

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 52985

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

Material: Simulador de pH

Referência: Pedido nº 511-PC-03 de 28/11/2003

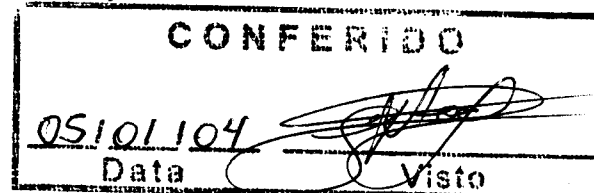
DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Simulador de pH, marca Metrohm, modelo 773, série nº 04184 e identificação nº PB-0032.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 1209/03.

RESULTADOS

Ver folha 3/8.



Para o(s) ponto(s) de valor igual a "0" (zero) não foi possível o cálculo do "Erro" e da "Incerteza" devido às limitações da planilha de cálculos utilizada.

NOTAS

1. Procedimento da calibração

Foram calibradas as escalas e os pontos de tensão contínua e resistência solicitados pelo cliente.

O procedimento utilizado para a calibração foi baseado no(s) procedimento(s) interno(s) DME-LME-G19 (Versão 8).

A calibração foi realizada pelo método de comparação direta com o Multímetro padrão.

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)

Multímetro digital, 8 ½ dígitos, marca DATRON-WAVETEK, modelo 1281, série nº 23315-8, calibrado em 01/10/03 (Certificado de Calibração Interna IPT Nº 76/03).

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 pelo INMETRO sob o nº 047

Continuação do Certificado de Calibração N° 52985


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 $(22,6 \pm 0,3)^\circ\text{C}$.

6. Data da execução da calibração: 04/12/2003.

Calibração realizada por: Téc. Arthur de Oliveira Neto - RA nº 94821 

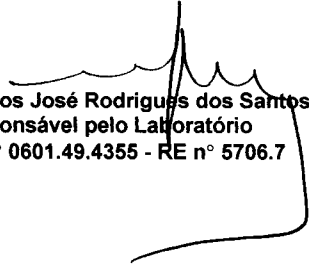
Supervisionada por: Eng.^a Tomie Yokoji - RE nº 8176.0 

São Paulo, 09 de dezembro de 2003.

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


Física Rimã 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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / ATEE / DME

Laboratório de Calibração Credenciado pelo INMETRO sob o nº 047

Continuação do Certificado de Calibração N° 52985

RESULTADOS

1. ESCALA DE mV

DIAL MULTIPLICADOR + x1

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	0,0003	-----
mV	1	-0,030	1,0003	0,071
mV	2	0	2,0000	0,036
mV	3	0,0033	2,9999	0,024
mV	4	0,013	3,9995	0,019
mV	5	0,020	4,9990	0,015
mV	6	0,022	5,9987	0,013
mV	7	0,026	6,9982	0,011
mV	8	0,028	7,9978	0,010
mV	9	0,028	8,9975	0,0091
mV	10	0,029	9,9971	0,0083
mV	11	0,029	10,9968	0,0071
mV	12	0,030	11,9964	0,0066
mV	13	0,028	12,9963	0,0062
mV	14	0,029	13,9960	0,0058
mV	15	0,027	14,9959	0,0055
mV	16	0,028	15,9956	0,0052
mV	17	0,028	16,9952	0,0049
mV	18	0,028	17,9949	0,0047
mV	19	0,029	18,9944	0,0045
mV	20	0,030	19,9941	0,0043

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° 52985

DIAL MULTIPLICADOR - x1

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	0,0015	-----
mV	-1	0,19	-0,9981	0,071
mV	-2	0,075	-1,9985	0,036
mV	-3	0,023	-2,9993	0,025
mV	-4	0,018	-3,9993	0,019
mV	-5	0,016	-4,9992	0,015
mV	-6	0,012	-5,9993	0,013
mV	-7	0,011	-6,9992	0,011
mV	-8	0,011	-7,9991	0,010
mV	-9	0,011	-8,9990	0,0091
mV	-10	0,012	-9,9988	0,0083
mV	-11	0,011	-10,9988	0,0071
mV	-12	0,012	-11,9986	0,0066
mV	-13	0,011	-12,9986	0,0062
mV	-14	0,010	-13,9986	0,0058
mV	-15	0,0087	-14,9987	0,0055
mV	-16	0,0081	-15,9987	0,0052
mV	-17	0,0088	-16,9985	0,0049
mV	-18	0,0089	-17,9984	0,0047
mV	-19	0,0095	-18,9982	0,0045
mV	-20	0,010	-19,9979	0,0043

