	DC V
	AC V	周囲温度°Cまたは°F
 U1251B の場合 /  U1252B の場合 (DC 電圧)	DC V	Hz (DC 結合)
	dBmまたはdBV ⁽¹⁾	DC V
	DC V	AC V[U1252B の場合]
	DC V	周囲温度°Cまたは°F
 U1252B の場合 (AC+DC 電圧)	AC+DC V	Hz (AC 結合)
	dBmまたはdBV ⁽¹⁾	AC+DC V
	AC+DC V	AC V
	AC+DC V	DC V
	AC+DC V	周囲温度°Cまたは°F
 (AC 電圧)	AC mV	Hz (AC 結合)
	dBmまたはdBV ⁽¹⁾	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	周囲温度°Cまたは°F
 (DC 電圧)	DC mV	Hz (DC 結合)
	dBmまたはdBV ⁽¹⁾	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	周囲温度°Cまたは°F

注記




[1] dBmの読み値かdBVの読み値かは、AC Vの最後のレビューに依存します。最後のレビューがdBVの場合、次の表示もdBVになります。

 (AC+DC 電圧) [U1252B の場合]	AC+DC mV	Hz (AC 結合)
	dBm または dBV	AC+DC mV
	AC+DC mV	AC mV
	AC+DC mV	DC mV
	AC+DC mV	周囲温度°C または °F
 (DC 電流)	DC µA	Hz (DC 結合)
	DC µA	AC µA
	DC µA	周囲温度°C または °F
 (AC 電流)	AC µA	Hz (AC 結合)
	AC µA	DC µA
	AC µA	周囲温度°C または °F
 (AC+DC 電流) [U1252B の場合]	AC+DC µA	Hz (AC 結合)
	AC+DC µA	AC µA
	AC+DC µA	DC µA
	AC+DC µA	周囲温度°C または °F
 (DC 電流)	DC mA	Hz (DC 結合)
	DC mA	AC mA
	% (0~20 または 4~20)	DC mA
	DC mA	周囲温度°C または °F
 (AC 電流)	AC mA	Hz (AC 結合)
	AC mA	DC mA
	AC mA	周囲温度°C または °F
 (AC+DC 電流) [U1252B の場合]	AC+DC mA	Hz (AC 結合)
	AC+DC mA	AC mA
	AC+DC mA	DC mA
	AC+DC mA	周囲温度°C または °F
 (DC 電流)	DC A	Hz (DC 結合)
	DC A	AC A
	DC A	周囲温度°C または °F

mA·A  (AC 電流)	AC A	Hz (AC 結合)
	AC A	DC A
mA·A  (AC+DC 電流) [U1252B の場合]	AC+DC A	Hz (AC 結合)
	AC+DC A	AC A
	AC+DC A	DC A
	AC+DC A	周囲温度°Cまたは°F
 (キャパシタンス)  (ダイオード) / Ω (抵抗) / nS (コンダクタンス)	nF / V / Ω / nS	周囲温度°Cまたは°F
 (温度)	°C (°F)	周囲温度°Cまたは°F
	°C (°F)	周囲温度°Cまたは°F/ 0°C補正 ( を押して選択)



Shift ボタンによる表示の選択

以下の表に、Shift ボタンを使用したときの、測定機能（ロータリ・スイッチ位置）に対する1次表示の選択を示します。

ロータリ・スイッチの位置 (機能)	1次表示
 (AC 電圧)	AC V
	dBm (デュアル表示モード) ⁽¹⁾
	dBV (デュアル表示モード) ⁽¹⁾
 V、U1251B 場合	DC V
 V U1252B の場合 (AC+DC 電圧)	DC V
	AC V
	AC+DC V

 V U1252B の場合 (AC+DC 電圧)	DC mV
	AC mV
	AC+DC mV
Ω	Ω
	 Ω
	nS
	ダイオード
	Hz
 / 	キャパシタンス
	温度
μA 	DC μA
	AC μA
	AC+DC μA [U1252B の場合]
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	DC mA
	AC mA
	AC+DC mA
	% (0 ~ 20 または 4 ~ 20)
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	DC A
	AC A
	AC+DC A[U1252B の場合]
	デューティ・サイクル (%)
U1252B の方形波出力 	パルス幅 (ms)

注記

1.  を押して dBm 測定と dBV 測定を切り替えます。
 を 1 秒以上押すと、AC V 測定に戻ります。

端子の概要

警告

デバイスの損傷を避けるため、入力リミットを超えないようにしてください。

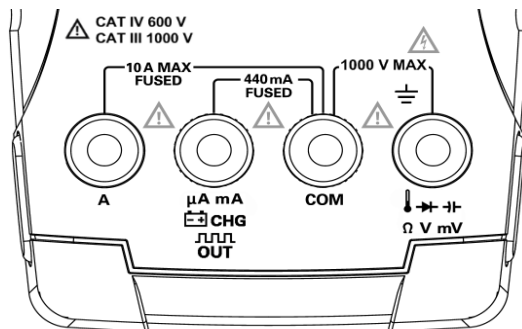


図 1-1 U1252B のコネクタ端子

表 1-1 さまざまな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
\sim V \sim V U1252B の場合 \equiv V U1251B の場合	Ω V mV	COM	1000 V 実効値
\sim mV		COM	1000 V 実効値、ショート回路 <0.3A の場合
Ω			
\rightarrow			
\rightarrow			
μ A \sim mA \cdot A \sim	μA . mA	COM	440 mA / 1000 V 30 kA 高速作動ヒューズ
mA \cdot A \sim	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA 高速作動ヒューズ
% U1252B の場合 OUT ms	% OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	440 mA/1000 V 高速作動ヒューズ

リア・パネルの概要

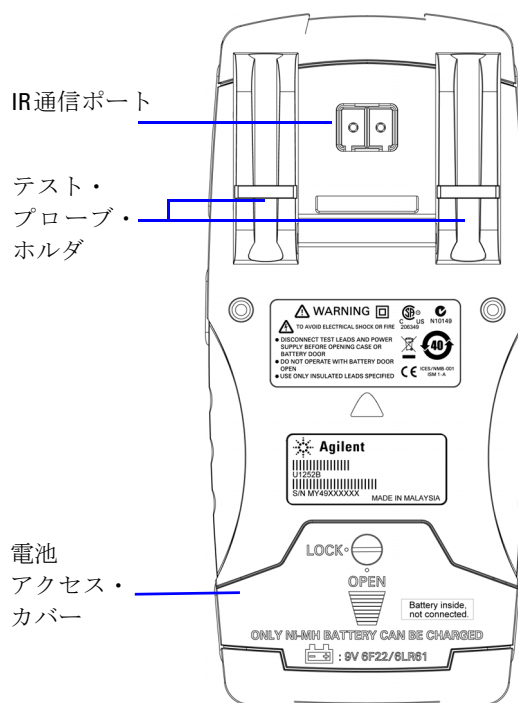


図 1-2 U1252B のリア・パネル

1 概要



2 測定の実行



電圧の測定	24
AC電圧の測定	24
DC電圧の測定	26
電流の測定	27
mA & mA測定	27
4～20 mAの%スケール	28
A測定	29
周波数カウンタ	30
抵抗測定、コンダクタンス測定と導通テスト	32
ダイオードのテスト	36
温度の測定	40
測定中のアラートと警告	43
過負荷アラート	43
入力警告	43
充電端子アラート	44

この章では、このハンドヘルド・デジタル・マルチメータを使用して測定値を取り込む方法について詳細に説明します。この章は、『クイック・スタート・ガイド』で説明した情報を基にしています。



電圧の測定





このメータを使用すると、正弦波、方形波、三角波、階段波などの波形に対して、正確なAC測定のための真のRMS読み値をDCオフセットなしに取得することができます。

DCオフセットを使用したACには、 V または  mV ロータリ・スイッチ位置でAC+DC測定を使用します。これは、U1252Bにのみ適用されます。

警告

測定前には、それぞれの測定に対して端子接続が正しいことを確認してください。デバイスの損傷を避けるため、入力リミットを超えないようにしてください。

AC電圧の測定

- 1 ロータリ・スイッチを  V、 V、または  mV に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子 **V.mV** と **COM** に接続します。
- 3 別の方法として、 を押して2次表示に周波数を表示します。
- 4 テスト・ポイントをプロービングし、表示を読み取ります。

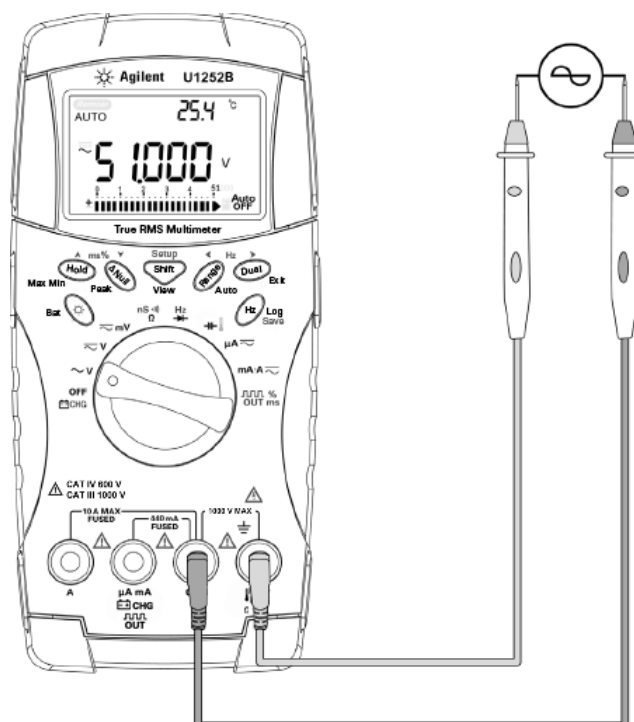


図 2-1 AC電圧の測定

DC電圧の測定

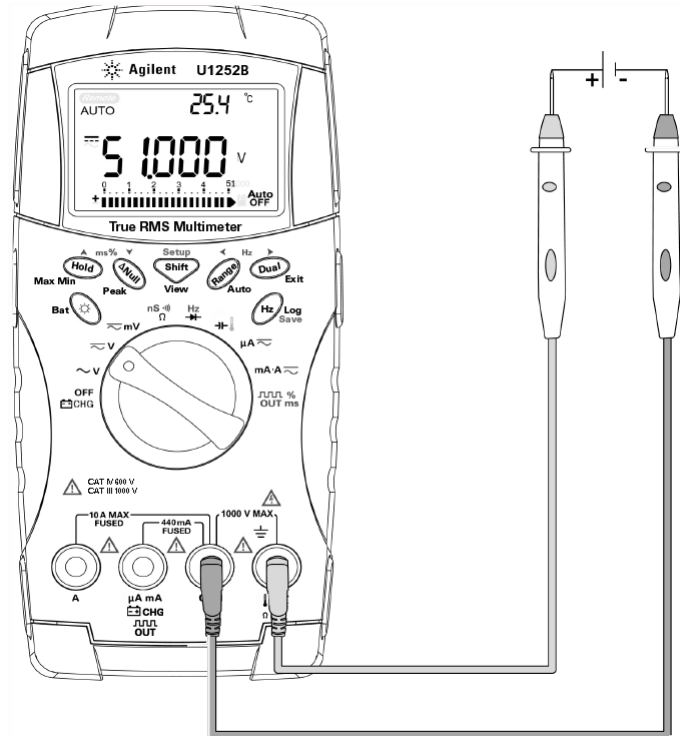



図 2-2 DC電圧の測定

- 1 ロータリ・スイッチを  V と  mV に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子 **V.mV** と **COM** に接続します。
- 3 テスト・ポイントをプロービングし、表示を読み取ります。

電流の測定

μA & mA 測定

- 1 ロータリ・スイッチを $\text{mA}\cdot\text{A}$  に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子 $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$ と **COM** に接続します。
- 3 回路と直列のテスト・ポイントをプロービングし、表示を読み取ります。

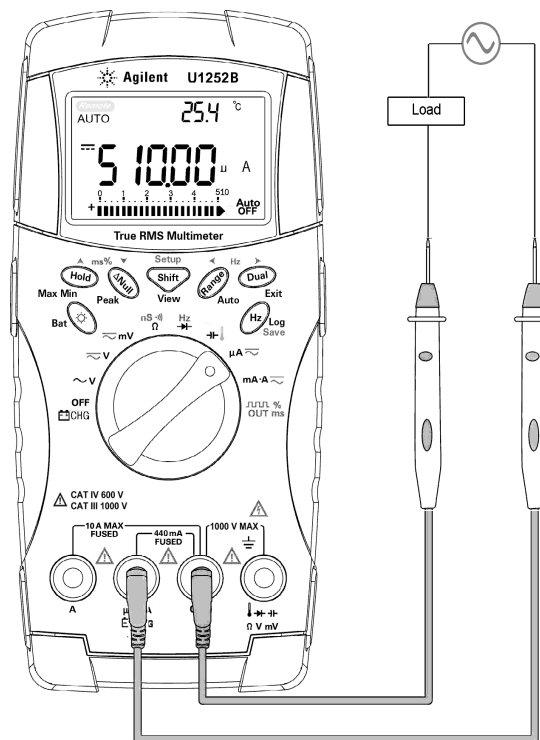


図 2-3 μA および mA 電流の測定

4～20 mAの%スケール

4～20 mAまたは0～20 mAの%スケールを、対応するDC mA測定を使用して計算します。メータは、以下の表に従って最大分解能を自動的に最適化します。50 mAと500 mAのレンジ切り替えには「Range」とバー・グラフを使用します。以下に示すように、4～20 mAまたは0～20 mAの%スケールが2つのレンジに設定されます。

% (0～20 mAまたは4～20 mA) は常にオートレンジ	DC mAはオートレンジまたは手動レンジ
999.99%	50 mA、500 mA
9999.9%	

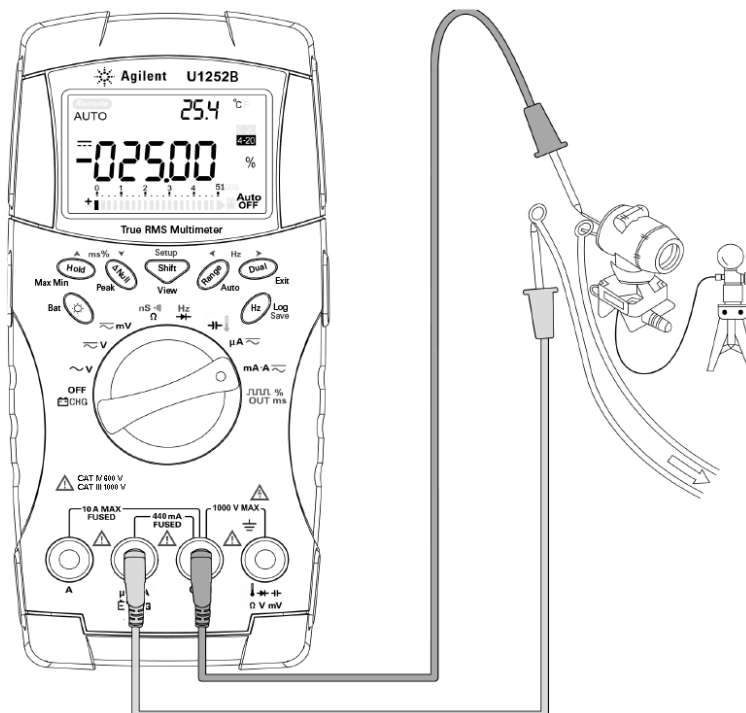
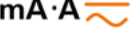


図 2-4 4～20 mAのスケールの測定

A測定

- 1 ロータリ・スイッチを **mA·A**  に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ **10A** 入力端子 **A** と **COM** に接続します。赤のテスト・リードを **A** 端子に差し込むと、メータが自動的に **A** 測定に設定されます。

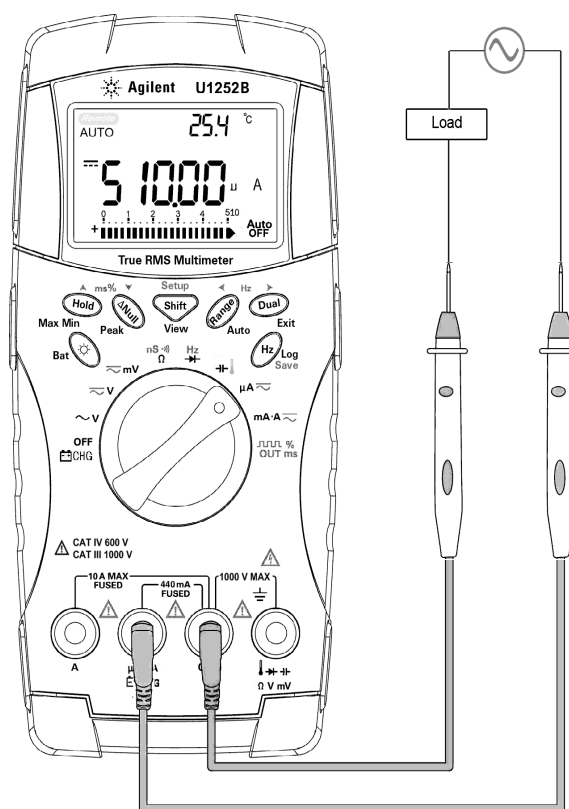





図 2-5 A測定

周波数カウンタ

警告

- 低電圧アプリケーションには周波数カウンタを使用します。電源システムでは周波数カウンタを使用しないでください。
- 入力が **30 Vpp** を超える場合は、周波数カウンタの代わりに、電流または電圧測定の下にある周波数測定モードを使用する必要があります。

- 1 ロータリ・スイッチを **Hz** に設定します。
- 2  を押して周波数カウンタ (Hz) 機能を選択します。2次表示の "-1-" は、入力信号の周波数が1で除算されることを示します。これにより、最大985kHzの高周波レンジが得られます。
- 3 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子 **V** と **COM** に接続します。
- 4 テスト・ポイントをプロービングし、表示を読み取ります。
- 5 読み値が不安定な場合やゼロの場合、 を押して入力信号周波数の100による除算を選択します。これにより、最大20 MHzの高周波レンジが得られます。
- 6 ステップ5の後でも読み値が不安定な場合、信号は仕様の範囲外です。2次表示で "-1-" が表示されているあいだ、 を押してパルス幅 (ms) 測定、デューティ・サイクル (%) 測定、周波数 (Hz) 測定をスクロールすることができます。

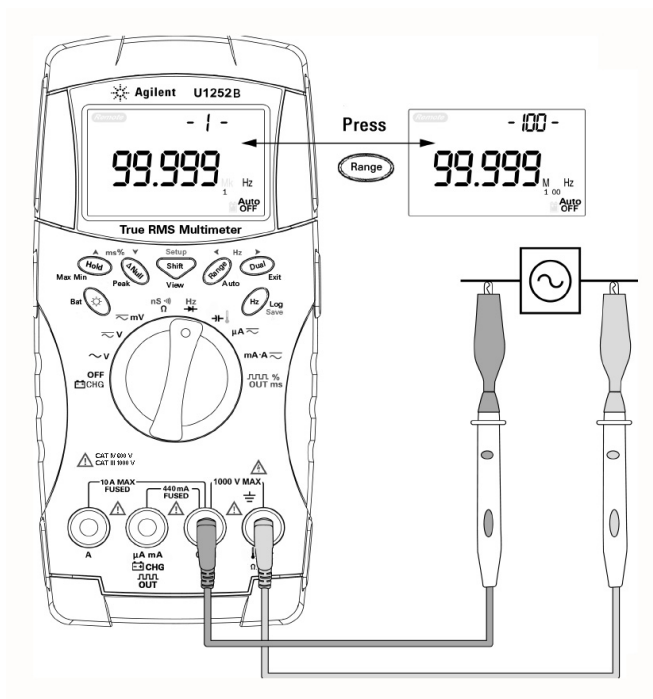


図 2-6 周波数の測定を押して

抵抗測定、コンダクタンス測定と導通テスト

注意

抵抗を測定するときには、メータや被試験デバイスの損傷を避けるため回路の電源を切断し、すべての高電圧キャパシタを放電します。

- 1 ロータリ・スイッチを Ω nS に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子 Ω と COM に接続します。
- 3 抵抗の分岐によりテスト・ポイントをプロービングし、表示を読み取ります。

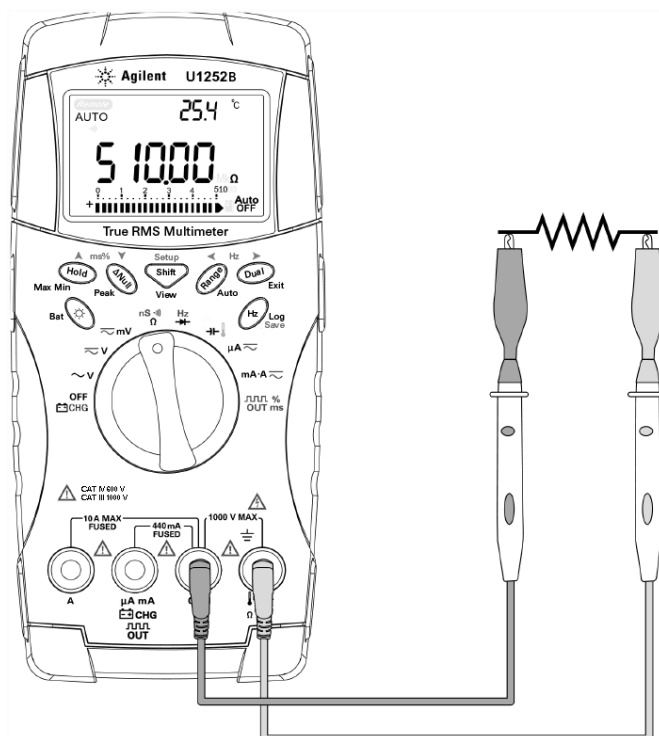



図 2-7 抵抗の測定

- 4 表 2-8 に示すように、 を押して可聴導通テスト、コンダクタンス・テスト、抵抗テストをスクロールします。

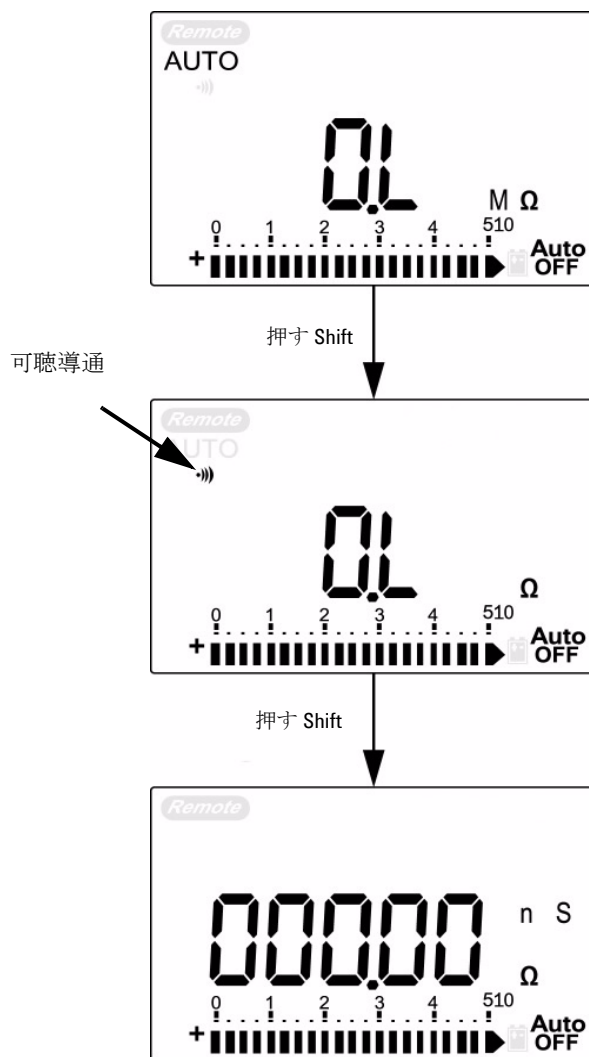


図 2-8 可聴導通、コンダクタンス、抵抗テスト

2 測定の実行

0～500 Ωのレンジでは、抵抗値が10 Ωより下がるとビープ音が鳴ります。その他のレンジでは、抵抗値が以下の表に示す代表値よりも下がるとビープ音が鳴ります。

測定レンジ	ビープ音が鳴る条件
500.00 Ω	$\Omega < 10$
5.0000 kΩ	$\Omega < 100$
50.000 kΩ	$\Omega < 1 \text{ k}$
500.00 kΩ	$\Omega < 10 \text{ k}$
5.0000 MΩ	$\Omega < 100 \text{ k}$
50.000 MΩ	$\Omega < 1 \text{ M}$
500.00 MΩ	$\Omega < 10 \text{ M}$

