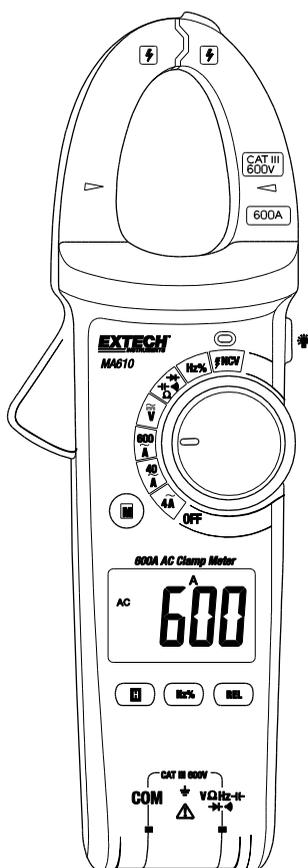


Alicate Amperímetro de 600 A AC + NCV Modelo MA610



Introdução

Obrigado por escolher o Alicate Amperímetro MA610 Extech. Esse medidor mede Corrente AC, Tensão AC/DC, Resistência, Capacitância, Frequência, Teste de Diodo, Ciclo de Trabalho, Continuidade e Detecção de Tensão Sem Contato. Esse dispositivo é fornecido totalmente testado e calibrado e, com o uso adequado, irá proporcionar anos de serviço confiável. Por favor visite nosso website (www.extech.com) para verificar a última versão e traduções desse Guia do Usuário, Atualizações do Produto, Registrar Produtos e Suporte ao Cliente.

Funcionalidades

- Grande display LED com luz de fundo
- A garra de 30 mm (1,2") se adapta a condutores até 500MCM
- Funcionalidade de modo Relativo e Zero
- Desligamento Automático (APO)
- Detetor de Tensão Sem Contato
- Alerta de medição de continuidade visual e sonoro
- Indicador de bateria fraca:
- CAT III 600 V

Segurança

Para garantir a operação segura e serviço do medidor, siga essas instruções atentamente. A não observância dessas advertências poderá resultar em lesões graves.



ADVERTÊNCIAS

As ADVERTÊNCIAS identificam condições e ações perigosas que poderiam causar FERIMENTOS ou MORTE.

- Ao manusear terminais de teste ou sondas, mantenha sempre as mãos e os dedos por detrás do protetor de dedos.
- Remova os cabos de teste do medidor antes de abrir o compartimento da bateria ou a caixa exterior do medidor.
- Use o medidor somente conforme especificado nesse Manual do Usuário ou no Início Rápido que o acompanha, para evitar comprometer as proteções fornecidas pelo medidor.
- Sempre use os terminais, posições do seletor e faixas adequados, ao fazer medições.
- Verifique o funcionamento do medidor medindo uma tensão conhecida. Envie o medidor para reparação se o medidor responder de forma incomum ou se houver dúvidas sobre a integridade funcional do medidor.
- Não aplique mais que a tensão nominal indicada no medidor, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Tome cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30 VAC RMS, 42 VAC pico, ou 60 VDC. Essas tensões apresentam riscos de choque.

- Para evitar leituras enganosas que poderiam levar a choque elétrico e ferimentos, substitua as baterias logo que o indicador de bateria fraca é exibido.
- Desconecte a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência, continuidade, diodos ou capacitância.
- Não use o medidor na presença de vapor ou gás explosivo.
- Para reduzir o risco de incêndio ou choque elétrico, não use o medidor se ele estiver molhado nem exponha o medidor a umidade.
- Deverá ser usado equipamento de proteção individual caso as partes ENERGIZADAS PERIGOSAS na instalação onde as medições vão ser tomadas possam ser acessadas.

PRECAUÇÕES

As PRECAUÇÕES identificam condições e ações que podem causar DANOS no medidor ou equipamento sendo testado. Não exponha o medidor a condições extremas de temperatura ou umidade elevadas.

