

Agilent U1251B e U1252B **Multímetro digital portátil**

**Guia do usuário e de
serviço**



Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento eletrônico e recuperação ou tradução para um outro idioma) sem o consentimento prévio, por escrito, da Agilent Technologies, Inc. como regido pelas leis de direitos autorais dos EUA e de outros países.

Número de peça do manual

U1251-90040

Edição

Segunda edição, 19 de mai de 2010

Impresso na Malásia

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

Garantia

O material contido neste documento é fornecido “como está” e está sujeito a alterações sem aviso prévio em edições futuras. Além disso, até onde permitido pela lei aplicável, a Agilent se isenta de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, relacionada a este manual e às informações aqui contidas, incluindo mas não se limitando às garantias implícitas de comercialização e adequação a um propósito em particular. A Agilent não deve ser responsabilizada por erros ou por danos incidentais ou conseqüentes relacionados ao suprimento, uso ou desempenho deste documento ou das informações aqui contidas. Caso a Agilent e o usuário tenham um outro acordo por escrito com termos de garantia que cubram o material deste documento e sejam conflitantes com estes termos, devem prevalecer os termos de garantia do acordo em separado.

Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos com uma licença e podem ser usados ou copiados apenas em conformidade com os termos de tal licença.

Legenda sobre direitos restritos

Direitos restritos do governo dos EUA. Os direitos de software e de dados técnicos concedidos ao governo federal incluem apenas aqueles direitos normalmente concedidos ao usuários finais. A Agilent fornece essa licença comercial costumeira do software e dos dados técnicos conforme a FAR 12.211 (dados técnicos) e 12.212 (software de computador) e, para o Departamento de Defesa, a DFARS 252.227-7015 (dados técnicos – itens comerciais) e DFARS 227.7202-3 (direitos sobre software comercial de computador

ou documentação de software de computador).

Avisos de segurança

CUIDADO

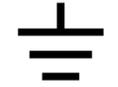
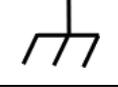
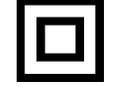
CUIDADO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento operacional, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em avarias no produto ou perda de dados importantes. Não prossiga após um aviso de **CUIDADO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

AVISO indica perigo. Esse aviso chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um **AVISO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

	Corrente contínua (DC)		Desligada (fonte)
	Corrente alternada (AC)		Ligada (fonte)
	Correntes contínua e alternada		Cuidado, risco de choque elétrico
	Corrente alternada de três fases		Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre as notas de Aviso e Cuidado)
	Terminal terra		Cuidado, superfície quente
	Terminal condutor de proteção		Posição para fora de controle biestável de apertar
	Terminal de quadro ou chassi		Posição para dentro de controle biestável de apertar
	Equipotencialidade	CAT III 1000 V	Proteção contra sobretensão de 1.000 V da Categoria III
	Equipamento protegido com isolamento duplo ou isolamento reforçado	CAT IV 600 V	Proteção contra sobretensão de 600 V da Categoria IV

Informações de segurança

Este medidor possui certificação de segurança, em conformidade com o documento EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 e CAN/CSA 22.2 61010-1-04, Proteção contra excesso de tensão 1000 V Categoria III/600 V Categoria IV , Grau de poluição II. Utilize pontas de teste padrão ou compatíveis com este aparelho.

Informações gerais de segurança

As precauções gerais de segurança fornecidas a seguir devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e reparo do instrumento. A falha em atender a tais precauções ou a advertências específicas em qualquer parte deste manual viola os padrões de segurança de projeto, fabricação e intenção de uso do instrumento. A Agilent Technologies não assume nenhuma responsabilidade se o cliente não atender tais exigências.

AVISO

- Quando estiver trabalhando acima de 70V CC, 33 V CA RMS ou pico de 46,7 V, tenha cuidado – essa faixa oferece risco de choque.
- Não meça mais do que a voltagem apropriada (conforme marcada no medidor) entre terminais, ou entre o terminal e o terra.
- Confira o funcionamento do medidor, medindo uma voltagem conhecida.
- Para medir correntes, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o medidor ao circuito. Sempre coloque o medidor em série com o circuito.
- Quando for conectar pontas de prova, sempre conecte primeiro a ponta de teste comum. Quando for desconectar pontas de prova, sempre desconecte primeiro a ponta de teste viva (positiva).
- Desconecte as pontas de teste do medidor antes de abrir a tampa da bateria.
- Não use o medidor sem a tampa da bateria ou com um pedaço da tampa fora do lugar ou solto.
- Substitua a bateria assim que o indicador de pouca bateria  piscar na tela. Isso evita falsas leituras, o que poderia levar a choques elétricos ou danos pessoais.
- Não opere o instrumento em uma atmosfera explosiva nem na presença de gases ou resíduos inflamáveis.
- Veja se não há rachaduras ou pedaço de plástico faltando no estojo. Preste atenção especial ao isolamento em torno dos conectores. Não use o medidor se ele estiver danificado.
- Verifique nas pontas de teste se não há danos no isolamento nem metal exposto, e veja se há continuidade. Não use a ponta de teste se ela estiver danificada.
- Não use nenhum outro adaptador de carga CA além do certificado pela Agilent para esse produto.
- Não use fusíveis reconicionados nem coloque os suportes dos fusíveis em curto. Para manter a proteção contra incêndios, substitua os fusíveis apenas pelos tipos recomendados com as mesmas características nominais de tensão e corrente.
- Não faça reparos nem ajustes sozinho. Em determinadas condições, podem existir voltagens perigosas, ainda que o equipamento esteja desligado. Para evitar choques elétricos graves, o pessoal de serviço não deve tentar fazer reparos nem ajustes internos, a menos que esteja presente outra pessoa qualificada para prestar os primeiros socorros ou fazer o ressuscitamento.
- Não substitua peças nem modifique o equipamento, evitando assim o risco de ocorrência de outros danos. Para reparos ou serviços, devolva o produto ao escritório de serviços e vendas da Agilent Technologies, a fim de garantir que os recursos de segurança sejam mantidos

AVISO

- **Não opere nenhum equipamento danificado, já que os recursos de segurança embutidos no produto podem ter sido atingidos, seja por danos físicos, excesso de umidade ou qualquer outra causa. Desligue a alimentação e não use o produto até que a segurança da operação possa ser verificada pelo pessoal de serviço treinado. Se for necessário, devolva o produto ao escritório de serviços e vendas da Agilent Technologies para reparos ou serviços, a fim de garantir que os recursos de segurança sejam mantidos.**
-

CUIDADO

- Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão do circuito antes de fazer testes de resistência, continuidade, diodos ou capacitância.
 - Para as medições, use os terminais, funções e intervalos corretos.
 - Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
 - Use apenas as baterias recarregáveis recomendadas. Insira a bateria corretamente no medidor e respeite a polaridade correta.
 - Desconecte os fios de teste de todos os terminais durante o carregamento da bateria.
-

Marcações normativas

 <p>ISM 1-A</p>	<p>CE é marca registrada da Comunidade Européia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais européias relevantes.</p>	 <p>N10149</p>	<p>O sinal de certo é uma marca registrada da Spectrum Management Agency (Entidade de Controle de Espectro), um órgão australiano. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta afixada no produto indica que esse produto eletroeletrônico não deve ser jogado no lixo doméstico.</p>
	<p>A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).</p>		

Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta afixada no produto indica que esse produto eletroeletrônico não deve ser jogado no lixo doméstico.

Categoria do produto:

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como "Instrumento de Monitoramento e Controle".

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.



Não jogue no lixo doméstico

Se não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Agilent Technologies ou acesse:

www.agilent.com/environment/product

para obter mais informações.

Declaração de conformidade (DoC)

A Declaração de conformidade (Declaration of Conformity, DoC) deste instrumento está disponível no site da Web. Você pode pesquisar o DoC por seu modelo de produto ou descrição.

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

NOTA

Se não conseguir pesquisar o respectivo DoC, contate seu representante local da Agilent.

Conteúdo

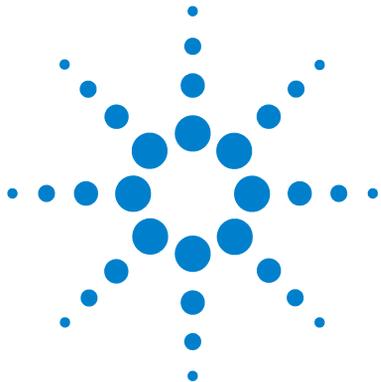
1	Introdução	1
	Apresentação do Multímetro digital portátil Agilent U1251B e U1252B	2
	Ajuste do suporte de inclinação	3
	Visão geral do painel frontal	5
	Visão geral da chave rotativa	6
	Visão geral do teclado	7
	Visão geral da exibição	9
	Seleção da exibição pelo botão Hz	13
	Seleção da exibição pelo botão Dual	15
	Seleção da exibição pelo botão Shift	18
	Visão geral dos terminais	20
	Visão geral do painel traseiro	21
2	Medições	23
	Medir a tensão	24
	Medir a tensão CA	24
	Medir a tensão CC	26
	Medir a corrente	27
	Medições de μA & mA	27
	Escala % de 4–20 mA	28
	Medição A	29
	Contador de frequência	30
	Medir a resistência, a condutância e testar a continuidade	32
	Testar diodos	36
	Medir a capacitância	39
	Medir a temperatura	40
	Alertas e avisos durante a medição	43
	Alerta de sobrecarga	43
	Aviso de entrada	43
	Alerta do terminal de carga	44

3	Recursos e funções	45
	Gravação dinâmica	46
	Sustar dados (Sustar disparo)	48
	Atualizar sustar	49
	NULO (Relativo)	51
	Exibição de decibéis	53
	Sustar pico 1ms	55
	Registro de dados	57
	Registro manual	57
	Registro em intervalos	59
	Revisar dados registrados	61
	Saída de onda quadrada (no U1252B)	63
	Comunicação remota	67
4	Alterar a configuração-padrão	69
	Selecionar o modo de Configuração	70
	Configurar o modo de Sustar dados/Atualizar sustar	73
	Configurar o modo de Registro de dados	74
	Configurar os tipos de termopar (no U1252B)	75
	Configurar impedância de referência para medição dBm	76
	Configurar a medição de frequência mínima	77
	Configurar a unidade de temperatura	78
	Configurar o modo de economia Desligamento automático	80
	Configurar a leitura da escala %	82
	Configurar a frequência do som	83
	Configurar o temporizador da iluminação de fundo	84
	Configurar a taxa de baud	85
	Configurar a verificação de paridade	86
	Configurar o bit de dados	87
	Configurar o modo de Eco	88
	Configurar o modo de Impressão	89
	Restaurar as configurações-padrão de fábrica	90
	Configuração da tensão da bateria	91
	Configuração do filtro CC	92
5	Manutenção	93
	Introdução	94

Manutenção geral	94
Substituição da bateria	95
Carga da bateria	97
Substituição de fusível	103
Solução de problemas	105
6 Testes de desempenho e calibração	107
Visão geral da calibração	108
Calibração eletrônica com caixa fechada	108
Serviços de calibração da Agilent Technologies	108
Intervalo de calibração	109
Ajuste recomendado	109
Equipamento de teste recomendado	110
Teste de operação básica	111
Teste de iluminação de fundo	111
Teste da exibição	111
Teste de corrente do terminal	112
Teste do alerta do terminal de carga	113
Considerações do teste	114
Conexões de entrada	115
Testes de verificação de desempenho	116
Segurança da calibração	124
Cancelar a segurança do instrumento para calibração	125
Processo de calibração	128
Usar o painel frontal para ajustes	129
Considerações sobre ajustes	130
Valores de entrada válidos para ajuste	131
Procedimento de ajuste	132
Concluir o ajuste	139
Para ler a contagem da calibração	139
Erros de calibração	140
7 Especificações	141
Especificações CC	142
Especificações CA do U1251B	144
Especificações CA do U1252B	145
Especificações CA+CC do U1252B	146
Especificações de temperatura e capacitância	147

Conteúdo

Especificações de frequência do U1251B & U1252B	148
Sensibilidade de frequência do U1251B durante a medição da tensão	148
Sensibilidade de frequência do U1252B durante a medição da tensão	148
Sensibilidade da frequência do U1251B e U1252B durante a medição da corrente	149
Ciclo de serviço [1]	149
Largura de pulso[1]	149
Especificações do contador de frequência do U1252B	150
Retenção do pico (captura de alterações)	150
Saída de onda quadrada do U1252B	151
Especificações operacionais	152
Taxa de medição	152
Impedância de entrada	153
Especificações gerais	154



1

Introdução

Apresentação do Multímetro digital portátil Agilent U1251B e U1252B	2
Ajuste do suporte de inclinação	3
Visão geral do painel frontal	5
Visão geral da chave rotativa	6
Visão geral do teclado	7
Visão geral da exibição	9
Seleção da exibição pelo botão Hz	13
Seleção da exibição pelo botão Dual	15
Seleção da exibição pelo botão Shift	18
Visão geral dos terminais	20
Visão geral do painel traseiro	21

Este capítulo contém uma breve descrição do painel frontal do Multímetro digital portátil Agilent U1251B e U1252B.



Apresentação do Multímetro digital portátil Agilent U1251B e U1252B

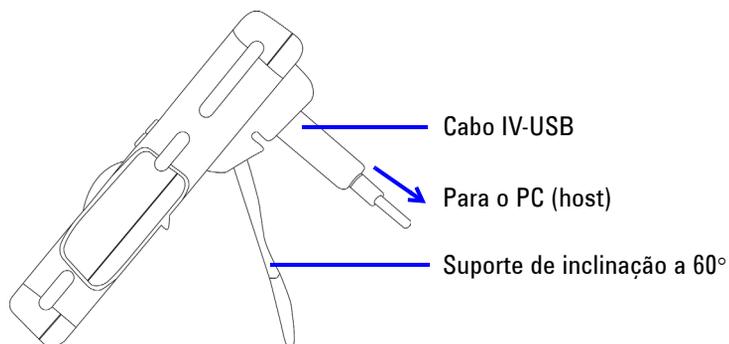
Os principais recursos dos multímetros digitais portáteis são:

- Medições de tensão e de corrente CC, CA e CA + CC (apenas no U1252B)
- Medição RMS real para tensão e corrente CA
- Ni-MH Bateria recarregável com recurso de recarga embutido (apenas no U1252B)
- Temperatura ambiente na segunda exibição
- Indicador de capacidade da bateria
- Iluminação de fundo com LED brilhante laranja
- Medição de resistência de até $50\text{M}\Omega$ (no U1251B) e $500\text{M}\Omega$ (no U1252B)
- Medição de condutância de $0,01\text{nS}$ ($100\text{G}\Omega$) ~ 50nS
- Medição de capacitância de até 100mF
- Contador de frequência de até 20MHz (apenas no U1252B)
- Leitura da escala % para medições de $4\text{-}20\text{mA}$ ou $0\text{-}20\text{mA}$
- dBm com impedância de referência selecionável
- Modo de Sustar pico 1ms para pegar facilmente a corrente e a tensão de entrada
- Teste de temperatura com compensação de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ selecionável (sem compensação de temperatura ambiente).
- Medição de temperatura do tipo K (no U1251B) e dos tipos J/K (no U1252B)
- Medições de frequência, ciclo de serviço e largura de pulso
- Gravação dinâmica para leituras mínima, máxima e média
- Modo de Sustar dados com acionamento manual ou automático e Nulo
- Testes de diodo e de continuidade audível
- Gerador de onda quadrada com frequência selecionável, largura de pulso e ciclo de serviço (apenas no U1252B)
- Software com GUI da Agilent (cabos IV-USB vendidos separadamente)
- Calibração de caixa fechada

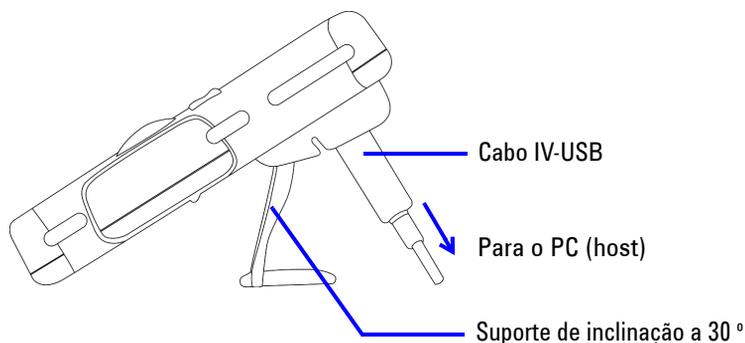
- Multímetro digital de RMS real com precisão de 50.000 contagens, projetado para atender os padrões do documento IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Proteção contra excesso de tensão 1000 V Categoria III , Grau de poluição II

Ajuste do suporte de inclinação

Para ajustar o medidor em uma posição levantada a 60°, puxe o suporte de inclinação totalmente para fora.



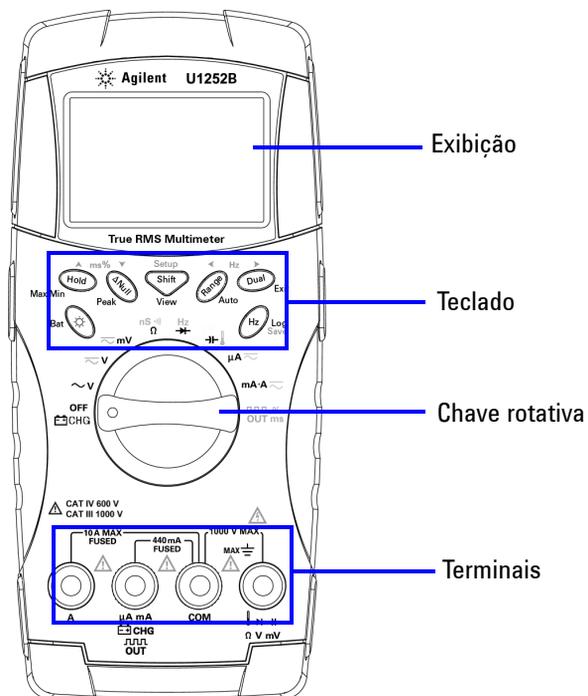
Para ajustar o medidor em uma posição levantada a 30°, dobre a ponta do suporte de modo que ela fique paralela ao chão antes de puxar o suporte totalmente para fora.



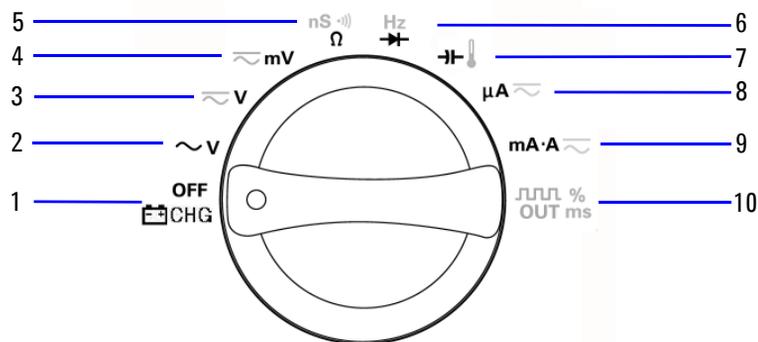
Para deixar o medidor pendurado, vire o suporte totalmente para cima até se desencaixar da dobradiça. Depois vire o suporte, de maneira que a superfície interna do suporte fique voltada para a parte de trás do medidor. Então, pressione o suporte contra a dobradiça. Siga passo a passo as instruções das ilustrações abaixo.



Visão geral do painel frontal



Visão geral da chave rotativa



Legenda:

Nº	Descrição / Função
1	Modo de carregamento [apenas no U1252B] ou desligado
2	CA V
3	Voltagem CC ou CC+CA [apenas no U1252B]
4	CC mV, CA mV, CA+CC mV [U1252B apenas]
5	Resistência (Ω), Continuidade e Condutância (nS)
6	Contador de frequência [apenas no U1252B] ou Diodo
7	Capacitância ou Temperatura
8	CC μ A e CA μ A
9	CC mA, corrente CC, corrente CA mA ou CA
10	Saída de onda quadrada, Ciclo de serviço ou saída de Largura de pulso [no U1252B] e desligado [no U1251B]

Visão geral do teclado

A operação de cada tecla é exibida abaixo. Quando se pressiona uma tecla, o símbolo correspondente fica iluminado na exibição e ouve-se um som. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da chave.

A **Figura 1** mostra o teclado do **U1252B**. As funções **ms%** (Largura de pulso/Ciclo de serviço), **◀ Hz ▶** e contador de frequência estão disponíveis apenas no **U1252B**.

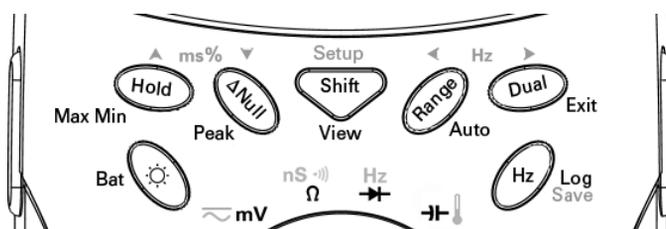


Tabela 1-1 Descrição / funções do teclado

	Função quando pressionado por menos de 1 segundo	Função quando pressionado por mais de 1 segundo
1	atua como uma chave para ligar/desligar a iluminação de fundo. A iluminação de fundo desliga automaticamente após 30s (padrão) ⁽¹⁾ .	exibe a capacidade da bateria por três segundos
2	congela o valor medido. Em modo de Sustar dados, pressione novamente para acionar o suspensão do próximo valor medido. Em modo de Atualizar sustar, a leitura é atualizada automaticamente uma vez estabilizada e a configuração de contagem excedida ⁽¹⁾ .	entra em modo de Gravação dinâmica. Pressione novamente para acessar as leituras máxima, mínima, média e atual (indicadas por MAXMINAVG na exibição).
3	salva o valor exibido como referência a subtrair das medições subseqüentes. Pressione novamente para visualizar o valor relativo que foi salvo.	entra em modo de Sustar pico 1 ms. Pressione para acessar as leituras dos valores de pico máximo e mínimo.

	Função quando pressionado por menos de 1 segundo	Função quando pressionado por mais de 1 segundo
4	 acessa as funções de medição em uma determinada posição da chave rotativa.	 entra em modo de Revisão de registro. Pressione  para alternar entre o registro de dados manual e o em intervalos. Pressione ◀ ou ▶ para visualizar os primeiros ou os últimos dados registrados, respectivamente. Pressione ▲ ou ▼ para acessar os dados registrados acima ou abaixo. Pressione  por mais de um segundo para sair do modo.
5	 acessa os intervalos de medição disponíveis (exceto quando a chave rotativa está na posição  ou Hz [no U1252B]) ⁽²⁾ .	 estabelece o modo de Intervalo automático.
6	 acessa as exibições de combinação dupla (exceto quando a chave rotativa está em  ou na posição [no U1252B], ou quando o medidor está em modo de sustar pico 1 ms ou de gravação dinâmica) ⁽³⁾ .	 sai dos modos de exibição Sustar, Nulo, Gravação dinâmica, Sustar pico 1 ms e dupla exibição.
7	 entra no modo de Teste de frequência para medição de tensão ou de corrente. Pressione  para acessar as funções de frequência (Hz), ciclo de serviço (%) e largura de pulso (ms). Nos testes de ciclo de serviço (%) e largura de pulso (ms), pressione  para alternar entre pulso positivo e negativo.	 entra em modo de registro. No registro manual de dados, pressione  para fazer o registro dos dados manualmente na memória. O registro automático armazena os dados automaticamente ⁽¹⁾ . Pressione  por mais de um segundo para sair do modo de registro automático de dados .

NOTA

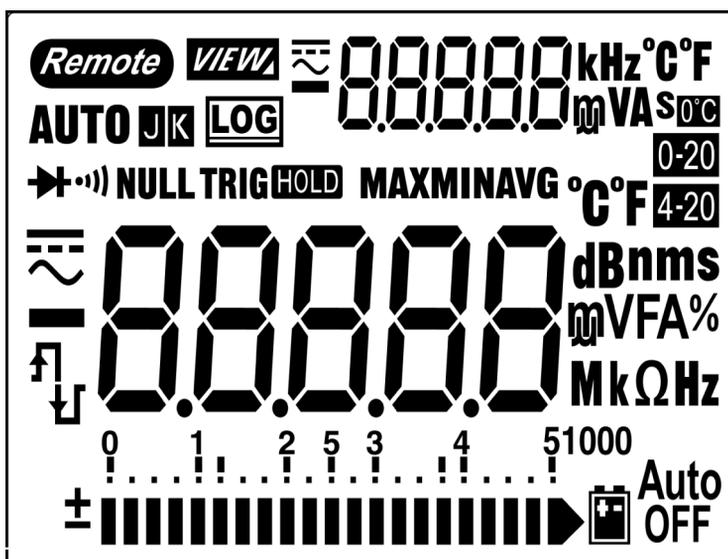
1. Consulte a [Tabela 4-1](#), “Opções disponíveis no modo de Configuração”, para obter detalhes sobre as opções disponíveis.
2. Quando a chave rotativa estiver em , pressione  para alternar a exibição da temperatura entre °C e °F. Quando a chave rotativa estiver em Hz, pressione  para alternar a divisão da frequência do sinal entre 1 e 100.
3. Quando a chave rotativa estiver em , ETC ficará ligado por padrão. É possível pressionar  para desligar a ETC (Compensação de temperatura ambiente). Aparecerá **0°C** no visor. Para a medição de pulso e de ciclo de serviço, pressione  para alternar a inclinação de disparo entre positiva e negativa. Quando o medidor estiver em modo de gravação de pico ou dinâmica, pressione  para reiniciar o modo de sustar pico 1 ms ou de gravação dinâmica.

Visão geral da exibição

Para visualizar a exibição completa (com todos os segmentos iluminados), pressione e segure enquanto gira a chave rotativa da posição OFF até qualquer outra posição. Quando concluir a visualização da exibição completa, pressione qualquer botão para retornar à funcionalidade normal da posição da chave rotativa. Essa ação é seguida de um recurso de “despertador”.

O medidor entrará no modo de economia de energia quando o desligamento automático (APF) for ativado. Para “despertar” o medidor:

- 1 Gire o botão da chave rotativa para a posição OFF, depois ligue-o de novo.
- 2 Pressione qualquer botão para a posição da chave rotativa que não esteja na posição de saída de onda quadrada. Disponível apenas no U1252B.
- 3 Apenas no U1252B, com a chave rotativa na posição de saída de onda quadrada: pressione somente os botões Dual, Range e Hold ou gire a chave rotativa em outra posição



Os símbolos do LCD estão descritos nas páginas 10, 11 e 12.

Símbolo do LCD	Descrição
	Controle remoto
	Tipos de termopar: K (tipo K) J (tipo J)
Null	Função matemática nula
	Continuidade audível / Diodo
	Continuidade audível para resistência
	Modo de visualização para verificar os dados registrados
	Indicação do registro de dados
	Saída de onda quadrada (apenas no U1252B)
	<ul style="list-style-type: none"> Inclinação positiva p/ medição de larg. pulso (ms) e ciclo de serviço (%) Capacitor de carga como medição de capacitância
	<ul style="list-style-type: none"> Inclinação negativa p/ medição de larg. pulso (ms) e ciclo de serviço (%) Capacitor de descarga como medição de capacitância
	Indicação de pouca bateria
Auto OFF	Ativação de desligamento automático
	Atualizar sustar (automático)
TRIG 	Acionar sustar (manual)
MAXMINAVG	Modo de Gravação dinâmica: Valor atual na exibição principal
MAX	Modo de Gravação dinâmica: Valor máximo na exibição principal
MIN	Modo de Gravação dinâmica: Valor mínimo na exibição principal
AVG	Modo de Gravação dinâmica: Valor médio na exibição principal
 MAX	Modo de Sustar pico 1ms: Valor de pico positivo na exibição principal
 MIN	Modo de Sustar pico 1ms: Valor de pico negativo na exibição principal

Os símbolos da exibição principal estão descritos abaixo.

