



**MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO ALICATE TERRÔMETRO  
MODELO TR-5700**

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

## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>2.</b>	<b>Regras de Segurança .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>3.</b>	<b>Descrição .....</b>	<b>- 2 -</b>
	<b>    3.1 Display.....</b>	<b>- 2 -</b>
	<b>    3.2 Geral.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>4.</b>	<b>Operação.....</b>	<b>- 5 -</b>
	<b>    4.1 Preparação Para Medir .....</b>	<b>- 5 -</b>
	<b>    4.2 Medição de Resistência de Terra.....</b>	<b>- 5 -</b>
	<b>    4.3 Alarme Alto e Baixo .....</b>	<b>- 7 -</b>
	<b>        4.3.1 Ajustando o Limite do Alarme.....</b>	<b>- 7 -</b>
	<b>    4.4 Medição de Corrente.....</b>	<b>- 8 -</b>
	<b>    4.5 Gravando Dados na Memória .....</b>	<b>- 8 -</b>
	<b>    4.6 Lendo os Dados gravados na Memória .....</b>	<b>- 8 -</b>
	<b>    4.7 Apagando os Dados da Memória .....</b>	<b>- 8 -</b>
	<b>    4.8 Desabilitando a função 'AUTO POWER OFF' P.....</b>	<b>- 9 -</b>
	<b>    4.9 Congelamento da Leitura (HOLD).....</b>	<b>- 9 -</b>
	<b>    4.10 Desabilitando o Bip (Aviso Sonoro).....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>5.</b>	<b>Princípio de Funcionamento.....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>6.</b>	<b>Especificações .....</b>	<b>- 11 -</b>
	<b>    6.1 Gerais.....</b>	<b>- 11 -</b>
	<b>    6.2 Elétricas.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>7.</b>	<b>Troca da Bateria.....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>8.</b>	<b>Garantia.....</b>	<b>- 13 -</b>

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

## **1. Introdução**

O **TR-5700** é um terrômetro tipo alicate desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma alta exatidão, durabilidade e simplicidade de operação.

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

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

**Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o terrômetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação.**

**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**

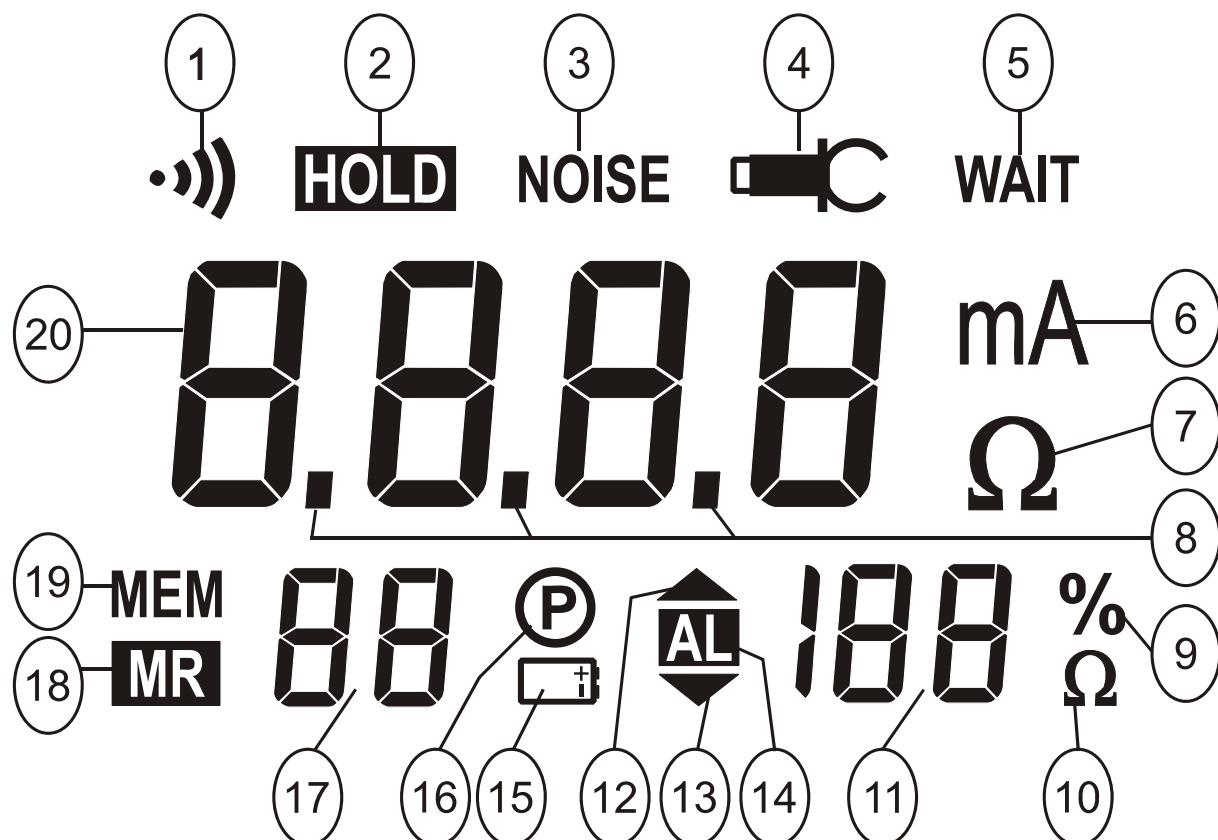
**As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao TR-5700.**