- Desconecte os cabos de teste dos pontos de teste antes de mudar a posição do seletor de função (rotativo).
- Não exponha o medidor a condições extremas de temperatura ou umidade elevadas.
- Nunca defina o medidor para as funções de resistência, diodo, capacitância, ou funções de amp ao medir a tensão de um circuito de fornecimento de energia; isso poderá resultar em danos no medidor e danos no equipamento sendo testado.

Símbolos de Segurança

	Esse símbolo, adjacente a outro símbolo, indica que o usuário deve consultar o manual para obter mais informações.
	Risco de choque elétrico
	Equipamento protegido por isolamento dupla ou reforçada
	Símbolo de diodo
	Capacitância
	Símbolo da bateria
	Em conformidade com as directivas da UE
	Em conformidade com as exigências dos EUA e Canadá
	Medição de AC (corrente alternada)
	Medição de DC (corrente contínua)
	Aterramento

Descrição do display

	Ícone do modo relativo	Hz kHz MHz	Unidades de Frequência
AC	Corrente Alternada	mV V	Unidades de Tensão
DC	Corrente Direta	nF μF mF	Unidades de Capacitância
	Leituras negativas	NCV	Detecção de Tensão AC Sem Contato
	Modo de diodo	Auto	Modo de faixa automática
	Modo de continuidade		Ícone de bateria fraca
H	Retar na Tela	%	Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
Ω kΩ MΩ	Unidades de resistência	OL	Sobrecarga de medição

Botões de Controle

	Botão de Modo: Pressão curta para percorrer as opções de modo para a função de medição selecionada
	Botão HOLD (reter): Pressão curta para congelar/descongelar a leitura
	Botão de Luz de fundo: Pressão curta para ligar ou desligar a luz de fundo. Note que o botão da luz de fundo fica no lado superior direito do medidor.
	Para a tensão AC/DC, corrente AC e modos de Resistência: Pressão curta para armazenar a leitura exibida como um valor de referência. As medições posteriores serão apresentadas como 'medição menos valor de referência'. Pressão curta para sair. Para o modo de Capacitância, dê pressão curta para zerar o display; o LCD irá mostrar o símbolo delta. Pressão curta para sair desse modo.
	Pressão curta para percorrer as medições de frequência (Hz) e ciclo de trabalho/Duty cycle (%) para as posições do comutador de Tensão e Hz.

Operação



PRECAUÇÃO: Leia e entenda todas as instruções de segurança indicadas na seção de segurança desse manual antes de usar.

Ligar o Medidor

1. Mova a chave de função para qualquer posição para ligar o medidor. Verifique as baterias se a unidade não ligar.
2. Mova o seletor de função para a posição OFF para remover a energia do medidor.
3. O medidor possui um recurso de desligamento automático (APO) onde o medidor desliga-se a pós 30 minutos de inatividade. Pressione qualquer botão para recuperar de uma condição de APO (Desligamento automático).

Indicação de bateria fraca

Quando o ícone  aparece na tela, as baterias devem ser substituídas. Consulte o procedimento de substituição da bateria na seção de manutenção.

Medições de Corrente AC



ADVERTÊNCIA: Não manuseie o medidor acima da barreira protetora de dedos/mão.



PRECAUÇÃO: Observe o CAT III 600 V com relação ao Aterramento da garra.

1. Gire a chave de função para a posição de Corrente AC desejada (4 A, 40 A, ou 600 A). Comece com a configuração de faixa mais alta (600 A) e desça para faixas mais baixas conforme necessário, especialmente para os sinais que são de uma faixa desconhecida.
2. Os símbolos **A** e **AC** aparecerão na tela indicando Amperes (Amps) AC.
3. Pressione o gatilho para abrir a garra do alicate.
4. Posicione o grampo em torno de um único condutor. Veja na Fig. 2 a técnica de aperto correta e incorreta.
5. Leia a corrente no display. O display indicará o ponto decimal e valor adequados.

