

FLUKE®

787
ProcessMeter™

Manual do Usuário

April 1997 Rev. 5, 7/17 (Portuguese)

© 1997-2017 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Este produto Fluke tem a garantia de não ter defeitos de material nem de manufatura, durante três anos a partir da data da compra. Esta garantia não cobre baterias descartáveis nem danos decorrentes de acidente, negligência, uso inadequado ou em condições anormais de operação ou manuseio. Os revendedores não estão autorizados a fornecer garantia mais ampla, ou diferente, em nome da Fluke. Para obter serviço durante o período da garantia, envie o instrumento de teste que está com defeito ao Centro de Serviços Autorizado Fluke mais próximo, incluindo uma descrição do problema.

ESTA GARANTIA É O SEU ÚNICO RECURSO. A FLUKE NÃO FORNECE NENHUMA OUTRA GARANTIA, IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, TAL COMO DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO A UM FIM ESPECÍFICO. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR QUAISQUER DANOS OU PERDAS ESPECIAIS, INDIRETAS, INCIDENTAIS OU CONSEQÜENTES QUE POSSAM SURTIR COM BASE EM QUALQUER CAUSA OU TEORIA. Como alguns países ou estados não permitem limitações aos termos de uma garantia implícita, ou exclusão ou limitação de danos incidentais ou conseqüentes, as limitações e exclusões desta garantia poderão não se aplicar ao seu caso.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como contatar a Fluke	1
Informações de segurança	2
Como começar	6
Características do medidor	7
Como medir parâmetros elétricos	18
Impedância de entrada	18
Intervalos	18
Medição de sinal composto	18
Teste de diodos	19
Exibição de Mínimo, Máximo e Média (MIN MAX AVG)	19
Como usar o TouchHold	20
Compensando a resistência dos condutores de teste	20
Usando as funções de saída de corrente	21
Modo de origem	21
Modo simulado	23
Mudando a faixa da corrente	23
Produzindo uma saída de mA constante	25

Escalonando manualmente a saída de mA.....	26
Rampa automática da saída de mA.....	27
Opções de alimentação.....	28
Duração da bateria.....	29
Como usar a Capa protetora.....	29
Manutenção.....	30
Manutenção geral.....	30
Calibragem.....	30
Substituição da bateria.....	30
Substituição de um fusível.....	32
Se o medidor não funcionar.....	33
Acessórios e peças de reposição.....	34
Especificações.....	37

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Símbolos	5
2.	Tomadas de entrada/saída.....	8
3.	Posições do comutador rotativo para medidas.....	10
4.	Posições do botão rotativo para saída de mA	12
5.	Botões de pressão	13
6.	Mostrador	16
7.	Requisitos de faixa para medir sinais compostos.....	18
8.	Botões de pressão de ajuste de saída de mAs	25
9.	Botões de pressão de escalonamento de mA	26
10.	Valores de etapas de mA	27
11.	Opções de alimentação.....	28
12.	Duração normal de uma bateria alcalina	29
13.	Reposição de peças	35

Lista das figures

Figura	Título	Página
1.	Fluke 787 ProcessMeter™	6
2.	Tomadas de entrada/saída.....	7
3.	Posições do comutador rotativo para medidas.....	9
4.	Posições do comutador rotativo para saída de mA.....	11
5.	Botões de pressão	13
6.	Elementos do mostrador	15
7.	Corrente de origem.....	22
8.	Simulação de um transmissor	24
9.	Como usar a Capa protetora	30
10.	Substituição da bateria	31
11.	Substituição de fusíveis.....	33
12.	Peças de reposição.....	36

Introdução

Aviso

Antes de usar o medidor, leia “Informações sobre segurança”.

O Fluke 787 ProcessMeter™ (mencionado daqui em diante como “o medidor”) é uma ferramenta de mão, que funciona à bateria, e cuja função é a medição de parâmetros elétricos e o fornecimento de corrente constante ou de rampa para instrumentos de processo de testes. Possui todas as características de um multímetro digital, além da capacidade de saída de corrente.

Se o medidor estiver danificado ou se algo estiver faltando, contate imediatamente o local onde o produto foi adquirido.

Contate o distribuidor da Fluke para obter informações sobre acessórios para o medidor. Para encomendar peças de reposição ou de reserva, consulte a Tabela 13, na parte final deste manual.

Como contatar a Fluke

Para contatar a Fluke, ligue para um dos seguintes números:

- Suporte técnico nos EUA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibração/repáros nos EUA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-363-5853 (1-800-36-FLUKE)
- Europa: +31 402-675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Cingapura: +65-6799-5566
- China: +86-400-921-0835
- Outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke: www.fluke.com.

Para registrar produtos, acesse o site <http://register.fluke.com>.

Para exibir, imprimir ou efetuar o download do suplemento mais recente do manual, visite o site <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Informações de segurança

Os símbolos usados no Produto e neste manual são mostrados na Tabela 1.

Indicações de **Advertência** identificam as condições e procedimentos perigosos ao usuário. Indicações de **Atenção** identificam as condições e os procedimentos que podem causar danos ao produto e ao equipamento testado.

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Antes de usar o produto, leia as “Informações de segurança”.**
- **Não use o multímetro se houver algum indício de dano. Antes de usar o multímetro, examine a parte externa do instrumento. Veja se há alguma rachadura ou algum pedaço de plástico faltando. Examine em especial a isolação ao redor dos conectores.**

- **Antes de usar o multímetro, verifique se a tampa do compartimento das pilhas está fechada e presa.**
- **Antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas, retire os terminais de teste conectados ao multímetro.**
- **Examine os terminais de teste para ver se há algum pedaço de isolação danificada ou metal exposto. Verifique a continuidade dos terminais de teste. Antes de usar o Multímetro, substitua os terminais de teste que estiverem danificados.**
- **Meça primeiro uma tensão conhecida para certificar-se de que o Multímetro esteja funcionando corretamente. Caso não tenha certeza, solicite o exame do Multímetro.**
- **Não use o multímetro próximo a gás explosivo, vapor ou pó. Não use em um ambiente úmido ou molhado.**
- **Use uma única pilha de 9 V, corretamente instalada no estojo do Multímetro, para ligá-lo.**

- Ao efetuar consertos ou manutenção no multímetro, use apenas as peças de reposição especificadas.
- Antes de medir uma corrente, teste o fusível.
- Use os terminais, as funções e as faixas corretas para as medições.
- Não trabalhe sozinho.
- Para medições de corrente, conecte o Multímetro ao circuito após remover a alimentação do circuito. Conecte sempre o Multímetro em série com o circuito.
- Em locais perigosos, siga todas as normas de segurança locais e nacionais.
- Use apenas terminais de teste da mesma categoria, tensão e amperagem nominal que o Medidor, e que tenham sido aprovados pelo órgão de segurança competente. Quando utilizado com acessórios opcionais, a categoria nominal mais baixa é aplicada.
- Não utilize o TouchHold® para determinar se há tensão perigosa. TouchHold não captura leituras instáveis ou com ruídos.
- Para evitar leituras falsas e risco de choque elétrico ou lesão física, troque a pilha assim que o indicador da bateria (🔋) aparecer.
- Antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas, retire os terminais de teste conectados ao multímetro.
- Antes de usar o Multímetro, feche e trave a tampa do compartimento das pilhas.
- Para evitar lesão física ou dano ao Multímetro, use apenas fusíveis de reposição do tipo especificado: 440 mA 1000 V queima rápida, número de peça Fluke 943121.
- Não exceda a classificação da Categoria de Medição (CAT) do componente individual de menor classificação de um produto, sonda ou acessório.
- Não use as sondas de teste TL175 ou TP175 em ambientes classificados como CAT III ou CAT IV, sem que a ponta da sonda esteja totalmente estendida e que a classificação de categoria correta esteja visível na janela.

- Quando o TL175 for usado com instrumentos ou outros acessórios, aplica-se a classificação de categoria mais baixa do conjunto. Uma exceção é quando a sonda é usada com a AC172 ou a AC175.

⚠ Atenção

Para evitar a possibilidade de dano ao produto ou ao equipamento em teste:

- Desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta voltagem antes de testar a resistência ou a continuidade.
- Use as tomadas, função e intervalo apropriados para a sua aplicação de medição ou de origem.

- Para obter o melhor desempenho mecânico, o Produto deve sempre permanecer na capa protetora.

Para sua proteção, siga estas diretrizes:

- Tenha cuidado ao trabalhar acima de 30V ac rms, 42V ac pk, ou 60V dc. Essas voltagens apresentam risco de choque.
- Ao usar as pontas de prova, mantenha os dedos atrás da proteção para dedos.
- Conecte o condutor de teste comum antes de conectar o condutor com corrente. Ao desconectar os condutores de teste, desconecte primeiro os que estão com corrente.