- a.** Nunca ultrapasse os limites de corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o aparelho.
- b.** Quando não for usar o TR-5700 por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.
- c.** Antes de usar o aparelho, examine-o para ver se apresenta alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.

- d. Não coloque o TR-5700 próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- e. 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. Use calçados com sola de borracha.
- f. Apesar de ser robusto e relativamente pesado, o TR-5700 é um instrumento delicado e deve ser manuseado com extremo cuidado.
- g. Lembre-se de pensar e agir com segurança.

### **3.Descrição**

#### **3.1 Display**

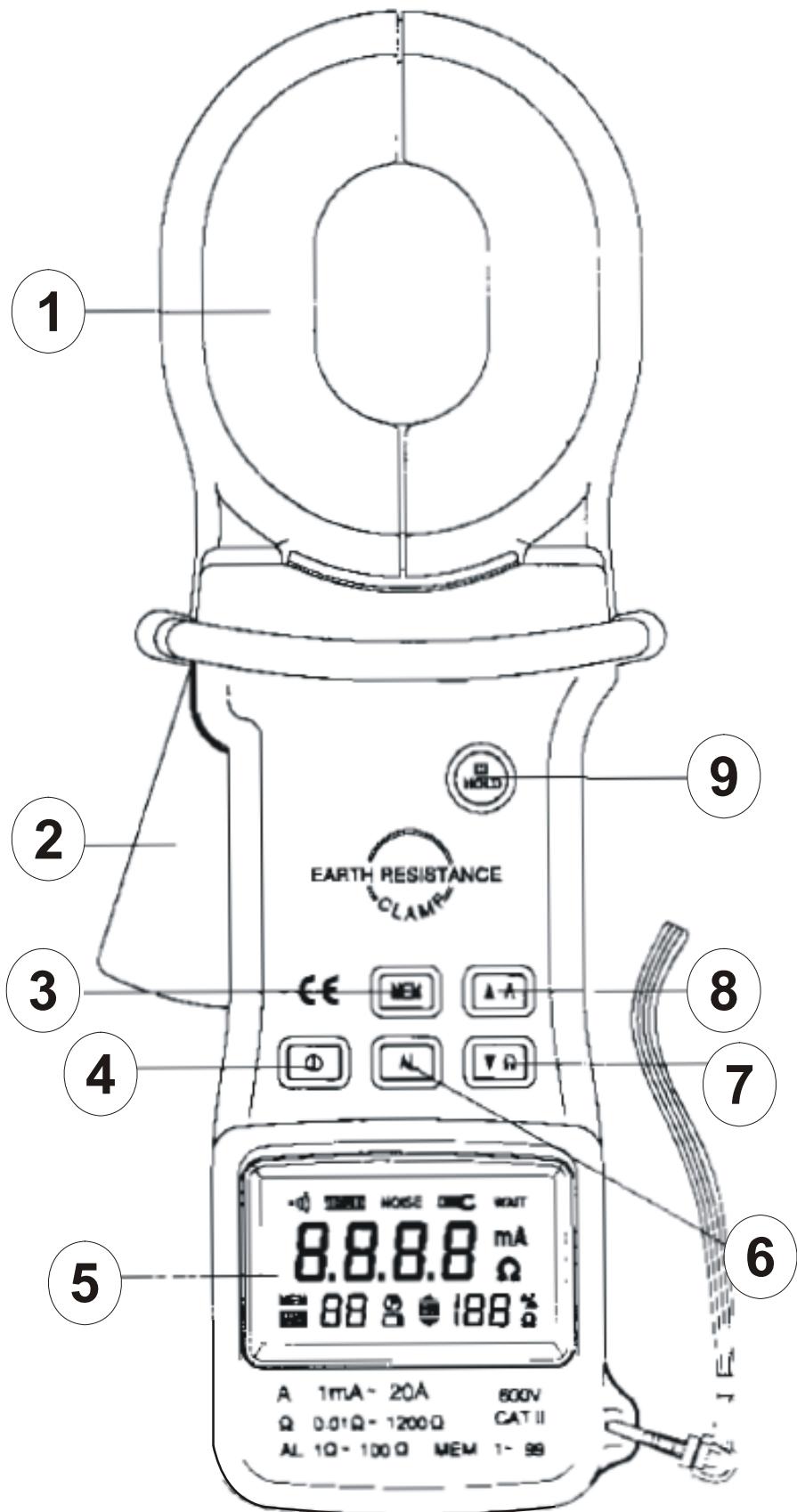


1. : Este símbolo será exibido na função ALARME e Bip de continuidade para indicar o aviso sonoro.
2. Indica a função 'Congelamento da Leitura'.

3. **NOISE** : Este símbolo será exibido quando o TR-5700 detectar a presença de ruído (corrente excessiva ou tensão próxima a 30V) no condutor em teste.
4. : Este símbolo será exibido quando a garra estiver aberta (mal fechada) durante a medição.
5. **WAIT**: (Espere) Indica que deve-se aguardar até que o TR-5700 termine de executar a auto-calibração.
6. **mA**: Unidade da medição de corrente em **A** ou **mA**.
7. **Ω** : Unidade da medição de resistência.
8. Pontos decimais.
9. **%** : Unidade do valor percentual da carga útil da bateria.
10. **Ω** : Unidade do valor limite ajustado para a função ALARME.
11. Dígitos para da carga útil da bateria e para o valor limite ajustado na função ALARME.
12. **▲**: Indicação do valor Máximo ajustado para a função ALARME.
13. **▼**: Indicação do valor Mínimo ajustado para a função ALARME.
14. **AL** : Indicação de que a função ALARME está ativada.
15. Indicação de que a Bateria deve ser trocada.
16. **P**: Indica que a função 'AUTO POWER OFF' está habilitada.
17. Dígitos para numeração da Memória.
18. **MR** : Indica que está selecionado o modo de leitura da Memória.
19. **MEM** :Indica que há registros na Memória.
20. **Dígitos**: Mostram valores de 0 até 9999 para as medições.