NOTAS:

Para garantir a precisão máxima, coloque o condutor no centro da cabeça do grampo, de outra forma erros adicionais ($\pm 1,0\%$) poderão surgir.

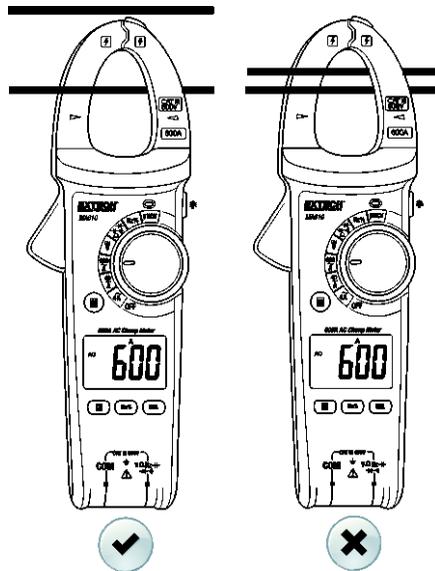


Fig. 2 - Aperto de ACA correto e incorreto

Medições de Tensão AC e DC



ADVERTÊNCIA: Não aplicar > 600 VAC/DC entre os terminais do medidor e o solo.

PRECAUÇÃO: Ao conectar os cabos de teste no circuito ou dispositivo em teste, conecte o cabo preto antes do cabo vermelho; ao retirar os cabos de teste, remova o cabo vermelho antes do cabo preto.

1. Defina o selector de funções para a posição de Tensão \bar{V} .
2. Use o botão **M** (Modo) para selecionar Tensão **AC** ou **DC**.
3. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no jaque COM negativo e o plugue banana do cabo vermelho no jaque (V) vermelho. Ver Fig.3.
4. Encoste as pontas das sondas de teste no circuito ou peça em teste.
5. Leia a tensão no LCD. O display indicará o ponto decimal e valor adequados.
6. O modo Relativo (REL) pode ser usado para definir uma leitura de referência a partir do qual as leituras subsequentes serão compensadas/offset (*leitura de referência - leitura real = leitura exibida*). Pressão curta no botão **REL** para armazenar a leitura exibida como um a referência com a qual as medições subsequentes serão comparadas. Pressão curta no botão **REL** para sair do modo relativo.
7. O medidor pode exibir a frequência (Hz) ou ciclo de trabalho/Duty cycle (%) da tensão medida. Pressão curta no botão **Hz %** para percorrer as leituras de frequência e ciclo de trabalho.
8. Pressão curta no botão **H** para congelar/descongelar a leitura exibida.

NOTAS: O LCD exibe **OL** quando a entrada excede 1000 V.

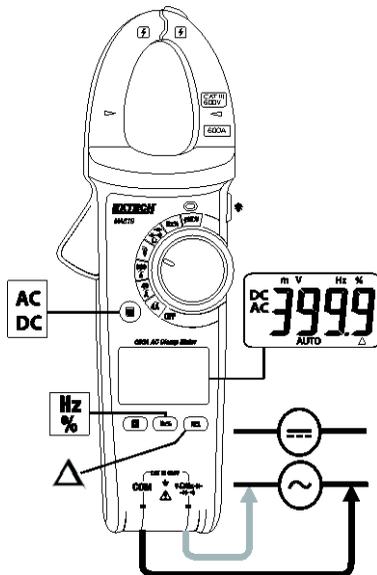


Fig. 3 – Medições de Tensão AC/DC

Medições de Resistência

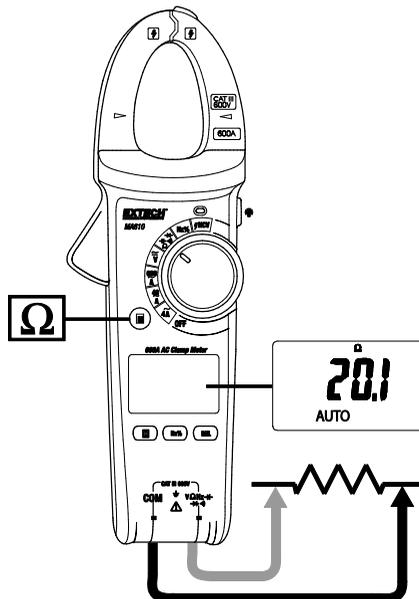


ADVERTÊNCIA: Por favor, remova a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de tomar medições de resistência ou continuidade. O medidor irá mostrar **OL** se o circuito em teste é um circuito aberto ou se a medição exceder a faixa máxima do medidor. Não faça entrar tensões >30 V AC ou DC.