Símbolo do LCD	Descrição
AUTO	Intervalo automático
	CA + CC
	CC
	CA
	Polaridade, dígitos e casas decimais para a exibição principal
dBm	Unidade de decibel relativa a 1 mW
dBV	Unidade de decibel relativa a 1 V
MkHz	Unidades de frequência: Hz, kHz, MHz
MkΩ	Unidades de resistência: Ω, kΩ, MΩ
nS	Unidade de condutância
mV	Unidades de tensão: mV, V
μmA	Unidades de corrente: μA, mA, A
%	Medição do ciclo de serviço
ms	Unidade de largura de pulso
μmF	Unidades de capacitância: nF, μF, mF
°C	Unidade de temperatura em Celsius
°F	Unidade de temperatura em Fahrenheit
	Leitura da escala de porcentagem proporcional a CC 0–20 mA
	Leitura da escala de porcentagem proporcional a CC 4–20 mA

Os símbolos da exibição secundária estão descritos abaixo.

Símbolo do LCD	Descrição
	CA + CC
	CC
	CA
	Polaridade, dígitos e casas decimais para a exibição secundária
kHz	Unidades de frequência: Hz, kHz
	Sem compensação de temperatura ambiente, apenas medição de termopar
°C	Unidade de temperatura ambiente em Celsius
°F	Unidade de temperatura ambiente em Fahrenheit
mV	Unidades de tensão: mV, V
µmA	Unidades de corrente: µA, mA, A
s	Unidade de tempo decorrido: s (segundo) para modos de Gravação dinâmica e Sustar pico 1 ms

O gráfico de barra analógico exibe a agulha em um medidor analógico, só que sem mostrar o overshoot. Durante a medição de ajustes de pico ou nulos ou durante a exibição de unidades que mudam rapidamente, o gráfico de barras oferece indicações úteis, porque tem taxas de atualização mais velozes para fornecer uma resposta rápida.

O gráfico de barras não é usado para medições de saída de onda quadrada, frequência, ciclo de serviço, largura de pulso, escala 4–20 mA%, escala 0–20 mA% e temperatura. Quando a frequência, o ciclo de serviço e a largura de pulso são indicados na exibição principal durante a medição de tensão ou de corrente, o gráfico de barras representa o valor da tensão ou da corrente. Quando a escala 4–20 mA% ou a escala 0–20 mA% é indicada na exibição principal, o gráfico de barras representa o valor da corrente.

O sinal de “+” ou “-” será indicado quando o valor positivo ou negativo tiver sido medido ou calculado. Cada segmento representa 2500 ou 500 contagens, dependendo da escala indicada no gráfico de barras do pico. Consulte a tabela abaixo.

Intervalo	Contagens/Segmento	Usado para a função
	2500	V, A, Ω, Diodo
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω, nS
	500	V, A, 
	500	
	500	

Seleção da exibição pelo botão Hz

A medição de frequência ajuda a detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e determina se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não-lineares. Pressionar  chama o modo de medição de Frequência para medições de corrente ou de tensão – tensão ou corrente na exibição secundária e frequência na exibição primária. Como alternativa, a largura de pulso (ms) ou o

ciclo de serviço (%) pode aparecer na exibição principal quando se pressiona **Hz** de novo. Assim é possível monitorar simultaneamente, em tempo real, tensão ou corrente com frequência, ciclo de serviço ou largura de pulso. A tensão e a corrente reaparecem na exibição principal depois de se pressionar e manter pressionado **Dual** por mais de um segundo.

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
 V  V no U1252B (tensão CA)	Frequência (Hz)	CA V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
 V no U1251B  V no U1252B (tensão CC)	Frequência (Hz)	CC V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
 V no U1252B (tensão CA + CC)	Frequência (Hz)	CA + CC V
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
 mV (tensão CA)	Frequência (Hz)	CA mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
 mV (tensão CC)	Frequência (Hz)	CC mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
 mV (tensão CA + CC)	Frequência (Hz)	CA + CC mV
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
μA  (Corrente CA) [no U1252B]	Frequência (Hz)	CA μA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
μA  (corrente CC)	Frequência (Hz)	CC μA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	

μA  (corrente CA + CC) [no U1252B]	Freqüência (Hz)	CA + CC μA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  (corrente CA)	Freqüência (Hz)	CA mA ou A
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  (corrente CC)	Freqüência (Hz)	CC mA ou A
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
$\text{mA}\cdot\text{A}$  (corrente CA + CC) [no U1252B]	Freqüência (Hz)	CA + CC mA
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
Hz (contador de Freqüência) - pressione  para selecionar a freqüência divisão por 1 [no U1252B]	Freqüência (Hz)	- 1 -
	Largura de pulso (ms)	
	Ciclo de serviço (%)	
Hz (contador de Freqüência) - pressione  para selecionar a freqüência divisão por 100 [no U1252B]	Freqüência (Hz)	- 100 -

Seleção da exibição pelo botão Dual

Pressione  para selecionar diferentes combinações de exibição dupla.

A exibição única normal aparece de novo depois que você pressiona e segura  por mais de um segundo. Consulte a tabela a seguir.

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal	Exibição secundária
 V (tensão CA)	CA V	Hz (acoplamento CA)
	dBm ou dBV (selecione pressionando )	CA V
	CA V	Temperatura ambiente °C ou °F
 V no U1252B (tensão CA)	CA V	Hz (acoplamento CA)
	dBm ou dBV ⁽¹⁾	CA V
	CA V	CC V
	CA V	Temperatura ambiente °C ou °F
 V no U1251B/  V no U1252B (tensão CC)	CC V	Hz (acoplamento CC)
	dBm ou dBV ⁽¹⁾	CC V
	CC V	CA V [no U1252B]
	CC V	Temperatura ambiente °C ou °F
 V no U1252B (tensão CA + CC)	CA + CC V	Hz (acoplamento CA)
	dBm ou dBV ⁽¹⁾	CA + CC V
	CA + CC V	CA V
	CA + CC V	CC V
	CA + CC V	Temperatura ambiente °C ou °F
 mV (tensão CA)	CA mV	Hz (acoplamento CA)
	dBm ou dBV ⁽¹⁾	CA mV
	CA mV	CC mV
	CA mV	Temperatura ambiente °C ou °F
 mV (tensão CC)	CC mV	Hz (acoplamento CC)
	dBm ou dBV ⁽¹⁾	CC mV
	CC mV	CA mV
	CC mV	Temperatura ambiente °C ou °F

NOTA

[1] A leitura de dBm ou dBV depende da última análise de CA V. Se a última análise for dBV, a exibição seguinte também ficará em dBV.

 mV (tensão CA + CC) [no U1252B]	CA + CC mV	Hz (acoplamento CA)
	dBm ou dBV	CA + CC mV
	CA + CC mV	CA mV
	CA + CC mV	CC mV
	CA + CC mV	Temperatura ambiente °C ou °F
 μA (corrente CC)	CC μA	Hz (acoplamento CC)
	CC μA	CA μA
	CC μA	Temperatura ambiente °C ou °F
 μA (corrente CA)	CA μA	Hz (acoplamento CA)
	CA μA	CC μA
	CA μA	Temperatura ambiente °C ou °F
 μA (corrente CA + CC) [no U1252B]	CA + CC μA	Hz (acoplamento CA)
	CA + CC μA	CA μA
	CA + CC μA	CC μA
	CA + CC μA	Temperatura ambiente °C ou °F
 mA·A (corrente CC)	CC mA	Hz (acoplamento CC)
	CC mA	CA mA
	%(0–20 ou 4–20)	CC mA
	CC mA	Temperatura ambiente °C ou °F
 mA·A (corrente CA)	CA mA	Hz (acoplamento CA)
	CA mA	CC mA
	CA mA	Temperatura ambiente °C ou °F
 mA·A (corrente CA + CC) [no U1252B]	CA + CC mA	Hz (acoplamento CA)
	CA + CC mA	CA mA
	CA + CC mA	CC mA
	CA + CC mA	Temperatura ambiente °C ou °F
 mA·A (corrente CC)	CC A	Hz (acoplamento CC)
	CC A	CA A
	CC A	Temperatura ambiente °C ou °F

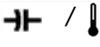
1 Introdução

mA·A  (corrente CA)	CA A	Hz (acoplamento CA)
	CA A	CC A
	CA A	Temperatura ambiente °C ou °F
mA·A  (corrente CA + CC) [no U1252B]	CA + CC A	Hz (acoplamento CA)
	CA + CC A	CA A
	CA + CC A	CC A
	CA + CC A	Temperatura ambiente °C ou °F
 (Capacitância)  (Diodo)/ Ω (Resistência)/ nS (Condutância)	nF / V / Ω / nS	Temperatura ambiente °C ou °F
 (Temperatura)	°C (°F)	Temperatura ambiente °C ou °F
	°C (°F)	Temperatura ambiente °C ou °F / compensação de 0°C - selecione pressionando 

Seleção da exibição pelo botão Shift

A tabela abaixo mostra a seleção da exibição principal, com relação à função de medição (posição da chave rotativa), usando o botão Shift.

Posição da chave rotativa (Função)	Exibição principal
 (Tensão CA)	CA V
	dBm (no modo de exibição dupla) ⁽¹⁾
	dBV (no modo de exibição dupla) ⁽¹⁾
 V no U1251B	CC V
 V no U1252B (Tensão CA + CC)	CC V
	CA V
	CA + CC V

 V no U1252B (Tensão CA + CC)	CC mV
	CA mV
	CA + CC mV
Ω	Ω
	 Ω
	nS
	Diodo
	Hz
	Capacitância
	Temperatura
μA 	CC μA
	CA μA
	CA + CC μA [no U1252B]
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	CC mA
	CA mA
	CA + CC mA
	%(0–20 ou 4–20)
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	CC A
	CA A
	CA + CC A [no U1252B]
Saída de onda quadrada no U1252B 	Ciclo de serviço (%)
	Largura de pulso (ms)

NOTA

1. Pressione  para alternar entre a medição dBm e dBV.

Pressione  por mais de um segundo para voltar ao modo de medição apenas CA V.

Visão geral dos terminais

AVISO

Para evitar danos a este dispositivo, não exceda os limites da entrada.

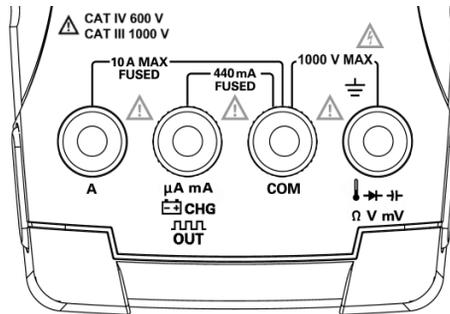


Figura 1-1 Terminais de conector no U1252B

Tabela 1-2 Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Posição da chave rotativa	Terminal de entrada		Proteção contra sobrecarga
\sim V	 Ω V mV	COM	1000 V R.M.S.,
\sim V no U1252B			1000 V R.M.S., para curto circuito <0,3 A
\equiv V no U1251B			
\sim mV			
Ω			
\rightarrow			
\rightarrow			
μ A \sim	μ A . mA	COM	440 mA / 1000 V 30 kA fusível de ação rápida
mA \cdot A \sim	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA fusível de ação rápida
\rightarrow % no U1252B OUT ms	\rightarrow % OUT ms	COM	
\rightarrow CHG	\rightarrow CHG	COM	440 mA / 1000 V fusível de ação rápida

Visão geral do painel traseiro

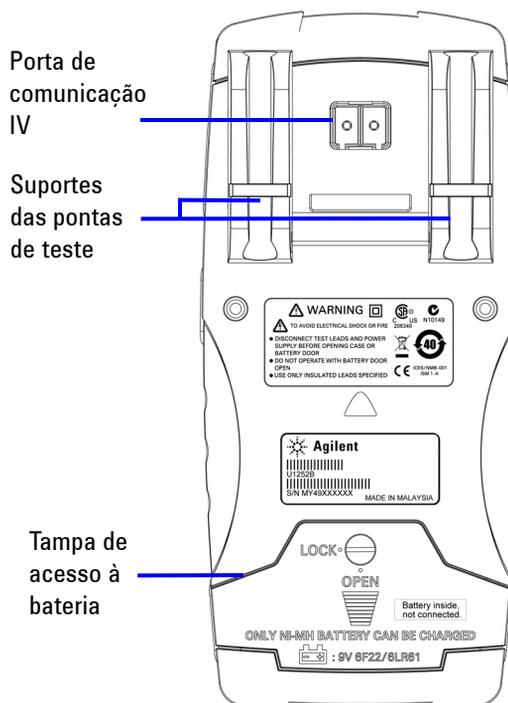
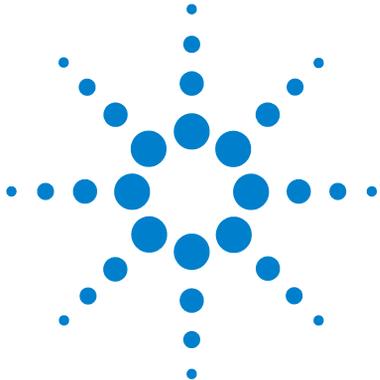


Figura 1-2 Painel traseiro do U1252B

1 Introdução



2 Medições

Medir a tensão	24
Medir a tensão CA	24
Medir a tensão CC	26
Medir a corrente	27
Medições de mA & mA	27
Escala % de 4–20 mA	28
Medição A	29
Contador de frequência	30
Medir a resistência, a condutância e testar a continuidade	32
Testar diodos	36
Medir a temperatura	40
Alertas e avisos durante a medição	43
Alerta de sobrecarga	43
Aviso de entrada	43
Alerta do terminal de carga	44

Este capítulo contém informações detalhadas sobre como são feitas as medições usando o multímetro digital portátil. Ele desenvolve as informações apresentadas no Guia de início rápido.



Medir a tensão

O medidor oferece leituras precisas de RMS real para medições CA de ondas senoidais, ondas quadradas, ondas triangulares, ondas em forma de degrau e outras formas de onda sem nenhum deslocamento CC.

Para CA com deslocamento CC, use a medição CA + CC na localização da chave rotativa  V ou  mV. Aplicável apenas no U1252B.

AVISO

Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a medição em particular antes de realizar qualquer medição. Para evitar danos ao dispositivo, não exceda os limites da entrada.

Medir a tensão CA

- 1 Posicione a chave rotativa em ,  V ou  mV.
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada **V.mV** e **COM**, respectivamente.
- 3 Você pode pressionar  para ver a frequência na exibição secundária.
- 4 Verifique as pontas de teste e leia a exibição.

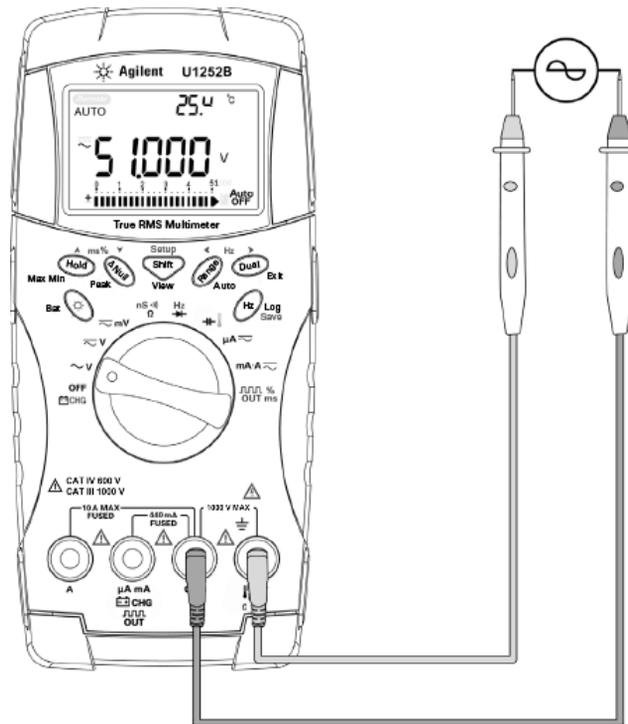


Figura 2-1 Medir a tensão CA

Medir a tensão CC

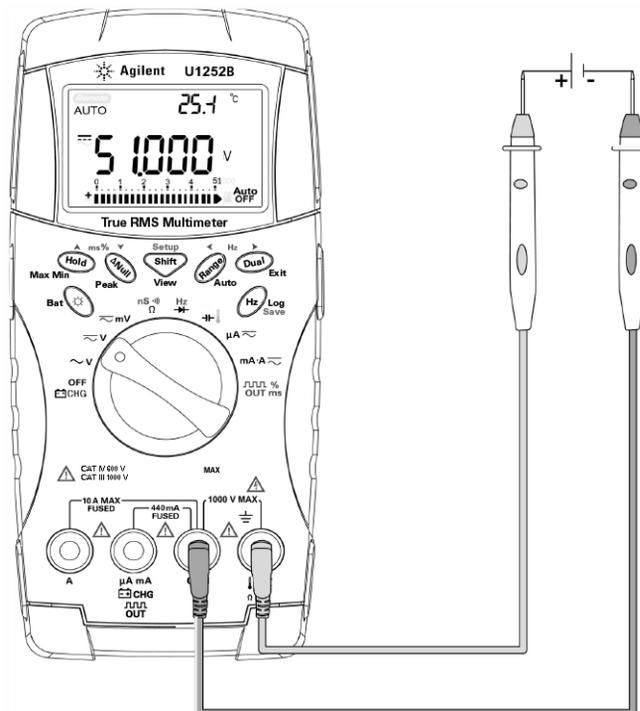


Figura 2-2 Medir a tensão CC

- 1 Posicione a chave rotativa em V e mV .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada V.mV e COM , respectivamente.
- 3 Verifique as pontas de teste e leia a exibição.

Medir a corrente

Medições de μA & mA

- 1 Posicione a chave rotativa em $\text{mA}\cdot\text{A}$  .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$ e COM , respectivamente.
- 3 Verifique as pontas de teste em série com o circuito e leia a exibição.

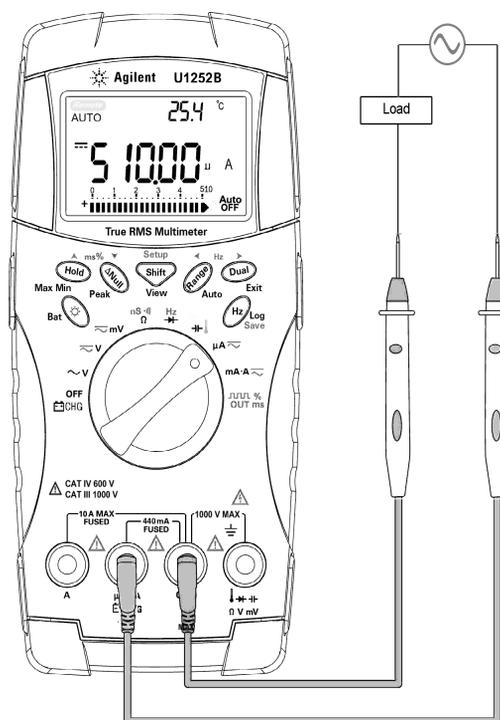


Figura 2-3 Medir a corrente μA e mA

Medição A

- 1 Posicione a chave rotativa em $\text{mA}\cdot\text{A}$  .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto ao terminal de entrada 10A A e COM , respectivamente. O medidor é configurado para a medição A automaticamente quando o fio de teste vermelho é conectado ao terminal A .

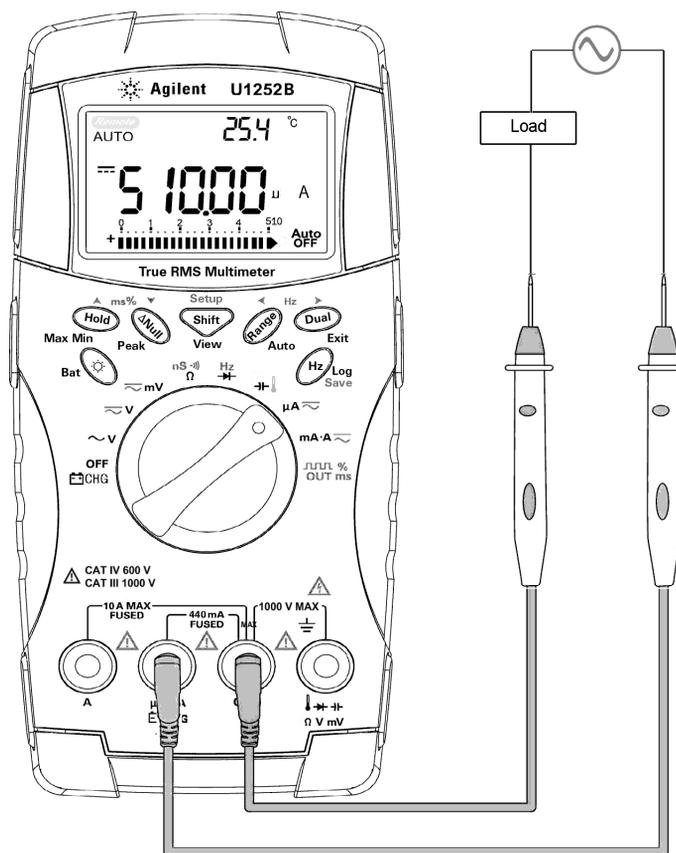


Figura 2-5 Medição A

Contador de frequência

AVISO

- Use o contador de frequência para aplicações de baixa tensão. Nunca use o contador de frequência em sistemas elétricos de potência.
- Para entradas maiores do que 30 Vpp, é preciso usar o modo de medição de frequência disponível na medição de sobrecorrente ou sobretensão em vez de o contador de frequência.

- 1 Posicione a chave rotativa em  .
- 2 Pressione  para selecionar a função contador de Frequência (Hz). “-1-” na exibição secundária significa que a frequência do sinal de entrada é dividida por 1. É apropriado para intervalos maiores de frequência de até 2 MHz.
- 3 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada **V** e **COM** , respectivamente.
- 4 Verifique as pontas de teste e leia a exibição.
- 5 Se a leitura estiver instável ou for igual a zero, pressione  para selecionar a divisão da frequência do sinal de entrada por 100. É apropriado para intervalos maiores de frequência de até 20 MHz.
- 6 O sinal estará fora da especificação se a leitura continuar instável depois da Etapa 5.

Enquanto a exibição secundária mostrar “-1-”, você poderá ver as medições de largura de pulso (ms), ciclo de serviço (%) e frequência (Hz) pressionando .

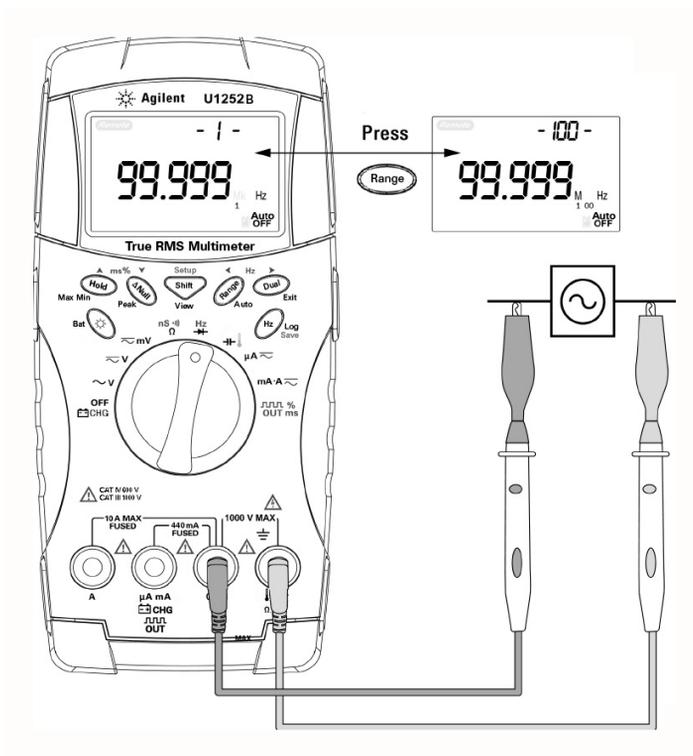


Figura 2-6 Medir a frequência

Medir a resistência, a condutância e testar a continuidade

CUIDADO

Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência para evitar possíveis danos ao medidor ou ao dispositivo que está sendo testado.

- 1 Posicione a chave rotativa em $nS \llcorner$ Ω .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada Ω e COM , respectivamente.
- 3 Verifique as pontas de teste (aplicando a derivação no resistor) e leia a exibição.

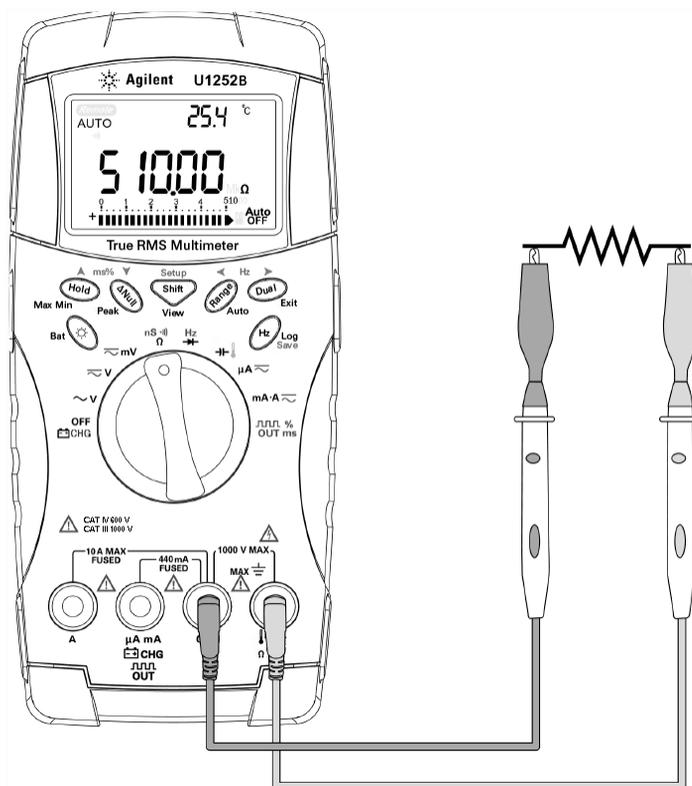


Figura 2-7 Medir a resistência

- 4 Pressione  para passar pelos testes de continuidade audível, condutância e resistência, como na [Figura 2-8](#).

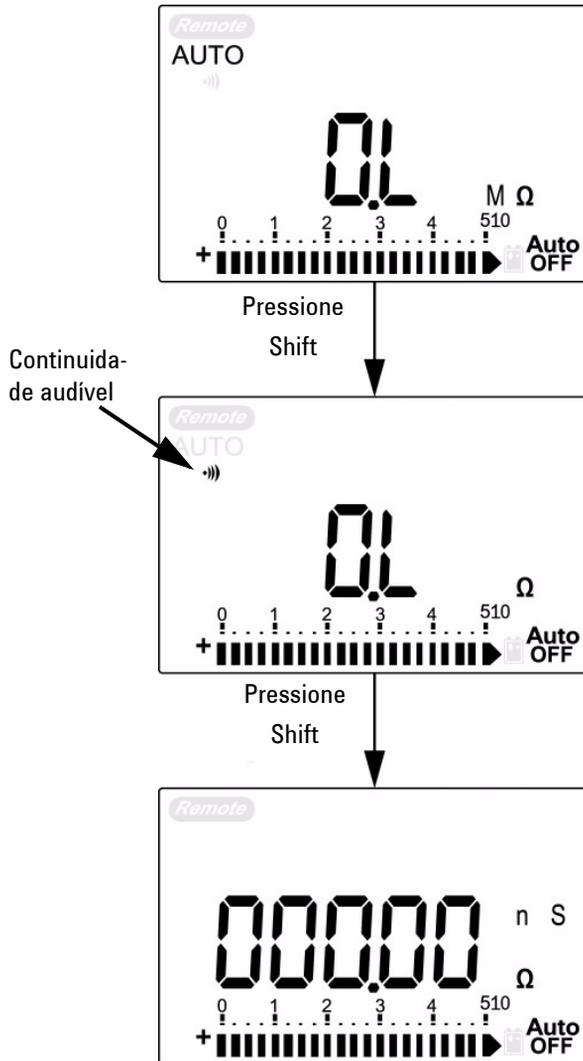


Figura 2-8 Teste de continuidade audível, condutância e resistência.

