

**INSTRUTHERM**

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO  
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.  
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó  
São Paulo - SP - CEP: 02911-030  
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820  
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801  
E - mail : [instrutherm@instrutherm.com.br](mailto:instrutherm@instrutherm.com.br)  
Site: [www.instrutherm.com.br](http://www.instrutherm.com.br)

29/03/2010

**INSTRUTHERM**

## MANUAL DE INSTRUÇÕES



## MEDIDOR DE LCR MODELO: RLC-820

### 1. Introdução

#### Informações de Segurança

Este instrumento está de acordo com as normas IEC 61010-1, 2000 CAT I 1000V e CAT II 600V. Veja especificações.

Utilize o instrumento apenas como especificado neste manual, do contrário, a proteção provida pelo instrumento será prejudicada.

Neste manual, uma advertência identifica as condições e ações que representam perigo para o usuário. Um aviso identifica condições e ações do usuário que podem danificar o instrumento ou o equipamento sob teste.

Alguns símbolos internacionais utilizados neste manual e no instrumento estão indicados abaixo:

#### Símbolos elétricos:

~ AC (corrente alternada)

— DC (corrente contínua)

Bateria fraca

! Importante informação de segurança. Consulte o manual.

□ Dupla isolação

⚡ Voltagens perigosas podem estar presentes

CE de acordo com a diretiva da União Européia

⊕ Terra

□ Fusível

#### Avisos e Advertências

Para evitar risco de choque elétrico, ferimentos ou danos no instrumento. Verificar com atenção as seguintes recomendações:

- Não use o instrumento se este estiver danificado. Antes de usar o instrumento, inspecione-o, prestando especial atenção à isolação ao redor dos conectores.
- Verifique se não há danos na isolação das pontas de prova e se não há nenhuma parte metálica exposta. Verifique a continuidade das pontas de prova. Substitua pontas de prova danificadas antes de usar o instrumento.
- Não use o instrumento se este estiver operando de forma anormal. A proteção provida pode estar prejudicada. Caso tenha qualquer dúvida a respeito do bom funcionamento do instrumento, o envie para verificação.

1

### 8. Lista de Acessórios

#### Acessórios Fornecidos

- Pontas de prova (par)
- Sensor termopar tipo K (-50 a 250°C)
- Manual de instruções

#### Acessórios opcionais:

- Certificado de calibração
- Estojo para transporte mod. ES-01
- Maleta para transporte mod. MA-800
- Maleta para transporte mod. MA-810
- Sensores termopares modelos: S-01K, S-02K, S-03K, S-04K, S-05K, S-06K, S-07K e S-10K

#### Termo de Garantia

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação, ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, por um período 6 meses a partir da data da compra.

Exclui-se de garantia os seguintes casos:

- a) Uso incorreto, contrariando as instruções.
- b) Aparelho violado por técnicos não autorizados.
- c) Quedas e exposição a locais inadequados.

#### Observações

- Recomendamos que a bateria seja retirada do instrumento após o uso.
- Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
- Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
- No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
- Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o N.º da Nota Fiscal de venda da Instrutherm, Código de Barras e N.º de Série do Equipamento.

**- Todas as despesas de fretes ( dentro ou fora do período de garantia ) e riscos correm por conta do comprador.**

***O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso.***

10

### 5.9 Medição de Indutância

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na escala adequada para medição de indutância.
  - 2) Conecte o indutor no soquete. **(Item 08 "descrição do Painel")**
  - 3) Leia o valor no display, juntamente com a unidade (mH ou H).
- Nota: Se a indutância for desconhecida, ajuste o seletor para a escala de 2mH, e depois mude para uma escala maior, até obter o valor de leitura.

### 6. Manutenção

A manutenção passível de execução pelo operador se limita à troca das baterias e do fusível. Não tente consertar ou re-trabalhar o circuito do instrumento. Limpe periodicamente o gabinete com uma flanela e detergente neutro. Não use abrasivos ou solventes. Sujeira ou umidade nos terminais pode afetar as leituras e danificar o instrumento.

#### Para limpar os terminais:

- a) Desligue o instrumento e remova as pontas de prova.
- b) Espane qualquer resíduo acumulado nos terminais.
- c) Umedeça um chumaço de algodão com álcool isopropílico e passe-o ao redor e no interior de cada terminal. Use um novo chumaço de algodão para aplicar uma leve camada de óleo fino de máquina no interior de cada terminal.


