

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 59 989-101

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

Item: Simulador de pH

Referência: Pedido de compra nº 513/04 de 22/10/2004

DESCRIÇÃO DO ITEM

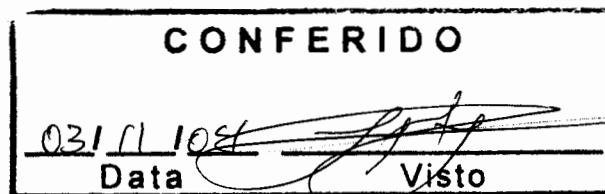
Simulador de pH, marca Metrohm, modelo 773, série nº 06122 e identificação nº PB-0034.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 1279/04.

RESULTADOS

Ver folha 3/5.

NOTAS



1. Procedimento da calibração

Foram calibradas as escalas de tensão solicitadas pelo cliente.

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) DME-LME-G19 (Versão 8).

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 Nº	Certificado Nº	Origem	Validade
Multímetro 6 ½ dígitos	34401A	3146A73825	59431/59432-101	IPT-LME	set./2005

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 / ATEE / DME

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

Certificado de Calibração N° 59 989-101

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).

5. Condições durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de $(24,5 \pm 1,2)^\circ\text{C}$.

6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados


V.I. = Valor Indicado (indicação obtida no instrumento sob calibração)

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

Erro = V.I. - V.V.C. (erro de indicação do instrumento sob calibração)

k = Fator de Abrangência (fator multiplicativo adimensional)

7. Data da execução da calibração: 29/10/2004.

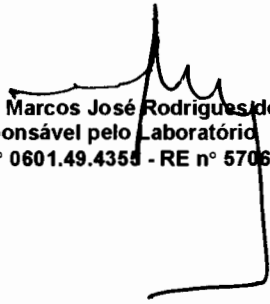
Calibração executada por: Téc. Kamila D' Paula L. Tejada 

São Paulo, 05 de novembro de 2004.

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


Física Rima Yehia
Supervisora da Calibração
RE n° 7837.8

DIVISÃO DE MECÂNICA E ELETRICIDADE
Agrupamento de Tecnologia de Equipamentos Elétricos
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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME

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

Certificado de Calibração N° 59 989-101

RESULTADOS

DIAL MULTIPLICADOR + x1

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	-0,0135	0,0135	0,0041	2,00
1	1	-0,0117	1,0117	0,0041	2,00
2	2	-0,0110	2,0110	0,0042	2,00
3	3	-0,0106	3,0106	0,0042	2,00
4	4	-0,0096	4,0096	0,0043	2,00
5	5	-0,0088	5,0088	0,0043	2,00
6	6	-0,0080	6,0080	0,0044	2,00
7	7	-0,0072	7,0072	0,0044	2,00
8	8	-0,0078	8,0078	0,0045	2,00
9	9	-0,0071	9,0071	0,0046	2,00
10	10	-0,0079	10,0079	0,0046	2,00
11	11	-0,0075	11,0075	0,0047	2,00
12	12	-0,0065	12,0065	0,0047	2,00
13	13	-0,0058	13,0058	0,0048	2,00
14	14	-0,0046	14,0046	0,0049	2,00
15	15	-0,0039	15,0039	0,0049	2,00
19	19	-0,0018	19,0018	0,0051	2,00
20	20	-0,0009	20,0009	0,0052	2,00

DIAL MULTIPLICADOR - x1

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	-0,0044	0,0044	0,0040	2,00
1	-1	-0,0047	-0,9953	0,0041	2,00
2	-2	-0,0050	-1,9950	0,0042	2,00
3	-3	-0,0050	-2,9950	0,0042	2,00
4	-4	-0,0053	-3,9947	0,0043	2,00
5	-5	-0,0059	-4,9941	0,0043	2,00
6	-6	-0,0064	-5,9936	0,0044	2,00
7	-7	-0,0070	-6,9930	0,0044	2,00
8	-8	-0,0061	-7,9939	0,0045	2,00
9	-9	-0,0064	-8,9936	0,0046	2,00
10	-10	-0,0054	-9,9946	0,0046	2,00
11	-11	-0,0055	-10,9945	0,0047	2,00
12	-12	-0,0059	-11,9941	0,0047	2,00
13	-13	-0,0066	-12,9934	0,0048	2,00
14	-14	-0,0073	-13,9927	0,0049	2,00
15	-15	-0,0074	-14,9926	0,0049	2,00
19	-19	-0,0094	-18,9906	0,0051	2,00
20	-20	-0,0104	-19,9896	0,0052	2,00

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 pela Cgcre/Inmetro sob o número 047

