

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Data da Emissão: 15/03/2023

Página 1 de 6

SOLICITANTE:

Hypotec Equipamentos Elétricos Ltda.
Rua Tiagem, 418 - Loja 3
05334-050 – Jaguaré – São Paulo – SP.
Contato Cliente: hypotec@hypotec.com.br

EQUIPAMENTO:

Descrição: Multímetro Digital
Fabricante: HP
Modelo: 34401A

Número de Série: 3146A10522
Número de Identificação: Não Consta
Ordem de Serviço: 2147/2023

DESCRIÇÃO DA CALIBRAÇÃO:

Foram realizadas 3 (três) medidas em cada ponto de calibração e os valores apresentados correspondem ao valor médio. Os valores apresentados na coluna de Erro são obtidos através da diferença entre as médias das leituras do instrumento sob calibração e do padrão utilizado (valores corrigidos pelo erro sistemático) e, como esse cálculo utiliza todos os algarismos significativos para arredondamento posterior, tais resultados podem não corresponder a operação de subtração matemática esperada.

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da 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 de medição foi determinada de acordo com a publicação do EA-4/02.

Método utilizado: O equipamento foi calibrado pelo método de medição direta com os padrões abaixo relacionados.

PROCEDIMENTO(OS) UTILIZADO(OS): PC LAEL-011 (rev.00), .

PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S):

Descrição	Identificação	N° Certificado	Validade
Calibrador Multifunção Fluke 5500A	EL-094	RI 0471/23	fevereiro 2024
Contador Frequência/Tempo Fluke PM6680B	TF-009	189285-101	maio 2023
Multímetro Digital Fluke 8508A	EL-065	192014-101	agosto 2023

CLIMATIZAÇÃO:

Temperatura Ambiente: 23°C ± 1°C - Umidade Relativa: 58% ± 5%.

Executante: Maury Ferreira do Nascimento

Gregório Monteiro Ferreira
Signatário Autorizado

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Página 2de6

RESULTADOS OBTIDOS:

Tensão elétrica - CC

Faixa: 0..100 mV - CC					
Padrão (mV)	Instrumento (mV)	Erro (mV)	Incerteza de Medição (mV)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
9,99980	10,0001	0,00030	0,00030	2,10	25
49,99995	49,9964	-0,00352	0,00049	2,03	86
94,99995	94,9927	-0,00721	0,00070	2,00	1489

Faixa: 0..1 V - CC					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,1000003	0,099997	-0,0000036	0,0000012	2,17	16
0,5000086	0,499986	-0,0000226	0,0000026	2,00	116895
0,9500137	0,949989	-0,0000247	0,0000044	2,00	(infinito)

Faixa: 0..10 V - CC					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
1,0000139	1,00000	-0,0000139	0,0000073	2,00	(infinito)
5,000122	5,00005	-0,000072	0,000026	2,00	39456
9,500202	9,50006	-0,000138	0,000044	2,00	3788

Faixa: 0..100 V - CC					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
10,000207	9,9997	-0,000507	0,000073	2,00	(infinito)
50,00124	49,9989	-0,00234	0,00037	2,00	(infinito)
95,00199	94,9989	-0,00309	0,00066	2,00	(infinito)

Faixa: 0..1000 V - CC					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
100,00206	100,000	-0,00206	0,00090	2,00	96460
500,0057	499,995	-0,0107	0,0039	2,00	(infinito)
950,0030	949,984	-0,0190	0,0069	2,00	(infinito)

Tensão elétrica - CA

Faixa: 0..100 mV - CA (60 Hz)					
Padrão (mV)	Instrumento (mV)	Erro (mV)	Incerteza de Medição (mV)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
19,995	19,9958	0,001	0,030	2,87	4
49,982	49,9655	-0,017	0,013	2,01	299
94,982	94,9216	-0,060	0,021	2,02	101

