



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO MULTÍMETRO AUTOMOTIVO
MODELO AT-2000**

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

ÍNDICE

1. Introdução	02
2. Regras de segurança	02
3. Especificações.....	03
3.1. Gerais	03
3.2. Elétricas	04
4. Preparações para medir.....	05
5. Procedimentos de medição.....	06
5.1. Tensão contínua.....	06
5.2. Corrente contínua.....	07
5.3. Resistência	07
5.4. RPM.....	08
5.5. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)	08
5.6. Continuidade	08
5.7. Diodo	09
6. Troca da Bateria	10
7. Troca do Fusível.....	11
8. Garantia	12

As especificações contidas neste Manual, estão sujeitas a alteração sem prévio aviso.

1. INTRODUÇÃO

O AT-2000 é um aparelho 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.

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

2. REGRAS DE SEGURANÇA

- a. Assegure-se que a Bateria esteja corretamente colocada e conectada ao aparelho.
- 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 aparelho.
- 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 AT-2000 por um período prolongado, remova a Bateria e guarde-a em separado do aparelho.
- g. Antes de usar o aparelho, 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, selecione sempre a escala mais alta. 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 AT-2000 e o vermelho no "**VΩ**", ou "**10A**", de acordo com a medição que for efetuar.
- j.** Não coloque o AT-2000 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 com segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a.** Visor: Cristal líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999) com 17mm de altura.
- b.** Funções: Tensão contínua, Corrente contínua, Resistência, RPM, Dwell Angle (Ângulo de Permanência), Teste de Diodos e Continuidade.
- c.** Polaridade e ajuste de zero: Automáticos.
- d.** Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "1", no dígito mais significativo (mais a esquerda no visor).
- e.** Indicação de Bateria descarregada: O visor exibe o sinal de Bateria descarregada quando restar aproximadamente 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 (não fornecida com o aparelho).

i. Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.

j. Dimensões: 150X70X35mm.

k. Peso: 200g (incluindo a Bateria).

l. O AT-2000 vem acompanhado de um Manual de instruções, dois pares de Pontas de Prova (duas pretas e duas vermelhas) e uma caixa de embalagem.

m. Duração útil da Bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo com Bateria alcalina.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C até 28°C.

a. Tensão contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	IMP. ENTRADA	PROTEÇÃO
200mV	100 μ V	$\pm(0.5\% + 1d)$	>10M Ω	250Vrms
2V	1Mv			1.000VDC
20V	10mV			
200V	100mV	$\pm(0.8\% + 1d)$		
1.000V	1V			

b. Corrente contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	QUEDA DE TENSÃO	PROTEÇÃO
10A	10mA	$\pm(2\% + 3d)$	200mV	Fusível 10A

c. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	TENSÃO	PROTEÇÃO
200Ω	0,1Ω	±(1.0% + 2d)	< 3V	250Vrms
2KΩ	1Ω	±(0,8% + 2d)	< 0,3V	
20KΩ	10Ω			
200KΩ	100Ω			
2MΩ	1KΩ			
20MΩ	10KΩ	±(1.2% + 2d)		

d. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)

CILINDROS	ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	PROTEÇÃO
3	0 – 120°	0,1°	±(1.2% + 2d)	150Vrms
4	0 – 90°			
5	0 – 72°			
6	0 – 60°			
8	0 – 45°			

e. RPM

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	PROTEÇÃO
500 - 10K RPM	10 RPM	±(1.2% + 1d)	150Vrms

f. Teste de Diodos

Permite testar Diodos de Silício ou Germânio. A Corrente direta (I_d) é menor que 1,2mA e a Tensão de circuito aberto é de no máximo 2,8V.

g. Continuidade

A Campainha soará quando, o valor da resistência testada for inferior a aproximadamente 30 ohm.

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

a. Ligue o aparelho deslocando a chave seletora de função e escala da posição "**OFF**", para a função e escala desejadas.