Certificado de Calibração N° 59 989-101

DIAL MULTIPLICADOR + x10

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	-0,0046	0,0046	0,0040	2,00
1	10	-0,0015	10,0015	0,0046	2,00
2	20	0,0022	19,9978	0,0052	2,00
3	30	0,0031	29,9969	0,0058	2,00
4	40	0,0067	39,9933	0,0064	2,00
5	50	0,0130	49,9870	0,0069	2,00
6	60	0,0184	59,9816	0,0075	2,00
7	70	0,0256	69,9744	0,0081	2,00
8	80	0,0178	79,9822	0,0087	2,00
9	90	0,0214	89,9786	0,0092	2,00
10	100	0,0116	99,9884	0,0098	2,00
11	110	0,014	109,986	0,010	2,00
12	120	0,021	119,979	0,011	2,00
13	130	0,025	129,975	0,014	2,00
14	140	0,032	139,968	0,015	2,00
15	150	0,032	149,968	0,015	2,00
19	190	0,051	189,949	0,017	2,00
20	200	0,059	199,941	0,017	2,00

DIAL MULTIPLICADOR - x10

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	0,0009	-0,0009	0,0040	2,00
1	-10	-0,0013	-9,9987	0,0046	2,00
2	-20	-0,0043	-19,9957	0,0052	2,00
3	-30	-0,0039	-29,9961	0,0058	2,00
4	-40	-0,0063	-39,9937	0,0064	2,00
5	-50	-0,0120	-49,9880	0,0069	2,00
6	-60	-0,0170	-59,9830	0,0075	2,00
7	-70	-0,0236	-69,9764	0,0081	2,00
8	-80	-0,0155	-79,9845	0,0087	2,00
9	-90	-0,0182	-89,9818	0,0092	2,00
10	-100	-0,0081	-99,9919	0,0098	2,00
11	-110	-0,011	-109,989	0,010	2,00
12	-120	-0,017	-119,983	0,011	2,00
13	-130	-0,018	-129,982	0,014	2,00
14	-140	-0,025	-139,975	0,015	2,00
15	-150	-0,026	-149,974	0,015	2,00
19	-190	-0,043	-189,957	0,017	2,00
20	-200	-0,050	-199,950	0,017	2,00

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 pela Cgcre/Inmetro sob o número 047

Certificado de Calibração N° 59 989-101

DIAL MULTIPLICADOR + x100

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	-0,0014	0,0014	0,0040	2,00
1	100	0,0693	99,9307	0,0098	2,00
2	200	0,148	199,852	0,017	2,00
3	300	0,195	299,805	0,022	2,00
4	400	0,264	399,736	0,027	2,00
5	500	0,365	499,635	0,031	2,00
6	600	0,453	599,547	0,036	2,00
7	700	0,556	699,444	0,040	2,00
8	800	0,512	799,488	0,045	2,00
9	900	0,572	899,428	0,050	2,00
10	1000	0,465	999,535	0,054	2,00
11	1100	0,512	1099,488	0,059	2,00
12	1200	0,590	1199,410	0,063	2,00
13	1300	0,65	1299,35	0,11	2,00
14	1400	0,73	1399,27	0,11	2,00
15	1500	0,75	1499,25	0,12	2,00
19	1900	0,95	1899,05	0,13	2,00
20	2000	1,02	1998,98	0,14	2,00

DIAL MULTIPLICADOR - x100

Posição do Dial	V.I. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	0	-0,0001	0,0001	0,0040	2,00
1	-100	-0,0566	-99,9434	0,0098	2,00
2	-200	-0,132	-199,868	0,017	2,00
3	-300	-0,177	-299,823	0,022	2,00
4	-400	-0,244	-399,756	0,027	2,00
5	-500	-0,343	-499,657	0,031	2,00
6	-600	-0,428	-599,572	0,036	2,00
7	-700	-0,531	-699,469	0,040	2,00
8	-800	-0,486	-799,514	0,045	2,00
9	-900	-0,545	-899,455	0,050	2,00
10	-1000	-0,474	-999,526	0,054	2,00
11	-1100	-0,522	-1099,478	0,059	2,00
12	-1200	-0,605	-1199,395	0,063	2,00
13	-1300	-0,67	-1299,33	0,11	2,00
14	-1400	-0,75	-1399,25	0,11	2,00
15	-1500	-0,78	-1499,22	0,12	2,00
19	-1900	-0,98	-1899,02	0,13	2,00
20	-2000	-1,05	-1998,95	0,14	2,00

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 / ATEE / DME

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 59 990-101

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

Item: Simulador de pH

Referência: Pedido de compra nº 513/04 de 22/10/2004

DESCRIÇÃO DO ITEM

Simulador de pH, marca Metrohm, modelo 773, série nº 06122 e identificação nº PB-0034.

Obs.: Registrado no LME sob nº^{o(s)} 1279/04.

RESULTADOS

Ver folha 3/4.

NOTAS

1. Procedimento da calibração

Foram calibradas as escalas de pH os pontos de temperatura solicitados pelo cliente.

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) DME-LME-G09 (Versão 2) e DME-LME-G20 (Versão 7).