1. Gire a chave de função para a posição de Resistência Ω .
2. Use o botão **M** (modo) para selecionar o símbolo de exibição de ohm Ω .
3. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no conector (COM) negativo. Insira o plugue banana do cabo de teste vermelho no conector (Ω) vermelho. Ver Fig.4.
4. Encoste as pontas das sondas de teste ao longo do circuito ou peça sob teste. É melhor desconectar um dos lados do dispositivo sob teste a fim de o resto do circuito não interferir com a leitura da resistência.
5. Leia a resistência no display. O display indicará o ponto decimal e valor adequados.
6. O modo Relativo (REL) pode ser usado para definir uma leitura de referência a partir do qual as leituras subsequentes serão compensadas/offset (*leitura de referência - leitura real = leitura exibida*). Pressão curta no botão **REL** para armazenar a leitura exibida. O ícone Relativo (triângulo) aparece quando o modo Relativo está ativo. Pressão curta no botão **REL** para sair do modo relativo.

NOTA: Ao medir resistências >1 M Ω o medidor poderá precisar de vários segundos para obter uma leitura estável.

Fig. 4 – Medição de Resistência



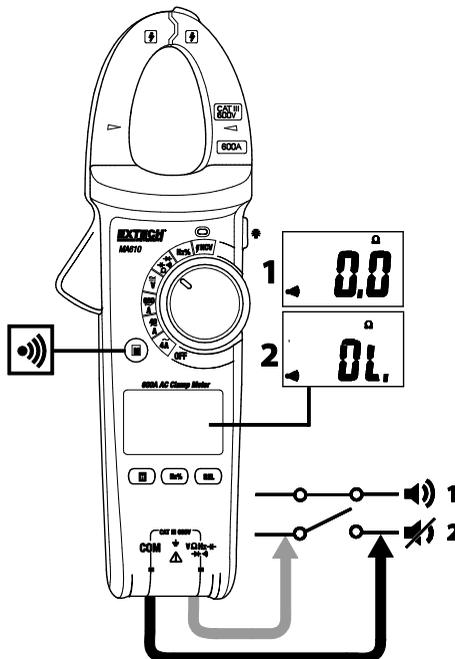
Medições de Continuidade



ADVERTÊNCIA: Por favor, remova a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de tomar medições de resistência ou continuidade. O medidor irá mostrar **OL** se o circuito em teste é um circuito aberto ou se a medição exceder a faixa máxima do medidor. Não faça entrar tensões >30 V AC ou DC.

1. Gire a chave de função para a posição de Continuidade.
2. Use o botão **M** (modo) para selecionar o ícone de exibição de continuidade.
3. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no conector (COM) negativo. Insira o plugue banana do cabo de teste vermelho no conector (Ω) vermelho. Ver Fig. 5.
4. Encoste as pontas das sondas de teste ao longo do circuito ou fio.
5. Se a resistência for 10Ω, o medidor emitirá um apito. Se a resistência for > 70 Ω , o medidor não emite apito. Se a resistência situa-se entre 10 e 70 Ω , o medidor irá parar de apitar num ponto não especificado.