Tabela 0-1. Símbolos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	ADVERTÊNCIA. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico		Fusível
	AVISO. PERIGO.		Isolação dupla
	Consulte a documentação do usuário		Em conformidade com os padrões australianos de EMC.
	CA (Corrente alternada)		Bateria
	CC – Corrente contínua		Aterramento
	Corrente alternada ou contínua		Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.
	Em conformidade com os padrões de segurança norte-americanos pertinentes.		
CAT II	A Categoria de medição II se aplica a circuitos de teste e de medição conectados diretamente a pontos de uso (tomadas e pontos similares) da instalação MAINS de baixa tensão do prédio.		
CAT III	A Categoria de medição III se aplica a circuitos de teste e de medição conectados a área de distribuição da instalação de linhas de alimentação de baixa tensão do prédio.		
CAT IV	A Categoria de medição IV se aplica a circuitos de teste e de medição conectados à fonte da instalação de linhas de alimentação de baixa tensão do prédio.		
	Este Produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE. A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto elétrico/eletrônico em lixo doméstico comum. Categoria do Produto: Com relação aos tipos de equipamento no Anexo I da Diretiva WEEE, esse produto é classificado como um produto de "Instrumentação de controle e monitoramento" da categoria 9. Não descarte este produto no lixo comum.		

Como começar

Se você já conhece o Fluke 80 Series DMM, leia “Como usar as funções de saída de corrente”, revise as tabelas e figuras em “Características do medidor” e comece a usar o medidor.

Se ainda não conhece os medidores Fluke 80 Series DMMs, ou os DMMs em geral, leia “Como medir parâmetros elétricos” além das seções mencionadas no parágrafo anterior.

As seções após “Como usar as funções de saída de corrente” contêm informações sobre as opções de alimentação e instruções para a substituição de fusíveis e baterias.

Mais tarde, use a Ficha de Referência Rápida para revisar as várias funções e recursos que podem ser utilizados.



Figura 0-1. Fluke 787 ProcessMeter

Características do medidor

Para conhecer as funções e recursos do medidor, estude as seguintes figuras e tabelas.

- Figura 2 e Tabela 2 descrevem as tomadas de entrada/saída.
- Figura 3 e Tabela 3 descrevem as funções de entrada das primeiras cinco posições do comutador rotativo.
- Figura 4 e Tabela 4 descrevem as funções de saída das duas primeiras posições do comutador rotativo.
- Figura 5 e Tabela 5 descrevem as funções dos botões de pressão.
- Figura 6 e Tabela 6 explicam o que cada elemento do mostrador indica.

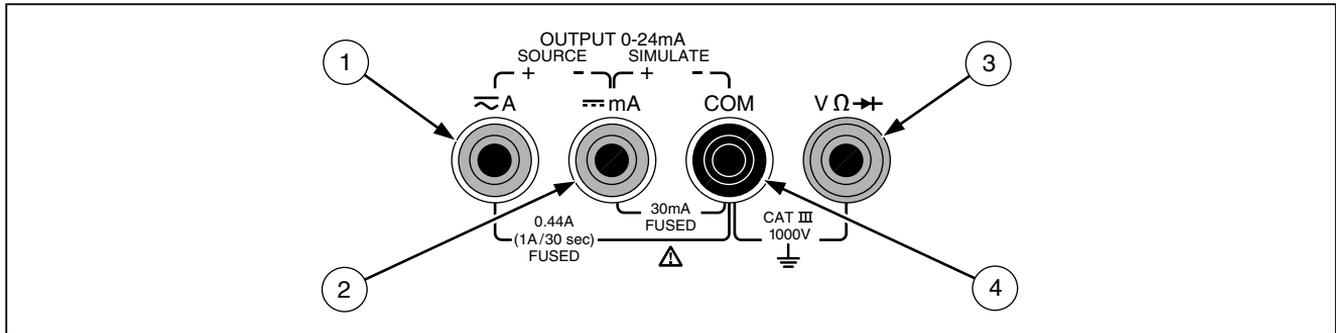
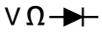


Figura 0-2. Tomadas de entrada/saída

ee001f.eps

Tabela 2. Tomadas de entrada/saída

Item	Tomada	Funções de medidas	Função de corrente de origem	Função de simulação de transmissor
①	 A	Entrada de corrente contínua até 440 mA. (1A para até 30 segundos.) Com fusível de 440 mA.	Saída de corrente cc até 24 mA.	
②	 mA	Entrada de corrente até 30 mA. Com fusível de 440 mA.	Comum para corrente cc até 24 mA.	Saída para simulação de transmissor até 24 mA. (Usar em série com uma fonte de loop externa).
③	 V Ω 	Entrada de voltagem até 1000V, Ω , teste de continuidade e diodo.		
④	COM	Comum para todas as medidas.		Comum para simulação de transmissor até 24 mA. (Usar em série com fonte de loop externa).

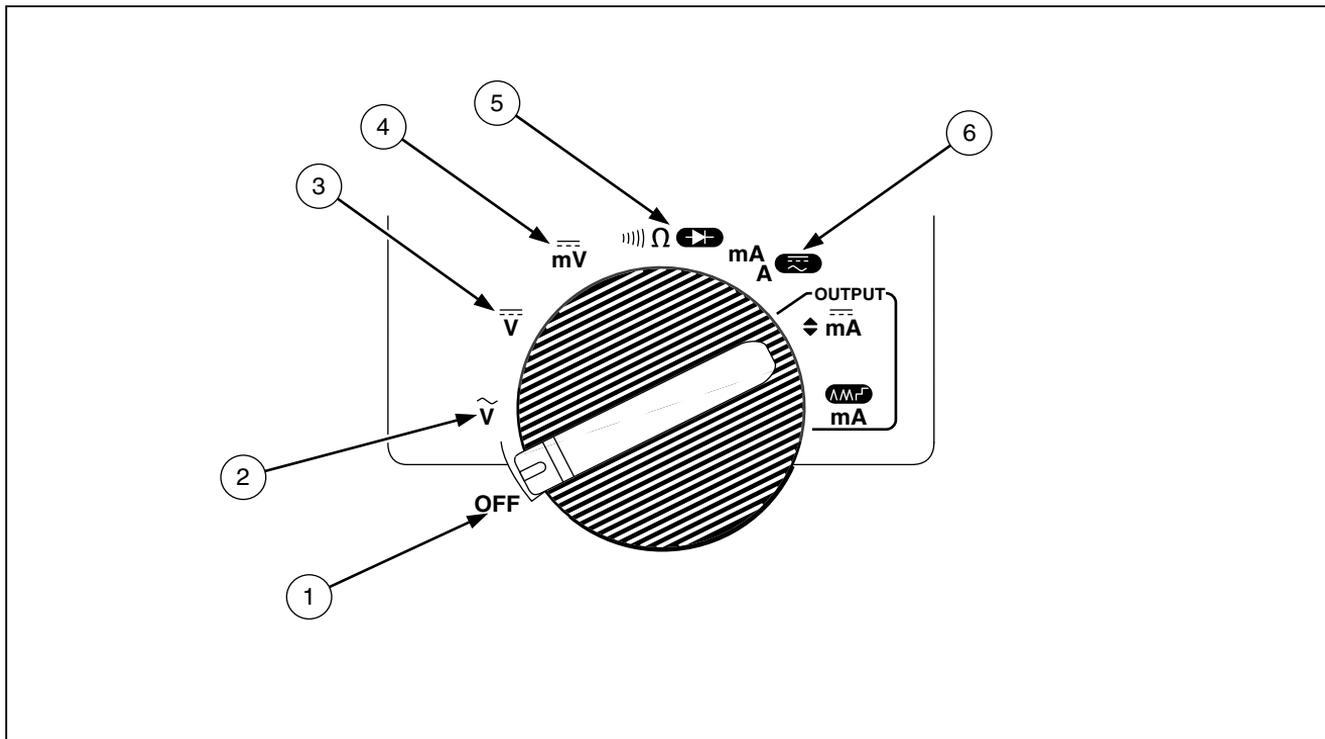


Figura 3. Posições do comutador rotativo para medidas

ee002f.eps

Tabela 3. Posições do comutador rotativo para medidas

No.	Posição	Função(ões)	Ações dos botões de pressão
①	OFF	Medidor desligado	
②	V ~	Padrão: mede V de ca  Hz Contador de frequência	 Seleciona uma ação em MIN (Mínimo), MAX (Máximo) ou AVG (Média); (consulte a pág. 18)  Seleciona um intervalo fixo (pressione durante 1 segundo para intervalo automático)  Alterna TouchHold  Alterna leituras relativas (define um ponto zero relativo)
③	== V	Mede V de cc	Idem (acima)
④	== mV	Mede mV de cc	Idem (acima)
⑤	 Ω 	Padrão: mede Ω  quanto a continuidade Teste  AZUL	Idem (acima), exceto que o teste de diodo tem apenas um intervalo
⑥	mA A 	<i>Condutor de teste alto em ~ A:</i> mede A cc AZUL seleciona ca <i>Condutor de teste alto em == mA:</i> mede mA de cc	Idem (acima), exceto que há apenas um intervalo para cada posição de tomada de entrada, 30 mA ou 1A