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Página 3de6

Faixa: 0..1 V - CA (60 Hz)					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,099986	0,099927	-0,000059	0,000027	2,21	13
0,499998	0,499621	-0,000378	0,000078	2,00	1900
0,95007	0,949349	-0,00073	0,00013	2,00	56040

Faixa: 0..10 V - CA (60 Hz)					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
1,00004	0,99976	-0,00028	0,00014	2,02	127
5,00032	4,99856	-0,00176	0,00082	2,01	196
9,5005	9,49706	-0,0034	0,0013	2,00	584

Faixa: 0..100 V - CA (60 Hz)					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
10,0001	9,9940	-0,0061	0,0013	2,00	6417
50,0047	49,9849	-0,0198	0,0080	2,00	618
95,004	94,9691	-0,035	0,013	2,00	6952

Faixa: 0..750 V - CA (60 Hz)					
Padrão (V)	Instrumento (V)	Erro (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
75,004	75,045	0,041	0,011	2,01	245
375,01	374,797	-0,21	0,16	2,00	6034
709,99	709,667	-0,32	0,26	2,00	2028

Corrente elétrica - CC

Faixa: 0..10 mA - CC					
Padrão (mA)	Instrumento (mA)	Erro (mA)	Incerteza de Medição (mA)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
1,000000	1,00002	0,000016	0,000025	2,13	20
5,00006	5,00016	0,00010	0,00013	2,00	226606
9,50013	9,50031	0,00018	0,00020	2,00	35670

Faixa: 0..100 mA - CC					
Padrão (mA)	Instrumento (mA)	Erro (mA)	Incerteza de Medição (mA)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
10,00014	10,0008	0,00063	0,00023	2,01	278
49,9977	50,0014	0,0037	0,0040	2,00	751
94,9960	95,0051	0,0091	0,0066	2,00	(infinito)

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Página 4de6

Faixa: 0..1 A - CC					
Padrão (A)	Instrumento (A)	Erro (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,0999957	0,100000	0,0000047	0,0000070	2,00	23669
0,500002	0,500040	0,000002	0,000013	2,00	(infinito)
0,950003	0,950080	0,000005	0,000022	2,00	37816

Faixa: 0..3 A - CC					
Padrão (A)	Instrumento (A)	Erro (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,300011	0,30006	0,000052	0,000083	2,00	48917
1,50005	1,50029	0,000025	0,000035	2,00	967
2,8513	2,85175	0,0004	0,0019	2,01	182

Corrente elétrica - CA

Faixa: 0..1 A - CA (60 Hz)					
Padrão (A)	Instrumento (A)	Erro (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,099995	0,100032	0,000037	0,000057	2,00	(infinito)
0,49994	0,499674	-0,00027	0,00059	2,00	19129
0,94986	0,949363	-0,00050	0,00091	2,00	373959

Faixa: 0..3 A - CA (60 Hz)					
Padrão (A)	Instrumento (A)	Erro (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,29997	0,29977	-0,00020	0,00045	2,00	(infinito)
1,4998	1,49912	-0,0007	0,0013	2,00	153910
2,8487	2,85018	0,0015	0,0050	2,00	36911

Resistência elétrica

Faixa: 0..100 ohm (4 fios)					
Padrão (ohm)	Instrumento (ohm)	Erro (ohm)	Incerteza de Medição (ohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
10,00078	9,9990	-0,00178	0,00011	2,00	420463
50,00075	50,0001	-0,00068	0,00066	2,21	13
94,99908	95,0002	0,00112	0,00085	2,00	660

Faixa: 0..1 kohm (4 fios)					
Padrão (kohm)	Instrumento (kohm)	Erro (kohm)	Incerteza de Medição (kohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,0999988	0,099999	0,0000005	0,0000013	2,12	23
0,5000041	0,499999	-0,0000051	0,0000048	2,00	605
0,9500075	0,950000	-0,0000078	0,0000084	2,00	49025

