



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de Metrologia Elétrica



Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 65969

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034
Nº de série : 06122

Cliente : Pensalab Equipamentos Industriais Ltda
Rua Dr. Homem de Melo, 644 Cj. 22
São Paulo - SP

Procedimento de medição : PM - 300 Rev.04 (calibração por comparação com multímetro padrão).

Condições ambientais : temperatura (23,7 ± 0,2) °C e umidade relativa (58 ± 2)%

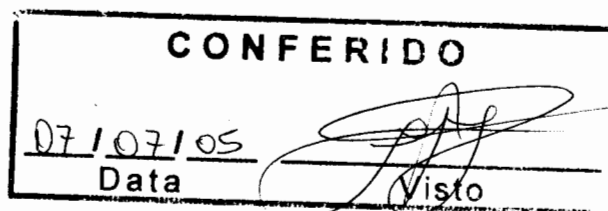
Data da calibração : 07/07/2005

Calibrado por : Fábio Chaves Freire

Padrão(ões) utilizado(s) :

Multímetro marca HP, modelo 3458A, número de identificação CTM-0131
Rastreado ao INMETRO conforme certificados de calibração INMETRO números 1462/2004 e 1527/2004
com validade até 14/09/2005

São Paulo, 07 de julho de 2005.



Fábio Chaves Freire
Técnico

Regiano Marcelo Martin
Técnico

Obs. Certificado conferido, e assinado eletronicamente.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre/Inmetro, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.

CTM-Centro Tecnológico de Metrologia Rua Luiz José Junqueira Freire, 375 São Paulo 02864-000
Tel (0xx11)3851-9001 Fax (0xx11)3851-4709 e-mail : calibracao@calibracao.com.br



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 65969

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1. Medições em tensão contínua.

1.1 Multiplicador X1.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
20,0000	20,0002	-0,0002	0,0008	>100	2,00

1.2 Multiplicador X (-1).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
-20,0000	-20,0014	0,0014	0,0008	>100	2,00

1.3 Multiplicador X10.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
20,0000	19,9957	0,0044	0,0008	>100	2,00
30,0000	29,9972	0,0028	0,0009	>100	2,00
40,0000	39,997	0,003	0,001	>100	2,00
50,0000	49,993	0,007	0,001	>100	2,00
60,0000	59,991	0,009	0,001	>100	2,00
70,0000	69,987	0,013	0,001	>100	2,00
80,0000	79,997	0,003	0,002	>100	2,00
90,0000	89,996	0,004	0,001	>100	2,00
100,0000	100,011	-0,011	0,002	>100	2,00
110,0000	110,012	-0,012	0,002	>100	2,00
120,0000	120,009	-0,009	0,001	>100	2,00
130,0000	130,009	-0,009	0,001	>100	2,00
140,0000	140,007	-0,007	0,001	>100	2,00
150,0000	150,010	-0,010	0,002	>100	2,00
160,0000	160,009	-0,009	0,002	>100	2,00
170,0000	170,012	-0,012	0,002	>100	2,00
180,0000	180,009	-0,009	0,002	>100	2,00
190,0000	190,011	-0,011	0,002	>100	2,00
200,0000	200,009	-0,009	0,002	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 65969

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1.4 Multiplicador X (-10).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
-20,0000	-19,9987	-0,0013	0,0008	>100	2,00
-30,0000	-29,9989	-0,0011	0,0009	>100	2,00
-40,000	-39,998	-0,002	0,001	>100	2,00
-50,000	-49,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-60,000	-59,992	-0,008	0,001	>100	2,00
-70,000	-69,987	-0,013	0,001	>100	2,00
-80,000	-79,998	-0,002	0,001	>100	2,00
-90,000	-89,997	-0,003	0,001	>100	2,00
-100,000	-100,011	0,011	0,002	>100	2,00
-110,000	-110,012	0,012	0,002	>100	2,00
-120,000	-120,009	0,009	0,001	>100	2,00
-130,000	-130,008	0,008	0,001	>100	2,00
-140,000	-140,006	0,006	0,001	>100	2,00
-150,000	-150,009	0,009	0,002	>100	2,00
-160,000	-160,008	0,008	0,002	>100	2,00
-170,000	-170,011	0,011	0,002	>100	2,00
-180,000	-180,006	0,006	0,002	>100	2,00
-190,000	-190,009	0,008	0,002	>100	2,00
-200,000	-200,006	0,006	0,002	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 65969