2 Medições

No intervalo de 0–500 Ω , será emitido um som se a resistência cair abaixo de 10 Ω . Para outros intervalos, será emitido um som se a resistência cair abaixo dos valores típicos indicados na tabela a seguir.

Intervalo de medição	Será emitido um som quando
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 k Ω	< 100 Ω
50,000 k Ω	< 1 k Ω
500,00 k Ω	< 10 k Ω
5,0000 M Ω	< 100 k Ω
50,000 M Ω	< 1 M Ω
500,00 M Ω	< 10 M Ω

A medição da condutância facilita a medição de resistências muito altas de até 100 G Ω . Como as leituras de resistências altas são suscetíveis a ruídos, é possível capturar leituras médias pelo modo de Gravação dinâmica. Consulte a [Figura 3-1](#) na páginas 47.

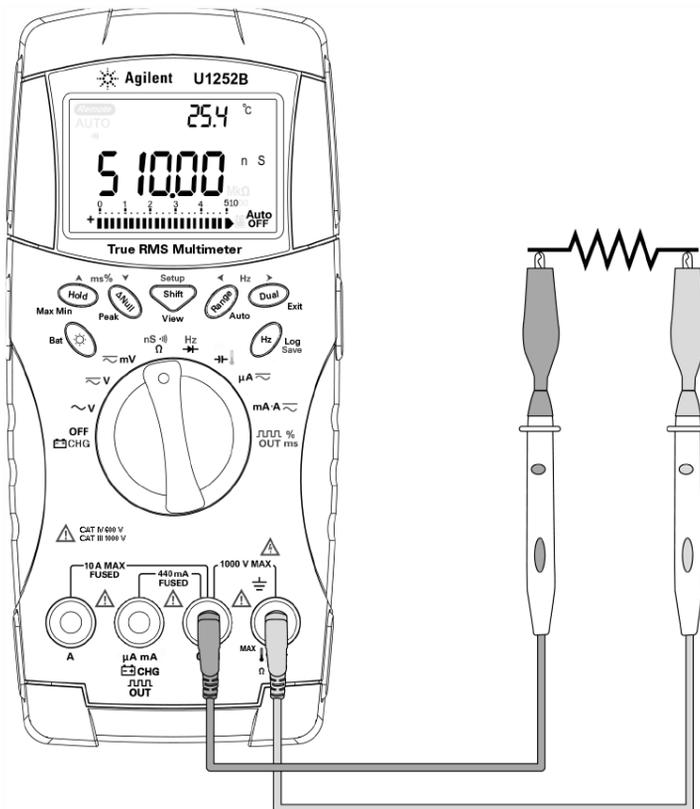


Figura 2-9 Medição da condutância

Testar diodos

CUIDADO

Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar os diodos para evitar possíveis danos ao medidor.

Para testar um diodo, desligue a alimentação do circuito e tire o diodo do circuito. Depois, faça o seguinte:

- 1 Posicione a chave rotativa em  .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada  e **COM** , respectivamente.
- 3 Use o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) do diodo e o fio de teste preto no terminal negativo (catodo).

NOTA

O catodo é o lado com banda(s).

- 4 Leia a exibição.

NOTA

O medidor pode exibir polarização direta do diodo até aproximadamente 2,1 V. A polarização direta mais comum do diodo fica entre 0,3 e 0,8 V.

- 5 Inverta as pontas de prova e meça de novo a tensão que cruza o diodo. O resultado do teste do diodo se baseia no seguinte:
 - O diodo será considerado bom se o medidor exibir “OL” no modo de polarização reversa.
 - O diodo será considerado em curto se o medidor exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto na reversa, e o medidor ficar apitando continuamente.
 - O diodo será considerado aberto se o medidor exibir “OL” tanto no modo de polarização direta quanto na reversa.

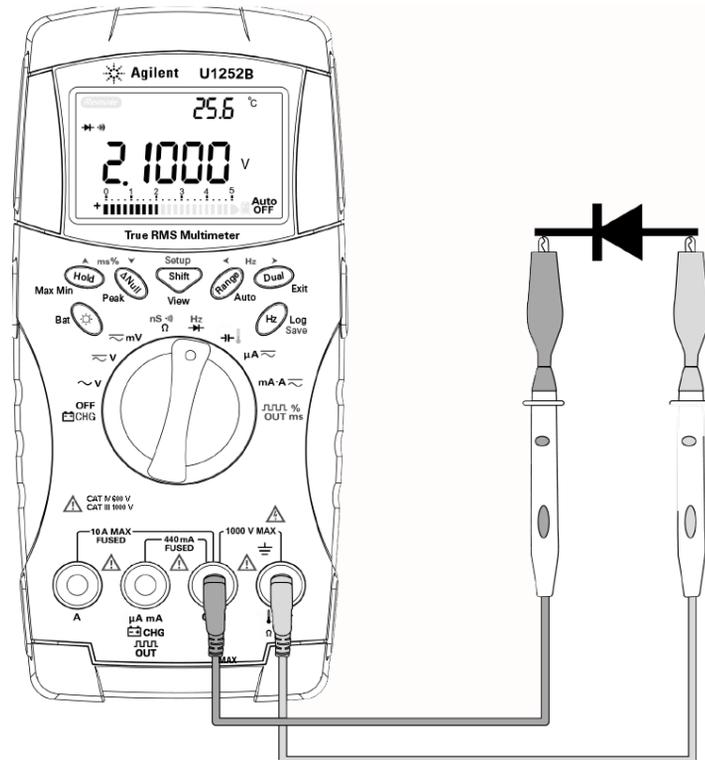


Figura 2-10 Medir a polarização direta do diodo

2 Medições

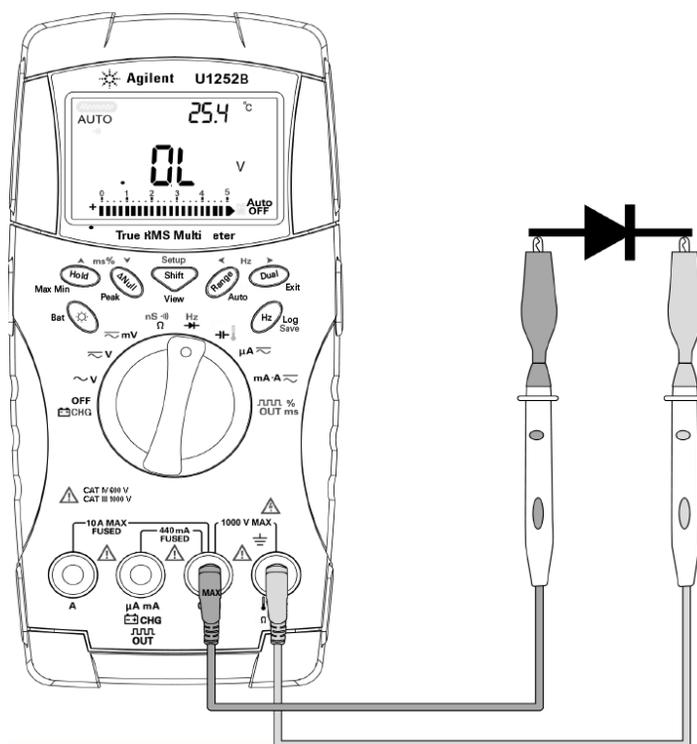


Figura 2-11 Medir a polarização reversa do diodo

Medir a capacitância

CUIDADO

Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a capacitância para evitar possíveis danos ao medidor ou ao dispositivo que está sendo testado. Para confirmar que os capacitores tenham sido descarregados, use a função de tensão CC.

O medidor mede a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por um determinado período, medindo a tensão e depois calculando a capacitância. Quanto maior for o capacitor, maior será o tempo de carga.

Dicas de medição:

- Para medir capacitâncias maiores que 10.000 μ F, primeiro descarregue o capacitor e depois selecione um intervalo apropriado para a medição. Assim o tempo de medição será acelerado para obter o valor correto da capacitância.
- Para medir capacitâncias pequenas, pressione  com os fios de teste abertos para subtrair a capacitância residual do medidor e dos fios.

NOTA

 significa que o capacitor está carregando.  significa que o capacitor está descarregando.

- 1 Posicione a chave rotativa em .
- 2 Conecte os fios de teste vermelho e preto aos terminais de entrada  e **COM**, respectivamente.
- 3 Use o fio de teste vermelho no terminal positivo do capacitor e o fio de teste preto no terminal negativo.
- 4 Leia a exibição.

Medir a temperatura

CUIDADO

Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem cortar os fios.

A ponta de prova do termopar do tipo isolador é adequada para medições de temperatura entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ em ambientes compatíveis com Teflon. Acima dessa temperatura, as pontas de prova podem emitir gases tóxicos. Não coloque essa ponta de prova do termopar em líquidos. Para obter melhores resultados, use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação – uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel, uma ponta de prova de ar para medições de ar. Observe as seguintes técnicas de medição:

- Limpe a superfície de medição e certifique-se de que a ponta de prova esteja tocando a superfície de modo seguro. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
- Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
- Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
- Deixe o medidor no ambiente de operação por pelo menos uma hora quando usar adaptador de transferência sem compensação com ponta de prova térmica em miniatura.
- Para fazer uma medição rápida, use a compensação de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para ver a variação de temperatura do sensor do termopar. A compensação de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ é útil na medição imediata da temperatura relativa.

- 1 Gire a chave rotativa para a posição .
- 2 Pressione  para selecionar a medição de temperatura.
- 3 Conecte o adaptador do termopar (com a ponta de prova do termopar conectada a ele) nos terminais de entrada  e **COM**.
- 4 Toque a superfície de medição com a ponta de prova do termopar.
- 5 Leia a exibição.

Caso esteja trabalhando em um ambiente variado, onde a temperatura ambiente não seja constante, faça o seguinte:

- 1 Pressione  para selecionar compensação 0 °C. Assim é possível fazer uma rápida medição da temperatura relativa.
- 2 Evite contato entre a ponta de prova do termopar e a superfície de medição.
- 3 Depois que uma leitura constante for obtida, pressione  para configurar a leitura como a temperatura relativa de referência.
- 4 Toque a superfície de medição com a ponta de prova do termopar.
- 5 Leia a exibição da temperatura relativa.

2 Medições

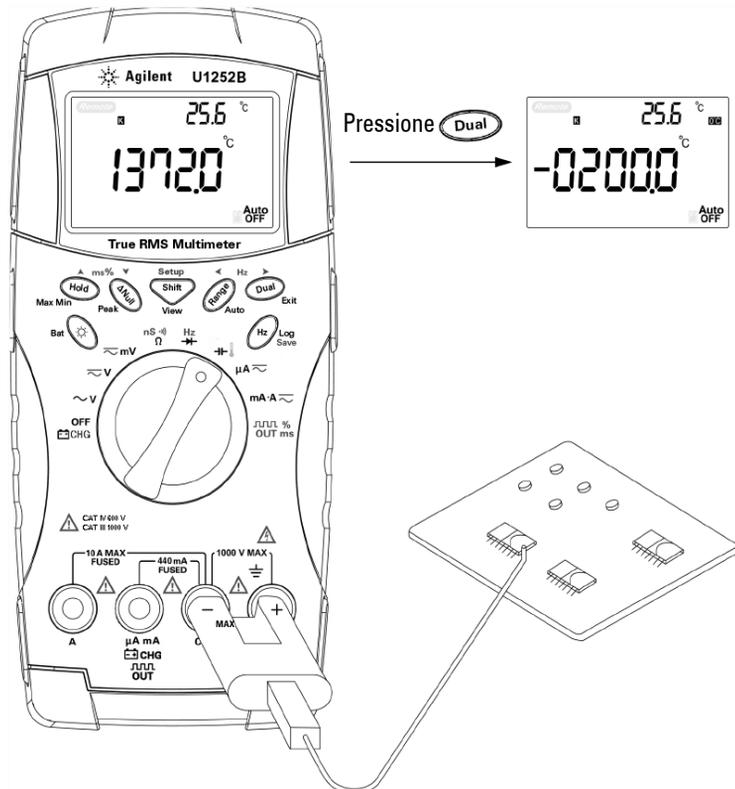


Figura 2-12 Medição da temperatura da superfície

Alertas e avisos durante a medição

Alerta de sobrecarga

AVISO

Para a sua segurança, preste atenção ao alerta. Quando for alertado, tire os fios de teste da fonte de medição.

O medidor fornece alertas de sobrecarga para medições de tensão tanto no modo de intervalo manual quanto no automático. O medidor emite sons periodicamente quando a tensão da medição ultrapassa 1010 V. Para a sua segurança, preste atenção ao alerta.

Aviso de entrada

O medidor emitirá um som de alerta quando o fio de teste for inserido no terminal de entrada **A** mas a chave rotativa não estiver posicionada no local **mA.A** correspondente. A exibição principal deixará o código “**A-Err**” piscando até que o fio de teste seja removido do terminal de entrada **A**. Consulte a [Figura 2-13](#).



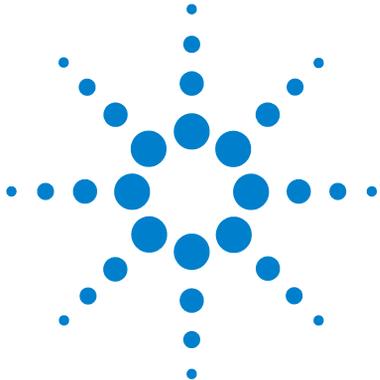
Figura 2-13 Aviso do terminal de entrada

Alerta do terminal de carga

O medidor emitirá um som de alerta quando o terminal  **CHG** detectar um nível de tensão de mais de 5 V e a chave **OFF** rotativa não estiver na localização  **CHG** correspondente. A exibição principal deixará o código “Ch.Err” piscando até o fio ser retirado do terminal de entrada  **CHG**. Consulte a [Figura 2-14](#).



Figura 2-14 Aviso do terminal de carga



3 Recursos e funções

Gravação dinâmica	46
Sustar dados (Sustar disparo)	48
Atualizar sustar	49
NULO (Relativo)	51
Exibição de decibéis	53
Sustar pico 1ms	55
Registro de dados	57
Registro manual	57
Registro em intervalos	59
Revisar dados registrados	61
Saída de onda quadrada (no U1252B)	63
Comunicação remota	67

Este capítulo contém informações detalhadas sobre os recursos e as funções disponíveis no medidor.



Gravação dinâmica

O modo de Gravação dinâmica pode ser usado para detectar picos intermitentes de corrente ou de tensão na hora de ligar ou desligar e para verificar o desempenho da medição sem o usuário estar presente em um determinado período. Você pode fazer leituras e, ao mesmo tempo, cuidar de outra tarefa.

A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, estimar o porcentagem de tempo em que o circuito é operado e verificar o desempenho do circuito. O decorrer do tempo é mostrado na exibição secundária. O tempo máximo é de 99.999 segundos. Quando esse tempo máximo é ultrapassado, aparece “OL” na exibição.

- 1 Pressione  por mais de um segundo para entrar no modo de Gravação dinâmica. Então o medidor fica no modo contínuo ou no modo de não sustar dados (não disparar). “Aparecem os valores das medições **MAXMINAVG**” e atual. Um som é emitido quando um novo valor máximo ou mínimo é gravado.
- 2 Pressione  para ver as leituras de valor máximo, mínimo, médio e atual. As indicações **MAX**, **MIN**, **AVG** e **MAXMINAVG** se acendem de acordo com as leituras exibidas.
- 3 Pressione  ou  por mais de um segundo para sair do modo de Gravação dinâmica.

NOTA

- Pressione  para reiniciar a gravação dinâmica.
- O valor médio é a média real de todos os valores medidos no modo de Gravação dinâmica. Se for gravada uma sobrecarga, a função de média será interrompida e o valor da média será “OL” (sobrecarga). **Auto OFF** será desativado no modo de Gravação dinâmica.

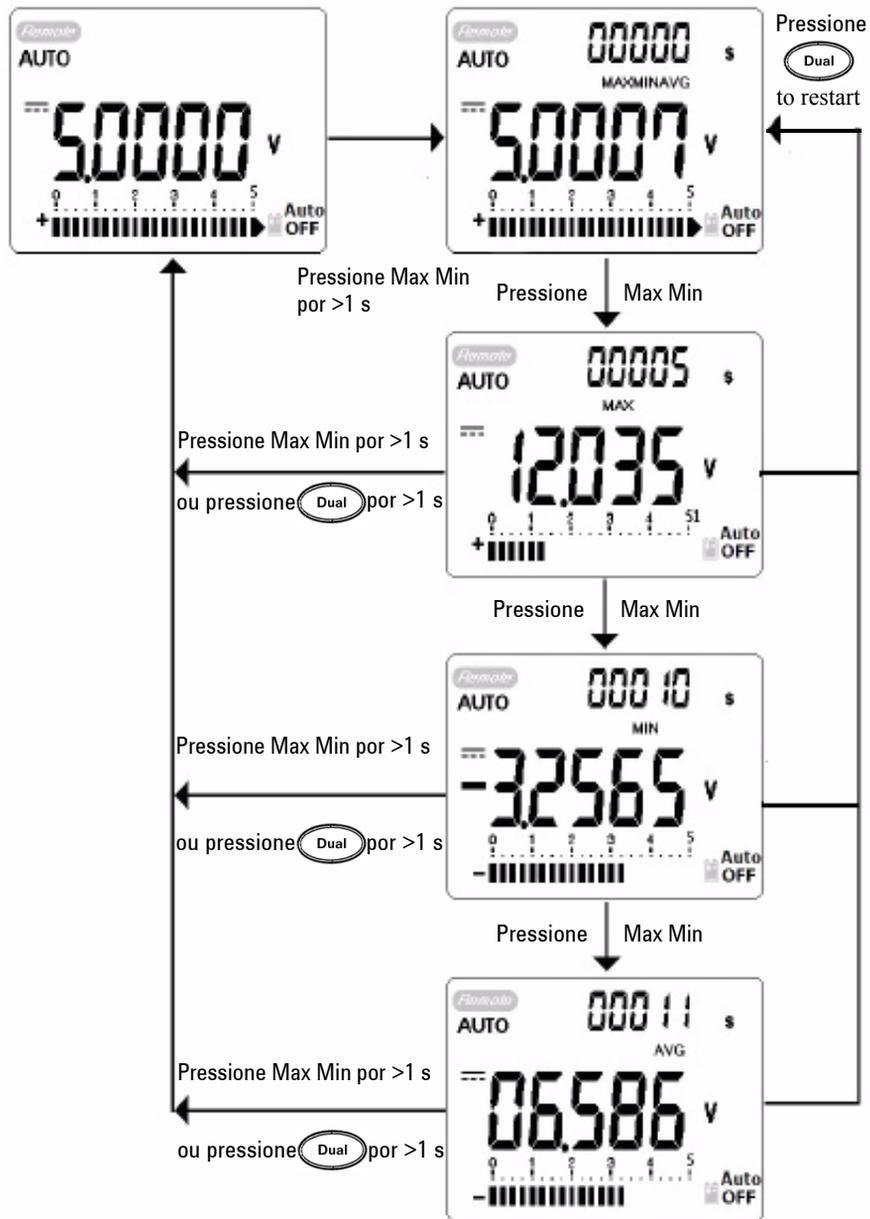


Figura 3-1 Operação do modo de gravação dinâmica

Sustar dados (Sustar disparo)

A função de sustar dados permite que o operador congele o valor digital exibido.

- 1 Pressione **Hold** para congelar o valor exibido e para entrar no modo de disparo manual. **TRIG HOLD** é exibido.
- 2 Pressione **Hold** para disparar o congelamento do próximo valor a ser medido. **TRIG** pisca antes de o novo valor ser atualizado na exibição.
- 3 Pressione e segure **Hold** ou **Dual** por mais de um segundo para sair desse modo.

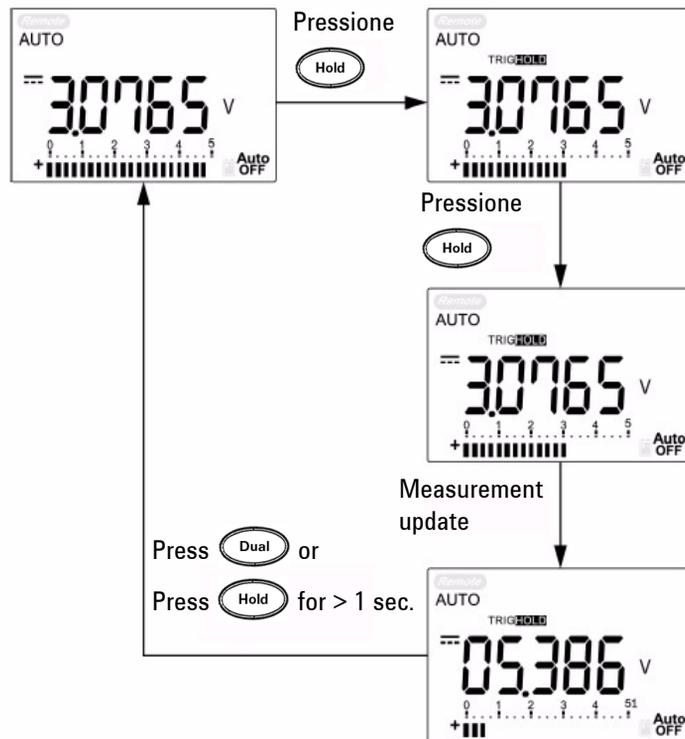


Figura 3-2 Operação do modo de sustar dados

Atualizar sustar

A função de sustar permite que o operador suspenda o valor digital exibido. O gráfico de barras não fica suspenso, ele continua exibindo as medições reais. Você pode usar o modo de configuração para ativar **Atualizar sustar** quando estiver trabalhando em um campo de medição difícil. Essa função irá disparar automaticamente ou atualizar o valor Sustar com o valor da nova medição e emitir um som para lembrar ao usuário.

Pressione o botão  para entrar no modo de Atualizar sustar. O valor atual

será retido e o símbolo **HOLD** ficará aceso. Ele ficará pronto para reter o novo valor de medição quando a variação do valor de medição ultrapassar a configuração da contagem de variação e o símbolo **HOLD** piscar. O valor de sustar será atualizado até o valor de medição ficar estável. Aí ele irá parar de piscar, irá acender **HOLD** e emitir um som para lembrar o usuário.

Pressione  de novo para desativar essa função.

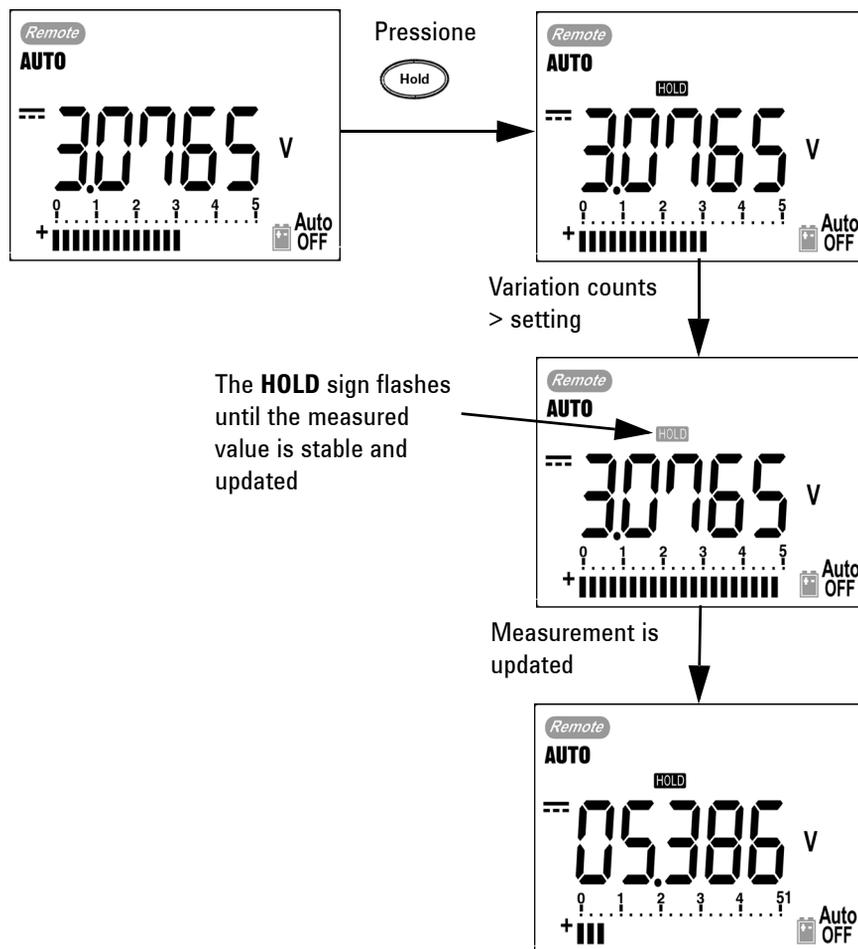


Figura 3-3 Operação do modo de atualizar dados

NOTA

- Para medições de tensão e de corrente, o valor de sustar não será atualizado se a leitura ficar abaixo de 500 contagens.
- Para medições de resistência e de diodo, o valor de sustar não será atualizado se a leitura ficar em "OL" (estado aberto).
- O valor de sustar pode não ser atualizado quando a leitura não atinge o estado estável para todas as medições.

NULO (Relativo)

A função Null subtrai um valor armazenado da medição atual e exibe a diferença entre os dois.

- 1 Pressione  para armazenar a leitura exibida como o valor de referência a ser subtraído das medições subsequentes e para configurar a exibição para zero. **Null** é exibido.

NOTA

Null pode ser configurado tanto para intervalo automático quanto manual, mas não na ocorrência de uma sobrecarga.

- 2 Pressione  para ver o valor de referência armazenado. **Null** pisca por três segundos antes de a exibição voltar para zero.
- 3 Para sair desse modo, pressione  enquanto Null estiver piscando na exibição.

NOTA

- Durante a medição de resistência, o medidor lê um valor diferente de zero devido à presença dos fios de teste. Use a função Null para ajustar a exibição para zero.
- Na medição da tensão CC, o efeito térmico influencia na precisão. Ponha os fios de teste em curto e pressione Null quando o valor mostrado ficar estável para zerar a exibição.

