



**MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO MULTÍMETRO DIGITAL  
MODELO IK-1000**

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

## ÍNDICE

1. Introdução.....	01
2. Regras de segurança.....	01
3. Especificações.....	04
3.1. Gerais.....	04
3.2. Elétricas.....	05
4. Desenho descritivo.....	07
5. Preparações para medir.....	08
6. Procedimentos de medição.....	09
6.1. Tensão contínua.....	09
6.2. Tensão alternada.....	09
6.3. Corrente contínua.....	10
6.4. Resistência.....	11
6.5. Teste de Diodos.....	11
6.6. Teste de Transistores.....	12
7. Troca da Bateria.....	12
8. Troca do Fusível.....	13
9. Garantia.....	14

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

## **1. INTRODUÇÃO**

O **IK-1000** é um Multímetro digital de 3 ½ dígitos (1999), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

As escalas de Corrente são protegidas por Fusível, com exceção a de “**10A DC**”.

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

**Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o Multímetro digital 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 esteja corretamente colocada e conectada ao Multímetro.

**b.** Verifique se a chave seletora de função e escala está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.

**c.** Remova as Pontas de Prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora de função e escala.

**d. Nunca ultrapasse os limites de Tensão ou Corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o Multímetro.**

**e. Nunca 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 **IK-1000** por um período prolongado, remova a Bateria e guarde-a em separado do aparelho.**

**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, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.**

**h. Em caso de dúvida nas medições de Tensão e Corrente, 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. Sempre conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne "**COM**" do **IK-1000** e o vermelho no "**VΩmA**", ou "**10A**", de acordo com a medição que for efetuar.**

**j. Não coloque o **IK-1000** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.**

**k. 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.**

**l. Lembre-se de pensar e agir em segurança.**

### **3. ESPECIFICAÇÕES**

#### **3.1. Gerais**

- a.** Visor: Cristal líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999) com 12mm de altura.
- b.** Funções: Tensão contínua e alternada, Corrente contínua, Resistência, transistores e Diodos.
- c.** Polaridade: Automática.
- d.** Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "1", mais significativo (dígito mais à esquerda no visor).
- e.** Indicação de Bateria descarregada: O visor exibe o sinal "**BAT**" quando restar apenas 10% da energia útil da Bateria.
- f.** Temperatura de operação: De 0°C a 40°C
- g.** Umidade de operação: Menor que 75% sem condensação.
- h.** Alimentação: Uma Bateria de 9V.
- i.** Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.
- j.** Fusível: 1 (Um), de vidro, de ação rápida, 20mm, 0.2A/250V.
- k.** Dimensões e peso: 125x70x25mm, 150g (incluindo a Bateria).
- l.** O IK-1000 vem acompanhado de um Manual de instruções e um par de Pontas de Prova (uma preta e outra vermelha).
- m.** Duração útil da Bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo com Bateria alcalina.

### **3.2.Elétricas**

**Obs:** A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

#### **a. Tensão contínua**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200mV	100µV	$\pm(0,25\% + 2d)$	>1MΩ	250Vrms
2000mV	1mV	$\pm(0,5\% + 2d)$		1000VDC/750VAC
20V	10mV			
200V	100mV			
1000V	1V			

#### **b. Tensão alternada**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO (45-450Hz)	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200V	100mV	$\pm(1,2\% + 10d)$	450KΩ	750Vrms
750V	1V			

#### **c. Corrente contínua**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	TENSÃO EM ABERTO	PROTEÇÃO
200µA	100nA	$\pm(1,0\% + 2d)$	<0,2V	Fusível de 0,2A/250V
2000µA	1µA	$\pm(1,2\% + 2d)$		
20mA	10µA			
200mA	100µA			
10A	10mA	$\pm(2,0\% + 2d)$	<0,7V	Sem Proteção

#### d. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	TENSÃO EM ABERTO	PROTEÇÃO
200 $\Omega$	100m $\Omega$	$\pm(0,8\% + 2d)$	<2,8V	220VDC/AC por até 15 segundos.
2000 $\Omega$	1 $\Omega$			
20K $\Omega$	10 $\Omega$			
200K $\Omega$	100 $\Omega$			
2000K $\Omega$	1K $\Omega$	$\pm(1,0\% + 2d)$		