### 3.2 Geral

1. **Garra**: Para envolver o cabo de aterramento a ser testado.
2. **Gatilho**: Para abertura da Garra.
3. **Botão MEM**: Serve para a função MEMÓRIA.
4. **Θ** : Botão ' Liga/Desliga ' . Para desligar mantenha pressionado por 2 segundos.
5. **LCD**: Display de Cristal Líquido.
6. **AL** : Botão para acionar a função ALARME.
7. **▼Ω** : Pressione este botão para selecionar a função 'Resistência' e para decrescer os valores no ajuste do ALARME.
8. **A▲**: Pressione este botão para selecionar a função 'Corrente' e para acrescentar os valores no ajuste do ALARME.



## **4. Operação**

### **4.1 Preparação Para Medir**

- a. Abra a Garra e certifique-se de que os encaixes estão totalmente isentos de qualquer tipo de sujeira ou substância.
- b. Abra e feche a Garra várias vezes para garantir um melhor encaixe.
- c. Pressione o botão 'Θ' para ligar o TR-5700. Ao ligar, ele executará um auto-teste para melhor exatidão. **Não abra nem insira nenhum fio na Garra durante o auto-teste.**
- d. Aguarde até o final do auto-teste, enquanto isto, o Display exibirá uma contagem regressiva de : CAL 9 até CAL 0 e então emitirá um bip.

**Nota: se o auto-teste não parar significa que não está completo e o TR-5700 irá continuar o processo até que termine.**

### **4.2 Medição de Resistência de Terra**

**OBSERVAÇÃO: O TR-5700 não mede malhas abertas, somente malhas fechadas isto é uma característica dos terrômetros tipo alicate.**

- a. Após o auto teste, o TR-5700 entrará automaticamente na função 'Corrente', pressione o botão '▼Ω' para mudar para 'Resistência'.
- b. Envolva, com a Garra, o cabo de aterramento a ser medido. Abra e feche a Garra algumas vezes para ter melhor exatidão.
- c. Leia o valor da resistência de terra no Display.

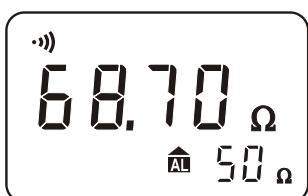
**Nota 1:** Se a Garra for aberta (ou estiver mal fechada) durante a medição, só símbolos ' - - - ' e  serão exibidos no Display e sob esta condição não será possível fazer qualquer leitura.

**Nota 2:** Se houver, no cabo de aterramento, uma corrente excessiva ou tensão próxima a 30V o símbolo **NOISE** (ruído) será exibido no Display e sob estas condições a exatidão da leitura estará comprometida.

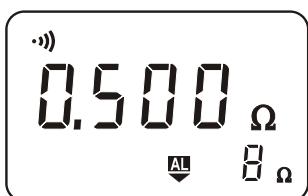
**Segue abaixo a descrição de alguns exemplos de medição:**



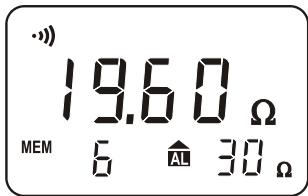
- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 36,2 Ω.
- Carga útil da bateria de 87%.



- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 68,7 Ω.
- A resistência de Terra está acima do valor máximo estipulado na função Alarme (50Ω) e portanto um aviso sonoro é emitido.



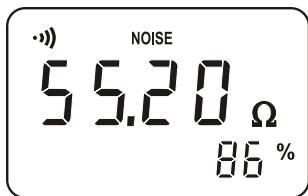
- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 0,5 Ω.
- A resistência de Terra está abaixo do valor mínimo estipulado na função Alarme (8Ω) e portanto um aviso sonoro é emitido.



portanto um aviso sonoro é emitido.

- Bip (aviso sonoro) ativado.
- O Display está exibindo o 22º Conjunto de dados da Memória no qual a resistência lida era de 176,4Ω.
- O valor mínimo estipulado para a função

Alarme é de 15Ω.

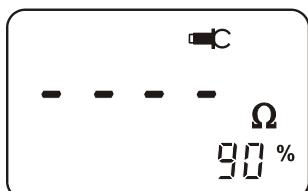


confiável.

