

Laboratório de Metrologia Elétrica
Electrical Metrology Laboratory

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob Nº 0088
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

Certificado de Calibração Número 43630/24
Calibration Certificate Number

Contratante
Customer INSTRUTEMP INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.

Cliente
User INSTRUTEMP INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.
Rua Fernandes Vieira, 156
São Paulo/SP

Instrumento Multímetro Digital
Fabricante Fluke
Modelo 87 V
Dígitos 3 1/2

Identificação EL-EMU-04
Nº de série 18900386

Instrument *Digital Multimeter*
Manufacturer *Fluke*
Model *87 V*
Digits *3 1/2*

TAG *EL-EMU-04*
Serial *18900386*

Data da Calibração
Calibration Date 06/11/2024
11/6/2024

Calibrado por
Calibrated by Gabriel Alves dos Santos Souza

Local de calibração CTM
Local of calibration CTM

São Paulo, 07 de novembro de 2024.
São Paulo, November 07, 2024



Marcus Vinicius Pupo
Signatário Autorizado
Authorized Signatory

Obs: Certificado conferido e assinado eletronicamente.
Note: Certificate verified and electronically signed.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

This certificate meets Cgcre's accreditation requirements, which assessed the competence of the laboratory and proved its traceability to national standards of measurement (or to international system of units).

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração/ensaio, nas condições especificadas, não sendo extensivo a outros.
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação do CTM.
The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted to calibration/test, under the specified conditions, not extended to any other piece.
Reproduction of this certificate shall only be complete and requires written approval from CTM.

Laboratório de Metrologia Elétrica
Electrical Metrology Laboratory

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob Nº 0088
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

Certificado de Calibração Número 43630/24
Calibration Certificate Number

Instrumento Multímetro Digital
Identificação EL-EMU-04
Nº de série 18900386

Instrument *Digital Multimeter*
TAG *EL-EMU-04*
Serial *18900386*

Condições ambientais Temperatura (24 ± 1) °C e Umidade relativa (53 ± 3) % UR
Environmental Conditions *Temperature (24 ± 1) °C and Relative Humidity (53 ± 3) % RH*

Procedimento de medição

PCAL-0004 Revisão 22 - A calibração da tensão e corrente é realizada por comparação com calibrador multifunções padrão. Quando o instrumento possui alicate ou pinça amperimétrica, o posicionamento do instrumento no fio condutor é observado e a calibração é feita por comparação a calibrador multifunções ou fonte de corrente em conjunto com bobina amperimétrica com relação conhecida. A calibração em resistência é realizada por comparação ao calibrador multifunções, década resistiva e/ou resistor padrão. As medições de tensão DC e resistência foram realizadas após curto-circuitar a entrada do instrumento sob calibração e zerar o instrumento (quando o equipamento permitir esta funcionalidade). Uma metodologia similar é realizada para as leituras de corrente DC, mas com o circuito aberto. Quando apresentados valores negativos de tensão DC ou corrente DC, a calibração é realizada gerando os valores positivos pelo padrão e invertendo-se os cabos no multímetro em calibração.

Measurement Procedure

PCAL-0004 Version 22 - The calibration of voltage and current is performed by comparison with a standard multifunction calibrator. When the instrument uses clamps to measure current, the positioning of the instrument on the conductor wire is observed and the calibration is performed by comparison to a multifunction calibrator or current source in conjunction with an current coil with a known ratio. Resistance calibration is performed by comparison with a standard multifunction calibrator, resistive decade box and/or standard resistor. The DC voltage and resistance measurements are performed after short-circuiting the input of the UUT and zeroing the instrument (when the equipment allows this functionality). A similar methodology is performed for the DC current readings, but with the open circuit. When negative values of DC voltage or DC current are presented, the calibration is performed by generating the positive values by the standard and inverting the cables in the UUT.

Rastreabilidade dos padrões utilizados

Traceability of the standard equipments

Identificação <i>Identification</i>	Descrição <i>Description</i>	Certificado <i>Certificate</i>	Validade <i>Validity</i>
CTM-1294	Calibrador Multifunções <i>Multi-Product Calibrator</i>	F9470012	08/2025

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração/ensaio, nas condições especificadas, não sendo extensivo a outros.
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação do CTM.
The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted to calibration/test, under the specified conditions, not extended to any other piece.
Reproduction of this certificate shall only be complete and requires written approval from CTM.

Laboratório de Metrologia Elétrica
Electrical Metrology Laboratory

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob Nº 0088
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

Certificado de Calibração Número 43630/24
Calibration Certificate Number

Instrumento Multímetro Digital
Identificação EL-EMU-04
Nº de série 18900386

Instrument Digital Multimeter
TAG EL-EMU-04
Serial 18900386

Medições em Tensão Contínua

DC Voltage Measurements

Faixa Range (V)	Ref (V)	Instrumento UUT (V)	Erro Error (V)	Incerteza Uncertainty (V)	V _{eff}	k
600 m	570,000 m	570,0 m	0,000 m	0,057 m	∞	2,00
6	0,60000	0,600	0,00000	0,00057	∞	2,00
6	3,00000	3,000	0,00000	0,00057	∞	2,00
6	5,70000	5,699	-0,00100	0,00057	∞	2,00
60	57,0000	56,99	-0,0100	0,0058	∞	2,00
600	570,000	569,9	-0,100	0,058	∞	2,00
1.000	950,00	950	0,00	0,57	∞	2,00

Medições em Tensão Alternada - 60 Hz

AC Voltage Measurements - 60 Hz

Faixa Range (V)	Ref (V)	Instrumento UUT (V)	Erro Error (V)	Incerteza Uncertainty (V)	V _{eff}	k
600 m	570,000 m	569,9 m	-0,100 m	0,093 m	∞	2,00
6	0,60000	0,600	0,00000	0,00058	∞	2,00
6	3,00000	2,998	-0,00200	0,00090	∞	2,00
6	5,7000	5,699	-0,0010	0,0017	∞	2,00
60	57,000	56,99	-0,010	0,022	∞	2,00
600	570,00	569,9	-0,10	0,18	∞	2,00
1.000	950,00	949	-1,00	0,61	∞	2,00

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração/ensaio, nas condições especificadas, não sendo extensivo a outros.
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação do CTM.
The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted to calibration/test, under the specified conditions, not extended to any other piece.
Reproduction of this certificate shall only be complete and requires written approval from CTM.

