



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

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

ÍNDICE

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

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

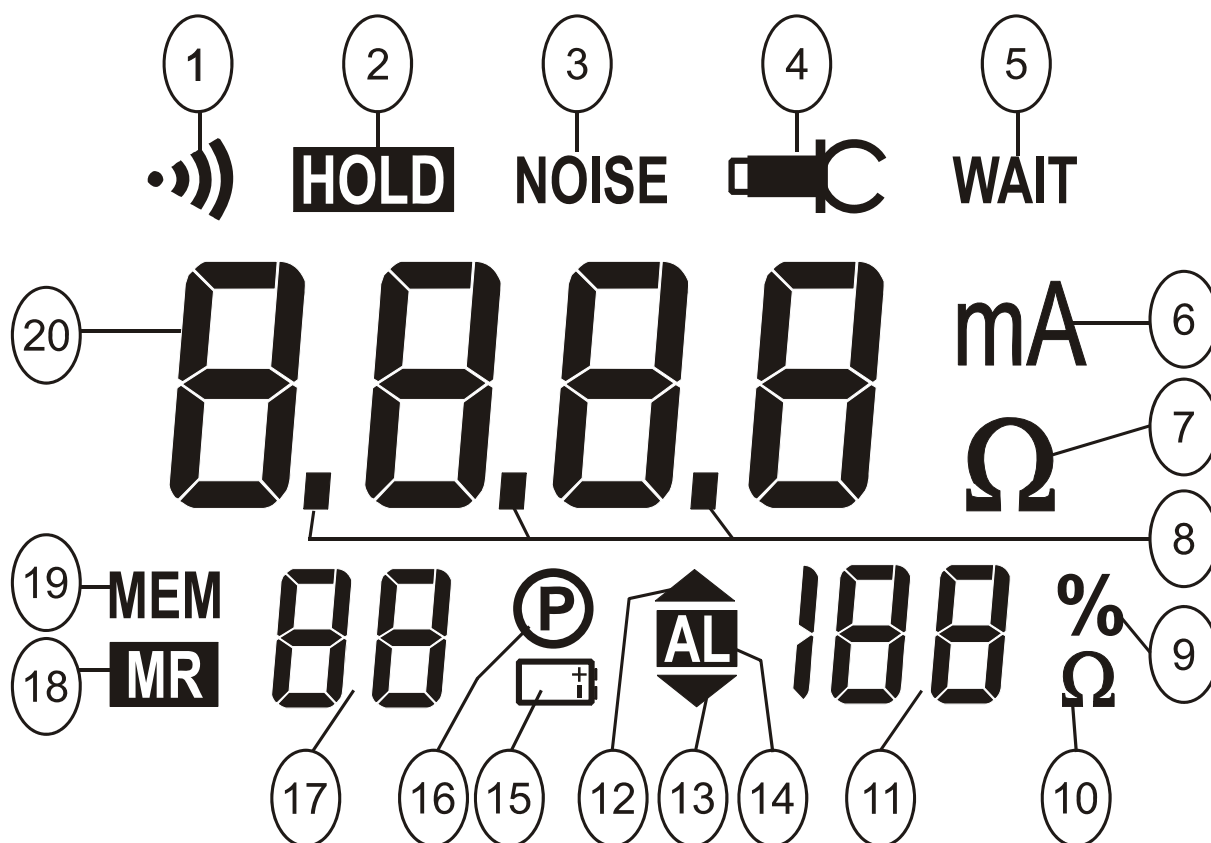
As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao TR-5700.

