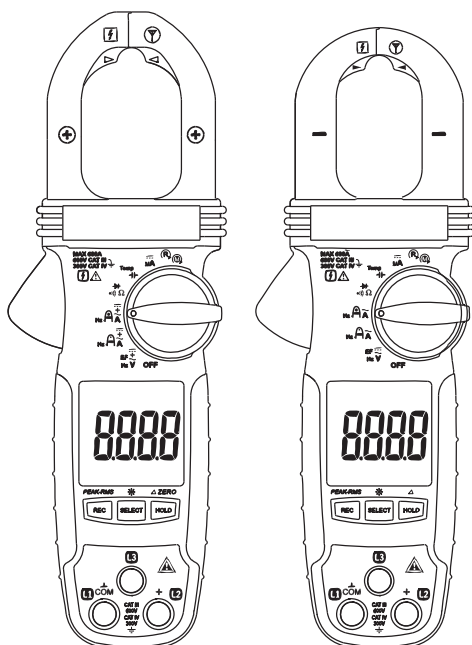


MANUAL DE INSTRUÇÕES



**CM-660 • CM-860 • CM-960
CMH-600 • CMI-600**

Multímetro tipo Pinça



Leia atentamente e compreenda as instruções e informações de segurança constantes deste manual antes de utilizar ou efectuar quaisquer intervenções de manutenção neste instrumento.

Descrição

Os multímetros tipo pinça da Greenlee CM-660, CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600 são dispositivos de teste manuais com as seguintes capacidades de medição: voltagem de AC e DC, corrente AC, Corrente AC AmpTip™, frequência, detecção de campo eléctrico sem contacto (EF) e resistência. Estes instrumentos permitem ainda verificar díodos e a continuidade de circuitos. Estes medidores foram criados para serem colocados ou removidos de condutores isolados e não isolados.

Funcionalidade adicional específica de cada modelo inclui:

Função	CMI-600	CM-960	CMH-600	CM-860
Voltagens AC + DC	•	•		
Corrente DC AmpTip™	•	•		
Corrente DC + AC AmpTip™	•	•		
Corrente contínua (DC)	•	•		
Corrente µDC	•		•	
Temperatura (termopar estilo K)	•		•	
Rotação do Motor	•		•	
Rotação de Fase	•		•	
Captura de Pico RMS	•	•	•	
Capacidades	•	•	•	•
Retroiluminação	•	•	•	•
Modo Zero	•	•	•	•

Outras capacidades incluem:

- Modo de Pausa para capturar o valor LCD actual
- Registo Mínimo, Máximo ou Modo Médio
- Função desligar automática inteligente
- Limite automático

Segurança

A segurança deve ser uma preocupação fundamental durante a utilização e manutenção de todas as ferramentas e equipamento Greenlee. Este manual de instruções e os avisos e mensagens afixadas na ferramenta destinam-se a fornecer informações para evitar os riscos e as práticas inseguras relacionadas com a utilização desta ferramenta. Cumprir estritamente todas as informações de segurança contidas no presente manual.

Finalidade deste manual

Este manual de instruções destina-se a familiarizar todos os funcionários com a operação em segurança e os procedimentos de manutenção dos Multímetros de Pinça Digitais Greenlee CM-660, CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600.

Manter este manual acessível a todas as pessoas interessadas. A Greenlee tem disponíveis, mediante pedido, manuais gratuitos de substituição no seu sítio Web em www.greenlee.com.

Informação importante sobre segurança



SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURANÇA

Este símbolo destina-se a chamar a atenção do utilizador do equipamento para os riscos e práticas inseguras que possam conduzir a lesões corporais ou danos materiais. A palavra de segurança, definida abaixo, indica o grau de gravidade do risco. A mensagem a seguir à palavra de segurança contém informações para prevenir ou evitar a ocorrência do risco respectivo.

⚠ PERIGO

Possibilidade de risco imediato que, caso não seja evitado, RESULTARÁ em lesões corporais graves ou morte.

⚠ ATENÇÃO

Possibilidade de risco que, caso não seja evitado, PODERÁ resultar em lesões corporais graves ou morte.

⚠ CUIDADO

Riscos ou práticas inseguras que, caso não sejam evitadas, PODERÃO resultar em lesões corporais ou danos materiais.



⚠ ATENÇÃO

Leia atentamente e compreenda o conteúdo deste manual, antes de utilizar ou efectuar quaisquer operações de manutenção deste equipamento. A falta de compreensão sobre a operação desta ferramenta em condições de segurança pode conduzir a acidentes e a lesões corporais graves ou à morte.



⚠ ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico:
O contacto com circuitos em tensão pode conduzir a lesões corporais graves ou à morte.



Não elimine este produto nem o deite no lixo!

Para informações sobre reciclagem, visite www.greenlee.com.

As especificações são nominais e podem ser alteradas conforme as modificações ou melhorias do produto. A Greenlee Tools, Inc. declina quaisquer responsabilidades pelos danos resultantes das utilizações incorrectas ou abusivas dos seus produtos.

© Marca Registrada: A cor verde dos instrumentos de teste é uma marca registada da Greenlee Tools, Inc.

A AmpTip é uma marca registada da BTC.

GUARDAR ESTE MANUAL PARA CONSULTA FUTURA

Informação importante sobre segurança

ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico e incêndio:

- Não expor esta ferramenta à chuva ou humidade.
- Não utilizar a ferramenta se estiver molhada ou danificada.
- Multímetro tipo pinça, cabos de teste ou qualquer outro acessório de pinça, cria um Sistema. O Sistema é classificado para CAT III 600 V ou CAT IV 300 V aquando da utilização de cabos de teste ou acessórios fornecidos com o medidor. O Sistema CAT e a classificação de voltagem são limitados pelo componente de classificação inferior no Sistema aquando da utilização de cabos de teste ou acessórios não fornecidos com o medidor.
- Inspeccionar os cabos de teste ou o acessório antes da sua utilização. Os cabos/pontas de teste e os acessórios devem estar limpos e secos e com o material de isolamento em bom estado de conservação. Não utilize o cabo de teste se a camada interior de contraste de isolamento estiver visível.
- Utilizar este aparelho exclusivamente para a finalidade indicada pelo fabricante, conforme indicado neste manual. Quaisquer outras utilizações podem reduzir o grau de protecção proporcionado pelo instrumento.