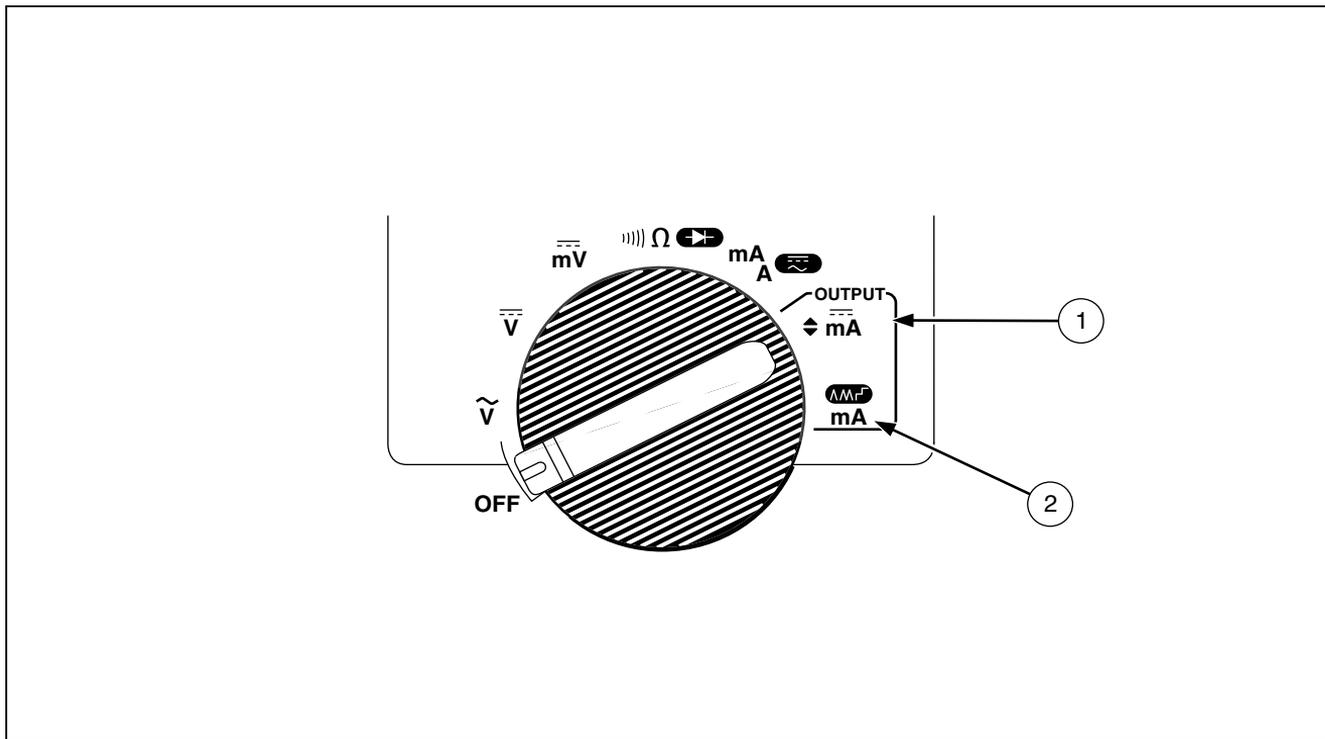


Figura 4. Posições do comutador rotativo para saída de mA

ee008.eps

Tabela 4. Posições do comutador rotativo para saída de mA

No.	Posição	Função padrão	Ações dos botões de pressão
①	OUTPUT ◆ mA	<p>Condutor de teste em SOURCE (Origem): Origem 0% mA</p> <p>Condutor de teste em SIMULATE (Simular): Dissipação 0% mA</p>	<p>% STEP (Etapa) ▲ ou ▼: Ajusta a saída para a próxima etapa de 25% para cima ou para baixo</p> <p>COARSE (Grosso) ▲ ou ▼: Ajusta a saída 0,1 mA para cima ou para baixo</p> <p>FINE (Fino) ▲ ou ▼: Ajusta a saída 0,001 mA para cima ou para baixo</p>
②	OUTPUT mA 	<p>Condutor de teste em SOURCE (Origem): Origem com repetição 0% -100%-0%, rampa lenta (∧)</p> <p>Condutor de teste em SIMULATE (Simular): Dissipação com repetição 0% -100%-0%, rampa lenta (∧)</p>	<p>AZUL cicla por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rampa de repetição rápida 0% -100% - 0% (∧ no mostrador) • Rampa com repetição 0% -100% - 0% em etapas de 25% (□ no mostrador) • Rampa de repetição lenta 0% -100% - 0% (∧ no mostrador)

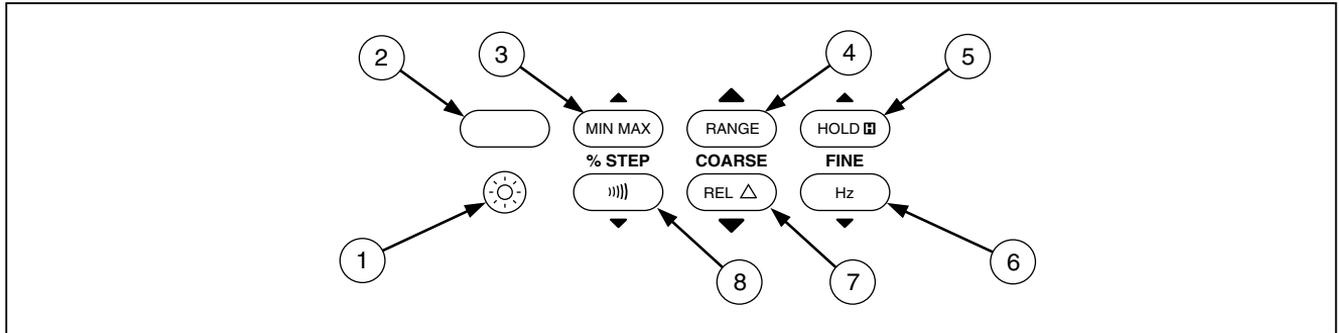


Figura 5. Botões de pressão

ee003f.eps

Tabela 5. Botões de pressão

No.	Botões de pressão	Função(ões)
①		Acende e apaga a luz de fundo
②		<p>Comutador rotativo na posição mA A e condutor de teste ligado na tomada \sim A: alterna entre medida de ampère ca e cc</p> <p>Comutador rotativo na posição Ω : seleciona a função de teste de diodo ($\rightarrow +$)</p> <p>Comutador rotativo na posição OUTPUT mA : cicla por</p> <ul style="list-style-type: none"> Rampa de repetição lenta 0% -100% - 0% (\wedge no mostrador) Rampa de repetição rápida 0% -100% - 0% (\wedge no mostrador) Rampa com repetição 0% -100% - 0% em etapas de 25% (\ulcorner no mostrador)

Tabela 5. Botões de pressão (cont.)

No.	Botões de pressão	Função(ões)
③	  % STEP (Etapa)	<i>Medida:</i> seleciona uma ação em MIN, MAX, ou AVG (consulte a pág. 18) <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída de mA para a etapa 25% seguinte mais alta
④	  COARSE (Grosso)	<i>Medida:</i> seleciona um intervalo fixo (pressione durante 1 segundo para intervalo automático) <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída 0,1 mA para cima
⑤	  FINE (Fino)	<i>Medida:</i> alterna TouchHold, ou, na gravação de MIN MAX suspende a gravação <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída 0,001 mA para cima
⑥	FINE (Fino)  	<i>Medida:</i> alterna entre o contador de frequência e as funções de medida de voltagem ca <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída 0,001 mA para baixo
⑦	COARSE (Grosso)  	<i>Medida:</i> alterna a leitura relativa (define um ponto zero relativo) <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída 0,1 mA para baixo
⑧	% STEP (Etapa)  	<i>Medida:</i> alterna entre as funções de continuidade e de medida Ω <i>Saída de mA:</i> ajusta a saída de mA para a etapa 25% mais abaixo