Laboratório de Metrologia Elétrica
Electrical Metrology Laboratory

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob Nº 0088
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

Certificado de Calibração Número 43630/24
Calibration Certificate Number

Instrumento Multímetro Digital
Identificação EL-EMU-04
Nº de série 18900386

Instrument Digital Multimeter
TAG EL-EMU-04
Serial 18900386

Medições em Corrente Contínua

DC Current Measurements

Faixa Range (A)	Ref (A)	Instrumento UUT (A)	Erro Error (A)	Incerteza Uncertainty (A)	V_{eff}	k
600 μ	570,000 μ	575,8 μ	5,800 μ	0,086 μ	∞	2,00
6.000 μ	5.700,00 μ	5.758 μ	58,00 μ	0,80 μ	∞	2,00
60 m	57,0000 m	57,02 m	0,0200 m	0,0082 m	∞	2,00
400 m	380,000 m	380,3 m	0,300 m	0,080 m	∞	2,00
6	5,7000	5,762	0,0620	0,0018	∞	2,00
10	1,0000	1,01	0,0100	0,0057	∞	2,00
10	5,0000	5,05	0,0500	0,0060	∞	2,00
10	9,5000	9,61	0,1100	0,0065	∞	2,00

Medições em Corrente Alternada - 60 Hz

AC Current Measurements - 60 Hz

Faixa Range (A)	Ref (A)	Instrumento UUT (A)	Erro Error (A)	Incerteza Uncertainty (A)	V_{eff}	k
600 μ	570,00 μ	576,3 μ	6,30 μ	0,24 μ	∞	2,00
6.000 μ	5.700,0 μ	5.764 μ	64,0 μ	2,4 μ	∞	2,00
60 m	57,000 m	57,07 m	0,070 m	0,028 m	∞	2,00
400 m	380,00 m	380,8 m	0,80 m	0,19 m	∞	2,00
6	5,7000	5,769	0,0690	0,0032	∞	2,00
10	1,0000	1,01	0,0100	0,0057	∞	2,00
10	5,0000	5,04	0,0400	0,0066	∞	2,00
10	9,5000	9,62	0,1200	0,0074	∞	2,00

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração/ensaio, nas condições especificadas, não sendo extensivo a outros.
A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação do CTM.
The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted to calibration/test, under the specified conditions, not extended to any other piece.
Reproduction of this certificate shall only be complete and requires written approval from CTM.

Laboratório de Metrologia Elétrica
Electrical Metrology Laboratory

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob Nº 0088
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

Certificado de Calibração Número 43630/24
Calibration Certificate Number

Instrumento Multímetro Digital
Identificação EL-EMU-04
Nº de série 18900386

Instrument Digital Multimeter
TAG EL-EMU-04
Serial 18900386

Medições em Resistência

Resistance Measurements

Faixa Range (Ω)	Ref (Ω)	Instrumento UUT (Ω)	Erro Error (Ω)	Incerteza Uncertainty (Ω)	V_{eff}	k
600	100,000	100,1	0,100	0,057	∞	2,00
6 k	1,00000 k	1,000 k	0,00000 k	0,00057 k	∞	2,00
60 k	10,0000 k	10,00 k	0,0000 k	0,0057 k	∞	2,00
600 k	100,000 k	100,0 k	0,000 k	0,057 k	∞	2,00
6 M	1,00000 M	0,999 M	-0,00100 M	0,00057 M	∞	2,00
50 M	10,0000 M	9,98 M	-0,0200 M	0,0057 M	∞	2,00

Legenda e observações

Ref : Valor de Referência, obtido pelo valor corrigido do padrão;

Instrumento : Valor Indicado, obtido pela média de 3 medições do instrumento em calibração;

Erro : Instrumento – Ref;

V_{eff} : Graus de Liberdade Efetivos. O símbolo de ∞ representa valores maiores que 1000;

k : Fator de Abrangência;

Incerteza : Incerteza expandida de medição, declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com v_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação do EA-4/02;

Notes and remarks

Ref : Reference value of the standard, obtained by the average of the measurements of the standard equipment;

UUT: Indicated Value of the Unit Under Test, obtained by the average of measurements of the instrument under calibration;

Error : Measurement error (UUT - Ref);

V_{eff} : Degrees of Freedom. The symbol ∞ represents values higher than 1000;

k : Coverage factor;

Uncertainty : Expanded uncertainty of measurement, stated as the uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor "k", which for a distribution "t" with " v_{eff} " effective degrees of freedom, corresponds to a probability of coverage of approximately 95.45%. The standard uncertainty of measurement was determined according to the publication of EA-4/02.

The values of the result tables presented with a comma indicate the decimal places of the instrument indication. For example, the number 1,000 represents the number 1, not the number one thousand

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração/ensaio, nas condições especificadas, não sendo extensivo a outros.

A reprodução deste certificado só poderá ser total e depende da aprovação do CTM.

The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted to calibration/test, under the specified conditions, not extended to any other piece.

Reproduction of this certificate shall only be complete and requires written approval from CTM.