コンダクタンス測定により、最大 100 G Ωの非常に高い抵抗を簡単に測定することができます。高抵抗読み値はノイズに敏感なので、**Dynamic Recording**モードを介して平均読み値を捕捉できます。47ページの図3-1を参照してください。

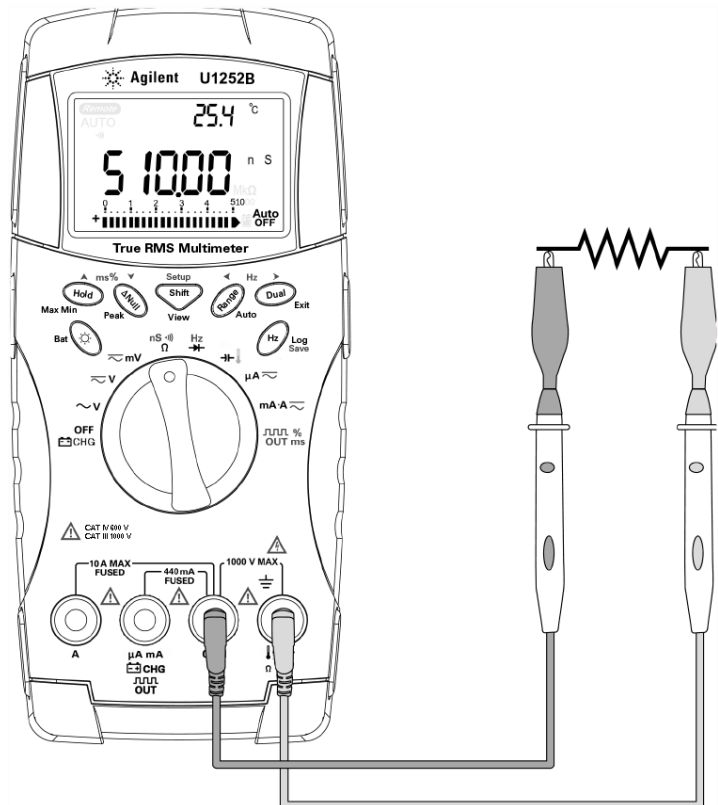




図 2-9 コンダクタンス測定

ダイオードのテスト

注意

ダイオードをテストするときには、メータの損傷を避けるため、回路の電源を切断し、すべての高電圧キャパシタを放電します。

ダイオードをテストするには、回路の電源をオフにし、回路からダイオードを取り外します。その後、以下の手順に従います。

- 1 ロータリ・スイッチを  に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子  と **COM** に接続します。
- 3 ダイオードの正の端子（アノード）では赤いプローブ・リードを、負の端子（カソード）では黒いプローブ・リードを使用します。

注記

カソードは、帯のある側です。

- 4 表示を読み取ります。

注記

メータは、ダイオードの正バイアスを約 **2.1 V** まで表示することができません。ダイオードの代表正バイアスのレンジは **0.3 ~ 0.8 V** です。

- 5 プローブを反転し、ダイオードの電圧を再度測定します。以下に基づいてダイオード・テストの結果を判断します。
 - メータが逆バイアス・モードで "OL" を表示した場合、ダイオードは良好であると見なされます。
 - メータが正バイアス・モードと逆バイアス・モードの両方で約 **0 V** を表示し、メータのピープ音が連続して鳴る場合、ダイオードはショートしていると考えられます。
 - メータが正バイアス・モードと逆バイアス・モードの両方で "OL" を表示した場合、ダイオードはオープンであると見なされます。

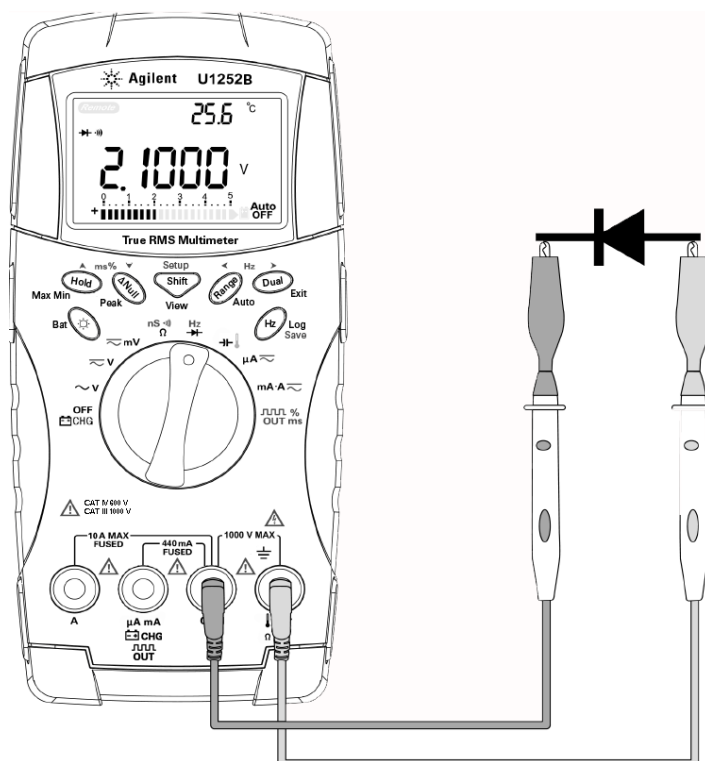


図 2-10 ダイオードの正バイアスの測定

2 測定の実行

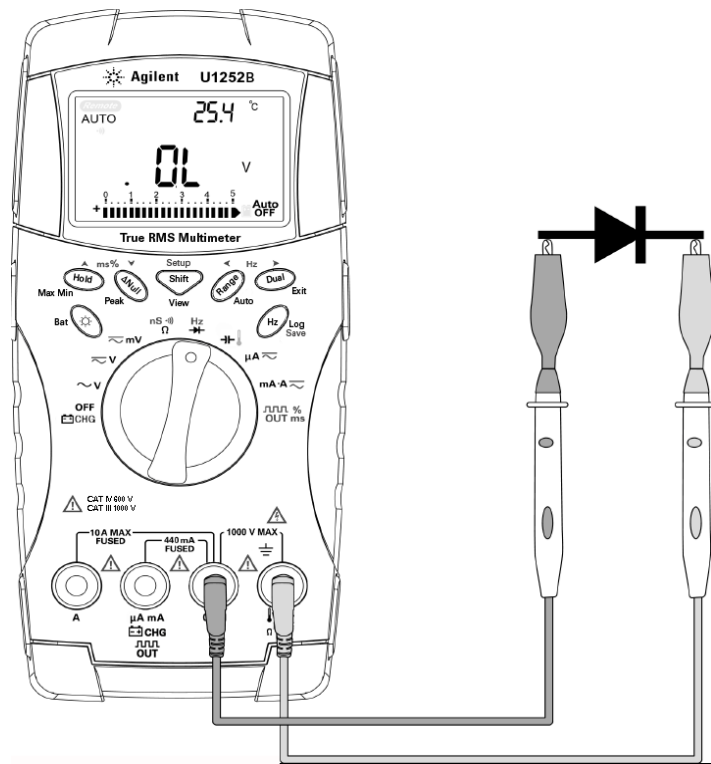


図 2-11 ダイオードの逆バイアスの測定


キャパシタンスの測定

注意



キャパシタンスを測定するときには、メータや被試験デバイスの損傷を避けるため回路の電源を切断し、すべての高電圧キャパシタを放電します。キャパシタが放電されていることを確認するには、DC 電圧機能を使用します。



メータはキャパシタンスを測定するため、キャパシタを既知の電流で一定時間充電し、電圧を測定してキャパシタンスを計算します。キャパシタが大きいほど、充電時間が長くなります。

測定のヒント：

- 10,000Fを超えるキャパシタンスを測定する場合、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、正確なキャパシタンス値をより短い測定時間で取得することができます。
- 小さいキャパシタンスを測定する場合、メータとリードの残留キャパシタンスを減算するため、テスト・リードをオープンにした状態で  を押します。

注記

 はキャパシタが充電中であることを、 はキャパシタが放電中であることを示します。

- 1 ロータリ・スイッチを  に設定します。
- 2 赤のテスト・リードと黒のテスト・リードをそれぞれ入力端子  と COM に接続します。
- 3 キャパシタの正の端子では赤いプローブ・リードを、負の端子では黒いプローブ・リードを使用します。
- 4 表示を読み取ります。




温度の測定

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。

ビーズ・タイプ熱電対プローブは、テフロン互換環境における -20°C ～ 200°C の温度測定に適しています。この温度を超えると、プローブから有毒ガスが発生する場合があります。この熱電対プローブを液体に浸けないでください。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と、良い結果が得られます。以下の測定テクニックを遵守してください。

- 測定表面を清掃し、プローブが表面にしっかりと接触していることを確認します。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ときには、最高温度読み値が得られるまで熱電対を表面に沿って移動します。
- 周囲温度より低い温度を測定するときには、最低温度読み値が得られるまで熱電対を表面に沿って移動します。
- ミニチュア熱プローブ付きの非補正変換アダプタを使用するときには、メータを動作環境に1時間以上放置します。
- クイック測定の場合、 0°C 補正を使用して熱電対センサの温度変動を表示します。 0°C 補正を使用すると、相対温度をすぐに測定できます。

- ロータリ・スイッチを  位置まで回します。
-  を押して、温度測定を選択します。
- 熱電対アダプタ (そこに熱電対プローブを接続) を入力端子  と **COM** に差し込みます。

- 4 熱電対プローブを測定表面に触れます。
- 5 表示を読み取ります。

周囲温度が一定でない、多様な環境で作業を行う場合、以下を実行します。

- 1 **Dual** を押して 0°C 補正を選択します。これにより、相対温度のクイック測定が可能です。
- 2 熱電対プローブが測定表面に触れないようにします。
- 3 安定した読み値が得られたら、**ΔNull** を押して読み値を相対基準温度として設定します。
- 4 熱電対プローブを測定表面に触れます。
- 5 相対温度の表示を読み取ります。

2 測定の実行

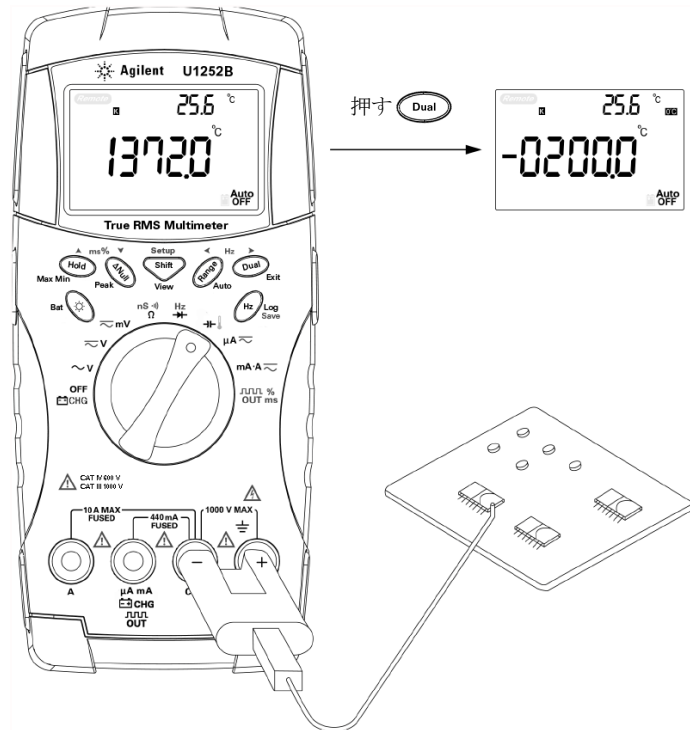


図 2-12 表面温度測定

測定中のアラートと警告

過負荷アラート

警告

安全のため、アラートに注意してください。アラートが表示されたときには、測定ソースからテスト・リードを取り外してください。

メータのオートレンジ・モードにも手動レンジ・モードにも、電圧測定用の過負荷アラートが装備されています。測定電圧が 1010 V を超えると、一定の間隔でメータのピープ音が鳴ります。安全のため、このアラートに注意してください。

入力警告

テスト・リードが **A** 入力端子に挿入されたときに、ロータリ・スイッチが対応する **mA.A** 位置に設定されていないときには、メータのアラート・ピープ音が鳴ります。テスト・リードを **A** 入力端子から取り外すまで、1 次表示で "**A-Err**" が点滅します。表 2-13 を参照してください。

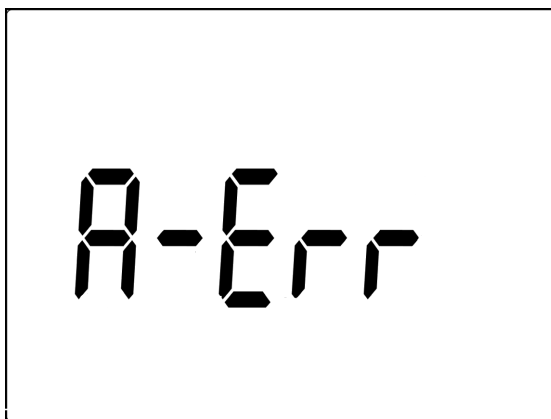


図 2-13 入力端子警告

充電端子アラート

CHG端子が5 Vを超える電圧レベルを検出し、ロータリ・スイッチが対応する^{OFF} CHG位置に設定されていないときには、メータのアラート・ビープ音が鳴ります。CHG入力端子からリードを取り外すまで、1次表示で"Ch.Err"が点滅します。表2-14を参照してください。



図 2-14 充電端子アラート



3

特長と機能

Dynamic Recording	46
Data Hold (Trigger Hold)	48
Refresh Hold	49
Null (相対)	51
デシベル表示	53
1 ms Peak Hold	55
データ・ログ	57
手動ログ	57
インターバル・ログ	59
ログ・データのレビュー	61
方形波出力 (U1252B の場合)	63
リモート通信	67





この章では、本メータの特長と機能について詳細に説明します。




Dynamic Recording

Dynamic Recording モードを使用すると、電源投入時または電源切断時の間欠的な電圧変化や電流変化を検出し、特定の期間無人であっても測定性能を確認することができます。また、他の作業を実行中に同時に読み値を取り込むことができます。

平均読み値は、不安定な入力のスージング、回路の動作率の評価、回路性能の確認に有効です。経過時間は2次表示に表示されます。最長時間は99,999秒です。この最長時間を超えると、表示に"OL"が現れます。

- 1  を1秒以上押して、Dynamic Recording モードに入ります。メータが、連続モードまたは非データ・ホールド（非トリガ）モードになります。"MAXMINAVG"と現在の測定値が表示されます。新しい最大値または最小値が記録されるとビープ音が鳴ります。
- 2  を押して、最大読み値、最小読み値、平均読み値、現在の読み値を順に表示します。表示されている読み値に応じて MAX、MIN、AVG、MAXMINAVG が点灯します。
- 3  または  を1秒以上押して、Dynamic Recording モードを終了します。

注記

- dynamic recording をリスタートするには、 を押します。
- 平均値は、Dynamic Recording モードで取り込まれたすべての測定値の真の平均です。過負荷が記録された場合、アベレージング

機能が停止し、平均値が"OL"（過負荷）になります。

Auto OFF は、Dynamic Recording モードではオフになっています。

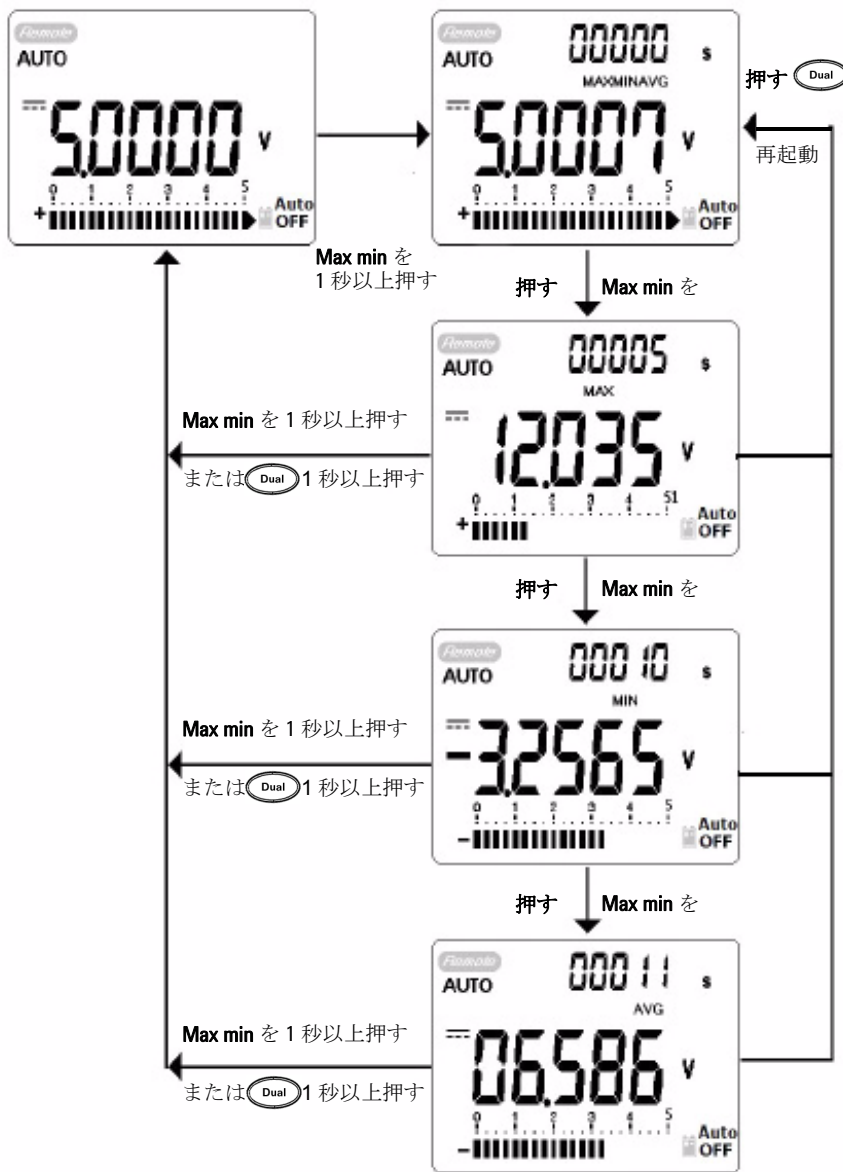


図 3-1 Dynamic recording モードの操作

Data Hold (Trigger Hold)

データ・ホールド機能を使用すると表示されているデジタル値を静止させることができます。

- 1 **Hold** を押して表示された値を静止させ、手動トリガ・モードに入ります。**TRIG HOLD**が表示されます。
- 2 **Hold** を押して、測定中の次の値の静止をトリガします。新しい値で表示が更新されるまで**TRIG**が点滅します。
- 3 **Hold** または **Dual** を1秒以上押して、このモードを終了します。

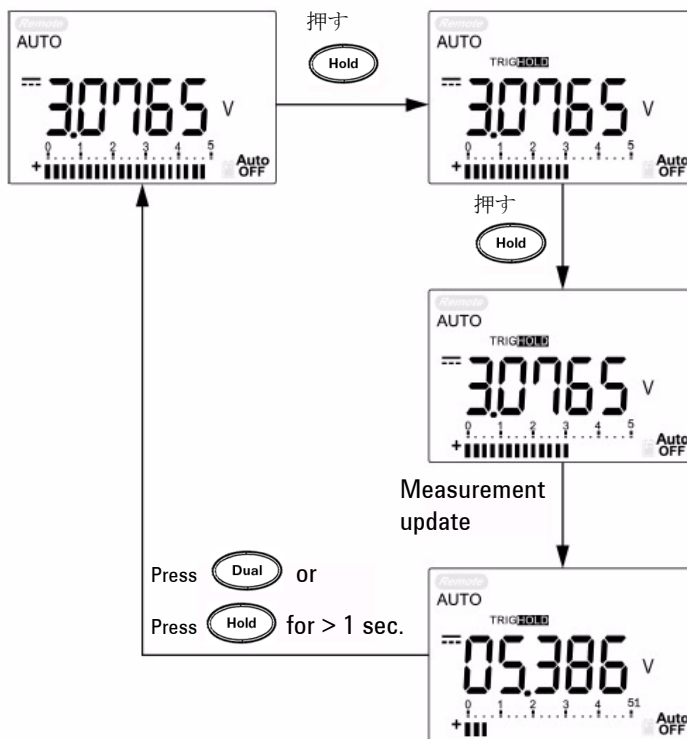




図 3-2 Data holdモードの操作

Refresh Hold

このホールド機能を使用すると、表示されているデジタル値を保持することができます。バー・グラフは保持されず、実際の測定値への比例に固定されています。難しい測定分野に取り組むときには、**Setup**モードを使用して**Refresh Hold**をオンにすることができます。この機能は、**Hold**値の自動トリガまたは新しい測定値による更新を実行し、それをユーザーに音で知らせます。

 ボタンを押して、**Refresh Hold**モードに入ります。現在の値が保持され、サイン **HOLD** が点灯します。測定値の変動が変動カウンタの設定を超えると、新しい測定値の保持が可能になり、サイン **HOLD** が点滅します。測定値が安定するまで **hold** 値が更新された後、点滅が止み、**HOLD** が点灯し、ユーザーに知らせるため音が鳴ります。再度  を押して、この機能をオフにします。

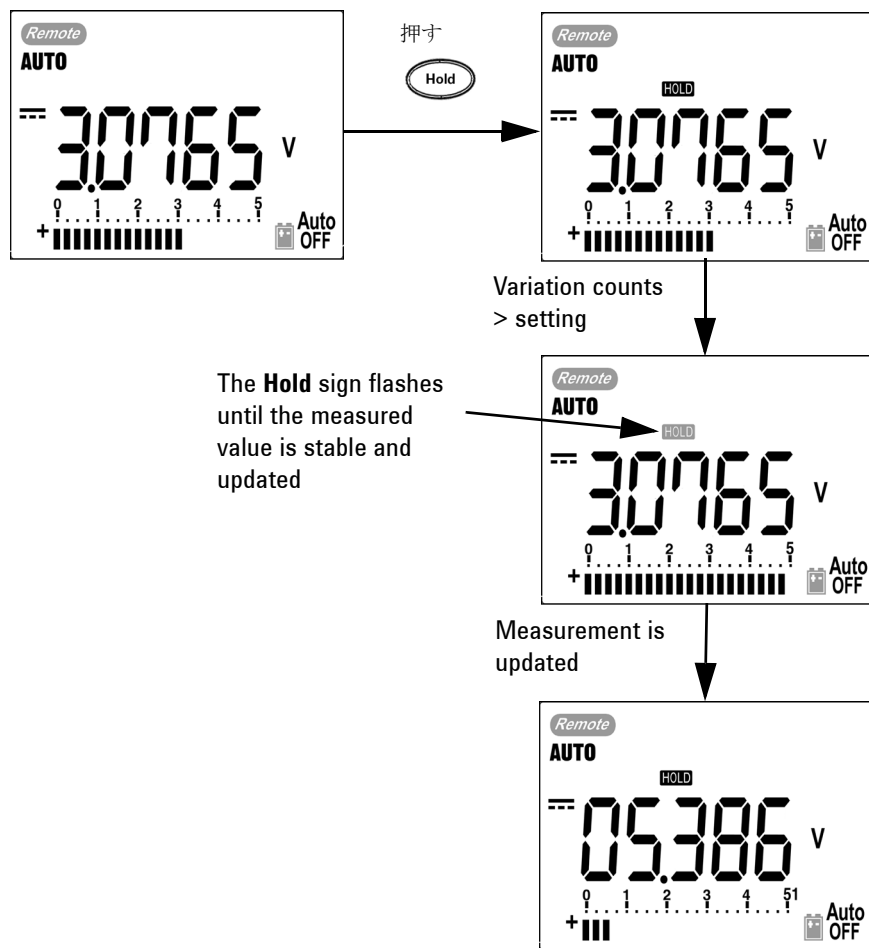



図 3-3 Refresh hold モードの操作

注記

- 電圧測定と電流測定では、読み値が 500 カウント未満の場合、保持値は更新されません。
- 抵抗測定とダイオード測定では、読み値が "OL" (オープン・ステート) の場合、保持値は更新されません。
- どの測定でも、読み値が安定した状態に達しないときには、保持値を更新することができません。