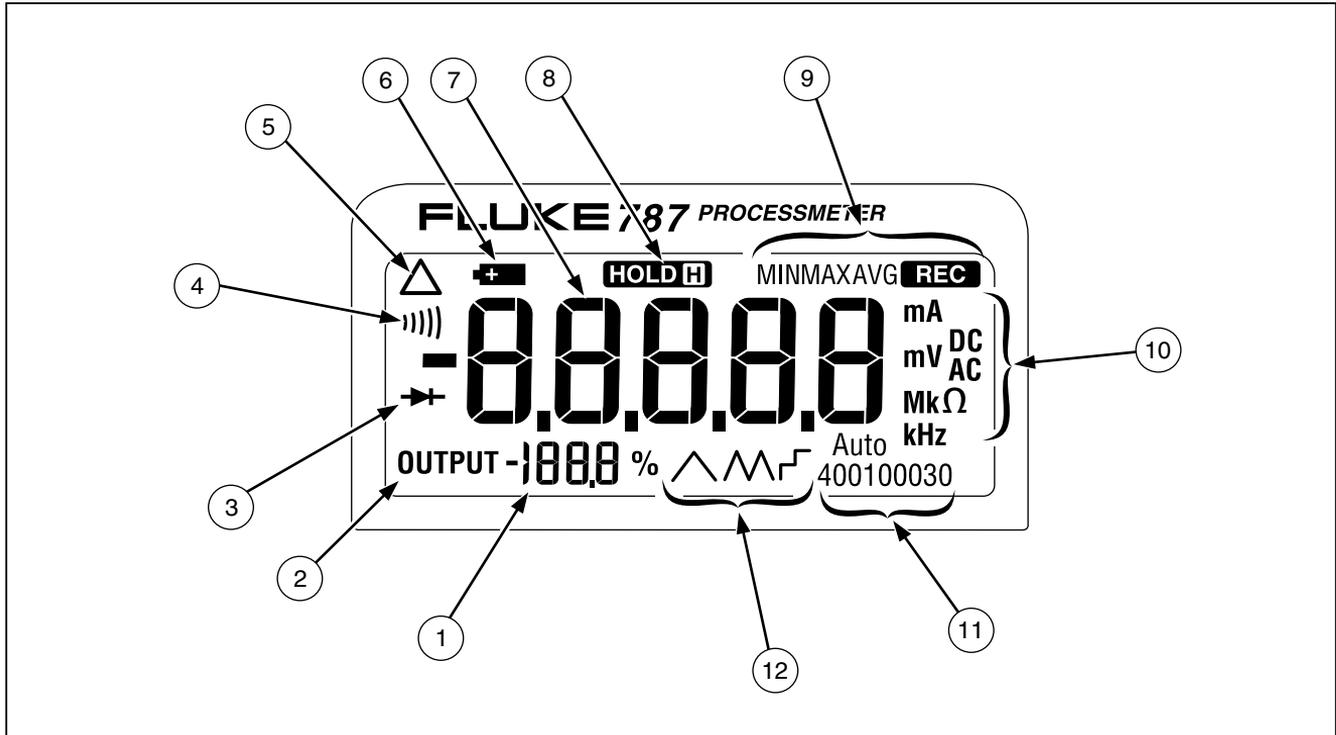


Figura 6. Elementos do mostrador

ee004f.eps

Tabela 6. Mostrador

No.	Elemento	Significado
①	Exibição de porcentagem	Mostra o valor de mA medido ou o nível de saída em %, em uma escala de 0 a 20 mA ou de 4 a 20 mA (mude as escalas usando a opção de alimentação)
②	OUTPUT (Saída)	Acende quando a saída de mA (origem ou simulada) está ativa
③		Acende na função de teste de diodo
④		Acende na função de continuidade
⑤		Acende quando a leitura relativa está ativada
⑥		Acende quando a bateria está fraca
⑦	Numerais	Mostra o valor de entrada ou saída
⑧		Acende quando TouchHold está ativado
⑨		Indicadores do estado de gravação MIN MAX: MIN - significa que o mostrador está mostrando o valor mínimo gravado. MAX - significa que o mostrador está mostrando o valor máximo gravado. AVG - significa que o mostrador está mostrando o valor médio desde o início da gravação (até cerca de 35 horas de tempo contínuo de gravação).  - significa que MIN MAX de gravação estão ativados.

Tabela 6. Mostrador (cont.)

No.	Elemento	Significado
⑩	mA, DC, mV, AC, M ou kΩ, kHz	Mostra as unidades de entrada ou saída e os multiplicadores associados com os numerais
⑪	Auto 400100030	Indicadores de estado de intervalo: Auto significa que a função de intervalo automático está ativada. A adição do número e da unidade e multiplicador indicam o intervalo ativo.
⑫	∧ ∞ ⌋	Um destes indicadores luminosos de corrente de rampa mA ou saída (posição do comutador rotativo em mA (∧∞⌋)): ∧ significa rampa contínua e lenta 0% - 100% - 0%. ∞ significa rampa contínua e rápida 0% - 100% - 0%. ⌋ significa rampa escalonada em 25%.

Como medir parâmetros elétricos

A seqüência correta para efetuar as medidas é a seguinte:

1. Ligue os condutores de teste nas tomadas apropriadas.
2. Ajuste o botão rotativo.
3. Toque nos pontos de teste com as pontas de prova.

Impedância de entrada

Para as funções de medida de voltagem, a impedância de entrada é de 10 MΩ. Consulte as especificações para obter mais informações.

Intervalos

Um intervalo de medida determina o valor mais alto que o medidor pode medir. A maioria das funções de medida de medidores tem mais de um intervalo (consulte Especificações).

É importante estar no intervalo correto:

- Se o intervalo é muito baixo, o mostrador exibe **OL** (overload / sobrecarga).
- Se o intervalo é muito alto, o medidor não exibe a medida mais exata.

O medidor normalmente seleciona, de forma automática, o intervalo mais baixo que consegue medir o sinal de

entrada aplicado (o mostrador apresenta Auto).

Pressione **(RANGE)** se quiser bloquear o intervalo. Cada vez que **(RANGE)** é pressionado, o medidor seleciona o próximo intervalo mais alto.

Se você bloqueou o intervalo, o medidor retoma a função de intervalo automático quando você passa para outra função de medida ou pressiona **(RANGE)** durante 1 segundo.

Medição de sinal composto

Como a entrada é acoplada em CC, é necessário selecionar manualmente a faixa especificada na Tabela 7 para medir uma freqüência ou tensão CA com polarização de CC. Por exemplo, para medir 100 mV CA com sobreposição de 20 V CC, selecione a faixa de 4 V.

Tabela 7. Requisitos de faixa para medir sinais compostos

Faixa (CA)	Máx. aceitável de CA + CC
400,0 mV	3 V
4,000 V	30 V
40,00 V	300 V
400,0 V	400 V
1000 V	1000V

Teste de diodos

Para testar um único diodo:

1. Introduza o condutor de teste vermelho na tomada $V \Omega \rightarrow \text{+}$ e o condutor preto na tomada COM.
2. Defina o botão rotativo em $\Omega \rightarrow \text{+}$.
3. Pressione o botão de pressão AZUL, para o símbolo $\rightarrow \text{+}$ aparecer no mostrador.
4. Toque no anodo com a ponta de prova vermelha, e no catodo (lado com faixa ou faixas) com a ponta de prova preta. O medidor deve indicar a queda de voltagem correspondente no diodo.
5. Inverta as pontas de prova. O medidor deve exibir OL, indicando uma alta impedância.
6. O diodo está bom se passar os testes das etapas 4 e 5.

Exibição de Mínimo, Máximo e Média (MIN MAX AVG)

A gravação MIN MAX armazena as medidas mais alta e mais baixa, e uma média de todas as medidas.

Pressione (MIN MAX) para ligar a gravação de MIN MAX. As leituras são armazenadas até que você desligue o medidor, passe para outra função de medida ou origem, ou desligue MIN MAX. Quando um novo mínimo ou máximo é gravado, o biper toca. Durante a gravação de MIN MAX, o desligamento automático (Auto power-off) e a função de intervalo automático são desativadas.

Pressione (MIN MAX) novamente para ciclar pelas exibições de MAX, MIN, e AVG. Pressione (MIN MAX) durante 1 segundo para apagar as medidas gravadas e sair.

Se a gravação de MIN MAX ficar ligada continuamente durante mais de 40 horas, as leituras de mínimo e máximo ainda ficam gravadas, mas a média exibida não continua a mudar.

Na gravação de MIN MAX, pressione (HOLD) para suspendê-la; pressione (HOLD) novamente para continuar a gravar.

Como usar o TouchHold

Observação

A gravação de MIN MAX precisa estar desativada para se usar o TouchHold.

Aviso

Para evitar possível choque elétrico, não use TouchHold para determinar a presença de voltagem perigosa. TouchHold não captura leituras instáveis ou com ruídos.

Ative o TouchHold® se quiser que o medidor congele a exibição de cada nova leitura estável (exceto na função de contagem de frequência). Pressione  para ativar TouchHold. Este recurso permite efetuar medidas em situações nas quais é difícil ver o mostrador. O medidor emite um bípe e atualiza a exibição com cada nova leitura estável.

Compensando a resistência dos condutores de teste

Use o recurso de leitura relativa (Δ no mostrador) para definir a medida presente como zero relativo. Um uso comum disto é o de compensar a resistência dos condutores de teste ao medir Ω .

Selecione a função de medida Ω , encoste os condutores um no outro, e, em seguida, pressione . Até você pressionar  novamente ou passar para outra função de medida ou de origem, as leituras no mostrador subtrairão a resistência dos condutores.

Usando as funções de saída de corrente

O medidor fornece saída de corrente constante, escalonada e em rampa para testar loops de corrente de 0 a 20 mA e de 4 a 20 mA. Você pode escolher o modo de origem, no qual o medidor fornece a corrente, ou o modo simulado, no qual o medidor regula a corrente de um loop de corrente alimentado externamente.

Modo de origem

O modo de origem é selecionado automaticamente ao introduzir os condutores de teste nas tomadas SOURCE

(Origem) + e -, conforme mostrado na Figura 7. Use o modo de origem sempre que precisar fornecer corrente para um circuito passivo, tal como um loop de corrente sem alimentação. O modo de origem consome mais rapidamente a bateria do que o modo simulado. Portanto, sempre que possível, use o modo simulado.