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1.5 Multiplicador X100.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
100,000	99,943	0,057	0,002	>100	2,00
200,000	199,876	0,124	0,002	>100	2,00
300,000	299,844	0,156	0,003	>100	2,00
400,000	399,790	0,210	0,004	>100	2,00
500,000	499,705	0,296	0,005	>100	2,00
600,000	599,635	0,365	0,006	>100	2,00
700,000	699,547	0,453	0,007	>100	2,00
800,000	799,605	0,395	0,008	>100	2,00
900,000	899,553	0,447	0,009	>100	2,00
1000,00	999,65	0,35	0,01	>100	2,00
1100,00	1099,62	0,38	0,01	>100	2,00
1200,00	1199,55	0,45	0,01	>100	2,00
1300,00	1299,50	0,50	0,01	>100	2,00
1400,00	1399,43	0,57	0,01	>100	2,00
1500,00	1499,41	0,59	0,02	>100	2,00
1600,00	1599,35	0,65	0,02	>100	2,00
1700,00	1699,34	0,66	0,02	>100	2,00
1800,00	1799,26	0,74	0,02	>100	2,00
1900,00	1899,23	0,77	0,02	>100	2,00
2000,00	1999,16	0,84	0,02	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 65969

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1.6 Multiplicador X (-100).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
-100,000	-99,944	-0,056	0,002	>100	2,00
-200,000	-199,876	-0,124	0,002	>100	2,00
-300,000	-299,843	-0,157	0,003	>100	2,00
-400,000	-399,789	-0,211	0,004	>100	2,00
-500,000	-499,703	-0,297	0,005	>100	2,00
-600,000	-599,632	-0,368	0,006	>100	2,00
-700,000	-699,542	-0,458	0,007	>100	2,00
-800,000	-799,599	-0,401	0,008	>100	2,00
-900,000	-899,548	-0,452	0,009	>100	2,00
-1000,00	-999,64	-0,36	0,01	>100	2,00
-1100,00	-1099,61	-0,39	0,01	>100	2,00
-1200,00	-1199,54	-0,46	0,01	>100	2,00
-1300,00	-1299,48	-0,52	0,01	>100	2,00
-1400,00	-1399,42	-0,58	0,01	>100	2,00
-1500,00	-1499,39	-0,61	0,01	>100	2,00
-1600,00	-1599,33	-0,67	0,02	>100	2,00
-1700,00	-1699,32	-0,68	0,02	>100	2,00
-1800,00	-1799,24	-0,76	0,02	>100	2,00
-1900,00	-1899,21	-0,79	0,02	>100	2,00
-2000,00	-1999,14	-0,86	0,02	>100	2,00

2. Medição em resistência.

Indicação do calibrador (Ω)	Resultado da medição (Ω)	Erro (Ω)	Incerteza de medição (Ω)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
100	100,071	-0,071	0,002	>100	2,00
1000	1000,6	-0,6	0,1	>100	2,00
14300	14300,0	0,0	0,2	>100	2,00

Obs. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com ν_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação do EA-4/02.

A incerteza expandida está associada à coluna do resultado da medição.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo de credenciamento deste laboratório.

A tolerância especificada pelo fabricante é de 0,1% da indicação.
A coluna de erro não faz parte do escopo de acreditação.

- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.

Laboratório de Metrologia Elétrica

Certificado de calibração número 65969C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034
Nº de série : 06122

Cliente : Pensalab Equipamentos Industriais Ltda
Rua Dr. Homem de Melo, 644 Cj. 22
São Paulo - SP

Procedimento de medição : PM - 300 Rev.04 (calibração por comparação com multímetro multímetro padrão).