- b.** Verifique se o sinal de Bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **6.Troca da Bateria**.
- c.** Caso o aparelho apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- d.** 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.
- e.** 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.
- f.** Opere o aparelho somente em Temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 75% sem condensação.
- g.** 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 aparelho e o vermelho no borne "**VΩ**".
- b.** Selecione uma das escalas de Tensão "**DC VOLTS**", 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.

Obs: Nunca tente medir Tensões superiores a 1.000VDC.

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

d. Leia o valor da Tensão exibido no visor.

5.2. Corrente contínua

A escala de "10A" apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir Corrente superior a 10A ou Tensão nesta escala, para evitar danos ao aparelho ou no equipamento sob teste.

a. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "10A".

b. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "COM" do aparelho e o vermelho no "10A".

c. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a Corrente e ligue o AT-2000 em série com o circuito.

d. Ligue o circuito a ser medido.

e. Leia o valor da Corrente no visor do AT-2000.

f. Após a medição, desligue o circuito, remova o AT-2000 e religue o condutor interrompido.

g. Caso você tenha seguido todas as instruções acima e ainda assim não conseguiu fazer a leitura, verifique se o Fusível não está aberto. Para tanto siga as instruções contidas no item **7.Troca do Fusível**

5.3. 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 aparelho e o vermelho no borne "VΩ".

- c. Gire a chave seletora de função e escala para a função " Ω " 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 uma Resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.6. RPM

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova com jacaré no borne marcado "**COM**" do aparelho e o vermelho no borne "**V Ω** ".
- b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**TACH X10**" e selecione o número de cilindros correto.
- c. Com o motor do carro desligado, conecte o jacaré preto no negativo da bateria e o vermelho no negativo da bobina de ignição.
- d. Ligue o motor do carro e leia o valor da RPM no visor do AT-2000.

5.7. Dwell Angle (Ângulo de Permanência)

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova com jacaré no borne marcado "**COM**" do aparelho e o vermelho no borne "**V Ω** ".
- b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**DWELL**" e selecione o número de cilindros correto.
- c. Com o motor do carro desligado, conecte o jacaré preto no negativo da bateria e o vermelho no negativo da bobina de ignição.

d. Ligue o motor do carro e leia o valor do ângulo de permanência no visor do AT-2000.

Obs: Somente carros com sistemas de ignição tradicional necessitam fazer a leitura do Ângulo de Permanência. Carros com ignição eletrônica não precisam.

5.8. Continuidade

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

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**200**" na função de resistência " **Ω** ".

c. Aplique as Pontas de Prova ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com os seus Capacitores descarregados.

d. Caso a Resistência seja inferior a aproximadamente 30 Ohm, a campainha soará.

5.9. Diodo

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

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**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 cátodo (-) e a vermelha no ânodo (+) do Diodo.

d. Caso o Diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de Silício e 0,300 para os de Germânio.

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 Diodo.

6. TROCA DA BATERIA

a. Quando o sinal de Bateria descarregada 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 AT-2000 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 AT-2000.

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 aparelho.

c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do AT-2000.

d. Remova a tampa traseira do AT-2000.

e. Remova a Bateria descarregada.

f. Conecte a Bateria nova observando a polaridade correta.

g. Encaixe a tampa traseira e aperte os parafusos.

7. TROCA DO FUSÍVEL

- a. Quando não for possível medir Corrente, provavelmente o Fusível estará aberto.
- b. Remova as Pontas de Prova e desligue o Multímetro.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do AT-2000.
- d. Remova a tampa traseira do AT-2000.
- e. Remova o Fusível aberto.
- f. Coloque um Fusível novo de 10A/250V. Não use em hipótese alguma um Fusível de valor maior e nem faça um "jumper" com fio, pois o aparelho poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.
- g. Encaixe a tampa traseira no lugar e aperte os parafusos.

8. 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 e/ou danos no AT-2000 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 Provas.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.ice1-manaus.com.br
ice1@ice1-manaus.com.br