Null（相対）

Null機能は、現在の測定から記憶されている値を減算し、両者の差を表示します。

- 1  を押して、表示された値を後続の測定値から減算する基準値として記憶し、表示をゼロに設定します。Nullが表示されます。

注記

Null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。

- 2  を押して、記憶されている基準値を表示します。表示がゼロに戻る前にNullが3秒間点滅します。
- 3 このモードを終了するには、表示でNullが点滅しているあいだに  を押します。

注記

- 抵抗測定有的时候には、テスト・リードが存在するためメータが非ゼロ値を読み取ります。Null機能を使用して、表示をゼロ調整します。
- DC電圧測定有的时候には、熱運動が確度に影響します。表示されている値が安定したら、表示をゼロアウトするためテスト・リードをショートし、Nullを押します。

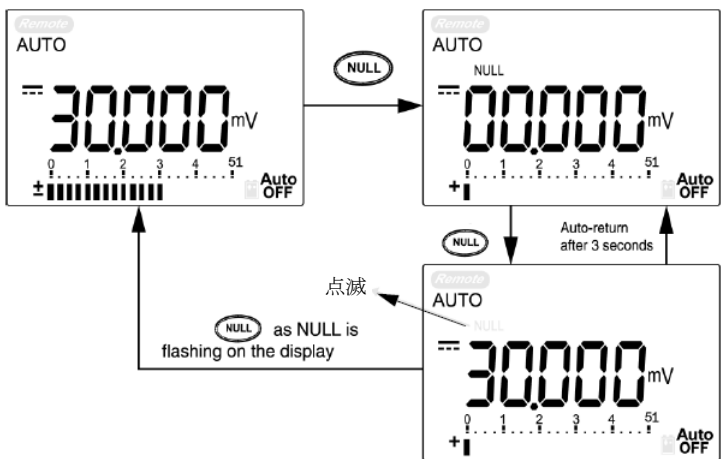


図 3-4 Null (相対) モードの操作

デシベル表示





dBm 操作では、基準抵抗に供給されるパワーを、1 mW を基準として計算します。デシベル変換用の DC V 測定、AC V 測定、AC+DC V 測定に適用できます。電圧測定を dBm に変換するには、以下の式を使用します。

$$\text{dBm} = 10 \log_{10} \left[\frac{1000 \times (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}} \right]$$


基準抵抗は、Setup モードで 1 ~ 9999 Ω の範囲で選択できます。デフォルト値は 50 Ω です。


電圧のデシベルは、1 V を基準として計算します。式は、以下の電圧測定に従います。

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} \text{Vin}$$

- 1  V、 V、または  mV ロータリ・スイッチ位置で、 を押して 1 次表示の dBm 測定までスクロールします。AC 電圧測定は、2 次表示に示されます。

注記

ロータリ・スイッチが " ~ V " 位置にある場合、 を押して dBV 測定と dBm 測定を切り替えます。dBm 測定または dBV 測定は ACV 位置で選択でき、この選択が他の電圧測定の基準となります。

- 2  を 1 秒以上押して、このモードを終了します。

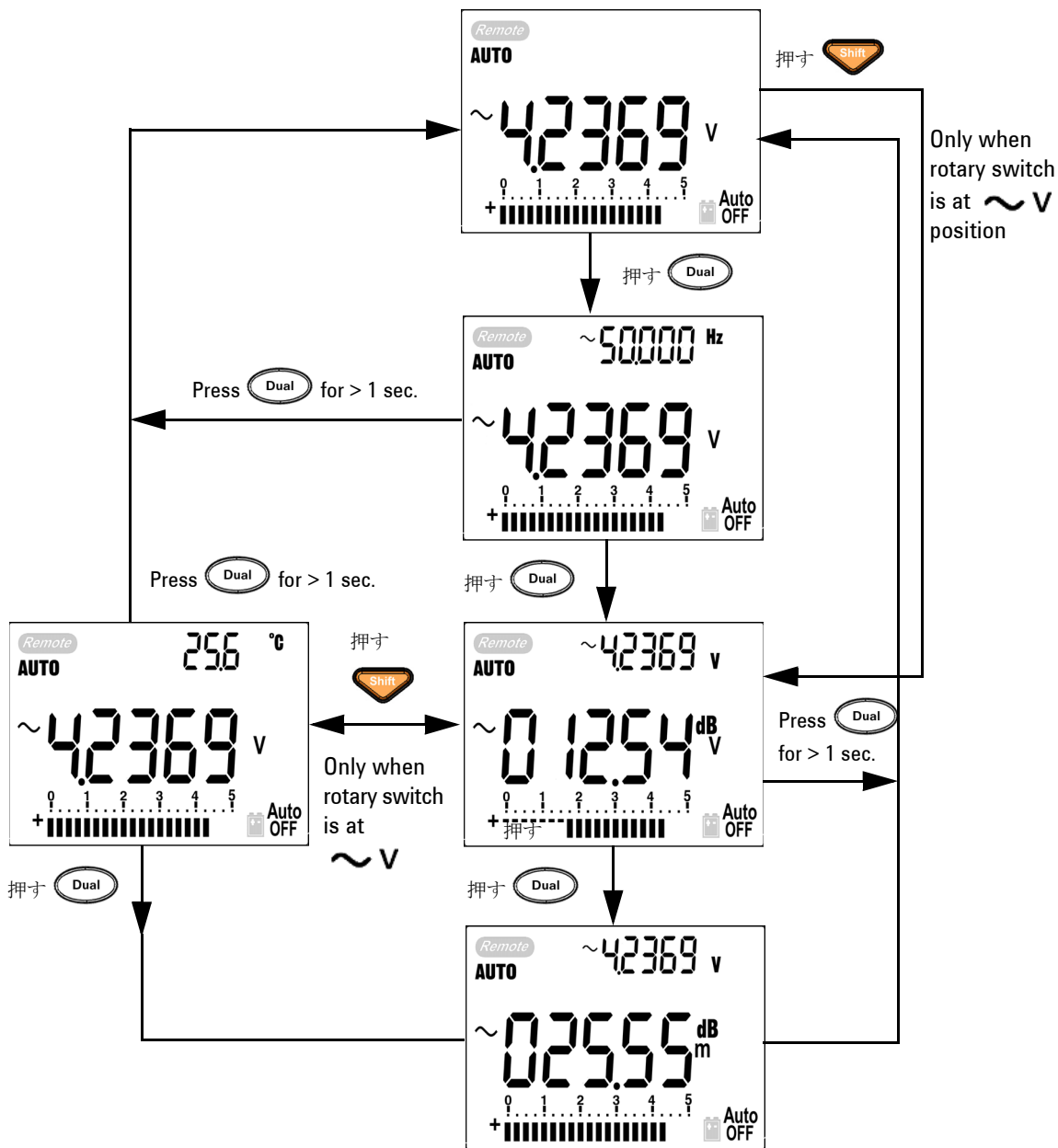


図 3-5 dBm/dBV表示モードの操作

1 ms Peak Hold

この機能を使用すると、分電回路変圧器、力率補正キャパシタなどのコンポーネントの解析で、ハーフ・サイクル・ピーク電圧を測定することができます。取得したピーク電圧からクレスト・ファクタを求めることができます。

クレスト・ファクタ = ピーク値 / 真の実効値

- 1 **ΔNull** を1秒以上押して、1 ms Peak Hold モードの ON と OFF を切り替えます。
- 2 **Hold** を押して、最大ピーク読み値と最小ピーク読み値をスクロールします。**HOLD MAX** は最大ピークを示し、**HOLD MIN** は最小ピークを示します。

注記

- 読み値が "OL" の場合、**Range** を押して測定レンジを変更し、ピーク記録測定をリスタートします。
- ピーク記録をリスタートする必要がある場合、**Dual** を押します。

- 3 **Dual** または **ΔNull** を1秒以上押して、このモードを終了します。
- 4 図 3-6 の測定によると、クレスト・ファクタは $2.5048 / 1.768 = 1.416$ になります。

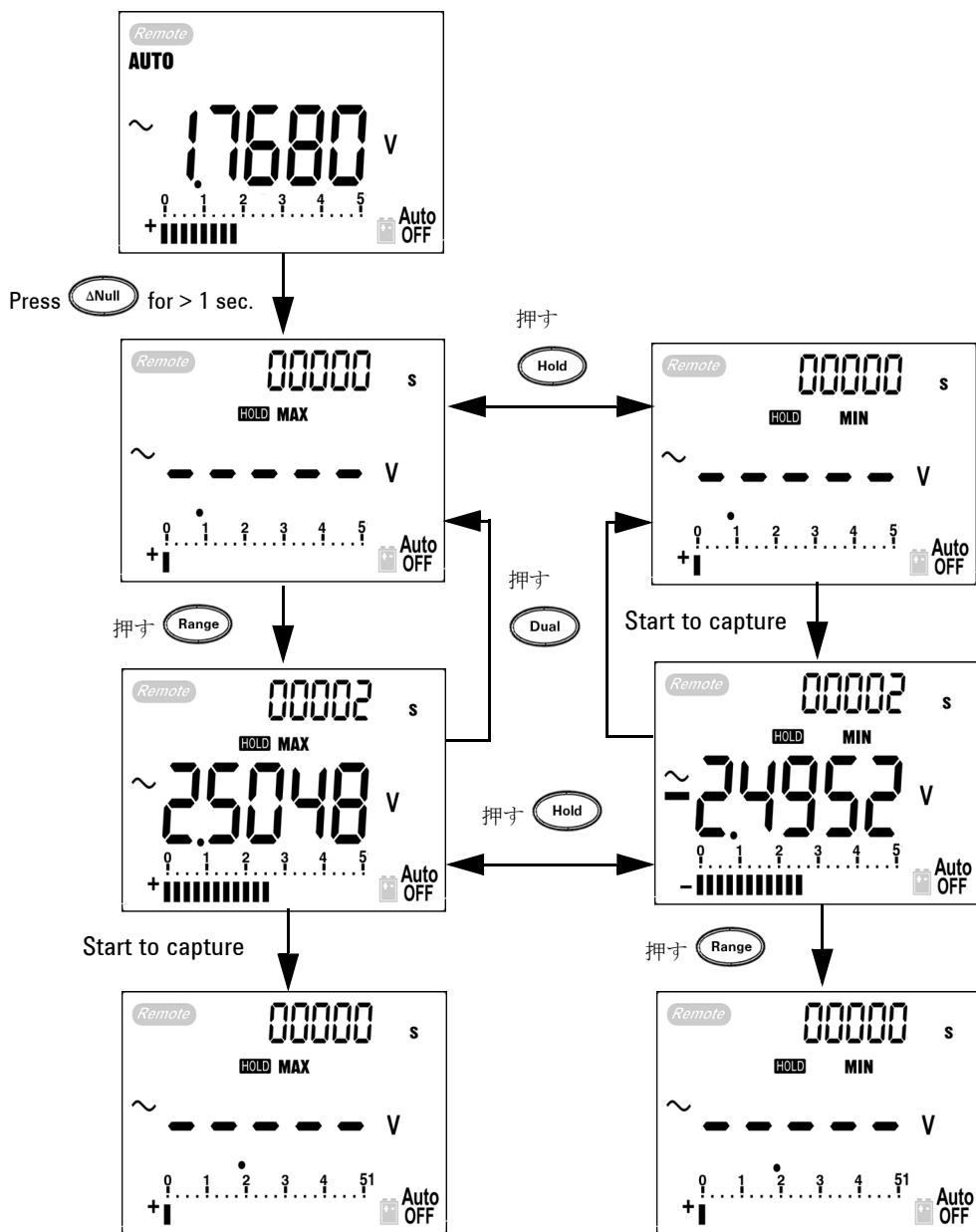




図 3-6 1 ms peak hold モードの操作

データ・ログ

データ・ログ機能を使用すると、後からレビューや解析を行うためテスト・データを簡単に記録することができます。データは不揮発性メモリに記憶されるので、メータがOFFのときや電池の交換中でもデータはそのまま保存されています。ハンド（手動）ログ機能とインターバル（自動）ログ機能の2つのオプションがあります。データ・ログでは、1次表示の値だけが記憶されます。

手動ログ

ハンド（手動）ログは、Setupモードで指定できます。

- 1  を1秒以上押して、1次表示の現在の値と機能をメモリに記憶します。**LOG**とログ・インデックスが現れます。ログ・インデックスが2次表示で3秒間点滅してから、通常の表示に戻ります。
- 2 メモリに保存したい次の値に対して  を再度押します。

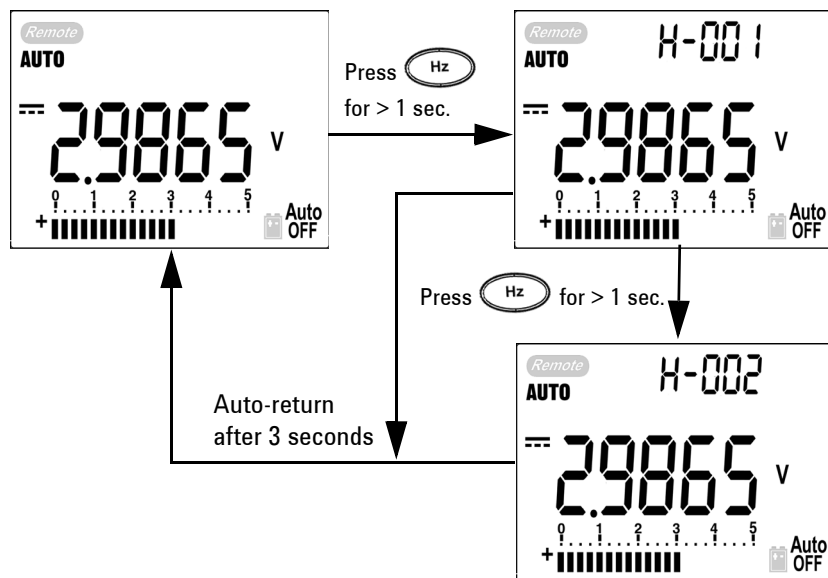


図 3-7 Hand（手動）loggingモードの操作

注記

記憶可能なデータの最大数は100エントリーです。100エントリーが一杯になると、図3-8に示すように、2次表示に"FULL"が現れます。

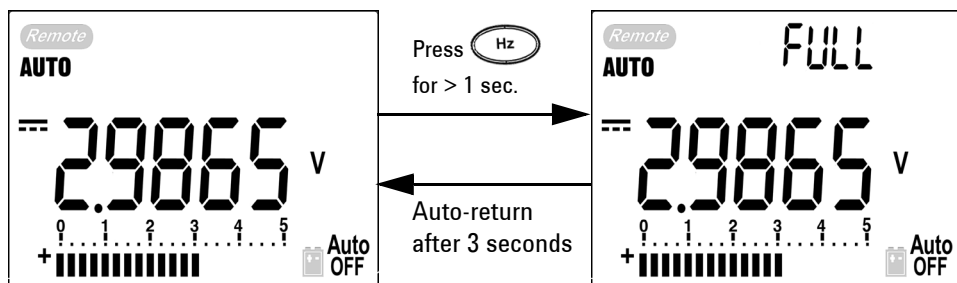



図 3-8 ログがフル

3  を1秒以上押して、このモードを終了します。

インターバル・ログ

Interval（自動）loggingモードは、Setupモードで指定できます。

- 1 **Hz** を1秒以上押して、1次表示の現在の値と機能をメモリに記憶します。**LOG**とログ・インデックスが現れます。Setupモードで設定した間隔で読み値がメモリに自動的にログされます。

注記

記憶可能なデータの最大数は200エントリです。200エントリが一杯になると、2次表示に"**FULL**"が現れます。

- 2 **Hz** を1秒以上押して、このモードを終了します。

注記

インターバル（自動）ログがオンになっているときには、Log機能に対する操作以外のすべてのキーボード操作がオフになります。

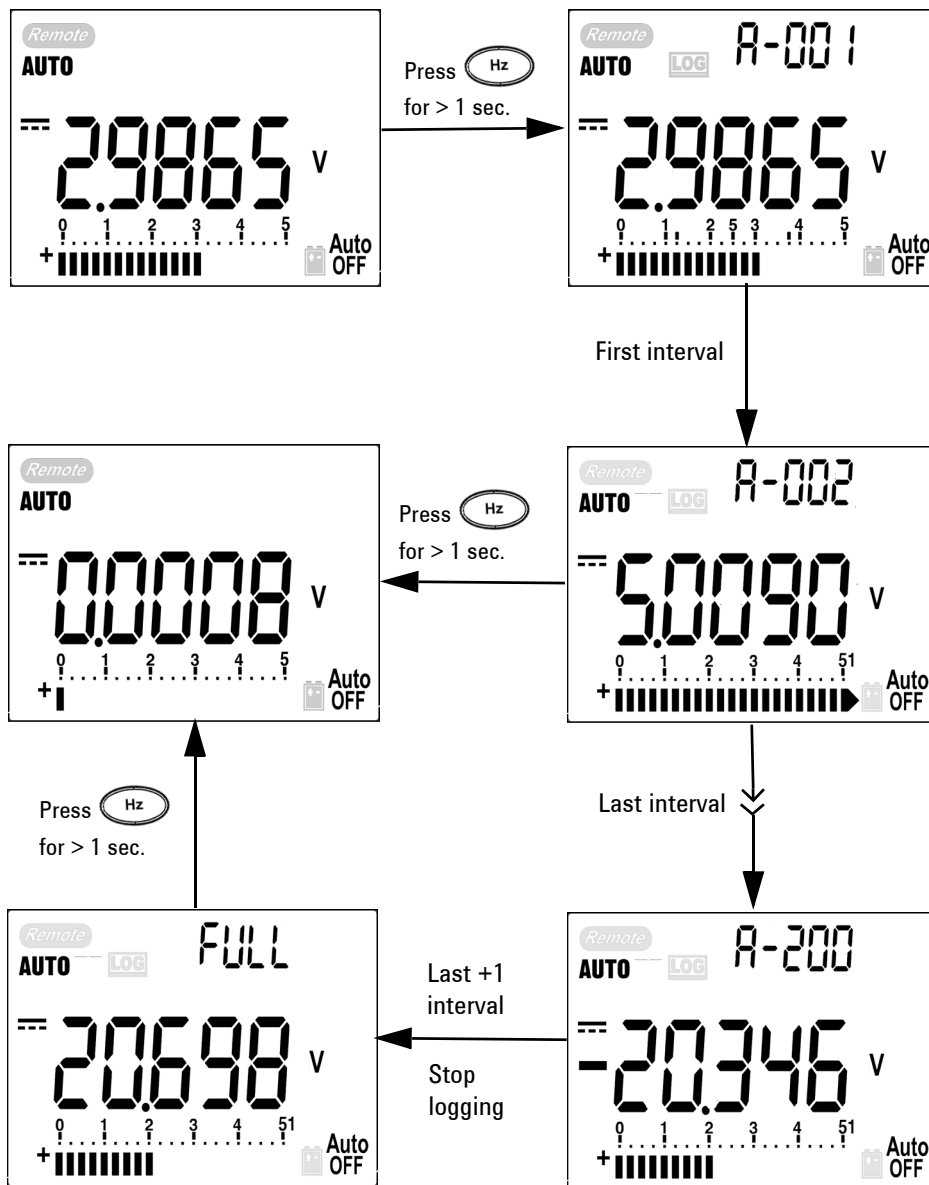






図 3-9 Interval (自動) logging モードの操作

ログ・データのレビュー

- 1  を1秒以上押して、**Log Review** モードに入ります。最後に記憶されたエントリと最後のログ・インデックスが表示されます。
- 2  を押して、**hand** (手動) **logging review** モードと **interval** (自動) **logging review** モードを切り替えます。
- 3 ▲ を押してログ・データ内を昇順で、または ▼ を押して降順で移動します。◀ を押して最初のレコードを選択し、▶ を押して最後のレコードを選択すると、すばやく移動できます。
- 4 それぞれの **Log Review** モードで  を1秒以上押して、ログ・データをクリアします。
- 5  を1秒以上押して、このモードを終了します。

manual logging モードまたは **interval logging** モードでデータをレビュー中の場合、**LOG** ボタンを1秒以上押して、そのモードのすべてのログ値をクリアします。

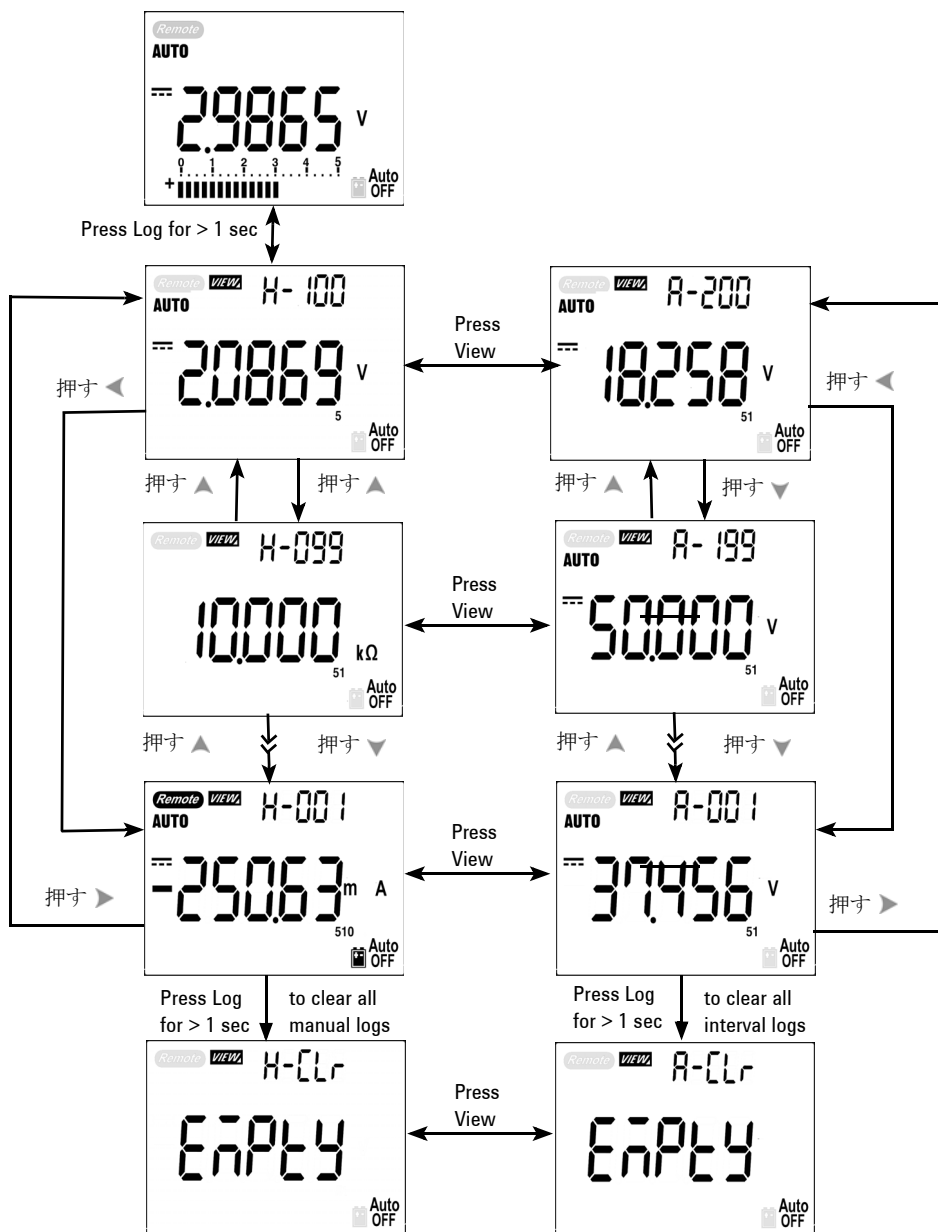


図 3-10 Log review モードの操作

方形波出力 (U1252B の場合)


方形波出力は、PWM (パルス幅変調) 出力、調整可能電圧制御、同期クロック (ポーレート・ジェネレータ) などのさまざまなアプリケーションに対する固有の機能です。この機能を使用して、流量計表示、カウンタ、タコメータ、オシロスコープ、周波数変換器、周波数トランスミッタや、その他の周波数入力デバイスのチェックと校正を行うこともできます。

- 1 ロータリ・スイッチを $\frac{\mu\text{V}}{\text{OUT ms}}\%$ 位置まで回します。デフォルト表示設定は、2次表示では600 Hz、1次表示では50%デューティ・サイクルです。
- 2 ◀ または ▶ を押して、使用可能な周波数をスクロールします (以下の28の周波数から選択できます)。