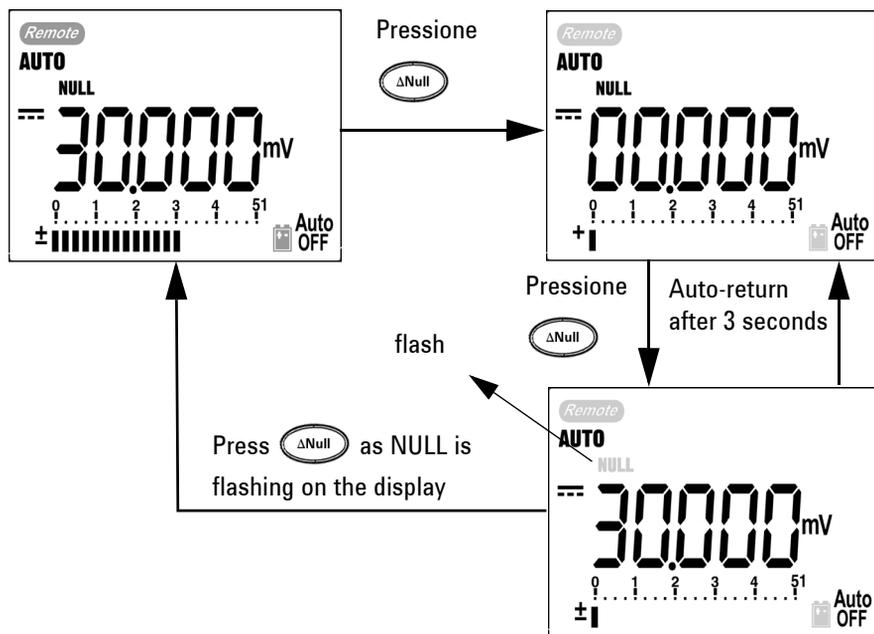


Figura 3-4 Operação do modo Nulo (relativo)

Exibição de decibéis

A operação dBm calcula a potência fornecida a uma resistência de referência relativa a 1 mW, e pode ser aplicada a medições CC V, CA V e CA + CC V para conversão em decibéis. A medição da tensão é convertida em dBm usando a seguinte fórmula:

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

A resistência de referência pode ser selecionada de 1~9999Ω no modo de Configuração. O valor-padrão é 50Ω.

O decibel da tensão é calculado com relação a 1 V. A fórmula é de acordo com a medição de tensão abaixo:

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

- 1 Na posição da chave rotativa  V ,  V ou  mV , pressione  para ir até a medição dBm na exibição principal. A medição da tensão CA é indicada na exibição principal.

NOTA

Se a chave rotativa estiver na posição “~ V”, pressione  para alternar entre a medição dBV e dBm. A medição dBm ou dBV pode ser selecionada na posição VCA; a seleção será a referência para outras medições de tensão.

- 2 Pressione  por mais de um segundo para sair desse modo.

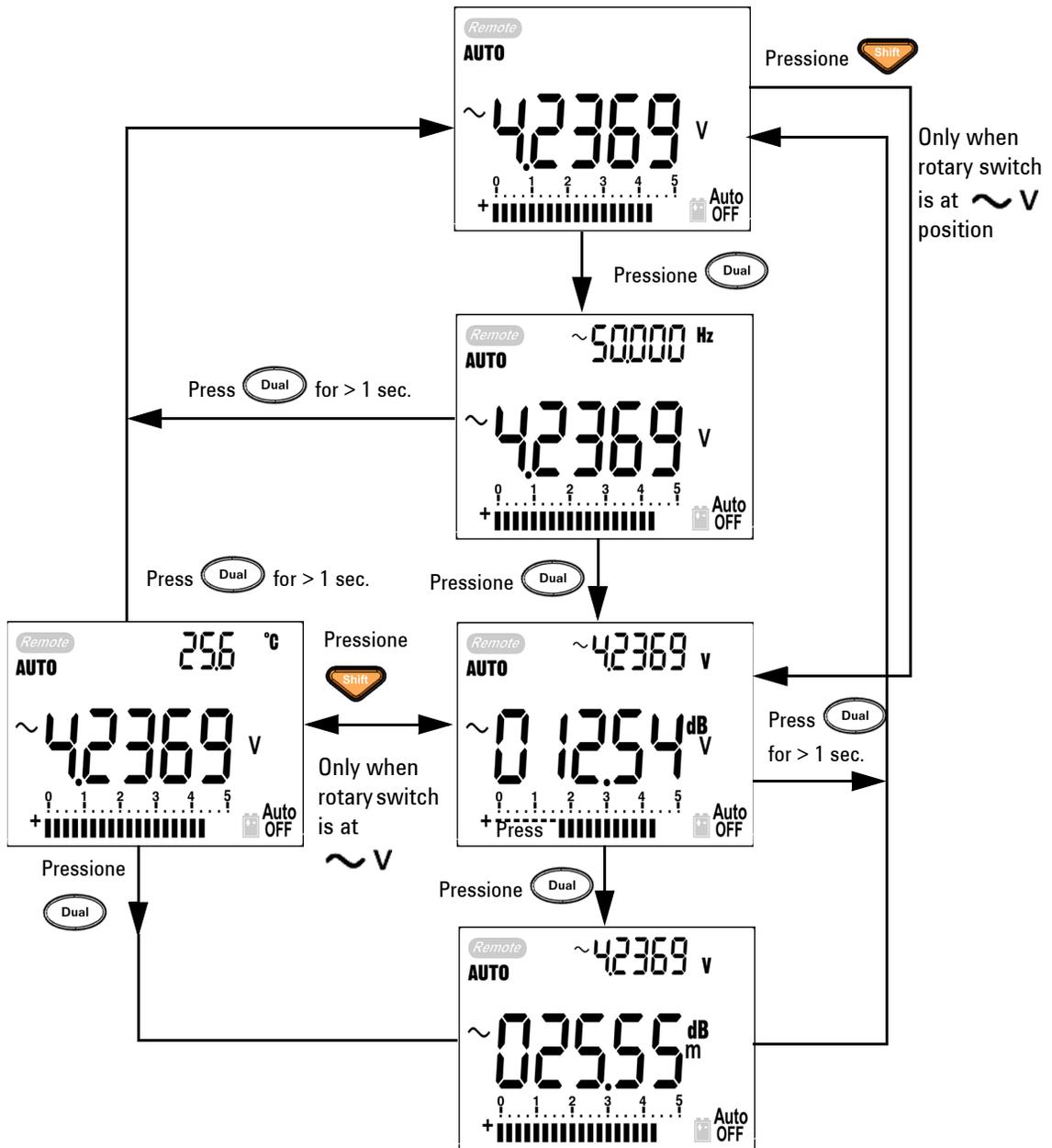


Figura 3-5 Operação do modo de exibição dBm/dBV

Sustar pico 1ms

Essa função permite a medição da tensão de pico de meio-ciclo para a análise de componentes como transformadores de distribuição de energia e capacitores com correção do fator de potência. A tensão de pico obtida pode ser usada para determinar o fator de crista:

Fator de crista = Valor de pico/Valor RMS real

- 1 Pressione  por mais de um segundo para ligar/desligar o modo de Sustar pico 1 ms.
- 2 Pressione  para ver as leituras de pico máximo e mínimo. **HOLD MAX** indica o pico máximo, enquanto **HOLD MIN** indica o pico mínimo.

NOTA

- Se a leitura for "OL", pressione  para mudar o intervalo de medição e para reiniciar a medição de gravação do pico.
- Se for preciso reiniciar a gravação do pico, pressione .

- 3 Pressione  ou  por mais de um segundo para sair desse modo.
- 4 De acordo com as medições na [Figura 3-6](#), o fator de crista será $2,5048/1,768 = 1,416$.

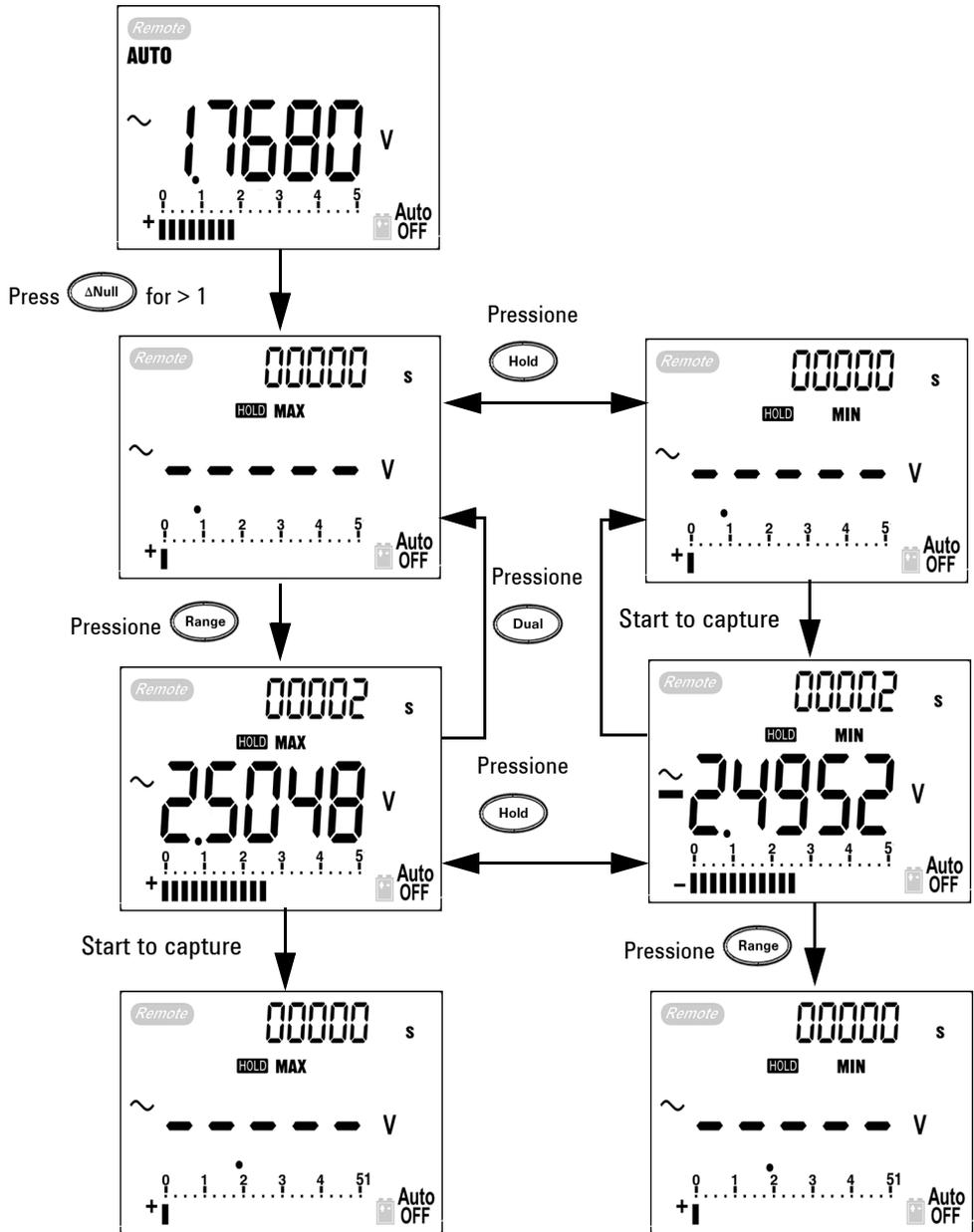


Figura 3-6 Operação do modo de Sustar pico 1ms

Registro de dados

A função de registro de dados facilita a gravação de dados de teste para futuras revisões ou análises. Como os dados são armazenados na memória não-volátil, eles permanecem salvos quando o medidor é desligado ou enquanto a bateria está sendo carregada. São oferecidas duas opções: registro manual e em intervalos (automático). A função de registro de dados grava o valor apenas na exibição principal.

Registro manual

O registro manual pode ser especificado no modo de Configuração.

- 1 Pressione  por mais de um segundo para armazenar o valor e a função atual da exibição principal na memória. **LOG** e o índice de registros são indicados. O índice de registros pisca na exibição secundária por três segundos antes de voltar à exibição normal.
- 2 Pressione  de novo para o próximo valor que quiser salvar na memória.

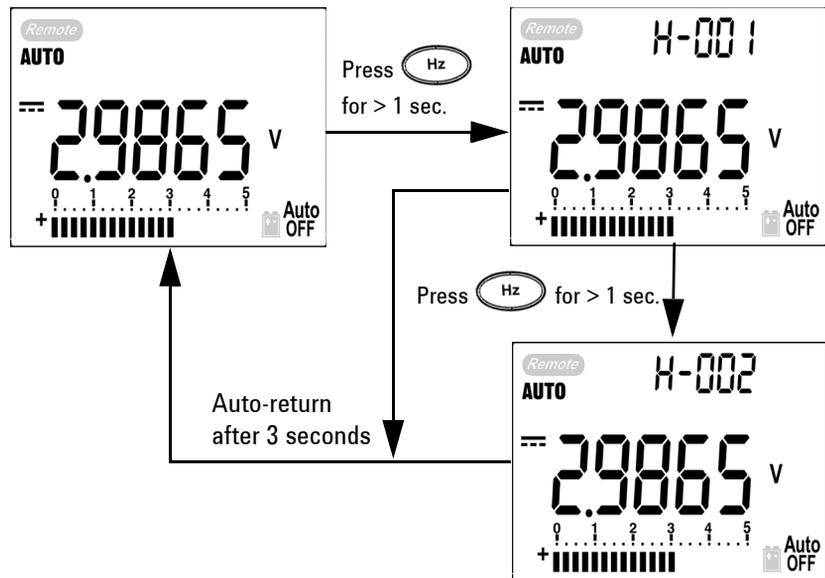


Figura 3-7 Operação do modo Manual

NOTA

Podem ser armazenadas até 100 entradas. Quando houver 100 entradas, aparecerá "FULL" na exibição secundária, como mostrado na [Figura 3-8](#).

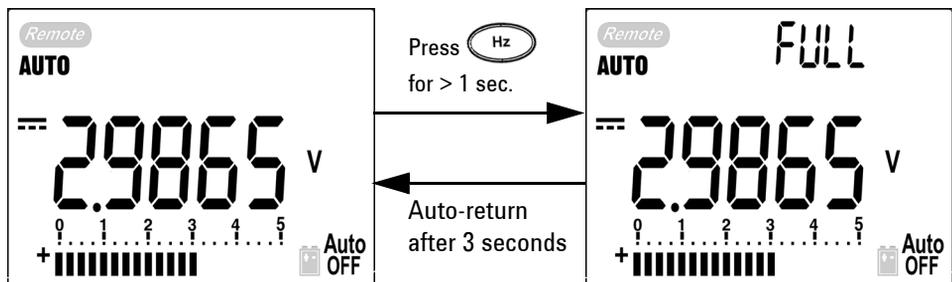


Figura 3-8 Registro cheio

- 3 Pressione por mais de um segundo para sair desse modo.

Registro em intervalos

O registro em intervalos (automático) pode ser especificado no modo de Configuração.

- 1 Pressione  por mais de um segundo para armazenar o valor e a função atual da exibição principal na memória. **LOG** e o índice de registros são indicados. A leitura é automaticamente registrada na memória a cada intervalo definido no modo de Configuração.

NOTA

Podem ser armazenadas até 200 entradas. Quando houver 200 entradas, aparecerá “FULL” na exibição secundária.

- 2 Pressione  por mais de um segundo para sair desse modo.

NOTA

Quando o registro em intervalos (automático) estiver ativado, todas as operações do teclado ficarão desativadas, exceto a função Log.

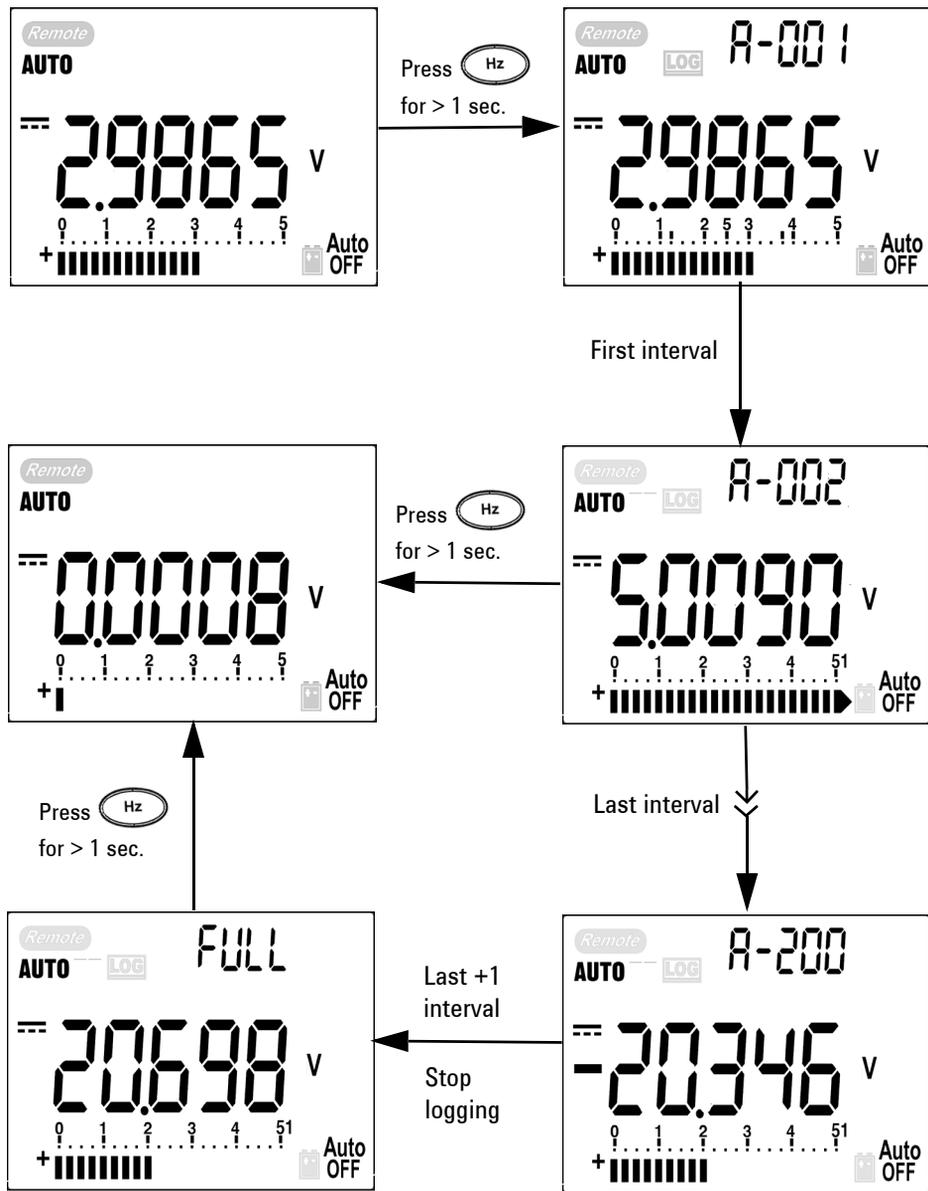


Figura 3-9 Operação do modo de Registro em intervalos (automático)

Revisar dados registrados

- 1 Pressione  por mais de um segundo para entrar no modo de Revisão de registro. São exibidos a última entrada gravada e o último índice de registros.
- 2 Pressione  para alternar entre os modos de revisão de registro manual e em intervalos (automático).
- 3 Pressione  para subir ou  descer pelos dados registrados. Pressione  para selecionar o primeiro registro e pressione  para selecionar o último registro para navegação rápida.
- 4 Pressione  por mais de um segundo no respectivo modo de Revisão de registro para apagar os dados registrados.
- 5 Pressione  por mais de um segundo para sair do modo.

Durante a revisão de dados tanto no modo de registro manual quanto em intervalos, pressione o botão **LOG** por mais de um segundo para apagar todos os valores de registro, respectivamente.

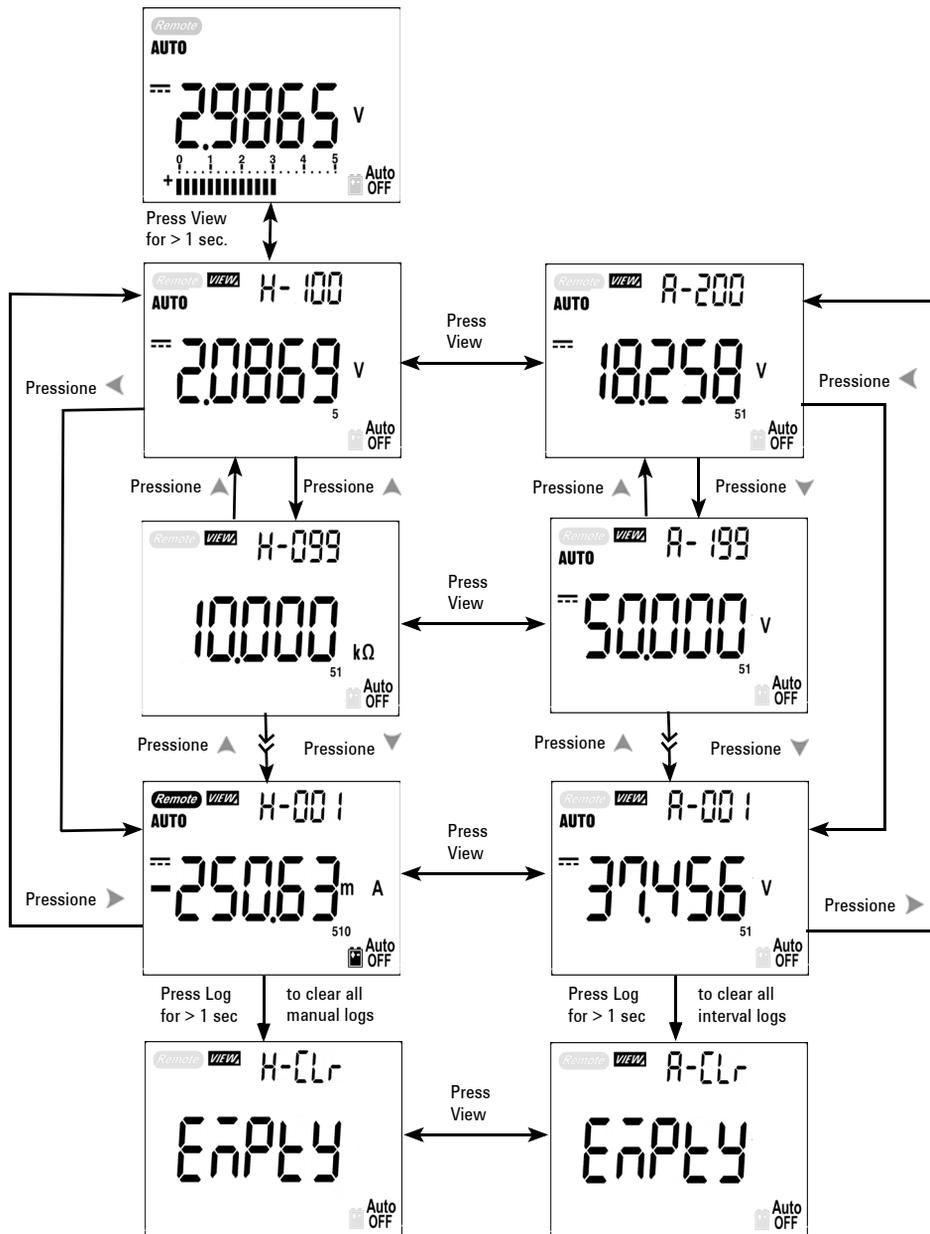


Figura 3-10 Operação do modo de Revisão de registros

Saída de onda quadrada (no U1252B)

A saída de onda quadrada é uma função exclusiva para muitas aplicações, como a saída em PWM (modulação da largura do pulso), controle de tensão ajustável, e relógio de sincronismo (gerador de taxa de baud). Também é possível usar essa função para verificar e calibrar exibições de fluxômetros, contadores, tacômetros, osciloscópios, conversores de frequência, transmissores de frequência e outros dispositivos de entrada de frequência.

- 1 Coloque a chave rotativa na posição $\frac{\mu\text{V}}{\text{OUT}} \%$. O padrão é aparecer 600 Hz na exibição secundária e ciclo de serviço de 50% na exibição principal.
- 2 Pressione ◀ ou ▶ para ver as frequências disponíveis (há 28 opções de frequência):

Frequência (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

NOTA

Pressionar  é o mesmo que pressionar ▶.

- 3 Pressione  para selecionar o ciclo de serviço (%) na exibição principal.
- 4 Pressione ▲ ou ▼ para ajustar o ciclo de serviço. O ciclo de serviço pode ser configurado para 256 passos (cada passo é 0,390625%). A exibição indica apenas a melhor resolução com 0,001%.

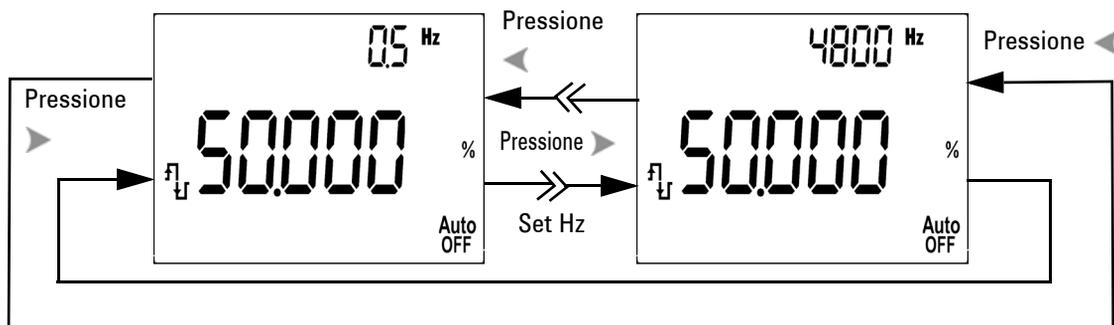


Figura 3-11 Ajuste de frequência para saída de onda quadrada

- 5 Pressione  para selecionar a largura de pulso (ms) na exibição principal.
- 6 Pressione  ou  para ajustar a largura de pulso. A largura de pulso pode ser ajustada para 256 passos e cada passo é $1 / (256 \times \text{frequência})$. O intervalo da exibição se ajusta automaticamente no intervalo de 9,9999~9999,9 ms.

