

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

1 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

N.º PROCESSO: 7267 ENTRADA/SAÍDA N.º: 4398
 CLIENTE: NUTEC
 ENDEREÇO DO CLIENTE: Rua Prof. Rômulo Proença, s/n – Fortaleza/CE
 NATUREZA DO SERVIÇO: Calibração
 OBJETO DO SERVIÇO: Multímetro



1 IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO DO SERVIÇO

1.1 – DESCRIÇÃO

Instrumento: Multímetro

Modelo: 34401A

Data da Calibração: 31/10/2014

Fabricante: Agilent

Nº Série: MY45003666

Código: 4782

1.2 – CARACTERÍSTICAS

Instrumento digital;

Funções: Tensão AC/DC, corrente AC/DC e resistência.

2 CONDIÇÕES GERAIS

2.1 – CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura (°C): 23 ± 2

Umidade (%): 60 ± 20

2.2 – DESCRIÇÃO DO(S) PADRÃO(ÕES)

Instrumento	Marca	Modelo	Série	Certificado N°	Validade
Década Resistiva	Yokogawa	2793-03	51FT1006	NUTEC/NUMEE-10687/14	Mai/15
Multímetro Digital	Fluke	8508A	963156094	INMETRO/DIMCI-1092/14	Abr/16
Calibrador	Fluke	5520A	9605008	NUTEC/NUCEA-10769/14	Ago/15

2.3 – PROCEDIMENTO DE MEDAÇÃO

Nº(s): POT1 – LME/V13, POT2 – LME/V12, POT3 – LME/V14, POT4 – LME/V16, POT5 – LME/V14.

O instrumento foi calibrado através de medição direta (por comparação) do(s) padrão(ões) de trabalho do NUTEC, o(s) qual(is) foi(ram) calibrado(s) pelo padrão de referência do NUTEC e rastreado aos padrões do INMETRO. Para cada ponto calibrado foram realizadas quatro medições obtidas no instrumento sob calibração e no padrão.

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

2 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

3 RESULTADOS

Os resultados da calibração estão discriminados nas tabelas abaixo, apresentando a seguinte nomenclatura:

VI – Valor indicado pelo instrumento

VC – Valor convencional

A incerteza expandida de medição relatada “ $U_{95\%}$ ” é declarada como a incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência “ k ”, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos “ v_{eff} ” corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. As incertezas padrão de medição foram determinadas de acordo com o “Guia para Expressão da Incerteza de Medição”. (Terceira Edição Brasileira).

TENSÃO CONTÍNUA

FAIXA	VC (mV)	VI (mV)	$U_{95\%}(mV)$	k	v_{eff}
100 mVDC	9,9992	10,0005	0,0011	2,00	Infinito
	19,9992	20,0004	0,0012	2,00	Infinito
	39,9996	40,0007	0,0017	2,00	Infinito
	59,9998	60,0009	0,0021	2,00	Infinito
	79,9999	80,0010	0,0026	2,00	Infinito
	99,9999	100,0010	0,0031	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	$U_{95\%}(V)$	k	v_{eff}
1 VDC	0,100000	0,100002	0,000003	2,00	Infinito
	0,199999	0,200003	0,000009	2,00	Infinito
	0,400002	0,400009	0,000011	2,00	Infinito
	0,600003	0,600013	0,000013	2,00	Infinito
	0,800004	0,800015	0,000014	2,00	Infinito
	1,000005	1,000019	0,000016	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	$U_{95\%}(V)$	k	v_{eff}
10 VDC	1,00000	1,00001	0,00002	2,00	Infinito
	2,00000	2,00002	0,00011	2,00	Infinito
	4,00002	4,00005	0,00013	2,00	Infinito
	6,00003	6,00006	0,00014	2,00	Infinito
	8,00005	8,00008	0,00016	2,00	Infinito
	10,00005	10,00009	0,00018	2,00	Infinito

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

3 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (V)	k	v _{eff}
100 VDC	10,0001	9,9999	0,0002	2,00	Infinito
	20,0000	19,9998	0,0008	2,00	Infinito
	40,0000	39,9995	0,0010	2,00	Infinito
	60,0000	59,9992	0,0011	2,00	Infinito
	80,0000	79,9989	0,0013	2,00	Infinito
	99,9999	99,9985	0,0014	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (V)	k	v _{eff}
1000 VDC	100,000	99,998	0,002	2,00	Infinito
	199,998	199,995	0,006	2,00	Infinito
	400,001	399,993	0,008	2,00	Infinito
	600,001	599,988	0,010	2,00	Infinito
	800,001	799,982	0,012	2,00	Infinito
	1000,001	999,976	0,013	2,00	Infinito