O incumprimento destes avisos pode provocar lesões corporais ou a morte.

ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico:

- Não aplicar tensões superiores ao valor nominal entre os dois terminais de entrada ou entre qualquer terminal de entrada e a terra.
- Mantenha as mãos e os dedos abaixo das barreiras nos cabos de teste e da base do multímetro tipo pinça.

O incumprimento destes avisos pode provocar lesões corporais ou a morte.

ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico:

- Não utilizar o instrumento com a caixa aberta.
- Antes de abrir a caixa do instrumento, remover os cabos/pontas de teste do circuito e desligar o instrumento.

O incumprimento destes avisos pode provocar lesões corporais ou a morte.

Informação importante sobre segurança

ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico:

- Excepto durante a medição de tensões, corrente ou frequência, desligar e bloquear a alimentação de corrente. Verificar se todos os condensadores foram devidamente descarregados. Quando desligado, o instrumento não deve conter qualquer corrente.
- Definir o selector e ligar as pontas/cabos de teste, de modo a corresponderem à medição desejada. Ligações e configurações incorrectas poderão resultar em medições incorrectas ou danos na unidade.
- A utilização deste instrumento nas proximidades de equipamento gerador de interferências electromagnéticas pode conduzir a medições instáveis e incorrectas.

O incumprimento destes avisos pode provocar lesões corporais ou a morte.

CUIDADO

Risco de choque eléctrico:

- Não alterar a função de medição com as pontas/cabos de teste ligados a um componente ou circuito.
- Não anexe o mandril à volta do condutor que transporte uma frequência superior a 400 Hz. O circuito magnético poderá atingir uma temperatura perigosa se esta frequência for excedida.

O incumprimento destas precauções pode provocar lesões corporais e a danificação do instrumento.

CUIDADO

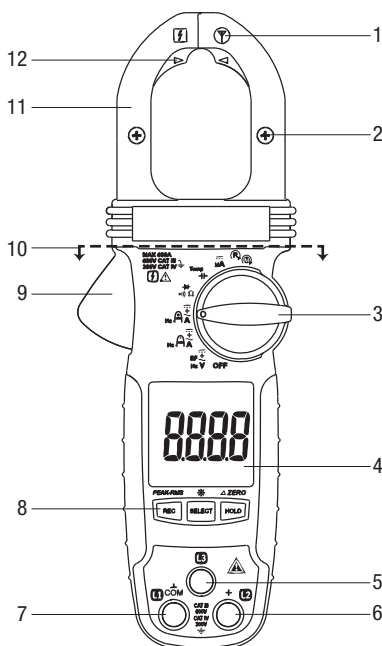
Risco de choque eléctrico:

- Não tentar a reparação deste instrumento. Este instrumento não contém peças destinadas a reparação pelo utilizador.
- Não expor o instrumento a temperaturas extremas ou a humidades elevadas. Consultar o capítulo “Especificações.”








O incumprimento destas precauções pode provocar lesões corporais e a danificação do instrumento.

Identificação

1. Antena de detecção de tensão (EF) sem contacto
2. Indicador de centro de mandril para uma melhor precisão de corrente; indicador de polaridade para amps DC
3. Selecciona uma função ou desliga
4. LCD
5. Tomada de ligação para fase e funções de rotação do motor
6. Terminal de entrada positiva; entrada L2 para rotação de fase e do motor
7. Terminal de entrada de terra, comum, negativo; entrada L1 para rotação de fase e do motor
8. Consultar as explicações sobre os botões no parágrafo “Utilização das funções.”
9. Alavanca do mandril
10. Mantenha as mãos e os dedos abaixo da linha a tracejado durante a operação.
11. Mandril
12. Indicador de centro para a função AmpTip™

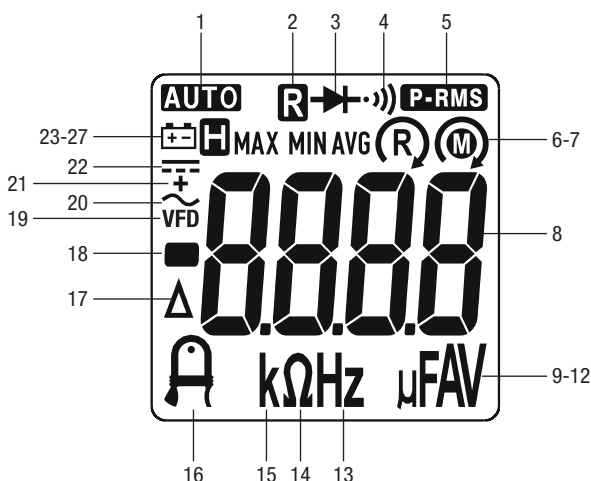


Símbolos afixados no instrumento

-  Atenção — Ler o manual de instruções
-  Atenção — Risco de choque eléctrico
-  Ligação terra
-  Isolamento de Classe II
-  AC (corrente alternada)
-  DC (corrente contínua)
-  É autorizada a aplicação à volta ou a remoção de condutores activos perigosos.