Condições ambientais : temperatura (23,7 ± 0,2) °C e umidade relativa (58 ± 2)%

Data da calibração : 07/07/2005

Calibrado por : Fábio Chaves Freire

Padrão(ões) utilizado(s) :

Multímetro marca HP, modelo 3458A, número de identificação CTM-0131
Rastreado ao INMETRO conforme certificados de calibração INMETRO números 1462/2004 e 1527/2004
com validade até 14/09/2005

São Paulo, 07 de julho de 2005.



Fábio Chaves Freire
Técnico



Regiano Marcelo Martin
Técnico

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Certificado de calibração número 65969C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1. Medições em tensão contínua

1.1 Multiplicador X1.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,0000	0,0006	-0,0006	-	-	-
1,0000	1,0003	-0,0003	0,0007	>100	2,00
2,0000	2,0000	0,0000	0,0007	>100	2,00
3,0000	3,0001	-0,0001	0,0008	>100	2,00
4,0000	4,0000	0,0000	0,0007	>100	2,00
5,0000	4,9996	0,0004	0,0007	>100	2,00
6,0000	5,9993	0,0007	0,0007	>100	2,00
7,0000	6,9989	0,0011	0,0007	>100	2,00
8,0000	7,9998	0,0002	0,0007	>100	2,00
9,0000	8,9997	0,0003	0,0007	>100	2,00
10,0000	10,0010	-0,0010	0,0008	>100	2,00
11,0000	11,0011	-0,0011	0,0008	>100	2,00
12,0000	12,0008	-0,0008	0,0008	>100	2,00
13,0000	13,0006	-0,0006	0,0008	>100	2,00
14,0000	14,0004	-0,0004	0,0008	>100	2,00
15,0000	15,0006	-0,0006	0,0008	>100	2,00
16,0000	16,0004	-0,0004	0,0008	>100	2,00
17,0000	17,0007	-0,0007	0,0008	>100	2,00
18,0000	18,0003	-0,0003	0,0008	>100	2,00
19,0000	19,0005	-0,0005	0,0008	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Certificado de calibração número 65969C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1.2 Multiplicador X (-1).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,0000	0,0009	-0,0009	-	-	-
-1,0000	-1,0008	0,0008	0,0007	>100	2,00
-2,0000	-2,0005	0,0005	0,0007	>100	2,00
-3,0000	-3,0007	0,0007	0,0008	>100	2,00
-4,0000	-4,0006	0,0006	0,0007	>100	2,00
-5,0000	-5,0002	0,0002	0,0007	>100	2,00
-6,0000	-6,0000	0,0000	0,0007	>100	2,00
-7,0000	-6,9996	-0,0004	0,0007	>100	2,00
-8,0000	-8,0006	0,0006	0,0007	>100	2,00
-9,0000	-9,0005	0,0005	0,0007	>100	2,00
-10,0000	-10,0019	0,0019	0,0008	>100	2,00
-11,0000	-11,0020	0,0020	0,0008	>100	2,00
-12,0000	-12,0016	0,0016	0,0008	>100	2,00
-13,0000	-13,0015	0,0015	0,0008	>100	2,00
-14,0000	-14,0013	0,0013	0,0008	>100	2,00
-15,0000	-15,0017	0,0017	0,0008	>100	2,00
-16,0000	-16,0016	0,0015	0,0008	>100	2,00
-17,0000	-17,0018	0,0018	0,0008	>100	2,00
-18,0000	-18,0015	0,0015	0,0008	>100	2,00
-19,0000	-19,0018	0,0018	0,0008	>100	2,00

1.3 Multiplicador X10.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,0000	-0,0010	0,0010	-	-	-
10,0000	9,9976	0,0024	0,0008	>100	2,00

1.4 Multiplicador X (-10).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,0000	0,0024	-0,0024	-	-	-
-10,0000	-10,0009	0,0008	0,0008	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Certificado de calibração número 65969C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