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

Os valores correspondentes ao pH em "mV" foram obtidos da equação:

$$\text{mV/ pH} = 0,1984 (273,16 + t),$$

onde t corresponde à temperatura selecionada.

Os valores correspondentes à temperatura em "Ω" foram obtidos do manual fornecido pelo cliente.

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.



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

Certificado de Calibração N° 59 990-101

3. Padrão(ões) utilizado(s)

Descrição	Modelo	Série N°	Certificado N°	Origem	Validade
Multímetro 6 ½ dígitos	34401A	3146A73825	59431/59432-101	IPT-LME	set./2005

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 $(24,5 \pm 1,2)^\circ\text{C}$.

6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados

V.I. = Valor Indicado (indicação obtida no instrumento sob calibração)


V.C. = Valor Correspondente ao V.I. (obtido conforme nota 1)

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

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

k = Fator de Abrangência (fator multiplicativo adimensional)

7. Data da execução da calibração: 29/10/2004.

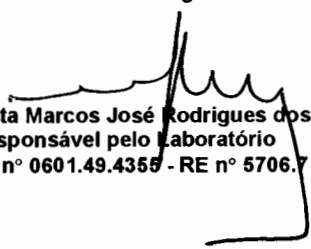
Calibração executada por: Téc. Kamila D' Paula L. Tejada 

São Paulo, 05 de novembro de 2004.

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


Física Rimã Yehia
Supervisora da Calibração
RE n° 7837.8

DIVISÃO DE MECÂNICA E ELETRICIDADE
Agrupamento de Tecnologia de Equipamentos Elétricos
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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME

Certificado de Calibração N° 59 990-101

RESULTADOS

ESCALA DE pH NA TEMPERATURA DE 20°C

V.I. (pH)	V.C. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	407,141	0,411	406,730	0,027	2,00
1	348,978	0,355	348,623	0,024	2,00
2	290,814	0,293	290,521	0,022	2,00
3	232,652	0,252	232,400	0,019	2,00
4	174,489	0,199	174,290	0,016	2,00
5	116,326	0,130	116,196	0,013	2,00
6	58,163	0,0688	58,0942	0,0074	2,00
7	0,000	0,0002	-0,0002	0,0041	2,00
8	-58,163	0,0203	-58,1833	0,0074	2,00
9	-116,326	-0,027	-116,299	0,013	2,00
10	-174,489	0,003	-174,492	0,016	2,00
11	-232,652	-0,036	-232,616	0,019	2,00
12	-290,815	-0,100	-290,715	0,022	2,00
13	-348,978	-0,153	-348,825	0,024	2,00
14	-407,141	-0,217	-406,924	0,027	2,00
15	-465,303	-0,249	-465,054	0,030	2,00
16	-523,466	-0,308	-523,158	0,032	2,00
17	-581,629	-0,344	-581,285	0,035	2,00
18	-639,792	-0,419	-639,373	0,038	2,00
19	-697,955	-0,457	-697,498	0,040	2,00
20	-756,118	-0,522	-755,596	0,043	2,00

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 pH NA TEMPERATURA DE 25°C

V.I. (pH)	V.C. (mV)	Erro (mV)	V.V.C. (mV)	Incerteza ± (mV)	k
0	414,085	0,268	413,817	0,027	2,00
1	354,930	0,233	354,697	0,024	2,00
2	295,775	0,192	295,583	0,022	2,00
3	236,620	0,170	236,450	0,019	2,00
4	177,465	0,137	177,328	0,016	2,00
5	118,310	0,087	118,223	0,014	2,00
6	59,155	0,0458	59,1092	0,0075	2,00
7	0,000	-0,0032	0,0032	0,0040	2,00
8	-59,155	0,0392	-59,1942	0,0075	2,00
9	-118,310	0,011	-118,321	0,011	2,00
10	-177,465	0,060	-177,525	0,016	2,00
11	-236,620	0,040	-236,660	0,019	2,00
12	-295,775	-0,005	-295,770	0,022	2,00
13	-354,930	-0,039	-354,891	0,025	2,00
14	-414,085	-0,085	-414,000	0,027	2,00
15	-473,240	-0,100	-473,140	0,030	2,00
16	-532,394	-0,139	-532,255	0,033	2,00
17	-591,549	-0,158	-591,391	0,035	2,00
18	-650,704	-0,215	-650,489	0,038	2,00
19	-709,859	-0,236	-709,623	0,041	2,00
20	-769,014	-0,284	-768,730	0,044	2,00

TEMPERATURA

Temperatura	V.I. (°C)	V.C. (Ω)	Erro (Ω)	V.V.C. (Ω)	Incerteza ± (Ω)	k
Pt 100	0	100	-0,068	100,068	0,016	2,00
Pt 1000	0	1000	-0,57	1000,57	0,13	2,00
14,3kΩ	0	14300	0,7	14299,3	1,8	2,00

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.