Símbolos do ecrã

1. **AUTO** Comutação automática do limite de medição activado.
2. **R** Função de gravação activada.
3. **→+** Díodo
4. **•))** Continuidade
5. **P-RMS** Modo PEAK-RMS está activo.
6. **(R)** Alimentação principal de rotação de fase
7. **(M)** Rotação do motor
8. **8.8.8.8** Ecrã numérico
9. **μ** Micro (10⁻⁶)
10. **F** Farad
11. **A** Ampere
12. **V** Volt
13. **Hz** Hertz (frequência em ciclos por segundo)
14. **Ω** Ohm
15. **k** Kilo (10³)
16. **A** Função AmpTip™ activada.
17. **Δ** Função de zero relativo activada.
18. **-** Indicador de polaridade
19. **VFD** Medição AC com filtro para precisão em unidades de frequência variável
20. **~** AC Medição de corrente alternada seleccionada.
21. **MED** AC + DC é seleccionada.
22. **---** Medição de DC é seleccionada.
23. **+** Bateria fraca
24. **H** Função de retenção de dados (Hold) activada.
25. **MAX** Valor máximo a ser exibido
26. **MIN** Valor mínimo a ser exibido
27. **AVG** Valor médio a ser exibido




Utilização das funções do instrumento

Todos os modelos

- **REC:** Prima momentaneamente para activar o modo de registo MÁX/MÍN/AVG. **REC** e “MAX MIN AVG” surgem no ecrã. O aparelho emite um aviso acústico quando a leitura mínima e máximo é actualizada. A leitura média é calculada durante o tempo. Prima o botão momentaneamente para ler as leituras MAX, MIN e AVG em sequência. Prima o botão durante 1 segundo para sair do modo de registo MAX/MIN/AVG. APO é desactivado automaticamente neste modo.
- **SELECT:** Prima momentaneamente para alternar entre as funções, modos de medição ou modos de exibição. A última configuração utilizada é considerada a configuração normal, quando a função for novamente seleccionada. Para modificar a configuração normal, seleccionar uma configuração nova. A nova configuração é armazenada na memória não volátil do aparelho.
- **HOLD:** Premir durante breves momentos para reter no ecrã o valor medido. Premir novamente para sair deste modo.
- **Intelligent Auto Power Off (APO) (Função de desligar Automática):** Para prolongamento da durabilidade da pilha, o aparelho desliga-se automaticamente após cerca de 32 minutos de inactividade. A função de medidor activa é especificada da seguinte forma: o interruptor do selector é rodado ou os botões são premidos; leituras acima de 8,5% do limite; leituras não-OL para resistência, continuidade ou função de díodo; leituras não-zero para função Hz; movimento de segmento de rotação de fase. **Para activar o medidor a partir de Auto Power Off, prima o botão SELECT momentaneamente e liberte ou rode o interruptor giratório para OFF e depois ON novamente. Rode sempre o interruptor giratório para a posição OFF quando o medidor não estiver a ser utilizado.**

Apenas CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600

- : Prima o botão **SELECT** durante 1 segundo para alternar a retroiluminação do LCD. A retroiluminação desliga-se após 32 segundos, para prolongar a durabilidade da pilha.
- **Δ:** Prima o botão **Δ** durante 1 segundo para alternar entre zero e modo normal. Em modo zero, o valor no LCD, quando o botão é premido, torna-se o desvio. Como o valor de entrada muda, o desvio é subtraído ao valor actual. Este valor modificado é exibido no LCD.

Nota: Δ operação quando DCA ou as funções CC + ACA são seleccionadas desvia qualquer histerese magnética no mordente. Se DCA ou a leitura DC + ACA antes da medição não for zero, prima o botão Δ durante 1 segundo. O LCD irá exibir “dc_0.” Quando isto desaparecer, o medidor está pronto para a operação. Aquando da medição de mais de 5 A, este modo é desactivado. Como indicação, o medidor irá apitar três vezes.

Apenas CM-960, CMH-600 e CMI-600

- **PEAK-RMS:** Prima o botão **PEAK-RMS** durante 1 segundo para activar o modo PEAK-RMS para capturar corrente de arranque ou voltagem em duração inferior a 80 ms. **P-RMS** surge no visor. Prima o botão durante 1 segundo para sair do modo PEAK-RMS. APO é desactivado automaticamente neste modo.

Utilização das funções do instrumento (cont)

Apenas CMH-600 e CMI-600

- **(M)** e **(R)**: Se necessário, prima e mantenha premido o botão **REC** enquanto LIGA o medidor para activar a característica Beeper. Se os segmentos indicarem um movimento no sentido dos ponteiros do relógio, o apito soa uma vez longamente por cada ciclo de segmento. Se os segmentos indicarem um movimento no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio, o apito soa três vezes por ciclo de segmento.
 - **(M)**: Certifique-se que o motor está electricamente isolado da sua fonte de energia. Prima o botão **SELECT** momentaneamente para seleccionar a função Motor. Ligue o medidor ao motor tal como descrito na secção “Tabela de Configurações” deste manual. De uma perspectiva de olhar para o eixo do motor, rode-o no sentido dos ponteiros do relógio. Se o medidor indicar um movimento no sentido dos ponteiros do relógio, os cabos do motor ligados L1, L2 e L3 do medidor são T1, T2 e T3, respectivamente. Se o medidor indicar um movimento inverso ao movimento dos ponteiros do relógio, troque quaisquer duas ligações entre o medidor e o motor. Depois volte a testar.
 - **(R)**: Prima o botão **SELECT** momentaneamente para seleccionar a função Fase. Ligue o medidor às fases tal como descrito na secção “Tabela de Configurações” deste manual. Se o medidor indicar um movimento no sentido dos ponteiros do relógio, as fases ligadas L1, L2 e L3 do medidor são respectivamente. Se o medidor indicar um movimento inverso ao movimento dos ponteiros do relógio, troque quaisquer duas ligações entre o medidor e as fases. Depois volte a testar.

