



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de Metrologia Elétrica



Laboratório de calibração credenciado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 59747

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033
Nº de série : 05140

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).

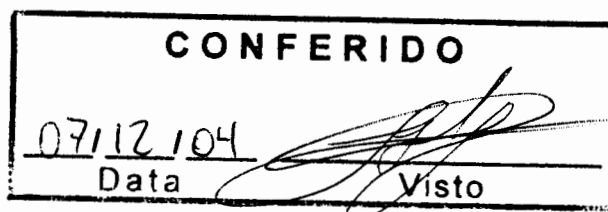
Condições ambientais : temperatura (23,3 ± 0,2) °C e umidade relativa (60 ± 3)%

Data da calibração : 07/12/2004

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 dezembro de 2004.

Fábio Chaves Freire
Técnico

Regiano Marcelo Martin
Técnico

Obs. Certificado conferido, e assinado eletronicamente.

Este certificado atende aos requisitos de credenciamento do 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 credenciado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 59747

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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	19,9998	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	-20,0036	0,0036	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	20,0020	-0,0020	0,0008	>100	2,00
30,0000	30,0012	-0,0012	0,0009	>100	2,00
40,0000	40,0000	0,0000	0,0010	>100	2,00
50,0000	49,998	0,0020	0,0010	>100	2,00
60,0000	59,997	0,0030	0,0010	>100	2,00
70,0000	69,995	0,0050	0,0010	>100	2,00
80,0000	79,996	0,0040	0,0020	>100	2,00
90,0000	89,997	0,0030	0,0010	>100	2,00
100,0000	99,997	0,0030	0,0020	>100	2,00
110,0000	109,996	0,0040	0,0020	>100	2,00
120,0000	119,996	0,0040	0,0010	>100	2,00
130,0000	129,995	0,0050	0,0010	>100	2,00
140,0000	139,993	0,0070	0,0010	>100	2,00
150,0000	150,011	-0,0110	0,0020	>100	2,00
160,0000	160,010	-0,0100	0,0020	>100	2,00
170,0000	170,010	-0,0100	0,0020	>100	2,00
180,0000	180,015	-0,0150	0,0020	>100	2,00
190,0000	190,014	-0,0140	0,0020	>100	2,00
200,0000	200,035	-0,0350	0,0020	>100	2,00

- 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.



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de calibração credenciado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 59747

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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
-20,000	-19,9996	-0,0004	0,0008	>100	2,00
-30,000	-29,9981	-0,0019	0,0009	>100	2,00
-40,000	-39,997	-0,003	0,001	>100	2,00
-50,000	-49,995	-0,005	0,001	>100	2,00
-60,000	-59,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-70,000	-69,992	-0,008	0,001	>100	2,00
-80,000	-79,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-90,000	-89,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-100,000	-99,994	-0,006	0,002	>100	2,00
-110,000	-109,994	-0,006	0,002	>100	2,00
-120,000	-119,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-130,000	-129,993	-0,007	0,001	>100	2,00
-140,000	-139,994	-0,006	0,001	>100	2,00
-150,000	-150,012	0,012	0,002	>100	2,00
-160,000	-160,012	0,012	0,002	>100	2,00
-170,000	-170,012	0,012	0,002	>100	2,00
-180,000	-180,016	0,016	0,002	>100	2,00
-190,000	-190,015	0,015	0,002	>100	2,00
-200,000	-200,037	0,037	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 credenciado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 59747

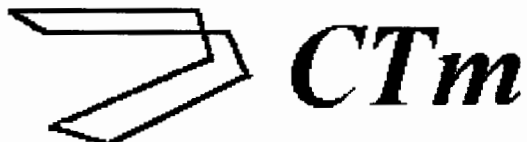
Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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	0,000	0,000	-	-	-
100,000	99,967	0,033	0,002	>100	2,00
200,000	199,919	0,081	0,002	>100	2,00
300,000	299,867	0,133	0,003	>100	2,00
400,000	399,816	0,184	0,004	>100	2,00
500,000	499,757	0,243	0,005	>100	2,00
600,000	599,712	0,288	0,006	>100	2,00
700,000	699,657	0,343	0,007	>100	2,00
800,000	799,631	0,369	0,008	>100	2,00
900,000	899,598	0,402	0,009	>100	2,00
1000,00	999,56	0,44	0,01	>100	2,00
1100,00	1099,52	0,48	0,01	>100	2,00
1200,00	1199,48	0,52	0,01	>100	2,00
1300,00	1299,43	0,57	0,01	>100	2,00
1400,00	1399,41	0,59	0,01	>100	2,00
1500,00	1499,55	0,45	0,02	>100	2,00
1600,00	1599,51	0,49	0,02	>100	2,00
1700,00	1699,47	0,53	0,02	>100	2,00
1800,00	1799,48	0,52	0,02	>100	2,00
1900,00	1899,43	0,57	0,02	>100	2,00
2000,00	1999,60	0,40	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 credenciado pela Cgcre/Inmetro sob nº 113