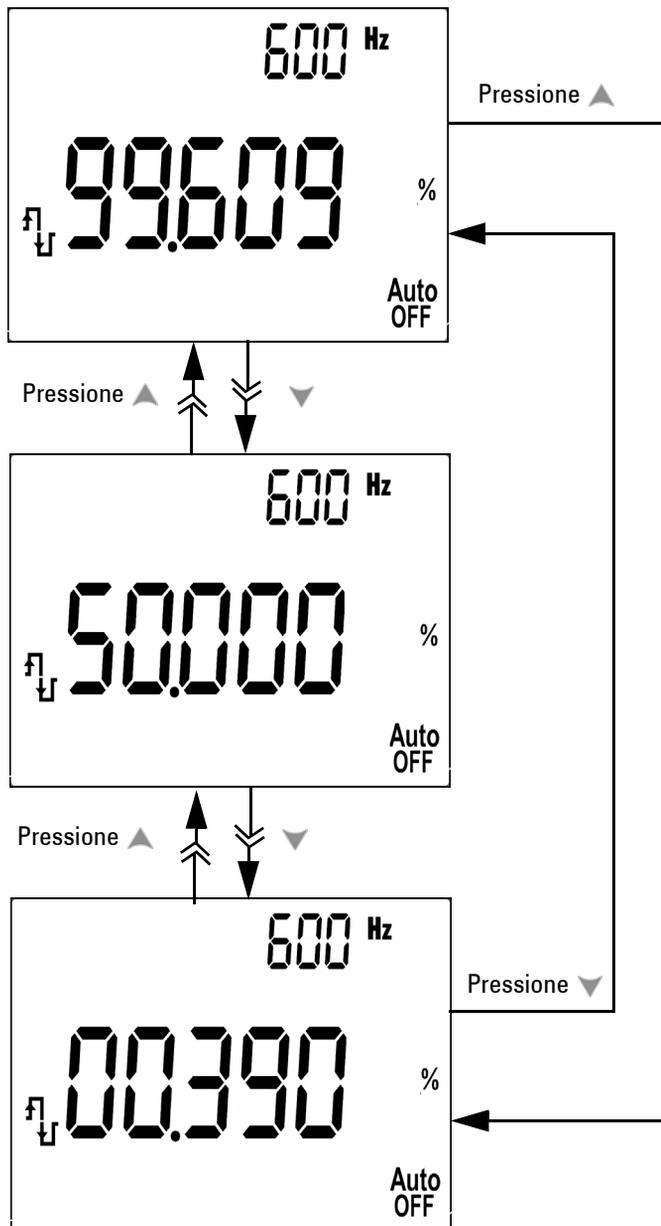


Figura 3-12 Ajuste do ciclo de serviço para saída de onda quadrada

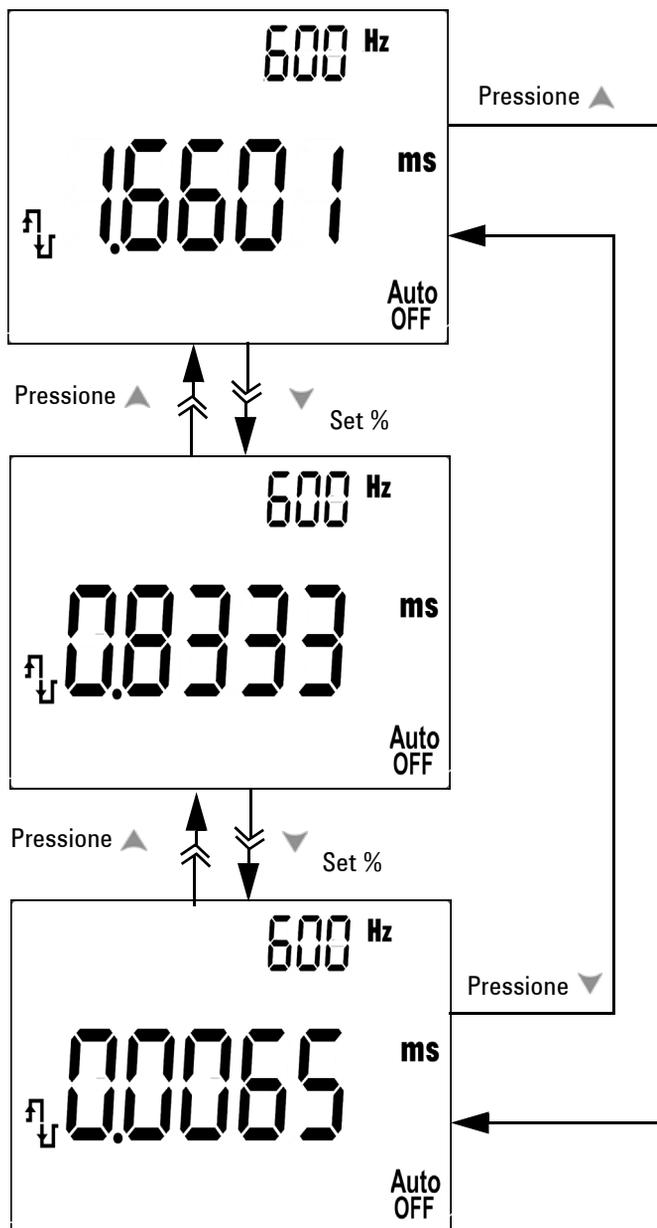


Figura 3-13 Ajuste da largura de pulso para onda quadrada

Comunicação remota

Para utilizar esse recurso, você precisará do cabo opcional IV-USB, que será usado com um software aplicativo que pode ser baixado pelo website da Agilent.

Para obter detalhes sobre a comunicação remota medidor-computador, clique em Ajuda depois de executar o software Agilent GUI Data Logger

3 Recursos e funções

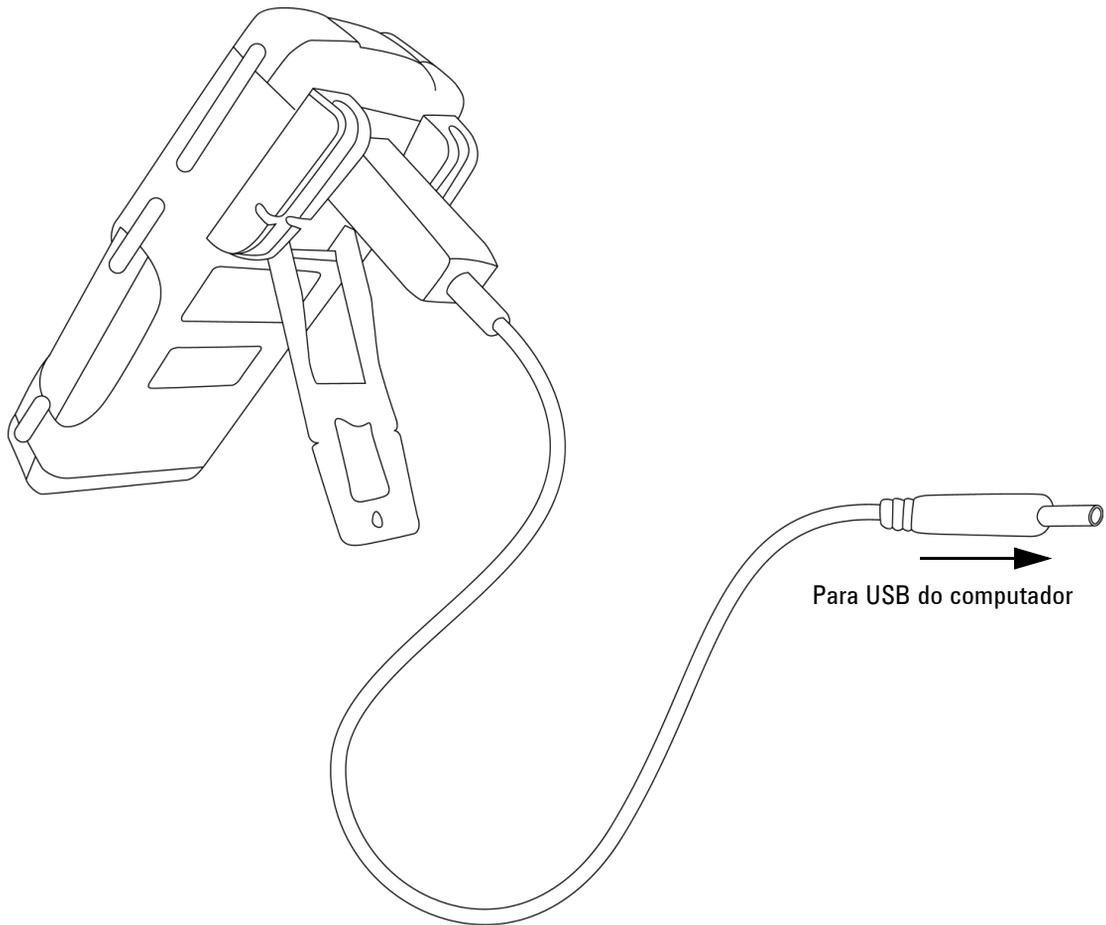
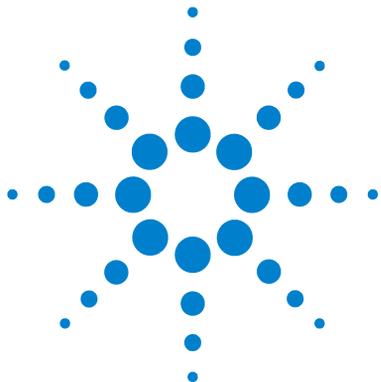


Figura 3-14 Conexão do cabo para comunicação remota



4

Alterar a configuração-padrão

Selecionar o modo de Configuração	70
Configurar o modo de Registro de dados	74
Configurar os tipos de termopar (no U1252B)	75
Configurar impedância de referência para medição dBm	76
Configurar a medição de frequência mínima	77
Configurar a unidade de temperatura	78
Configurar o modo de economia Desligamento automático	80
Configurar a leitura da escala %	82
Configurar a frequência do som	83
Configurar o temporizador da iluminação de fundo	84
Configurar a taxa de baud	85
Configurar a verificação de paridade	86
Configurar o bit de dados	87
Configurar o modo de Eco	88
Configurar o modo de Impressão	89
Restaurar as configurações-padrão de fábrica	90

Este capítulo descreve como mudar a configuração-padrão do multímetro digital portátil, incluindo o registro de dados e outros recursos.



Selecionar o modo de Configuração

Para entrar no modo de Configuração, siga estas etapas:

- 1 Desligue o medidor.
- 2 Na posição de desligado, pressione e segure  enquanto gira a chave rotativa para qualquer posição diferente da posição OFF.

NOTA

Quando você ouvir um som, é porque o medidor está em modo de Configuração e é possível liberar .

Para alterar a definição de um item de menu no modo de Configuração, siga estas etapas:

- 1 Pressione ◀ ou ▶ para acessar os itens de menu.
- 2 Pressione ▲ ou ▼ para acessar as configurações disponíveis. Consulte a Tabela 3, “Opções disponíveis no modo de Configuração”, para obter detalhes sobre as opções disponíveis.
- 3 Pressione  para salvar as alterações. Esses parâmetros permanecem na memória não-volátil.
- 4 Pressione  por mais de um segundo para sair do modo de Configuração.

Tabela 4-1 Opções de configuração disponíveis no modo de Configuração

Item de menu		Opções de configuração disponíveis		Configuração-padrão de fábrica
Exibição	Descrição	Exibição	Descrição	
rHoLd ⁽¹⁾	Atualizar sustar	OFF	Ativa o sustar de dados (disparo manual)	500
		100–1000	Define a contagem da variação que determina o Atualizar sustar (disparo automático)	
d-LoG	Registro de dados	Hand	Ativa o registro manual de dados	Hand
		1–9999 s ⁽²⁾	Define o intervalo do registro automático de dados	
t.CoUP	Termopar	tYPE	Define o tipo do termopar como K	tYPE
		tYPE ⁽³⁾	Define o tipo do termopar como J	
rEF	Impedância de referência para a medição dBm	1–9999 Ω ⁽²⁾	Define a impedância de referência para a medição dBm	50 Ω
FrEq	Freqüência mínima que pode ser medida	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Define a freqüência mínima que pode ser medida	0,5 Hz
APF	Desligamento automático	1–99 m	Define o temporizador para o desligamento automático	10 m
		OFF	Desativa o desligamento automático	
PErnt	Escala percentual	0–20 mA, 4–20 mA	Define a leitura da escala %	4–20 mA
bEEP	Freqüência do som do medidor	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Define a freqüência do som do medidor	2400 Hz
		OFF	Desativa o som do medidor	
b-Lit	Iluminação de fundo da tela	1–99 s	Define o temporizador para o desligamento automático da iluminação de fundo da tela	30 s
		OFF	Desativa o desligamento automático da iluminação de fundo da tela	
bAUd	Taxa de baud	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Define a taxa de baud para comunicação remota (controle remoto com PC)	9600 Hz
PArTY	Verificação de paridade	En, Odd, nOnE	Define a verificação de paridade como ímpar, par ou nenhuma para comunicação remota (controle remoto com PC)	nOnE

4 Alterar a configuração-padrão

Item de menu		Opções de configuração disponíveis		Configuração-padrão de fábrica
Exibição	Descrição	Exibição	Descrição	
dAtA b	Bits de dados	7 bits, 8 bits	Define o comprimento do bit de dados para comunicação remota (controle remoto com PC)	8 bits
ECHO	Eco	ON, OFF	Permite o retorno de caracteres para o PC quando ligado	OFF
Print	Impressão	ON, OFF	Ativa o envio automático de dados continuamente para o PC quando ligado	OFF
rESEt	Reinicialização	dEFAU	Ativa a reinicialização das configurações de fábrica quando você aperta e segura  por mais de um segundo	dEFAU
TEMP	Temperatura ⁽⁴⁾	d-CF	Define a medição de temperatura em °C, mas pressionar  muda a exibição para °F	d-C
		d-F	Define a medição de temperatura em °F	
		d-FC	Define a medição de temperatura em °F, mas pressionar  muda a exibição para °C	
		d-C	Define a medição de temperatura em °C	
bAtt	Tensão da bateria	7,2 V, 8,4 V	Seleciona a tensão da bateria tanto para 7,2 V ou 8,4 V	7,2 V
FiLtE	Filtro CC	On, OFF	Ativa o filtro CC quando definido como On	OFF

NOTA

- 1 Esta é a primeira exibição quando o medidor entra no modo de Configuração.
- 2 Para os itens de menu d-LoG e rEF, pressione  para selecionar o dígito a ser ajustado.
- 3 O termopar do tipo J se aplica ao U1252B.
- 4 Para visualizar o item de menu TEMP, pressione  por mais de um segundo.

Configurar o modo de Sustar dados/Atualizar sustar

- 1 Selecione OFF para ativar o modo de Sustar dados (acionamento manual pela chave ou pelo barramento via controle remoto).
- 2 Estabeleça a contagem da variação dentro do intervalo 100~1000 para ativar o modo Atualizar sustar (disparo automático). Quando a variação do valor de medição ultrapassar a definição da contagem de variação, Atualizar sustar estará pronto para o disparo.

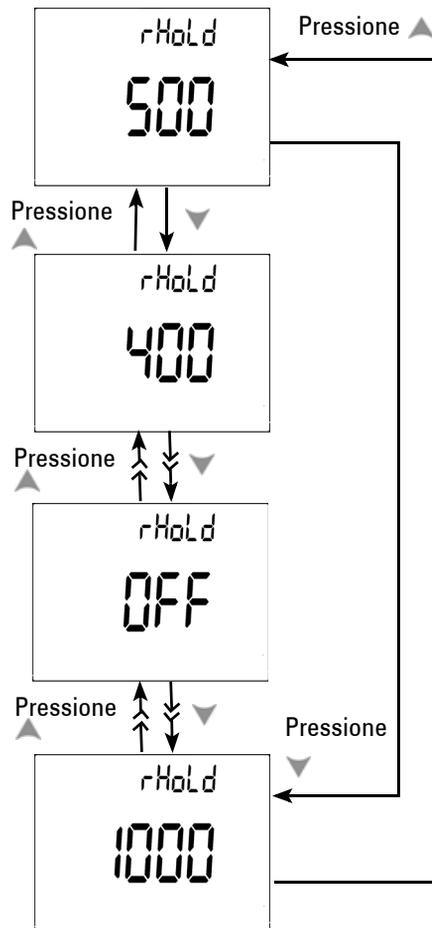


Figura 4-1 Configuração de Sustar dados/Atualizar sustar

Configurar o modo de Registro de dados

- 1 Selecione “Hand” para ativar o modo de Registro manual de dados.
- 2 Defina o intervalo entre 0001~9999 segundos para ativar o modo do registro de dados em intervalos (automático).
- 3 Pressione ◀ ou ▶ para alternar entre a configuração de registro de dados manual e em intervalos.

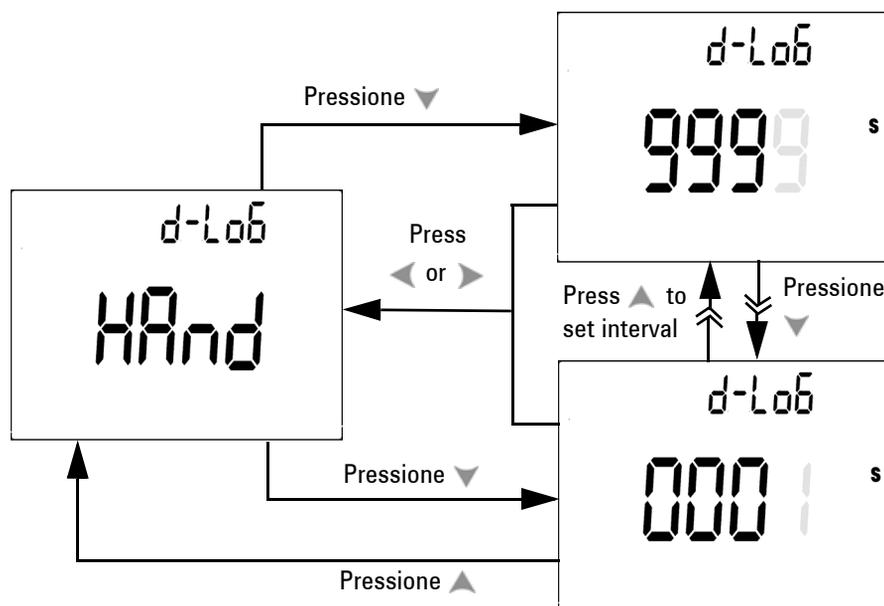


Figura 4-2 Configuração do registro de dados

Configurar os tipos de termopar (no U1252B)

Os tipos dos sensores de termopar que podem ser selecionados são: J e K. O padrão é o tipo K. Pressione ▲ ou ▼ para alternar entre o tipo J e K.



Figura 4-3 Configuração do tipo de termopar

Configurar impedância de referência para medição dBm

A impedância de referência pode ser configurada de 1 a 9999 Ω .
O valor-padrão é 50 Ω .

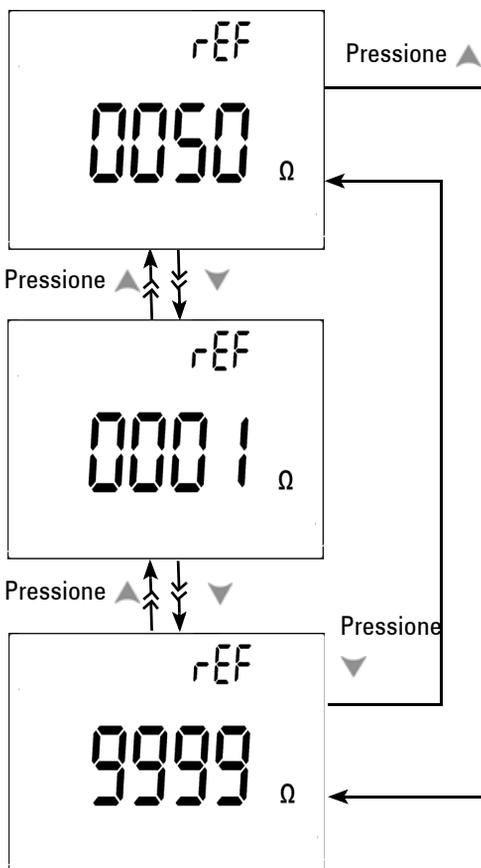


Figura 4-4 Configurar a impedância de referência para a medição dBm

Configurar a medição de frequência mínima

A configuração da frequência mínima influencia as taxas de medição para frequência, ciclo de serviço e largura de pulso. A taxa de medição típica definida nas especificações gerais se baseia na frequência mínima de 1 Hz.

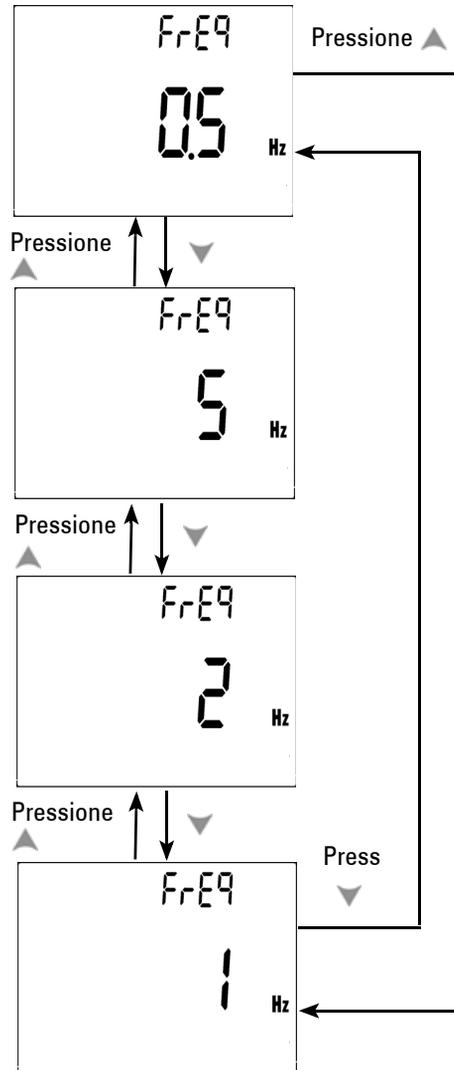


Figura 4-5 Configurar a frequência mínima

Configurar a unidade de temperatura

Há quatro combinações de exibições disponíveis:

- Configuração de exibição única com Celsius apenas (°C na exibição principal)
- Configuração de exibição dupla com Celsius-Fahrenheit (d-CF) e Fahrenheit-Celsius (d-FC).

NOTA

Para alternar entre a exibição principal e a exibição secundária, basta pressionar 

-
- Configuração de exibição única com Fahrenheit apenas (°F na exibição principal)

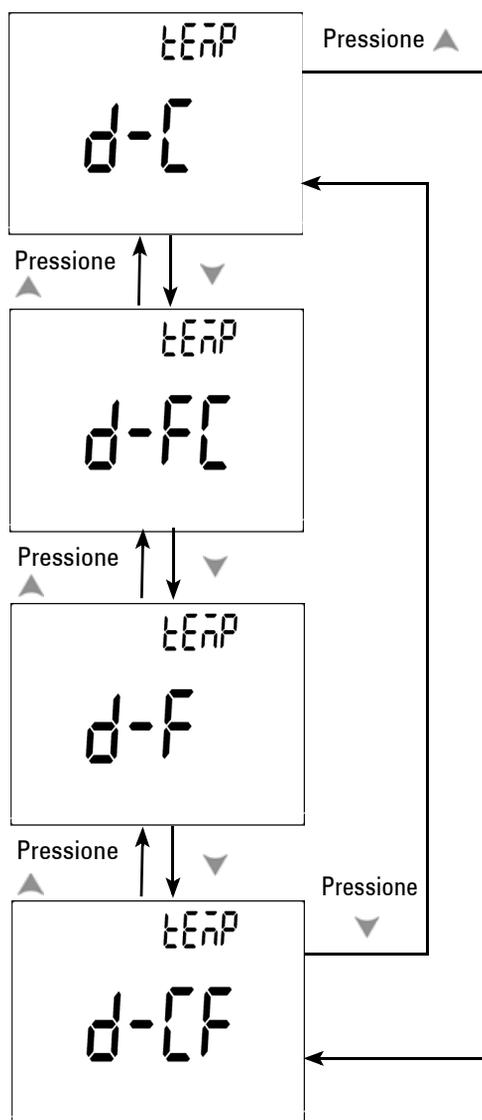


Figura 4-6 Configuração de unidade de temperatura

Configurar o modo de economia Desligamento automático

- O temporizador do APF (Desligamento automático) pode ser configurado para o intervalo de 1~99 minutos. Para ativar o medidor depois de ele ter sido desligado automaticamente, coloque a chave rotativa na posição OFF e ligue-o de novo.
- “OFF” significa desativar APF. **Auto OFF** é indicado na exibição nas medições subseqüentes.

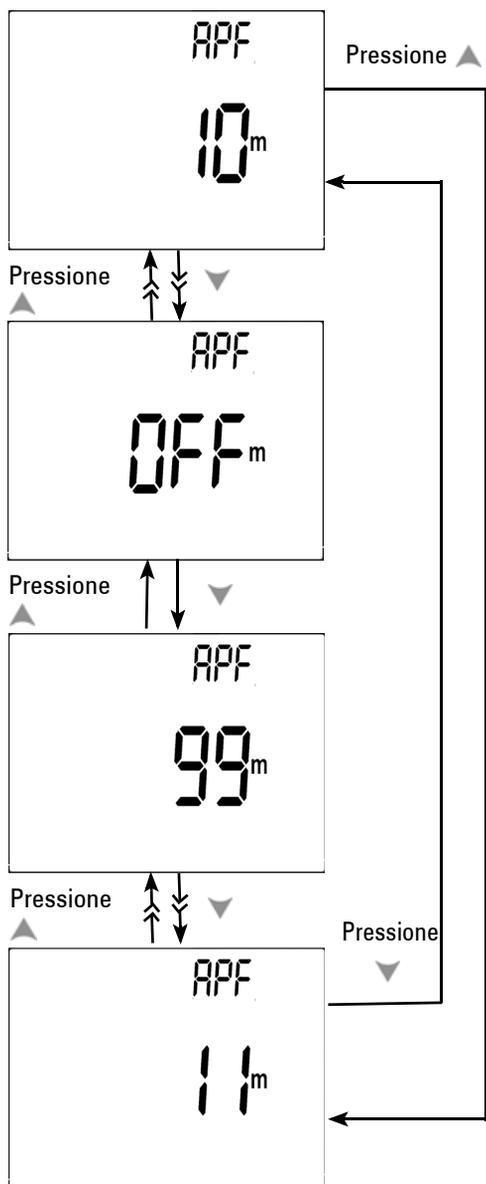


Figura 4-7 Configuração do modo de economia Desligamento automático

Configurar a leitura da escala %

Essa configuração converte a exibição da medição de corrente CC em leitura de escala % – 4-20 mA ou 0-20 mA, proporcional a 0~100%. A leitura de escala 25% representa CC 8 mA em 4-20 mA e CC 5 mA em 0-20 mA.

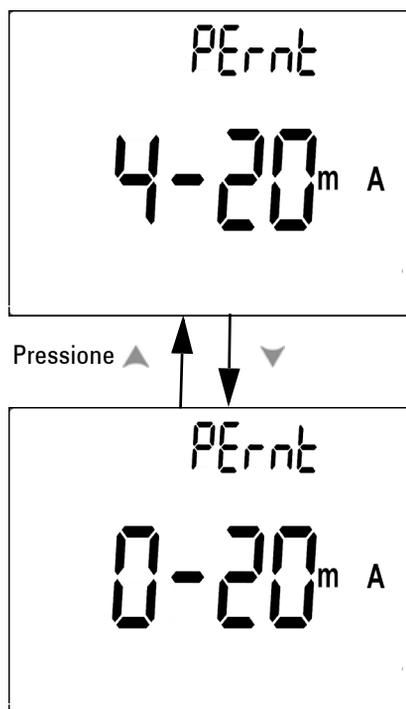


Figura 4-8 Configuração da leitura de escala %

Configurar a frequência do som

- A frequência de acionamento pode ser estabelecida em 2400, 1200, 600 ou 300 Hz. “OFF” desativa o som.

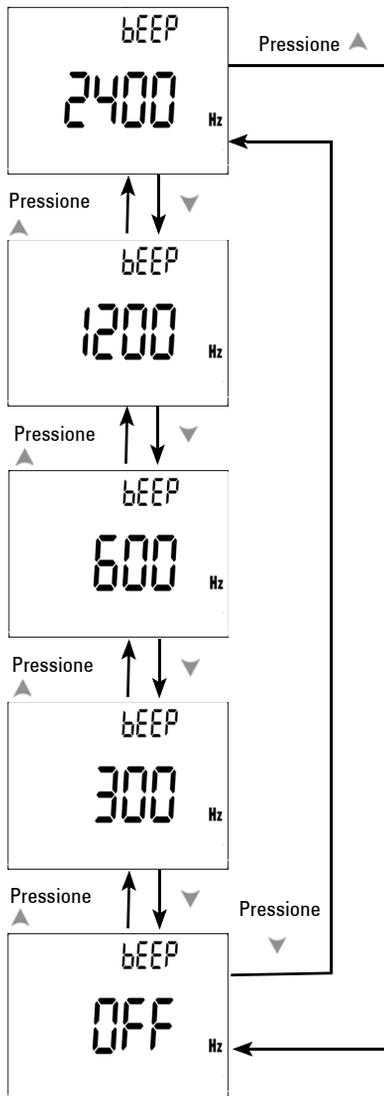


Figura 4-9 Configuração da frequência do som

Configurar o temporizador da iluminação de fundo

- O temporizador pode ser configurado de 1~99 segundos. A iluminação de fundo é automaticamente apagada depois desse período estabelecido.
- “OFF” desativa o apagamento automático da iluminação de fundo.

