



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO  
ANALISADOR DE ENERGIA  
MODELO AE-900**

julho 2009

**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
4. Preparação para Medir.....	3
5. Procedimentos de Medição.....	4
5.1 Medição de Potência AC / Tensão AC / Corrente AC / Fator de Potência e Frequência .	4
5.2 Medição de Potência Aparente (VxA).....	5
5.3 Medição de WHr (Watts x Horas). ....	5
5.4 Medição de Tensão AC. ....	6
5.5 Medição de Corrente AC. ....	6
5.6 Medição de Tensão DC. ....	6
5.7 Medição de Corrente DC. ....	7
5.8 Medição de Resistência ( $\Omega$ ).....	7
5.9 Medição Com TC ( Potência AC / Potência Aparente e WHz ). ....	8
5.10 Medição Com 'Clamp' (Potência AC / Potência Aparente e WHz).....	8
6. Operação das Funções.....	9
6.1 Hold (congelamento de leitura).....	9
6.2 <i>Peak Hold</i> (registro de pico). ....	9
6.3 Função Alarme. ....	9
7. Especificações.....	9
7.1 Gerais.....	9
7.2 Elétricas.....	10
8. Saída Serial RS-232.....	12
9. Troca das Pilhas.....	13
10. 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 **AE-900** é um analisador de energia desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma alta exatidão, durabilidade e simplicidade de operação.

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

**Um analisador de energia é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.**

**Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o analisador de energia 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.**