O mostrador tem a mesma aparência no modo de origem e no modo simulado. A maneira de saber qual modo está sendo usado é ver qual é o par de tomadas de saída.

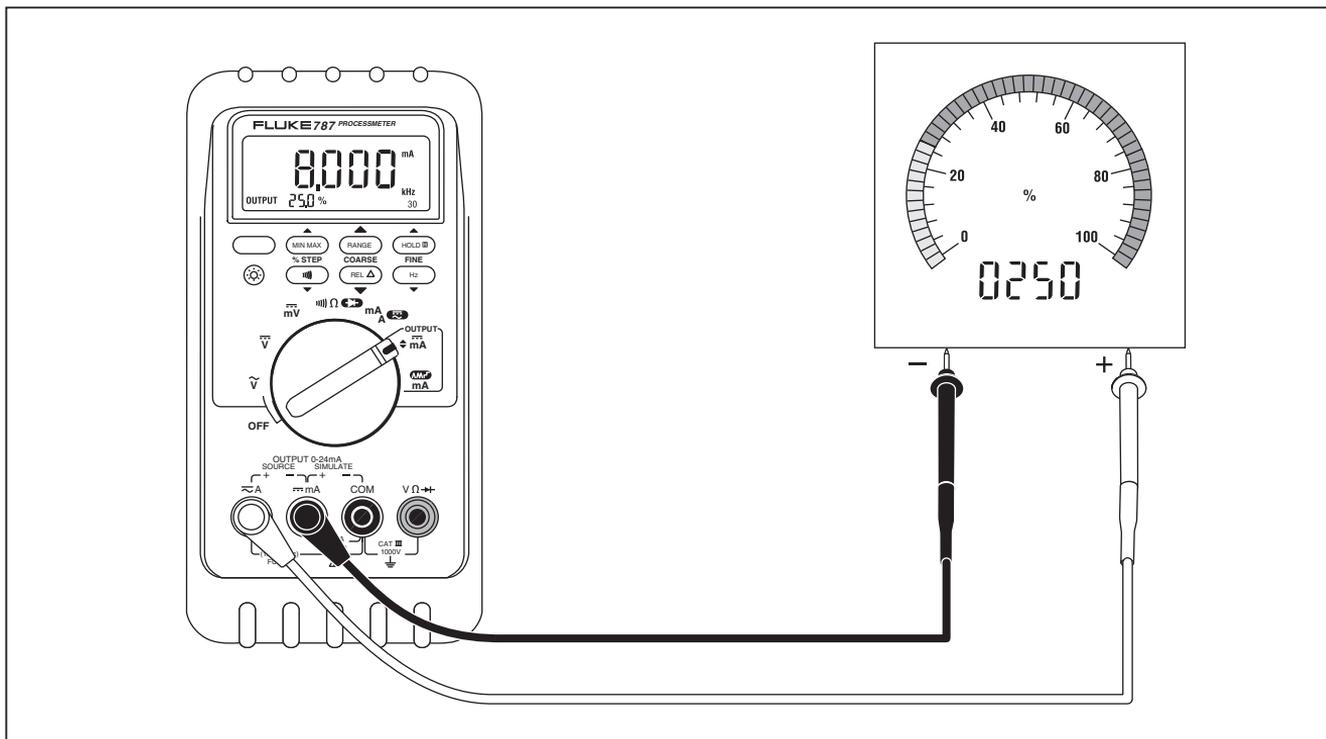


Figura 7. Corrente de origem

ee010f.eps

Modo simulado

O modo simulado tem esse nome porque o medidor simula um transmissor de loop de corrente. Use o modo simulado quando a voltagem externa cc de 24 a 30V estiver em série com o loop de corrente sendo testado.

⚠ Atenção

Defina o comutador rotativo em uma das definições de saída de mA ANTES de conectar os condutores de teste a um loop de corrente. Caso contrário, pode ser apresentada no loop uma baixa impedância proveniente das outras posições do comutador rotativo, fazendo com que até 50 mA fluam no loop.

O modo simulado é selecionado automaticamente ao introduzir os condutores de teste nas tomadas SIMULATE (Simular) + e -, conforme mostrado na Figura 8. O modo simulado poupa energia da bateria, portanto, sempre que possível, use-o ao invés do modo de origem.

O mostrador tem a mesma aparência no modo de origem e o no modo simulado. A maneira de saber qual modo está sendo usado é ver qual é o par de tomadas de saída.

Mudando a faixa da corrente

A faixa de saída da corrente do medidor tem duas definições (com sobreescala até 24 mA):

- 4 mA = 0%, 20 mA = 100% (padrão de fábrica)
- 0 mA = 0%, 20 mA = 100%

Para ver que faixa está selecionada, ligue em curto as tomadas OUTPUT SOURCE (Saída de origem) + e -, gire o comutador rotativo para OUTPUT  mA, e observe o nível de saída em 0%.

Para alternar e salvar a faixa de saída de corrente na memória não-volátil (que é retida quando a alimentação é desligada):

1. Desligue o medidor.
2. Segure o botão  e ao mesmo tempo gire o comutador rotativo para OUTPUT  mA.
3. Aguarde pelo menos 2 segundos e solte .

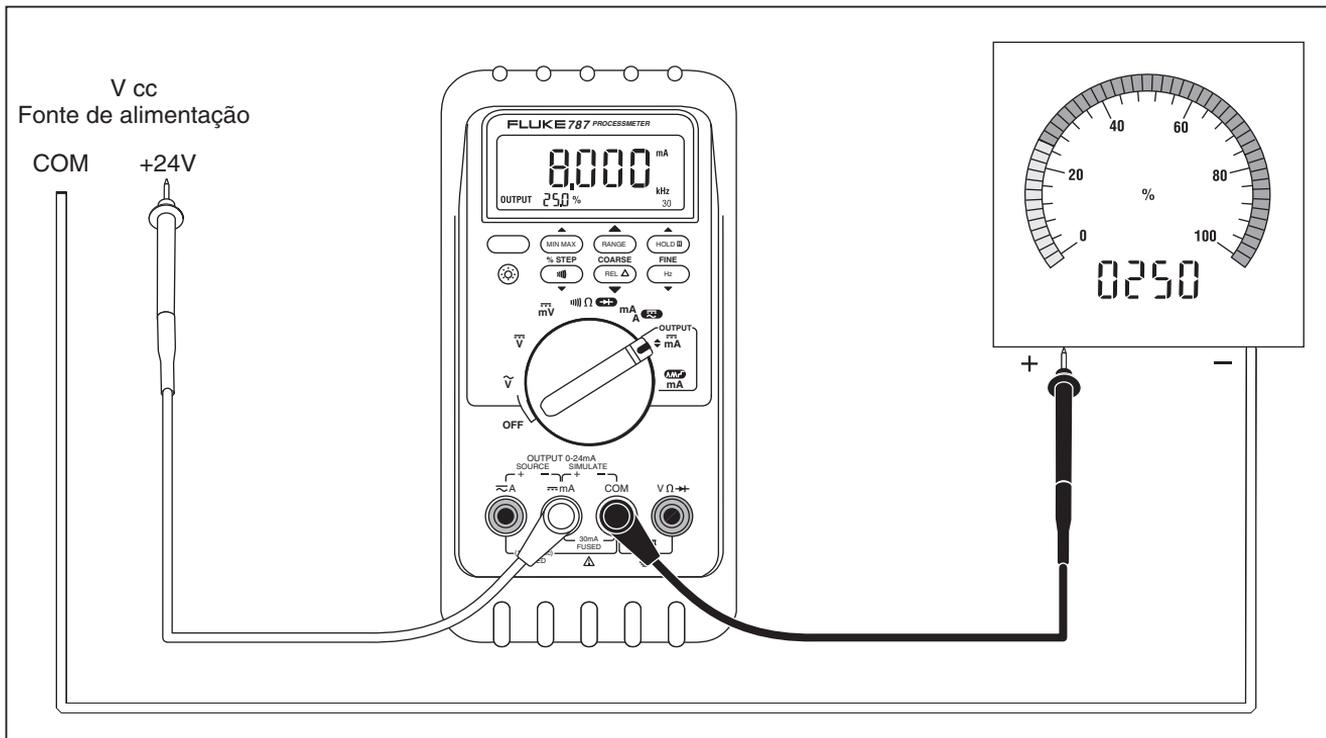


Figura 8. Simulação de um transmissor

fz011f.eps

Produzindo uma saída de mA constante

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) \blacklozenge mA, e as tomadas de OUTPUT estão conectadas a uma carga apropriada, o medidor produz uma saída cc de mA constante. O medidor começa a funcionar em modo de origem ou simulado a 0%. Use os botões de pressão para ajustar a corrente conforme mostrado na Tabela 8.

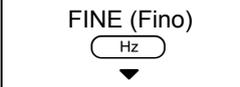
Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Se o medidor não puder transmitir a corrente programada porque a resistência da carga é muito alta, ou porque a voltagem de alimentação do loop é muito baixa, a exibição numérica no mostrador apresenta um tracejado (----). Quando a impedância entre as tomadas de SOURCE for suficientemente baixa, o medidor continuará com o modo de origem.