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° 52985

DIAL MULTIPLICADOR + x10

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	-0,0020	-----
mV	10	0,062	9,9938	0,0083
mV	20	0,051	19,9899	0,0043
mV	30	0,022	29,9935	0,0032
mV	40	0,027	39,9893	0,0026
mV	50	0,030	49,9850	0,0022
mV	60	0,030	59,9821	0,0020
mV	70	0,032	69,9775	0,0018
mV	80	0,032	79,9740	0,0017
mV	90	0,033	89,9705	0,0016
mV	100	0,033	99,9672	0,0015
mV	110	0,032	109,9643	0,0015
mV	120	0,033	119,9598	0,0014
mV	130	0,032	129,9578	0,0014
mV	140	0,033	139,9544	0,0013
mV	150	0,031	149,9533	0,0013
mV	160	0,031	159,950	0,0013
mV	170	0,032	169,946	0,0012
mV	180	0,032	179,942	0,0012
mV	190	0,033	189,937	0,0012
mV	200	0,034	199,933	0,0012

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° 52985

DIAL MULTIPLICADOR - x10

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	-0,0036	-----
mV	-10	0,0070	-9,9993	0,0083
mV	-20	0,023	-19,9953	0,0043
mV	-30	0,0043	-29,9987	0,0031
mV	-40	0,014	-39,9945	0,0026
mV	-50	0,020	-49,9902	0,0022
mV	-60	0,021	-59,9877	0,0020
mV	-70	0,024	-69,9829	0,0018
mV	-80	0,026	-79,9793	0,0017
mV	-90	0,027	-89,9761	0,0016
mV	-100	0,028	-99,9724	0,0015
mV	-110	0,028	-109,9697	0,0015
mV	-120	0,029	-119,9650	0,0014
mV	-130	0,029	-129,9628	0,0014
mV	-140	0,029	-139,9598	0,0013
mV	-150	0,028	-149,9586	0,0013
mV	-160	0,028	-159,955	0,0013
mV	-170	0,029	-169,951	0,0012
mV	-180	0,029	-179,947	0,0012
mV	-190	0,031	-189,942	0,0012
mV	-200	0,031	-199,938	0,0012

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° 52985

DIAL MULTIPLICADOR + x100

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	0,0046	-----
mV	100	0,058	99,9423	0,0015
mV	200	0,058	199,884	0,0012
mV	300	0,032	299,903	0,00099
mV	400	0,039	399,843	0,00092
mV	500	0,044	499,782	0,00088
mV	600	0,044	599,734	0,00085
mV	700	0,048	699,665	0,00084
mV	800	0,049	799,608	0,00082
mV	900	0,049	899,555	0,00081
mV	1000	0,050	999,497	0,00081
mV	1100	0,050	1099,445	0,00080
mV	1200	0,052	1199,378	0,00080
mV	1300	0,051	1299,335	0,00079
mV	1400	0,051	1399,282	0,00077
mV	1500	0,050	1499,245	0,00078
mV	1600	0,051	1599,188	0,00077
mV	1700	0,052	1699,123	0,00076
mV	1800	0,052	1799,063	0,00077
mV	1900	0,053	1898,994	0,00077
mV	2000	0,054	1998,924	0,00078

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.

DIAL MULTIPLICADOR - x100

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
mV	0	-----	-0,0076	-----
mV	-100	0,058	-99,9420	0,0015
mV	-200	0,059	-199,881	0,0012
mV	-300	0,035	-299,896	0,0010
mV	-400	0,041	-399,834	0,00092
mV	-500	0,046	-499,772	0,00088
mV	-600	0,046	-599,724	0,00085
mV	-700	0,049	-699,657	0,00085
mV	-800	0,050	-799,598	0,00082
mV	-900	0,051	-899,545	0,00083
mV	-1000	0,051	-999,486	0,00081
mV	-1100	0,051	-1099,434	0,00082
mV	-1200	0,053	-1199,367	0,00079
mV	-1300	0,052	-1299,323	0,00079
mV	-1400	0,052	-1399,270	0,00078
mV	-1500	0,051	-1499,232	0,00078
mV	-1600	0,051	-1599,177	0,00077
mV	-1700	0,052	-1699,109	0,00077
mV	-1800	0,052	-1799,055	0,00078
mV	-1900	0,053	-1898,984	0,00078
mV	-2000	0,054	-1998,918	0,00077

2. RESISTÊNCIA

Unidade	Instrumento sob calibração		Valor Correto	± (Incerteza) %
	Valor Indicado	(Erro) %		
Ω	100	-0,13	100,1304	0,0013
Ω	1000	-0,014	1000,138	0,0010
k Ω	14,3	0,0052	14,29925	0,0011

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° 52986

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

Material: Simulador de pH

Referência: Pedido n° 511-PC-03 de 28/11/2003

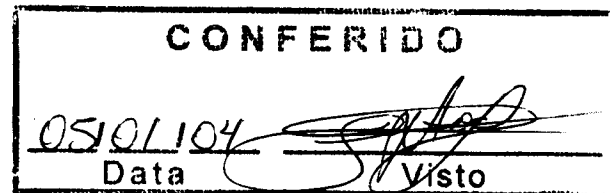
DESCRIÇÃO DO MATERIAL

Simulador de pH, marca Metrohm, modelo 773, série n° 04184 e identificação n° PB-0032.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 1209/03.

