

1. Introdução

AVISO

Para prevenir os possíveis choques eléctricos e danos pessoais, leia detalhadamente as informações de segurança e as advertências e precauções antes de usar o multímetro.

Informações de Segurança

O Multímetro cumpre com a normativa IEC61010 grau II, categoria de sobre voltagem (CAT II 600V) e isolamento duplo.

Recomenda-se não efectuar nenhuma medição acima daquela voltagem.

Use o multímetro apenas para usos especificados no manual. Neste manual estão enumeradas as condições de trabalho e acções que lhe podem causar danos assim como acções que podem causar danos no multímetro e às pontas de prova.

Símbolos internacionais usados no multímetro:

	AC (corrente alternada)
	DC (corrente continua)
	AC ou DC
	Bateria
	Importante informação de segurança
	Voltagem perigosa
	Terminal terra
	Fusível
	Cumpre com as normativas da CE
	Isolamento duplo

Advertências e Precauções

Para prevenir eventuais choques eléctricos e possíveis danos pessoais e ao equipamento, tenha em atenção as seguintes precauções:

1. Não utilize o multímetro se este estiver em mau estado. Antes de o usar verifique o seu estado exterior, bem como o isolamento das pontas de prova.
2. Comprove que as pontas de prova estão em bom estado. Caso comprove que estas se encontram em mau estado, deverá substituí-las por umas novas com as mesmas características.
3. Não utilize o multímetro em operações que desconhece pois, o isolamento poderá danificar-se. Em caso de dúvidas consulte o manual ou o serviço técnico.
4. Não utilize o multímetro próximo de materiais explosivos, em ambientes com gases, vapores ou pós.
5. Não tente usar o multímetro num intervalo superior ao admitido entre os terminais ou entre o terminal e terra.
6. Antes da medição verifique o multímetro fazendo uma medição de valor de voltagem conhecido.
7. Ao medir a corrente, desligue os circuitos de potência antes de conectar o multímetro ao circuito.

8. Ao realizar a manutenção do multímetro utilize sempre recâmbios originais. Não utilize o multímetro de uma forma não especificada neste manual.
9. Tenha precaução quando trabalha com tensões superiores a 30V AC rms ou picosa de tensão entre 42V a 60V DC. Esta voltagem pode ser perigosa causando choques eléctricos.
10. Quando usa as pontas de prova mantenha os dedos longe das pontas sem isolamento.
11. Conecte o cabo comum antes do cabo que conecta ao circuito a medir.
12. Desconecte as pontas de prova antes de abrir o compartimento das pilhas.
13. Não use o multímetro se o compartimento das pilhas estiver aberto.
14. Para evitar falsas medições, assim como possíveis danos, troque as pilhas assim que o símbolo  aparecer no visor.

2. Especificações Gerais

- Display LCD com 3-½ dígitos e leitura máxima de 1999
- Tempo de actualização 2-3/seg
- Indicação de fora de intervalo “1” no display
- Indicação de polaridade negativa
- Indicação de bateria baixa
- Protecção em todos os intervalos
- Capacidade de medição e reset
- Temperatura de trabalho: 0°C~40°C, 0~75%RH
- Temperatura de armazenamento: -10°C~50°C, 0~75% RH
- Alimentação: bateria 9V IEC 6F22, NEDA 1604, JIS 006P
- Dimensões: 191x89Wx35Hmm
- Peso: aprox 310g (incluindo a bateria)
- Cumpre com a normativa IEC 61010-1, 2000 CAT II 600V sobre voltagens.

Categoria de sobre voltagem IEC 61010-1, 2000: O multímetro está protegido para medições de tensões nestas categorias:

- CAT I: Altas voltagens de circuitos com pouca energia (ex. Fotocopiadoras)
- CAT II: Equipamentos e instalações fixas (ex. TV, PC, e outras aplicações domésticas)
- CAT III: Equipamentos e instalações fixas (ex. painéis, sistemas de iluminação, etc.)

3. Especificações eléctricas

Sensibilidade \pm (% da medição lida + nº de dígitos mais significativos) para um ano a 23°C \pm 5°C RH<75%.

1. DCV

Intervalo	Precisão
200mV	$\pm(0.5\%+3)$
2V	$\pm(0.8\%+2)$
20V	
200V	
600V	$\pm(1.0\%+2)$

Impedância de entrada: 10M Ω em todos os intervalos

2. ACV

Intervalo	Precisão
200mV	$\pm(1.2\%+5)$
2V	$\pm(1.0\%+5)$
20V	
200V	
600V	$\pm(1.2\%+5)$

Impedância de entrada: 10M Ω

Intervalo de frequências: 40~400Hz

3. DCA

Intervalo	Precisão
20uA	$\pm(1.8\%+2)$
200uA	
2mA	
20mA	
200mA	$\pm(2.0\%+2)$
10A	$\pm(2.0\%+10)$

Medição de queda de voltagem: 200mV

4. ACA

Intervalo	Precisão
20uA	$\pm(2.0\%+3)$
200uA	
2mA	
20mA	
200mA	$\pm(2.0\%+5)$
10A	$\pm(2.5\%+10)$