Observação

Os botões de pressão STEP (Etapa) descritos na próxima página, estão disponíveis quando o medidor produz uma saída constante mA. Os botões de pressão STEP vão para o próximo múltiplo de 25%.

Tabela 8. Botões de pressão de ajuste de saída de mAs

Botão de pressão	Ajuste
 COARSE (Grosso)	Ajusta até 0,1 mA para cima
 FINE (Fino)	Ajusta até 0,001 mA para cima
 FINE (Fino)	Ajusta até 0,001 mA para baixo
 COARSE (Grosso)	Ajusta até 0,1 mA para baixo

Escalonando manualmente a saída de mA

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) \blacklozenge mA, e as tomadas de OUTPUT estão conectadas a uma carga apropriada, o medidor produz uma saída cc de mA constante. O medidor começa a funcionar em modo de origem ou simulado a 0%. Use os botões de pressão para escalonar a corrente para cima e para baixo em etapas de 25%, conforme mostrado na Tabela 9. Consulte a Tabela 10 para ver os valores de mA em cada etapa de 25%.

Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Se o medidor não puder transmitir a corrente programada porque a resistência da carga é muito alta, ou porque a voltagem de alimentação do loop é muito baixa, a exibição numérica no mostrador apresenta um tracejado (----). Quando a impedância entre as tomadas de SOURCE for suficientemente baixa, o medidor continuará com o modo de origem.

Observação

Os botões de pressão de ajuste COARSE (Grosso) e FINE (Fino) descritos na página anterior estão disponíveis ao se escalonar manualmente a saída de mA.

Tabela 9. Botões de pressão de escalonamento de mA

Botão de pressão	Ajuste
 % STEP (Etapa)	Ajusta para a próxima etapa 25% para cima
 % STEP (Etapa)	Ajusta para a próxima etapa 25% para baixo

Tabela 10. Valores de etapas de mA

Etapa	Valor (para cada definição de faixa)	
	de 4 a 20 mA	de 0 a 20 mA
0%	4,000 mA	0,000 mA
25%	8,000 mA	5,000 mA
50%	12,000 mA	10,000 mA
75%	16,000 mA	15,000 mA
100%	20,000 mA	20,000 mA
125%	24,000 mA	
120%		24,000 mA

Rampa automática da saída de mA

A rampa automática lhe dá a capacidade de aplicar continuamente um estímulo de corrente variado do medidor para um transmissor, enquanto suas mãos estão livres para testar a resposta do transmissor. Selecione modo de origem ou simulado escolhendo entre as tomadas de saída SOURCE (Origem) ou SIMULATE (Simular).

Quando o comutador rotativo está na posição OUTPUT (Saída) de mA , o medidor produz uma rampa 0% - 100% - 0% que se repete continuamente na sua escolha de três formas de onda de rampa:

-  Rampa suave de 0% - 100% - 0% 40 segundos, (padrão)
-  Rampa suave de 0% - 100% - 0% 15 segundos
-  Rampa gradual em etapas de 25%, de 0% - 100% - 0% com pausas de 5 segundos entre etapas. As etapas estão listadas na Tabela 10.

Os períodos das rampas não são ajustáveis. Pressione o botão de pressão AZUL para ciclar pelas formas de onda.

Observação

A qualquer momento durante a rampa automática, você pode congelar a rampa simplesmente movendo o comutador rotativo para a posição  mA. Em seguida, você pode usar COARSE (Grosso), FINE (Fino), e % STEP (Etapa) para fazer os ajustes.

Opções de alimentação

Para selecionar uma opção de alimentação, mantenha pressionado o botão de pressão conforme mostrado na Tabela 11 enquanto gira o comutador rotativo de OFF (Desligado) para qualquer posição ligada. Após energizar o medidor, aguarde 2 segundos antes de soltar o botão. O medidor emite um bipe para confirmar a opção de alimentação.

Apenas a definição para a faixa atual é retida quando a alimentação é desligada. As outras precisam ser repetidas em cada sessão de operação.

Você pode ativar mais de uma opção de alimentação pressionando mais de um botão de pressão.

Tabela 11. Opções de alimentação

Opção	Botão de pressão	Padrão	Ação efetuada
Alterar a definição de da faixa atual em 0%		Grava a última definição	Alterna entre 0 e 4 mA
Desativar o biper		Ativado	Desativa o biper
Desativar desligamento automático	AZUL	Ativado	Desativa o recurso que desliga a alimentação do medidor depois de 30 minutos de inatividade. O desligamento automático é desativado independentemente de a gravação de MIN MAX estar ativada.

Duração da bateria

⚠ Atenção

Para evitar leituras falsas, que podem apresentar risco de choque elétrico ou lesão física, troque a pilha assim que o indicador de carga da pilha () se acender.

A Tabela 12 mostra a duração típica de uma bateria alcalina. Para poupar energia da bateria:

- Use simulação de corrente ao invés de corrente de origem sempre que possível.
- Evite usar a luz de fundo.
- Não desative o recurso de desligamento automático.
- Desligue o medidor quando não estiver usando o mesmo.

Tabela 12. Duração normal de uma bateria alcalina

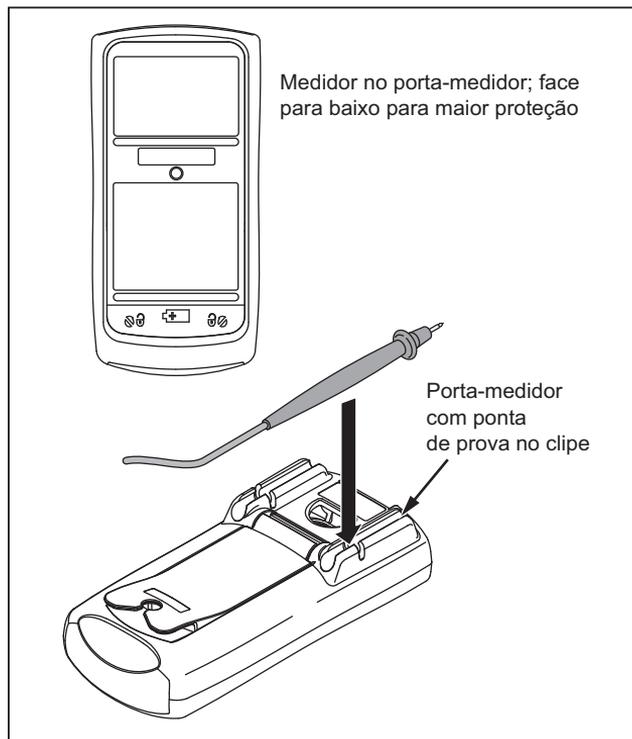
Operação do medidor	Horas
Medindo qualquer parâmetro ou corrente simulada	80
Origem de 12 mA em 500Ω	12

Como usar a Capa protetora

O medidor vem com um porta-medidor com prendedor que absorve choques e o protege contra o manuseio mais pesado. O medidor, quando no porta-medidor, pode ser virado para proteger a parte da frente de arranhões ao carregá-lo.

⚠ Atenção

Para obter o melhor desempenho mecânico, o Produto deve sempre permanecer na capa protetora.



fz009f.eps

Figura 9. Como usar a Capa protetora

Manutenção

Esta seção fornece alguns procedimentos básicos de manutenção. Os reparos, calibração e manutenção não abordados neste manual devem ser executados por pessoal técnico qualificado. Para obter procedimentos de manutenção não descritos neste manual, consulte o Centro de Serviço da Fluke.

Manutenção geral

Limpe periodicamente a caixa com um pano úmido e detergente; não use produtos abrasivos nem solventes.

Calibragem

Faça a calibragem do medidor uma vez por ano para assegurar o seu desempenho conforme as especificações. Consulte o Centro de Serviço da Fluke para obter instruções.

Substituição da bateria

⚠️⚠️ Aviso

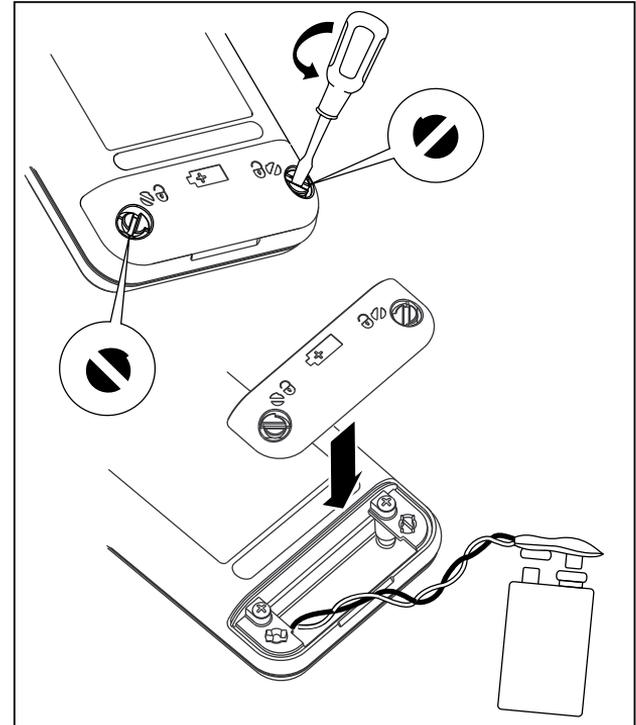
Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- Antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas, retire os terminais de teste conectados ao multímetro.
- Antes de usar o multímetro, verifique se a tampa do compartimento das pilhas está fechada e presa.

Antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas, retire os terminais de teste conectados ao multímetro.

Substitua a bateria conforme descrito a seguir. Consulte a Figura 10. Use uma bateria alcalina de 9 V.

1. Remova os condutores de teste e ajuste o comutador rotativo em OFF.
2. Com uma chave de fenda comum, gire no sentido anti-horário cada parafuso da tampa, até que a fenda fique paralela com a figura do parafuso gravada na caixa.
3. Levante a tampa da bateria.



ee007f.eps

Figura 10. Substituição da bateria

Substituição de um fusível

Aviso

Para evitar lesão pessoal ou dano ao medidor, use apenas os fusíveis de reposição especificados: 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121.

Cada tomada de entrada de corrente tem seu fusível de 0,44A. Para determinar se um fusível está queimado:

1. Gire o comutador rotativo até mA A .
2. Ligue o condutor de teste preto ao COM, e o vermelho ao .
3. Usando um ohmômetro, verifique a resistência entre os condutores de teste do medidor. Se a resistência for aproximadamente 1Ω , o fusível está bom. Aberto significa que o fusível está queimado.
4. Mova o condutor de teste vermelho para  mA.
5. Usando um ohmômetro, verifique a resistência entre os condutores de teste do medidor. Se a resistência for aproximadamente 14Ω , o fusível está bom. Aberto significa que o fusível está queimado.

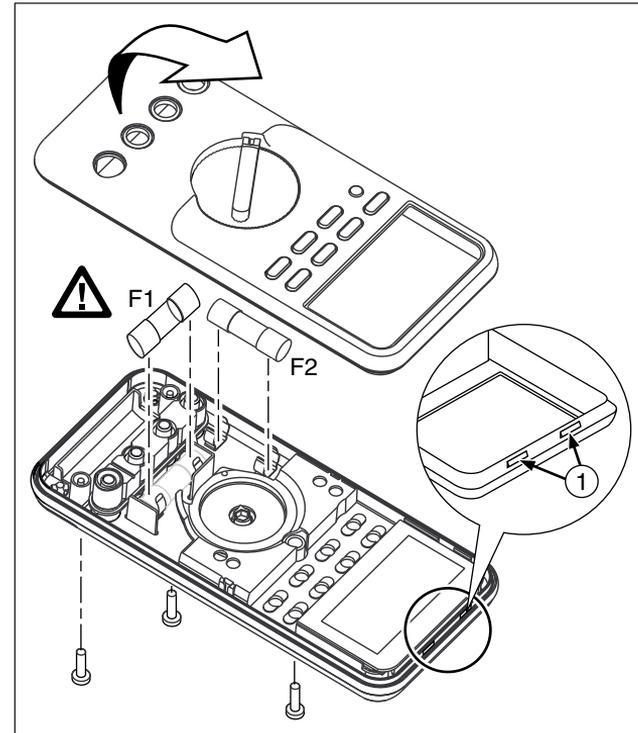
Se um fusível estiver queimado, substitua-o da seguinte maneira: Consulte a Figura 11 quando necessário:

1. Remova os condutores de teste do medidor e gire o comutador rotativo para OFF (Desligado).
2. Remova a tampa da bateria.
3. Retire os três parafusos Hexalobular (estrela) do fundo da maleta e vire a base.
4. Com cuidado, levante a parte da frente da caixa (perto das tomadas de entrada/saída) até que se desencaixe da parte de trás.
5. Substitua o fusível queimado com o tipo exato especificado: 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121. Os dois fusíveis são do mesmo tipo.
6. Cuide para que o comutador rotativo esteja na posição OFF (Desligado).
7. Coloque de volta a parte superior da caixa, encaixando as duas lingüetas (item ①). Cuide para que a gaxeta esteja assentada corretamente.
8. Feche o estojo e reinstale os três parafusos.
9. Coloque a tampa da bateria de volta no lugar.

Se o medidor não funcionar

- Examine a caixa para ver se há algum dano. Se houver, não tente usar o medidor, e entre em contato com o Centro de Serviços Fluke.
- Examine a bateria, os fusíveis e os condutores de teste.
- Revise este manual para verificar se você usou as tomadas corretas e a posição certa do comutador rotativo.

Se o medidor ainda não funcionar, contate o Centro de Serviços Fluke. Se o medidor estiver sob garantia, ele será consertado ou substituído (a critério da Fluke) e devolvido a você gratuitamente. Consulte “Garantia” no verso da primeira página para verificar seus termos. Se a garantia tiver vencido, o medidor será consertado e devolvido e será cobrada uma taxa fixa. Contate o Centro de Serviços Fluke para obter informações e preço.



ee012f.eps

Figura 11. Substituição de fusíveis

Acessórios e peças de reposição

⚠ Aviso

Para evitar lesão pessoal ou dano ao medidor, use apenas o fusível de reposição especificado, 440 mA 1000V de corte rápido, Fluke PN 943121.

Observação

Ao consertar o medidor, use apenas as peças de reposição aqui especificadas.

As peças de reposição e alguns acessórios são mostrados na Figura 12 e listados na Tabela 13. Diversos outros acessórios DMM estão disponíveis através da Fluke. Para obter um catálogo, contate o distribuidor Fluke mais próximo.

Para ver como encomendar peças ou acessórios, use os números de telefone ou endereços mostrados na página 1 deste manual.

Tabela 13. Reposição de peças

Item	Descrição	No. Peça (PN) Fluke ou No. Modelo.	Quantidade
BT1	Bateria de 9 V, IEC 6LR61	614487	1
MP103	Porta-medidor, amarelo	2074033	1
△ F1, 2	Fusível 440 mA, 1000V de corte rápido	943121	2
MP85	Parte superior da caixa	619962	1
MP86	Parte inferior da caixa	619939	1
H2, 3, 4	Parafuso da caixa	832246	3
MP89, 90	Pé antiderrapante	824466	2
MP8	Anel-O para o receptáculo de entrada/saída	831933	1
MP92	Tampa da bateria	619947	1
H5, 6	Prendedores da tampa	948609	2
S1	Teclado	646932	1
Não	Cabos de medição	variável ^[1]	1 (jogo de 2)
Não	Clipes-jacaré	variável ^[1]	1 (jogo de 2)
Não	Jogo de terminais de teste industrial	variável ^[1]	Opção
Não	Guia de referência rápida	4276679	1
Não	Manual do Usuário	Veja o site da Fluke	-
Não	Manual de Calibração	Veja o site da Fluke	-

[1] Acesse www.fluke.com para obter mais informações sobre terminais de teste e pinças de crocodilo disponíveis em sua região.

