



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
MULTÍMETRO ANALÓGICO
MODELO SK-20**

rev. 01/2006

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

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA.....	1
3. ESPECIFICAÇÕES.....	3
3.1. Gerais	3
3.2. Elétricas	4
4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	4
5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO	5
5.1. Tensão Contínua.....	5
5.2. Tensão alternada	5
5.3. Corrente contínua até 250mA.....	6
5.4. Corrente contínua 10A.....	6
5.5. Resistência.....	7
5.6. Teste de pilhas e baterias.....	7
5.7. Decibel	8
5.8. Hfe de transistores	8
5.9. Continuidade	9
5.10. Teste de Led e Diodo	9
6. GARANTIA	9

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

1. INTRODUÇÃO

Este multímetro é um instrumento de alta sensibilidade, sendo que o seu galvanômetro é protegido através do uso de dois diodos de silício.

Ele 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 a bateria e 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.

=1=

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 a bateria e as pilhas 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 preto, que está aproximadamente no centro do multímetro, para que isto ocorra.

m. A bateria e/ou 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 de preferência, 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: Uma bateria de 9V e duas pilhas de 1,5V (não fornecidas com o multímetro).

d. Proteção: Através de dois diodos de silício

e. Dimensões: 150x100x40mm.

f. Peso: 280g (incluindo a bateria e as pontas de prova).

3.2. Elébricas

FUNÇÃO	ESCALA	EXATIDÃO
TENSÃO CONTÍNUA	0,1/0,5/2,5/10/50/250V	±3% do F.E.
	1.000V	±4% do F.E.
TENSÃO ALTERNADA	10/50/250V	±4% do F.E.
	1.000V	±5% do F.E.
CORRENTE CONTÍNUA	50µ/2,5m/25m/250mA	±3% do F.E.
	10A	±4% do F.E.
RESISTÊNCIA	X1/X10/X100/X1K/X10K	±4% do C.A.
TESTE DE PILHA/BATERIA	1,5V / 9V	±5% do C.A.
DECIBÉIS	De -10dB à +62dB	±4% do F.E.
CONTINUIDADE	O Bip soará se a resistência for < 50Ω	
Hfe de Transistores	De 0 a 1.000X	--
SENSIBILIDADE	20KΩ/VDC; 9kΩ/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 marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+".
- b.** Selecione uma das escalas de tensão contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("1000V") 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 (escala preta).

5.2. Tensão alternada.

- a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do Multímetro e o vermelho no borne "+".
- b.** Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("1000V") 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 (escala vermelha ou preta).

5.3. Corrente contínua até 250mA.

- a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+" (para medições até 0,25A).
- b.** Selecione uma das escalas de corrente contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (0,25A) 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 (escala preta).
- f.** Após a medição, desligue o circuito, remova o multímetro e re-ligue o condutor interrompido.

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

5.4. Corrente contínua 10A.

- a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "**10A**".
- b.** Selecione a escala de "**10A**" e siga os mesmos passos do item **5.3**.

5.5. Resistência.

- a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+".
- b.** Selecione uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Curto-circuite as pontas de prova e ajuste o botão "0Ω ADJ" para que se leia na escala de resistência o valor zero.

Caso o ponteiro do galvanômetro não atinja o zero, provavelmente a bateria ou 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 preta 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.

5.6. Teste de pilhas e baterias.

- a.** Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+".
- b.** Posicione a chave seletora em 1.5V ou 9V, de acordo com a voltagem da pilha/bateria que deseja testar.
- c.** Aplique a ponta de prova vermelha no positivo e a preta no negativo da pilha/bateria.
- d.** Leia na escala "BAD?GOOD" para saber o estado da pilha/bateria. Se o ponteiro ficar na parte vermelha (BAD), significa que o nível de carga está baixo e portanto a pilha/bateria deverá ser trocada.

5.7. Decibel.

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

b. **Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (1000V) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.**

OBS: Para obter uma leitura absoluta em dB, a impedância do circuito deverá ser de 600 OHM. Zero dB equivale a 1mW dissipado sobre uma carga de 600 Ohm de impedância, o que equivale a aplicação de uma tensão de 0,775V sobre a carga.

c. Para a escala de "10V AC", a leitura em dB é direta, enquanto que para as demais é necessário acrescentar um determinado valor à leitura, de acordo com a tabela abaixo.

ESCALA ACV	10	50	250	1000
SOMAR dB	0	14	28	40

5.8. Hfe de transistores.

a. Posicione a chave seletora na escala de resistência **X10**.

b. Ajuste o botão "0Ω ADJ" para que se leia na escala de resistência o valor zero.

c. Insira os terminais do transistor no soquete de Hfe, observado o tipo correto (NPN ou PNP) e a pinagem correta (E B C).

d. Leia o valor do Hfe nas escalas do multímetro.

Obs.: Corrente: 10μA / VCE: 2,8V.

5.9. Continuidade.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "-COM" do multímetro e o vermelho no borne "+".
- b. Posicione a chave seletora na escala "BUZZER".
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. O bip soará quando a resistência for menor que 50Ω aproximadamente.

5.10. Teste de Led e Diodo.

- a. Posicione a chave seletora na escala de resistência **X10**.
- b. Para teste de corrente direta(IF), insira os terminais do LED ou Diodo, separadamente no local marcado positivo do soquete. Para teste de corrente reversa(IR), inverta a conexão.
- c. Leia o valor de **IF** ou **IR** na escala LI.
- d. Leia a tensão direta (VF) do diodo na escala LV.

Obs.:Na escala X10K, a corrente de teste é no máximo de 0,015mA.
Na escala X1K, a corrente de teste é no máximo de 0,15mA.
Na escala X10, a corrente de teste é no máximo de 15mA.
Na escala X1, a corrente de teste é no máximo de 150mA.

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.** A presente 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.** Exclui-se da garantia, o fusível, as pilhas, a bateria e as pontas de prova.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.icel-manaus.com.br
icel@icel-manaus.com.br

rev. 01/2006