- 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

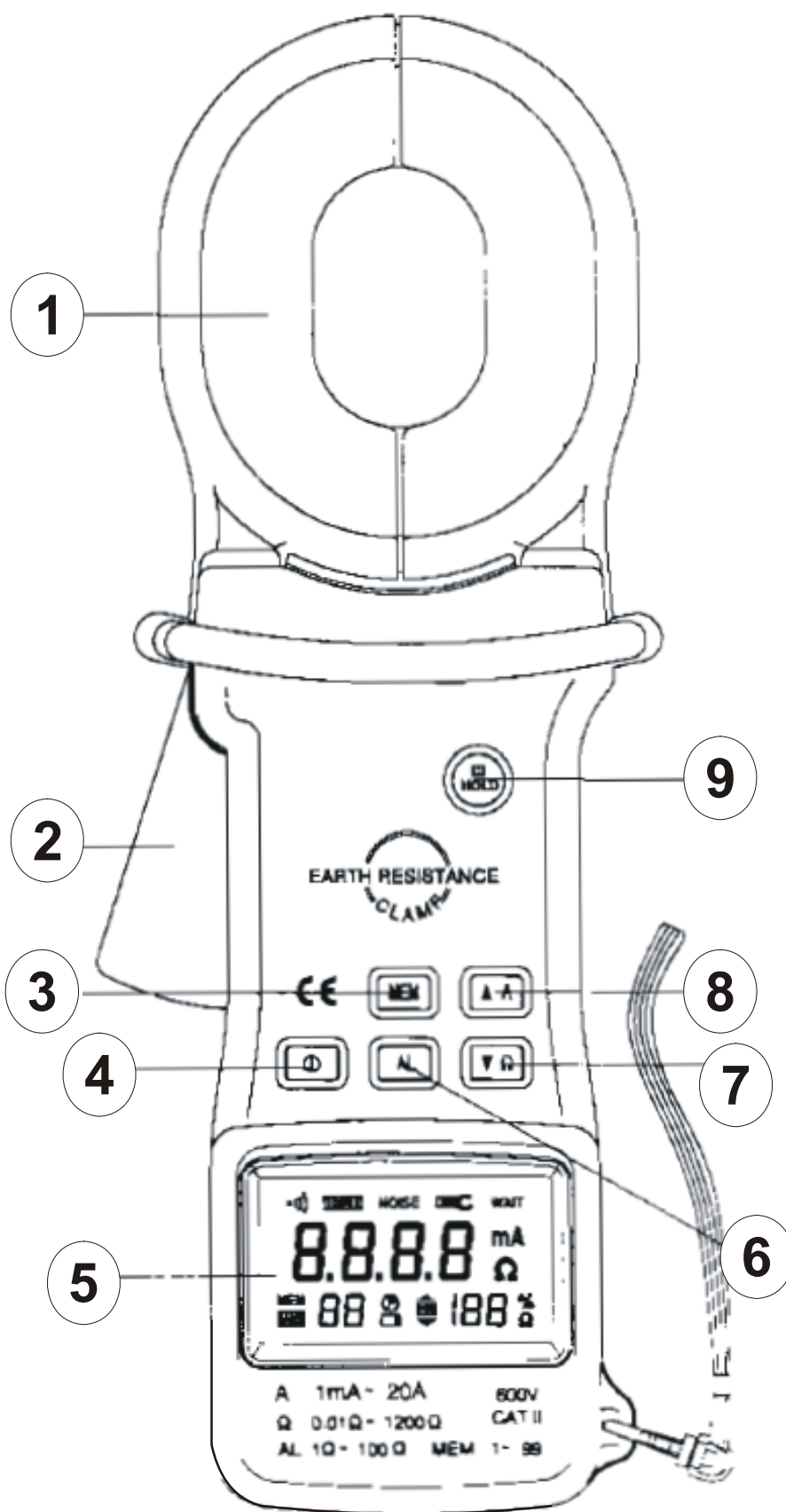


1. : Este símbolo será exibido na função ALARME e Bip de continuidade para indicar o aviso sonoro.
2. Indica a função 'Congelamento da Leitura'.

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. **Ⓟ**: 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. **⊖** : Botão ' Liga/Desliga '. Para desligar mantenha pressionado por 2 segundos.
5. **LCD**: Display de Cristal Liquido.
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

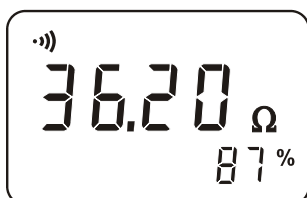
OBSERVAÇÃO: O TR-5700 não mede malhas abertas, somente malhas fechadas isto é uma característica dos terrômetros tipo alicate.

