

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 53061

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

**Material:** Multímetro digital tipo alicate

**Referência:** Ficha de aprovação e Pedido nº 498-PC-03 de 25/11/2003

### DESCRIÇÃO DO MATERIAL

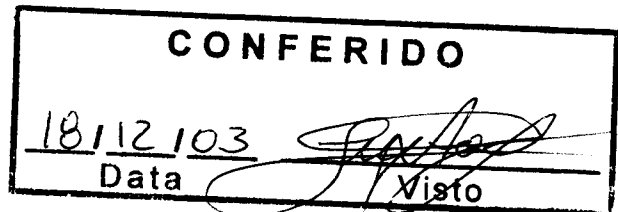
Multímetro digital tipo alicate, 3 ½ dígitos, marca Minipa, modelo ET-3200, sem nº de série e identificação nº P003/PB-0001.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 1219/03.

### RESULTADOS

Ver folha 3/6.

### NOTAS



#### 1. Procedimento da calibração

O procedimento utilizado para a calibração foi baseado no(s) procedimento(s) interno(s) DME-LME-G17 (Versão 8) e DME-LME-G31 (Versão 4).

A calibração em tensão, corrente até 20A e resistência foi realizada pelo método de comparação direta com o Calibrador, a Fonte e as Décadas padrão.

A calibração em corrente acima 20A foi realizada pelo método de comparação indireta com o Multímetro + Resistor padrão, utilizando-se a Fonte e o Calibrador + Calibrador de corrente para geração do sinal. Os valores corretos foram obtidos lendo-se as tensões no Resistor padrão e fazendo-se a transformação a partir da Lei de Ohm. Foi utilizada um bobina com 10 espiras.

A(s) escala(s) de C.A. foi(ram) calibrada(s) com frequência de 60Hz e forma de onda senoidal.

#### 2. Incerteza

A incerteza apresentada no item RESULTADOS corresponde à incerteza total da medição expandida. Esta incerteza expandida é baseada em uma incerteza padrão combinada multiplicada por um fator de abrangência  $k=2$ , para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

#### 3. Padrão(ões) utilizado(s)

. Calibrador de corrente C.A./C.C., marca VALHALLA, modelo 2555A, série nº 15-1702, dispensa calibração na condição em que foi utilizado.

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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME

Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 047

Continuação do Certificado de Calibração Nº 53061

- . Década de resistência, 6 díais, marca YOKOGAWA, modelo 2793-01, série nº 51FT0012, calibrado em 05/06/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 46/03).
- . Década de resistência, 7 díais, marca GENERAL RADIO, modelo 1433-F, série nº 1041850001, calibrado em 17/06/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 50/03).
- . Década de resistência, 7 díais, marca GENERAL RADIO, modelo 1433-G, série nº 7992, calibrado em 10/06/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 45/03).
- . Multímetro digital, 6 ½ dígitos, marca HEWLETT PACKARD, modelo 34401A, série nº 3146A73825, calibrado em 11/08/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 59/03).
- . Resistor padrão C.A./C.C. de 10mΩ, marca TINSLEY, modelo 3111, série nº 265892, calibrado em 03/12/03 (Certificado de Calibração INMETRO DIMCI Nº 1811/2003).
- . Calibrador digital, 7 ½ dígitos, marca FLUKE, modelo 5700A, série nº 6030303, calibrado em 28/06/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 52/03).
- . Década de resistência, 6 díais, marca YOKOGAWA, modelo 2793-03, série nº 58FT1207, calibrado em 10/06/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 44/03).
- . Fonte padrão digital de tensão e corrente C.A., 4 ½ dígitos, marca YOKOGAWA, modelo 2558-00, série nº 51AZ0020, calibrado em 23/05/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 42/03).

#### 4. Rastreabilidade

Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência da medição do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medidas.


#### 5. Condições ambientais durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de  $(24,2 \pm 1,3)^\circ\text{C}$ .

#### 6. Data da execução da calibração: 09/12/2003.

---

Calibração realizada por: Téc. Kamila D' Paula L. Tejada - RA nº 94805 

Supervisionada por: Eng.<sup>a</sup> Tomie Yokoji - RE nº 8176.0 


---

São Paulo, 18 de dezembro de 2003.

DIVISÃO DE MECÂNICA E ELETRICIDADE  
Agrupamento de Tecnologia de Equipamentos Elétricos  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Física Rima Yehia  
Técnica Responsável  
RE nº 7837.8

DIVISÃO DE MECÂNICA E ELETRICIDADE  
Agrupamento de Tecnologia de Equipamentos Elétricos  
Laboratório de Metrologia Elétrica

  
Eng.º 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.