Certificado de calibração número 59747

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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
0,000	0,000	0,000	-	-	-
-100,000	-99,968	-0,032	0,002	>100	2,00
-200,000	-199,919	-0,081	0,002	>100	2,00
-300,000	-299,866	-0,134	0,003	>100	2,00
-400,000	-399,817	-0,183	0,004	>100	2,00
-500,000	-499,756	-0,244	0,005	>100	2,00
-600,000	-599,712	-0,288	0,006	>100	2,00
-700,000	-699,656	-0,344	0,007	>100	2,00
-800,000	-799,630	-0,370	0,008	>100	2,00
-900,000	-899,598	-0,402	0,009	>100	2,00
-1000,00	-999,56	-0,44	0,01	>100	2,00
-1100,00	-1099,52	-0,48	0,01	>100	2,00
-1200,00	-1199,48	-0,52	0,01	>100	2,00
-1300,00	-1299,44	-0,56	0,01	>100	2,00
-1400,00	-1399,41	-0,59	0,01	>100	2,00
-1500,00	-1499,55	-0,45	0,01	>100	2,00
-1600,00	-1599,51	-0,49	0,02	>100	2,00
-1700,00	-1699,47	-0,53	0,02	>100	2,00
-1800,00	-1799,48	-0,52	0,02	>100	2,00
-1900,00	-1899,43	-0,57	0,02	>100	2,00
-2000,00	-1999,61	-0,39	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	100,086	-0,086	0,002	>100	2,00
1000	999,8	0,2	0,1	>100	2,00
14300	14309,3	-9,3	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 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.

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

A tolerância especificada pelo fabricante é de 0,1% do valor indicado.

A coluna de erro não faz parte do escopo de credenciamento.

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

Página 5 de 5



Centro Tecnológico de Metrologia

Laboratório de Metrologia Elétrica

Certificado de calibração número 59747C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033
Nº de série : 05140

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 (23,3 ± 0,2) °C e umidade relativa (60 ±3)%

Data da calibração : 07/12/2004

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 dezembro de 2004.

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.

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

Certificado de calibração número 59747C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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	-0,0007	0,0007	-	-	-
1,0000	0,9994	0,0006	0,0007	>100	2,00
2,0000	1,9992	0,0008	0,0007	>100	2,00
3,0000	2,9990	0,0010	0,0008	>100	2,00
4,0000	3,9987	0,0013	0,0007	>100	2,00
5,0000	4,9977	0,0023	0,0007	>100	2,00
6,0000	5,9976	0,0024	0,0007	>100	2,00
7,0000	6,9971	0,0029	0,0007	>100	2,00
8,0000	7,9972	0,0028	0,0007	>100	2,00
9,0000	8,9970	0,0030	0,0007	>100	2,00
10,0000	9,9969	0,0031	0,0007	>100	2,00
11,0000	10,9967	0,0033	0,0008	>100	2,00
12,0000	11,9966	0,0034	0,0008	>100	2,00
13,0000	12,9963	0,0037	0,0008	>100	2,00
14,0000	13,9962	0,0038	0,0008	>100	2,00
15,0000	14,9979	0,0021	0,0008	>100	2,00
16,0000	15,9977	0,0023	0,0008	>100	2,00
17,0000	16,9976	0,0024	0,0008	>100	2,00
18,0000	17,9979	0,0021	0,0008	>100	2,00
19,0000	18,9977	0,0023	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.