周波数 (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

注記

 を押すことは、▶ を押すことと同じです。

- 3  を押して、1次表示でデューティ・サイクル (%) を選択します。
- 4 ▲ または ▼ を押して、デューティ・サイクルを調整します。デューティ・サイクルは256段階で設定でき、各ステップは0.390625%になります。表示では、0.001%によって最高分解能が示されます。

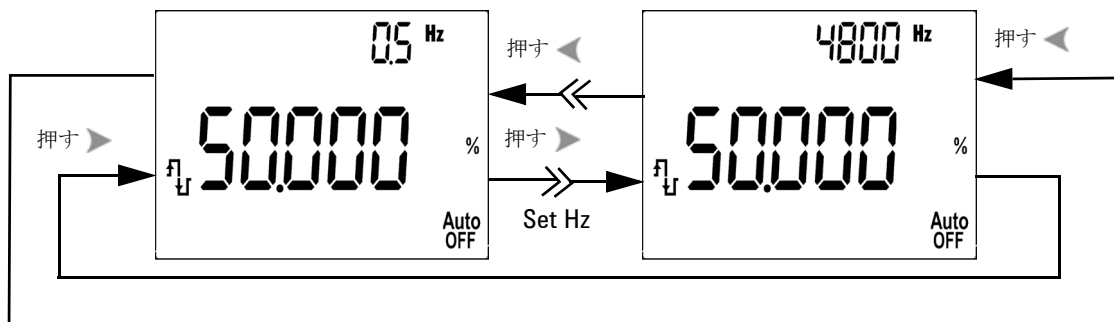



図 3-11 方形波出力の周波数調整

- 5  を押して、1次表示でパルス幅 (ms) を選択します。
- 6 ▲ または ▼ を押して、パルス幅を調整します。パルス幅は256段階で設定でき、各ステップは $1 / (256 \times \text{周波数})$ です。表示レンジは、9.9999 ~ 9999.9 ms のレンジで自動調整されます。

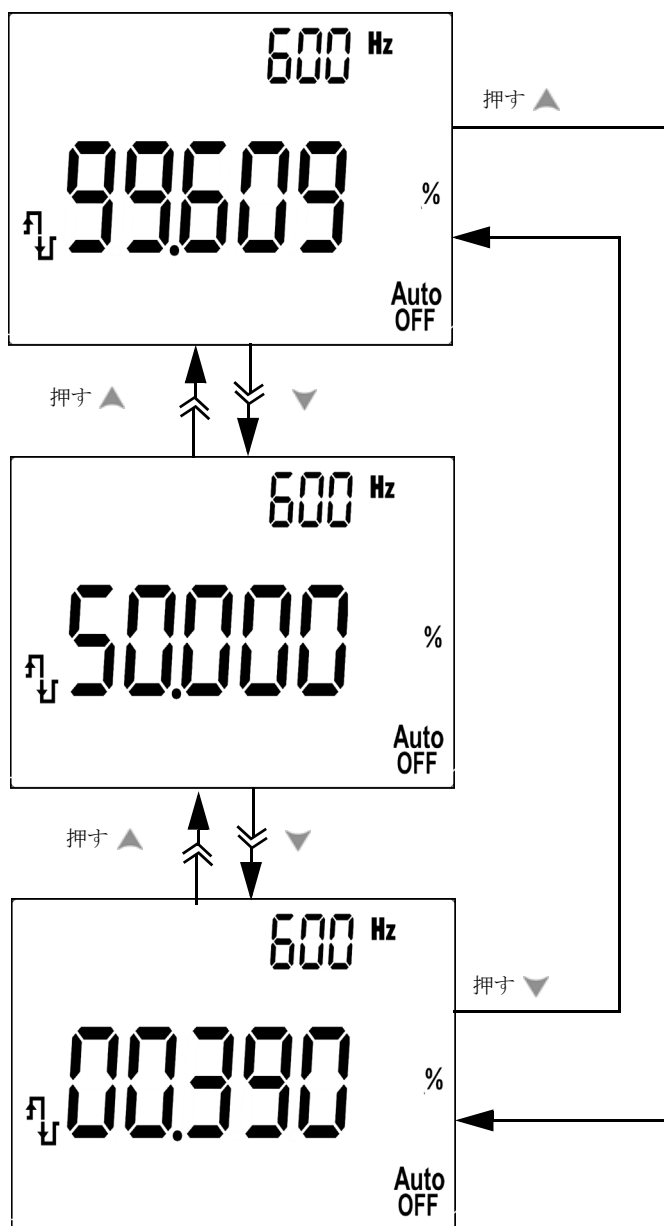


図 3-12 方形波出力のデューティ・サイクル調整

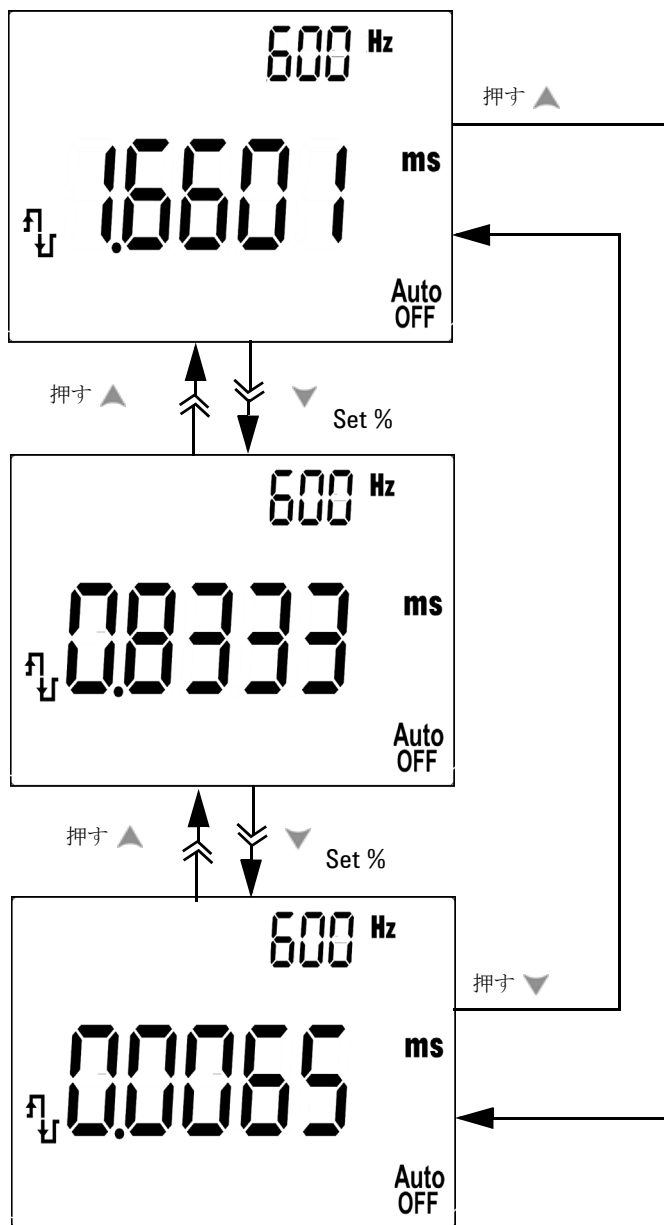


図 3-13 方形波のパルス幅調整

リモート通信

メータには、メータからPCへのデータの記憶を容易にする双方向（全2重）通信機能があります。この機能を使用するにはオプションのIR-USBケーブルが必要であり、Agilent Webサイトからダウンロードできるアプリケーション・ソフトウェアから使用します。

PCとメータのリモート通信の詳細な実行方法については、Agilent GUI Data Logger ソフトウェアを起動してHelpをクリックしてください。

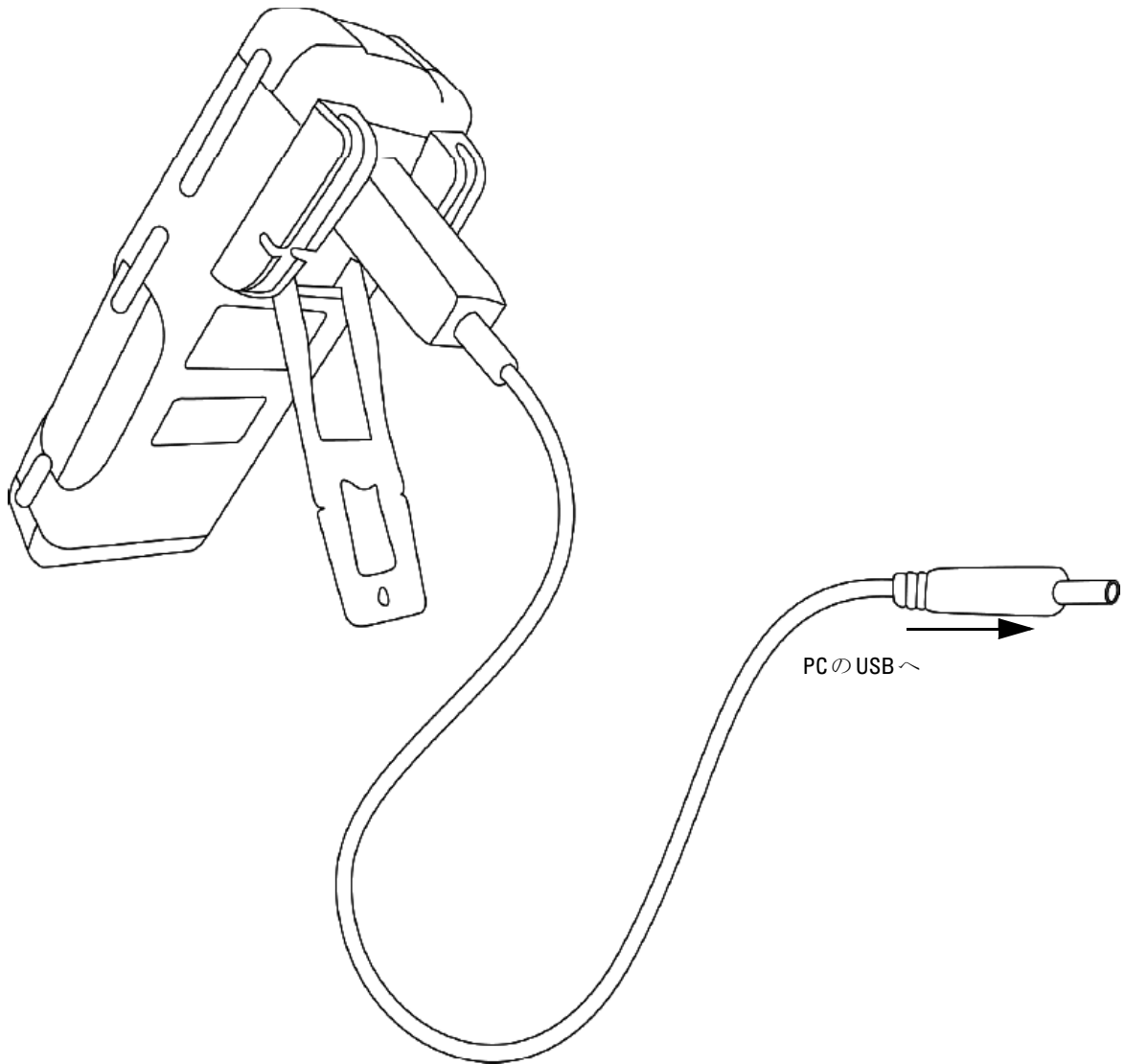


図 3-14 リモート通信のケーブル接続



4

デフォルト設定の変更


Setup モードの選択	70
Data Logging モードの設定	74
熱電対タイプの設定 (U1252B の場合)	75
dBm 測定の基準インピーダンスの設定	76
最小周波数測定の設定	77
温度単位の設定	78
自動節電モードの設定	80
%スケール表示値の設定	82
ビープ周波数の設定	83
バックライト・タイマの設定	84
ボーレートの設定	85
パリティ・チェックの設定	86
データ・ビットの設定	87
Echo モードの設定	88
Print モードの設定	89
デフォルト出荷時設定へのリセット	90
電池電圧の設定	91
DC フィルタの設定	92

この章では、データ・ログやその他の設定機能を含む、ハンドヘルド・デジタル・マルチメータのデフォルト設定の変更方法について説明します。




Setupモードの選択

Setupモードに入るには、以下の手順を実行します。

1. メータをOFFにします。
2. OFF位置から、を押したまま、ロータリ・スイッチをOFF以外の位置まで回します。

注記

ビープ音が鳴ってメータがSetupモードに変わったら、を放してください。

Setupモードでメニュー項目設定を変更するには、以下の手順を実行します。






1. ◀ または ▶ を押して、メニュー項目をスクロールします。
2. ▲ または ▼ を押して、使用可能な設定をスクロールします。使用可能なオプションの詳細については、表4-1「Setupモードで使用可能な設定オプション」を参照してください。
3. を押して、変更を保存します。これらのパラメータは、不揮発性メモリに残っています。
4. を1秒以上押して、Setupモードを終了します。



表 4-1 Setupモードで使用可能な設定オプション

メニュー項目		使用可能な設定オプション		デフォルト 出荷時設定
ディスプレイ	説明	ディスプレイ	説明	
rHoLd ⁽¹⁾	Refresh Hold	OFF	Data Hold (手動トリガ) をオンにします	500
		100-1000	Refresh Hold (自動トリガ) を決定する変動カウン トを設定します	
d-LoG	データ・ログ	Hand	手動データ・ログをオンにします	Hand
		1-9999 s ⁽²⁾	自動データ・ログの間隔を設定します	
t.CoUP	熱電対	tYPE	熱電対タイプをKタイプに設定します	tYPE
		tYPE ⁽³⁾	熱電対タイプをJタイプに設定します	
rEF	dBm 測定の基準イン ピーダンス	1-9999 Ω ⁽²⁾	dBm測定の基準インピーダンスを設定します	50 Ω
FrEq	測定可能な最小周波数	0.5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	測定可能な最小周波数を設定します	0.5 Hz
APF	自動電源切断	1-99 m	自動電源切断のタイマを設定します	10 m
		OFF	自動電源切断をオフにします	
PErnt	パーセンテージ・ スケール	0-20 mA, 4-20 mA	%スケール表示値を設定します	4-20 mA
bEEP	メータのビープ音の 周波数	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	メータのビープ音の周波数を設定します	2400 Hz
		OFF	メータのビープ音をオフにします	
b-Lit	バックライト表示	1-99 s	バックライト表示の自動切断のタイマを設定し ます	30 s
		OFF	バックライト表示の自動切断をオフにします	
bAUd	ボーレート	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	リモート通信 (PCによるリモート制御) のボー レートを設定します	9600 Hz
PArtY	パリティ・チェック	En, Odd, nOnE	リモート通信 (PCによるリモート制御) のパリ ティ・チェックを偶数、奇数、またはなしに設定 します	nOnE
dAtAb	データ・ビット	7-bit, 8-bit	リモート通信 (PCによるリモート制御) のデー タ・ビット長を設定します	8-bit
ECHO	エコー	ON, OFF	ONに設定すると、PCに文字が戻ります	OFF

4 デフォルト設定の変更

Print	出力	ON, OFF	ONに設定すると、データがPCに連続して自動的に送信されます	OFF
メニュー項目		使用可能な設定オプション		デフォルト出荷時設定
ディスプレイ	説明	ディスプレイ	説明	
rESet	リセット	dEFAU	 を押し、そのまま1秒以上押し続けると、出荷時設定にリセットできます	dEFAU
tEMP	温度 ⁽⁴⁾	d-CF	温度測定を°Cに設定しますが、  を押すと表示が°Fに切り替わります	d-C
		d-F	温度測定を°Fに設定します	
		d-FC	温度測定を°Fに設定しますが、  を押すと表示が°Cに切り替わります	
		d-C	温度測定を°Cに設定します	
bAtt	電池電圧	7.2 V、8.4 V	電池電圧を7.2 Vまたは8.4 Vから選択します。	7.2 V
FiLtE	DCフィルタ	On、OFF	Onに設定するとDCフィルタがオンになります。	OFF

注記

- これは、メータがSetupモードに入ったときの最初の表示です。
- d-LoGメニュー項目とrEFメニュー項目の場合、 を押して、調整する数字を選択します。
- Jタイプの熱電対はU1252Bに使用されます。
- tEMPメニュー項目を表示するには、 を1秒以上押します。

Data Hold/Refresh Holdモードの設定

1. OFF を設定して、Data Hold モード（キーまたはリモート制御経由のバスによる手動トリガ）をオンにします。
2. 100～1000レンジ内で変動カウントを設定して、Refresh Hold モード（自動トリガ）をオンにします。測定値の変動が変動カウントの設定を超えると、Refresh Hold がトリガ可能になります。

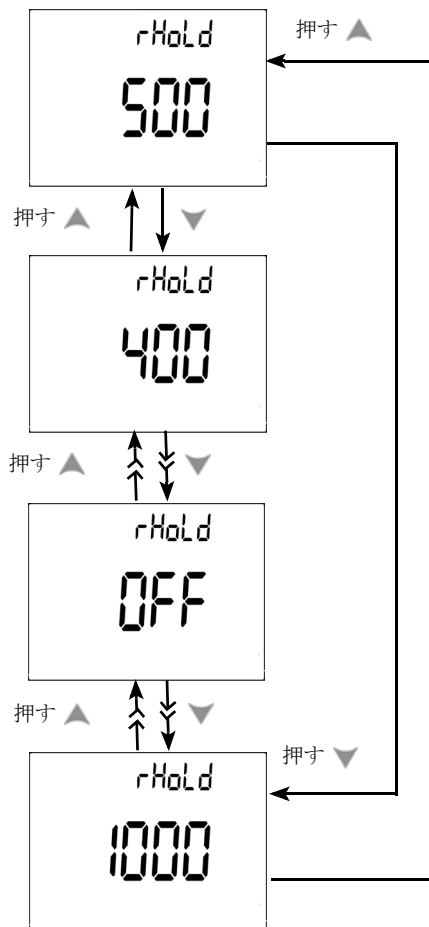


図4-1 Data hold/Refresh holdのセットアップ

Data Loggingモードの設定

1. "Hand"を設定して、hand (手動) data loggingモードをオンにします。
2. 0001～9999秒の範囲内のインターバルを設定して、interval (自動) data loggingモードをオンにします。
3. ◀または▶を押して、手動とインターバル間でデータ・ログのセットアップを切り替えます。

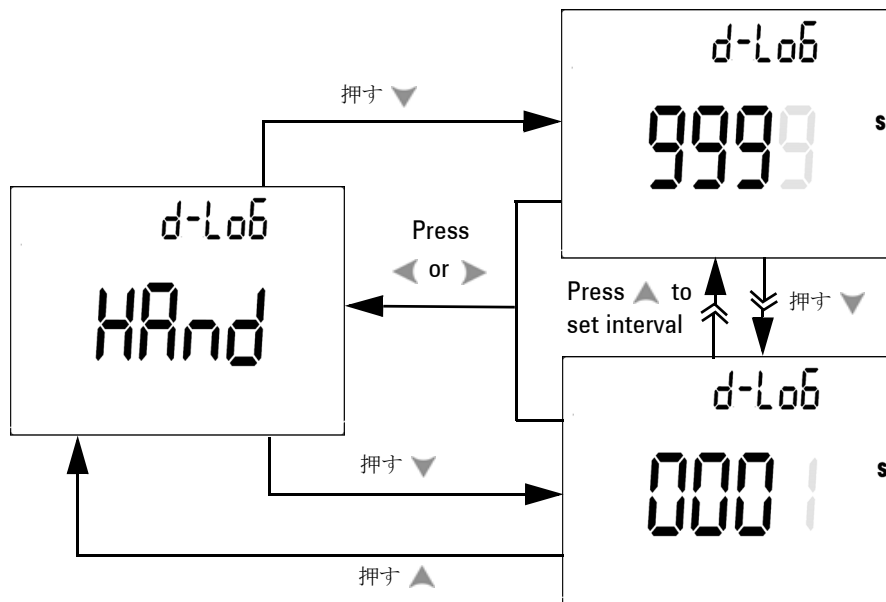


図4-2 Data loggingのセットアップ

熱電対タイプの設定 (U1252B の場合)

選択できる熱電対センサのタイプは、JタイプとKタイプです。デフォルト・タイプはKタイプです。▲または▼を押して、JタイプとKタイプを切り替えます。



図4-3 熱電対タイプのセットアップ

dBm測定の基本インピーダンスの設定

基準インピーダンスは、1～9999 Ωの範囲で設定できます。デフォルト値は50 Ωです。

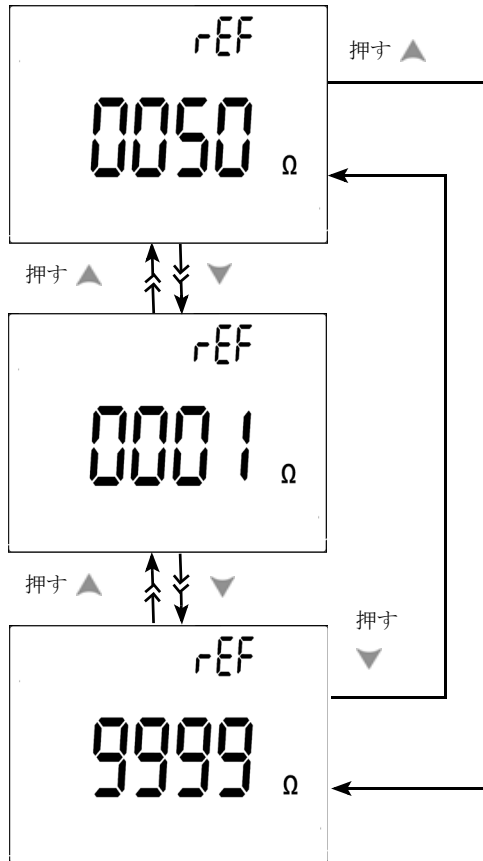


図4-4 dBm測定の基本インピーダンスのセットアップ

最小周波数測定の設定

最小周波数セットアップは、周波数、デューティ・サイクル、パルス幅の測定速度に影響を与えます。一般仕様で定義されている代表測定速度は、1 Hzの最小周波数に基づいています。

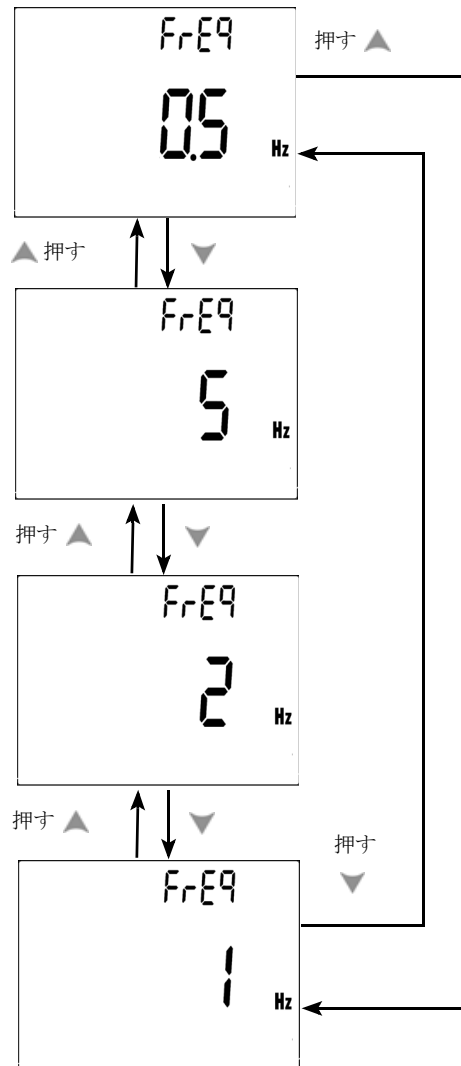



図4-5 最小周波数のセットアップ

温度単位の設定

4つの組み合わせ表示を使用することができます。

- 摂氏のみ（1次表示の°C）の単一表示設定
- 摂氏-華氏（d-CF）と華氏-摂氏（d-FC）のデュアル表示設定

注記

1次-2次表示は、を押すと切り替え可能です。

- 華氏のみ（1次表示の°F）の単一表示設定

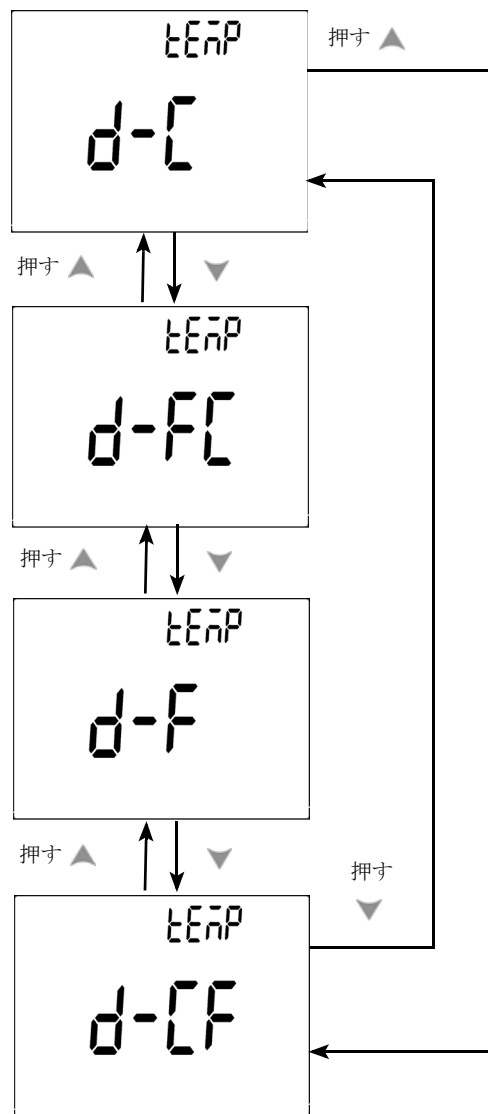


図4-6 温度単位のセットアップ

自動節電モードの設定

- APF（自動電源切断）のタイマを1～99分の範囲で設定できます。自動電源切断になったメータをアクティブにするには、ロータリ・スイッチをOFF位置まで回してから、再度オンにします。
- "OFF" により APF がオフになります。後続の測定中、表示に **Auto OFF** が現れます。