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Página 5de6

Faixa: 0..10 kohm (4 fios)					
Padrão (kohm)	Instrumento (kohm)	Erro (kohm)	Incerteza de Medição (kohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
1,000010	0,99996	-0,000046	0,000013	2,12	23
5,000054	4,99986	-0,000194	0,000049	2,00	(infinito)
9,500102	9,49972	-0,000385	0,000085	2,00	1077

Faixa: 0..100 kohm (4 fios)					
Padrão (kohm)	Instrumento (kohm)	Erro (kohm)	Incerteza de Medição (kohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
10,00011	10,0008	0,00065	0,00013	2,12	23
50,00136	50,0028	0,00144	0,00050	2,00	616
95,00274	95,0054	0,00266	0,00087	2,01	399

Faixa: 0..1 Mohm (4 fios)					
Padrão (Mohm)	Instrumento (Mohm)	Erro (Mohm)	Incerteza de Medição (Mohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,1000027	0,100017	0,0000140	0,0000013	2,11	24
0,4999995	0,500051	0,0000518	0,0000060	2,00	8442
0,949978	0,950049	0,000070	0,000012	2,18	15

Faixa: 0..10 Mohm					
Padrão (Mohm)	Instrumento (Mohm)	Erro (Mohm)	Incerteza de Medição (Mohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
1,000024	1,00012	0,000100	0,000021	2,37	8
4,99999	5,00025	0,00025	0,00020	2,00	4038
9,49986	9,49974	-0,00012	0,00030	2,00	3221

Faixa: 0..100 Mohm					
Padrão (Mohm)	Instrumento (Mohm)	Erro (Mohm)	Incerteza de Medição (Mohm)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
9,99990	9,9987	-0,00120	0,00039	2,12	23
49,992	49,9491	-0,043	0,017	2,10	26
94,96	94,7931	-0,17	0,20	4,53	2

Freqüência

Faixa: 10..100 Hz - 1Vpp Senoide					
Padrão (Hz)	Instrumento (Hz)	Erro (Hz)	Incerteza de Medição (Hz)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
9,999875	9,99951	-0,000369	0,000047	2,06	45
50,0005	50,00018	-0,0003	0,0025	4,53	2
94,99980	94,99989	0,00009	0,00039	4,53	2

CONTINUAÇÃO DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N°: RI 1664/23

Data da Calibração: 15/03/2023

Página 6de6

Faixa: 100..1000 Hz - 1Vpp Senoide					
Padrão (Hz)	Instrumento (Hz)	Erro (Hz)	Incerteza de Medição (Hz)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
99,9977	100,0005	0,0028	0,0033	4,53	2
499,9977	500,0037	0,0061	0,0084	4,53	2
949,9986	950,0055	0,0069	0,0032	4,53	2

Faixa: 1..10 kHz - 1Vpp Senoide					
Padrão (kHz)	Instrumento (kHz)	Erro (kHz)	Incerteza de Medição (kHz)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
0,9999974	1,000005	0,0000079	0,0000017	2,65	5
4,9999922	5,000031	0,0000388	0,0000040	4,53	2
9,4999862	9,500061	0,0000751	0,0000023	2,65	5

Faixa: 10..100 kHz - 1Vpp Senoide					
Padrão (kHz)	Instrumento (kHz)	Erro (kHz)	Incerteza de Medição (kHz)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
9,999985	10,00006	0,000079	0,000011	2,52	6
49,999927	50,00032	0,000389	0,000025	3,31	3
94,999867	95,00060	0,000733	0,000010	2,00	84497

Faixa: 100..300 kHz - 1Vpp Senoide					
Padrão (kHz)	Instrumento (kHz)	Erro (kHz)	Incerteza de Medição (kHz)	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivos
99,999855	100,0006	0,000745	0,000058	2,00	(infinito)
199,99971	200,0014	0,00166	0,00033	4,53	2
299,99959	300,0019	0,00231	0,00022	3,31	3

-----FIM DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO-----