Fig. 5 – Medições de Continuidade



Medições de Frequência

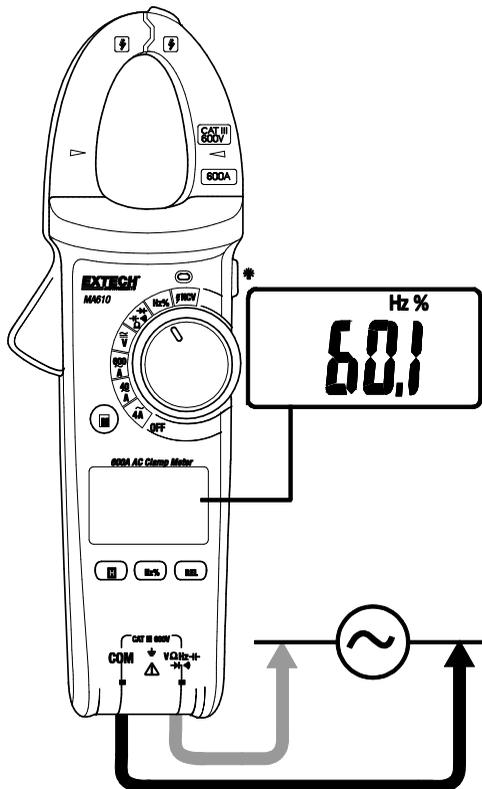


ADVERTÊNCIA: Não faça entrar tensões > 30 Vrms quando medir frequência.

Gire a chave de função para a posição **Hz** .

1. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no conector (COM) negativo. Insira o plugue banana do cabo de teste vermelho no conector vermelho. Ver Fig. 6.
2. Encoste as pontas das sondas de teste ao longo do circuito ou componente sob teste.
3. Leia a medição de Frequência na tela do medidor.
4. Use o botão **Hz%** para ver <% de Ciclo de Trabalho/Duty Cycle.

Fig. 6 – Medições de Frequência



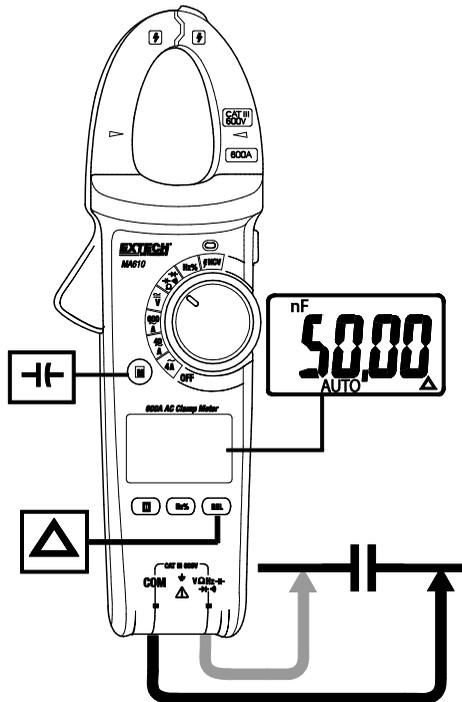
Medições de Capacitância



ADVERTÊNCIA: Por favor, remova a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de tomar medições de resistência ou continuidade.

1. Gire a chave de função para a **⇄** posição.
2. Use o botão **M** (modo) para selecionar a função do capacitor, se necessário.
3. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no conector (COM) negativo. Insira o plugue banana do cabo de teste vermelho no conector vermelho. Ver Fig. 7.
4. Encoste as pontas das sondas de teste ao longo do circuito ou componente sob teste.
5. Leia a medição de capacitância no display do medidor. Para leituras > 400 μ F, o medidor poderá precisar de vários minutos para obter uma leitura estável.
6. O modo relativo (REL) pode ser usado para zerar o display antes de uma medição. Pressão curta no botão REL para zerar o display, o símbolo relativo (triângulo) aparecerá. Pressão curta no botão REL novamente para sair do modo REL.

Fig. 7 – Medições de Capacitância



Teste de Diodo



ADVERTÊNCIA: Por favor, remova a alimentação do circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de tomar medições de diodo. Não faça entrar tensões > 30 V DC ou AC no medidor.