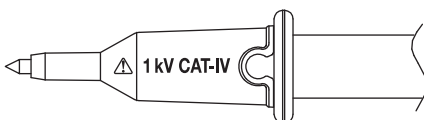
Utilizar os cabos de teste

⚠ ATENÇÃO

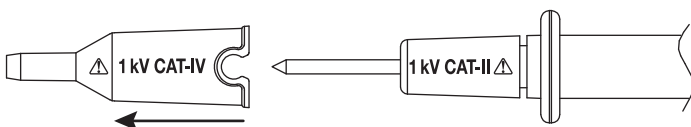
Risco de choque eléctrico:

Os cabos de teste fornecidos com este produto cumprem com os padrões de segurança que limitam o comprimento exposto da ponta da sonda a 4 mm para categorias de medição III e IV. Estes cabos de teste incluem uma tampa que deverá ser colocada quando utilizada em aplicações de categoria de medição III e IV.

O incumprimento deste aviso pode provocar lesões corporais ou a morte.



A tampa deverá ser colocada para aplicações da categoria de medição III ou IV.



A tampa pode ser removida para aplicações da categoria de medição I ou II.

Medição de correntes alternadas (AC)





As medições de correntes alternadas (AC) são normalmente apresentadas como valores RMS (raiz média quadrática). O valor RMS é igual ao valor de uma onda de corrente contínua (DC), que produziria a mesma potência, se fosse substituída por uma onda variável com o tempo. Dois dos métodos de medida em corrente alternada são a calibração RMS com resposta à média e os valores RMS reais.

O método de calibração RMS com resposta à média utiliza o valor médio do sinal de entrada após a rectificação completa da onda, multiplica-a por 1,11 e apresenta depois o resultado. Este método é suficientemente preciso, se o sinal de entrada for uma onda sinusoidal pura.

O método de medida de real valor eficaz (RMS) utiliza os circuitos internos para efectuar a leitura do valor RMS. Este método é suficientemente preciso, dentro das limitações do factor de crista especificado, quer o sinal de entrada seja uma onda sinusoidal, uma onda quadrada, uma onda triangular, uma meia onda ou um sinal com harmónicas. A capacidade para efectuar leituras de valores de real valor eficaz (RMS) assegura uma maior versatilidade da medição. Os medidores Greenlee CM-660, CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600 são medidores RMS.

A tabela de Ondas e Factores de Crista apresenta alguns sinais de corrente alternada típicos e os respectivos valores RMS.

Ondas e Factores de Crista

Onda				
Valor RMS	100	100	100	100
Valor médio	90	100	87	64
Factor de Crista* (ξ)	1,414	1	1,73	2

* O factor de crista é a relação entre o valor de pico e o valor RMS; o factor de crista é representado pela letra grega ξ .

AC + DC RMS Real

A função AC + DC com RMS real permite calcular os componentes AC e DC dados pela expressão

$$\sqrt{(AC \text{ rms})^2 + DC^2}$$

durante a realização de medições e com uma resposta rigorosa com um valor RMS efectivo total, independentemente da forma da onda do sinal. As formas de onda distorcidas com a presença de componentes DC e harmónicas podem provocar:

- Sobreaquecimento em transformadores, geradores e motores
- Disparo intempestivo de disjuntores
- Queima de fusíveis
- Sobreaquecimento do neutro devido à presença de harmónicas triplas no neutro
- Vibração de barramentos e quadros eléctricos

Os CM-960 e CMI-600 podem ser definidos para exibir RMS real de AC ou RMS real AC + DC.

Largura de banda AC

A largura de banda em corrente alternada representa o limite de frequências acima do qual as medições podem ser efectuadas dentro do nível de precisão especificado. É a resposta em frequência das funções AC, e não as funções de medição de frequências. Um medidor não pode medir correctamente o valor AC com espectros de frequência fora da banda larga. As ondas de forma complexa, o ruído e as ondas de forma distorcida podem conter componentes de frequência muito mais elevados do que a frequência fundamental, como, por exemplo, o ruído de alta frequência numa linha de 50/60 Hz.

Operação

	⚠ ATENÇÃO
<p>Risco de choque eléctrico: O contacto com circuitos em tensão pode conduzir a lesões corporais graves ou à morte.</p>	

Procedimento Operativo

1. Consultar a “Tabela de Configurações.” Colocar o interruptor-selector na posição apropriada, premir **SELECT** (quando instruído para tal) e ligar os cabos de teste ao aparelho.
2. Consultar no parágrafo “Medições mais comuns” as instruções de medição específicas.
3. Testar o instrumento num circuito ou componente em bom estado de funcionamento.
 - Substituir as pilhas, se o aparelho não funcionar como previsto num circuito em funcionamento correcto.
 - Se o instrumento continuar a não funcionar como previsto, contactar a Assistência Técnica da Greenlee através do telefone 800-435-0786 (EUA).
4. Fazer a medição no circuito ou componente a ser testado.

Operação (cont)

Tabela de Configurações

Para medir este valor...	Colocar o selector neste símbolo...	Estes símbolos aparecem no ecrã...	Ligar o cabo vermelho a...	Ligar o cabo preto a...
TODOS OS MODELOS				
Tensão alternada (AC)		$V \sim$	+	COM
Tensão contínua (DC)		$V \text{ ---}$	+	COM
Corrente, AmpTip™ (AC)		$AA \sim$	N/A	N/A
Corrente (AC)		$AA \sim$	N/A	N/A
Continuidade		$\bullet \text{---} \Omega$	+	COM
Resistência	Ω	$k\Omega$	+	COM
Díodo		$V \rightarrow \text{---}$	+	COM
Frequência	Hz	Hz	+	COM
Campo Eléctrico (EF)*	EF	EF	N/A	COM
Apenas CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600				
Capacidade**		μF	+	COM
Apenas CM-960 e CMI-600				
Voltagem (AC + DC)		$V \sim \text{---}$ VFD	+	COM
Corrente, AmpTip™ (DC)		$AA \text{ ---}$	N/A	N/A
Corrente, AmpTip™ (AC + DC)		$AA \sim \text{---}$	N/A	N/A
Corrente (DC)		$AA \text{ ---}$	N/A	N/A
Corrente (AC + DC)		$AA \sim \text{---}$	N/A	N/A
Apenas CMH-600 e CMI-600				
Temperatura	Temp	C ou F	***	
Corrente (μ DC)		$\mu A \text{ ---}$	+	COM
Rotação de Fase†			+	COM
Rotação do Motor†			+	COM

* Utilize a parte superior do mordente parado ou, para medições mais precisas, utilize uma sonda no terminal COM.