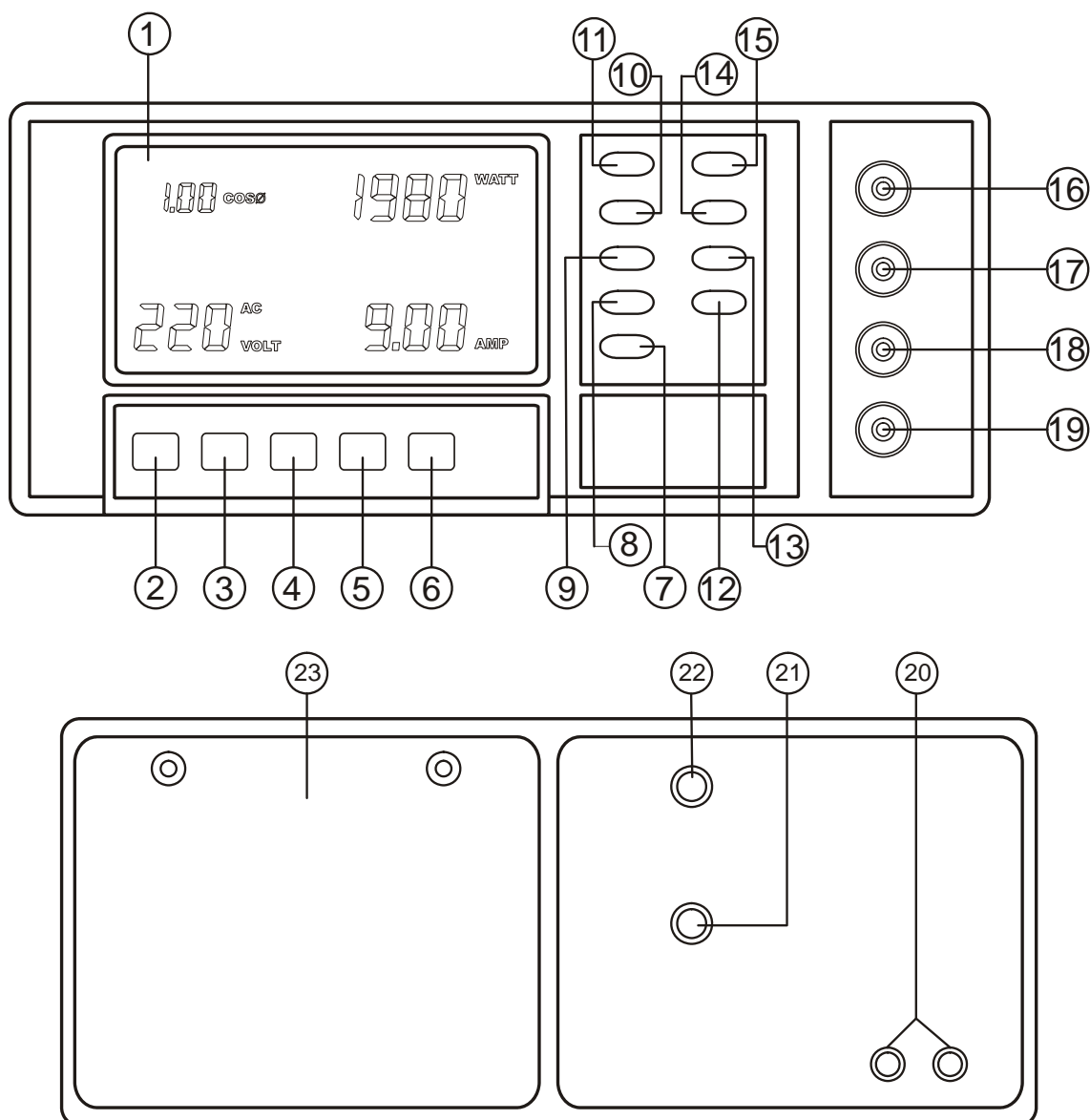
## **2. Regras de Segurança**

**As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao AE-900.**

- a. Verifique se a chave seletora de função pressionada é adequada à medição que deseja efetuar.
- b. Nunca ultrapasse os limites de tensão e corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o aparelho.
- c. Quando não for usar o AE-900 por um período prolongado, remova as pilhas e guarde-as em separado do aparelho.
- d. 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**.

- e. Não coloque o AE-900 próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- f. 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.
- g. Lembre-se de pensar e agir com segurança.

**3. Descrição**



- 1 - Display de Cristal Líquido (LCD).
- 2 - Chave Liga/Desliga.
- 3 - Chave para seleção das escalas de **ACV / A / WATT**.
- 4 - Chave para seleção das escalas de **DCV / DCA**.
- 5 - Chave para seleção da escala de **Resistência (  $\Omega$  )**.
- 6 - Chave para seleção de Entrada da Corrente.
- 7 - Botão para selecionar entre **WATT / VA / WHr**.
- 8 - Botão para 'zerar' a leitura de potência (**WATT**).
- 9 - Botão para selecionar entre Fator de Potência (**Cos $\phi$** ) e **Frequência**.
- 10 - Botão para acionar o '**Peak Hold**' (registro de máximo).
- 11 - Botão para acionar a função '**Hold**'. 'congela' a leitura no Display.
- 12 - Botão para selecionar o modo de entrada de Corrente.
- 13 - Botão para acrescer os valores na **Função Alarme**.
- 14 - Botão para mudar a casa decimal na **Função Alarme**.
- 15 - Botão para entrar no modo de ajuste da **Função Alarme**.
- 16 - Borne de entrada para medição de Potência **WATT**.
- 17 - Borne de entrada para medição de Tensão e Resistência.
- 18 - Borne Comum de entrada.
- 19 - Borne de entrada para medição de Corrente e Potência.
- 20 - Entrada para o Clamp de Corrente (acessório opcional não incluso).
- 21 - Entrada para adaptador 9V DC (acessório opcional não incluso).
- 22 - Conexão para interface RS-232.
- 23 - Compartimento de Pilhas.