CORRENTE CONTÍNUA

FAIXA	VC (mA)	VI (mA)	U _{95%} (mA)	k	v _{eff}
10 mADC	1,00001	1,00003	0,00004	2,00	Infinito
	2,00003	2,00007	0,00017	2,00	Infinito
	4,00009	4,00018	0,00025	2,00	Infinito
	6,00011	6,00020	0,00030	2,00	Infinito
	8,00015	8,00027	0,00034	2,00	Infinito
	10,00018	10,00034	0,00039	2,00	Infinito

FAIXA	VC (mA)	VI (mA)	U _{95%} (mA)	k	v _{eff}
100 mADC	10,0002	10,0003	0,0004	2,00	Infinito
	20,0009	20,0006	0,0020	2,00	Infinito
	40,0018	40,0012	0,0033	2,00	Infinito
	60,0026	60,0019	0,0044	2,00	Infinito
	80,0034	80,0030	0,0055	2,00	Infinito
	100,0042	100,0049	0,0067	2,00	Infinito

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

4 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

FAIXA	VC (A)	VI (A)	U _{95%} (A)	k	v _{eff}
1 ADC	0,100004	0,099976	0,000007	2,00	Infinito
	0,200016	0,199953	0,000062	2,00	Infinito
	0,40003	0,39992	0,00011	2,00	Infinito
	0,60005	0,59994	0,00015	2,00	Infinito
	0,80008	0,79997	0,00019	2,00	Infinito
	1,00009	1,00026	0,00024	2,00	Infinito

FAIXA	VC (A)	VI (A)	U _{95%} (A)	k	v _{eff}
3 ADC	1,00009	0,99953	0,00024	2,00	Infinito
	2,0003	2,0017	0,0017	2,00	Infinito
	3,0011	3,0041	0,0023	2,00	Infinito

TENSÃO ALTERNADA - 60Hz

FAIXA	VC (mV)	VI (mV)	U _{95%} (mV)	k	v _{eff}
100 mVAC	9,991	9,988	0,019	2,28	10,17
	19,991	19,977	0,020	2,25	11,40
	39,983	39,950	0,017	2,00	Infinito
	59,982	59,899	0,019	2,00	Infinito
	79,984	79,881	0,022	2,00	Infinito
	99,984	99,878	0,024	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (V)	k	v _{eff}
1 VAC	0,099985	0,099835	0,000025	2,00	Infinito
	0,199980	0,199680	0,000046	2,00	Infinito
	0,39992	0,39935	0,00011	2,00	Infinito
	0,59993	0,59909	0,00013	2,00	Infinito
	0,79993	0,79886	0,00014	2,00	Infinito
	0,99993	0,99869	0,00016	2,00	Infinito

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

5 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (v)	k	v _{eff}
10 VAC	0,99993	0,99851	0,00016	2,00	Infinito
	1,99991	1,99706	0,00045	2,00	Infinito
	3,9991	3,9935	0,0010	2,00	Infinito
	5,9992	5,9907	0,0012	2,00	Infinito
	7,9992	7,9884	0,0013	2,00	Infinito
	9,9992	9,9866	0,0015	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (v)	k	v _{eff}
100 VAC	9,9994	9,9860	0,0015	2,00	Infinito
	19,9999	19,9723	0,0045	2,00	Infinito
	39,9923	39,9388	0,0069	2,00	Infinito
	59,9926	59,9175	0,0090	2,00	Infinito
	79,994	79,896	0,011	2,00	Infinito
	99,994	99,878	0,013	2,00	Infinito

FAIXA	VC (V)	VI (V)	U _{95%} (v)	k	v _{eff}
1000 VAC	99,995	99,850	0,013	2,00	Infinito
	199,996	199,708	0,050	2,00	Infinito
	399,991	399,440	0,079	2,00	Infinito
	600,00	599,23	0,11	2,00	Infinito
	800,02	799,07	0,13	2,00	Infinito
	1000,08	999,01	0,16	2,00	Infinito

CORRENTE ALTERNADA - 60Hz

FAIXA	VC (A)	VI (A)	U _{95%} (A)	k	v _{eff}
1 AAC	0,10001	0,09982	0,00011	2,11	25,19
	0,20003	0,19957	0,00039	2,00	Infinito
	0,40011	0,39920	0,00053	2,00	Infinito
	0,60012	0,59875	0,00067	2,00	Infinito
	0,80016	0,79861	0,00081	2,00	Infinito
	1,00019	0,99851	0,00095	2,00	Infinito