### 7. Substituição da Bateria e Fusível

- 1) A substituição da bateria e do fusível devem ser executadas somente com o instrumento desligado e após a remoção das pontas de prova dos terminais.
- 2) Retire os parafusos com uma chave tipo phillips adequada e remova a tampa do compartimento de bateria
- 3) O instrumento é operado com uma única bateria de 9V. Remova a bateria antiga e instale uma nova, prestando atenção à polaridade de conexão.
- 4) O instrumento é protegido por um fusível de queima rápida de 0,5A / 250V. As dimensões são de 5mm x 20mm.
- 5) Para substituí-lo será necessário retirar o parafuso (com a ajuda de uma chave tipo phillips) que se localiza atrás do equipamento e os dois parafusos que se encontram dentro do compartimento de bateria.
- 6) Recoloque a parte traseira do gabinete e os três parafusos. Nunca opere o instrumento se a parte traseira do gabinete não estiver inteiramente fechada.

9

- Não opere o instrumento em ambientes que contenham gases explosivos, vapor ou poeira.
- Não aplique voltagem ou corrente mais altas do que o especificado, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Antes de utilizar o instrumento, verifique suas condições de operação medindo um valor conhecido.
- Ao medir corrente, desligue a energia do circuito antes de conectar o instrumento.
- Ao efetuar manutenção no instrumento, utilize apenas peças de substituição especificadas. Não utilize o instrumento de maneira não especificada pelo manual ou as características de segurança do medidor serão prejudicadas.
- Utilize o instrumento com cautela ao trabalhar com voltagem acima de 30V AC RMS, 42V de pico ou 60V DC. Tais voltagens representam perigo de choque elétrico.
- Quando estiver utilizando as pontas de prova, mantenha os dedos atrás das barreiras de proteção.
- Conecte a ponta de prova comum (preta) antes de conectar a ponta de prova "viva" (vermelha). Quando desconectar as pontas de prova, desconecte a ponta de prova "viva" antes da comum.
- Desconecte as pontas de prova do instrumento antes de abrir o compartimento de bateria.
- Não opere o instrumento com a tampa do compartimento de bateria aberta ou solta.
- Para evitar falsas leituras que podem levar a possíveis choques elétricos ou ferimentos, substitua a bateria assim que o símbolo de bateria fraca for exibido.

### 2. Especificações

- **Display de cristal líquido de 3 ½ dígitos (LCD)**
- **Taxa de medição:** Atualização a cada 2 - 3 segundos
- **Indicação de sobre-escala:** O display exibe "1"
- **Indicação automática de polaridade negativa**
- **O símbolo  aparecerá quando a voltagem da bateria estiver menor do que a voltagem normal de operação**
- **Proteção contra sobre-carga em toda a escala**
- **Zeragem automática para medição de capacitância**
- **Desligamento automático:** Desliga o instrumento automaticamente depois de 15 minutos de inatividade. O instrumento deve ser desligado e ligado novamente para continuar em uso
- **Temperatura e umidade de operação:** 0°C ~ 40°C, 0 ~ 75% R.H
- **Temperatura e umidade de armazenagem:** - 10°C ~ 50°C, 0 ~ 75% R.H
- **Alimentação:** Bateria padrão de 9V, IEC 6F22, NEDA 1604, JIS 006P
- **Dimensões:** 189 x 92,5 x 35 mm
- **Peso:** Aproximadamente 350g
- **Conformidades de segurança: Padrões de segurança IEC 61010-1, 2000 CAT I 1000V e CAT II 600V.**

2

### Categorias de sobre-voltagem pela IEC 61010-1, 2000:

**CAT I:** Fontes de baixa energia de alta voltagem (circuitos eletrônicos como de máquinas copadoras, etc)

**CAT II:** Equipamentos alimentados por instalações fixas (TVs, computadores, ferramentas portáteis, eletrodomésticos, etc).

**CAT III:** Para equipamentos em instalações fixas (painéis de instalações, circuitos alimentadores e de *short-branch*, e sistemas de iluminação em grandes construções).

**Obs.: O sensor fornecido com o instrumento suporta temperaturas na faixa de -50°C a 250°C. Para usufruir de toda a escala adquira os sensores opcionais.**

### 3. Especificações Elétricas

A precisão é dada por  $\pm$  (% da leitura + n° de dígitos menos significantes) por um ano, à 23°C  $\pm$  5°C < 75% RH

6) DCV

Escala	Resolução	Precisão
200mV	0,1mV	$\pm$ (0,8% + 3d)
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	$\pm$ (1,0% + 5d)
1000V	1V	

Impedância de entrada: 10M $\Omega$  em toda escala

7) ACV

Escala	Resolução	Precisão
200mV	100uV	$\pm$ (1,5% + 20d)
2V	1mV	
20V	10mV	$\pm$ (0,8% + 5d)
200V	100mV	
700V	1V	$\pm$ (1,2% + 5d)

Impedância de entrada: 10M $\Omega$

Escala de frequência: 40 ~ 400Hz

8) DCA

Escala	Resolução	Precisão
2mA	1uA	$\pm$ (0,8% + 3d)
20mA	10uA	
200mA	100uA	$\pm$ (1,2% + 4d)
20A	10mA	

Queda de tensão de medição: 200mV

3



### 5.6. Medição de temperatura

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição "TEMP"
- 2) Conecte o termopar nos terminais mA e V $\Omega$  do instrumento, certificando-se de que o conector vermelho do termopar está inserido no terminal V $\Omega$  do instrumento.
- 3) Coloque o termopar sobre a superfície ou dentro do objeto no qual se deseja medir a temperatura.
- 4) O valor da temperatura será mostrado no display em graus Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F).