#### 4. Preparação para Medir

**Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições com menos importância, cuidado ou atenção.**

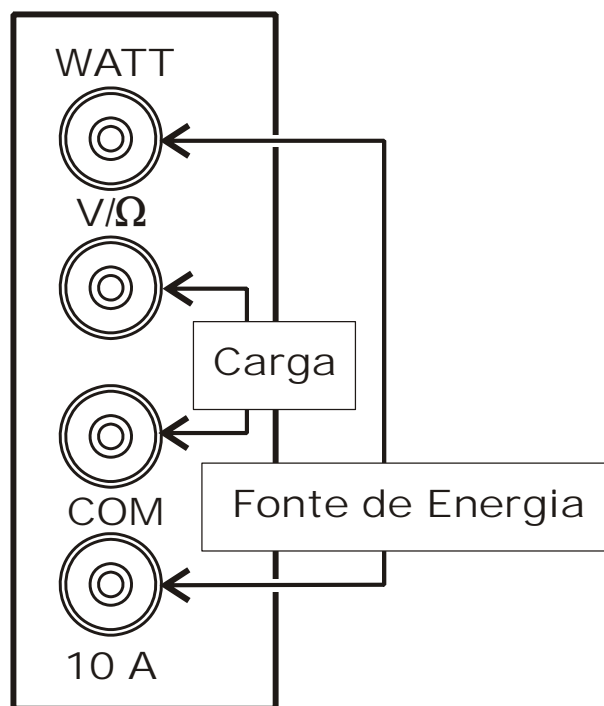
- a. Ligue o aparelho pressionando a chave ' 2 ' e aguarde o tempo do auto-teste.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada **BAT** aparece no visor. Em caso afirmativo, troque as pilhas. Veja o item 8. Troca das Pilhas.
- c. Caso o aparelho apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o 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. Opere o aparelho somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 50°C e umidade relativa menor que 80% sem condensação.
- f. Sempre remova as pontas de prova antes de mudar de escala.
- g. Nunca exceda os limites de tensão e corrente, caso contrário irá danificar seriamente o aparelho e pode causar choque elétrico no usuário.
- h. Quando não for utilizar o AE-900 por um longo período, remova as pilhas e guarde-as em separado do aparelho.
- i. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item 2. Regras de segurança.

## 5. Procedimentos de Medição

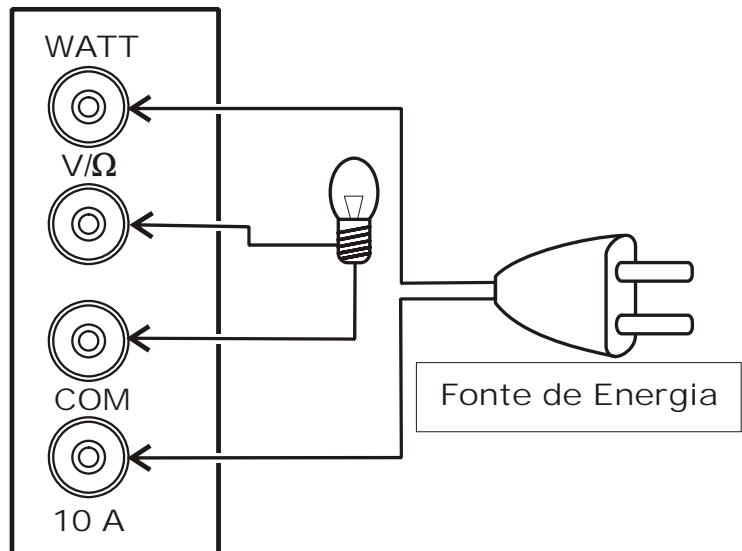
### 5.1 Medição de Potência AC / Tensão AC / Corrente AC / Fator de Potência e Frequência.

- a. Pressione a chave ' 3 ' ~ / V / A / WATT.
- b. Selecione o modo ' DIRECT ' na chave ' 6 '.
- c. Antes de conectar qualquer cabo, verifique se a medição de WATT é 0 (zero). Se não for, pressione o botão ' 8 ' para zerar.
- d. Desligue a fonte de energia que vai alimentar a carga a ser medida e então faça as conexões como na figura ao lado.



e. A figura ao lado mostra como exemplo a medição de uma lâmpada.

f. Ligue a fonte de energia. O Display irá exibir Potência (WATT), Tensão (V), Corrente (A) e Fator de potência ( $\cos\phi$ ) ao mesmo tempo.



g. Para ler o valor da **Frequência**, pressione o botão ' 9 '.

**Nota1:** A medida de Potência é *True Rms* ( $V \times A \times FP$ ).

**Nota2:** As medidas de Tensão e Corrente são *True Rms*.

**Obs.:** O valor máximo de corrente para esta medição é de **10 A**.

### **5.2 Medição de Potência Aparente (VxA).**

a. Siga os mesmos passos do item anterior (5.1).

b. Pressione o botão ' 7 ' uma vez.

c. Neste modo o Display irá exibir VA (Potência Aparente), VOLT (Tensão), AMP (Corrente) e Hz (Frequência).

**Obs.:** Neste modo o AE-900 não exibe o Fator de Potência ( $\cos\phi$ ).

### **5.3 Medição de WHr (Watts x Horas).**

a. Siga os mesmos passos do item (5.1).

b. Pressione o botão ' 7 ' duas vezes.

c. O Display exibirá o valor de WHh em relação ao tempo medido.

d. A medição terá início logo que a unidade **WHh** for exibida no Display.

