



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA



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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Contratante**  
**Customer** SOLLWERT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

**Cliente**  
**User** SOLLWERT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
Rua Profº Nelson de Senna, 355  
São Paulo/SP

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Fabricante** Fluke  
**Modelo** 289

**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**Manufacturer** Fluke  
**Model** 289


**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**Data da Calibração** 21/06/2022  
**Calibration Date** 6/21/2022

**Calibrado por**  
**Calibrated by** Hector Gregory Picaro Rosseto

**Local de calibração** CTM  
**Local of calibration** CTM

São Paulo, 21 de junho de 2022.  
São Paulo, June 21, 2022

  
Felipe dos Reis  
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.*



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**Condições ambientais** Temperatura ( 23,5 ± 0,5 ) °C e Umidade relativa ( 51 ± 1 ) % UR  
**Environmental Conditions** Temperature ( 23,5 ± 0,5 ) °C and Relative Humidity ( 51 ± 1 ) % RH

**Procedimento de medição** PM-0027 Revisão 20 - 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** PM-0027 Version 20 - 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 Identification	Descrição Description	Certificado Certificate	Validade Validity
CTM-0914	Calibrador Multifunções Multi-Product Calibrator	38719/2020	10/2022
CTM-0029	Década Resistiva Decade Resistance Box	11863/22	03/2023
CTM-0270	Década Resistiva Decade Resistance Box	12742/22	04/2024

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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**Medições em Tensão Contínua**

DC Voltage Measurements

Faixa Range (V)	Ref (V)	Instrumento UUT (V)	Erro Error (V)	Incerteza Uncertainty (V)	$V_{eff}$	k
50,000 m	15,000 m	15,019 m	0,019 m	0,028 m	$\infty$	2,00
50,000 m	30,000 m	30,021 m	0,021 m	0,028 m	$\infty$	2,00
50,000 m	45,000 m	45,022 m	0,022 m	0,025 m	$\infty$	2,00
500,00 m	150,000 m	150,03 m	0,030 m	0,039 m	$\infty$	2,00
500,00 m	300,000 m	300,04 m	0,040 m	0,064 m	$\infty$	2,00
500,00 m	450,00 m	450,05 m	0,05 m	0,14 m	$\infty$	2,00
5,0000	1,50000	1,5000	0,00000	0,00026	$\infty$	2,00
5,0000	3,00000	3,0001	0,00010	0,00063	210	2,01
5,0000	4,5000	4,5002	0,0002	0,0014	$\infty$	2,00
50,000	15,0000	15,001	0,0010	0,0025	218	2,01
50,000	30,0000	30,002	0,0020	0,0071	$\infty$	2,00
50,000	45,000	45,003	0,003	0,015	$\infty$	2,00
500,00	150,000	150,10	0,100	0,029	$\infty$	2,00
500,00	300,000	300,02	0,020	0,062	$\infty$	2,00
500,00	450,000	450,03	0,030	0,091	$\infty$	2,00
1.000,0	300,000	300,0	0,000	0,084	$\infty$	2,00
1.000,0	600,00	600,0	0,00	0,14	$\infty$	2,00
1.000,0	900,00	900,0	0,00	0,17	$\infty$	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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**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
50,000 m	15,00 m	15,020 m	0,02 m	0,18 m	$\infty$	2,00
50,000 m	30,00 m	30,040 m	0,04 m	0,18 m	$\infty$	2,00
50,000 m	45,00 m	45,058 m	0,06 m	0,21 m	$\infty$	2,00
500,00 m	150,00 m	150,21 m	0,21 m	0,35 m	$\infty$	2,00
500,00 m	300,00 m	300,31 m	0,31 m	0,59 m	$\infty$	2,00
500,00 m	450,0 m	450,42 m	0,4 m	1,1 m	$\infty$	2,00
5,0000	1,5000	1,5041	0,0041	0,0021	$\infty$	2,00
5,0000	3,0000	3,0065	0,0065	0,0060	$\infty$	2,00
5,0000	4,500	4,5091	0,009	0,012	$\infty$	2,00
50,000	15,000	15,038	0,038	0,021	$\infty$	2,00
50,000	30,000	30,063	0,063	0,075	$\infty$	2,00
50,000	45,00	45,088	0,09	0,15	$\infty$	2,00
500,00	150,00	150,41	0,41	0,29	$\infty$	2,00
500,00	300,00	300,61	0,61	0,80	$\infty$	2,00
500,00	450,0	450,92	0,9	1,1	$\infty$	2,00
1.000,0	300,00	300,5	0,50	0,80	$\infty$	2,00
1.000,0	600,0	601,1	1,1	1,5	$\infty$	2,00
1.000,0	900,0	902,1	2,1	9,2	$\infty$	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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**Medições em Corrente Contínua**