** Descarregar o condensador antes da medição. Ver no parágrafo “Medições mais comuns” as informações sobre condensadores com polaridade.

*** Termopar + ligar a +, termopar – ligar a COM.

† Cabo amarelo liga a L3.

Precisão e Medições Típicas

Consultar no parágrafo “Características Técnicas” as condições de operação e o coeficiente de temperatura.

A precisão do aparelho é definida conforme indicado a seguir: \pm (uma percentagem do valor medido + um valor fixo) a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73,4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

A frequência deve situar-se dentro da largura de banda especificada para ondas não sinusoidais. Factores de crista, salvo indicação em contrário, são os seguintes:

- Factor de crista < 2.5:1 na escala completa
- Factor de crista < 5.0:1 em meia escala

Frequência

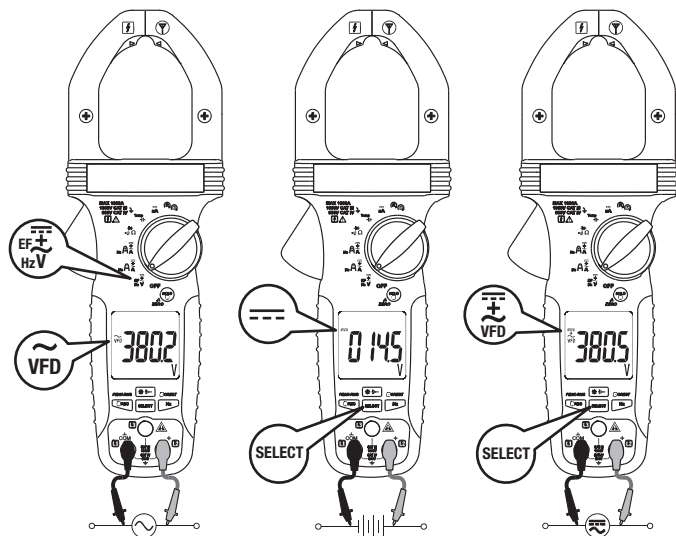
Função	Sensibilidade (Seno RMS)*	Limite
600 V	50 V	5,00 Hz ~ 999,9 Hz
60,0 A AmpTip™	40 A	50,00 Hz ~ 400,0 Hz
60,00 A, 600,0 A	40 A	50,00 Hz ~ 400,0 Hz

* Tendências DC devem ser inferiores a 50% do valor do seno do RMS.

Precisão do limite de frequência

Alcance do ecrã	Precisão
XX.XX	$\pm (1,0\% + 0,05\text{ Hz})$
XXX.X	$\pm (1,0\% + 0,5\text{ Hz})$

Medição de tensões



Corrente alternada (AC)

Limite	Precisão (50 a 60 Hz)
600,0	$\pm (1,0\% + 0,5\text{ V})$

Corrente contínua (DC)

Limite	Precisão
600,0	$\pm (1,0\% + 0,5\text{ V})$

Voltagem AC + DC (apenas CM-960, CMI-600)

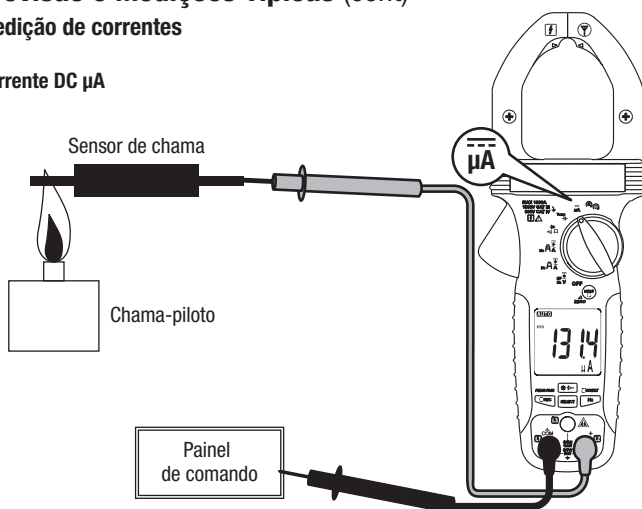
Limite	Precisão a DC, 50 Hz a 60 Hz
600,0	$\pm (1,2\% + 0,7\text{ V})$

Impedância de entrada: 10 M Ω , 100 pF nominal

Previsão e Medições Típicas (cont)

Medição de correntes

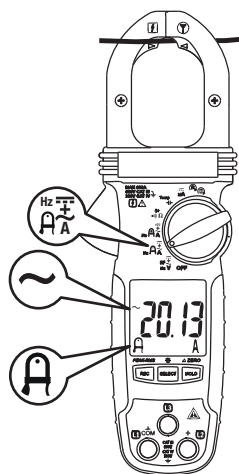
Corrente DC μ A



Corrente μ DC (apenas MH-600 e CMI-600)

Limite	Precisão	Corrente de carga
200,0 μ A	$\pm (1,0\% + 0,5 \mu\text{A})$	3,5 mV/ μ A
2000 μ A	$\pm (1,0\% + 5 \mu\text{A})$	

Função AmpTip™



Corrente AC AmpTip™

Limite	Limite de Precisão	Precisão entre 50 Hz a 60 Hz**
60,00 A	< 0,20 A*	não especificado
	0,00 A a 3,99 A	$\pm (1,5\% + 0,15 \text{ A})$
	4,00 A a 60,00 A	$\pm (1,5\% + 0,05 \text{ A})$

* Apenas para CM-660, CM-860 e CMH-600.