- e. A medição pode ser interrompida pressionando o botão ' 11 ' (DATA HOLD). Para continuar, pressione este botão novamente.

#### **5.4 Medição de Tensão AC.**

- a. Ligue o AE-900 e pressione a chave ' 3 ' ~ / V / A / WATT.
- b. Selecione o modo ' DIRECT ' na chave ' 6 '.
- c. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 17 ' (V /  $\Omega$ ) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM).
- d. Conecte as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- e. Leia o valor da Tensão no Display do AE-900.

#### **5.5 Medição de Corrente AC.**

- a. Ligue o AE-900 e pressione a chave ' 3 ' ~ / V / A / WATT.
- b. Selecione o modo ' DIRECT ' na chave ' 6 '.
- c. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 19 ' (10 A) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM).
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o AE-900 em série com o circuito.
- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da corrente no Display do AE-900.

**Obs.:** O valor máximo de corrente para esta medição é de **10 A**.

#### **5.6 Medição de Tensão DC.**

- a. Pressione a chave ' 4 ' V / A .
- b. Selecione o modo ' DIRECT ' na chave ' 6 '.



- c. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 17 ' (V /  $\Omega$ ) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM).
- d. Conecte as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- e. Leia o valor da Tensão no Display do AE-900.

**Nota:** A unidade DC piscando no Display indica Tensão negativa.

### **5.7 Medição de Corrente DC.**

- a. Pressione a chave ' 4 ' V / A .
- b. Selecione o modo ' DIRECT ' na chave ' 6 '.
- c. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 19 ' (10A) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM).
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o AE-900 em série com o circuito.
- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da corrente no Display do AE-900.

**Obs.:** O valor máximo de corrente para esta medição é de **10 A**.

### **5.8 Medição de Resistência ( $\Omega$ ).**

**Nota 1:** Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

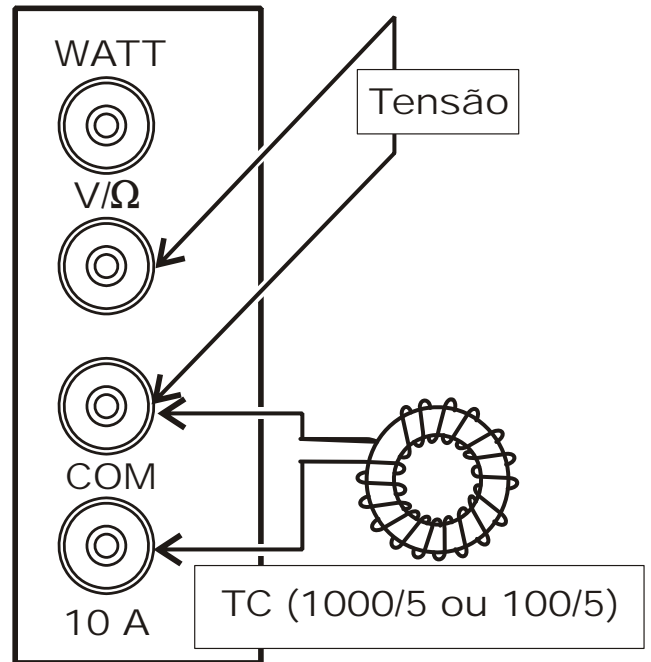
**Nota 2:** Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

- a. Pressione a chave ' 5 '  $\Omega$ .
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 17 ' (V /  $\Omega$ ) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM).

- c. Conecte as pontas de prova no circuito ou resistência a ser medido.
- d. Leia o valor da resistência no Display do AE-900.

### **5.9 Medição Com TC ( Potência AC / Potência Aparente e WHz ).**

- a. Siga os mesmos passos dos itens ' 5.1 ' e ' 5.2 ' exceto na conexão das pontas de prova que deve ser como na figura ao lado.
- b. Selecione o tipo de TC que será utilizado, pressionando o botão ' 12 '. O Display exibirá o tipo escolhido.