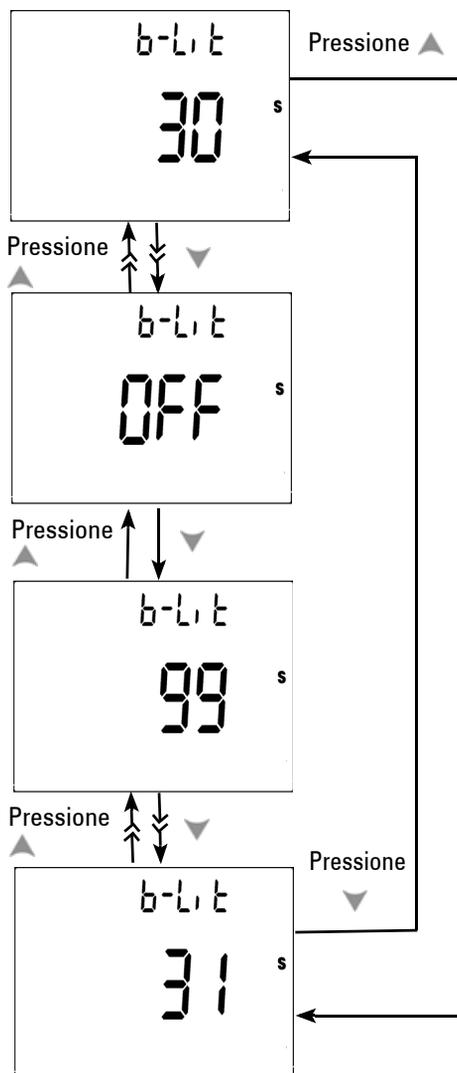


Figura 4-10 Configuração do temporizador da iluminação de fundo

Configurar a taxa de baud

A taxa de baud é selecionada para controle remoto. As configurações disponíveis são: 2400, 4800, 9600 e 19200 Hz.

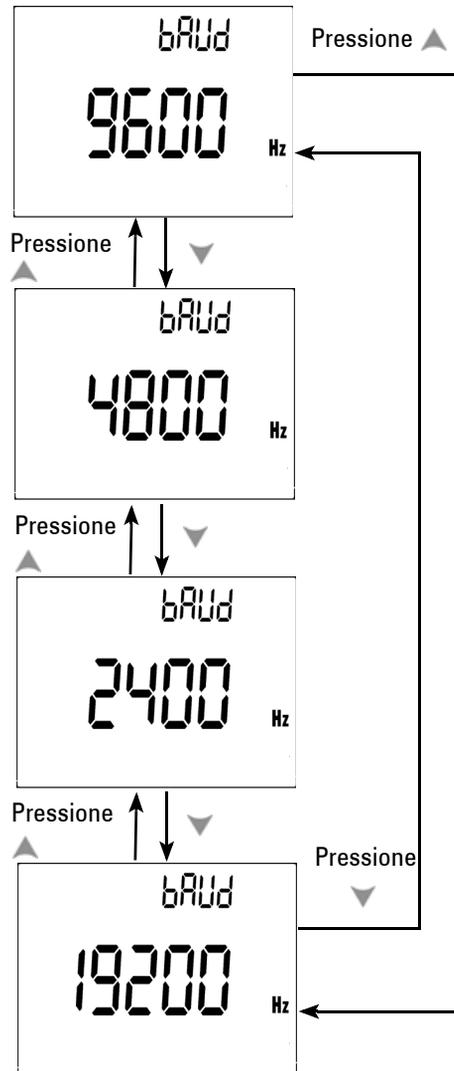


Figura 4-11 Configuração da taxa de baud para controle remoto

Configurar a verificação de paridade

A verificação de paridade é selecionada para controle remoto. Ela pode ser definida como nenhuma, bit par ou ímpar.

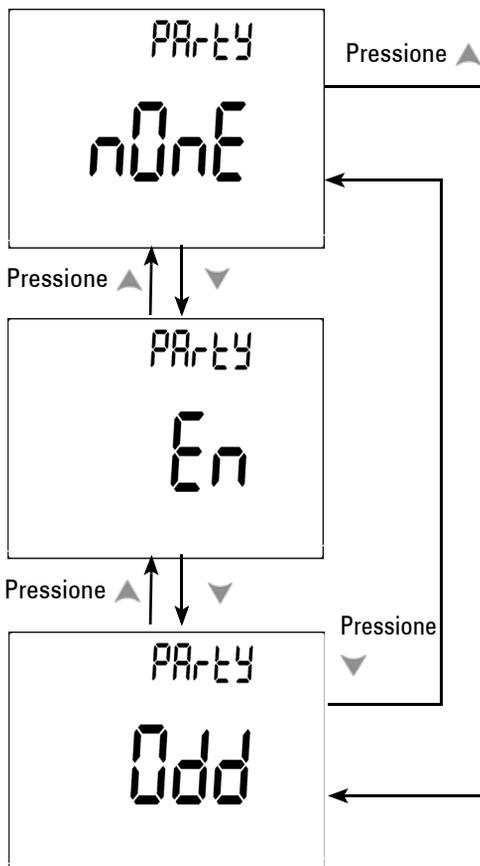


Figura 4-12 Configuração da verificação de paridade

Configurar o bit de dados

O bit de dados é selecionado para controle remoto. Ele pode ser configurado para 8 ou 7 bits.



Figura 4-13 Configuração do bit de dados para controle remoto

Configurar o modo de Eco

- “Echo ON” ativa o retorno de caracteres para o computador na comunicação remota.
- “Echo OFF” desativa o modo de Eco.



Figura 4-14 Configuração do modo de Eco para controle remoto

Configurar o modo de Impressão

“Print ON” ativa a impressão de dados medidos para o computador quando o ciclo de medição está concluído. Nesse modo, o medidor automaticamente envia os dados mais recentes ao host de forma contínua, mas não aceita comandos do host. **Remote** pisca durante a operação de Impressão.

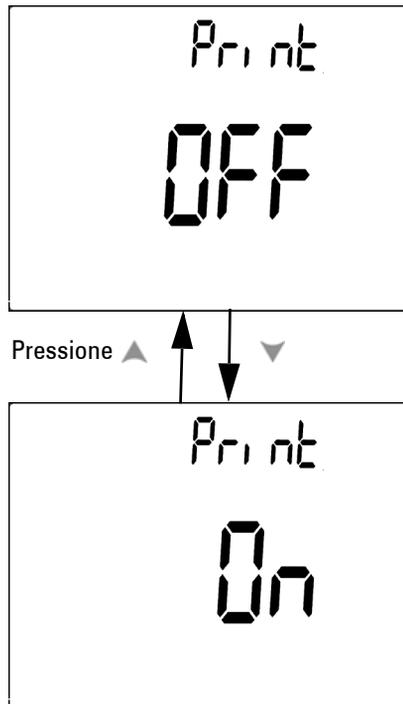


Figura 4-15 Configuração do modo de Impressão para controle remoto

Restaurar as configurações-padrão de fábrica

- Pressione  por mais de um segundo para restaurar as configurações-padrão de fábrica, exceto a de temperatura.
- O item de menu Reset reverte automaticamente para o item de menu Refresh Hold depois da restauração.

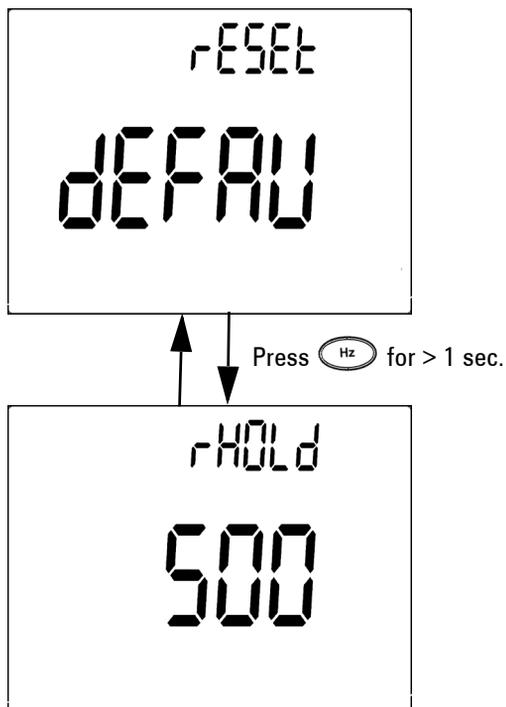


Figura 4-16 Configuração da restauração

Configuração da tensão da bateria

O tipo de bateria para o multímetro pode ser definido com 7,2 V ou 8,4 V.

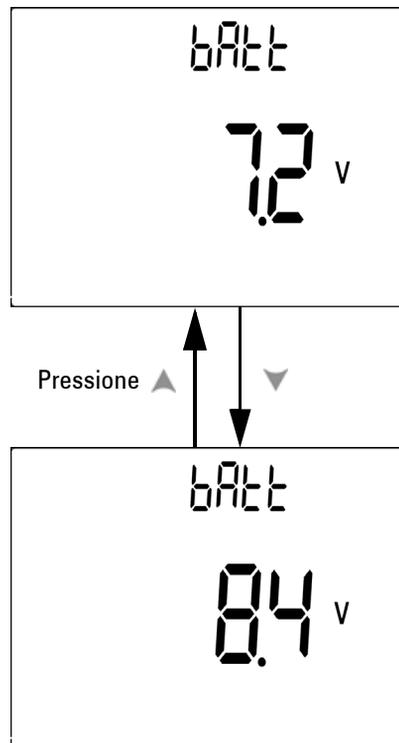


Figura 4-17 Seleção da tensão da bateria

Configuração do filtro CC

Essa configuração é utilizada para filtrar o sinal CA no caminho de medição CC. O filtro CC está definido como “OFF” por padrão. Para habilitar essa função, defina-a como “ON”.

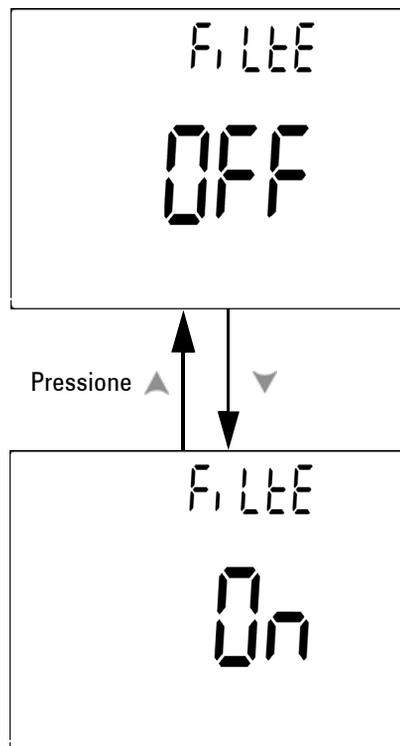
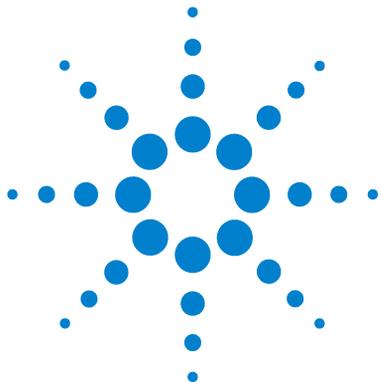


Figura 4-18 Filtro CC

NOTA

- Quando o filtro CC está habilitado, a velocidade de medição pode diminuir durante a medição da tensão CC.
- Durante a medição de CC ou Hz (nos visores primário ou secundário), o filtro CC será desabilitado automaticamente.



5 Manutenção

Introdução	94
Manutenção geral	94
Substituição da bateria	95
Carga da bateria	97
Substituição de fusível	103
Solução de problemas	105

Este capítulo irá ajudá-lo a solucionar problemas em um multímetro digital portátil que apresente falhas.



Introdução

Reparos ou serviços que não sejam tratados neste manual devem ser realizados apenas por pessoal qualificado.

Manutenção geral

AVISO

Assegure-se de que as conexões dos terminais sejam as corretas para a medição em particular antes de realizar qualquer medição. Para evitar danos ao dispositivo, não exceda os limites da entrada.

Além da possibilidade de problemas devido ao citado acima, sujeira ou umidade nos terminais pode provocar leituras incorretas. São as seguintes as etapas para limpeza:

- 1 Desligue o medidor e remova os fios de teste.
- 2 Vire-o ao contrário e sacuda a sujeira que possa ter se acumulado nos terminais.
- 3 Limpe a caixa com um pano úmido e detergente suave; não use abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

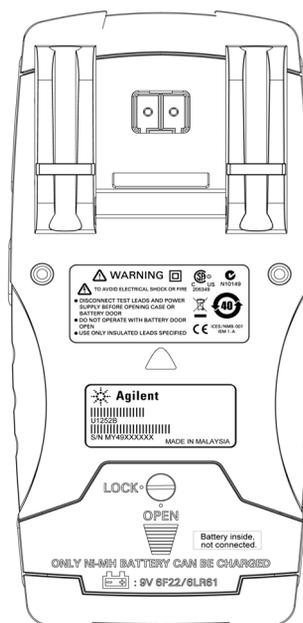
Substituição da bateria

AVISO

Nunca descarregue a bateria colocando-a em curto ou invertendo a polaridade em qualquer dispositivo. Assegure-se de a bateria ser recarregável antes de carregá-la. Nunca gire a chave rotativa durante a carga, pois 24V CC estão sendo aplicados aos terminais de carregamento.

O medidor é alimentado por baterias de 7,2 V. Utilize somente as baterias especificadas. Para assegurar a manutenção das especificações, é recomendável substituir a bateria imediatamente quando o aviso de carga baixa estiver piscando. Se o medidor estiver equipado com uma bateria recarregável especificada, passe para “Carregar a bateria”. A seguir apresentamos os procedimentos para substituição da bateria:

- 1 No painel traseiro, gire o parafuso da tampa da bateria da posição LOCK (Travado) para OPEN (Aberto) (sentido anti-horário).



- 2** Deslize a tampa da bateria para baixo.
- 3** Levante a tampa da bateria.
- 4** Substitua a bateria especificada.
- 5** Inverta o procedimento de abertura para fechar a tampa.

NOTA

Lista de baterias compatíveis com o Agilent U1251B:

- Bateria alcalina de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61)
- Bateria de carbono-zinco de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604D ou IEC6F22)

Lista de baterias compatíveis com o Agilent U1252B:

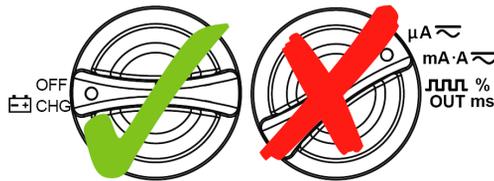
- Bateria de Ni-MH de 7,2V 300mA , do tamanho da de 9V
 - Bateria de Ni-MH de 8,4V 300mA , do tamanho da de 9V
 - Bateria alcalina de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604A ou IEC 6LR61)
 - Bateria de carbono-zinco de 9V não recarregável (ANSI/NEDA 1604D ou IEC6F22)
-

Carga da bateria

AVISO

Nunca descarregue a bateria colocando-a em curto ou invertendo a polaridade em qualquer dispositivo. Assegure-se de a bateria ser recarregável antes de carregá-la. Nunca gire a chave rotativa durante a carga, pois 24V CC estão sendo aplicados aos terminais de carregamento.

CUIDADO



- Não gire a chave rotativa da posição **OFF** **CHG** ao carregar a bateria.
- Carregue a bateria apenas com bateria recarregável de NiMH de 7,2 V ou 8,4 V, tamanho 9 V.
- Desconecte os fios de teste de todos os terminais ao carregar a bateria.
- Insira a bateria corretamente no multímetro e respeite a polaridade correta.

NOTA

Para o carregador de bateria, as flutuações de tensão da fonte da rede elétrica não devem ultrapassar $\pm 10\%$.

Esse medidor é alimentado por uma bateria recarregável de NiMH de 7,2V. É recomendável utilizar o adaptador CC de 24V especificado para carregar a bateria recarregável. Lembre-se de nunca girar a chave rotativa, pois 24V CC estão sendo aplicados aos terminais de carregamento. Siga estes procedimentos para carregar a bateria:

- 1 Desconecte e remova os fios de teste do medidor.
- 2 Coloque a chave rotativa na posição **OFF** **CHG**. Conecte o cabo de alimentação ao adaptador de CC.

- 3 Conecte os terminais banana vermelho (+)/ preto (-) do adaptador de CC aos terminais  **CHG** e **COM**, respectivamente. O adaptador de CC pode ser substituído por uma fonte de alimentação CC com saída de 24V CC e limitação de sobrecorrente de <0,5A. Verifique se a polaridade da conexão está correta.
- 4 A exibição principal indicará “bAt” e a exibição secundária os caracteres "SbY" piscando, acompanhado de um sinal sonoro curto para lembrar se a bateria deve ser carregada ou não. Pressione o botão Shift para iniciar a carga da bateria, ou o medidor automaticamente iniciará o autoteste após ser fornecida a tensão de 24V. Recomenda-se não carregar a bateria se sua carga estiver acima de 90%.

Condição	Tensão da bateria	Porcentagem proporcional
Carga de manutenção (SBY)	6,0 V ~ 8,2 V	0% ~ 100%
Carregamento insuficiente	7,2 V ~ 10,0 V	0% ~ 100%

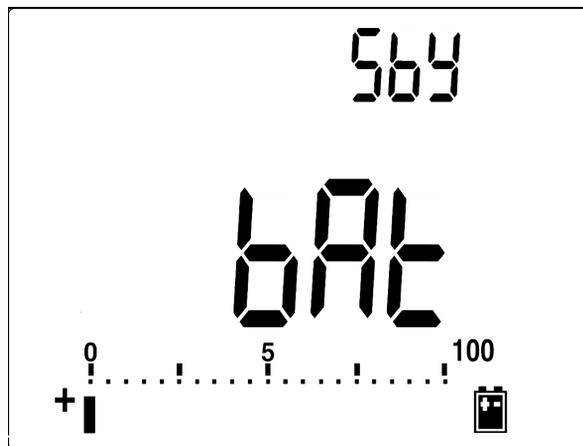


Figura 5-1 Exibição da capacidade da bateria como carga de manutenção

- 5 Após pressionar o botão Shift ou o botão de auto-início, o medidor realizará um autoteste para verificar se a bateria instalada é recarregável ou não. O autoteste demora de 2 a 3

minutos. Evite pressionar qualquer botão durante o autoteste. A mensagem de erro exibida é ilustrada abaixo.



Figura 5-2 Autoteste

Condição de erro	Exibição secundária
<p>OL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenhuma bateria no medidor • Falha da bateria • Bateria totalmente carregada 	<p>The image shows a digital display with the word 'OL' at the top. Below it, the word 'BAT' is displayed in a large, segmented font. At the bottom of the display, there is a battery level indicator consisting of a horizontal line with vertical bars of varying heights. The indicator is marked with '0', '5', and '100'. To the left of the indicator is a '+' sign, and to the right is a battery icon.</p>

Condição de erro	Exibição secundária
<p>C-Err</p> <ul style="list-style-type: none"> Nenhuma bateria recarregável instalada Falha da bateria 	

Figura 5-3 Mensagens de erro

NOTA

- Se a mensagem **OL** aparecer com uma bateria instalada, não carregue a bateria.
- Se a mensagem **C-Err** aparecer, verifique se a bateria é a especificada. Este manual contém a especificação correta da bateria. Verifique se a bateria é a recarregável especificada antes de carregá-la novamente. Após substituir a bateria pela recarregável especificada, pressione o botão Shift para refazer o autoteste. Substitua a bateria por uma nova se a condição C-Err for exibida.

O modo de carregamento inteligente será iniciado se o autoteste for aprovado. O tempo de carregamento está limitado a 220 minutos. Isso significa que a bateria não será carregada além dos 220 minutos. A exibição secundária exibe a contagem regressiva do tempo de carregamento. Durante o carregamento nenhum botão deve ser pressionado. A mensagem de erro pode ser apresentada durante o carregamento para impedir o excesso de carga da bateria.

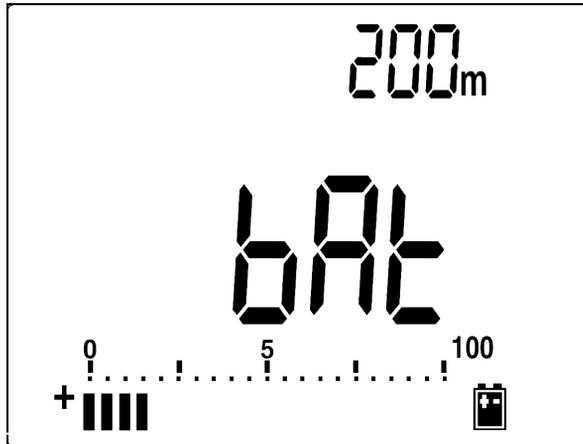


Figura 5-4 Modo de carregamento

6 A mensagem de final de carga (C-End) é apresentada na exibição secundária quando o carregamento está completo. A corrente de carga de manutenção é exibida para manter a capacidade da bateria.

Os símbolos  e  aparecerão piscando para exibir o estado de carga de manutenção.

7 Remova o adaptador de CC quando "C-End" for apresentado na exibição secundária. Não gire a chave rotativa antes de remover o adaptador dos terminais.

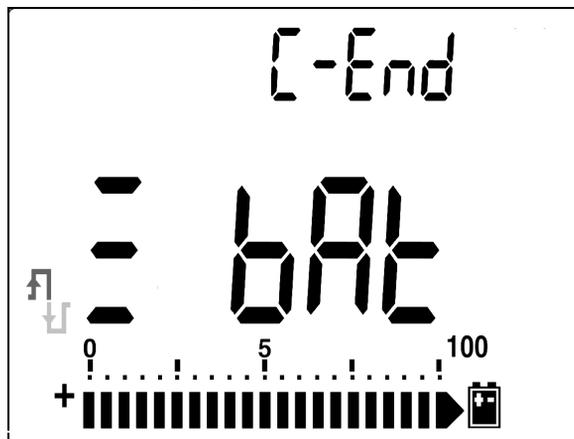


Figura 5-5 Final de carga e estado de manutenção de carga

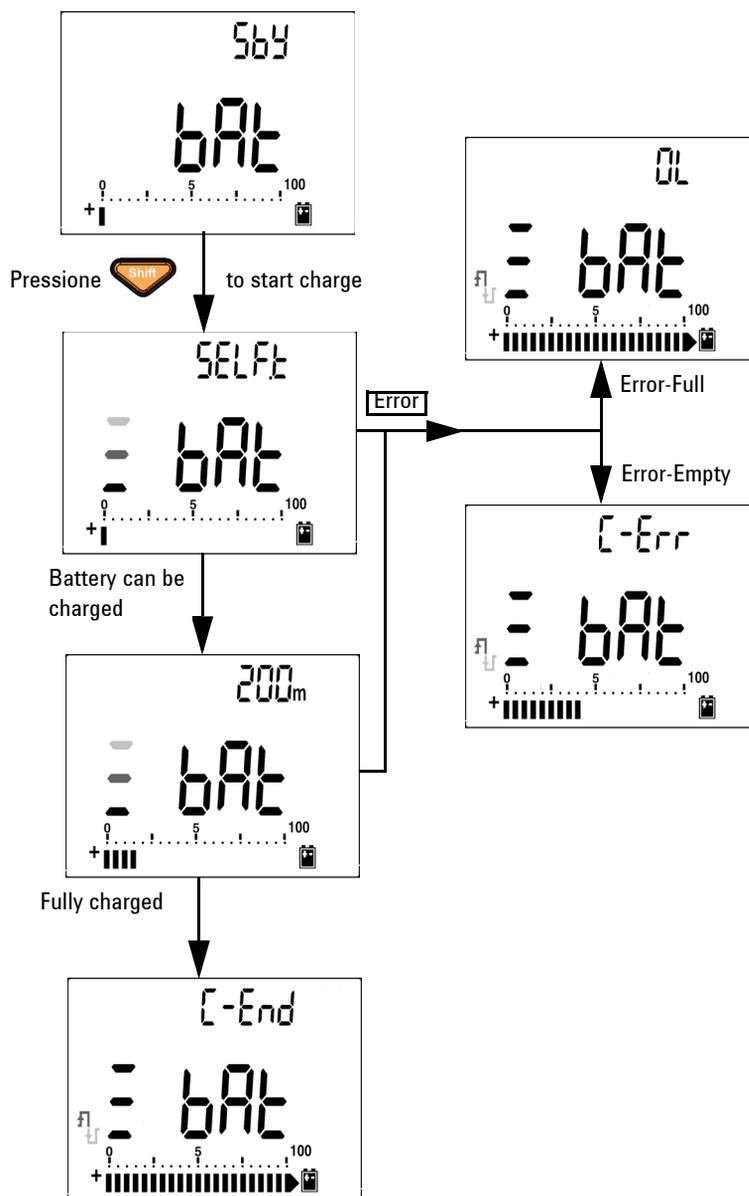


Figura 5-6 Procedimentos para carregamento da bateria

Substituição de fusível

NOTA

Este manual fornece apenas os procedimentos de substituição do fusível, não as marcações de substituição do fusível.

Os procedimentos descritos a seguir orientam a substituição do fusível do medidor.

- 1** Desligue o medidor e desconecte os fios de teste do equipamento externo. Assegure-se de que o adaptador tenha sido removido.
- 2** Use luvas limpas e secas e não toque em nenhum componente exceto o fusível e as peças de plástico. A corrente de calibração é considerada apenas de derivação, portanto não é recomendável recalibrar o medidor após a substituição do fusível.
- 3** Remova a tampa do compartimento da bateria para substituir o fusível.
- 4** Afrouxe dois parafusos na parte inferior do medidor e remova a tampa.
- 5** Afrouxe dois parafusos nos cantos superiores para levantar a placa de circuitos.
- 6** Remova o fusível defeituoso cuidadosamente, forçando a liberação de uma das extremidades e removendo-o do respectivo suporte.
- 7** Substitua por um novo fusível de mesmo tamanho e características nominais. Assegure-se de que o novo fusível esteja centralizado no porta-fusível.
- 8** Assegure-se de que a chave rotativa na parte superior da caixa e o interruptor da placa de circuitos estejam na posição OFF.
- 9** Reaperte a placa de circuitos e a tampa inferior, respectivamente.
- 10** Consulte a tabela abaixo sobre número de peça, características nominais e tamanho do fusível

Fusível	Número de fabricação Agilent	Características nominais	Tamanho	Tipo
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	Fusível rápido
2	2110-1402	11A/1000V	10 mmx 38 mm	

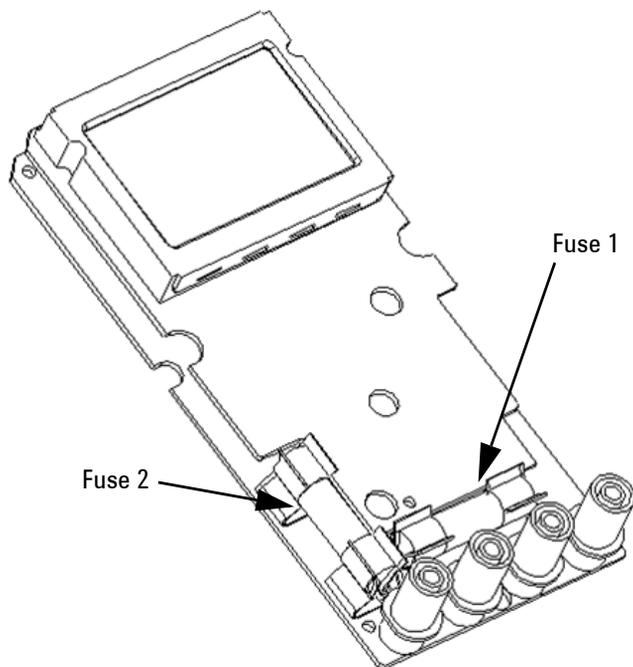


Figura 5-7 Substituição do fusível

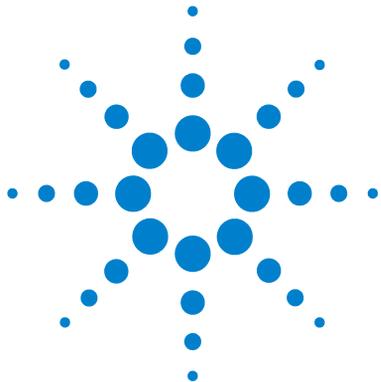
Solução de problemas

AVISO

Para evitar choques elétricos, não realize nenhum serviço de manutenção se não estiver qualificado para tal.