RESULTADOS

Ver folha 3/4.



Para o(s) ponto(s) de valor igual a "0" (zero) não foi possível o cálculo do "Erro" e da "Incerteza" devido às limitações da planilha de cálculos utilizada.

NOTAS

1. Procedimento da calibração

Foram calibradas as escalas de pH solicitadas pelo cliente.

O procedimento utilizado para a calibração foi baseado no(s) procedimento(s) interno(s) DME-LME-G09 (Versão 2).

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

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

onde t corresponde à temperatura selecionada.

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)

Multímetro digital, 8 ½ dígitos, marca DATRON-WAVETEK, modelo 1281, série n° 23315-8, calibrado em 01/10/03 (Certificado de Calibração Interna IPT N° 76/03).

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

Continuação do Certificado de Calibração N° 52986

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-National Institute of Standards and Technology - E.U.A. (sinais de RF, TV/Vídeo e Telecomunicações).

5. Condições ambientais durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de $(22,6 \pm 0,3)^\circ\text{C}$.

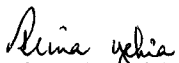
6. Data da execução da calibração: 04/12/2003.

Calibração realizada por: Téc. Arthur de Oliveira Neto - RA n° 94821 

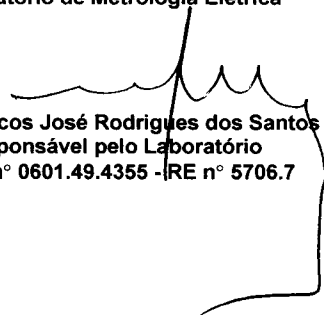
Supervisionada por: Eng.^a Tomie Yokoji - RE n° 8176.0 

São Paulo, 09 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 n° 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 n° 0601.49.4355 - IRE 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

ESCALA DE pH NA TEMPERATURA DE 20°C

Instrumento sob calibração			Valor Correto (mV)	± (Incerteza) %
Valor Indicado (pH)	Valor correspondente (mV)	(Erro) %		
0	407,141	0,076	406,832	0,00091
1	348,978	0,071	348,731	0,00096
2	290,814	0,068	290,616	0,00099
3	232,652	0,083	232,459	0,0011
4	174,489	0,083	174,345	0,0012
5	116,326	0,081	116,2317	0,0014
6	58,163	0,092	58,1095	0,0020
7	0,000	-----	-0,0011	-----
8	-58,163	0,078	-58,1177	0,0020
9	-116,326	0,077	-116,2363	0,0014
10	-174,489	0,079	-174,352	0,0012
11	-232,652	0,077	-232,472	0,0010
12	-290,815	0,080	-290,582	0,00096
13	-348,978	0,078	-348,706	0,00094
14	-407,141	0,078	-406,822	0,0013
15	-465,303	0,075	-464,953	0,00087
16	-523,466	0,076	-523,070	0,00085
17	-581,629	0,077	-581,180	0,00084
18	-639,792	0,078	-639,295	0,00083
19	-697,955	0,079	-697,402	0,00082
20	-756,118	0,080	-755,511	0,00081

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.

Pesquisas Tecnológicas

Metrologia Elétrica / ATEE / DME

Continuação do Certificado de Calibração N° 52986

NA TEMPERATURA DE 25°C

Instrumento sob calibração			Valor Correto (mV)	± (Incerteza) %
Valor	Valor correspondente (mV)	(Erro) %		
	414,085	0,028	413,971	0,00088
	354,930	0,025	354,840	0,00092
	295,775	0,023	295,707	0,00096
	236,620	0,038	236,529	0,0010
	177,465	0,038	177,398	0,0012
	118,310	0,037	118,2658	0,0014
	59,155	0,049	59,1261	0,0020
	0,000	-----	-0,0021	-----
	-59,155	0,031	-59,1367	0,0020
	-118,310	0,031	-118,2737	0,0014
	-177,465	0,032	-177,408	0,0012
	-236,620	0,031	-236,546	0,0011
	-295,775	0,034	-295,675	0,00099
	-354,930	0,032	-354,817	0,00095
	-414,085	0,031	-413,955	0,00091
	-473,240	0,029	-473,103	0,00090
	-532,394	0,029	-532,239	0,00087
	-591,549	0,030	-591,369	0,00086
	-650,704	0,031	-650,504	0,00084
	-709,859	0,032	-709,631	0,00084
	-769,014	0,031	-768,775	0,0040

ESCALA DE pH

Valor Indicado (pH)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

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.