1.5 Multiplicador X100.

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,000	0,004	-0,004	-	-	-

1.6 Multiplicador X (-100).

Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0,000	0,007	-0,007	-	-	-

2. Medições de pH.

2.1 Temperatura 20°C.

Indicação do calibrador (pH)	Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0	407,141	406,784	0,357	0,008	>100	2,00
1	348,978	348,669	0,309	0,007	>100	2,00
2	290,814	290,558	0,256	0,006	>100	2,00
3	232,652	232,426	0,226	0,005	>100	2,00
4	174,489	174,307	0,182	0,003	>100	2,00
5	116,326	116,207	0,119	0,002	>100	2,00
6	58,163	58,098	0,065	0,001	>100	2,00
7	0,000	-0,002	0,002	-	-	-
8	-58,163	-58,185	0,022	0,001	>100	2,00
9	-116,326	-116,306	-0,020	0,001	>100	2,00
10	-174,489	-174,512	0,023	0,002	>100	2,00
11	-232,652	-232,643	-0,009	0,002	>100	2,00
12	-290,815	-290,752	-0,063	0,003	>100	2,00
13	-348,978	-348,871	-0,107	0,003	>100	2,00
14	-407,141	-406,983	-0,158	0,004	>100	2,00
15	-465,303	-465,124	-0,179	0,005	>100	2,00
16	-523,466	-523,240	-0,226	0,005	>100	2,00
17	-581,629	-581,383	-0,246	0,006	>100	2,00
18	-639,792	-639,485	-0,307	0,006	>100	2,00
19	-697,955	-697,621	-0,334	0,007	>100	2,00
20	-756,118	-755,732	-0,386	0,007	>100	2,00

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.



Centro Tecnológico de Metrologia

Certificado de calibração número 65969C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0034

Resultados

2.2 Temperatura 25°C.

Indicação do calibrador (pH)	Indicação do calibrador (mV)	Resultado da medição (mV)	Erro (mV)	Incerteza de medição (mV)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
0	414,085	413,864	0,221	0,008	>100	2,00
1	354,930	354,738	0,192	0,007	>100	2,00
2	295,775	295,615	0,160	0,006	>100	2,00
3	236,620	236,472	0,148	0,005	>100	2,00
4	177,465	177,341	0,124	0,004	>100	2,00
5	118,310	118,229	0,081	0,002	>100	2,00
6	59,155	59,109	0,046	0,001	>100	2,00
7	0,000	-0,001	0,001	-	-	-
8	-59,155	-59,197	0,042	0,001	>100	2,00
9	-118,310	-118,329	0,019	0,001	>100	2,00
10	-177,465	-177,549	0,084	0,002	>100	2,00
11	-236,620	-236,691	0,071	0,002	>100	2,00
12	-295,775	-295,811	0,036	0,003	>100	2,00
13	-354,930	-354,942	0,012	0,004	>100	2,00
14	-413,721	-414,065	0,344	0,004	>100	2,00
15	-473,240	-473,219	-0,021	0,005	>100	2,00
16	-532,394	-532,346	-0,048	0,005	>100	2,00
17	-591,549	-591,501	-0,048	0,006	>100	2,00
18	-650,704	-650,613	-0,091	0,006	>100	2,00
19	-709,859	-709,762	-0,097	0,007	>100	2,00
20	-769,014	-768,884	-0,130	0,007	>100	2,00

3. Medição em temperatura.

Sensor de Temperatura	Indicação do calibrador (°C)	Resultado da medição (°C)	Erro (°C)	Incerteza de medição (°C)	Graus de liberdade efetivos	Fator de abrangência k
PT100	0	0,11	-0,11	0,01	>100	2,00
PT1000	0	0,15	-0,15	0,03	>100	2,00

Obs. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com veff graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação do EA-4/02.

A incerteza expandida está associada à coluna do resultado da medição.

A tolerância especificada pelo fabricante é de 0,1% da indicação.

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

2. A reprodução de partes deste certificado requer aprovação escrita do laboratório.