- a. Após o auto teste, o TR-5700 entrará automaticamente na função 'Corrente', pressione o botão ' $\nabla \Omega$ ' para mudar para 'Resistência'.
- b. Envolve, 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.

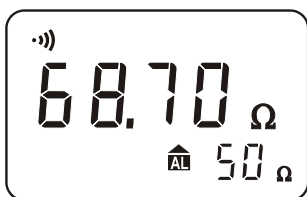
Nota 1: Se a Garra for aberta (ou estiver mal fechada) durante a medição, só símbolos ' - - - ' e  serão exibidos no Display e sob esta condição não será possível fazer qualquer leitura.

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.

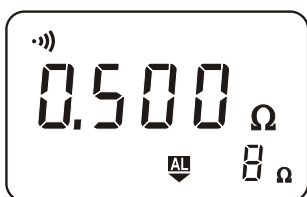
Segue abaixo a descrição de alguns exemplos de medição:



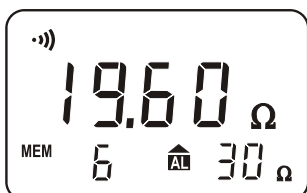
- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 36,2 Ω.
- Carga útil da bateria de 87%.



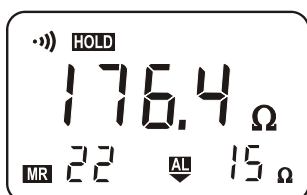
- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 68,7 Ω.
- A resistência de Terra está acima do valor máximo estipulado na função Alarme (50Ω) e portanto um aviso sonoro é emitido.



- 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.

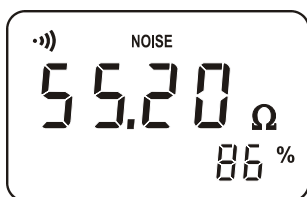


- Bip (aviso sonoro) ativado.
- Resistência de Terra de 19,6 Ω.
- Há 6 Conjuntos de dados na Memória.
- A resistência de Terra está abaixo do valor mínimo estipulado na função Alarme (30Ω) e portanto um aviso sonoro é emitido.



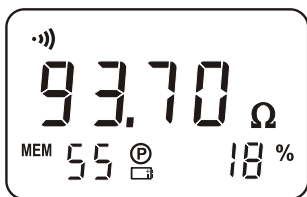
Alarme é de 15Ω.

- 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

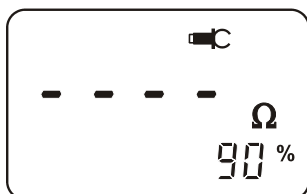


confiável.

- 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




- 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 Ω , pressione o botão '**AL**' para acionar a função ALARME.

b. O Display irá exibir o símbolo  (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  (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.

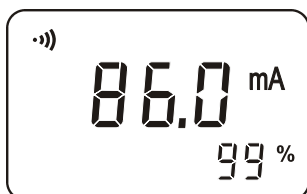
4.3.1 Ajustando o Limite do Alarme

a. Pressione simultaneamente os botões '**Θ**' e '**AL**' durante 1 segundo e o TR-5700 entrará no modo de ajuste da função Alarme e o Display irá exibir o símbolo .

b. Use os botões '**▲A**' ou '**▼Ω**' para aumentar ou diminuir o valor. Para ir mais rápido, mantenha o botão pressionado. O valor pode ser ajustado entre 0Ω e 100Ω.

c. Depois de ajustar o valor pressione o botão '**Θ**' 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. Envolve 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 Display 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' Ⓟ

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 '**⊖**' por um segundo e símbolo '**Ⓟ**' 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 '**⊖**' e '**▼Ω**', 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).