1. Gire a chave de função para a posição.
2. Use o botão **M** para selecionar o ícone de diodo .
3. Insira o plugue banana do cabo de teste preto no jaque negativo (COM) e o plugue banana do cabo de teste vermelho no jaque (V) vermelho. Ver Fig. 8.
4. Toque as sondas de teste no diodo sob teste, em ambos os sentidos de polaridade, um por vez.
5. A tensão direta indicará 0,5 a 0,8 V.
6. A tensão reversa indicará "OL".
7. Dispositivos em curto indicarão uma leitura perto de '0' ohms em ambas as direções.
8. Um dispositivo aberto indicará "OL" em ambas as direções.

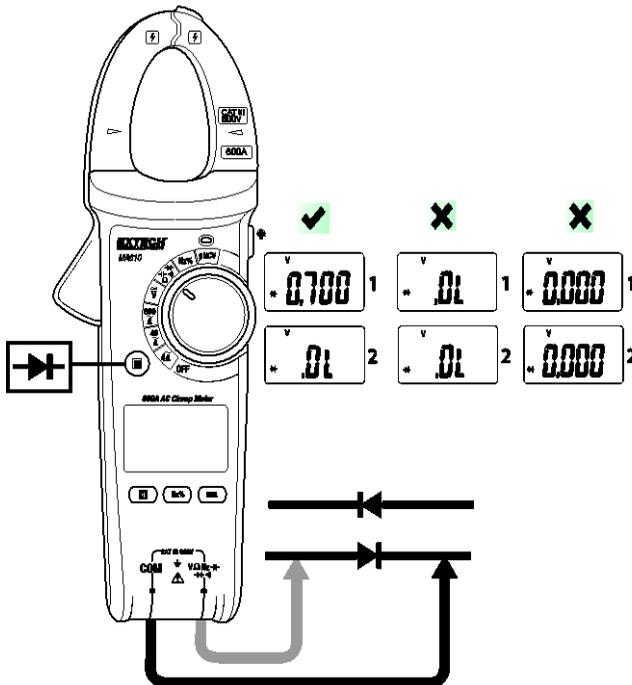


Fig. 8 – Teste de diodo

Detector de Tensão Sem Contato (NCV)

A área na parte superior das garras de aperto é usada para detectar a tensão AC.

Quando o campo elétrico é > 100 V e a distância é < 10 mm da ponta da garra de aperto do medidor, o sinal sonoro soará e a lâmpada LED vermelha se acende.

A lâmpada de NCV pisca no mesmo ritmo que o sinal sonoro. Quanto maior a intensidade do campo, mais rápida a taxa do sinal sonoro e de luz piscando.

Quando o campo detectado está em níveis mais altos, a taxa de luz e sinal sonoro taxa de NCV do medidor vai se tornar uma luz e som contínuos.

Se o medidor não reage como descrito acima para uma tensão AC, existe ainda possibilidade de uma tensão estar presente. **Por favor, tenha cuidado.**

1. Mova a chave de função para a posição de **NCV**.
2. Neste modo, o medidor irá exibir '**OL**' e '**NCV**'.
3. Coloque o medidor junto a uma fonte de energia elétrica. A ponta da garra oferece a sensibilidade mais elevada.
4. Note a ativação do **sinal sonoro** e da **lâmpada de NCV** quando uma Tensão AC é detectada.

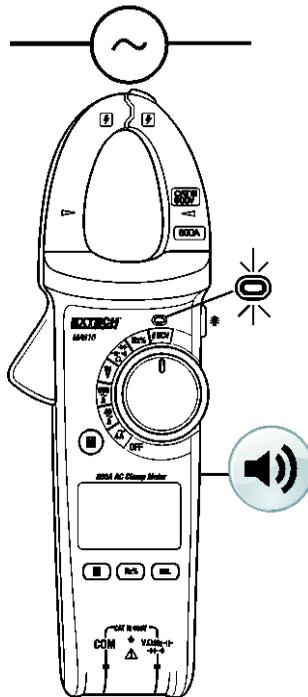


Fig. 9 – Detecção de Tensão sem Contato

Manutenção



ADVERTÊNCIA: Para evitar choque elétrico, desconecte o medidor de qualquer circuito e desligue o medidor antes de abrir a caixa. Não opere o medidor com a caixa externa aberta.