#### Nota:

- a) A temperatura será exibida automaticamente quando o termopar for inserido nos terminais.
- b) A temperatura ambiente será exibida quando a escala "TEMP" for selecionada sem que o termopar seja conectado aos terminais.
- c) O limite de medição de temperatura do termopar fornecido com o instrumento é de 250°C / 482°F. 300°C / 572°F é aceitável por um curto período de tempo.
- d) A isolamento do termopar suporta no máximo 60°C, a temperatura especificada acima diz respeito a ponta do sensor.

### 5.7. Teste de continuidade e diodo

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição  
- 2) Conecte a ponta de prova preta ao terminal COM e a ponta de prova vermelha ao terminal "V $\Omega$ " (a polaridade da ponta de prova vermelha é positiva +).
- 3) Conecte as pontas de prova entre os pontos do circuito onde se deseja efetuar o teste de continuidade. Um "bip" irá soar se a resistência entre os pontos for igual ou menor do que 30 $\Omega$ .
4. Conecte as pontas de prova nos terminais do diodo no qual deseja efetuar o teste e leia o valor no display.

#### Nota:

- a) Quando a entrada estiver em aberto, "1" será exibido.
- b) Condições de teste: Corrente DC de aproximadamente 1mA. Voltagem reversa DC de aproximadamente 3V.
- c) O instrumento mostra a queda de tensão do diodo e o símbolo "1" quando o diodo estiver invertido.

### 5.8 Teste de Transistor hFE

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição "hFE".
- 2) Certifique-se de que o transistor é do tipo "NPN" ou "PNP".
- 3) Insira os terminais do transistor corretamente no conector E.B.C.
- 4) A leitura exibida no display é o valor hFE (Ganho do transistor) aproximado.

**Nota:** Condições de teste: Corrente de base de aproximadamente 10uA. V<sub>CE</sub> de aproximadamente 3V

8

### 5.3 Medições de resistência

#### Advertência

Para evitar choque elétrico e danos ao instrumento, ao medir resistência ou continuidade em um circuito, tenha certeza de que a alimentação do circuito foi desligada e de que todos os capacitores foram descarregados.

- 1) Conecte a ponta de prova preta ao terminal COM e a ponta de prova vermelha ao terminal "VΩ".
- 2) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição adequada.
- 3) Conecte as pontas de prova ao resistor para efetuar a medição e leia o valor no display.

#### Nota:

- a) A polaridade da ponta de prova vermelha é "+".
- b) Quando a entrada não estiver conectada ou a resistência estiver em aberto, o display exibirá "1" como indicação de sobre escala.
- c) Se o valor da resistência sob teste exceder o valor máximo da escala selecionada, o display exibirá "1" como indicação de sobre escala. A chave de seleção de funções / escalas deve ser posicionada em uma escala maior.

### 5.4 Medição de capacitância

#### Advertência

Para evitar danificar o instrumento, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta-voltagem antes de medir a capacitância.

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição "F". Verifique se o display indica "0".
- 2) Conecte o capacitor de teste na entrada "Cx" (não utilize as pontas de prova) e leia o valor no display.

**Nota:** O capacitor a ser testado deve ser descarregado antes do procedimento de teste. Nunca aplique voltagem à entrada "Cx", caso contrário, o instrumento poderá ser danificado.

### 5.5. Medição de frequência

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição "Hz".
- 2) Conecte as pontas de prova aos pontos do circuito onde deseja efetuar a medição e leia o valor no display.

**Nota:** Não aplique mais de 250V rms na entrada. A indicação é possível para voltagens acima de 100V rms, mas a leitura pode estar fora do especificado.