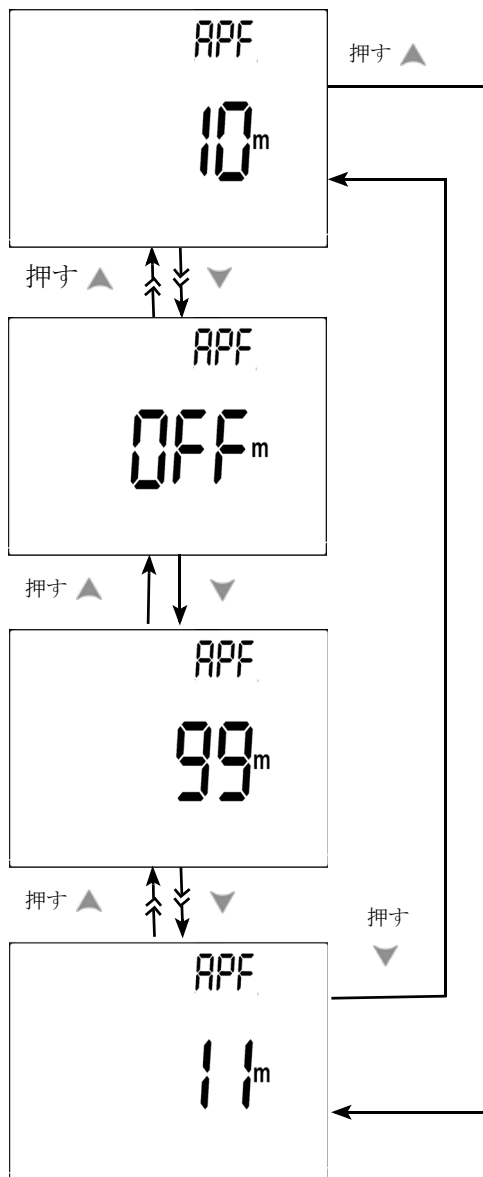


図4-7 自動節電のセットアップ

%スケール表示値の設定

この設定により、DC電流測定が表示が%スケール表示値に変わります。すなわち4~20 mAまたは0~20 mAが、0~100%のパーセンテージで示されます。25%スケール表示値は、4~20 mAではDC 8 mA、0~20 mAではDC 5 mAを表します。

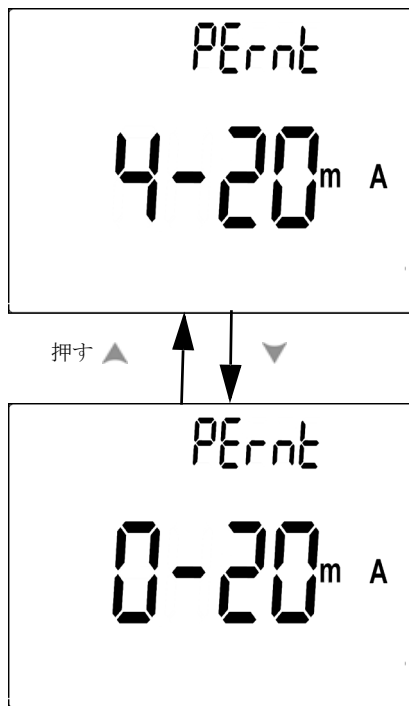


図4-8 %スケール表示値のセットアップ

ビープ周波数の設定

- ドライブ周波数を2400、1200、600、または300 Hzに設定できます。
"OFF"によりビープがオフになります。

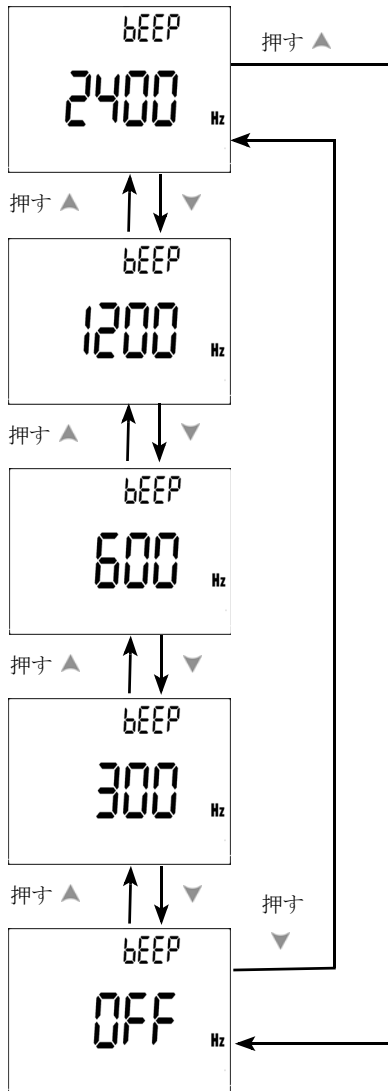


図4-9 ビープ周波数のセットアップ

バックライト・タイマの設定

- タイマを 1 ~ 99 秒の範囲に設定できます。設定時間が経過すると、バックライトが自動的にオフになります。
- "OFF"にすると、バックライトが自動的にオフになります。

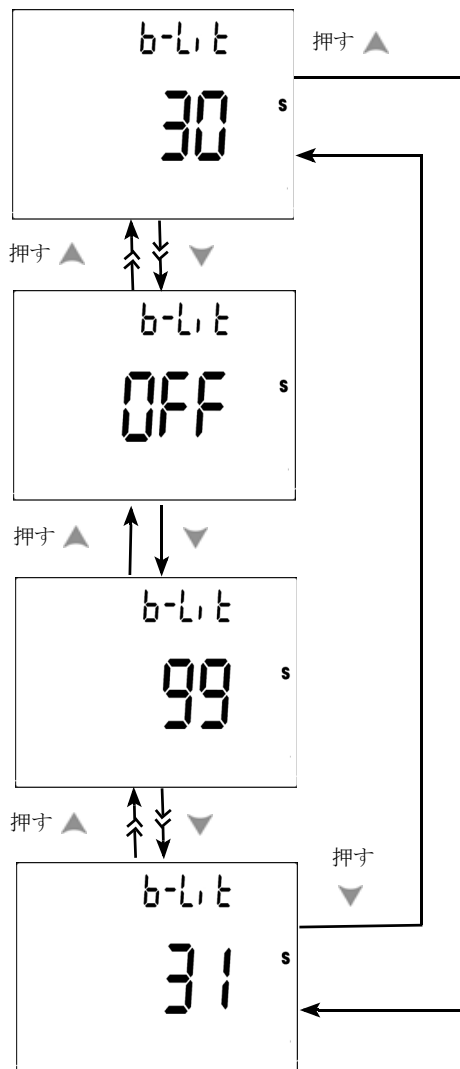


図4-10 バックライト・タイマのセットアップ

ボーレートの設定

リモート制御の場合はボーレートを選択します。使用可能な設定値は、2400、4800、9600、19200 Hzです。

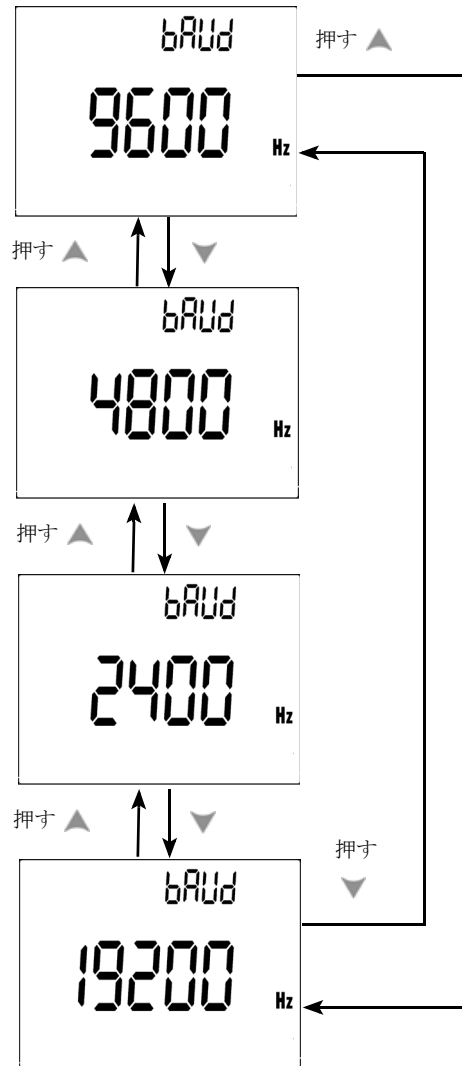


図4-11 リモート制御のボーレートのセットアップ

パリティ・チェックの設定

リモート制御の場合はパリティ・チェックを選択します。パリティ・チェックは、なし、偶数ビット、または奇数ビットに設定できます。

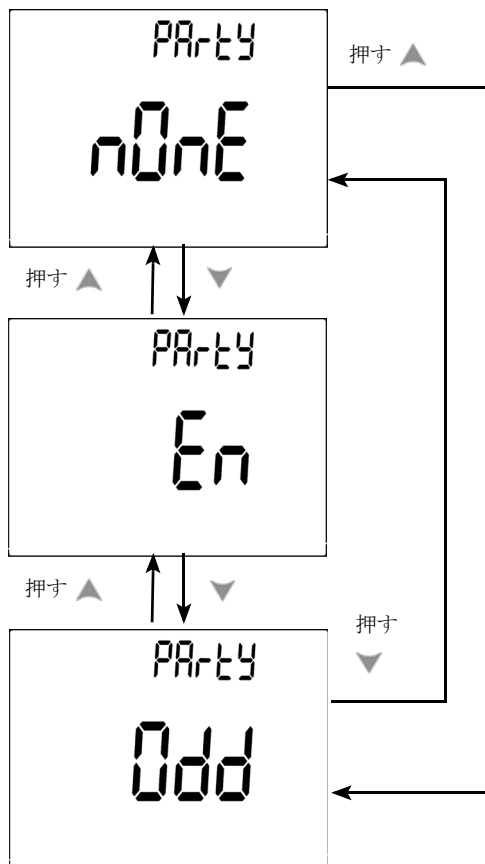


図4-12 パリティ・チェックのセットアップ

データ・ビットの設定

リモート制御の場合はデータ・ビットを選択します。データ・ビットは、8ビットまたは7ビットに設定できます。



図4-13 リモート制御のデータ・ビットのセットアップ

Echoモードの設定

- Echo ONにすると、リモート通信でPCに文字が返ります。
- Echo OFFにするとEchoモードがオフになります。



図4-14 リモート制御のEchoモードのセットアップ

Printモードの設定

Print ONにすると、測定サイクルを終了したときに測定されたデータがPCに出力されます。このモードでは、メータは最新データをホストに連続して自動的に送信しますが、ホストからのコマンドは受け付けません。Print操作中、**Remote** が点滅します。

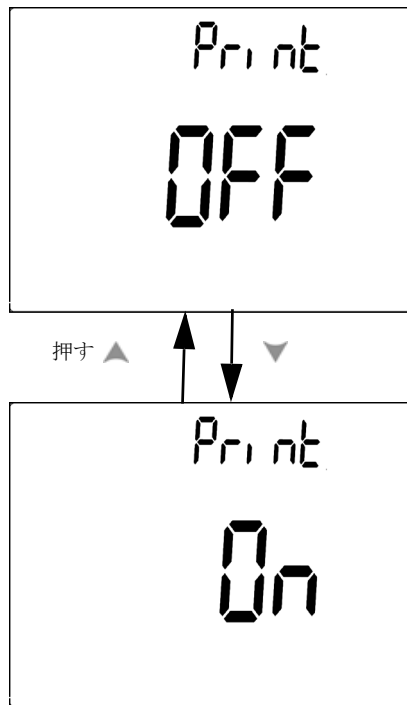


図4-15 リモート制御のPrintモードのセットアップ

デフォルト出荷時設定へのリセット

- **Hz** を1秒以上押して、温度設定以外の設定をデフォルト出荷時設定にリセットします。
- リセットを行うと、Resetメニュー項目がRefresh Holdメニュー項目に自動的に変わります。

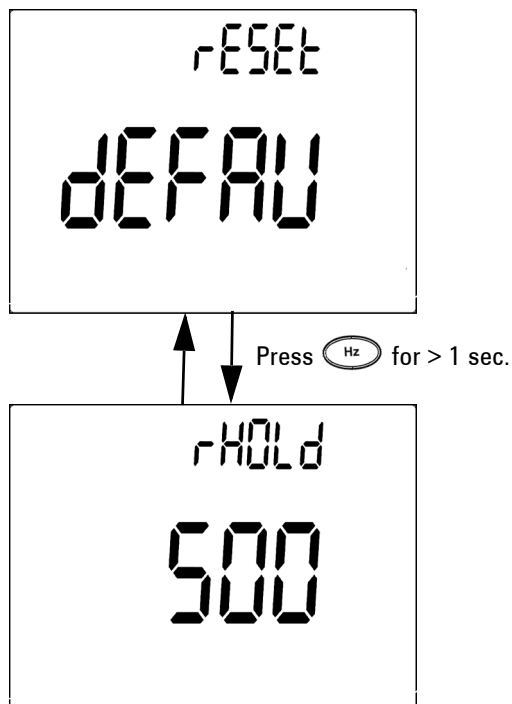


図4-16 Resetセットアップ

電池電圧の設定

マルチメータの電池のタイプは、7.2 Vまたは8.4 Vに設定できます。

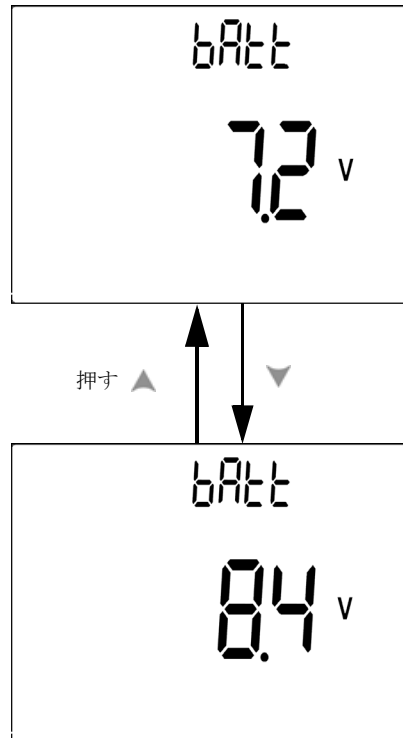


図4-17 電池電圧の選択

DCフィルタの設定

この設定は、AC信号のフィルタリングに使用します。DCフィルタはデフォルトで“On”に設定されています。この機能をオフにするには、これを“OFF”に設定します。

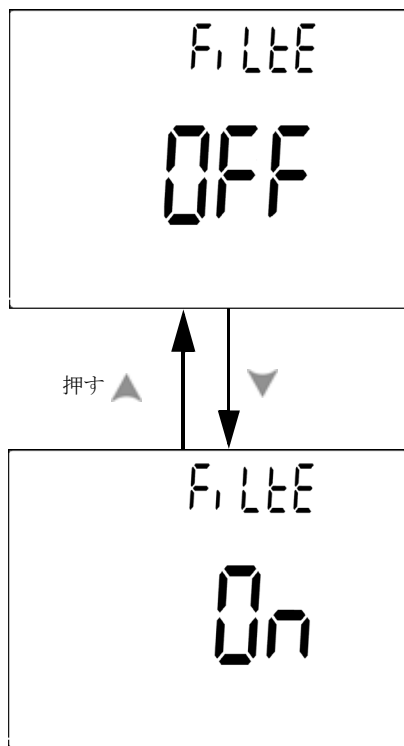


図4-18 DCフィルタ

注記

- DCフィルタをオンにすると、DC電圧測定中に測定速度が低下する場合があります。
- ACまたはHz測定（プライマリまたはセカンダリ・ディスプレイ）中には、DCフィルタは自動的にオフになります。



5 保守

はじめに	94
一般的な保守	94
電池の交換	95
電池の充電	97
ヒューズの交換	103
トラブルシューティング	105

この章には、不具合が発生したハンドヘルド・デジタル・マルチメータのトラブルシューティングに役立つ情報が記載されています。



はじめに

本書で説明していない修理やサービスは、サービスマンのみが実施してください。

一般的な保守

警告

測定前には、それぞれの測定に対して端子接続が正しいことを確認してください。デバイスの損傷を避けるため、入力リミットを超えないようにしてください。

上に示した危険以外にも、端子内のほこりや湿り気で、読み値の確度が低下するおそれがあります。以下の手順に従って、清掃を行ってください。

- 1 メータをオフにして、テスト・リードを取り外します。
- 2 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。
- 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。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。

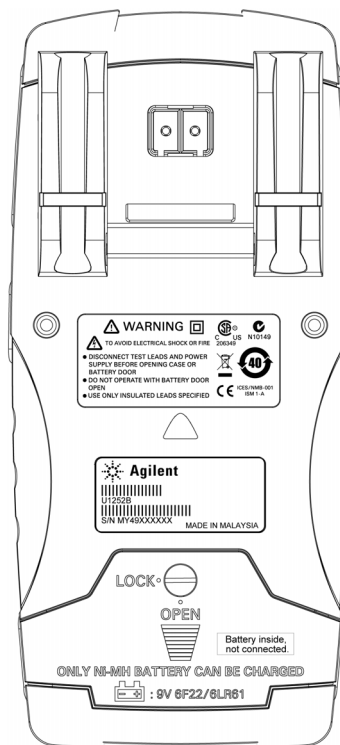
電池の交換

警告

いかなる場合も電池をショートさせたり、極性を逆にするにより電池を放電しないでください。電池を充電する前に、電池が充電式であることを確認してください。充電端子には24VのDC電圧が印加されているので、充電中はロータリ・スイッチを回さないでください。

メータへの電力供給には7.2Vの電池を使用します。指定された電池のみを使用してください。仕様に確実に適合するためには、電池消耗のサインが表示され、点滅したら直ちに電池を交換することを推奨します。メータの内部に指定の充電式電池がある場合は、「電池の充電」を参照してください。以下に、電池の交換手順を示します。

- 1 リア・パネルで、電池カバーのネジをLOCKからOPENの位置まで回します（反時計回り）。



- 2 電池カバーを下にずらします。
- 3 電池カバーを持ち上げます。
- 4 指定の電池と交換します。
- 5 カバーを開ける手順と逆の手順で、ボトム・カバーを閉じます。

注記

Agilent U1251Bで使用可能なバッテリーのリスト：

- 9 V アルカリ乾電池（ANSI/NEDA 1604AまたはIEC 6LR61）
- 9 V マンガン乾電池（ANSI/NEDA 1604DまたはIEC6F22）

Agilent U1252Bで使用可能なバッテリーのリスト：

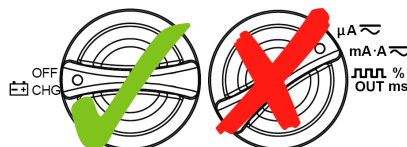
- 7.2 V 300mAH ニッケル水素充電電池、9 V サイズ
 - 8.4 V 300mAH ニッケル水素充電電池、9 V サイズ
 - 9 V アルカリ乾電池（ANSI/NEDA 1604AまたはIEC 6LR61）
 - 9 V マンガン乾電池（ANSI/NEDA 1604DまたはIEC6F22）
-

電池の充電

警告

いかなる場合も電池をショートさせたり、極性を逆にするにより電池を放電しないでください。電池を充電する前に、電池が充電式であることを確認してください。充電端子には24VのDC電圧が印加されているので、充電中はロータリ・スイッチを回さないでください。

注意



- 電池の充電中は、ロータリ・スイッチを^{OFF}CHG位置から回転させないでください。
- 充電できる電池は、7.2Vまたは8.4Vのニッケル水素充電式電池（9Vサイズ）だけです。
- 電池を充電する際は、すべての端子からテスト・リードを取り外してください。
- 電池をマルチメータに正しく挿入し、正しい極性に従ってください。

注記

充電器の場合、主電源電圧のばらつきが±10%を超えないようにしてください。

このメータは、7.2V NiMH充電式電池によって電力供給されています。充電式電池を充電するには、指定アクセサリである24V DCアダプタの使用を推奨します。充電端子には24VのDC電圧が印加されているので、ロータリ・スイッチを絶対に回さないでください。電池を充電するには、以下の手順に従います。

- 1 メータからテスト・リードを取り外します。
- 2 ロータリ・スイッチを^{OFF}CHG位置まで回します。電源ケーブルをDCアダプタに差し込みます。

- 3 DCアダプタの赤 (+) / 黒 (-) バナナ端子を **CHG** と **"COM"** 端子にそれぞれ差し込みます。DCアダプタをDC電源と置き換え、DC24V出力を設定し、過電流リミットを <math><0.5\text{A}</math> に設定することができます。接続の極性が正しいことを確認してください。
- 4 1次表示に "bAt" が現れ、2次表示で "SbY" が点滅します。電池を充電するかどうか確認するため短い音が鳴ります。**Shift** ボタンを押して電池の充電を開始します。または24 V電源を印加すると、メータがセルフテストを自動的に開始します。電池容量が90%を超えている場合は、電池の充電を行わないようにしてください。

条件	電池電圧	比例パーセンテージ
トリクル (SBY)	6.0 V ~ 8.2 V	0% ~ 100%
充電中	7.2 V ~ 10.0 V	0% ~ 100%

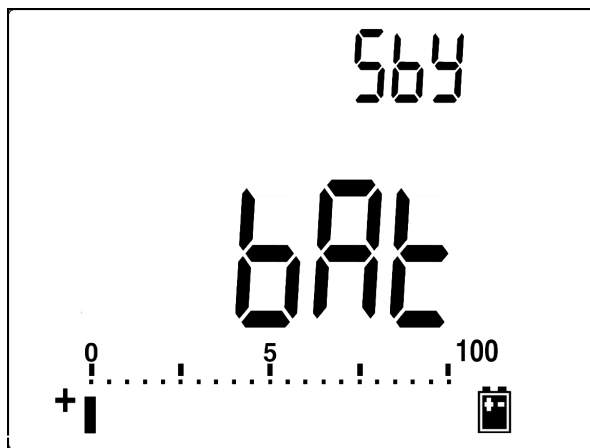


図5-1 トリクルの場合の電池容量表示

- 5 **Shift** ボタンまたはセルフスタートを押すと、メータがセルフテストを実行して、メータ内部の電池が充電式電池かどうかをチェックします。セルフテストには約2～3分かかります。セルフテスト中は、ボタン操作を避けてください。以下に示すエラー・メッセージが表示されます。