---

**RESULTADOS****ESCALA DE 200mV – C.C.**Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (0,5\% \text{ do valor indicado} + 0,1\text{mV})$ 

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
mV	49,9	-0,20	0,70	50,00	0,12
mV	99,9	-0,10	0,60	100,00	0,060
mV	149,8	-0,13	0,57	150,00	0,057
mV	189,8	-0,11	0,55	190,00	0,061

**ESCALA DE 20V – C.C.**Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (0,5\% \text{ do valor indicado} + 0,01\text{V})$ 

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
V	4,99	-0,20	0,70	5,000	0,12
V	9,98	-0,20	0,60	10,000	0,060
V	14,97	-0,20	0,57	15,000	0,057
V	18,96	-0,21	0,55	19,000	0,055

**ESCALA DE 200V – C.C.**Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (0,5\% \text{ do valor indicado} + 0,1\text{V})$ 

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
V	49,9	-0,20	0,70	50,00	0,12
V	99,8	-0,20	0,60	100,00	0,060
V	149,8	-0,13	0,57	150,00	0,057
V	189,7	-0,16	0,55	190,00	0,055

**ESCALA DE 1000V – C.C.**Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (0,5\% \text{ do valor indicado} + 1\text{V})$ 

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
V	249	-0,40	0,90	250,0	0,23
V	499	-0,20	0,70	500,0	0,12
V	749	-0,13	0,63	750,0	0,077
V	999	-0,10	0,60	1000,0	0,060

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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME

Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 047

Continuação do Certificado de Calibração N° 53061

ESCALA DE 200V – C.A.

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (1,2\% \text{ do valor indicado} + 0,5V)$

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
V	49,6	-0,81	2,2	50,00	0,22
V	99,7	-0,30	1,7	100,00	0,17
V	149,9	-0,067	1,5	150,00	0,15
V	190,0	0	1,5	190,00	0,15

ESCALA DE 750V – C.A.

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (1,2\% \text{ do valor indicado} + 5V)$

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
V	149	-0,67	4,6	150,0	0,46
V	349	-0,29	2,6	350,0	0,26
V	549	-0,18	2,1	550,0	0,21
V	749	-0,13	1,9	750,0	0,19

ESCALA DE 20A – C.A.

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (3\% \text{ do valor indicado} + 0,05A)$

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
A	4,91	-1,8	4,0	5,000	0,40
A	9,90	-1,0	3,5	10,000	0,35
A	14,90	-0,67	3,3	15,000	0,35
A	19,03	0,16	3,3	19,000	0,33

ESCALA DE 200A – C.A.

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm (2\% \text{ do valor indicado} + 0,5A)$

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
A	49,8	-0,40	3,0	50,00	0,30
A	100,7	0,70	2,5	100,00	0,25
A	152,1	1,4	2,3	150,00	0,34
A	193,3	1,7	2,3	190,00	0,32

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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME  
Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 047

Continuação do Certificado de Calibração N° 53061

ESCALA DE 1000A – C.A.

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (2% do valor indicado + 5A) até 800A e  
 $\pm$  (3% do valor indicado + 5A) acima de 800A

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
A	255	1,9	4,0	250,1	0,40
A	500	-0,16	3,0	500,8	0,30
A	713	-5,3	2,7	751,1	0,27
A	829	-8,7	3,6	901,3	0,36

ESCALA DE 200 $\Omega$

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (1% do valor indicado + 0,3 $\Omega$ )

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
$\Omega$	50,1	0,20	1,6	50,00	0,16
$\Omega$	100,0	0	1,3	100,00	0,13
$\Omega$	149,8	-0,13	1,2	150,00	0,12
$\Omega$	189,7	-0,16	1,2	190,00	0,12

ESCALA DE 2k $\Omega$

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (1% do valor indicado + 0,002k $\Omega$ )

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
k $\Omega$	0,499	-0,20	1,4	0,5000	0,14
k $\Omega$	0,999	-0,10	1,2	1,0000	0,12
k $\Omega$	1,498	-0,13	1,1	1,5000	0,11
k $\Omega$	1,897	-0,16	1,1	1,9000	0,11

ESCALA DE 20k $\Omega$

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (1% do valor indicado + 0,02k $\Omega$ )

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
k $\Omega$	4,99	-0,20	1,4	5,000	0,14
k $\Omega$	9,99	-0,10	1,2	10,000	0,18
k $\Omega$	14,98	-0,13	1,1	15,000	0,14
k $\Omega$	18,97	-0,16	1,1	19,000	0,12

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.

ESCALA DE 200k $\Omega$

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (1% do valor indicado + 0,2k $\Omega$ )

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
k $\Omega$	49,9	-0,20	1,4	50,00	0,14
k $\Omega$	99,9	-0,10	1,2	100,00	0,12
k $\Omega$	149,9	-0,067	1,1	150,00	0,11
k $\Omega$	189,8	-0,11	1,1	190,00	0,11

ESCALA DE 2000k $\Omega$

Incerteza Especificada pelo Fabricante (IEF):  $\pm$  (1% do valor indicado + 2k $\Omega$ )

Unidade	Instrumento sob calibração			Valor Correto	$\pm$ (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %	$\pm$ (IEF) %		
k $\Omega$	499	-0,20	1,4	500,0	0,14
k $\Omega$	998	-0,20	1,2	1000,0	0,26
k $\Omega$	1497	-0,20	1,1	1500,0	0,24
k $\Omega$	1895	-0,26	1,1	1900,0	0,24

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.