### **5.10 Medição Com 'Clamp' (Potência AC / Potência Aparente e WHz)**

- a. Siga os mesmos passos dos itens ' 5.1 ' e ' 5.2 ' exceto na conexão das pontas de prova que deve ser da seguinte forma:
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' 17 ' (V / Ω) e a ponta de prova preta no borne ' 18 ' (COM)
- c. Conecte o *Clamp* (1mV AC / 1A AC) nos bornes de nº 20 no painel trazeiro do AE-900.
- d. Selecione ' clamp1000A ' pressionando a chave ' 6 '. O Display exibirá esta escolha.

## **6. Operação das Funções**

### **6.1 Hold (congelamento de leitura).**

Pressione o botão ' 11 ' durante a medição. A palavra **HOLD** aparecerá no Display e a leitura ficará 'congelada' no display. Pressione este botão novamente para sair da função Hold.

**Obs.:** Esta função não está disponível na escala de Resistência.

### **6.2 Peak Hold (registro de pico).**

Pressione o botão ' 10 ' durante a medição. O símbolo **PK.H** aparecerá no Display e somente o valor máximo da leitura será exibido. Pressione este botão novamente para sair da função Peak Hold.

**Obs.:** Esta função está disponível apenas para a escala de Potência.

### **6.3 Função Alarme.**

- a. Pressione o botão ' 15 ' para entrar no modo de ajuste do alarme.
- b. Use o botão ' 13 ' para mudar os dígitos e o botão ' 14 ' para mudar a casa decimal durante o ajuste.
- c. A campainha soará quando o valor da leitura for menor do que o mínimo ou maior do que o máximo ajustado.

**Obs.:** Esta função está disponível apenas para a escala de Potência.

## **7. Especificações**

### **7.1 Gerais.**

- a. Display: LCD Múltiplo de 93x52mm.
- b. Alimentação: 6 pilhas 1,5V tipo AA / Adaptador 9V / 500mA DC (opcional não incluso).

- c. Consumo: 30 mA.
- d. Indicação de Pilhas Fracas: O display exibe as letras **BAT**.
- e. Entrada para medição de Corrente: Direta; por TC ou *Clamp*.
- f. Indicação de Sobrecarga: ' - - - - ' ou ' \_ \_ \_ \_ '.
- g. Taxa de Amostragem: 1 vez por segundo em VDC, A DC e  $\Omega$ ; 1,5 vezes por segundo nas outras escalas.
- h. Temperatura de Operação: 0° a 50° C.
- i. Umidade de Operação: < 80% sem condensação.
- j. Dimensões (mm) e Peso: 280x210x90 / 1,6 Kg.
- k. Saída de dados: Interface Serial RS-232C.
- l. Acessórios: 1 Par de pontas de prova, 01 CD de Software, 01 Cabo RS-232, 6 Pilhas AA, Manual de instruções.

## 7.2 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 70% sem condensação.

### Potência Ativa (AC True RMS)

Escala	Resolução	Exatidão	Condições
6.000 W	1W	$\pm(1,5\% + 5d)$	Corrente $\geq$ 0,4 A - $\leq$ 10A; Tensão 127 ou 220V $\pm 15\%$ ; 50 / 60 Hz; Fator de potência $\geq 0,8$
9.999 W (com TC)	1W	$\pm(1,5\% + 5d)^*$	
99,99 KW (com TC)	0,01KW		
999,9 KW (com TC)	0,1KW		
*Deve-se acrescentar o valor especificado pelo fabricante do TC; As medidas com TC devem ser: $\geq 8A$ para TC100/5 e $\geq 80A$ para TC 1000/5.			

### Potência Aparente AC

Escala	Resolução	Exatidão
99,99 VA	0,01 VA	$\pm(2\% + 2d)^*$
999,9 VA	0,1 VA	
9.999 VA	1 VA	

\* Sob as mesmas condições da tabela de Potência Ativa (exceto tensão).

### Fator de Potência

Escala	Resolução	Exatidão
0,01 a 1	0,01	$\pm(1,5\% + 5d)^*$

\* Sob as mesmas condições da tabela de Potência Ativa (exceto tensão).

### Tensão AC (True RMS) / Auto-range

Escala	Resolução	Exatidão
0,1 a 299,9 V	0,1 V	$\pm(1\% + 7d)^*$
300 a 600 V	1 V	$\pm(1\% + 1d)^*$

\* Onda senoidal 50 / 60 Hz.