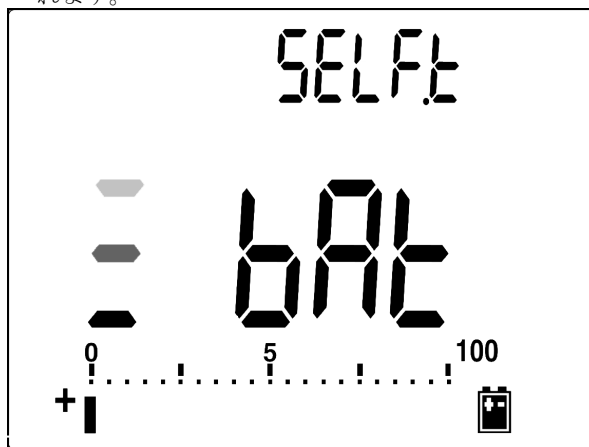


図5-2 セルフテスト

エラー条件	2次表示
<p>OL</p> <ul style="list-style-type: none"> • メータに電池がありません • 電池に不具合があります • 電池がフルです 	

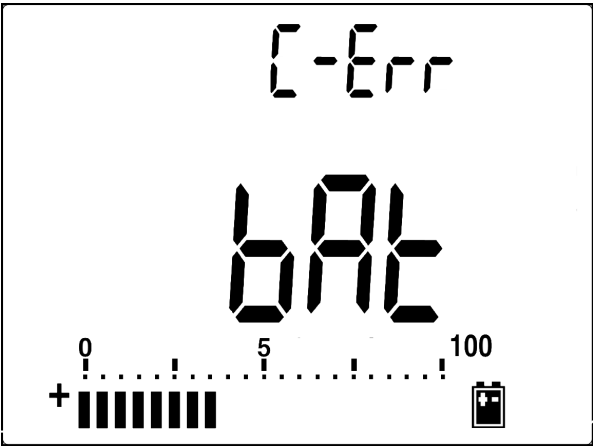
エラー条件	2次表示
<p>C-Err</p> <ul style="list-style-type: none"> 内側に充電式電池がありません 電池に不具合があります 	 <p>The image shows a digital LCD display. At the top, it displays 'C-Err'. Below that, it displays 'bat'. At the bottom, there is a battery level indicator consisting of a horizontal bar with vertical segments. The bar is empty, indicating 0% charge. Above the bar, the numbers '0', '5', and '100' are marked. To the left of the bar is a '+' sign, and to the right is a battery icon.</p>

図5-3 エラー・メッセージ

注記

- 内部に電池があるときにOLメッセージが発生した場合、電池を充電しないでください。
- C-Err**メッセージが発生した場合、指定の電池かどうかをチェックします。本書に、適切な電池が指定されています。電池を再充電する前に、電池が指定の充電式電池であることを確認してください。指定の充電式電池と交換したら、**Shift** ボタンを押してセルフテストを再実行します。**C-Err** 状態が表示された場合、新しい電池と交換します。

セルフテストに合格すると、スマート充電モードが開始します。充電時間は220分以内に制限されています。すなわち、電池は220分以上充電されません。2次表示に充電時間のカウントダウンが示されます。充電が進行しているあいだは、プッシュボタンを操作できません。電池の過充電を防止するため、充電中にエラー・メッセージが表示されます。

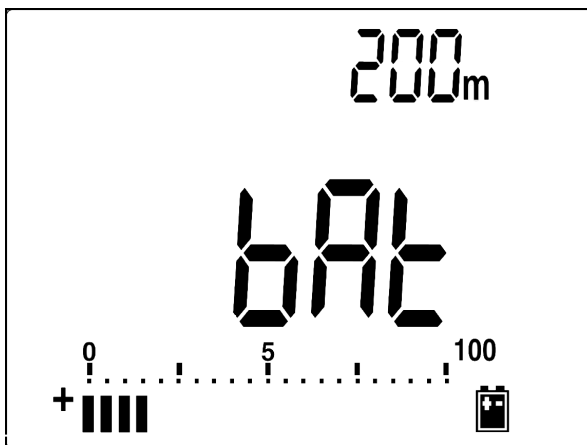


図5-4 充電モード

- 6 充電が終了すると、2次表示に充電終了メッセージ（C-End）が表示されます。電池容量を保持するために、トリクル充電電流が供給されます。トリクル・ステートであることを示すため、表示でサイン ∇ と ∇ が点滅します。
- 7 2次表示にC-Endが表示されたら、DCアダプタを取り外します。端子からアダプタを取り外す前にロータリ・スイッチを回さないでください。

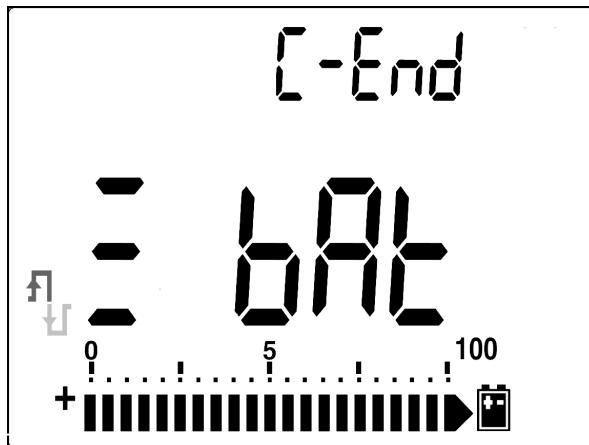


図5-5 充電の終了とトリクル・ステート

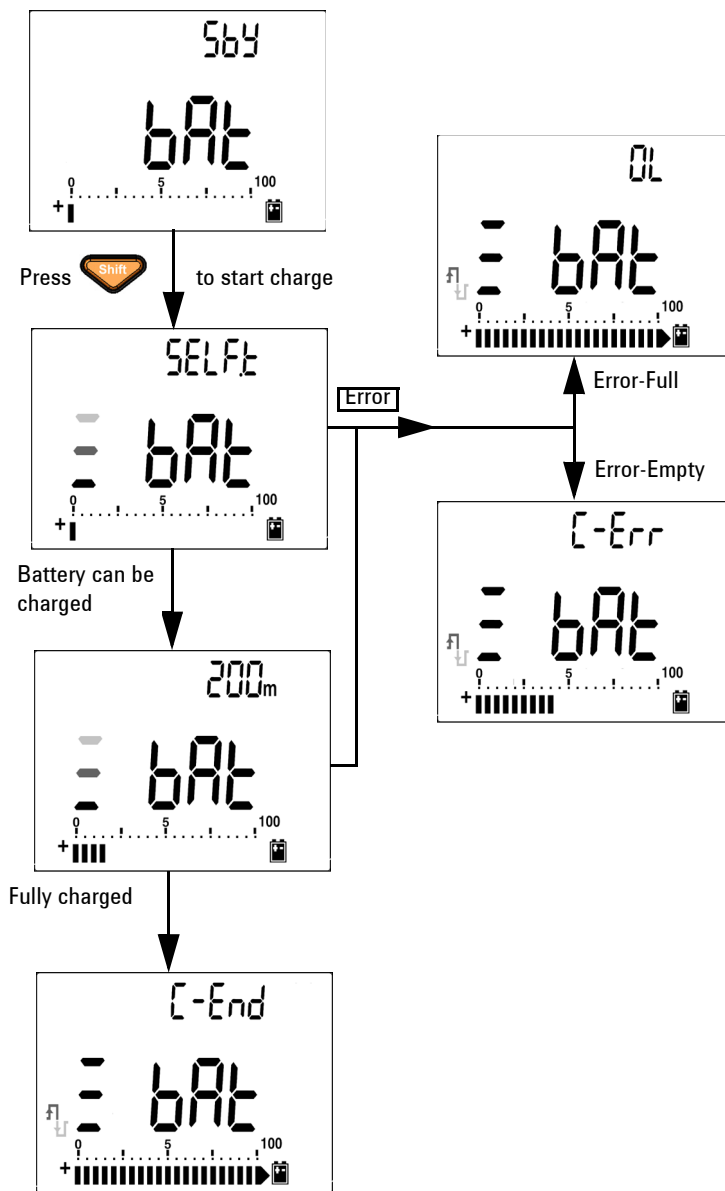


図5-6 電池の充電手順

ヒューズの交換

注記

本書ではヒューズ交換の手順についてのみ説明します。ヒューズ交換マークについては説明しません。

以下に、メータのヒューズを交換するための手順を示します。

- 1 メータをオフにして、外部機器からテスト・リードを取り外します。アダプタが取り外されていることを確認します。
- 2 手に清潔で乾いた手袋をはめます。ヒューズとプラスチック部品以外のコンポーネントには触れないでください。電流校正ではシャントのみを検討するので、ヒューズ交換後のメータの再校正は推奨しません。
- 3 ヒューズを交換するため、電池カバー・コンパートメントを取り外します。
- 4 ボトム・ケース上の2本のネジを緩め、カバーを取り外します。
- 5 トップ・コーナ上の2本のネジを緩め、回路基板を持ち上げます。
- 6 不具合のあるヒューズをそっと取り除くため、ヒューズ的一端をゆるめ、ヒューズ・ブラケットから取り出します。
- 7 同じサイズ、同じ定格の新しいヒューズと交換します。新しいヒューズがヒューズ・ホルダの中心に来るようにします。
- 8 トップ・ケースのロータリ・スイッチと回路基板スイッチをOFF位置のままにしておいてください。
- 9 回路基板とボトム・カバーをそれぞれ再度固定します。
- 10 ヒューズのパーツ番号、定格、サイズについては、以下の表を参照してください。

ヒューズ	Agilent パーツ番号	定格	サイズ	タイプ
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm ×35 mm	速断ヒューズ
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm ×38 mm	

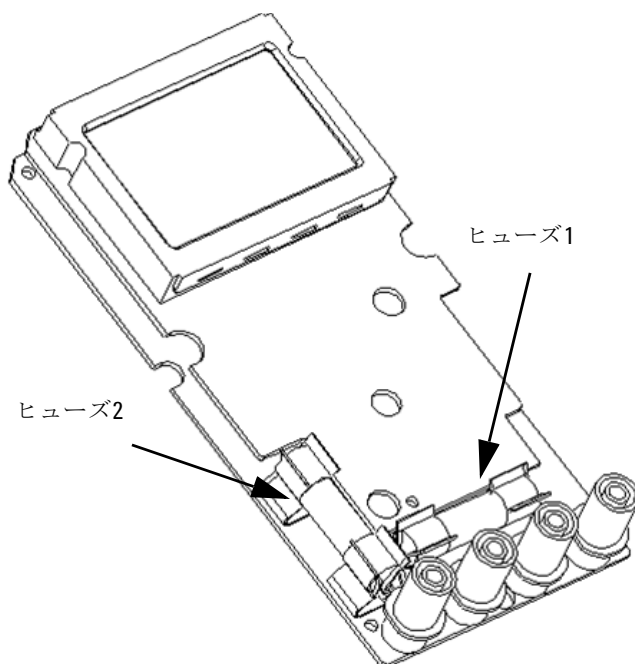


図5-7 ヒューズの交換

トラブルシューティング

警告

感電防止のため、サービスマン以外の人はサービスを行わないでください。

測定器が動作しない場合、電池とテスト・リードをチェックします。必要に応じてそれらを交換します。それでも測定器が動作しない場合、本書の指示に従って操作手順をチェックします。サービスを行うときには、指定の交換パーツのみを使用します。以下の表に、いくつかの基本的な問題を見分けるために有効な情報を示します。

動作不良	識別
電源をONにしてもLCD画面が表示されない	<ul style="list-style-type: none"> 電池をチェックします。電池を充電するか、交換します。
ビープ音が鳴らない	<ul style="list-style-type: none"> Setup モードをチェックし、ビープがOFFに設定されていないことを確認します。希望のドライブ周波数を選択します。
電流測定での不具合	<ul style="list-style-type: none"> ヒューズをチェックします。
充電インジケータがない	<ul style="list-style-type: none"> 出力がDC 24 Vであるかどうかを外部アダプタでチェックします。充電端子に完全に差し込みます。 電源電圧 (100 V ~ 240 V AC 50 Hz/60 Hz)
リモート制御での不具合	<ul style="list-style-type: none"> ケーブルの光側がメータに接続され、カバーのテキスト側が上になっているはずです。 ボーレート、パリティ、Data ビット、Stop ビットをチェックします (デフォルトは9600、n、8、1です)。 IR-USB ドライバのインストール



6

性能試験と校正

校正の概要	108
推奨テスト機器	110
基本動作テスト	111
テストに関する注意事項	114
性能検証テスト	116
校正のセキュリティ	124
校正プロセス	128
調整に関する注意事項	130

この章では、性能試験の手順と調整の手順について説明します。性能試験の手順に従うと、ハンドヘルド・デジタル・マルチメータが公表された仕様内で動作していることを確認できます。



校正の概要

本書には、測定器の性能の確認と調整（校正）のための手順が記載されています。

注記

測定器の校正を実行する前に「[テストに関する注意事項](#)」（114ページ）をお読みください。

閉ケース電子式校正

測定器には、閉ケース電子式校正が装備されています。内部機械式調整は不要です。測定器は、設定された入力基準値に基づいて補正ファクタを計算します。新しい補正ファクタは、次の校正調整が実行されるまで不揮発性メモリに記憶されます。不揮発性のEEPROM校正メモリは、電源をオフにしても変化しません。

Agilent Technologiesの校正サービス

測定器の校正期日が来たときには、低コストの再校正について最寄りのAgilent サービス・センタにお問い合わせください。

校正間隔

ほとんどのアプリケーションには1年の校正間隔を推奨します。確度仕様は、一定の間隔で調整を実施している場合にのみ保証されます。校正間隔が1年を超えると、確度仕様は保証されません。Agilentでは、どのアプリケーションでも校正間隔を2年以上に伸ばすことは推奨しません。

調整の推奨

仕様は、最後の調整から提示された期間内でのみ保証されます。最高の性能を得るために、Agilentは、校正プロセス中に再調整を実行することを推奨します。これにより、U1251B/U1252Bが仕様の範囲内で動作することが保証されます。この再調整基準で、最高の長期安定性が得られます。

性能検証テスト中に性能データが測定されますが、調整を実行しない限り、測定器がリミット内にとどまることは保証されません。

「校正カウントを読むには」(139 ページ) を参照し、すべての調整が実行されていることを確認してください。

推奨テスト機器

以下のリストに、性能検証手順と調整手順に対する推奨テスト機器を示します。リストに示した測定器がない場合には、同等の確度の校正標準を代用してください。

別の推奨方法として、Agilent 3458A 8 1/2桁デジタル・マルチメータを使用して、確度は低いものの安定した信号源を測定します。信号源から測定された出力値を、ターゲット校正値として測定器に入力することができます。

表 6-1 推奨テスト機器

アプリケーション	推奨機器	推奨確度要件
DC電圧	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
DC電流	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
抵抗	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
AC電圧	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
AC電流	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
周波数	Agilent 33250A	<1/5測定器1年間仕様
キャパシタンス	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
デューティ・サイクル	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
ナノジーメンス	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
ダイオード	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
周波数カウンタ	Agilent 33250A	<1/5測定器1年間仕様
温度	Fluke 5520A	<1/5測定器1年間仕様
方形波	Agilent 53131AおよびAgilent 34401A	<1/5測定器1年間仕様
ショート	ショート・プラグ・デュアル・パナナ・プラグ、2端子間を銅線でショート	<1/5測定器1年間仕様

基本動作テスト

基本動作テストは、測定器の基本操作性のテストです。測定器が基本動作テストに不合格の場合、修理が必要となります。

バックライト・テスト

Bat ボタンを押して、バックライトをテストします。バックライトのONとOFFが瞬時に切り替わります。

表示のテスト

Hold ボタンを押し、Meter をオンにしてすべてのセグメントを表示します。表示を表6-1の例と比較します。

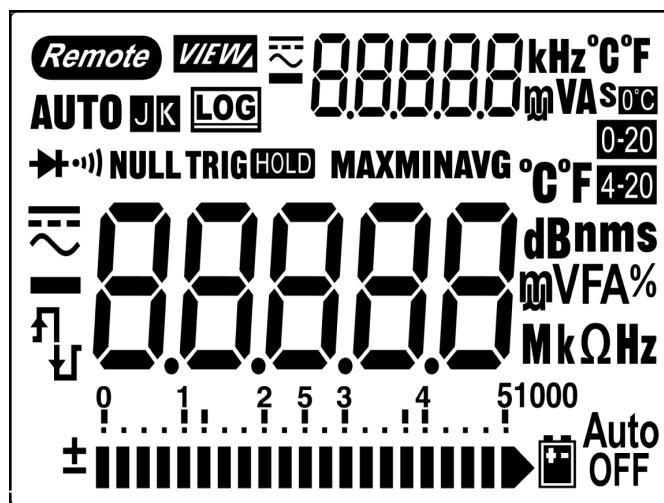


図 6-1 LCD 表示

電流端子テスト

このテストにより、電流端子テストの入力警告が正しく機能しているかどうかを判断します。

テスト・リードをA端子に挿入しているのにロータリ・スイッチをmA.A機能に設定していないときには、メータがアラート・ビープ音を鳴らします。1次表示に"A-Err"が現れます。図6-3を参照してください。テスト・リードを"A"端子から取り外すまで、1次表示は点滅し続けます。

注記

テストを実施する前に、セットアップでビープ機能がオフになっていないことを確認してください。

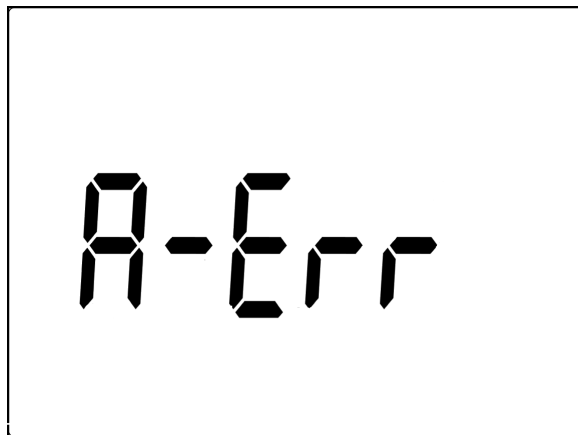


図 6-2 入力警告

充電端子アラート・テスト

このテストにより、充電端子アラートが正しく機能しているかどうかを判断します。




 ^{OFF}CHG 端子が5 Vを超える電圧レベルを検出しているのにロータリ・スイッチを  ^{OFF}CHG 位置に設定していないときには、メータがアラート音を鳴らします。メータがアラート・ビープ音を鳴らし、1次表示に"Ch.Err"が現れ、 CHG 端子からリードを取り外すまで"Ch.Err"が点滅します。



図 6-3 充電端子アラート

注記

テストを実施する前に、セットアップでビープ機能がオフになっていないことを確認してください。

テストに関する注意事項

また、長いテスト・リードは、AC信号をピックアップするアンテナとして機能する場合があります。

最適な性能を実現するには、すべての手順が以下の推奨事項に適合する必要があります。

- 校正の周囲温度が、安定した、18°C～28°Cの範囲の温度になるようにします。校正を23°C±1°Cで実行することを推奨します。
- 周囲相対湿度を80%未満にします。
- ショート・プラグをV入力端子とCOM入力端子に接続した状態で、5分間ウォームアップします。
- シールド・ツイスト・ペアのテフロン絶縁ケーブルを使用して、セトリング誤差とノイズ誤差を減らします。入力ケーブルはできるだけ短くします。
- 入力ケーブルのシールドをグランドに接続します。手順で説明されている場所を除いて、キャリブレーションのLOソースをキャリブレーションのグランドに接続します。グランド・ループを避けるため、LOとグランドの接続は回路内の一箇所でのみ行うことが重要です。

使用する校正標準とテスト手順によって追加の誤差が導入されないように注意してください。測定器の確認と調整には、各測定器レンジのフルスケール誤差仕様よりも1桁高い確度の標準を使用することを推奨します。

DC電圧、DC電流、抵抗利得の検証測定の場合、キャリブレーションの"0"出力が正しいことを確認します。検証する測定機能の各レンジに対してオフセットを設定する必要があります。

入力接続

測定器への接続テストを実行するには、低熱オフセット測定用の、2端子間を銅線でショートするデュアル・バナナ・プラグを使用するのが最適です。キャリブレータとマルチメータ間には、できるだけ短いシールド・ツイスト・ペアのテフロン相互接続ケーブルを推奨します。ケーブルのシールドをグランド参照にします。この構成により、校正中に最適なノイズ性能とセトリング時間性能を実現することができます。

性能検証テスト

性能検証テストを使用して、測定器の測定性能を確認します。性能検証テストでは、U1251B/U1252B データ・シートにリストされた測定器の仕様を使用します。

性能検証テストは、測定器を最初に受領したときの受け入れ検査として推奨します。受け入れ検査の結果は、1年テスト・リミットと比較します。受領後、校正間隔ごとに性能検証テストを繰り返します。




測定器が性能検証に不合格の場合、調整または修理が必要となります。調整は、校正間隔ごとに行うことを推奨します。

注記





性能検証テストを実行する前に「[テストに関する注意事項](#)」(114ページ)をお読みください。

以下の表6-2に示す検証テストのステップを実行します。

表 6-2 検証テスト


ステップ	テスト機能	レンジ	5520A 出力	公称 1 年からのエラー	
				U1251B	U1252B
1	ロータリ・スイッチを  V 位置 ^[1] まで回します	5 V	5 V、1 kHz	±32.5 mV	±22.5 mV
			5 V、10 kHz	±187 mV	±79.0 mV
			5 V、20 kHz	N/A	±187 mV
			5 V、30 kHz	±187 mV	N/A
			5 V、100 kHz	N/A	±187 mV
		50 V	50 V、1 kHz	±325 mV	±225 mV
			50 V、10 kHz	±1.87 V	±790 mV
			50 V、20 kHz	N/A	±1.87 V
			50 V、30 kHz	±1.87 V	N/A
			50 V、100 kHz	N/A	±1.87 V
500 V	500 V、1 kHz	±3.25 V	±2.25 V		
1000 V	1000 V、1 kHz	±10 V	±8.0 V		
2	 ボタンを押して周波数モードに進みます	9.9999kHz	0.48 V、1 kHz	±500 mHz	±500 mHz
3	 ボタンを押してデューティ・サイクル・モードに進みます	0.01%～99.99%	5.0 V _{pp} @ 50%、 方形波、50 Hz	± 0.315%	± 0.315%

6 性能試験と校正

ステップ	テスト機能	レンジ	5520A 出力	公称 1 年からのエラー	
				U1251B	U1252B
4	ロータリ・スイッチを  V 位置 (モデル U1252B の場合)、  V 位置 (モデル U1251B の場合) まで回します	5 V	5 V	±2 mV	±1.75 mV
		50 V	50 V	±20 mV	±17.5 mV
		500 V	500 V	±200 mV	±200 mV
		1000 V	1000 V	±800 mV	±800 mV
5	 ボタンを押して  V モード ^[1] に進みます	5 V	5 V、1 kHz	N/A	±22.5 mV
			5 V、10 kHz	N/A	±79.0 mV
			5 V、20 kHz	N/A	±187 mV
			5 V、100 kHz	N/A	±187 mV
		50 V	50 V、1 kHz	N/A	±225 mV
			50 V、10 kHz	N/A	±790 mV
			50 V、20 kHz	N/A	±1.87 V
			50 V、100 kHz	N/A	±1.87 V
		500 V	500 V、1 kHz	N/A	±2.25 V
		1000 V	1000 V、1 kHz	N/A	±8.0 V






ステップ	テスト機能	レンジ	5520A 出力	公称1年からのエラー	
				U1251B	U1252B
6	ロータリ・スイッチを  mV 位置まで回します	50 mV	50 mV	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$
		500 mV	500 mV	$\pm 0.2 \text{ mV}$	$\pm 0.175 \text{ mV}$
			- 500 mV	$\pm 0.2 \text{ mV}$	$\pm 0.175 \text{ mV}$
1000 mV	1000 mV	$\pm 0.8 \text{ mV}$	$\pm 0.75 \text{ mV}$		
	- 1000 mV	$\pm 0.8 \text{ mV}$	$\pm 0.75 \text{ mV}$		
7	 ボタンを押して  mV モード ^[1] に進みます	50 mV	50 mV、1 kHz	$\pm 0.34 \text{ mV}$	$\pm 0.24 \text{ mV}$
			50 mV、10 kHz	$\pm 0.54 \text{ mV}$	$\pm 0.39 \text{ mV}$
			50 mV、20 kHz	N/A	$\pm 0.415 \text{ mV}$
			50 mV、30 kHz	$\pm 0.86 \text{ mV}$	N/A
			50 mV、100 kHz	N/A	$\pm 1.87 \text{ mV}$
		500 mV	500 mV、45 Hz	$\pm 5.6 \text{ mV}$	$\pm 8.1 \text{ mV}$
			500 mV、1 kHz	$\pm 3.25 \text{ mV}$	$\pm 2.25 \text{ mV}$
			500 mV、10 kHz	$\pm 5.4 \text{ mV}$	$\pm 2.25 \text{ mV}$
			500 mV、20 kHz	N/A	$\pm 4.15 \text{ mV}$
			500 mV、30 kHz	$\pm 8.6 \text{ mV}$	N/A
		1000 mV	500 mV、100 kHz	N/A	$\pm 18.7 \text{ mV}$
			1000 mV、1 kHz	$\pm 8.5 \text{ mV}$	$\pm 6.5 \text{ mV}$
			1000 mV、10 kHz	$\pm 12.5 \text{ mV}$	$\pm 6.5 \text{ mV}$
			1000 mV、20 kHz	N/A	$\pm 11.5 \text{ mV}$
			1000 mV、30 kHz	$\pm 20.0 \text{ mV}$	N/A
1000 mV、100 kHz	N/A	$\pm 47.0 \text{ mV}$			