DC Current Measurements

Faixa Range (A)	Ref (A)	Instrumento UUT (A)	Erro Error (A)	Incerteza Uncertainty (A)	$V_{eff}$	k
500,00 $\mu$	150,00 $\mu$	150,02 $\mu$	0,02 $\mu$	0,39 $\mu$	770	2,00
500,00 $\mu$	300,0 $\mu$	300,03 $\mu$	0,0 $\mu$	1,0 $\mu$	$\infty$	2,00
500,00 $\mu$	450,0 $\mu$	450,00 $\mu$	0,0 $\mu$	1,0 $\mu$	$\infty$	2,00
5.000,0 $\mu$	1.500,0 $\mu$	1.500,2 $\mu$	0,2 $\mu$	1,8 $\mu$	$\infty$	2,00
5.000,0 $\mu$	3.000,0 $\mu$	3.000,3 $\mu$	0,3 $\mu$	3,8 $\mu$	$\infty$	2,00
5.000,0 $\mu$	4.500,0 $\mu$	4.500,5 $\mu$	0,5 $\mu$	7,6 $\mu$	300	2,01
50,000 m	15,000 m	15,001 m	0,001 m	0,014 m	747	2,00
50,000 m	30,000 m	29,999 m	-0,001 m	0,043 m	$\infty$	2,00
50,000 m	45,000 m	44,998 m	-0,002 m	0,081 m	562	2,00
400,00 m	120,00 m	120,02 m	0,02 m	0,15 m	530	2,00
400,00 m	240,00 m	240,04 m	0,04 m	0,70 m	$\infty$	2,00
400,00 m	360,0 m	360,05 m	0,1 m	1,2 m	$\infty$	2,00
5,0000	1,5000	1,5008	0,0008	0,0046	$\infty$	2,00
5,0000	3,000	3,0023	0,002	0,017	$\infty$	2,00
5,0000	4,500	4,5034	0,003	0,017	$\infty$	2,00
10,000	3,000	3,002	0,002	0,017	$\infty$	2,00
10,000	6,000	6,004	0,004	0,023	$\infty$	2,00
10,000	9,000	9,007	0,007	0,032	$\infty$	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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**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 <sub>eff</sub>	k
500,00 µ	150,0 µ	150,31 µ	0,3 µ	2,0 µ	∞	2,00
500,00 µ	300,0 µ	300,41 µ	0,4 µ	3,2 µ	∞	2,00
500,00 µ	450,0 µ	450,68 µ	0,7 µ	3,8 µ	513	2,00
5.000,0 µ	1.500,0 µ	1.502,6 µ	2,6 µ	6,9 µ	171	2,01
5.000,0 µ	3.000 µ	3.004,2 µ	4 µ	20 µ	259	2,01
5.000,0 µ	4.500 µ	4.506,3 µ	6 µ	32 µ	168	2,01
50,000 m	15,000 m	15,022 m	0,022 m	0,051 m	16	2,17
50,000 m	30,00 m	30,043 m	0,04 m	0,19 m	314	2,01
50,000 m	45,00 m	45,064 m	0,06 m	0,37 m	∞	2,00
400,00 m	120,00 m	120,22 m	0,22 m	0,67 m	∞	2,00
400,00 m	240,0 m	240,36 m	0,4 m	1,0 m	∞	2,00
400,00 m	360,0 m	360,55 m	0,5 m	2,3 m	∞	2,00
5,0000	1,5000	1,5038	0,0038	0,0065	∞	2,00
5,0000	3,000	3,0063	0,006	0,021	∞	2,00
5,0000	4,500	4,5093	0,009	0,021	∞	2,00
10,000	3,000	3,017	0,017	0,021	∞	2,00
10,000	6,000	6,019	0,019	0,027	∞	2,00
10,000	9,000	9,021	0,021	0,036	∞	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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**Medições em Resistência**