Se o instrumento não funcionar, verifique a bateria e os fios de teste. Substitua-os, se necessário. Se ainda assim o instrumento não funcionar, verifique o procedimento de operação neste manual de instruções. Quando realizar manutenção, utilize apenas peças de reposição específicas. A tabela a seguir ajuda você a identificar alguns problemas básicos.

Defeito	Identificação
Nada é exibido na tela LCD após ligar o instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique a bateria. Carregue ou substitua a bateria.
Nenhum sinal sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique o modo de Configuração e se o gerador de sinal sonoro está desligado. Em seguida, selecione a frequência de acionamento desejada.
Falha na medição da corrente	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique o fusível.
Nenhuma indicação de carregamento	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique se o adaptador externo está fornecendo 24V CC e insira os terminais de carregamento completamente. • Tensão da rede elétrica (100V~240V CA 50Hz/ 60Hz)
Falha no controle remoto	<ul style="list-style-type: none"> • O lado óptico do cabo conectado ao medidor, o lado da tampa com o texto deve estar voltado para cima. • Verifique taxa de baud, paridade, bit de dados, bit de parada (o padrão é 9600, n, 8, 1) • Instalação de driver para IV-USB.



6 Testes de desempenho e calibração

Visão geral da calibração	108
Equipamento de teste recomendado	110
Teste de operação básica	111
Considerações do teste	114
Testes de verificação de desempenho	116
Segurança da calibração	124
Processo de calibração	128
Considerações sobre ajustes	130

Este capítulo contém procedimentos para testes de desempenho e para ajustes. Os procedimentos para testes de desempenho permitem verificar se o multímetro digital portátil está operando de acordo com as especificações publicadas.



Visão geral da calibração

Este manual contém procedimentos para verificação do desempenho e ajuste (calibração) do instrumento.

NOTA

Assegure-se de ter lido “[Considerações do teste](#)” na página 114 antes de calibrar o instrumento.

Calibração eletrônica com caixa fechada

O instrumento dispõe de calibração eletrônica com caixa fechada. Não é necessário realizar nenhum ajuste interno. O instrumento calcula fatores de correção com base no valor de referência de entrada estabelecido por você. Os novos fatores de correção são armazenados em memória não-volátil até a realização da próxima calibração. A memória EEPROM não-volátil de calibração não se altera quando o equipamento é desligado.

Serviços de calibração da Agilent Technologies

Quando chegar a época da calibração do seu instrumento, entre em contato com o Centro de serviços Agilent local para realizar uma recalibração de baixo custo.

Intervalo de calibração

Um intervalo de um ano é adequado para a maioria das aplicações. As especificações de precisão são garantidas apenas se o ajuste for realizado em intervalos de calibração regulares. As especificações de precisão não são garantidas além do intervalo de calibração de 1 ano. A Agilent não recomenda prolongar os intervalos de calibração além de dois anos para qualquer aplicação.

Ajuste recomendado

A Agilent recomenda a realização dos reajustes durante o processo de calibração para obter melhor desempenho. Isso garantirá que os U1251B/U1252B estarão dentro das especificações.

Os dados de desempenho são medidos durante os testes de verificação de desempenho, e isso não garante que o instrumento permanecerá dentro desses limites a menos que reajustes sejam realizados.

Consulte [“Para ler a contagem da calibração”](#) na página 139 e verifique se todos os ajustes foram realizados.

Equipamento de teste recomendado

O equipamento de teste recomendado para verificação de desempenho e procedimentos de ajuste estão listados adiante. Se o exato instrumento não estiver disponível, substitua por outros com precisão equivalente.

O método alternativo sugerido seria a utilização do multímetro digital de 8½ dígitos Agilent 3458A para medir fontes menos precisas porém estáveis. O valor de saída medido na fonte pode ser digitado no instrumento como o valor de calibração desejado.

Tabela 6-1 Equipamento de teste recomendado

Aplicação	Equipamento recomendado	Requisitos de precisão recomendados
Tensão CC	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Corrente CC	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Resistência	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Tensão CA	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Corrente CA	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Freqüência	Agilent 33250A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Capacitância	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Ciclo de serviço	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Diodo	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Contador de freqüência	Agilent 33250A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Temperatura	Fluke 5520A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Onda quadrada	Agilent 53131A e Agilent 34401A	<1/5 instrumento 1 ano espec.
Curto	Conector de curto - Conectores banana com curto de fio de cobre entre dois terminais	<1/5 instrumento 1 ano espec.

Teste de operação básica

O Teste de operação básica verifica a capacidade de operação básica do instrumento. É necessário reparo se o instrumento falhar nesse teste.

Teste de iluminação de fundo

Pressione o botão Bat para testar a iluminação de fundo. Ele alterna temporariamente a iluminação de fundo entre LIGADA e DESLIGADA.

Teste da exibição

Pressione o botão Hold e ligue o medidor para visualizar todos os segmentos da exibição. Compare a exibição com o exemplo na [Figura 6-8](#).

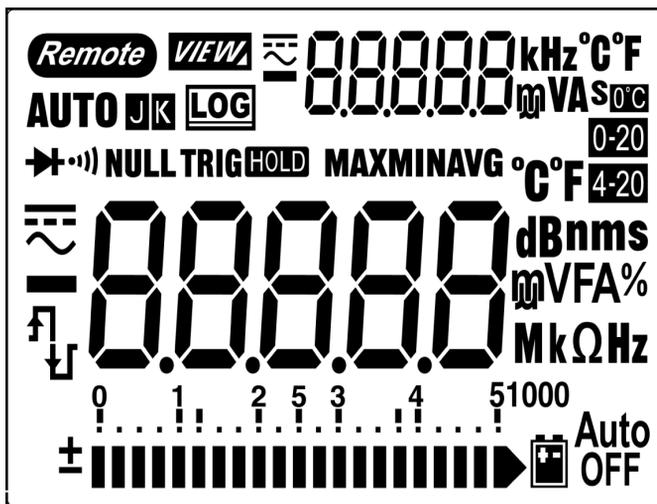


Figura 6-8 Tela LCD

Teste de corrente do terminal

Esse teste determina se o aviso de entrada do teste de corrente do terminal está funcionando corretamente.

O medidor emite um som de alerta quando o fio de teste é inserido no terminal A e a chave rotativa não está ajustada na posição mA.A. A exibição principal indica “A-Err”. Isso é mostrado na Figura 55. A exibição principal fica piscando até o fio de teste ser removido do terminal “A”.

NOTA

Antes de conduzir esse teste, assegure-se de que a função do som não esteja desativada na configuração.

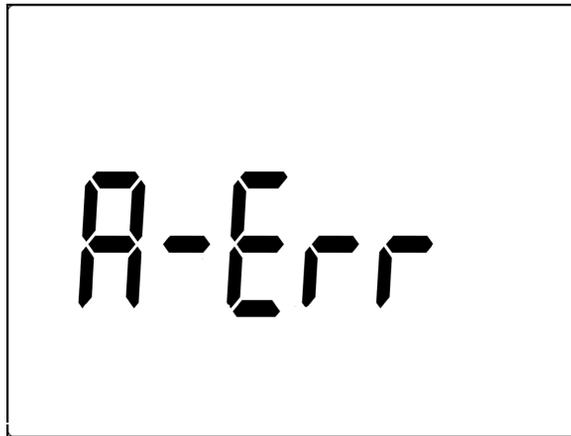


Figura 6-2 Aviso de entrada

Teste do alerta do terminal de carga

Esse teste determina se o alerta do terminal de carga está operando corretamente.

O medidor soa um alerta quando o terminal de  **CHG** detecta um nível de tensão superior a 5V, mas a chave rotativa não está ajustada na posição  **CHG**. O medidor emite um sinal sonoro de alerta e a exibição principal indica “Ch.Err”, que fica piscando até o fio ser removido do terminal  **CHG**.



Figura 6-3 Alerta do terminal de carga

NOTA

Antes de conduzir esse teste, assegure-se de que a função do som não esteja desativada na configuração.

Considerações do teste

Longos fios de teste também podem funcionar como antenas, captando sinais de CA.

Para um desempenho ideal, todos os procedimentos devem atender às seguintes recomendações:

- Assegure a estabilidade da temperatura ambiente durante a calibração, entre 18 °C e 28 °C. O ideal é que a calibração seja realizada a 23 °C \pm 1 °C.
- Assegure que a umidade relativa ambiente seja inferior a 80%.
- Deixe passar cinco minutos para aquecimento, com um conector de curto instalado nos terminais de entrada V e COM.
- Use cabos de par trançado isolados com Teflon para reduzir erros de estabilização e ruído. Mantenha os cabos de entrada o mais curto possível.
- Conecte as blindagens do cabo de entrada ao aterramento. Exceto quando indicado nos procedimentos, conecte a fonte LO do calibrador ao terra no calibrador. É importante que a conexão entre o LO e o terra seja realizada apenas em um ponto do circuito para evitar loops de aterramento.

Certifique-se de que os padrões de calibração e os procedimentos de teste usados não acarretam erros adicionais. O ideal seria que os padrões usados para verificar e ajustar o instrumento fossem uma ordem de grandeza mais precisos do que a especificação de erro na escala completa do instrumento.

Para medições de tensão CC, corrente CC e verificação de ganho de resistência, você deve assegurar que a saída "0" do calibrador esteja correta. É necessário definir o deslocamento para cada faixa da função de medição sendo verificada.

Conexões de entrada

Os testes de conexão com o instrumento são realizados de maneira melhor se for utilizado o conector banana duplo com fio de curto entre dois terminais para medições de baixo deslocamento térmico. É recomendável a utilização de cabos de interconexão do tipo par trançado com Teflon de comprimento mínimo entre o calibrador e o multímetro. As blindagens dos cabos devem ser referenciadas à terra. Essa configuração é recomendada para se obter um desempenho ideal em termos de ruído e tempo de estabilização durante a calibração.

Testes de verificação de desempenho

Use os testes de verificação de desempenho para avaliar o desempenho da medição do instrumento. Os testes de verificação de desempenho utilizam as especificações do instrumento listadas na Folha de dados U1251B/U1252B.

Os testes de verificação de desempenho são recomendados como testes de aceitação quando você recebe o instrumento pela primeira vez. Os resultados do teste de aceitação devem ser comparados com os limites do teste de um ano. Após a aceitação, os testes de verificação de desempenho devem ser repetidos a cada intervalo de calibração.

Se o instrumento falhar na verificação de desempenho, é necessário realizar ajustes ou reparos.

NOTA

Assegure-se de ter lido “[Considerações do teste](#)” na página 114 antes de realizar os testes de verificação de desempenho.

Siga as etapas do teste de verificação, na Tabela 5:

Tabela 6-2 Teste de verificação

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
1	Gire a chave rotativa até  V ^[1]	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	± 187mV
		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	Pressione o botão  para ir para o modo de frequência	9.9999kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Pressione o botão  para ir para o modo de ciclo de serviço	0.01% – 99.99%	5,0 Vpp @ 50%, onda quadrada, 50 Hz	± 0.315%	± 0.315%

6 Testes de desempenho e calibração

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
4	Gire a chave rotativa até  V (modelo U1252B), posição  V (modelo U1251B)	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
		1.000 V	1.000 V	± 800 mV	± 800 mV
5	Pressione o botão  para ir para o modo  V ^[1]	5 V	5 V, 1 kHz	N/D	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	N/D	± 79,0 mV
			5 V, 20 kHz	N/D	± 187 mV
			5 V, 100 kHz	N/D	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	N/D	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	N/D	± 790 mV
			50 V, 20 kHz	N/D	± 1,87 mV
			50 V, 100 kHz	N/D	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	N/D	± 2,25 V
		1.000 V	1.000 V, 1 kHz	N/D	± 8,0 V

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
6	Gire a chave rotativa para a posição  V .	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	$\pm 0,2 \text{ mV}$	$\pm 0,175 \text{ mV}$
1.000 mV	1.000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
	-1.000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
7	Pressione o botão  para ir para o modo  mV ^[1]	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/D	$\pm 0,415 \text{ mV}$
			50 mV, 30 kHz	$\pm 0,86 \text{ mV}$	N/D
			50 mV, 100 kHz	N/D	$\pm 1,87 \text{ mV}$
		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/D	$\pm 4,15 \text{ mV}$
			500 mV, 30 kHz	$\pm 8,6 \text{ mV}$	N/D
			500 mV, 100 kHz	N/D	$\pm 18,7 \text{ mV}$
		1.000 mV	1.000 mV, 1 kHz	$\pm 8,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
			1.000 mV, 10 kHz	$\pm 12,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
			1.000 mV, 20 kHz	N/D	$\pm 11,5 \text{ mV}$
			1.000 mV, 30 kHz	$\pm 20,0 \text{ mV}$	N/D
1.000 mV, 100 kHz	N/D		$\pm 47,0 \text{ mV}$		

6 Testes de desempenho e calibração

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
8	Gire a chave rotativa para a posição Ω .	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 Ω ^[4]	50 M Ω	$\pm 0,510 \text{ M}\Omega$	$\pm 0,505 \text{ M}\Omega$
		500 M Ω	500 M Ω	N/D	$\pm 40,1 \text{ M}\Omega$
9	Pressione o botão  para ir para o modo ns	500 nS ^[5]	50 nS	$\pm 0,7 \text{ nS}$	$\pm 0,6 \text{ nS}$
10	Gire a chave rotativa para a posição Hz/  (modelo U1252B), posição  (modelo U1251B)	Diodo	1 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 1 \text{ mV}$
			Saída 33250A		
11	Pressione o botão  para ir para o modo de contador de frequência ^[6]	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	N/D	$\pm 52 \text{ Hz}$
12	Pressione o botão  para ir para o modo de contador de frequência dividida por 100	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	N/D	$\pm 5,2 \text{ kHz}$
			Saída 5520A		
13	Gire a chave rotativa para a posição  /  ^[7]	10,000 nF	10,000 nF	$\pm 0,108 \text{ nF}$	$\pm 0,108 \text{ nF}$
		100,00 nF	100,00 nF	$\pm 1,05 \text{ nF}$	$\pm 1,05 \text{ nF}$
		1.000,0 nF	1.000,0 nF	$\pm 10,5 \text{ nF}$	$\pm 10,5 \text{ nF}$
		10,000 μF	10,000 μF	$\pm 0,105 \mu\text{F}$	$\pm 0,105 \mu\text{F}$

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
		100,00 μF	100,00 μF	$\pm 1,05 \mu\text{F}$	$\pm 1,05 \mu\text{F}$
		1.000,0 μF	1.000,0 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	Pressione o botão  para ir para o modo TEMP [8]	-200 °C até 1.372 °C	0 °C 100 °C	$\pm 3 \text{ °C}$ $\pm 3,3 \text{ °C}$	$\pm 3 \text{ °C}$ $\pm 3,3 \text{ °C}$
15	Gire a chave rotativa para a posição μA 	500 μA	500 μA	$\pm 0,55 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 0,3 \mu\text{A}^{[9]}$
		5000 μA	5.000 μA	$\pm 5,5 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 3 \mu\text{A}^{[9]}$
16	Pressione o botão  para ir para o modo $\sim \mu\text{A}^{[1]}$	500 μA	500 μA , 1 kHz	$\pm 4,2 \mu\text{A}$	$\pm 3,7 \mu\text{A}$
			500 μA , 20 kHz	$\pm 15,8 \mu\text{A}$	$\pm 3,95 \mu\text{A}$
		5.000 μA	5.000 μA , 1 kHz	$\pm 42 \mu\text{A}$	$\pm 37 \mu\text{A}$
			5.000 μA , 20 kHz	$\pm 0,156 \text{ mA}$	$\pm 39,5 \mu\text{A}$
17	Gire a chave rotativa para a posição $\text{mA} \cdot \text{A}$ 	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	Pressione o botão  para ir para o modo $\sim \text{mA}^{[1]}$	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	$\pm 3,4 \text{ mA}$	$\pm 3,0 \text{ mA}$
Atenção: Conecte o calibrador aos terminais A e COM do multímetro portátil antes de aplicar 5 A e 10 A					
		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 Testes de desempenho e calibração

Passo	Função de teste	Alcance	Saída 5520A	Erro do nominal 1 ano	
				U1251B	U1252B
19	Pressione o botão  para ir para o modo  A	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
		Saída de onda quadrada	Use 53131A		
20	Gire a chave rotativa para a posição  % OUT ms	120 Hz @ 50%		N/D	± 26 mHz
		4.800 Hz @ 50%		N/D	± 260 mHz
	 % OUT ms Ciclo de serviço	100 Hz @ 50%		N/D	± 0,398% ^[12]
		100 Hz @ 25%		N/D	± 0,398% ^[12]
		100 Hz @ 75%		N/D	± 0,398% ^[12]
			Use 34410A		
	 % OUT ms Amplitude	4.800 Hz @ 99,609%		N/D	± 0,2V

- [1] Erro adicional a ser somado devido à frequência de >20 kHz e a entrada de sinal <10 % do intervalo: 3 contagens de LSD por kHz.
- [2] A precisão poderia ser 0,05% + 10; sempre use função relativa para zerar o efeito térmico (fios de teste em curto) antes de medir o sinal.
- [3] A precisão de 500 Ω e 5kΩ é especificada depois da função Null.
- [4] Para o intervalo de 50 MΩ/500 MΩ, a unidade relativa é especificada em < 60 %.
- [5] A precisão é especificada para <50nS e após a função Null com fio de teste aberto.
- [6] Todos os contadores de frequência ficam suscetíveis a erros quando medem sinais de baixa tensão e baixa frequência. É importante proteger as entradas da interceptação de ruído para reduzir erros de medição.

- [7] Use o modo Null para zerar residual.
- [8] A precisão não inclui a tolerância da ponta de prova do termopar.
O sensor térmico conectado ao medidor deve ser deixado no ambiente de operação por pelo menos uma hora.
Use a função Null para reduzir o efeito térmico.
- [9] Sempre use a função relativa para zerar o efeito térmico com fio de teste aberto antes de medir o sinal.
Se não usar a função relativa, acrescente 20 dígitos para ter precisão.
- [10] 10A contínuo, e adicional de 0,5% à precisão especificada quando medir sinal superior a 10A~20A por no máximo 30 segundos.
Depois de ter medido a corrente para > 10A, para resfriar o medidor pelo dobro do tempo de medição antes da medição de corrente baixa.
- [11] A corrente pode medir de 2,5A a 10A contínuo, e adicional de 0,5% à precisão especificada quando medir sinal superior a 10A~20A por no máximo 30 segundos.
Depois de ter medido a corrente para > 10A, para resfriar o medidor pelo dobro do tempo de medição antes da medição de corrente baixa.
- [12] Para frequência de sinal superior a 1 kHz, acrescenta-se 0,1% por kHz para dar precisão.

Segurança da calibração

O código de segurança da calibração impede a realização de ajustes acidentais ou não-autorizados no instrumento. Quando você recebe o instrumento ele está protegido. Antes que possa ajustar o instrumento, é necessário remover a segurança digitando o código correto (consulte [“Cancelar a segurança do instrumento para calibração”](#) na página 125).

O código de segurança é definido como 1234 quando o instrumento é enviado da fábrica. O código de segurança é armazenado em memória não-volátil e não se altera quando o instrumento é desligado.

NOTA

É possível cancelar a segurança no painel frontal. O código de segurança só pode ser alterado no painel frontal e na interface remota após a segurança do instrumento ter sido cancelada.

O código de segurança pode conter até quatro caracteres numéricos.

NOTA

Consulte [“Para cancelar a segurança do instrumento sem o código de segurança”](#) na página 127 caso esqueça o seu código de segurança.

Cancelar a segurança do instrumento para calibração

Antes que possa ajustar o instrumento, é necessário remover a segurança digitando o código correto. O código de segurança é definido como 1234 quando o instrumento é enviado da fábrica. O código de segurança é armazenado em memória não-volátil e não se altera quando o instrumento é desligado.

Para cancelar a segurança no painel frontal

- 1 Gire a chave rotativa até $\sim V$.
- 2 Pressione  e o botão  simultaneamente para acessar o modo de entrada do Código de segurança de calibração.
- 3 A exibição principal mostra 5555 e a secundária exibe SECUr.
- 4 Use as teclas de edição  e  para inserir cada caractere do código.
Use  e  para selecionar cada caractere.
- 5 Pressione  (Salvar) quando tiver terminado.
- 6 Se o código de segurança inserido estiver correto, a exibição secundária mostrará a palavra PASS.

Para alterar código de segurança da calibração do instrumento no painel frontal

- 1 Quando o instrumento estiver em modo sem segurança, pressione o botão  por mais de um segundo para entrar em modo de configuração do código de segurança da calibração.
- 2 O código de segurança da calibração padrão de fábrica 1234 será mostrado na exibição principal.
- 3 Use as teclas de edição  e  para inserir cada caractere do código.
- 4 Use  e  para inserir cada caractere do código.
- 5 Pressione o botão  (Salvar) para armazenar o novo código de segurança da calibração.
- 6 Se o novo código de segurança da calibração for armazenado com sucesso, a exibição secundária mostrará a palavra PASS.

Para cancelar a segurança do instrumento sem o código de segurança

Para cancelar a segurança do instrumento sem o código de segurança correto, siga as etapas apresentadas adiante.

NOTA

Se você não tiver um registro do código de segurança, tente 1234 primeiro (o código padrão de fábrica) no painel frontal ou na interface remota.

- 1 Registre os últimos quatro dígitos do número de série do instrumento.
- 2 Gire a chave rotativa até  V .
- 3 Pressione  e o botão  simultaneamente para acessar o modo de entrada do Código de segurança de calibração.
A exibição principal mostra 5555 e a secundária exibe SECUR.
- 4 Pressione o botão  por mais de um segundo para acessar o modo Definir código de segurança padrão. A exibição principal mostra SEr.no e a secundária exibe 5555.
- 5 Use as teclas de edição  e  para inserir cada caractere do código.
- 6 Use  e  para selecionar cada caractere.
- 7 Defina o código igual aos quatro últimos dígitos do número de série do instrumento.
- 8 Pressione o botão  (Salvar) para confirmar a entrada.
- 9 Se o número de série de quatro dígitos correto tiver sido inserido, a exibição secundária mostrará PASS por breves instantes.

Agora você pode usar 1234 como código de segurança. Se desejar inserir um novo código de segurança, consulte [“Para alterar código de segurança da calibração do instrumento no painel frontal”](#) na página 126. Assegure-se de anotar o novo código de segurança.

Processo de calibração

O procedimento geral apresentado a seguir é o método recomendado para realizar a calibração total do instrumento.

- 1 Consulte [“Considerações do teste”](#) na página 114.
- 2 Realize os testes de verificação para caracterizar o instrumento (dados de entrada).
- 3 Cancele a segurança do instrumento para a calibração (consulte [“Segurança da calibração”](#) na página 124).
- 4 Execute os procedimentos de ajuste (consulte [“Considerações sobre ajustes”](#) na página 130).
- 5 Proteja o instrumento contra calibração.
- 6 Anote o novo código de segurança e a contagem da calibração nos registros de manutenção do instrumento.

NOTA

Assegure-se de concluir o Modo de ajuste e desligar o instrumento.

Usar o painel frontal para ajustes

Esta seção descreve o processo utilizado para realizar ajustes a partir do painel frontal.

Selecionar o Modo de ajuste

Cancele a segurança do instrumento, de acordo com “[Cancelar a segurança do instrumento para calibração](#)” na página 125 ou “[Para cancelar a segurança do instrumento sem o código de segurança](#)” na página 127. Uma vez cancelada a segurança, o valor de referência será indicado na exibição principal.

Inserir os valores de ajuste

Nos procedimentos de ajuste do multímetro digital portátil, para introduzir um valor de calibração de entrada no painel frontal:

- 1 Use as teclas de edição  e  para selecionar cada dígito na exibição primária.
- 2 Use as teclas de seta  e  para avançar pelos dígitos 0 a 9.
- 3 Pressione  quando tiver terminado para iniciar a calibração.

Considerações sobre ajustes

Você precisará de um cabo de entrada de teste, de um conjunto de conectores e de um conector de curto para ajustar o instrumento (consulte “[Conexões de entrada](#)” na página 115).

NOTA

Após cada ajuste, a exibição secundária mostrará PASS por breves instantes. Se a calibração falhar, o multímetro portátil emitirá um som e mostrará um número de erro na exibição secundária. Mensagens de erro de calibração são descritas na [página 140](#). No caso de uma falha na calibração, corrija o problema e repita o procedimento.

Os ajustes de cada função devem ser realizados somente na ordem apresentada a seguir.

- 1 Deixe o instrumento se aquecer e se estabilizar por cinco minutos antes de realizar os ajustes.
- 2 Assegure-se de que, durante a realização do ajuste, o indicador de baixa carga da bateria não apareça. Substitua as baterias o mais cedo possível para evitar falsas leituras.
- 3 Considere os efeitos térmicos quando conectar os fios de teste ao calibrador e ao multímetro portátil. É recomendável aguardar um minuto antes de começar a calibração após conectar os fios de teste.
- 4 Durante o ajuste à temperatura ambiente, verifique se o instrumento esteve ligado por pelo menos uma hora com o termopar tipo K conectado entre ele e a fonte de calibração.

CUIDADO

Nunca desligue o instrumento durante o ajuste. Isso pode excluir a memória de calibração para a função atual.

Valores de entrada válidos para ajuste

O ajuste pode ser realizado utilizando os valores de entrada apresentados a seguir.

Tabela 6-3 Valores de entrada válidos para ajuste

Função	Intervalo	Valores de amplitude de entrada válidos
 V	5V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 a 1,1 x Escala completa
 V (no U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 a 1,1 x Escala completa
 V (no U1252B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 a 1,1 x Escala completa
 mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0,9 a 1,1 x Escala completa
μA 	500 μA , 5000 μA	0,9 a 1,1 x Escala completa
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 a 1,1 x Escala completa
Ω	500 Ω , 5k Ω , 50 k Ω , 500 k Ω , 5M Ω , 50 M Ω	0,9 a 1,1 x Escala completa
	Diodo	0,9 a 1,1 x Escala completa
 / 	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 μF , 100 μF , 1000 μF , 10 mF / 0 °C	Assegure-se de disponibilizar 0 °C com compensação de ambiente

Procedimento de ajuste

Releia as seções “[Considerações do teste](#)” na página 114 e “[Considerações sobre ajustes](#)” na página 130 antes de iniciar este procedimento.

- 1 Gire a chave rotativa para a posição “Função de teste”, mostrada na tabela de ajuste.
- 2 Após cancelar a segurança do instrumento, este entra em modo de ajuste. (Consulte “[Cancelar a segurança do instrumento para calibração](#)” na página 125)

NOTA

0 O instrumento estará em modo de ajuste, exceto se os botões Shift e  forem pressionados simultaneamente para sair desse modo.