** Apenas para CM-960 e CMI-600, erro induzido para condutores de transporte de corrente adjacente é de < 0,01 A/A.

Corrente DC AmpTip™ (apenas CM-960 e CMI-600)

Limite	Limite de Precisão	Precisão†
60,00 A	0,00 A a 3,99 A	$\pm (2,0\% + 0,15 \text{ A})$
	4,00 A a 60,00 A	$\pm (2,0\% + 0,05 \text{ A})$

Corrente DC AmpTip™+ Corrente AC (apenas para CM-960 e CMI-600)

Limite	Limite de Precisão	Precisão em DC, 50 Hz a 60 Hz†
60,00 A	0,00 A a 3,99 A	$\pm (2,0\% + 0,17 \text{ A})$
	4,00 A a 60,00 A	$\pm (2,0\% + 0,07 \text{ A})$

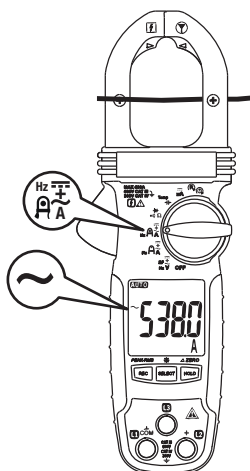
† Erro induzido para condutores de transporte de corrente adjacente é < 0,01 A/A.

Nota: Utilize Δ se existir um desvios antes da medição ser realizada.

Previsão e Medições Típicas (cont)

Medição de Corrente (continuação)

Pinça AC e DC



Corrente AC (apenas para CM-960 e CMI-600)

Limite	Limite de Precisão	Precisão entre 50 Hz e 100 Hz*†	Precisão entre 100 Hz e 400 Hz*†
60,00 A	0,00 A a 8,99 A	$\pm (1,8\% + 0,15 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,15 \text{ A})$
	9,00 A a 60,00 A	$\pm (1,8\% + 0,05 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,05 \text{ A})$
600,0 A	60,0 A a 600,0 A	$\pm (1,8\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$

* Factor de crista máximo < 2:1 em escala completa e < 4:1 em meia escala.

Corrente AC (apenas para CM-660, CM-860 e CMH-600)

Limite	Limite de Precisão	Precisão entre 50 Hz e 100 Hz*†	Precisão entre 100 Hz e 400 Hz*†
60,00 A	0,00 A a 0,19 A	não especificado	não especificado
	0,20 A a 5,99 A	$\pm (1,8\% + 0,15 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,15 \text{ A})$
	6,00 A a 60,00 A	$\pm (1,8\% + 0,05 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,05 \text{ A})$
600,0 A	60,0 A a 600,0 A	$\pm (1,8\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$

* Para qualquer medição, quando o condutor não estiver posicionado no centro dos mordentes, adicione 2,0% à precisão para erro de posição.

Corrente DC (apenas para CM-960 e CMI-600)

Limite	Limite de Precisão	Precisão†
60,00 A	0,00 A a 8,99 A	$\pm (2,0\% + 0,15 \text{ A})$
	9,00 A a 60,00 A	$\pm (2,0\% + 0,05 \text{ A})$
600,0 A	60,0 A a 600,0 A	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ A})$

Corrente AC + DC (apenas para CM-960 e CMI-600)

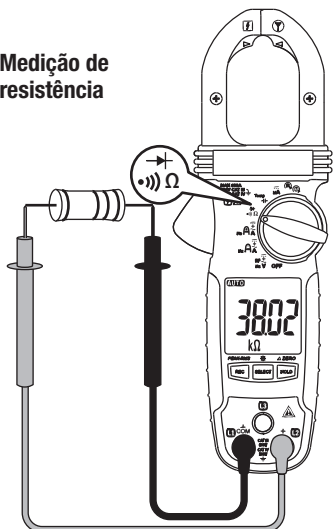
Limite	Limite de Precisão	Precisão entre 50 Hz e 100 Hz†	Precisão entre 100 Hz e 400 Hz†
60,00 A	0,00 A a 8,99 A	$\pm (2,2\% + 0,15 \text{ A})$	$\pm (2,7\% + 0,17 \text{ A})$
	9,00 A a 60,00 A	$\pm (2,2\% + 0,05 \text{ A})$	$\pm (2,7\% + 0,07 \text{ A})$
600,0 A	60,0 A a 600,0 A	$\pm (2,2\% + 0,5 \text{ A})$	$\pm (2,7\% + 0,7 \text{ A})$

† Erro induzido para condutores de transporte de corrente adjacente é < 0,01 A/A.

Nota: Utilize Δ se existir um desvios antes da medição ser realizada.

Previsão e Medições Típicas (cont)

Medição de resistência



Resistência

Limite	Precisão
600,0 Ω	± (1,0% + 0,5 Ω)
6,000 kΩ	± (1,0% + 0,005 kΩ)
60,00 kΩ	± (1,0% + 0,05 kΩ)

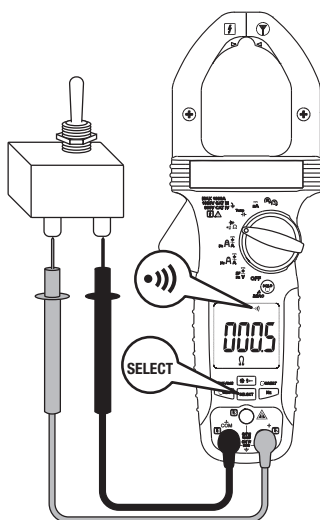
Tensão com circuito aberto: 1,0 VDC

Teste de continuidade

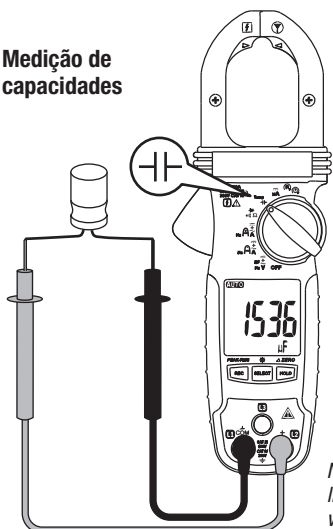
Continuidade

Limiar do aviso acústico: Entre 10 Ω e 250 Ω.