7

### 1) ACA

Escala	Resolução	Precisão
2mA	1uA	± (1,0% +5d)
20mA	10uA	± (1,0% +5d)
200mA	100uA	± (2,0% +5d)
20A	10mA	± (3,0% +10d)

Queda de tensão de medição: 200mV Freqüência de alcance: 40 ~ 400Hz

### 2) Capacitância

Escala	Resolução	Precisão
20nF	10pF	± (2,5% + 3d)
200nF	100pF	± (2,5% + 3d)
2uF	1nF	± (2,5% + 3d)
20uF	10nF	± (2,5% + 3d)
200uF	100nF	± (5% + 3d)

Freqüência de teste: 100Hz Sobre-carga: 36V DC ou AC pico

### 3) Resistência

Escala	Resolução	Precisão
200Ω	0,1Ω	± (0,8% + 5d)
2kΩ	1Ω	± (0,8% + 3d)
20kΩ	10Ω	± (0,8% + 3d)
200kΩ	100Ω	± (0,8% + 3d)
2MΩ	1kΩ	± (0,8% + 3d)
20MΩ	10kΩ	± (1,0% + 15d)

### 4) Temperatura

Escala	Precisão	Resolução
- 40°C ~ 1000°C	± (1,0% + 4) < 400°C	1°C
	± (2,0% + 15) ≥ 400°C	
0°F ~ 1832°F	± (1,0% + 5) < 750°F	1°F
	± (2,0% + 15) ≥ 750°C	

Com termopar tipo K

### 5) Freqüência

Escala	Precisão	Resolução
200kHz	± (3,0% + 15d)	160Hz

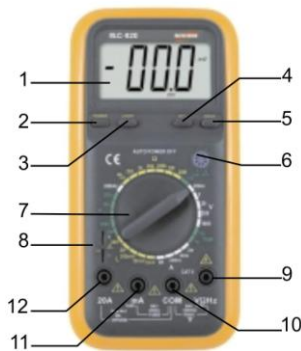
4

### 9) Indutância

Escala	Resolução	Precisão
2mH	1μH	± (2,5% + 3d)
20mH	10μH	
200mH	100μH	
2H	1mH	
20H	10mH	

Teste de freqüência: 100Hz Sobre-carga: 36V DC ou AC de pico

### 4. Descrição do Painel



- 1.-Display LCD
- 2.-Botão POWER (liga-desliga)
- 3 -Botão de iluminação
- 4.-Botão  $\sqrt{\text{---}}$  (seleção entre corrente alternada e contínua)
- 5.-Botão da função Data Hold (retenção de dados)
- 6.-Soquete de conexão de transistor
- 7.-Chave de seleção de funções / escalas
- 8.-Soquete de conexão de capacitor / indutor
- 9.-Terminal de entrada VΩHz
- 10-Terminal de entrada COM
- 11-Terminal de entrada mA
- 12-Terminal de entrada 20A

5

## 5. Método de Medição

### 5.1. Medição de tensão DC e AC

- 1) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição adequada, e pressione o botão  $\sqrt{\text{---}}$  para selecionar o modo de medição AC ou DC.
- 2) Conecte a ponta de prova preta ao terminal COM e a ponta de prova vermelha ao terminal VΩHz
- 3) Conecte as pontas de prova aos pontos onde se deseja medir e leia os valores no display. A polaridade de conexão da ponta de prova vermelha será indicada juntamente com a voltagem.
 

**Nota:**

  - a) Se a voltagem a ser testada for desconhecida, ajuste a chave de seleção de funções / escalas para a escala máxima e vá diminuindo até obter a precisão adequada.
  - b) Quando somente "1" for exibido no display significa indicação de sobre-escala. Ajuste a chave de seleção de funções / escalas para uma escala maior.
  - c) Nunca tente medir voltagem acima de 1000V. Embora seja possível indicar valores acima de 1000V, há risco de danificar o circuito interno.

### 5.2 Medição de corrente DC e AC

- 1) Conecte a ponta de prova preta ao terminal "COM" e a ponta de prova vermelha ao terminal "mA" para medir um máximo de 0,2A e ao terminal "A" para um máximo de 20A.
- 2) Coloque a chave de seleção de funções / escalas na posição adequada e pressione o botão  $\sqrt{\text{---}}$  para selecionar o modo de medição AC ou DC.
- 3) Conecte as pontas de prova em série com o circuito que se deseja medir e leia o resultado no display. A polaridade de conexão da ponta de prova vermelha será indicada juntamente com a corrente.
 

**Nota:**

  - a) Se a corrente a ser testada for desconhecida, ajuste a chave de seleção de funções para escalas máxima (a escala máxima é de 20A, portanto realize a conexão adequada).
  - b) Quando somente "1" for exibido no display significa indicação de sobre-escala. Ajuste a chave de seleção de funções / escalas para uma escala maior.
  - c) Valor de corrente excessivo irá queimar o fusível, que deverá ser substituído. O fusível é do tipo F0,5A/250V.
  - d) A escala de 20A não é protegida por fusível. Para medição contínua, o valor de corrente deve ser de no Máximo 10A. Ao medir o valor máximo de 20A, o tempo de medição deve ser menor que 15 segundos.

6