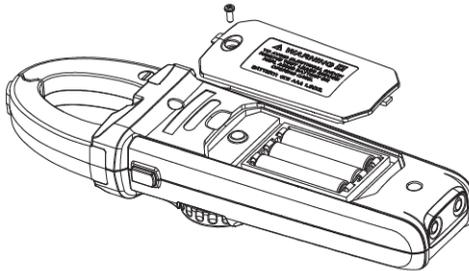
Limpeza e Armazenamento

Limpe periodicamente a caixa exterior com um pano úmido e detergente suave; não use produtos a bravisos ou solventes. Se o medidor não for usado por mais de 60 dias, remova as baterias e armazene separadamente.

Substituição da Bateria

1. Remova o parafuso de cabeça Phillips na traseira (perto do centro) do medidor. Ver Fig. 10.
2. Abra o compartimento da bateria
3. Substitua as três (3) baterias 'AAA' de 1,5 V, observando a polaridade correta.
4. Volte a montar o medidor antes de usar.
5. Segurança: Por favor, descarte as baterias de forma responsável; nunca jogue as baterias no fogo, as baterias podem explodir ou vazar; nunca misture vários tipos de baterias, instale baterias novas do mesmo tipo.

Fig. 10 - SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA



Nunca elimine as baterias e pilhas usadas ou recarregáveis junto com o lixo doméstico.

Como consumidores, os usuários são legalmente obrigados a entregar as baterias/pilhas usadas em locais de coleta apropriados, a loja onde as baterias foram compradas, ou outros locais onde são vendidas baterias/pilhas.

Eliminação Não descarte esse instrumento junto com o lixo doméstico. O usuário é obrigado a entregar os dispositivos em final de vida em um ponto de coleta designado para a eliminação de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Limpeza e Armazenamento

Limpe periodicamente a caixa exterior com um pano úmido e detergente suave; não use produto abrasivos ou solventes.

Especificações

Especificações Elétricas

A precisão é dada como \pm (% da leitura + dígitos menos significativos) a 23 °C \pm 5 °C com umidade relativa \leq 75 %. A precisão é especificada por um período de um ano após a calibração.

O Coeficiente de Temperatura é de 0,1 x precisão especificada / °C, < 18 °C (64,5 °F), > 28 °C (82,4 °F)

Função	Faixa	Resolução	Precisão (de leitura)	Proteção 'OL'
Corrente AC	4,000 A	0,001 A	\pm (2,5 % + 30 dígitos)	600 A
	40,00 A	0,01 A	\pm (2,5 % + 5 dígitos)	
	600 A	1 A	\pm (2,0 % + 9 dígitos)	
Tensão AC	4,000 V	0,001 V	\pm (1,2 % + 5 dígitos)	600 V AC/DC
	40,00 V	0,01 V		
	400,0 V	0,1 V	\pm (1,5 % + 5 dígitos)	
	600 V	1 V		
Tensão DC	400,0 mV	0,1 mV	\pm (1,0 % + 8 dígitos)	600 V AC/DC
	4,000 V	0,001 V	\pm (0,8 % + 1 dígito)	
	40,00 V	0,01 V	\pm (0,8 % + 3 dígitos)	
	400,0 V	0,1 V	\pm (1,0 % + 3 dígitos)	
	600 V	1 V		
<i>Impedância de entrada: $\geq 10 M\Omega$</i>				
Resistência	400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % + 2 dígitos)	600 V AC/DC
	4,000k Ω	0,001k Ω	\pm (1,0 % + 2 dígitos)	
	40,00k Ω	0,01k Ω		
	400,0k Ω	0,1K Ω	\pm (1,2 % + 3 dígitos)	
	4,000M Ω	0,001M Ω		
	40,00M Ω	0,01M Ω	\pm (2,0 % + 5 dígitos)	
<i>Tensão em Circuito Aberto Aprox. 1,5 V</i>				
Continuidade	400,0 Ω	0,1 Ω	\pm (1,2 % + 2 dígitos)	600 V AC/DC
<i>Continuidade: Sinal sonoro ligado < 10 Ω. Aviso sonoro desligado >70 Ω. Aviso sonoro não especificado > 10 Ω e <70 Ω</i>				
Diodo	4,000 V	0,001 V	Junção PN de silicone 0,5 a 0,8 V (habitualmente)	600 V AC/DC