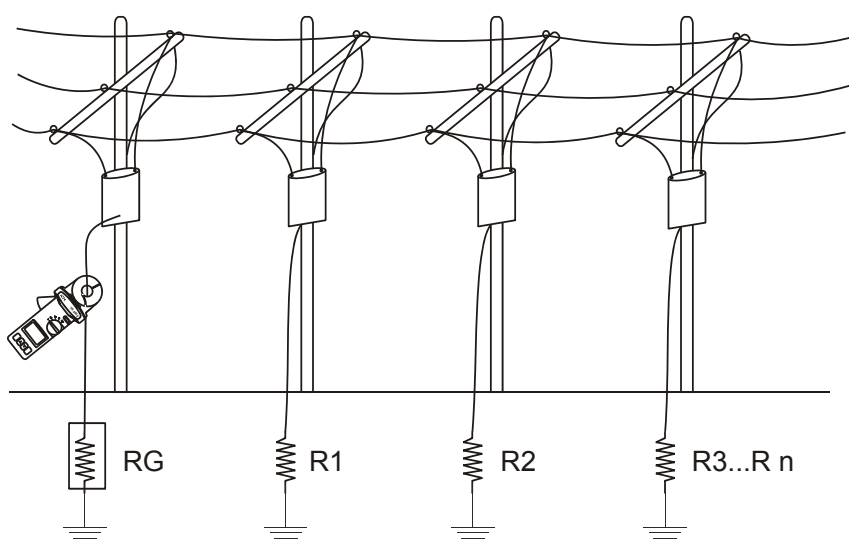


Figura A)

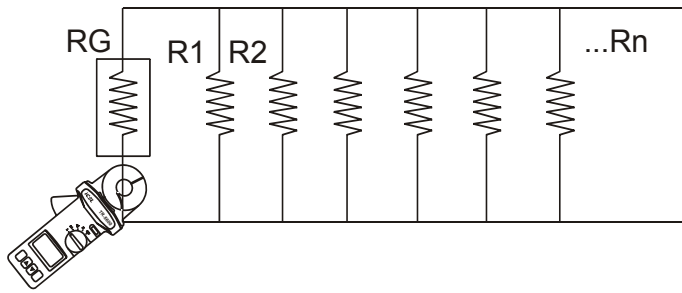


Figura B)

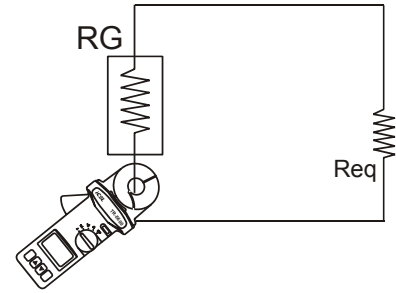


Figura C)

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

$$\frac{V}{I} = R_G + R_{eq} \quad \text{Onde:} \quad R_{eq} = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_i}}, i = 1, 2, \dots, n$$

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

$$R_G \gg R_{eq} (R_{eq} \rightarrow 0)$$

Exemplo:

Se R_{eq} e R_1, R_2, \dots, R_n são todos iguais a 10Ω e $n = 200$, então R_{eq} , pelo cálculo será igual a :

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

$$\frac{V}{I} = R_G + R_{eq} = 10 + 0,05 = 10,05 \rightarrow R_G$$

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 | $\pm(1,5\% + 0,01\Omega)$ | 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 | $\pm(1,5\% + 0,1 \Omega)$ | |
| 10,00 a 99,9 Ω | 0,1 Ω | $\pm(2,0\% + 0,3 \Omega)$ | |
| 100,0 a 199,9 Ω | 1 Ω | $\pm(3,0\% + 1,0 \Omega)$ | |
| 200,0 a 400,0 Ω | 5 Ω | $\pm(6,0\% + 5 \Omega)$ | |
| 400,00 a 600,00 Ω | 10 Ω | $\pm(10\% + 10 \Omega)$ | |
| 600,0 a 1200 Ω | 20 Ω | $\pm(20\% + 20 \Omega)$ | |

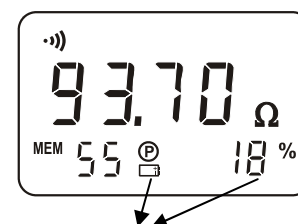
b. Corrente de fuga

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

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