

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 69 218-101

**Cliente:** Pensalab Equipamentos Industriais Ltda.  
Rua Dr. Homem de Melo, 644  
05007-001 – Perdizes – São Paulo – SP

**Item:** Referência para calibração de mV, pH,  $\Omega$ ,  $\mu$ S e °C

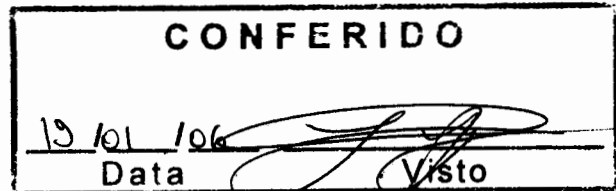
**Referência:** Pedido de compra n° 2707/05 de 11/01/2006

### DESCRIÇÃO DO ITEM

Referência para calibração de mV, pH,  $\Omega$ ,  $\mu$ S e °C, marca Metrohm, modelo 767.0010, série n° 04223 e identificação n° PB-0028.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 0057/06.

### INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO



#### 1. Procedimento da calibração

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) CME-LME-G19 (Versão 6).  
A calibração foi realizada pelo método de comparação com o(s) padrão(ões) utilizado(s).

#### 2. Incerteza

A incerteza expandida de medição relatada no item RESULTADOS é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

#### 3. Padrão(ões) utilizado(s)

Descrição	Modelo	Série N°	Certificado N°	Origem	Validade
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	2823A13848	62952-101	IPT-LME	abr./2006
Multímetro 6 ½ dígitos	34401A	US36041857	64296-101	IPT-LME	mai./2006

#### 4. Rastreabilidade

Este certificado atende aos requisitos de credenciamento pela Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Laboratório de Metrologia Elétrica / CME

Laboratório de calibração credenciado pela Cgcre/Inmetro sob o número 047

Certificado de Calibração N° 69 218-101

## 5. Condições durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de  $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar de  $(55 \pm 15)\%$ .

## 6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados

V.N. = Valor Nominal (indicação obtida no item sob calibração)

V.V.C. = Valor Verdadeiro Convencional (indicação obtida no padrão)


Erro = V.N. - V.V.C. (erro de indicação do item sob calibração)

U = Incerteza Expandida de Medição

k = Fator de Abrangência (fator multiplicativo adimensional)

## 7. Data da execução da calibração: 13/01/2006.

---

Calibração executada por: Téc. Kamila D' Paula L. Tejada 

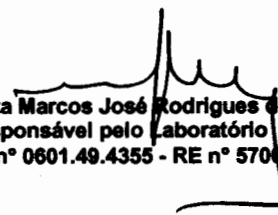
---

São Paulo, 18 de janeiro de 2006.

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA E ELÉTRICA  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Eng.º Eletricista Tomie Yokoji  
Supervisora da Calibração em exercício  
RE nº 8176.0

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA E ELÉTRICA  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Eng.º Eletricista Marcos José Rodrigues dos Santos  
Responsável pelo Laboratório  
CREA nº 0601.49.4355 - RE nº 5706.7

---

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

---

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Laboratório de Metrologia Elétrica / CME

Laboratório de calibração credenciado pela Cgcre/Inmetro sob o número 047

Certificado de Calibração N° 69 218-101

## RESULTADOS

### 1. "COVER CLOSED"

Saída	Unidade	V.N.	Erro	V.V.C.	± U	k
1 e 2	Ω	100,006	-0,0720	100,0780	0,0020	2,00
1 e 3	Ω	1100,656	-0,128	1100,784	0,013	2,00
2 e 3	Ω	1000,65	-0,110	1000,760	0,012	2,00
5	Ω	14376	23,64	14352,36	0,23	2,00
5	mV	0	0,00080	-0,00080	0,00069	2,00
6	Ω	461605	-113,7	461718,7	5,4	2,00
6	mV	0	0,00497	-0,00497	0,00083	2,12

### 2. "COVER OPEN"

Saída	Unidade	V.N.	Erro	V.V.C.	± U	k
1 e 2	Ω	100,007	-0,0654	100,0724	0,0020	2,00
1 e 3	Ω	1100,657	-0,123	1100,780	0,013	2,00
2 e 3	Ω	1000,65	-0,109	1000,759	0,012	2,00
5	mV	1199,66	-0,1750	1199,8350	0,0094	2,11
6	mV	-341,18	0,0584	-341,2384	0,0028	2,01

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 69 219-101

**Cliente:** Pensalab Equipamentos Industriais Ltda.  
Rua Dr. Homem de Melo, 644  
05007-001 – Perdizes – São Paulo – SP

**Item:** Referência para calibração de mV, pH,  $\Omega$ ,  $\mu$ S e °C

**Referência:** Pedido de compra nº 2707/05 de 11/01/2006

### DESCRIÇÃO DO ITEM

Referência para calibração de mV, pH,  $\Omega$ ,  $\mu$ S e °C, marca Metrohm, modelo 767.0010, série nº 04223 e identificação nº PB-0028.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 0057/06.

### INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO

#### 1. Procedimento da calibração

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) CME-LME-G09 (Versão 2) e CME-LME-G20 (Versão 8).

A calibração foi realizada pelo método de comparação com o(s) padrão(ões) utilizado(s).

A calibração em pH foi realizada medindo-se os valores correspondentes de tensão (mV) correspondentes aos valores de pH conforme a equação:

$$mV/pH = 0,1984 (273,16 + t),$$

onde t corresponde à temperatura de 25°C.

A calibração em temperatura foi realizada medindo-se nos terminais do instrumento um valor de resistência e fazendo-se a conversão resistência-temperatura, segundo a tabela de norma IEC-751 (ITS-90).

A calibração em condutividade foi realizada medindo-se nos terminais do medidor valores de resistência correspondentes aos valores de condutividade, conforme a equação abaixo:

$$S = 1/\Omega$$

Não foi possível a calibração na saída 4 devido a alta impedância de saída.

#### 2. Incerteza

A incerteza expandida de medição relatada no item RESULTADOS é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

#### 3. Padrão(ões) utilizado(s)

Descrição	Modelo	Série Nº	Certificado Nº	Origem	Validade
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	2823A13848	62952-101	IPT-LME	abr./2006

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Certificado de Calibração N° 69 219-101

Multímetro 6 ½ dígitos      34401A      US36041857      64296-101      IPT-LME      mai./2006

#### 4. Rastreabilidade

O(s) padrão(ões) utilizado(s) na calibração é(são) rastreado(s) ao INMETRO (Eletricidade) e/ou ao OBSERVATÓRIO NACIONAL (Tempo/Freqüência) e/ou ao NIST-E.U.A. e/ou ao PTB-Alemanha (Rádio-Freqüência e Telecomunicações).

#### 5. Condições durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de  $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar de  $(55 \pm 15)\%$ .

#### 6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados

V.N. = Valor Nominal (indicação obtida no item sob calibração)

V.V.C. = Valor Verdadeiro Convencional (indicação obtida no padrão)


Erro = V.N. - V.V.C. (erro de indicação do item sob calibração)

U = Incerteza Expandida de Medição

k = Fator de Abrangência (fator multiplicativo adimensional)

#### 7. Data da execução da calibração: 13/01/2006.

---

Calibração executada por: Téc. Kamila D' Paula L. Tejada 

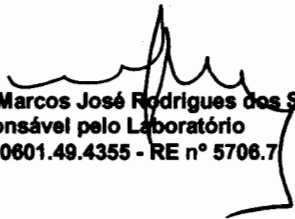
---

São Paulo, 18 de janeiro de 2006.

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA E ELÉTRICA  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Eng.ª Tornie Yokoji  
Supervisora da Calibração em exercício  
RE n° 8176.0

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA E ELÉTRICA  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Eng.º Eletricista Marcos José Rodrigues dos Santos  
Responsável pelo Laboratório  
CREA n° 0601.49.4355 - RE n° 5706.7

---

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

---

## RESULTADOS

### 1. "COVER CLOSED"

Saída	Unidade	V.N.	Erro	V.V.C.	$\pm U$	k
1 e 2	°C	0,3	0,101	0,199	0,058	2,00
1 e 2	$\mu S$	9999,4	7,18	9992,22	0,13	2,05
2 e 3	°C	0,2	0,006	0,194	0,058	2,00
2 e 3	$\mu S$	999,4	0,159	999,241	0,012	2,00
5	pH	7	-0,000013	7,000013	0,000013	2,00
5	$\mu S$	69,694	0,0190	69,6750	0,0014	2,00
6	pH	7	-0,000084	7,000084	0,000015	2,08
6	$\mu S$	2,167	0,00118	2,16582	0,00060	2,00

### 2. "COVER OPEN"

Saída	Unidade	V.N.	Erro	V.V.C.	$\pm U$	k
1 e 2	°C	0,2	0,015	0,185	0,058	2,00
1 e 2	$\mu S$	9999,24	6,47	9992,77	0,12	2,00
2 e 3	°C	0,2	0,006	0,194	0,058	2,00
2 e 3	$\mu S$	999,4	0,159	999,241	0,012	2,00
6	pH	12,804	0,035453	12,768547	0,000020	2,43

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.