Tempo de Resposta: Aproximadamente 32 ms



Medição de capacidades



Capacidade (Apenas CM-860, CM-960, CMH-600 e CMI-600)

Limite	Precisão*
200,0 μF	± (2,0% + 0,4 μF)
2500 μF	± (2,0% + 4 μF)

* Para condensadores de potência (condensadores com absorção dieléctrica não significativa).

Nota: Para condensadores com polaridade, ligar o cabo de prova vermelho à tomada vermelha e o cabo de prova preto ao terminal negativo do condensador.

Previsão e Medições Típicas (cont)

Medição de díodos

Teste de díodos

Limite de medida: 2,000 V

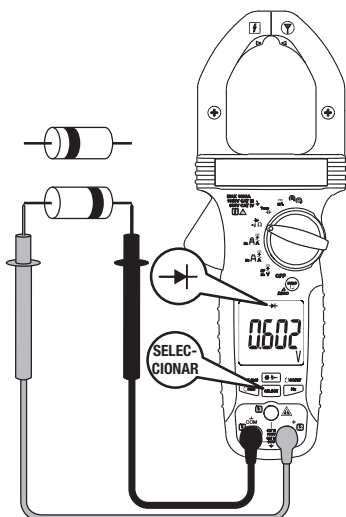
Precisão: $\pm (1,5\% + 0,005 \text{ V})$

Corrente de teste (típica): 0,3 mA

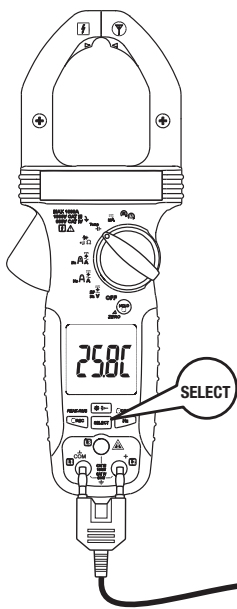
Tensão com circuito aberto (típica):
 $< 3,5 \text{ VDC}$

Potencial
inverso

Potencial
directo



Temperatura



Temperatura (CMH-600 e CMI-600)

Limite	Precisão*
-40,0 °C ~ 99,9 °C	$\pm (1,0\% + 0,8 \text{ °C})$
100 °C ~ 400 °C	$\pm (1,0\% + 1 \text{ °C})$
-40,0 °F ~ 211,8 °F	$\pm (1,0\% + 1,5 \text{ °F})$
212 °F ~ 752 °F	$\pm (1,0\% + 2 \text{ °F})$

* Limite e precisão do termopar tipo K não incluídas. Termopar fornecido com medidor cumpre o padrão JIS C 1602-1981.

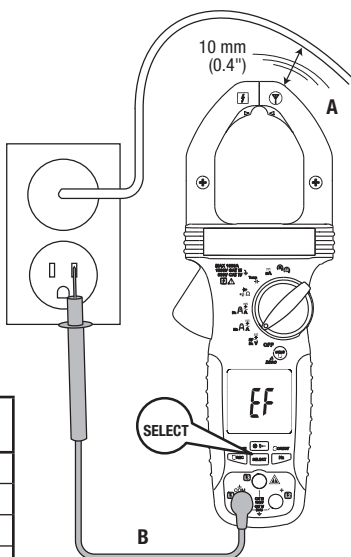
Previsão e Medições Típicas (cont)

Campo Eléctrico

Nota: CM-660 e CM-860 têm uma posição de interruptor adequada.

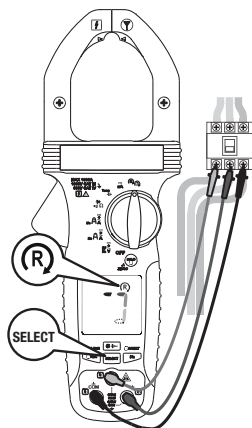
Detecção de campos eléctricos xsem contacto

Tensão típica	Limite entre 50 Hz e 60 Hz	Indicação LCD
20 V	10 V ~ 36 V	-
55 V	23 V ~ 83 V	--
110 V	59 V ~ 165 V	---
220 V	124 V ~ 330 V	----
440 V	250 V ~ 600 V	-----



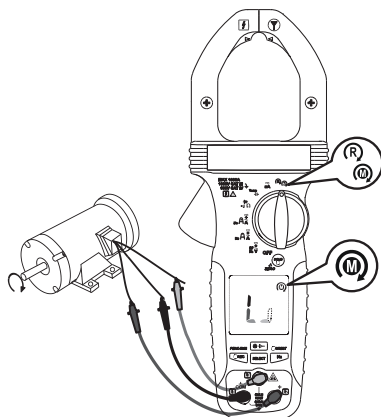
A—Sem-contacto **OU**
Contacto—B, medição de precisão

Rotação de Fase



No sentido dos ponteiros do relógio

Rotação do Motor



No sentido inverso ao dos ponteiros do relógio

Características Técnicas

Ecrã: LCD, 3-5/6 dígitos 6000 contagens

Polaridade: Automática

Actualizar Taxa: 5 por segundo nominal

Condições de operação:

0 °C a 31 °C (32 °F a 88 °F), humidade relativa entre 0% e 80%

31 °C a 40 °C (88 °F a 104 °F), humidade relativamente diminui linearmente entre 80% e 50%

Nível de poluição: 2

Utilização exclusiva em espaços interiores

Altitude: A operar abaixo de 2000 mm (6500 pés)