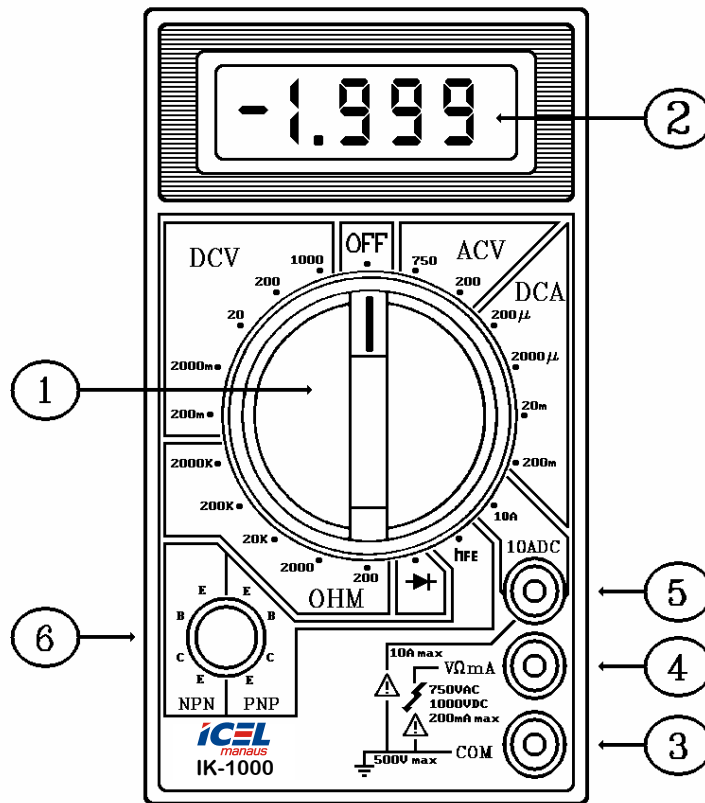
#### e. Diodo

ESCALA	RESOLUÇÃO	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE	PROTEÇÃO
DIODO	1mV	$\pm 1,5\text{mA}$	$\pm 2,4\text{V}$	220VDC/AC

#### f. transistores

TIPO	TESTE DE Hfe	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE
NPN	0-1000	$\pm I_b = 10\mu\text{A}$	$\pm V_{ce} = 2,8\text{V}$
PNP			

#### 4. DESENHO DESCRITIVO



1. Chave Seletora de Função e escala.
2. Visor de cristal líquido.
3. Borne comum ("COM") do Multímetro.
4. Borne "VΩmA" do Multímetro.
5. Borne "10ADC" do Multímetro.
6. Soquete para medir Hfe.



## 5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o Multímetro deslocando a chave seletora de função e escala da posição "**OFF**" para a função e escala desejada.
- b. Verifique se o sinal de Bateria descarregada ("**BAT**") aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **7. Troca da Bateria**.
- c. Caso você não consiga fazer medição na escala de Corrente, provavelmente o Fusível estará aberto. Troque-o seguindo as orientações do item **8. Troca do Fusível**.
- d. Caso o Multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- e. Quando as Pontas de Prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- f. Ao fazer uma medição e só ficar aceso o dígito "**1**" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura, portanto você deverá selecionar uma escala superior.  
Por outro lado se dígitos "**ZERO**" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.
- g. Opere o Multímetro somente em Temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 75% sem condensação.
- h. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de Segurança**.

## 6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

### 6.1. Tensão Contínua

a. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**DCV**".

c. Selecione uma das escalas de Tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("**1.000V DC**") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

**Obs: Nunca tente medir Tensões superiores a 1.000V DC.**

d. Aplique as Pontas de Prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da Tensão exibido no visor, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as Pontas de Prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

### 6.2. Tensão Alternada

a. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**ACV**".

c. Selecione uma das escalas de Tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("**750V AC**") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

**Obs: Nunca tente medir Tensões superiores a 750V ACrms.**

d. Aplique as Pontas de Prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da Tensão exibido no visor.