- Bip (aviso sonoro) ativado.
- A Carga útil da bateria é de 86%.
- A resistência de Terra de 55,2Ω, porém há uma interferência de corrente excessiva ou tensão no condutor e por isto a leitura não é confiável.



- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 93,7 Ω.
- A Carga útil da bateria é de 18% e abaixo de 20% é exibido o aviso de troca.
- A função 'Auto Power Off' está ativada.
- Há 55 conjuntos de Dados na Memória.



- A Garra não está corretamente fechada (não é possível realizar leituras).
- A Carga útil da bateria é de 90%.

#### 4.3 Alarme Alto e Baixo

- a. Na função  $\Omega$ , pressione o botão 'AL' para acionar a função ALARME.
- b. O Display irá exibir o símbolo  $\text{AL}^{\wedge}$  (alarme alto) junto com o valor estipulado e se o valor da leitura atual estiver acima, o Bip soará constantemente.
- c. Pressionando o botão 'AL' mais uma vez, o Display irá exibir o símbolo  $\text{AL}^{\vee}$  (alarme baixo) junto com o valor estipulado e se o valor da leitura atual estiver abaixo, o Bip soará constantemente.
- d. Para sair da função ALARME, pressione o botão 'AL' pela terceira vez.

##### 4.3.1 Ajustando o Limite do Alarme

- a. Pressione simultaneamente os botões ' $\Theta$ ' e 'AL' durante 1 segundo e o TR-5700 entrará no modo de ajuste da função Alarme e o Display irá exibir o símbolo  $\text{AL}$ .
- b. Use os botões ' $\Delta A$ ' ou ' $\nabla \Omega$ ' para aumentar ou diminuir o valor. Para ir mais rápido, mantenha o botão pressionado. O valor pode ser ajustado entre  $0\Omega$  e  $100\Omega$ .
- c. Depois de ajustar o valor pressione o botão ' $\Theta$ ' para confirmar e sair do modo de ajuste.

#### 4.4 Medição de Corrente



Pressione o botão '**▲A**' para selecionar a função Corrente e o Display irá exibir a unidade **A** ou **mA**.

- a. Envolva com a Garra, o cabo do qual deseja medir a corrente.
- b. Leia o valor da Corrente no Display do TR-5700.
- c. Se o Display exibir apenas as letras '**OL**' será indicação de que o valor lido é superior à capacidade do TR-5700.

#### 4.5 Gravando Dados na Memória

Pressione o botão '**MEM**' por dois segundos durante uma medição e o valor atual será armazenado na memória e o número de dados registrado será mostrado ao lado da palavra **MEM** no Display.

O TR-5700 pode registrar até **99** conjuntos de Dados na memória, após isto, ao se tentar gravar mais dados, o Bip soará indicando que a memória está cheia.

#### 4.6 Lendo os Dados gravados na Memória

- a. Pressione simultaneamente os botões '**Θ**' e '**MEM**' durante 1 segundo e o TR-5700 entrará no modo de leitura da Memória e o Diaplay exibirá os símbolos **MR** e **HOLD**.
- b. Use os botões '**▲A**' ou '**▼Ω**' para alternar entre os endereços de memória. Para ir mais rápido, mantenha o botão pressionado.
- c. Pressione o botão '**Θ**' para sair do modo de leitura da Memória.

#### 4.7 Apagando os Dados da Memória

Para apagar todos os dados gravados na memória mantenha pressionados simultaneamente os botões '**HOLD**' e '**MEM**' até que soe o Bip e o Display exiba as letras '**CLr**', os dados já terão sido apagados.

## 4.8 Desabilitando a função 'AUTO POWER OFF' P

O TR-5700 é dotado desta função para economizar a bateria, pois ela faz com que ele se auto-desligue após 5 minutos de inatividade.

Para desabilitar a função Auto Power Off, mantenha pressionados simultaneamente os botões '**HOLD**' e ' $\Theta$ ' por um segundo e símbolo '**P**' desaparecerá do Display, a função Auto Power Off já estará desabilitada.