- 3 A exibição principal mostra o valor de referência do item de calibração.
- 4 Configure cada item de calibração.

5 Use as teclas de seta  e  para selecionar o intervalo de calibração.

6 Aplique o sinal de entrada mostrado na coluna Entrada da tabela. O gráfico de barras exibe a leitura da entrada. Não existe gráfico de barras para ajuste de temperatura.

NOTA

Sempre conclua os testes na mesma ordem mostrada na tabela apropriada.

- 7 Digite a entrada real aplicada (consulte “[Inserir os valores de ajuste](#)” na página 129).
- 8 Pressione  para iniciar o ajuste. CAL pisca na exibição secundária para indicar que a calibração está em andamento.

Após a conclusão de cada ajuste com sucesso, a exibição secundária mostra PASS por breves instantes. Uma falha de ajuste é indicada por um longo sinal sonoro e o número do erro de calibração aparece na exibição secundária. A exibição principal permanece no item de calibração atual. Verifique o valor da entrada, o intervalo, a função e o valor de ajuste introduzido para eliminar o problema e repita as etapas de ajuste.

- 9** Repita as etapas 1 até 8 para cada ponto de ajuste.
- 10** Verifique os ajustes utilizando “[Testes de verificação de desempenho](#)” na página 116 Verifique o ajuste na [Figura 6-4](#), a seguir.

6 Testes de desempenho e calibração

Tabela 6-4 Tabela de ajustes

Passo	Função de teste	Alcance de calibração	Entrada	Item de calibração	
				U1251B	U1252B
1	Gire a chave rotativa para a posição  V	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
		1.000V	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	Gire a chave rotativa até  V (modelo U1252B), posição  V (modelo U1251B)	Curto	Conector banana com curto de fio de cobre entre dois terminais	Curto	Curto
		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
		1.000V	1.000 V	1.000,0 V	1.000,0 V

Passo	Função de teste	Alcance de calibração	Entrada	Item de calibração	
				U1251B	U1252B
3	Pressione o botão  para ir para o modo  V	5 V	0,3 V, 1 kHz	N/D	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	N/D	3,0000 V
			3 V, 10 kHz	N/D	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	N/D	03,000 V
			30 V, 1 kHz	N/D	30,000 V
			30 V, 10 kHz	N/D	30,000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	N/D	030,00 V
			300 V, 1 kHz	N/D	300,00 V
			300 V, 10 kHz	N/D	300,00 V
		1.000 V	30 V, 1 kHz	N/D	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	N/D	0300,0 V
			300 V, 10 kHz	N/D	0300,0 V
4	Gire a chave rotativa para a posição  mV	Curto	Conector banana com curto de fio de cobre entre dois terminais	Curto	Curto
		50 mV	30 mV	30,000 mV	30,000 mV
		500 mV	300 mV	300,00 mV	300,00 mV
		1.000 mV	1.000 mV	1.000,0 mV	1.000,0 mV

6 Testes de desempenho e calibração

Passo	Função de teste	Alcance de calibração	Entrada	Item de calibração	
				U1251B	U1252B
5	Pressione o botão  para ir para o modo  mV	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
		1.000mV	30 mV, 1 kHz	0030,0 mV	0030,0 mV
			1.000 mV, 1 kHz	1.000,0 mV	1.000,0 mV
			1.000 mV, 10 kHz	30,000 mV	1.000,0 mV
6	Gire a chave rotativa para a posição ^[1] Ω	Curto	Conector banana com curto de fio de cobre entre dois terminais	Curto	Curto
		50 MΩ	Terminal de entrada aberto (retire os fios de teste e os conectores de curto do terminal de entrada)	Aberto	Aberto
			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	3k Ω	3,0000 kΩ	3,0000 kΩ
500 Ω	300 Ω	300,00 Ω	300,00 Ω		

Passo	Função de teste	Alcance de calibração	Entrada	Item de calibração	
				U1251B	U1252B
7	Gire a chave rotativa para a posição Hz/  (no modelo U1252B), para a posição  (no modelo U1251B)	Curto	Conector de curto do tipo banana duplo com fio de cobre	CURTO	CURTO
		2 V	2 V	2,0000 V	2,0000 V
8	Gire a chave rotativa para a posição  / 	Aberto	Terminal de entrada aberto (retire os fios de teste e os conectores de curto do terminal de entrada)	Aberto	Aberto
		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
		1.000 nF	100 nF 1.000 nF	0100,0 nF 1.000,0 nF	0100,0 nF 1.000,0 nF
		10 μ F	10 μ F	10,000 μ F	10,000 μ F
		100 μ F	100 μ F	100,00 μ F	100,00 μ F
		1.000 μ F	1.000 μ F	1.000,0 μ F	1.000,0 μ F
		10 mF	10 mF	10,000 mF	10,000 mF
9	Pressione o botão  para ir para o modo 	N/D	0 °C	0000,0 °C	0000,0 °C
10	Gire a chave rotativa para a posição μ A 	ABERTO	Terminal de entrada aberto (retire os fios de teste e os conectores de curto do terminal de entrada)	Aberto	Aberto
		500 μ A	300 μ A	300,00 μ A	300,00 μ A
		5.000 μ A	3.000 μ A	3.000,0 μ A	3.000,0 μ A

6 Testes de desempenho e calibração

Passo	Função de teste	Alcance de calibração	Entrada	Item de calibração					
				U1251B	U1252B				
11	Pressione o botão  para ir para o modo  μA	500 μA	30 μA , 1 kHz	030,00 μA	030,00 μA				
			300 μA , 1 kHz	300,00 μA	300,00 μA				
		5.000 μA	300 μA , 1 kHz	0300,0 μA	0300,0 μA				
			3.000 μA , 1 kHz	3.000,0 μA	3.000,0 μA				
12	Gire a chave rotativa para a posição mA 	Aberto	Terminal de entrada aberto (tire fios de teste e conectores de curto do terminal)	Aberto	Aberto				
						50 mA	30 mA	30,000 mA	30,000 mA
						440 mA	300 mA	300,00 mA	300,00 mA
						Mova o fio de teste do terminal μA.mA e COM para o terminal A e COM			
Atenção: Conecte o calibrador aos terminais A e COM do multímetro portátil antes de aplicar 3 A e 10 A									
		5 A	3 A	3,0000 A	3,0000 A				
		10 A	10 A	10,0000 A	10,0000 A				
Mova o fio de teste do terminal A e COM para o terminal μA.mA e COM									
13	Pressione o botão  para ir para o modo  mA	50 mA	3 mA, 1 kHz	03,000 mA	03,000 mA				
			30 mA, 1 kHz	30,000 mA	30,000 mA				
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030,00 mA	030,00 mA				
			300 mA, 1 kHz	300,00 mA	300,00 mA				
Mova o fio de teste do terminal μA.mA e COM para o terminal A e COM									
Atenção: Conecte o calibrador aos terminais A e COM do multímetro portátil antes de aplicar 3 A e 10 A									
14	Pressione o botão  para ir para o modo  A	5 A	0,3 A, 1 kHz	0,3000 A	0,3000 A				
			3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A				
		10 A	3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A				
			10 A, 1 kHz	10,0000 A	10,0000 A				

^[1] Certifique-se de recalibrar "Curto" usando o conector do tipo banana duplo com fio de cobre depois da calibração de resistência.

Concluir o ajuste

- 1 Remova do instrumento todos os conectores, incluindo os de curto.
- 2 Registre a nova Contagem de calibração.
- 3 Pressione  e o botão  simultaneamente para sair do Modo de ajuste. Desligue e ligue novamente. O instrumento estará seguro.

Para ler a contagem da calibração

É possível consultar o instrumento para saber quantas calibrações foram realizadas.

NOTA

O instrumento foi calibrado antes de sair da fábrica.

Quando receber o instrumento, leia o contador para determinar o valor inicial.

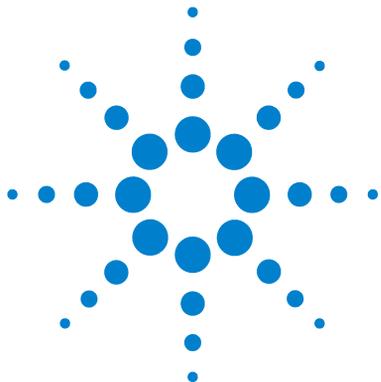
O valor da contagem é incrementado em um para cada ponto de calibração, e uma calibração completa aumenta o valor de acordo com os muitos pontos verificados. A contagem de calibração é incrementada até o valor máximo de 65.535, e daí volta a zero. A contagem de calibração pode ser lida no painel frontal após a segurança do instrumento ser cancelada. Use os procedimentos apresentados adiante para ler a contagem de calibração no painel frontal.

- 1 Pressione  Modo de Ajuste. A exibição principal indica a contagem de calibração.
- 2 Anote esse valor.
- 3 Pressione  novamente para sair do modo de contagem de calibração.

Erros de calibração

Os seguintes erros indicam falhas que podem ocorrer durante a calibração.

Número	Requisitos de precisão recomendados
200	Erro de calibração: o modo de calibração está protegido
002	Erro de calibração: código de segurança inválido
003	Erro de calibração: código de número de série inválido
004	Erro de calibração: calibração cancelada
005	Erro de calibração: valor fora do intervalo
006	Erro de calibração: medição de sinal fora do intervalo
007	Erro de calibração: frequência fora do intervalo
008	falha na gravação da EEPROM



7 Especificações

Especificações CC	142
Especificações CA do U1251B	144
Especificações CA do U1252B	145
Especificações CA+CC do U1252B	146
Especificações de temperatura e capacitância	147
Especificações de frequência do U1251B & U1252B	148
Especificações operacionais	152
Especificações gerais	154

Este capítulo lista as especificações do multímetro digital portátil. Ao utilizar o multímetro em um ambiente no qual há interferências eletromagnéticas ou cargas eletroestáticas significativas, a precisão da medida pode ser diminuída.



Especificações CC

Tabela 7-1 Precisão CC \pm (% da leitura + n° do dígito menos significativo)

Função	Escala	Resolução	Corrente de teste/ tensão de carga	Precisão	
				U1251B	U1252B
Tensão ^[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
	1.000,0 mV	0,1 mV	-		
	5,0000 V	0,0001 V	-		
	50,000 V	0,001 V	-		
	500,00 V	0,01 V	-		0,03+5
	1.000,0 V	0,1 V	-		
Resistência ^[8]	500,00 Ω ^[3]	0,01 Ω	1,04 mA	0,08+10	0,05+10
	5,0000 k Ω ^[3]	0,0001 k Ω	416 μ A	0,08+5	0,05+5
	50,000 k Ω	0,001 k Ω	41,2 μ A		
	500,00 k Ω	0,01 k Ω	4,12 μ A		
	5,0000 M Ω	0,0001 M Ω	375 nA	0,2+5	0,15+5
	50,000 M Ω ^[4]	0,001 M Ω	187 nA	1+10	1+5
	500,00 M Ω ^[4]	0,01 M Ω	187 nA	-	3+10<200 M Ω / 8+10>200 M Ω
	500,00 nS ^[5]	0,01 nS	187 nA	1+20	1+10
Corrente	500,00 μ A	0,01 μ A	0,06 V (100 Ω)	0,1+5 ⁽⁶⁾	0,05+5 ^[6]
	5.000,0 μ A	0,1 μ A	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
Teste de díodo ^[8]	-	0,1 mV	1,04 mA	0,05 + 5	

[1] Impedância de entrada: Consulte a [Tabela 7-6](#).

[2] A precisão poderia ser de 0,05% + 10 para o U1251B e 0,05% + 5 para o U1252B. Sempre use a função Null (nulo) para zerar o efeito térmico antes de medir o sinal.

[3] A precisão de 500 Ω e 5 k Ω é especificada após a aplicação da função Null (nulo), utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico

[4] Para o intervalo de 50 Ω /500 M Ω , a umidade relativa é especificada em <60%.

[5] A precisão é especificada em <50 nS e após a função Null (nulo) com fio de teste aberto.

[6] Sempre use a função Null (nulo) para zerar o efeito térmico com fio de teste aberto antes de medir o sinal. Se a função Null (nulo) não for utilizada, acrescente 20 contagens à precisão da corrente CC. O efeito térmico pode ocorrer por causa do seguinte:

Procedimentos incorretos ao medir a alta tensão de 50 V a 1000 V nas medições de resistência, díodo e mV.

Após a conclusão do carregamento da bateria.

Após a medição de uma corrente maior do que 440 mA. Dessa forma, recomendamos que o medidor seja mantido resfriado por um período equivalente ao dobro do tempo utilizado na medição.

[7] A corrente pode ser medida até 10 A continuamente. Acrescente 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver na faixa de 10 A a 20 A e durante um período de até 30 segundos. Após medir uma corrente de > 10 A, deixe o medidor resfriar durante o dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

[8] Tensão aberta máxima: <+4,2 V.

Especificações CA do U1251B

Tabela 7-2 Precisão CA do U1251B \pm (% de leitura + n° do dígito menos significativo)

Função	Escala	Resolução	Frequência			
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 30 kHz
True RMS Tensão CA ^{[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
	1.000,0 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	N/A
	1.000,0 V	0,1 V	1+60	0,6+40	1,0+40	N/A

Função	Escala	Resolução	Frequência		
			30 Hz a 45 Hz	45 Hz a 2 kHz	2 kHz a 20 kHz
True RMS Corrente CA [2]	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1,5+50	0,8+20	3+80
	5.000,0 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] Impedância de entrada: Consulte a [Tabela 7-6](#).

[2] As especificações de CA mV/V e CA μ A/mA/A são acoplamento CA true RMS, válidas em 5% a 100% de variação. O fator de crista pode ser de até 3 no fundo de escala, até 5 no meio de escala, exceto para escalas de 1.000 mV e 1.000 V, em que o fator de crista é 1,5 no fundo de escala e 3 no meio de escala.

[3] Corrente de entrada > 35 μ Arms.

[4] A corrente pode ser medida de 2,5 A até 10 A continuamente. Acrescente 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver na faixa de 10 A a 20 A e durante um período de até 30 segundos. Após medir uma corrente de > 10 A, deixe o medidor resfriar durante o dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

[5] Corrente de entrada < 3 Arms.

Especificações CA do U1252B

Tabela 7-3 Precisão CA do U1252B \pm (% de leitura + n° do dígito menos significativo)

Função	Escala	Resolução	Frequência				
			20 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 15 kHz	15 kHz - 100 kHz ^[1]
True RMS Tensão CA ^{[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
	1.000,0 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	N/A	N/A
	1.000,0 V	0,1 V	1,5+60	0,4+40	0,4+40	N/A	N/A

Função	Escala	Resolução	Frequência ^[6]			
			20 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 20 kHz	20 kHz - 100 kHz ^{[1][7]}
Corrente AC true RMS ^[6]	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	5.000,0 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	N/A
	10,000 A ^[3]	0,001 A	1,5+20 ^[5]	0,7+20	<3 A/5 kHz	

[1] Erro adicional a ser somado por causa da frequência de >15 kHz e da entrada de sinal de <10 % do intervalo: 3 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.

[2] Impedância de entrada: Consulte a [Tabela 7-6](#).

[3] Corrente de entrada >35 μ Arms.

[4] A corrente pode ser medida de 2,5 A até 10 A continuamente. Acrescente 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver na faixa de 10 A a 20 A e durante um período de até 30 segundos. Após medir uma corrente de >10 A, deixe o medidor resfriar durante o dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

[5] Corrente de entrada < 3 Arms.

[6] Fator de crista \leq 3,0 no fundo de escala, 5,0 no meio de escala, exceto escalas de 1.000 mV e 1.000 V em que é 1,5 no fundo de escala, 3,0 no meio de escala. Para formas de ondas não sinusoidais, acrescente 0,1% de leitura \pm 0,3% do intervalo.

[7] Aprovado em testes de design e tipo.

Especificações CA+CC do U1252B

Tabela 7-4 Precisão CA do U1252B \pm (% de leitura + n° do dígito menos significativo)

Função	Escala	Resolução	Frequência				
			30 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 15 kHz	15 kHz - 100 kHz ^[1]
Tensão ^[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
	1.000,0 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	0001 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	N/A	N/A
	1.000,0 V	0,1 V	1,5+65	0,4+45	0,4+45	N/A	N/A

Função	Escala	Resolução	Frequência		
			30 Hz -45 Hz	45 Hz -1 kHz	1 kHz -20 kHz
Corrente	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25
	5.000,0 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 <3 A/5 kHz
	10,000 A ^[4]	0,001 A	1,8+30 ^[5]	0,9+25	

[1] Erro adicional a ser somado por causa da frequência de >15 kHz e da entrada de sinal de <10% do intervalo: 3 contagens de LSD (dígito menos significativo) por kHz.

[2] Impedância de entrada: Consulte a [Tabela 7-6](#).

[3] Corrente de entrada >35 μ Arms.

[4] A corrente pode ser medida de 2,5 A até 10 A continuamente. Acrescente 0,5% à precisão especificada se o sinal medido estiver na faixa de 10 A a 20 A e durante um período de até 30 segundos. Após medir uma corrente de >10 A, deixe o medidor resfriar durante o dobro do tempo usado na medição antes de realizar medições de correntes baixas.

[5] Corrente de entrada < 3 Arms.

Especificações de temperatura e capacitância

Função	Termopar Tipo	Escala	Resolução	Precisão ± (% de leitura + n° do dígito menos significativo)
Temperatura ^[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

Função	Escala	Resolução	Precisão ± (% de leitura + erro de deslocamento)	Taxa de medição no fundo de escala	máx. Exibição
Capacitância	10,000 nF	0,001 nF	1 % +8	4 vezes/segundo	11.000 contagens
	100,00 nF	0,01 nF	1 % +5		
	1.000,0 nF	0,1 nF			
	10,000 µF	0,001 µF			
	100,00 µF	0,01 µF		3% +10	
	1.000,0 µF	0,1 µF	0,1 vez/segundo		
	10,000 mF	0,001 mF	0,01 vez/segundo		
	100,00 mF	0,01 mF			

[1] A precisão está sujeita às seguintes condições:

A precisão não inclui a tolerância da ponta de prova do termopar. O sensor térmico conectado ao medidor deve ser deixado no ambiente de operação por pelo menos uma hora.

Use a função Null (nulo) para reduzir o efeito térmico. Antes de usar a função Null (nulo), configure o medidor para não usar o modo de compensação ambiente (0°C) e mantenha a ponta de teste do termopar o mais próximo possível do medidor, evitando contato com qualquer superfície com temperatura diferente da ambiente.

Ao medir a temperatura em relação a qualquer calibrador de temperatura, tente configurar o calibrador e o medidor com referência externa (sem compensação de temperatura ambiente interna). Se tanto o calibrador quanto o medidor forem configurados com referência interna (com compensação de temperatura ambiente interna), um desvio entre as leituras do calibrador e do medidor poderá aparecer, por causa de diferenças na compensação de temperatura ambiente entre o calibrador e o medidor.

[2] Disponível somente no U1252B.

Especificações de frequência do U1251B & U1252B ^[1]

Escala	Resolução	Precisão ± (% de leitura + n° do dígito menos significativo)	Min. Frequência de entrada
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		

Sensibilidade de frequência do U1251B durante a medição da tensão

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (Onda senoidal RMS)		Nível de disparo para acoplamento CC	
	20 Hz - 100 kHz	>100 kHz - 200 kHz	< 100 kHz	>100 kHz - 200 kHz
(Entrada máxima para precisão especificada = 10 × escala ou 1.000 V)				
50,000 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500,00 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1.000,0 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	N/A	50 V	N/A
1.000,0 V	50 V	N/A	300 V	N/A

Sensibilidade de frequência do U1252B durante a medição da tensão

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (Onda senoidal RMS)		Nível de disparo para acoplamento CC	
	20 Hz - 200 kHz	>200 kHz - 500 kHz	< 100 kHz	>100 kHz - 500 kHz
(Entrada máxima para precisão especificada = 10 × escala ou 1.000 V)				
50,000 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500,00 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1.000,0 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	N/A	60 V	N/A
1.000,0 V	50 V < 100 kHz	N/A	120 V	N/A

[1] O sinal de entrada é menor que o produto de 20.000.000 V-Hz.

Sensibilidade da frequência do U1251B e U1252B durante a medição da corrente

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (Onda senoidal RMS) 20 Hz - 20 kHz
500,00 μ A	100 μ A
5.000,0 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

Ciclo de serviço [1]

Modo	Intervalo	Precisão no fundo de escala
Acoplamento CC	0,01% - 99,99%	0,3% por kHz + 0,3%

Largura de pulso [1]

Modo	Intervalo	Precisão no fundo de escala
500 ms	0,01 ms	0,2%+3
2.000 ms	0,1 ms	0,2%+3

[1] A largura de pulso positiva ou negativa deve ser superior a 10 μ s e a escala do ciclo de serviço deve ser considerada. A escala da largura de pulso é determinada pela frequência do sinal.

Especificações do contador de frequência do U1252B

Divisão 1 (exibição secundária "-1-")

Escala	Resolução	Precisão \pm (% de leitura + n° do dígito menos significativo)	Sensibilidade	mín. Frequência de entrada
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 [2]	100 mV RMS	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 RMS	

Divisão 100 (exibição secundária "-100-")

Escala	Resolução	Precisão \pm (% de leitura + n° do dígito menos significativo)	Sensibilidade	mín. Frequência de entrada
9,9999 MHz	0,0001 MHz	0,002 %+5, <20 MHz	400 mV RMS	1 MHz
99,99 MHz	0,001 MHz		600 mV RMS	

Retenção do pico (captura de alterações)

Largura de sinal	Precisão para mV/tensão/corrente CC
Evento único > 1 ms	2% + 400 para todas as escalas
Repetitivo > 250 μ s	2% + 1.000 para todas as escalas

[1] O nível máximo de medição é < 30 Vpp.

[2] Todos os contadores de frequência são suscetíveis a erros quando medidos os sinais de baixa tensão e baixa frequência. É importante blindar as entradas contra ruído externo para reduzir os erros de medição. Para sinais de ondas não-quadradas, acrescente um total de cinco contagens.

[3] A frequência de medição mínima de baixa frequência é definida pela opção de inicialização para acelerar a taxa de medição.

Saída de onda quadrada do U1252B

Saída ^[1]	Intervalo	Resolução	Precisão
Frequência	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, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800 Hz	0,01 Hz	0,005%+2
Ciclo de serviço ^[2]	0,39% - 99,60%	0,390625%	0,4% da escala total ^[3]
Largura de pulso ^{[2][4]}	1/Frequência	Escala/256	0,2 ms + escala/256
Amplitude	0 fixo a +2,8 V	0,1 V	0,2 V

[1] Impedância de saída: máximo de 3,5 kΩ.

[2] A largura de pulso positiva ou negativa precisa ser maior que 50 μs para o ajuste do ciclo de serviço ou da largura de pulso sob frequências diferentes. Do contrário, a precisão e a escala serão diferentes da definição.

[3] Para frequências de sinal maiores que 1 kHz, adicione 0,1% por kHz à precisão.

[4] A precisão do ciclo de serviço e da largura de pulso é baseada em uma entrada de onda quadrada de 5 V sem divisão de sinal.

Especificações operacionais

Taxa de medição

Tabela 7-5 Taxa de medição

Função	Vezes/segundo
VCA	7
VCA + dB	7
DCV	7
VCA	7
V CA + CC	2
Ω/nS	14
Diodo	14
Capacitância	4 (< 100 μF)
ICC	7
ICA	7
I CA + CC	2
Temperatura	6
Frequência	1 (> 10 Hz)
Ciclo de serviço	0,5 (>10 Hz)
Largura de pulso	0,5 (>10 Hz)

Impedância de entrada

Tabela 7-6 Input impedance

Função	Escala	Impedância de entrada
Tensão CC ^[1]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 mV	10,00 MΩ
	5,0000 V	11,10 MΩ
	50,000 V	10,10 MΩ
	500,00 V	10,01 MΩ
	1.000,0 V	10,001 MΩ
Tensão CA ^[2]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 mV	10,00 MΩ
	5,0000 V	10,00 MΩ
	50,000 V	10,00 MΩ
	500,00 V	10,00 MΩ
	1.000,0 V	10,00 MΩ
Tensão CA + CC ^[2]	50,000 mV	10,00 MΩ
	500,00 mV	10,00 MΩ
	1.000,0 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
	1.000,0 V	10,001 MΩ 10 MΩ

[1] Para o intervalo de 5 V a 1.000 V, a impedância de entrada especificada em paralelo com 10 MΩ em exibição dupla.

[2] A impedância de entrada especificada (nominal) em paralelo com <100 pF.

Especificações gerais

Visor
<ul style="list-style-type: none"> As exibições principal e secundária são apresentadas em tela de cristal líquido (LCD) de cinco dígitos com leitura máxima de 50.000 contagens. Indicação automática de polaridade.
Consumo de energia
<ul style="list-style-type: none"> máximo de 105 mVA / 420 mVA (com iluminação de fundo) (U1251B) máximo de 165 mVA / 480 mVA (com iluminação de fundo) (U1252B)
Ambiente de operação
<ul style="list-style-type: none"> Precisão total de -20 °C a 55 °C Precisão total de até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas de até 35 °C, diminuindo linearmente até 50% de UR a 55 °C <p>Altitude:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 2.000 metros de acordo com IEC 61010-1 2ª edição CAT III, 1.000 V/CAT. IV, 600 V
Conformidade de armazenamento
<ul style="list-style-type: none"> -40 °C a 70 °C, sem a bateria
Conformidade de segurança
<ul style="list-style-type: none"> EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004, e CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1-04
Categoria de medição
<ul style="list-style-type: none"> CAT III 1.000 V/ CAT. IV 600 V
Conformidade EMC
<ul style="list-style-type: none"> Certificado conforme IEC 61326:1/EN 2006::2006 CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 Grupo 1 Classe A Canadá: ICES-001:2004 Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR11:2004
Taxa de rejeição de modo comum (CMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 90 dB em CC, 50/60 Hz ± 0,1 % (1 kΩ desbalanceado)
Taxa de rejeição de modo normal (NMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 60 dB em CC, 50/60 Hz + 0,1 %
Coefficiente de temperatura
<ul style="list-style-type: none"> 0,15 * (precisão especificada)/ °C (de -20 °C a 18 °C ou 28 °C a 55 °C)
Choque e vibração
<ul style="list-style-type: none"> Testado de acordo com IEC/EN 60068-2
Dimensões (AxLxP)
<ul style="list-style-type: none"> 203,5 mm x 94,4 mm x 59,0 mm
Peso
<ul style="list-style-type: none"> 504±5 gramas com bateria (U1251B) 527±5 gramas com bateria (U1252B)
Tempo de carregamento (somente U1252)
<ul style="list-style-type: none"> < 220 minutos aprox. em ambiente de 10 °C a 30 °C.

Garantia

- Três anos para a unidade principal
 - Três meses para os acessórios-padrão, exceto quando especificado de outra forma
-

7 Especificações

www.agilent.com

Fale conosco

Para solicitar serviços, garantia ou assistência do suporte técnico, entre em contato conosco pelos seguintes telefones e faxes:

Estados Unidos:

(tel.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canadá:

(tel.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

China:

(tel.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Japão:

(tel.) (81) 426 56 7832(fax) (81) 426 56 7840

Coréia:

(tel.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

América Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Outros países da região Ásia-Pacífico:

(tel.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Se preferir, visite o site da Agilent em:

www.agilent.com/find/assist

As especificações e descrições de produtos neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso. Sempre procure no site da Agilent pela última revisão.

© Agilent Technologies, Inc. , 2009, 2010

Impresso na Malásia

Segunda edição, 19 de mai de 2010

U1251-90040



Agilent Technologies