### Tensão DC / Auto-range

Escala	Resolução	Exatidão
0,1 a 600 V	0,1 V	$\pm(1\% + 1d)$

### Corrente AC (True RMS)

Escala	Resolução	Exatidão
0.1 a 10 A	10 mA	$\pm(1\% + 3d)^*$

\* Onda senoidal 50 / 60 Hz; modo 'DIRECT' (entrada direta de corrente).

### Corrente DC

Escala	Resolução	Exatidão
0.1 a 10 A	10 mA	$\pm(1\% + 1d)^*$

\* Modo 'DIRECT' (entrada direta de corrente).

### Resistência - Auto-range

Escala	Resolução	Exatidão
9.999 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(1\% + 1d)$
19,99 K $\Omega$	10 $\Omega$	

\* Proteção: máx. 300 V AC / DC.

### Watt - Hora / WHr

Escala	Resolução	Exatidão
0,001 a 9,999 WHr	0,001 WHr	Iguais às da tabela de Potência Ativa.
10,00 a 99,99 WHr	0,01 WHr	
100,0 a 999,9 WHr	0,1 WHr	
1000 a 9.999 WHr	1 WHr	
10K a 99,99 K WHr	10 WHr	
100K a 999,9 K WHr	100 WHr	
1.000 K a 9.999 K WHr	1 K WHr	

### Frequência - Auto-range

Escala	Resolução	Exatidão
10,0 a 99,9 Hz	0,1	$\pm(1\% + 1d)^*$
100 a 999 Hz	1	
* Acima de 6V.		

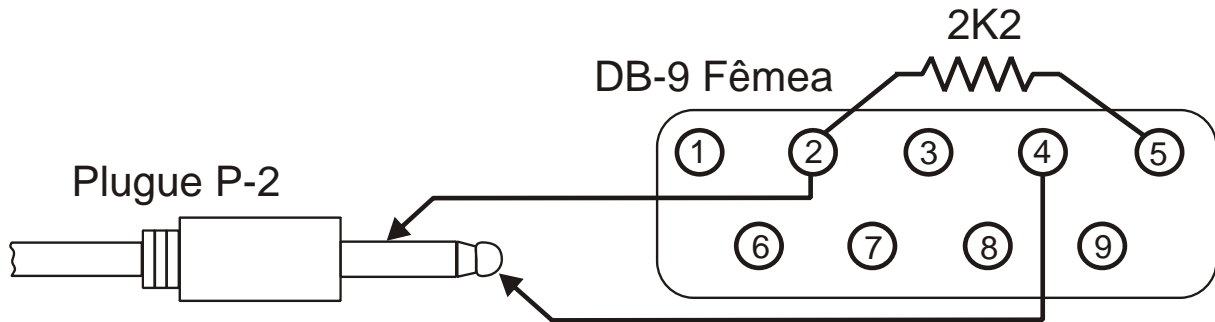
## 8. Saída Serial RS-232

A sequência de 16 dígitos será exibida da seguinte forma:

D15-D14-D13-D12-D11-D10-D9-D8-D7-D6-D5-D4-D3-D2-D1-D0

D0	End Word.
D1 a D8	Leitura do Display, D1= menos significativo, D8= mais significativo. Por exemplo: se a leitura no Display for <b>1234</b> , então D8 a D1 será <b>00001234</b> .
D9	Ponto Decimal (DP) da direita para a esquerda: 0 = sem ponto; 1 = 1 <sup>o</sup> ; 2 = 2 <sup>o</sup> ; 3 = 3 <sup>o</sup> ponto decimal.
D10	Polaridade: 0 - Positivo; 1 = Negativo.
D11 e D12	Unidade de Leitura: 27 = RPM ; 31 = Hz.
D13	1
D14	4
D15	Start Word.
Formato RS-232: 2400, N, 8, 1	

O cabo obedece o seguinte esquema:



## 9. Troca das Pilhas

Quando o símbolo **BAT** aparecer no Display é sinal que restam apenas 10% da carga útil das pilhas, portanto é hora de trocá-las.

- Solte os parafusos da tampa do compartimento de pilhas ' 23 '.
- Remova as pilhas velhas e troque por novas.
- Recoloque a tampa e aperte os parafusos.

## 10. Garantia

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

- Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- A garantia cobre defeitos de fabricação no **AE-900** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- 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.