6 性能試験と校正

ステップ	テスト機能	レンジ	5520A 出力	公称 1 年からのエラー	
				U1251B	U1252B
8	ロータリ・スイッチを Ω 位置まで回します	500 Ω	500 Ω	$\pm 500 \text{ m}\Omega^{[3]}$	$\pm 350 \text{ m}\Omega^{[3]}$
		5 k Ω	5 k Ω	$\pm 4.5 \Omega^{[3]}$	$\pm 3 \Omega^{[3]}$
		50 k Ω	50 k Ω	$\pm 45 \Omega$	$\pm 30 \Omega$
		500 k Ω	500 k Ω	$\pm 450 \Omega$	$\pm 300 \Omega$
		5 M Ω	5 M Ω	$\pm 10.5 \text{ k}\Omega$	$\pm 8 \text{ k}\Omega$
		50 M $\Omega^{[4]}$	50 M Ω	$\pm 0.510 \text{ M}\Omega$	$\pm 0.505 \text{ M}\Omega$
		500 M Ω	500 M Ω	N/A	$\pm 40.1 \text{ M}\Omega$
9	 ボタンを押して ns モードに進みます	500 nS ^[5]	50 nS	$\pm 0.7 \text{ nS}$	$\pm 0.6 \text{ nS}$
10	ロータリ・スイッチを Hz/  位置 (モデル U1252B の場合)、  位置 (モデル U1251B の場合) まで回します	ダイオード	1 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 1 \text{ mV}$
33250A 出力					
11	 ボタンを押して周波数カウンタ・モード ^[6] に進みます	999.99 kHz	200 mVrms、 100 kHz	N/A	$\pm 52 \text{ Hz}$
12	 ボタンを押して周波数カウンタ・モードの 100 で除算に進みます	99.999 MHz	600 mVrms、 10 MHz	N/A	$\pm 5.2 \text{ kHz}$
5520A 出力					
13	ロータリ・スイッチを μF /  位置 ^[7] まで回します	10.000 nF	10.000 nF	$\pm 0.108 \text{ nF}$	$\pm 0.108 \text{ nF}$
		100.00 nF	100.00 nF	$\pm 1.05 \text{ nF}$	$\pm 1.05 \text{ nF}$
		1000.0 nF	1000.0 nF	$\pm 10.5 \text{ nF}$	$\pm 10.5 \text{ nF}$
		10.000 μF	10.000 μF	$\pm 0.105 \mu\text{F}$	$\pm 0.105 \mu\text{F}$

ステップ	テスト機能	レンジ	5520A出力	公称1年からのエラー	
				U1251B	U1252B
		100.00 μF	100.00 μF	$\pm 1.05 \mu\text{F}$	$\pm 1.05 \mu\text{F}$
		1000.0 μF	1000.0 μF	$\pm 10.5 \mu\text{F}$	$\pm 10.5 \mu\text{F}$
		10.00 mF	10.00 mF	$\pm 0.105 \text{ mF}$	$\pm 0.105 \text{ mF}$
		100.00 mF	10.00 mF	$\pm 0.4 \text{ mF}$	$\pm 0.4 \text{ mF}$
14	 ボタンを押して  モード ^[8] に進みます	-200 $^{\circ}\text{C}$ ~ 1372 $^{\circ}\text{C}$	0 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 3^{\circ}\text{C}$	$\pm 3^{\circ}\text{C}$
			100 $^{\circ}\text{C}$	$\pm 3.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 3.3^{\circ}\text{C}$
15	ロータリ・スイッチを  位置まで回します	500 μA	500 μA	$\pm 0.55 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 0.3 \mu\text{A}^{[9]}$
		5000 μA	5000 μA	$\pm 5.5 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 3 \mu\text{A}^{[9]}$
16	 ボタンを押して  モード ^[1] に進みます	500 μA	500 μA , 1 kHz	$\pm 4.2 \mu\text{A}$	$\pm 3.7 \mu\text{A}$
			500 μA , 20 kHz	$\pm 15.8 \mu\text{A}$	$\pm 3.95 \mu\text{A}$
		5000 μA	5000 μA , 1 kHz	$\pm 42 \mu\text{A}$	$\pm 37 \mu\text{A}$
			5000 μA , 20 kHz	$\pm 0.156 \text{ mA}$	$\pm 39.5 \mu\text{A}$
17	ロータリ・スイッチを  位置まで回します	50 mA	50 mA	$\pm 0.105 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 80 \mu\text{A}^{[9]}$
		440 mA	400 mA	$\pm 0.93 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 0.71 \text{ mA}^{[9]}$
18	 ボタンを押して  mAモード ^[1] に進みます	50 mA	50 mA, 1 kHz	$\pm 0.42 \text{ mA}$	$\pm 0.37 \text{ mA}$
			50 mA, 20 kHz	$\pm 1.56 \text{ mA}$	$\pm 0.395 \text{ mA}$
		440 mA	400 mA, 45 Hz	$\pm 6.4 \text{ mA}$	$\pm 4.2 \text{ mA}$
			400 mA, 1 kHz	$\pm 3.4 \text{ mA}$	$\pm 3.0 \text{ mA}$
注意：キャリブレーションをハンドヘルド・マルチメータのA端子とCOM端子に接続してから、5 Aと10 Aを印加してください。					
		5 A	5 A	$\pm 16 \text{ mA}$	$\pm 16 \text{ mA}$
		10 A ^[10]	10 A	$\pm 40 \text{ mA}$	$\pm 35 \text{ mA}$

6 性能試験と校正

ステップ	テスト機能	レンジ	5520A出力	公称1年からのエラー	
				U1251B	U1252B
19	 ボタンを押して  A モードに進みます	5 A	5 A、1 kHz	±42 mA	±37 mA
			3 A、5 kHz	±96 mA	±96 mA
		10 A ^[11]	10 A、1 kHz	±100 mA	±90 mA
		方形波出力	53131A使用時		
20	ロータリ・スイッチを  % 位置まで回します OUT ms	120 Hz @ 50%		N/A	±26 mHz
		4800 Hz @ 50%		N/A	±260 mHz
	 % デューティ・サイクル OUT ms	100 Hz @ 50%		N/A	± 0.398% ^[12]
		100 Hz @ 25%		N/A	± 0.398% ^[12]
		100 Hz @ 75%		N/A	± 0.398% ^[12]
			34410A使用時		
	 % 振幅 OUT ms	4800 Hz @ 99.609%		N/A	±0.2V

- 1] 周波数>20 kHzおよび信号入力<レンジの10%の場合に加算する追加誤差: LSDの3カウント/kHz。
- 2] 確度は0.05%+10です。信号を測定する前に、常に相対機能を使用して熱運動をゼロにします (テスト・リードをショートします)。
- 3] Null機能の後に500 Ωと5 kΩの確度が仕様化されます。
- 4] 50 MΩ/500 MΩレンジの場合は、RHは< 60 %での仕様です。
- 5] 確度は、オープン・テスト・リードとしてNull機能を実行後、<50 nSに対して仕様化されます。
- 6] 低電圧、低周波信号を測定するときには、どの周波数カウンタでも誤差が発生しやすくなります。測定誤差を抑えるには、外部ノイズを拾わないよう入力をシールドすることが重要です。
- 7] Nullモードを使用して残留をゼロにします。

- [8] 確度には、熱電対プローブの許容値は含まれません。
熱センサは、メータに差し込んだ状態で動作環境に1時間以上放置します。
Null 機能を使用して熱運動を抑えます。
- [9] 信号を測定する前に、常に相対機能を使用してオープン・テスト・リードにより熱運動をゼロにします。
相対機能を使用しない場合、確度にさらに20 (digit) を加算します。
- [10] 10 A連続です。10 A～20 Aを超える信号を最大30秒間測定するときには、仕様確度にさらに0.5%を加算します。
>10 Aの電流を測定したら、低電流測定の前に、使用した測定時間の2倍の時間、メータをクールダウンします。
- [11] 電流は、2.5 Aから10 Aまで連続して測定できます。10 A～20 Aを超える信号を最大30秒間測定するときには、仕様確度にさらに0.5%を加算します。
>10 Aの電流を測定したら、低電流測定の前に、使用した測定時間の2倍の時間、メータをクールダウンします。
- [12] 信号周波数が1 kHzを超える場合、1 kHz当たりさらに0.1%を確度に加算します。

校正のセキュリティ

校正セキュリティ・コードは、測定器に対する偶発的な調整や未許可の調整を防ぎます。測定器を最初に受領したとき、測定器はセキュリティ保護されています。測定器を調整するには、正しいセキュリティ・コードを入力して、測定器のセキュリティを解除する必要があります（「[校正のための測定器のセキュリティ解除](#)」（125 ページ）を参照してください）。

工場出荷時には、測定器のセキュリティ・コードが **1234** に設定されています。セキュリティ・コードは不揮発性メモリに記憶され、電源をオフにしても変化しません。

注記

測定器のセキュリティは、フロント・パネルから解除できます。測定器のセキュリティを解除した後は、セキュリティ・コードはフロント・パネルとリモート・インタフェースからのみ変更することができます。

セキュリティ・コードには最大4個の数字を含めることができます。








注記

セキュリティ・コードを忘れた場合、「[セキュリティ・コードなしに測定器のセキュリティを解除するには](#)」（127 ページ）を参照してください。







校正のための測定器のセキュリティ解除

測定器を調整するには、正しいセキュリティ・コードを入力して、測定器のセキュリティを解除する必要があります。工場出荷時には、測定器のセキュリティ・コードが1234に設定されています。セキュリティ・コードは不揮発性メモリに記憶され、電源をオフにしても変化しません。

測定器のセキュリティをフロント・パネルから解除するには

- 1 ロータリ・スイッチを $\sim V$ まで回します。
- 2  と  ボタンを同時に押して、Calibration Security Code entryモードに入ります。
- 3 1次表示に5555と表示され、2次表示にSECURと表示されます。
- 4 編集キー  と  を使用して、コードの各文字を進みます。
 と  を使用して、各文字を選択します。
- 5 実行したら  (保存) を押します。
- 6 正しいセキュリティ・コードが入力されると、2次表示にPASSと表示されます。

測定器の校正セキュリティ・コードをフロント・パネルから変更するには










- 1 測定器がunsecuredモードのときには、 ボタンを1秒以上押して、Calibration Security Code settingモードに入ります。
- 2 工場設定の校正セキュリティ・コード1234が、1次表示に表示されません。
- 3 編集キー  と  を使用して、コードの各文字を進みます。
- 4  と  を使用して、コードの各文字を変更します。
- 5  (保存) ボタンを押して、新しい校正セキュリティ・コードを記憶します。
- 6 新しい校正セキュリティ・コードが記憶されると、2次表示に PASS が表示されます。

セキュリティ・コードなしに測定器のセキュリティを解除するには

正しいセキュリティ・コードなしに測定器のセキュリティを解除するには、以下の手順に従います。

注記

セキュリティ・コードのレコードがない場合、最初にフロント・パネルまたはリモート・インタフェースから1234(工場設定コード)を試します。

- 1 測定器の最後の4桁のシリアル番号を記録します。
- 2 ロータリ・スイッチを  Vまで回します。
- 3  と  ボタンを同時に押して、Calibration Security Code entryモードに入ります。
- 4 1次表示に5555と表示され、2次表示にSECURと表示されます。
- 5  ボタンを1秒以上押して、Set Default Security Codeモードに入ります。2次表示にSEr.noと表示され、1次表示に5555と表示されます。
- 6 編集キー  と  を使用して、コードの各文字を進みます。
- 7  と  を使用して、各文字を選択します。
- 8  (保存) ボタンを押して、エントリを確定します。
- 9 正しい4桁のシリアル番号が入力された場合、2次表示に短くPASSと表示されます。

これで1234をセキュリティ・コードとして使用できます。新しいセキュリティ・コードを入力する場合、「測定器の校正セキュリティ・コードをフロント・パネルから変更するには」(126ページ)を参照してください。新しいセキュリティ・コードを忘れずに記録してください。

校正プロセス

測定器のフル校正を完了するには、以下の一般的な手順を推奨します。

- 1 「[テストに関する注意事項](#)」(114ページ)を読みます。
- 2 検証テストを実行して、測定器(入力データ)を特性評価します。
- 3 校正のため測定器のセキュリティを解除します(「[校正のセキュリティ](#)」(124ページ)を参照)。
- 4 調整手順を実行します(「[調整に関する注意事項](#)」(130ページ)を参照)。
- 5 測定器の校正をセキュリティ保護します。
- 6 測定器の保守記録に新しいセキュリティ・コードと校正カウントを記入します。

注記

Adjustmentモードを終了してから、測定器をオフにします。

調整のためのフロント・パネルの使用






このセクションでは、フロント・パネルから調整を実行するためのプロセスについて説明します。

Adjustmentモードの選択

測定器のセキュリティの解除については、「校正のための測定器のセキュリティ解除」(125ページ)または「セキュリティ・コードなしに測定器のセキュリティを解除するには」(127ページ)を参照してください。セキュリティを解除すると、1次表示に基準値が現れます。

調整値の入力

Handheld DMM調整手順で、フロント・パネルから入力校正値を入力するには：

- 1 編集キー  と  を使用して、1次表示の各桁を選択します。
- 2  と  矢印キーを使用して、数字0～9を進みます。
- 3 実行したら、 を押して校正を開始します。

調整に関する注意事項

測定器を調整するには、テスト入力ケーブルとコネクタ・セット、およびショート・プラグが必要です（「[入力接続](#)」（115ページ）を参照）。

注記

各調整の後、2次表示に短く **PASS** と表示されます。校正に失敗した場合、ハンドヘルド・マルチメータがビープ音を鳴らし、2次表示にエラー番号が表示されます。校正エラー・メッセージについては、[140](#)ページで説明しています。校正が失敗した場合、問題を補正して手順を繰り返します。

各機能の調整は、以下に示した順番で行う必要があります。

- 1 調整を実行する前に、測定器をウォームアップし、5分間安定させます。
- 2 調整中に電池消耗インジケータが表示されないように注意します。誤った読み値が表示されないよう、できるだけ早く電池を交換します。
- 3 テスト・リードをキャリブレータとハンドヘルド・メータに接続しているため、熱運動を考慮します。テスト・リードを接続したら、1分間待って校正を開始することを推奨します。
- 4 周囲温度の調整中、測定器と校正ソースのあいだに **K**タイプ熱電対を接続した状態で、測定器を1時間以上オンにしておきます。










注意

調整中に測定器をオフにしないでください。現在の機能に対する校正メモリが削除されます。

有効な調整入力値

調整を実行するには、以下の入力値を使用します。

表 6-3 有効な調整入力値


機能	レンジ	有効な振幅入力値
 V	5V、50 V、500 V、1000 V	0.9～1.1×フル・スケール
 V (U1251Bの場合)	5V、50 V、500 V、1000 V	0.9～1.1×フル・スケール
 V (U1252Bの場合)	5V、50 V、500 V、1000 V	0.9～1.1×フル・スケール
 mV	50 mV、500 mV、1000 mV	0.9～1.1×フル・スケール
μA 	500 μA 、5000 μA	0.9～1.1×フル・スケール
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	50 mA、440 mA、5 A、10 A	0.9～1.1×フル・スケール
Ω	500 Ω 、5 k Ω 、50 k Ω 、500 k Ω 、5 M Ω 、 50 M Ω	0.9～1.1×フル・スケール
	ダイオード	0.9～1.1×フル・スケール
 / 	10 nF、100 nF、1000 nF、10 μF 、100 μF 、 1000 μF 、10 mF / 0 $^{\circ}\text{C}$	周囲補正によって0 $^{\circ}\text{C}$ を提供



調整手順

この手順を開始する前に、「[テストに関する注意事項](#)」（114ページ）と「[調整に関する注意事項](#)」（130ページ）を見直してください。

- 1 調整表に示すように、ロータリ・スイッチを"Test Function"位置まで回します。
- 2 測定器のセキュリティを解除すると、測定器が調整モードに入ります（「[校正のための測定器のセキュリティ解除](#)」（125ページ）を参照）。


注記

Shiftと  ボタンを同時に押して調整モードを終了しない限り、測定器が調整モードに入ります。

- 3 1次表示に、Cal Itemの基準値が表示されます。
- 4 各Cal Itemを設定します。
- 5  と  矢印キーを使用して、Cal Rangeを選択します。
- 6 表の入力列に示された入力信号を適用します。バー・グラフに入力読み値が表示されます。温度調整の場合、バー・グラフ表示はありません。

注記

該当する表に示された順番と同じ順番でテストを完了します。




- 7 実際の適用入力を入力します（「[調整値の入力](#)」（129ページ）を参照）。
- 8  を押して調整を開始します。校正が進行中であることを示すため、2次表示でCALが点滅します。




各調整値が問題なく完了すると、2次表示に短く **PASS** と表示されます。調整が失敗すると、長いビーブ音が鳴り、2次表示に校正エラー番号が現れます。1次表示は現在の **Cal Item** のままです。入力値、レンジ、機能、入力した調整値をチェックし、問題を修正して調整ステップを繰り返します。

- 9 各調整ポイントに対してステップ1～8を繰り返します。
- 10 「**性能検証テスト**」(116ページ) を使用して調整を確認します。以下の表6-4を使用して調整を確認します。

6 性能試験と校正







表 6-4 調整テーブル

ステップ	テスト機能	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
1	ロータリ・スイッチを  V 位置まで回します	5V	0.3 V、1 kHz	0.3000 V	0.3000 V
			3 V、1 kHz	3.0000 V	3.0000 V
			3 V、10 kHz	3.0000 V	3.0000 V
		50V	3 V、1 kHz	03.000 V	03.000 V
			30 V、1 kHz	30.000 V	30.000 V
			30 V、10 kHz	3.0000 V	30.000 V
		500V	30 V、1 kHz	030.00 V	030.00 V
			300 V、1 kHz	300.00 V	300.00 V
			300 V、10 kHz	3.0000 V	300.00 V
		1000V	30 V、1 kHz	0030.0 V	0030.0 V
			300 V、1 kHz	0300.0 V	0300.0 V
			300 V、10 kHz	3.0000 V	0300.0 V
2	ロータリ・スイッチを  V 位置 (モデルU1252Bの場合)、  V 位置 (モデルU1251Bの場合) まで回します	ショート	2端子間を銅線でショートするデュアル・バナナ・プラグ	SHort	SHort
		5V	3 V	3.0000 V	3.0000 V
		50V	30 V	30.000 V	30.000 V
		500V	300 V	300.00 V	300.00 V
		1000V	1000 V	1000.0 V	1000.0 V

ステップ	テスト機能	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
3	 ボタンを押して  Vモードに進みます	5 V	0.3 V、1 kHz	N/A	0.3000 V
			3 V、1 kHz	N/A	3.0000 V
			3 V、10 kHz	N/A	3.0000 V
		50 V	3 V、1 kHz	N/A	03.000 V
			30 V、1 kHz	N/A	30.000 V
			30 V、10 kHz	N/A	30.000 V
		500 V	30 V、1 kHz	N/A	030.00 V
			300 V、1 kHz	N/A	300.00 V
			300 V、10 kHz	N/A	300.00 V
		1000 V	30 V、1 kHz	N/A	0030.0 V
			300 V、1 kHz	N/A	0300.0 V
			300 V、10 kHz	N/A	0300.0 V
4	ロータリ・スイッチを  mV位置まで回します	ショート	2端子間を銅線で ショートする デュアル・バナ ナ・プラグ	SHort	SHort
		50 mV	30 mV	30.000 mV	30.000 mV
		500 mV	300 mV	300.00 mV	300.00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000.0 mV	1000.0 mV

6 性能試験と校正

ステップ	テスト機能	Cal Range	Input	Cal Item			
				U1251B	U1252B		
5	 ボタンを押して  mV モードに進みます	50mV	3 mV、1 kHz	03.000 mV	03.000 mV		
			30 mV、1 kHz	30.000 mV	30.000 mV		
			30 mV、10 kHz	30.000 mV	30.000 mV		
		500mV	30 mV、1 kHz	030.00 mV	030.00 mV		
			300 mV、1 kHz	300.00 mV	300.00 mV		
			300 mV、10 kHz	30.000 mV	300.00 mV		
		1000mV	30 mV、1 kHz	0030.0 mV	0030.0 mV		
			1000 mV、1 kHz	1000.0 mV	1000.0 mV		
			1000 mV、10 kHz	30.000 mV	1000.0 mV		
		6	ロータリ・スイッチをΩ位置まで回します ^[1]	ショート	2端子間を銅線でショートする デュアル・バナナ・プラグ	SHort	SHort
				50 MΩ	入力端子オープン（入力端子からすべてのテスト・リードとショート・プラグを除去します）	oPEn	oPEn
					10 MΩ	10.000 MΩ	10.000 MΩ
5 MΩ	3 MΩ			3.0000 MΩ	3.0000 MΩ		
500 kΩ	300 kΩ			300.00 kΩ	300.00 kΩ		
50 kΩ	30 kΩ			30.000 kΩ	30.000 kΩ		
5 kΩ	3 kΩ			3.0000 kΩ	3.0000 kΩ		



ステップ	テスト機能	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
7	ロータリ・スイッチを Hz/  位置 (モデルU1252B の場合)、  位置 (モデル U1251Bの場合) まで回します	ショート	銅線付きデュアル・バナナ・ ショート・プラグ	ショート	ショート
		2 V	2 V	2.0000 V	2.0000 V
8	ロータリ・スイッチを  /  位置まで回します	オープン	入力端子オープン (入力端子からすべてのテスト・リードとショート・プラグを除去します)	oPEn	oPEn
		10 nF	3 nF 10 nF	03.000 nF 10.000 nF	03.000 nF 10.000 nF
		100 nF	10 nF 100 nF	010.00 nF 100.00 nF	010.00 nF 100.00 nF
		1000 nF	100 nF 1000 nF	0100.0 nF 1000.0 nF	0100.0 nF 1000.0 nF
		10 μF	10 μF	10.000 μF	10.000 μF
		100 μF	100 μF	100.00 μF	100.00 μF
		1000 μF	1000 μF	1000.0 μF	1000.0 μF
		10 mF	10 mF	10.000 mF	10.000 mF
9	 ボタンを押して  モードに進みます	N/A	0°C	0000.0°C	0000.0°C
10	ロータリ・スイッチを  位置まで回します	OPEN	入力端子オープン (入力端子からすべてのテスト・リードとショート・プラグを除去します)	oPEn	oPEn
		500 μA	300 μA	300.00 μA	300.00 μA
		5000 μA	3000 μA	3000.0 μA	3000.0 μA