Para habilitar novamente, basta repetir o processo.

## 4.9 Congelamento da Leitura (HOLD)

Basta pressionar o botão HOLD e a leitura ficará 'congelada' no display, pressione novamente para liberá-la.

## 4.10 Desabilitando o Bip (Aviso Sonoro)

Para desabilitar o Bip, pressione simultaneamente os botões ' $\Theta$ ' e ' $\nabla\Omega$ ', o símbolo desaparecerá do Display e o Bip não soará em hipótese alguma. Para reabilitar, repita o processo.

## **5. Princípio de Funcionamento**

A figura A) exibe de forma simplificada a distribuição de um sistema de aterramento. Seu circuito equivalente é exibido na figura B).

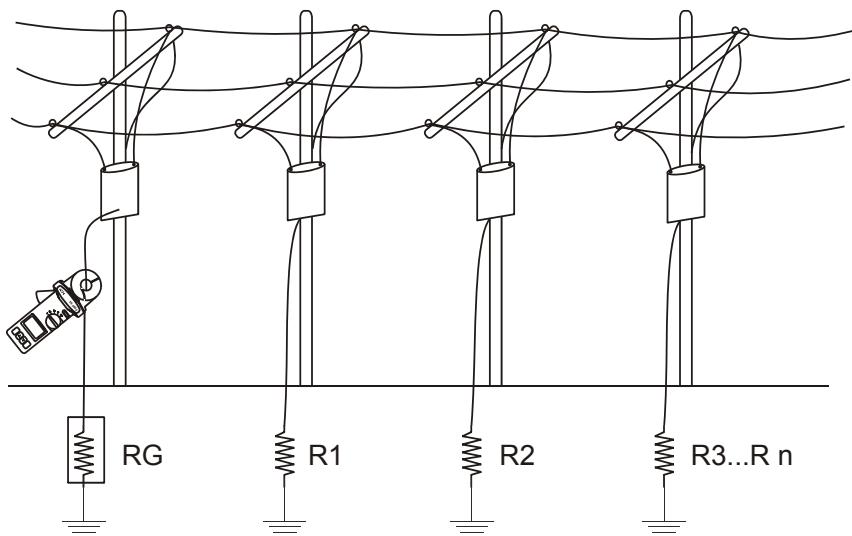


Figura A)

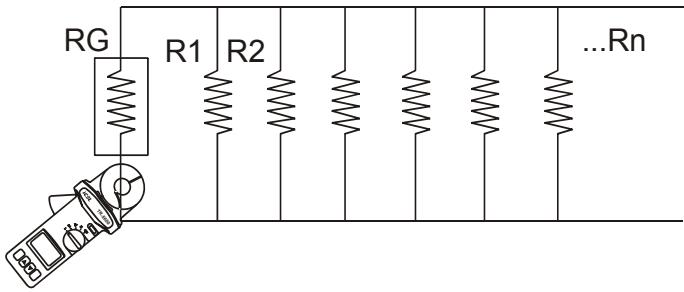


Figura B)

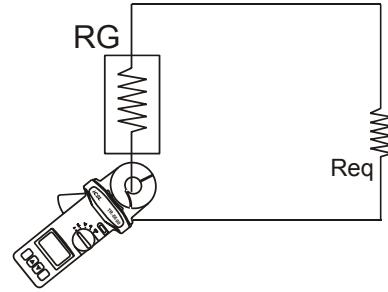


Figura C)

Se  $R_1, R_2, \dots, R_n$  forem associados como  $Req$ , então somente  $RG$  e  $Req$  ficam no circuito ' Figura C ) '. Se uma tensão constante for aplicada ao circuito, teremos a seguinte equação:

$$\frac{V}{I} = RG + Req$$

Onde:  $Req = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_i}}, i = 1, 2, \dots, n$

Se  $RG$ , e  $R_1, R_2, \dots, R_n$  são aproximadamente iguais, e  $n$  é um número grande (como 200 por exemplo), então  $Req$  será muito menor que  $RG$  e provavelmente próximo de zero.