Resistance Measurements

Faixa Range ( $\Omega$ )	Ref ( $\Omega$ )	Instrumento UUT ( $\Omega$ )	Erro Error ( $\Omega$ )	Incerteza Uncertainty ( $\Omega$ )	$V_{eff}$	k
500,00	150,000	149,96	-0,040	0,047	$\infty$	2,00
500,00	300,000	300,00	0,000	0,090	$\infty$	2,00
500,00	450,000	449,97	-0,030	0,090	$\infty$	2,00
5,0000 k	1,50000 k	1,5507 k	0,05070 k	0,00030 k	$\infty$	2,00
5,0000 k	3,00000 k	3,0494 k	0,04940 k	0,00055 k	$\infty$	2,00
5,0000 k	4,50000 k	4,5494 k	0,04940 k	0,00055 k	$\infty$	2,00
50,000 k	15,0000 k	14,992 k	-0,0080 k	0,0029 k	$\infty$	2,00
50,000 k	30,0000 k	30,007 k	0,0070 k	0,0064 k	$\infty$	2,00
50,000 k	45,0000 k	45,016 k	0,0160 k	0,0064 k	$\infty$	2,00
500,00 k	150,000 k	150,16 k	0,160 k	0,044 k	$\infty$	2,00
500,00 k	300,000 k	300,32 k	0,320 k	0,093 k	$\infty$	2,00
500,00 k	450,000 k	450,45 k	0,450 k	0,093 k	$\infty$	2,00
5,0000 M	1,50000 M	1,5016 M	0,00160 M	0,00047 M	$\infty$	2,00
5,0000 M	3,00000 M	3,0037 M	0,00370 M	0,00089 M	$\infty$	2,00
5,0000 M	4,50000 M	4,5063 M	0,00630 M	0,00089 M	$\infty$	2,00
30,000 M	9,00000 M	9,002 M	0,0020 M	0,0011 M	$\infty$	2,00
30,000 M	18,000 M	18,012 M	0,012 M	0,012 M	$\infty$	2,00
30,000 M	27,000 M	27,030 M	0,030 M	0,033 M	$\infty$	2,00
500,00 M	90,000 M	90,40 M	0,400 M	0,054 M	$\infty$	2,00
500,00 M	180,0 M	181,90 M	1,9 M	1,1 M	$\infty$	2,00
500,00 M	270,0 M	274,00 M	4,0 M	2,4 M	381	2,01

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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

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 23352/22**  
Calibration Certificate Number

**Instrumento** Multímetro Digital  
**Identificação** 96820015  
**Nº de série** 96820015

**Instrument** Digital Multimeter  
**TAG** 96820015  
**Serial** 96820015

**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;

$V_{\text{eff}}$  : Graus de Liberdade Efetivos. O símbolo de  $\infty$  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  $v_{\text{eff}}$  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;

O instrumento estava sem bateria ou com a bateria com pouca carga. Foi utilizada uma bateria do CTM para realizar a calibração.

**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 : Systematic Error (UUT - Ref);

$V_{\text{eff}}$  : Degrees of Freedom. The symbol  $\infty$  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 "Veff" 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

The instrument was out of battery or the battery was low. It was used a new battery to perform the calibration.

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.