Medição de queda de voltagem: 200mV

Intervalo de frequências: 40~400Hz

NOTA: Medição de capacidade só nos modelos MY63 e MY64

5. OHMS

Intervalo	Precisão
200 Ω	$\pm(1.0\%+10)$
2K Ω	$\pm(1.0\%+3)$
20K Ω	
200K Ω	
2M Ω	
20M Ω	$\pm(1.0\%+5)$
200M Ω	$\pm(5.0\%+10)-10$

6. Temperatura (só no modelo MY64)

Intervalo	Precisão
	0 ~ 400
400 ~ 750	$\pm(1.5\% + 15)$

Com termopar tipo K-

7. Frequência (só nos modelos MY63 e MY64)

Intervalo	Precisão
2KHz	$\pm(3.0\% + 5)$
20KHz	

Sensibilidade: 100mV rms

4. Precauções e preparações para a medição

Antes da medição assegure-se que as baterias estão novas e o compartimento respectivo está fechado.

1. Não ultrapasse o limite da medição, segundo a seguinte tabela.

Intervalo	Input terminais	Maximo input
DCV 2~600V	V COM	600VDC
ACV 2~600V		600VAC
	mA COM	250V DC/AC
Hz	mA COM	
	mA COM	
Diode	mA COM	
DCA 200mA	mA COM	200mA DC/AC
ACA 200mA		
DCA & ACA 10A	10A COM	10A DC/AC

2. Assegure-se antes da medição que as pontas de prova se encontram em perfeitas condições e as mesmas estão isoladas. Comprove a continuidade das mesmas. Caso se encontrem em mau estado troque-as por umas novas com as mesmas características.
3. Seleccione a função e o intervalo de medição ideal para efectuar a medição.
4. Comprove os terminais de entrada onde irá colocar as pontas de prova em função das medidas que pretenda efectuar.
5. Ao trocar de um intervalo para outro desconecte sempre as pontas de prova do circuito a medir
6. Para evitar possíveis choques eléctricos não meça mais que 500V entre o terminal e terra
7. Para evitar choques eléctricos tenha precaução quando trabalha com tensões superiores a 60V DC e 25VAC, estas voltagens podem ser perigosas.
8. Ao terminar a medição, desconecte o multímetro do circuito e desligue-o. Assegure-se que retira a bateria se não o for utilizar por um longo período de tempo.
9. Não armazene o multímetro num lugar com directa exposição solar, com elevadas temperaturas e humidades relativas.

5. Métodos de Medição

  Tensões perigosas podem estar presentes nos terminais e terminais de entrada sendo que poderá acontecer que no display não o indique.

5.1. Medição DCV e ACV

1. Seleccione o intervalo e a função com o selector rotativo
2. Conecte o cabo preto ao terminal “COM” e o cabo vermelho ao terminal de entrada marcado com “V”.
3. Conecte as pontas de prova ao circuito a medir e depois leia o valor obtido assim como a polaridade no display LCD.

NOTA

- a) Se a voltagem de medição não for conhecida, seleccione o mais amplo intervalo da função a medir.
- b) Se no display aparecer a indicação “1”, significa que o aparelho esta fora do intervalo e neste caso deverá trocar para um intervalo maior.
- c) Nunca tente medir uma voltagem com valores superiores a 500V, estas medições podem danificar os circuitos internos do aparelho.

5.2. Medições de corrente DCA e ACA

1. Conecte o cabo preto ao terminal COM e o cabo vermelho ao terminal A Ω para medições no máximo até 2ª ou conecte ao terminal 10A para medições de intervalo máximo de 10A.
2. Seleccione o intervalo de funções do comutador rotativo na posição desejada
3. Conecte as pontas de prova no circuito e leia o valor que aparece no display.

NOTA

- a) Se o intervalo de corrente não é conhecido, utilize um intervalo superior
- b) Se no display aparecer a indicação “1”, significa que a medição se encontra fora do intervalo definido e por isso deverá trocar para um intervalo superior
- c) Uma corrente de entrada excessiva pode queimar o fusível de protecção de “A Ω ” ou “10A”. Os fusíveis utilizados no aparelho são do tipo 2A/600V ou 10A/600V.
- d) Para o intervalo de 10A o tempo de medição deverá ser no máximo de 10seg com pausas entre medições até 15mn.

5.3. Medições de resistências

Atenção

Para se assegurar que não irá haver possíveis choques electricos e evitar danos no multímetro, ao medir a resistência ou continuidade, assegure-se que o circuito não está conectado à rede eléctrica e que todos os equipamentos estão desligados.

1. Conecte o cabo preto ao terminal COM e o cabo vermelho ao terminal de entrada “Ω”.
2. Seleccione o intervalo ideal para a medição.
3. Conecte as pontas de prova às resistências a medir e depois visualize o valor obtido no display.

NOTA: A polaridade da ponta de prova vermelha é sempre a +.