$$RG \gg Req (Req \rightarrow 0)$$

### Exemplo:

Se  $Req$  e  $R_1, R_2, \dots, R_n$  são todos iguais a  $10\Omega$  e  $n = 200$ , então  $Req$ , pelo cálculo será igual a :

$$Req = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \dots + \frac{1}{10}} = 0,05$$

$$\frac{V}{I} = RG + Req = 10 + 0,05 = 10,05 \longrightarrow RG$$

Neste exemplo podemos ver que quanto maior for o número de cabos, mais desprezível será a resistência equivalente em relação à resistência de terra a ser medida.

## **6. Especificações**

### **6.1 Gerais**

- a. Display: Múltiplo de 4 Dígitos 9999.
- b. Taxa de Amostragem: 1 vez por segundo.
- c. Indicação de Sobre-Carga: ' OL '.
- d. Abertura Máxima da Garra: 32mm ou condutor de 45X32mm.
- e. Alimentação: Bateria de 9V Alcalina.
- f. Consumo: 50 mA (aprox.)
- g. Indicação de Bateria Fraca: O Display exibe em '%'.
- h. Seleção de Escalas: Auto-Range.
- i. Temperatura de Operação: -10° a 50° C.
- j. Umidade de Operação: < 85% sem condensação.
- k. Dimensões (mm) e Peso: 276x104x54 / 1050g.
- l. Obedece às normas IEC1010 / IEC1010-1 CAT II-600V, Dupla Isolação.
- m. O TR-5700 vem acompanhado de 'Anéis' de calibração de 1Ω, 5Ω e de 10Ω; 01 Maleta e um manual de instruções.

### **6.2 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. Resistência de terra

Escala	Resolução	Exatidão *	*
0,01 a 0,999 Ω	0,001 Ω	±(1,5% + 0,01Ω)	Loop de resistência não indutiva, campo externo <40A/m, campo elétrico externo <1V/m, condutor centralizado. Frequência de medida: 45 ~ 65Hz
1 a 9,99 Ω	0,01 Ω	±(1,5% + 0,1 Ω)	
10,00 a 99,9 Ω	0,1 Ω	±(2,0% + 0,3 Ω)	
100,0 a 199,9 Ω	1 Ω	±(3,0% + 1,0 Ω)	
200,0 a 400,0 Ω	5 Ω	±(6,0% + 5 Ω)	
400,00 a 600,00 Ω	10 Ω	±(10% + 10 Ω)	
600,0 a 1200 Ω	20 Ω	±(20% + 20 Ω)	

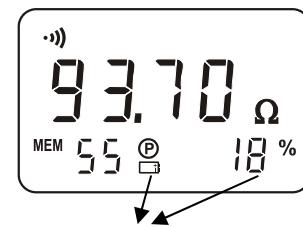
### b. Corrente de fuga

Escala	Resolução	Exatidão
100mA	0,1mA	±(2,5% + 1mA)
300mA	0,3mA	±(2,5% + 2mA)
1A	0,001A	±(2,5% + 0,003A)
3A	0,003A	±(2,5% + 0,01A)
10A	0,01A	±(2,5% + 0,03A)
20A	0,03A	±(2,5% + 0,05A)

### 7. Troca da Bateria

Quando a carga útil da bateria estiver abaixo de 20%, o display exibirá o desenho de uma bateria como na figura ao lado indicando que ela deve ser trocada.

Proceda da seguinte forma para efetuar a troca da bateria.



Indicação de que a bateria deve ser trocada.

- Desligue o aparelho.
- Remova o parafuso da tampa do compartimento de Bateria.
- Remova a tampa.
- Remova a bateria velha.
- Insira uma bateria nova de 9V Alcalina.

f. Recoloque a tampa e aperte o parafuso.

## 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 no **TR-5700** 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. Excluem-se da garantia os acessórios.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



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