### **6.3. Corrente Contínua**

**A escala de 10A DC não é protegida através de Fusível e apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir Corrente superior a 10A DC ou Tensão nesta escala, para evitar danos ao Multímetro ou no equipamento sob teste.**

a. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**DCA**".

b. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no "**VΩmA**" ou "**10ADC**". Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 10A DC e a chave seletora de função e escala estiver na posição "**10A**".

c. Caso tenha escolhido o borne "**10ADC**" selecione a escala 10A, caso contrário escolha uma das escalas de Corrente compreendida, entre "**200μA**" a "**200mA**", que seja adequada à leitura a ser feita. Com a Ponta de Prova vermelha conectada no borne "**VΩmA**" não tente medir mais que 200mA DC e, se estiver conectada no borne "**10ADC**", não tente medir mais que 10A DC, caso contrário poderá danificar o Multímetro.

d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a Corrente e ligue o Multímetro em série com o circuito.

e. Ligue o circuito a ser medido.

f. Leia o valor da Corrente no visor do IK-1000, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as Pontas de Prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

**Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.**

g. Após a medição, desligue o circuito, remova o Multímetro e ligue o condutor interrompido.

**Obs: Nas medições de Corrente contínuas maiores que 5A, não ultrapasse o tempo máximo de 30s, para evitar danos devido a dissipação de calor por efeito "Joule".**

#### **6.4. Resistência**

a. Nunca tente medir Resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os Capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

b. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no borne "**V $\Omega$ mA**".

c. Gire a chave seletora de função e escala para a posição " **$\Omega$** " e escolha uma das escalas de Resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

d. Aplique as Pontas de Prova em paralelo com o Resistor a ser medido.

e. Leia o valor da Resistência no visor.

f. Quando for medir um Resistor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

#### **6.5. Teste de Diodos**

a. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no borne "**V $\Omega$ mA**".

b. Gire a chave seletora de função e escala para a escala de Diodo. Não tente testar Diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os Capacitores carregados.

**c.** Aplique a Ponta de Prova preta no catodo (-) e a vermelha no anodo (+) do Diodo.

**d.** Caso o Diodo esteja bom, deverá exibir no visor o valor da Resistência de polarização direta.

**e.** Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o Diodo está em curto-circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga, será indicação que o Diodo está aberto.

**f.** Invertendo as Pontas de Prova em relação ao Diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no mesmo.

### **6.6. Teste de transistores**

**a.** Remova as Pontas de Prova do Multímetro.

**b.** Selecione **NPN** ou **PNP** de acordo ao tipo de Transistor que deseja testar.

**c.** Insira os terminais do Transistor no soquete para Hfe, observando a correta pinagem (E-B-C).

**d.** Leia o valor do Hfe no visor do IK-1000.

## **7. TROCA DA BATERIA**

**a.** Quando o sinal de Bateria descarregada (“**BAT**”) aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da Bateria e que está próximo o momento da troca.

**Obs:** O conversor analógico/digital do IK-1000 precisa de uma Tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento. Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de Bateria descarregada, o nível de Tensão da Bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a Tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do IK-1000.

Por uso contínuo entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

- b.** Remova as Pontas de Prova e desligue o Multímetro.
- c.** Solte os 2 (dois) parafusos que existem na tampa traseira do Multímetro.
- d.** Remova a tampa traseira.
- e.** Remova a Bateria descarregada.
- f.** Conecte a Bateria nova observando a polaridade correta.
- g.** Encaixe a tampa traseira e aperte os 2 (dois) parafusos.

## 8. TROCA DO FUSÍVEL

- a.** O IK-1000 é protegido nas escalas de Corrente (com exceção da escala de 10A DC). Caso consiga fazer medição na escala de 10A DC e não nas restantes, provavelmente o Fusível esteja aberto.
- b.** Remova as Pontas de Prova e desligue o Multímetro.
- c.** Solte os 2 (dois) parafusos que existem na tampa traseira do Multímetro.
- d.** Remova a tampa traseira.
- e.** Remova o Fusível aberto.

- f. Coloque um Fusível novo de 0,2A/250V. Não use em hipótese alguma um Fusível de valor maior que 0,5A e nem faça um "jump" com fio, pois o Multímetro poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.**
- g. Encaixe a tampa traseira e aperte os 2 (dois) parafusos.**

## **9. GARANTIA**

A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

- a.** Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b.** A garantia cobre defeitos de fabricação no IK-1000 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 as Pontas de Prova e o fusível.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



[www.ice1-manaus.com.br](http://www.ice1-manaus.com.br)  
[ice1@ice1-manaus.com.br](mailto:ice1@ice1-manaus.com.br)