<i>Tensão em Circuito Aberto Aprox. 1,5 V</i>				
Capacitância	50,00 nF	0,01 nF	± (4,0 % + 25 dígitos)	600 V AC/DC
	500,0 nF	0,1 nF	± (4,0 % + 5 dígitos)	
	5,000 µF	0,001 µF		
	50,00 µF	0,01 µF		
	100,0 µF	0,1 µF		
Frequência (Hz)	10 Hz~1 MHz	0,01Hz~1kHz	± (0,1 % + 4 dígitos)	600 V AC/DC
Sensibilidade: (10 Hz~1 MHz): 200mVrms ≤ amplitude de entrada ≤20 Vrms				
Ciclo de Trabalho/Duty Cycle (%)	0,1 ~ 99,9 %	0,1 %	± (2,5 %)	600 V AC/DC
Amplitude de entrada: 500 mVrms ≤ amplitude de entrada ≤ 20 Vrms; O Ciclo de trabalho se aplica a Onda Quadrada ≤10 kHz Faixa de precisão especificada: Faixa de 10 % ~ 90 %				
Sem Contato Detector de Tensão (NCV)	≥100 Vrms; ≤10 mm (0,4") emite sinal sonoro, e a lâmpada de NCV acende			
<i>A ponta do medidor oferece uma sensibilidade ótima</i>				

Especificações Gerais

Display	LCD de 4000 contagens. LCD multi-função com luz de fundo
Polaridade	Exibição automática de polaridade positiva e negativa
Indicação de sobrefaixa	“OL” ou “-OL” é exibido
Taxa de conversão	3 atualizações por segundo
Tipo de Grampo do Sensor	Bobina de indução
Erro na posição de teste	Erro adicional de $\pm 1,0$ % da leitura se aplica quando o condutor sob teste não está posicionado no centro da área do grampo
Abertura da garra	30 mm de diâmetro

Influência do campo eletromagnético

Leituras instáveis ou inexatas poderão ser exibidas caso exista um distúrbio de campo eletromagnético no ambiente de medição

Tensão máxima 600 V AC/DC máxima aplicada a qualquer terminal

Indicação de bateria fraca  é exibida

Desligamento Automático (APO) Após 30 minutos

Temperatura e Umidade de Operação

0~30 °C (32~86 °F); 80 %RH (UR) máximo

30~40 °C (86~104 °F); 75 %RH (UR) máximo

40~50 °C (104~122 °F); 45 %RH (UR) máximo

Temperatura e Umidade de Armazenamento

-20°~60°C (-4°~140°F); 80 %UR máximo (sem a bateria)

Altitude operacional 2000 m (6562')

Energia da bateria 3 x baterias alcalinas 'AAA' de 1,5 V

Peso 265 g (9,3 oz.) incluindo baterias

Dimensões (L x A x P) 77 x 228 x 41 mm (3,0 x 9,0 x 1,6")

Proteção contra queda 1 m (aprox. 3')

Normas de segurança Somente para uso em interiores; Cumpre com EN61010-1, CAT III 600 V; Grau de Poluição 2



Direitos Autorais © 2016 FLIR Systems, Inc.

Todos os direitos reservados, incluindo o direito de reprodução no todo ou em parte sob qualquer forma

Com Certificação ISO -9001

www.extech.com