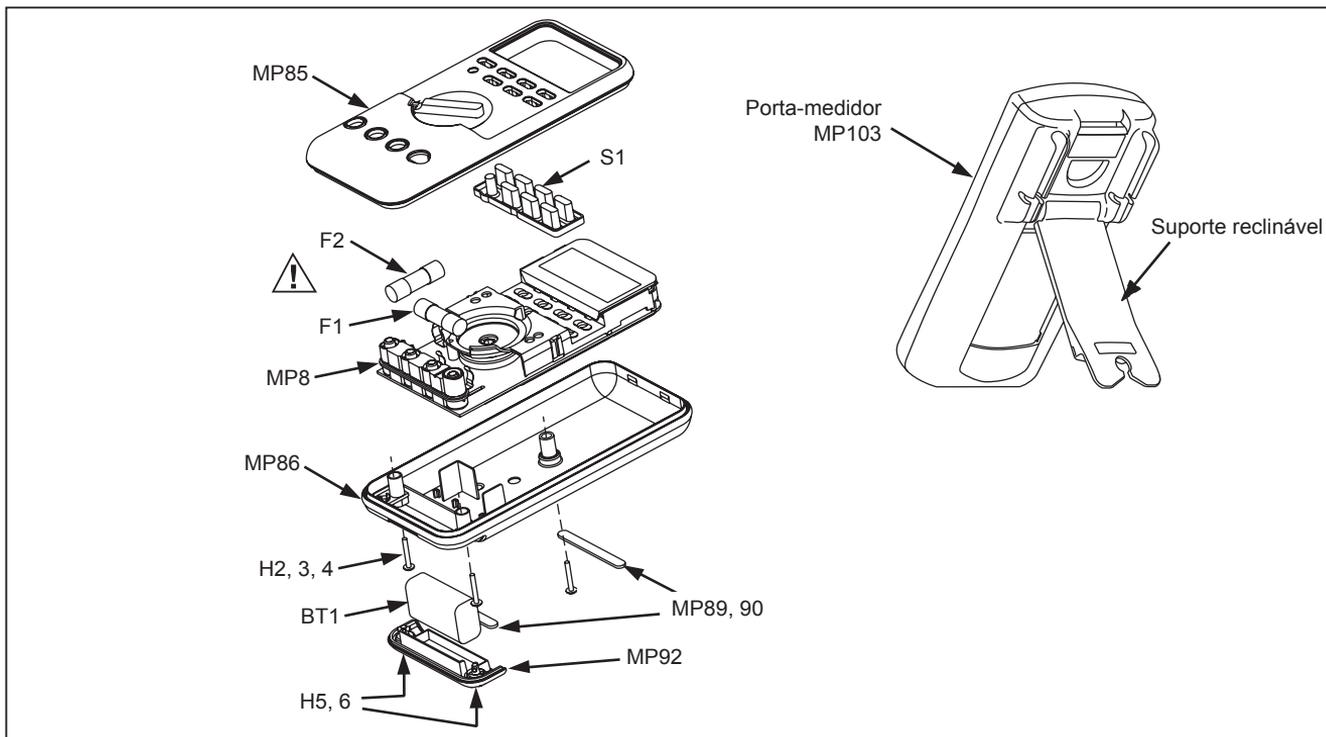


Figura 0-12. Peças de reposição

fz015c.eps

Especificações

Todas as especificações se aplicam de +18°C a +28°C, a menos que haja indicação em contrário.

Todas as especificações pressupõem um período de 5 minutos de aquecimento.

Medida de volts CC

Intervalo (V cc)	Resolução	Precisão, ±(% de leitura + contagens)
4,000	0,001V	0,1% + 1
40,00	0,01V	0,1% + 1
400,0	0,1V	0,1% + 1
1000	1V	0,1% + 1

Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal), < 100 pF
Razão de rejeição no modo normal: >60 dB a 50 Hz ou 60 Hz
Razão de rejeição no modo comum: >120 dB em cc, 50 Hz, ou 60 Hz
Proteção de sobretensão: 1000V

O intervalo padrão das especificações é de 1 ano.

Observação

Contagens significa número de incrementos ou decrementos do dígito menos significativo.

Medida de milivolts CC

Intervalo (mV dc)	Resolução	Precisão (% de leitura + contagens)
400,0	0,1 mV	0,1% + 1

Medida de volts CA

Intervalo (ca)	Resolução	Precisão , \pm (% de leitura + contagens)		
		de 50 Hz a 60 Hz	de 45 Hz a 200 Hz	de 200 Hz a 500 Hz
400,0 mV	0,1 mV	0,7% + 4	1,2% + 4	7,0% + 4
4,000V	0,001V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
40,00V	0,01V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
400,0V	0,1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
1000V	1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4

As especificações são válidas para intervalos de amplitude de 5% a 100%

Conversão CA: rms real

Fator de crista máximo: 3

Para formas de onda não-senoidal, crescente \pm (2% leitura + 2% f.s.) típica

Impedância de entrada: 10 M Ω (nominal), < 100 pF, emparelhado-ca

Razão de rejeição no modo comum: >60 dB em cc, 50 Hz, ou 60 Hz

Medida de corrente CA

Intervalo de 45 Hz a 2 kHz	Resolução	Precisão , \pm(% de leitura + contagens)	Voltagem típica de carga
1,000A (Observação)	0,001A	1% + 2	~1,5 V/A
<i>Observação: 440 mA contínuo, 1 A, no máximo 30 segundos ligado e 5 minutos desligado</i>			
<i>As especificações são válidas para intervalos de amplitude de 5% a 100%</i>			
<i>Conversão CA: rms real</i>			
<i>Fator de crista máximo: 3</i>			
<i>Para formas de onda não-senoidal, acrescente \pm(2% leitura + 2% f.s.) típica</i>			
<i>Proteção de sobrecarga: 440 mA, fusível 1000V de corte rápido</i>			

Medida de corrente CC

Intervalo	Resolução	Precisão , \pm(% de leitura + contagens)	Voltagem típica de carga
30,000 mA	0,001 mA	0,05% + 2	14 mV/mA
1,000A (Note)	0,001A	0,2% + 2	1,5 V/A
<i>Observação: 440 mA contínuo, 1 A, no máximo 30 segundos ligado e 5 minutos desligado</i>			
<i>Proteção de sobrecarga : 440 mA, fusível 1000V de corte rápido</i>			

Medida de ohms

Intervalo	Resolução	Corrente de medida	Precisão , \pm(% de leitura + contagens)
400,0 Ω	0,1 Ω	220 μ A	0,2% + 2
4,000 k Ω	0,001 k Ω	59 μ A	0,2% + 1
40,00 k Ω	0,01 k Ω	5,9 μ A	0,2% + 1
400,0 k Ω	0,1 k Ω	590 nA	0,2% + 1
4,000 M Ω	0,001 M Ω	220 nA	0,35% + 3
40,00 M Ω	0,01 M Ω	22 nA	2,5% + 3

Proteção de sobrecarga 1000V
Voltagem de circuito aberto: <3,9V

Precisão do contador de frequência

Intervalo	Resolução	Precisão , \pm(% de leitura + contagens)
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005% + 1
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005% + 1
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005% + 1

A exibição faz uma atualização 3 vezes por segundo a >10 Hz

Sensibilidade do contador de frequência

Intervalo de entrada	Sensibilidade mínima (onda senoidal rms) de 5 Hz a 5 kHz
1 V	0.1 V
4 V	1 V
40 V	3 V
400 V	30 V
1000 V	300 V

* Utilizáveis com sensibilidade reduzida de 0,5 Hz a 20 kHz.

Teste de diodo e teste de continuidade

Indicação do teste de diodo: queda da voltagem no mostrador: corrente de teste nominal de 0,2 mA a 0,6V: 2,4V escala completa, precisão $\pm (2\% + 1 \text{ contagem})$

Indicação do teste de continuidade: tom audível contínuo para resistência do teste $<100\Omega$

Voltagem de circuito aberto: $<3,9V$

Corrente de curto circuito: 1,2 mA típica

Proteção de sobrecarga: 1000V rms

Saída de corrente CC

Modo de origem:

Faixa: 0 mA ou de 4 mA a 20 mA, com sobreescala até 24 mA

Precisão: 0,05% de faixa

Voltagem para conformidade com as normas: 12V com voltagem de bateria $>8,5V$

Modo simulado:

Faixa: 0 mA or 4 mA to 20 mA, com sobreescala de 24 mA

Precisão: 0,05% de faixa

Voltagem do loop: 24V nominal, 30V máxima, 15V mínima

Voltagem para conformidade com as normas: 21V para fonte de alimentação de 24V

Voltagem de carga: $<3V$

Especificações gerais

Voltagem máxima aplicada entre qualquer tomada e a ligação-terra	1000V
Temperatura de armazenamento	de -40 °C a 60 °C
Temperatura de operação	de -20 °C a 55 °C
Altitude de operação	2000 metros, no máximo
Coefficiente de temperature	0,05 x precisão especificada por °C para temperaturas <18 °C ou >28 °C
Umidade relative	95 % até 30 °C, 75 % até 40 °C, 45 % até 50 °C, e 35 % até 55 °C
Vibração	Aleatória Mil-prf-28800f, 10 Hz a 500 Hz
Impacto	teste de queda de 1 metro
Requisitos de alimentação	1 pilha de 9V (IEC 6LR61)
Dimensões	32 mm A x 87 mm L x 187 mm C (1,25 pol. A x 3,41 pol. L x 7,35 pol. C)
Com a capa protetora	52 mm A x 98 mm L x 201 mm C (2,06 pol. A x 3,86 pol. L x 7,93 pol. C)
Peso	13 oz (369 g)
Com capa protetora.....	638 g (22,5 oz)

Segurança

Geral IEC 61010-1: Grau de poluição 2

Medição..... IEC 61010-2-033: CAT III 1000 V

Compatibilidade eletromagnética (EMC) A precisão em todas as funções do ProcessMeter™ não é especificada em campo de RF > 3 V/m

Internacional..... IEC 61326-1: Portátil, Ambiente eletromagnético; IEC 6132622
CISPR 11: Grupo 1, Classe A

Grupo 1: O Equipamento gerou intencionalmente e/ou usa energia de radiofrequência acoplada de forma condutora, a qual é necessária para o funcionamento interno do próprio equipamento.

Classe A: Equipamentos são adequados para o uso em todos os estabelecimentos, exceto domésticos e os diretamente conectados a uma rede com fonte de alimentação de baixa tensão, que alimenta edifícios usados para fins domésticos. Podem existir dificuldades em potencial para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes, devido a interferências conduzidas e por radiação.

Cuidado: Esse equipamento não se destina para uso em ambientes residenciais e pode não fornecer a proteção adequada para a recepção de rádio nesses ambientes.

Coreia (KCC)..... Equipamento de Classe A (Equipamento para transmissão e comunicação industrial)

Classe A: O equipamento atende aos requisitos de equipamentos industriais de ondas eletromagnéticas e o vendedor ou usuário deve observar essas informações. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.

USA (FCC) 47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.