



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
MULTÍMETRO ANALÓGICO**

SK-22

setembro de 2015

**Leia atentamente as instruções
contidas neste manual antes de
iniciar o uso do instrumento**

1. INTRODUÇÃO

Este multímetro tem uma alta sensibilidade ($20\text{k}\Omega/\text{VDC}$ - $9\text{k}\Omega/\text{VAC}$), e o galvanômetro é protegido através do uso de diodos.

Este multímetro é um aparelho de alta exatidão, simples de usar e que lhe garantirá muitos anos de uso contínuo. Sendo ideal para ser usado em: laboratórios, fábricas, oficinas, escolas, etc.

É de fundamental importância, a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

- a. Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.
- b. Verifique se a chave seletora está posicionada na função e escala adequada à medição que deseja efetuar.
- c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora.
- d. **Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.**

- e. Não se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.
- f. Quando não for usar o multímetro por um período prolongado, remova as pilhas e guarde-as em local separado para evitar que em caso de vazamento, o aparelho seja danificado.
- g. Antes de usar o multímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, encaminhe-o imediatamente para uma assistência técnica autorizada.
- h. Em caso de dúvida selecione sempre a escala mais alta da função que você irá usar. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.**
- i. Não coloque o multímetro próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- j. Para efetuar leituras mais exatas, mantenha o multímetro no plano e de preferência sobre superfícies não metálicas.
- k. Procure utilizar uma escala na qual a leitura a ser efetuada esteja compreendida no um terço superior da escala do galvanômetro. Com isto se obterá uma maior exatidão na leitura.
- l. Caso o ponteiro do galvanômetro não esteja exatamente sobre o zero da escala, ajuste o parafuso de plástico, que está aproximadamente no centro do multímetro, para que isto ocorra.
- m. As pilhas deverão ser trocadas quando não for mais possível ajustar o zero nas escalas de resistência, com as pontas de prova curto-circuitadas.
- n. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize preferencialmente calçados com sola de borracha.
- o. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a. Galvanômetro: De bobina móvel tipo eixo-mancal.
- b. Corrente de fundo de escala do galvanômetro: $44\mu\text{A}$
- c. Alimentação: Duas pilhas de 1,5V (não fornecidas com o multímetro).
- d. Proteção: Através de diodos.
- e. Dimensões: 150x100x40mm.
- f. Peso: 280g (incluindo as pilhas e as pontas de prova).
- g. O multímetro vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova e uma caixa de embalagem.

3.2. Elétricas

FUNÇÃO	ESCALA	EXATIDÃO
TENSÃO CONTÍNUA	0,1/0,5/2,5/10/50/250V	$\pm 3\%$ do F.E.
	1.000V	$\pm 5\%$ do F.E.
TENSÃO ALTERNADA	10/50/250V	$\pm 4\%$ do F.E.
	1.000V	$\pm 5\%$ do F.E.
CORRENTE CONTÍNUA	$50\mu/2,5\text{m}/25\text{m}/250\text{mA}$	$\pm 3\%$ do F.E.
RESISTÊNCIA	X1/X10/X100/X1K/X10K	$\pm 3\%$ da C.A.
CONTINUIDADE	O Bip soará se a resistência for $< 100\Omega$	
SENSIBILIDADE	20K Ω /VDC; 9k Ω /VAC	--

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.
- b. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- c. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de Segurança**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão Contínua.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**-COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**+Ω**".
- b. Selecione uma das escalas de tensão contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("1.000V") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir. Caso o ponteiro do galvanômetro defletir para o lado esquerdo, será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Inverta a posição das pontas de prova.
- d. Leia o valor da tensão na escala selecionada.

5.2. Tensão Alternada.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**-COM**" do Multímetro e o vermelho no borne "**+Ω**".

- b. Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("1.000V") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da tensão na escala selecionada.

5.3. Corrente Contínua.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+Ω".
- b. Selecione uma das escalas de corrente contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (250mA) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- c. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.
- d. Ligue o circuito a ser medido. Caso o ponteiro do galvanômetro defletir para o lado esquerdo, será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Desligue o circuito e inverta a posição das pontas de prova.
- e. Leia o valor da corrente na escala selecionada.
- f. Após a medição, desligue o circuito, remova o multímetro e religue o condutor interrompido.

Obs1: Não mude a posição da chave seletora com o circuito ligado, desligue-o primeiro.

5.4. Resistência.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+Ω".

- b. Selecione uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Faça um curto circuito nas pontas de prova e gire o knob "0-ADJ" para que se leia na escala de resistência o valor zero.

Caso o ponteiro do galvanômetro não atinja o zero, provavelmente as pilhas estejam descarregadas e deverão ser trocadas.

- c. Quando for medir um resistor, que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos outros componentes do circuito.
- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- e. Leia o valor do resistor na escala selecionada e utilize o multiplicador 1 (um), 10 (dez), 100 (cem), 1K (mil) ou 10K (dez mil), de acordo com a posição da chave seletora, para obter o valor final da leitura.

5.5. Continuidade.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**-COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**+Ω**".
- b. Posicione a chave seletora na escala "•))) - BUZZ".
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. O bip soará quando a resistência for menor que 100Ω aproximadamente.

6. GARANTIA

Este instrumento é garantido sob as seguintes condições:

- a. Por um período de **seis meses** após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b. A garantia cobre defeitos de fabricação no multímetro que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. Esta garantia é válida para todo território brasileiro.
- d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: Mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f. Excluem-se da garantia as pilhas e as pontas de prova.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

As especificações contidas neste manual estão sujeitas à alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.