6 性能試験と校正

ステップ	テスト機能	Cal Range	Input	Cal Item	
				U1251B	U1252B
11	 ボタンを押して  μA モードに進みます	500 μA	30 μA 、1 kHz 300 μA 、1 kHz	030.00 μA 300.00 μA	030.00 μA 300.00 μA
		5000 μA	300 μA 、1 kHz 3000 μA 、1 kHz	0300.0 μA 3000.0 μA	0300.0 μA 3000.0 μA
12	ロータリ・スイッチを mA ・ A  位置まで回します	オープン	入力端子オープン (入力端子からすべてのテスト・リードとショート・プラグを除去します)	oPEn	oPEn
		50 mA	30 mA	30.000 mA	30.000 mA
		440 mA	300 mA	300.00 mA	300.00 mA
テスト・リードを uA.mA および COM 端子から A および COM 端子に移動します					
注意：キャリブレーションをハンドヘルド・マルチメータの A 端子と COM 端子に接続してから、 3 A と 10 A を印加してください。					
		5 A	3 A	3.0000 A	3.0000 A
		10 A	10 A	10.000 A	10.000 A
テスト・リードを A および COM 端子から uA.mA および COM 端子に移動します					
13	 ボタンを押して  mA モードに進みます	50 mA	3 mA、1 kHz 30 mA、1 kHz	03.000 mA 30.000 mA	03.000 mA 30.000 mA
		440 mA	30 mA、1 kHz 300 mA、1 kHz	030.00 mA 300.00 mA	030.00 mA 300.00 mA
テスト・リードを uA.mA および COM 端子から A および COM 端子に移動します					
注意：キャリブレーションをハンドヘルド・マルチメータの A 端子と COM 端子に接続してから、 3 A と 10 A を印加してください。					
14	 ボタンを押して  A モードに進みます	5 A	0.3 A、1 kHz 3 A、1 kHz	0.3000 A 3.0000 A	0.3000 A 3.0000 A
		10 A	3 A、1 kHz 10 A、1 kHz	3.0000 A 10.000 A	3.0000 A 10.000 A

[1] 抵抗校正の後、必ず銅線付きデュアル・バナナ・プラグを使用して「ショート」を再校正してください。

調整の終了

- 1 測定器からすべてのショート・プラグとコネクタを取り外します。
- 2 新しいCalibration Countを記録します。
- 3  と  ボタンを同時に押して、Adjustment モードを終了します。電源をオフにして再度オンにします。測定器がセキュリティ保護されます。

校正カウントを読むには



実行された校正の回数を確認するため測定器にクエリを行うことができます。

注記

測定器は出荷時に校正済みです。

測定器を受領したら、初期値を知るためカウントを読みます。

各校正ポイントに対してカウント値が1つずつ増加します。フル校正を行うと、カウント値が大きく増加します。校正カウントは65535まで増分すると、0に戻ります。測定器のセキュリティを解除した後、フロント・パネルから校正カウントを読むことができます。フロント・パネルから校正カウントを読むには、以下の手順を使用します。

- 1  Adjustment モードを押します。1次表示に校正カウントが表示されます。
- 2 カウントをメモします。
- 3 再度  を押して、校正カウント・モードを終了します。

校正エラー

以下のエラーは、校正中に発生した不具合を示します。

番号	推奨確度要件
200	校正エラー：calibration mode is secured (校正モードがセキュリティ保護されています)
002	校正エラー：secure code invalid (セキュリティ・コードが無効です)
003	校正エラー：serial number code invalid (シリアル番号コードが無効です)
004	校正エラー：calibration aborted (校正が中止されました)
005	校正エラー：value out of range (値がレンジ外です)
006	校正エラー：signal measurement out of range (信号測定がレンジ外です)
007	校正エラー：frequency out of range (周波数がレンジ外です)
008	EEPROM write failure (EEPROM書き込みに失敗しました)



7 仕様

DC 仕様	142
U1251B の AC 仕様	144
U1252B の AC 仕様	145
U1252B の AC+DC 仕様	146
温度仕様とキャパシタンス仕様	147
U1251B/U1252B の周波数仕様 [1]	148
動作仕様	152
一般仕様	154

この章には、ハンドヘルド・デジタル・マルチメータの仕様を記載しています。マルチメータを使用する環境に電磁波障害または大きい静電荷がある場合は、測定の確度が低下することがあります。



DC 仕様

表 7-1 DC 確度 ± (読み値の%+ 最下桁の数)

機能	レンジ	分解能	テスト電流/ 負荷電圧	確度	
				U1251B	U1252B
電圧 ^[1]	50.000 mV	0.001 mV	-	0.05+50 ^[2]	0.05+50 ^[2]
	500.00 mV	0.01 mV	-	0.03+5	0.025+5
	1000.0 mV	0.1 mV	-		
	5.0000 V	0.0001 V	-		
	50.000 V	0.001 V	-		
	500.00 V	0.01 V	-		
	1000.0 V	0.1 V	-		0.03+5
抵抗 ^[8]	500.00 Ω ^[3]	0.01 Ω	1.04 μA	0.08+10	0.05+10
	5.0000 kΩ ^[3]	0.0001 kΩ	416 μA	0.08+5	0.05+5
	50.000 kΩ	0.001 kΩ	41.2 μA		
	500.00 kΩ	0.01 kΩ	4.12 μA		
	5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	375 nA	0.2+5	0.15+5
	50.000 MΩ ^[4]	0.001 MΩ	187 nA	1+10	1+5
	500.00 MΩ ^[4]	0.01 MΩ	187 nA	-	3+10 < 200 MΩ/ 8+10 > 200 MΩ
	500.00 nS ^[5]	0.01 nS	187 nA	1+20	1+10
電流	500.00 μA	0.01 μA	0.06 V (100 Ω)	0.1+5 ^[6]	0.05+5 ^[6]
	5000.0 μA	0.1 μA	0.6 V (100 Ω)	0.1+5 ^[6]	0.05+5 ^[6]
	50.000 mA	0.001 mA	0.09 V (1 Ω)	0.2+5 ^[6]	0.15+5 ^[6]
	440.00 mA	0.01 mA	0.9 V (1 Ω)	0.2+5 ^[6]	0.15+5 ^[6]
	5.0000 A	0.0001 A	0.2 V (0.01 Ω)	0.3+10	0.3+10
	10.000 A ^[7]	0.001 A	0.4 V (0.01 Ω)	0.3+10	0.3+5
ダイオード・ テスト ^[8]	-	0.1 mV	1.04 mA	0.05+5	

[1] 入力インピーダンス：表 7-6 を参照してください。

[2] 確度は、U1251B の場合は 0.05 % +10、U1252B の場合は 0.05 % +5 です。信号を測定する前に必ず、ヌル機能を使用して熱起電力を補正してください。

[3] 500 Ω および 5 kΩ の確度は、ヌル機能を使用してテスト・リード抵抗と熱起電力を補正した後での仕様です。

[4] 50 Ω/500 MΩ レンジの仕様は、相対湿度 < 60 % での値です。

[5] 確度は、オープン・テスト・リードを使用してヌル機能を実行した後の、< 50 nS に対する仕様です。

[6] 信号を測定する前に、必ずテスト・リードをオープンにしてヌル機能を使用して、熱起電力をゼロ補正してください。ヌル機能を使用しない場合は、DC 電流確度に 20 カウントを加算してください。熱起電力は以下の原因で発生します。

抵抗、ダイオード、mV 測定で、50 V ~ 1000 V の高電圧の測定を間違った手順で行った場合。

電池の充電の完了後。

440 mA を超える電流の測定後。この場合は、測定にかかった時間の 2 倍の時間、メータを放置して放熱することを推奨します。

[7] 電流は、10 A まで連続して測定できます。測定する信号が 10 A ~ 20 A の範囲内で、時間が 30 秒以内の場合は、仕様確度に 0.5 % を加算します。10 A を超える電流を測定した後、小さい電流を測定する場合は、測定にかかった時間の 2 倍の時間、メータを放置して放熱します。

[8] 最大オープン電圧：< +4.2 V

U1251B の AC 仕様

表 7-2 U1251B の AC 精度 ± (読み値の%+ 最下位桁の数)

機能	レンジ	分解能	周波数			
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 5 kHz	5 kHz ~ 30 kHz
真の実効値 AC 電圧 ^{[1][2]}	50.000 mV	0.001 mV	1+60	0.6+40	1.0+40	1.6+60
	500.00 mV	0.01 mV	1+60	0.6+25	1.0+40	1.6+60
	1000.0 mV	0.1 mV	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	5.0000 V	0.0001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	50.000 V	0.001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	500.00 V	0.01 V	1+60	0.6+25	1.0+25	—
	1000.0 V	0.1 V	1+60	0.6+40	1.0+40	—

機能	レンジ	分解能	周波数		
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 2 kHz	2 kHz ~ 20 kHz
真の実効値 AC 電流 ^[2]	500.00 μ A ^[3]	0.01 μ A	1.5+50	0.8+20	3+80
	5000.0 μ A	0.1 μ A	1.5+40	0.8+20	3+60
	50.000 mA	0.001 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	440.00 mA	0.01 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	5.0000 A	0.0001 A	2+40 ^[5]	0.8+20	3+60
	10.000 A ^[4]	0.001 A	2+40 ^[5]	0.8+20	< 3 A/5 kHz

[1] 入力インピーダンス：表 7-6 を参照してください。

[2] AC mV/V および AC μ A/mA/A の仕様は、AC 結合の真の実効値で、レンジの 5% ~ 100% で有効です。クレスト・ファクタの最大値は、フル・スケールで 3、ハーフ・スケールで 5 ですが、1000 mV および 1000 V レンジの場合のみ、フル・スケールで 1.5、ハーフ・スケールで 3 です。

[3] 入力電流 > 35 μ Arms

[4] 電流は、2.5 A から 10 A まで連続して測定できます。測定する信号が 10 A ~ 20 A の範囲内で、時間が 30 秒以内の場合は、仕様精度に 0.5% を加算します。10 A を超える電流を測定した後、小さい電流を測定する場合は、測定にかかった時間の 2 倍の時間、メータを放置して放熱します。

[5] 入力電流 < 3 Arms

U1252B の AC 仕様

表 7-3 U1252B の AC 精度 ± (読み値の%+ 最下位桁の数)

機能	レンジ	分解能	周波数				
			20 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 5 kHz	5 kHz ~ 15 kHz	15 kHz ~ 100 kHz ^[1]
真の実効値 AC 電圧 ^{[2][6]}	50.000 mV	0.001 mV	1.5+60	0.4+40	0.7+40	0.75+40	3.5+120
	500.00 mV	0.01 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	1000.0 mV	0.1 mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	5.0000 V	0.0001 V	1.5+60	0.4+25	0.6+25	1.5+40	3.5+120
	50.000 V	0.001 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	1.5+40	3.5+120
	500.00 V	0.01 V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	—	—
	1000.0 V	0.1 V	1.5+60	0.4+40	0.4+40	—	—

機能	レンジ	分解能	周波数 ^[6]			
			20 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 20 kHz	20 kHz ~ 100 kHz ^{[1][7]}
真の実効値 AC 電流 ^[6]	500.00 μ A ^[3]	0.01 μ A	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	5000.0 μ A	0.1 μ A	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	50.000 mA	0.001 mA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	440.00 mA	0.01 mA	1.0+20	0.7+20	1.5+20	5+80
	5.0000 A	0.0001 A	1.5+20 ^[5]	0.7+20	3+60	—
	10.000 A ^[4]	0.001 A	1.5+20 ^[5]	0.7+20	< 3 A/5 kHz	—

[1] 周波数 > 15 kHz および信号入力 < レンジの 10 % の場合に加算する追加誤差 : LSD の 3 カウント / kHz

[2] 入力インピーダンス : 表 7-6 を参照してください。

[3] 入力電流 > 35 μ Arms

[4] 電流は、2.5 A から 10 A まで連続して測定できます。測定する信号が 10 A ~ 20 A の範囲内で、時間が 30 秒以内の場合は、仕様精度に 0.5 % を加算します。10 A を超える電流を測定した後、小さい電流を測定する場合は、測定にかかった時間の 2 倍の時間、メータを放置して放熱します。

[5] 入力電流 < 3 Arms

[6] クレスト・ファクタは、フル・スケールで 3.0 以下、ハーフ・スケールで 5.0 以下ですが、1000 mV および 1000 V レンジの場合のみ、フル・スケールで 1.5 以下、ハーフ・スケールで 3.0 以下です。正弦波以外の波形の場合は、読み値の 0.1 % ± レンジの 0.3 % を加算します。

[7] 設計および型式試験により検証。

U1252B の AC+DC 仕様

表 7-4 U1252B の AC 精度 ± (読み値の%+ 最下位桁の数)

機能	レンジ	分解能	周波数				
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 5 kHz	5 kHz ~ 15 kHz	15 kHz ~ 100 kHz ^[1]
電圧 ^[2]	50.000 mV	0.001 mV	1.5+80	0.4+60	0.7+60	0.8+60	3.5+220
	500.00 mV	0.01 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	1000.0 mV	0.1 mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	5.0000 V	0.0001 V	1.5+65	0.4+30	0.6+30	1.5+45	3.5+125
	50.000 V	0.001 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	1.5+45	3.5+125
	500.00 V	0.01 V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	—	—
	1000.0 V	0.1 V	1.5+65	0.4+45	0.4+45	—	—

機能	レンジ	分解能	周波数		
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 20 kHz
電流	500.00 μ A ^[3]	0.01 μ A	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	5000.0 μ A	0.1 μ A	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	50.000 mA	0.001 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	440.00 mA	0.01 mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	5.0000 A	0.0001 A	1.8+30 ^[5]	0.9+30	3.3+70
	10.000 A ^[4]	0.001 A	1.8+30 ^[5]	0.9+25	< 3 A/5 kHz

[1] 周波数 > 15 kHz および信号入力 < レンジの 10 % の場合に加算する追加誤差 : LSD の 3 カウント / kHz

[2] 入力インピーダンス : 表 7-6 を参照してください。

[3] 入力電流 > 35 μ Arms

[4] 電流は、2.5 A から 10 A まで連続して測定できます。測定する信号が 10 A ~ 20 A の範囲内で、時間が 30 秒以内の場合は、仕様精度に 0.5 % を加算します。10 A を超える電流を測定した後、小さい電流を測定する場合は、測定にかかった時間の 2 倍の時間、メータを放置して放熱します。

[5] 入力電流 < 3 Arms

温度仕様とキャパシタンス仕様

機能	熱電対タイプ	レンジ	分解能	確度 ± (読み値の%+ 最下桁の数)
温度 [1]	K	− 200 ~ 1372 °C / − 328 ~ 2502 °F	0.1 °C / 0.1 °F	0.3 % + 3 °C / 0.3 % + 6 °F
	J [2]	− 210 ~ 1200 °C / − 346 ~ 2192 °F	0.1 °C / 0.1 °F	0.3 % + 3 °C / 0.3 % + 6 °F

機能	レンジ	分解能	確度 ± (読み値の%+ オフ セット誤差)	フル・スケールにおける測定速度	最大表示
キャパシタンス	10.000 nF	0.001 nF	1 % + 8	4 回/秒	11000 カウント
	100.00 nF	0.01 nF	1 % + 5		
	1000.0 nF	0.1 nF			
	10.000 μF	0.001 μF			
	100.00 μF	0.01 μF		3 % + 10	
	1000.0 μF	0.1 μF	0.1 回/秒		
	10.000 mF	0.001 mF	0.01 回/秒		
	100.00 mF	0.01 mF			

[1] 確度は次の条件に基づきます。

確度には、熱電対プローブの許容値は含まれません。熱センサは、メータに差し込んだ状態で動作環境に1時間以上放置します。

ヌル機能を使用して熱起電力の影響を抑えます。Null 機能を使用する前に、メータを周囲補正なし (0°C) 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て、周囲温度と異なる温度の表面に触れないようにします。

温度キャリブレーションを基準として温度を測定する場合は、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メータを設定します。キャリブレーションとメータを内部基準 (内部周囲補正) を使って設定した場合は、キャリブレーションと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メータの読み値にずれが生じます。

[2] U1252B でのみ使用できます。

U1251B/U1252B の周波数仕様 [1]

レンジ	分解能	確度 ± (読み値の%+ 最下 桁の数)	最小入力周波数
99.999 Hz	0.001 Hz	0.02 % + 3 < 600 kHz	1 Hz
999.99 Hz	0.01 Hz		
9.9999 kHz	0.0001 kHz		
99.999 kHz	0.001 kHz		
999.99 kHz	0.01 kHz		

U1251B の電圧測定中の周波数感度

入力レンジ	最小感度 (実効値正弦波)		DC 結合のトリガ・レベル	
	20 Hz ~ 100 kHz	> 100 kHz ~ 200 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz ~ 200 kHz
(仕様確度に対する最大入力 = 10× レンジまたは 1000 V)				
50.000 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500.00 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1000.0 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5.0000 V	0.25 V	0.5 V	0.5 V / 1.25 V (< 100 Hz)	0.6 V
50.000 V	2.5 V	5 V	5 V	6 V
500.00 V	25 V	—	50 V	—
1000.0 V	50 V	—	300 V	—

U1252B の電圧測定中の周波数感度

入力レンジ	最小感度 (実効値正弦波)		DC 結合のトリガ・レベル	
	20 Hz ~ 200 kHz	> 200 kHz ~ 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz ~ 500 kHz
(仕様確度に対する最大入力 = 10× レンジまたは 1000 V)				
50.000 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500.00 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000.0 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5.0000 V	0.3 V	1.2 V	0.6 V	1.5 V
50.000 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500.00 V	30 V < 100 kHz	—	60 V	—
1000.0 V	50 V < 100 kHz	—	120 V	—

[1] 入力信号は 20,000,000 V-Hz の積より低くなります。

U1251B および U1252B の電流測定時の周波数感度

入力レンジ	最小感度 (実効値正弦波) 20 Hz ~ 20 kHz
500.00 μ A	100 μ A
5000.0 μ A	250 μ A
50.000 mA	10 mA
440.00 mA	25 mA
5.0000 A	1 A
10.000 A	2.5 A

デューティ・サイクル [1]

モード	レンジ	フル・スケール精度
DC 結合	0.01 % ~ 99.99 %	0.3 %/kHz+0.3 %

パルス幅 [1]

モード	レンジ	フル・スケール精度
500 ms	0.01 ms	0.2 %+3
2000 ms	0.1 ms	0.2 %+3

[1] 正または負のパルス幅は、10 μ s より大きくなければなりません。デューティ・サイクルのレンジを考慮する必要があります。パルス幅のレンジは信号の周波数によって決まります。

U1252B の周波数カウンタ仕様

分周 1 (セカンダリ・ディスプレイ "-1-")

レンジ	分解能	確度 ± (読み値の%+ 最下 桁の数)	感度	最小入力周波数
99.999 Hz	0.001 Hz	0.02 %+3 ^[2]	100 mV 実効値	0.5 Hz
999.99 Hz	0.01 Hz	0.002 %+5、 < 985 kHz		
9.9999 kHz	0.0001 kHz			
99.999 kHz	0.001 kHz			
999.99 kHz	0.01 kHz			
9.9999 MHz	0.0001 MHz		200 mV 実効値	

100 分周 (セカンダリ・ディスプレイ "-100-")

レンジ	分解能	確度 ± (読み値の%+ 最下 桁の数)	感度	最小入力周波数
9.9999 MHz	0.0001 MHz	0.002 %+5、 < 20 MHz	400 mV 実効値	1 MHz
99.99 MHz	0.001 MHz		600 mV 実効値	

ピーク・ホールド (変化の捕捉)

信号幅	DC mV/ 電圧 / 電流の確度
シングル・イベント > 1 ms	2 %+400、すべてのレンジ
繰り返し > 250 μs	2 %+1000、すべてのレンジ

[1] 最大測定レベルは < 30 Vpp です。

[2] 低電圧、低周波信号を測定する場合は、どの周波数カウンタでも誤差が発生しやすくなります。測定誤差を抑えるには、外部ノイズを拾わないよう入力をシールドすることが重要です。方形波以外の信号に対しては、5 カウントを加算する必要があります。

[3] 低周波の最小測定周波数は、測定速度を向上させるために電源投入時オプションで設定されています。

U1252B の方形波出力

出力 ^[1]	レンジ	分解能	確度
周波数	0.5、1、2、5、10、15、20、25、30、40、50、60、75、80、100、120、150、200、240、300、400、480、600、800、1200、1600、2400、4800 Hz	0.01 Hz	0.005 % +2
デューティ・サイクル ^{[2][4]}	0.39 % ~ 99.60 %	0.390625%	フル・スケールの0.4% ^[3]
パルス幅 ^{[2][4]}	1 / 周波数	レンジ / 256	0.2 ms + レンジ / 256
振幅	0 ~ +2.8 V 固定	0.1 V	0.2 V

[1] 出力インピーダンス : 3.5 k (最大値)

[2] 別の周波数でデューティ・サイクルまたはパルス幅を調整するには、正または負のパルス幅が 50 μ s より大きくなければなりません。そうしないと、確度とレンジは定義に一致しません。

[3] 信号周波数が 1 kHz より大きい場合は、0.1 %/kHz を確度に加算します。

[4] デューティ・サイクルおよびパルス幅の確度は、信号分周なしの 5 V 方形波入力に基づいています。

動作仕様

測定速度

表 7-5 測定速度

機能	回数 /s
ACV	7
ACV+dB	7
DCV	7
ACV	7
AC+DC V	2
Ω/nS	14
ダイオード	14
キャパシタンス	4 (< 100 μF)
DCI	7
ACI	7
AC+DC I	2
温度	6
周波数	1 (> 10 Hz)
デューティ・サイクル	0.5 (> 10 Hz)
パルス幅	0.5 (> 10 Hz)

入力インピーダンス

表 7-6 入力インピーダンス

機能	レンジ	入力インピーダンス
DC 電圧 ^[1]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	11.10 MΩ
	50.000 V	10.10 MΩ
	500.00 V	10.01 MΩ
	1000.0 V	10.001 MΩ
AC 電圧 ^[2]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	10.00 MΩ
	50.000 V	10.00 MΩ
	500.00 V	10.00 MΩ
	1000.0 V	10.00 MΩ
AC+DC 電圧 ^[2]	50.000 mV	10.00 MΩ
	500.00 mV	10.00 MΩ
	1000.0 mV	10.00 MΩ
	5.0000 V	11.10 MΩ 10 MΩ
	50.000 V	10.10 MΩ 10 MΩ
	500.00 V	10.01 MΩ 10 MΩ
	1000.0 V	10.001 MΩ 10 MΩ

[1] 5 V ~ 1000 V レンジの場合は、デュアル・ディスプレイでは仕様入力インピーダンスは 10 MΩ と並列になります。

[2] 仕様入力インピーダンス（公称値）は、< 100 pF と並列です。

一般仕様

ディスプレイ
<ul style="list-style-type: none"> プライマリ・ディスプレイとセカンダリ・ディスプレイは両方とも 5 桁液晶ディスプレイ (LCD)、最大読み値 50,000 カウント、自動極性インジケータ
消費電力
<ul style="list-style-type: none"> 105 mVA/420 mVA (バックライト使用時) 最大値 (U1251B) 165 mVA/480 mVA (バックライト使用時) 最大値 (U1252B)
動作環境
<ul style="list-style-type: none"> フル確度 (− 20 °C ~ 55 °C) フル確度 (80 % までの相対湿度、最大 35 °C)。50 % (55 °C) の相対湿度までリニアに減少 高度 : <ul style="list-style-type: none"> 0 ~ 2000 m、IEC 61010-1 2nd Edition CAT III、1000 V/CAT IV、600 V に準拠
保管温度
<ul style="list-style-type: none"> − 40 °C ~ 70 °C (電池を取り出した状態)
安全規格
<ul style="list-style-type: none"> EN/IEC 61010-1:2001、ANSI/UL 61010-1:2004、CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
測定カテゴリ
<ul style="list-style-type: none"> CAT III 1000 V/CAT IV 600 V
EMC コンプライアンス
<ul style="list-style-type: none"> IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006 認証済み CISPR 11:2003/EN 55011:2007 Group 1 Class A カナダ : ICES-001:2004 オーストラリア/ニュージーランド : AS/NZS CISPR11:2004
コモン・モード除去比 (CMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 90 dB (DC、50/60 Hz+0.1 % (1 kΩ 不平衡) で)
ノーマル・モード除去比 (NMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 60 dB、DC、50/60 Hz+0.1 % の場合
温度係数
<ul style="list-style-type: none"> 0.15× (仕様確度) / °C (− 20 °C ~ 18 °C または 28 °C ~ 55 °C)
衝撃および振動
<ul style="list-style-type: none"> IEC/EN 60068-2 に準拠してテスト済み
寸法 (高さ × 幅 × 奥行)
<ul style="list-style-type: none"> 203.5 mm × 94.4 mm × 59.0 mm
質量
<ul style="list-style-type: none"> 504 ± 5 g、電池を含む (U1251B) 527 ± 5 g、電池を含む (U1252B)
充電時間 (U1252 のみ)
<ul style="list-style-type: none"> < 約 220 分 (10 °C ~ 30 °C の環境において)

保証

- 本体に対しては 3 年間
 - 標準付属品に対しては、特に記載のない限り 3ヶ月
-

7 仕様

www.agilent.co.jp

お問い合わせ先

サービス、保証契約、技術支援については、下記の電話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. 2009, 2010

印刷：マレーシア
第2版、2010年5月19日

U1251-90044



Agilent Technologies