Temperatura de armazenamento: -20 °C a 60 °C, humidade relativa < 80% com pilhas retiradas

Coefficiente de temperatura: Nominal 0,15 x (Precisão) por °C abaixo de 18 °C de 0 °C a 18 °C (32 °F a 64,4 °F) e acima de 28 °C de 28 °C a 40 °C (82,4 °F a 104 °F) ou se especificado em contrário

Sensação: RMS Real

Compatibilidade Electromagnética:

Cumpra as normas EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)

Num campo RF de 1 V/m a uma frequência de 405 MHz, DCA e modo A DC+AC (CM-960 e CMI-960): Precisão Total = Precisão Especificada + 20 dígitos

Num campo RF de modo de resistência 1 V/m (todos os modelos) e modo CC μ A (CMH-600 e CMI-600): Precisão Total = Precisão Especificada + 25 dígitos

Num campo RF de 3 V/m, todos os outros modos e modelos não especificados acima: Precisão Total = Precisão especificada + 20 dígitos

Segurança: Isolamento duplo por UL/IEC/EN61010-1 Ed. 3, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 Ed. 3, IEC/EN61010-2-032 Ed. 2 e IEC/EN61010-031 Ed.

Protecções contra sobrecargas:

Mandris:

Corrente com Função de Frequência: 600 A DC/AC RMS a \leq 400 Hz

Terminais:

Voltagem e Função de Rotação de Fase: 660 V DC/920 V AC RMS

Todos os outros modos e Funções: 600 V DC/AC RMS

Protecção Transiente: 6,0 kV (aumento de 1,2/50 μ s)

Alimentação de potência: Duas pilhas AAA de 1,5 V (NEDA 24A ou IEC LR03)

Bateria Fraca:

Capacitância e Função de Frequência: Aproximadamente 2,85 V

Todas as outras funções: Aproximadamente 2,5 V

Consumo de Corrente:

CM-960 e CMI-600: Normalmente 13 mA

CM-660, CM-860 e CMH-600: Normalmente 4,3 mA

Temporização APO: Inactivo durante 32 minutos

Consumo APO: Típico 5 μ A

Dimensões:

CM-960 e CMI-600: 222 mm x 76 mm x 37 mm (8,7" x 3,0" x 1,4")

CM-660, CM-860 e CMH-600: 217 mm x 76 mm x 37 mm (8,5" x 3,0" x 1,4")

Abertura de Mandril e Diâmetro do Condutor: máx 30 mm (1,18")

Categorias de medição

Estas definições derivam da norma de segurança internacional para coordenação de isolamento, conforme aplicável a equipamento de medição, controlo e de laboratório. Estas categorias de medição são explicadas com maior pormenor pela Comissão Electrotécnica Internacional; consultar as publicações IEC 61010-1 ou IEC 60664.

Categoria de Medição II

Nível local. Aparelhos electrodomésticos, equipamento portátil e todos os circuitos a eles ligados. Alguns exemplos incluem iluminação, televisores e circuitos de ramal longos.

Categoria de Medição III

Nível de distribuição. Máquinas de instalação permanente e circuitos a que se encontrem ligadas. Alguns exemplos incluem sistemas de transporte e os quadros de distribuição principais do sistema eléctrico de um edifício.

Categoria de Medição IV

Nível de fornecimento primário. Linhas de energia aéreas e outros sistemas com cabos. Alguns exemplos incluem cabos, instrumentos e instrumentos de medida, transformadores e outro equipamento de montagem exterior pertencentes a empresas de fornecimento de energia eléctrica.

Declaração de Conformidade

A Greenlee Tools, Inc. é uma empresa certificada nos termos da ISO 9001 (2000), relativamente aos seus Sistemas de Gestão de Qualidade.

Este instrumento foi verificado e/ou calibrado com equipamento homologado pelo National Institute for Standards and Technology (NIST).

Manutenção

⚠ ATENÇÃO

Risco de choque eléctrico:

Antes de abrir a caixa do instrumento, remover os cabos/pontas de teste do circuito e desligar o instrumento.

O incumprimento deste aviso pode provocar lesões corporais ou a morte.

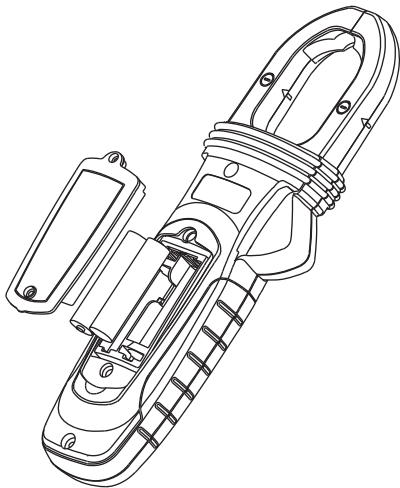
Substituição das pilhas

1. Desligar o instrumento do circuito. Desligar (OFF) o instrumento.
2. Retirar os dois parafusos da porta de acesso da bateria e remover a bateria.
3. Instalar a bateria com a polaridade correcta.

Limpeza e armazenamento

Limpar periodicamente a caixa do instrumento com um pano húmido e detergente neutro; não utilizar produtos abrasivos ou solventes.

Se o instrumento não for utilizado durante um período superior a 60 dias, remover a bateria e armazená-la fora do instrumento.



Representante Autorizado:

Gustav Klauke GmbH
Auf dem Knapp 46
42855 Remscheid
Germany



4455 Boeing Drive • Rockford, IL 61109-2988 • USA • 815-397-7070
An ISO 9001 Company • ©2021 Greenlee Tools, Inc.

USA

Tel: 800-435-0786

Fax: 800-451-2632

Canada

Tel: 800-435-0786

Fax: 800-524-2853

International

Tel: +1-815-397-7070

Fax: +1-815-397-9247

www.greenlee.com