- a) Quando as entradas não estão conectadas ao circuito irá aparecer “1”.
- b) Se o valor da resistência a medir supera o valor máximo do intervalo seleccionado, aparece novamente a indicação “1”. Neste caso deve-se trocar para um intervalo superior.
- c) O intervalo 200MΩ tem 10 dígitos (1MΩ) constante, o display não os mostra na totalidade quando estes não correspondem à medição.

5.4. Medição de capacidade

 Para prevenir danos no multímetro, desconecte-o do circuito a medir e desligue todas as capacidades do circuito antes da medição.

1. Conecte o cabo preto ao terminal “COM” e o cabo vermelho ao terminal “F” de entrada.
2. Seleccione o intervalo na função “F”
3. Conecte as pontas de prova à capacidade a medir e depois leia o valor no display.

NOTA Depois de medir a capacidade deve-se desligar o multímetro. Nunca meça voltagens neste modo e naqueles terminais, pois poderá sofrer danos pessoais e mesmo no multímetro.

5.5. Medição de frequências

1. Seleccione o intervalo e a função na posição “Hz”.
 2. Conecte as pontas de prova ao circuito e leia o valor que aparece no display.
- NOTA: Não utilize o multímetro em tensões superiores a 250V rms às entradas. A indicação pode ser visível para voltagens acima de 100V rms, mas a leitura pode estar fora de intervalo.

5.6. Medição da temperatura

1. Conecte ao termopar tipo K- o cabo preto no terminal “COM” e o vermelho ao terminal “°C”.
 2. Seleccione a função e o intervalo para °C
 3. Com o cabo do termopar faça a medição
 4. O valor do display é em °C
- NOTA
- a) A medição da temperatura é instantânea
 - b) Temperatura limite – 250°C – 300°C (a medição deve ser efectuada num curto espaço de tempo)

5.7. Medição de díodos e continuidade

1. Com a função e o intervalo seleccionado na posição 
2. Conecte o cabo preto ao terminal "COM" e o cabo vermelho ao terminal 
 - a) Este intervalo tem a função de teste de continuidade audível. Neste caso um apito a continuidade das pontas de prova quando a resistência entre as mesmas for $30 \pm 20 \Omega$.
 - b) Conecte as pontas de prova ao diodo a medir e depois leia o valor no display.

NOTA

- Quando não há nada conectado com a entrada no circuito aberto aparece a indicação "1".
- Condições de medição: Corrente DC de aprox. 1mA. Corrente inversa DC de aprx. 2.8V
- Se o diodo está conectado ao contrário a voltagem sofre uma queda e no display aparece a indicação "1".

5.8. Medição de transístores hFe TEST (com ajuda do terminal multi-função)

1. Ajuste o intervalo de função com a posição "hFE"
2. Conecte o terminal multi-função à entrada "A Ω " e "COM".
3. Assegure-se que o transístor é do tipo "NPN" ou "PNP"
4. O transístor deve estar correctamente conectado com o conector E.B.C.
5. No display aparece o valor aproximado do valor hFE do transístor.

NOTA: Condições de medição: corrente de base aprox. 10 μ A. VCE aprox. 3V

6. Manutenção

Apenas deverá trocar as pilhas e os fusíveis do multímetro. Todos os outros componentes devem ser substituídos por técnicos qualificados. Recomenda-se uma calibração do aparelho a cada 12 meses.

Periodicamente limpe a parte exterior do equipamento com um pano suave com detergentes não solventes ou abrasivos.

A sujidade e a humidade podem afectar as leituras. Siga o seguinte procedimento para efectuar a limpeza dos terminais:

- a) Desligue o multímetro e desconecte as pontas de prova
- b) Sopre para retirar as sujidades entre os terminais
- c) Limpe as entradas dos terminais com álcool isopropílico
- d) Use um novo pano para retirar a sujidade restante e lubrifique as entradas dos terminais com óleo finos de máquinas de costurar.

7. Substituição das pilhas do fusível

1. Pilhas
 - a) Tanto os fusíveis como as pilhas devem ser substituídas com o equipamento desligado e com as pontas de prova desligadas do circuito a medir.
 - b) Desenrosque a parte posterior do multímetro
 - c) A alimentação do multímetro faz-se com uma pilha de 9V modelo (IEC 6F22, NEDA 1604, JIS 006P). Retire a pilha usada e coloque uma nova com as mesmas características, tendo em atenção a polaridade)
2. Fusível
 - a) Para os modelos MY o fusível é o F0.5^a/600V (para o modelo MY60 o fusível é o F2/600V), dimensões $\Phi 5 \times 20\text{mm}$ e fusível rápido de F10A/600V dimensões de $\Phi 5 \times 20\text{mm}$.

Depois da substituição das pilhas e/ou do fusível feche a parte de trás do multímetro e assegure-se que a fechou correctamente.

8. Pontas de Prova

As pontas de prova são de CAT II 600V, CAT III 300V 10A, .

9. Comprovações

Se o multímetro não mede correctamente antes de tudo comprove se a bateria e os fusíveis e reveja o manual para assegurar-se que as operações que está a realizar são as correctas.



**NO FINAL DA SUA VIDA ÚTIL COLOQUE O PRODUTO APENAS EM
CONTENTORES AUTORIZADOS.**