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

6 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

FAIXA	VC (A)	VI (A)	U _{95%} (A)	k	v _{eff}
3 AAC	1,00020	0,99834	0,00095	2,00	Infinito
	2,0002	1,9989	0,0042	2,00	Infinito
	3,0009	3,0048	0,0052	2,00	Infinito

RESISTÊNCIA

FAIXA	VC (Ω)	VI (Ω)	U _{95%} (Ω)	k	v _{eff}
100 Ω	9,9999	9,9996	0,0014	2,00	Infinito
	20,0001	20,0002	0,0028	2,00	Infinito
	40,0008	40,0014	0,0032	2,00	Infinito
	60,0006	60,0015	0,0037	2,00	Infinito
	80,0004	80,0020	0,0042	2,00	Infinito
	100,0001	100,0031	0,0047	2,00	Infinito

FAIXA	VC (k Ω)	VI (k Ω)	U _{95%} (k Ω)	k	v _{eff}
1 k Ω	0,100000	0,100003	0,000005	2,00	Infinito
	0,200000	0,200007	0,000003	2,00	Infinito
	0,400002	0,400016	0,000005	2,00	Infinito
	0,600002	0,600024	0,000006	2,00	Infinito
	0,800003	0,800032	0,000009	2,00	Infinito
	1,000003	1,000040	0,000010	2,00	Infinito

FAIXA	VC (k Ω)	VI (k Ω)	U _{95%} (k Ω)	k	v _{eff}
10 k Ω	1,00000	1,00004	0,00001	2,00	Infinito
	2,00001	2,00006	0,00007	2,00	Infinito
	4,00003	4,00012	0,00012	2,00	Infinito
	6,00002	6,00015	0,00016	2,00	Infinito
	8,00001	8,00019	0,00021	2,00	Infinito
	10,00005	10,00026	0,00026	2,00	Infinito

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.

NÚCLEO: NUCEA

ÁREA: LABORATÓRIO DE
MEDIDAS ELÉTRICAS - LME

CC N.º: 10799/2014

7 de 7

Laboratório de calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, Sob o N.º: 195

FAIXA	VC (kΩ)	VI (kΩ)	U _{95%} (kΩ)	k	v _{eff}
100 kΩ	10,0000	10,0002	0,0003	2,00	Infinito
	20,0001	20,0006	0,0014	2,00	Infinito
	40,0003	40,0014	0,0016	2,00	Infinito
	60,0005	60,0022	0,0019	2,00	Infinito
	80,0007	80,0030	0,0021	2,00	Infinito
	100,0011	100,0039	0,0023	2,00	Infinito

FAIXA	VC (MΩ)	VI (MΩ)	U _{95%} (MΩ)	k	v _{eff}
1 MΩ	0,100001	0,100006	0,000002	2,00	Infinito
	0,200000	0,200011	0,000016	2,00	Infinito
	0,400001	0,400022	0,000021	2,00	Infinito
	0,600001	0,600032	0,000025	2,00	Infinito
	0,800003	0,800043	0,000030	2,00	Infinito
	1,000004	1,000055	0,000035	2,00	Infinito

FAIXA	VC (MΩ)	VI (MΩ)	U _{95%} (MΩ)	k	v _{eff}
10 MΩ	1,00000	0,99989	0,00004	2,00	Infinito
	2,00000	1,99973	0,00016	2,00	Infinito
	4,00000	3,99944	0,00021	2,00	Infinito
	5,99995	5,99910	0,00026	2,00	Infinito
	8,00004	7,99887	0,00032	2,00	Infinito
	10,00006	9,99859	0,00036	2,00	Infinito

FAIXA	VC (MΩ)	VI (MΩ)	U _{95%} (MΩ)	k	v _{eff}
100 MΩ	9,9906	9,9929	0,0010	2,28	10,73
	19,985	19,990	0,058	2,00	Infinito
	39,976	40,005	0,062	2,00	Infinito
	59,962	60,031	0,067	2,00	Infinito
	79,951	80,073	0,071	2,00	Infinito
	99,939	100,140	0,075	2,00	Infinito

Fortaleza, 13 de novembro de 2014

Leo Fontoura Vidal

Técnico do Laboratório

Leo Fontoura Vidal
Engº. Eletricista

Lab. de Medidas Elétricas - LME
NUMEE/NUTEC

A ROSA PONTE SALES
Responsável Técnico

A ROSA PONTE SALES
Engº. Eletricista - CREA 06009106-1
Lab. de Medidas Elétricas - LME
NIHFF / NIHTEC

Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e aplicam-se tão somente ao objeto do serviço.

Sua reprodução para outros fins só poderá ser feita de forma integral, sem nenhuma alteração.