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

Página 2 de 5



Centro Tecnológico de Metrologia

Certificado de calibração número 59747C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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	0,0004	-0,0004	-	-	-
-1,0000	-0,9990	-0,0010	0,0007	>100	2,00
-2,0000	-1,9987	-0,0013	0,0007	>100	2,00
-3,0000	-2,9984	-0,0016	0,0008	>100	2,00
-4,0000	-3,9997	-0,0003	0,0007	>100	2,00
-5,0000	-4,9995	-0,0005	0,0007	>100	2,00
-6,0000	-5,9996	-0,0004	0,0007	>100	2,00
-7,0000	-6,9994	-0,0006	0,0007	>100	2,00
-8,0000	-7,9995	-0,0005	0,0007	>100	2,00
-9,0000	-8,9996	-0,0004	0,0007	>100	2,00
-10,0000	-9,9998	-0,0002	0,0007	>100	2,00
-11,0000	-10,9997	-0,0003	0,0008	>100	2,00
-12,0000	-11,9997	-0,0003	0,0008	>100	2,00
-13,0000	-12,9995	-0,0005	0,0008	>100	2,00
-14,0000	-13,9996	-0,0004	0,0008	>100	2,00
-15,0000	-15,0014	0,0014	0,0008	>100	2,00
-16,0000	-16,0013	0,0013	0,0008	>100	2,00
-17,0000	-17,0014	0,0014	0,0008	>100	2,00
-18,0000	-18,0018	0,0018	0,0008	>100	2,00
-19,0000	-19,0016	0,0016	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	0,0005	-0,0005	-	-	-
10,0000	10,0020	-0,0020	0,0007	>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	0,0000	0,0000	-	-	-
-10,0000	-10,0005	0,0005	0,0007	>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 59747C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

Resultados

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	406,756	0,385	0,008	>100	2,00
1	348,978	348,639	0,339	0,007	>100	2,00
2	290,814	290,531	0,283	0,006	>100	2,00
3	232,652	232,425	0,227	0,005	>100	2,00
4	174,489	174,319	0,170	0,003	>100	2,00
5	116,326	116,218	0,108	0,002	>100	2,00
6	58,163	58,108	0,055	0,001	>100	2,00
7	0,000	0,005	-0,005	-	-	-
8	-58,163	-58,115	-0,048	0,001	>100	2,00
9	-116,326	-116,232	-0,094	0,001	>100	2,00
10	-174,489	-174,346	-0,143	0,002	>100	2,00
11	-232,652	-232,457	-0,195	0,002	>100	2,00
12	-290,815	-290,568	-0,248	0,003	>100	2,00
13	-348,978	-348,676	-0,302	0,003	>100	2,00
14	-407,141	-406,796	-0,345	0,004	>100	2,00
15	-465,303	-465,014	-0,289	0,005	>100	2,00
16	-523,466	-523,123	-0,343	0,005	>100	2,00
17	-581,629	-581,234	-0,395	0,006	>100	2,00
18	-639,792	-639,375	-0,417	0,006	>100	2,00
19	-697,955	-697,482	-0,473	0,007	>100	2,00
20	-756,118	-755,719	-0,399	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 59747C

Instrumento : Simulador de pH
Modelo : 773pH/mV
Fabricante : Metrohm
Identificação : PB-0033

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	413,665	0,420	0,008	>100	2,00
1	354,930	354,556	0,374	0,007	>100	2,00
2	295,775	295,461	0,314	0,006	>100	2,00
3	236,620	236,368	0,252	0,005	>100	2,00
4	177,465	177,274	0,191	0,004	>100	2,00
5	118,310	118,187	0,123	0,002	>100	2,00
6	59,155	59,088	0,067	0,001	>100	2,00
7	0,000	-0,002	0,002	-	-	-
8	-59,155	-59,110	-0,045	0,001	>100	2,00
9	-118,310	-118,215	-0,095	0,001	>100	2,00
10	-177,465	-177,318	-0,147	0,002	>100	2,00
11	-236,620	-236,416	-0,204	0,002	>100	2,00
12	-295,775	-295,516	-0,259	0,003	>100	2,00
13	-354,930	-354,613	-0,317	0,003	>100	2,00
14	-413,721	-413,721	0,000	0,004	>100	2,00
15	-473,240	-472,930	-0,310	0,005	>100	2,00
16	-532,394	-532,028	-0,366	0,005	>100	2,00
17	-591,549	-591,128	-0,421	0,006	>100	2,00
18	-650,704	-650,259	-0,445	0,006	>100	2,00
19	-709,859	-709,353	-0,506	0,007	>100	2,00
20	-769,014	-768,581	-0,433	0,008	>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	0,02	-0,02	0,01	>100	2,00
PT1000	0	-0,05	0,05	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 ν 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 tolerância especificada pelo fabricante é de 0,1% do valor indicado.

- 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.