

**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 14999/24**

*Calibration Certificate Number*

**Contratante**  
*Customer* HYPOTEC EQUIPAMENTOS ELETRICOS LTDA

**Cliente**  
*User* HYPOTEC EQUIPAMENTOS ELETRICOS LTDA  
Avenida pres Altino ,1025  
São Paulo-SP

**Instrumento**  
*Fabricante* Década Resistiva **Modelo** HYP.105  
*Identificação* Hypotec **Número de série** 2020J7  
2020J7

**Instrument**  
*Manufacturer* Resistance Decade Box **Model** HYP.105  
*TAG* Hypotec **Serial** 2020J7  
2020J7

**Data da calibração**  
*Calibration Date* 03/04/2024  
04/03/2024

**Calibrado por**  
*Calibrated by* Vitor César Affonso da Rocha **Local da calibração** CTM  
*Local of calibration* CTM

São Paulo, 05 de abril de 2024  
*São Paulo, April 05, 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 credenciamento do 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 N° 0088  
CGCRE is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement

**Certificado de Calibração Número 14999/24**

*Calibration Certificate Number*

|                        |                  |                   |                       |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Instrumento</b>     | Década Resistiva | <b>Instrument</b> | Resistance Decade Box |
| <b>Identificação</b>   | 2020J7           | <b>TAG</b>        | 2020J7                |
| <b>Número de série</b> | 2020J7           | <b>Serial</b>     | 2020J7                |

|                                 |                                  |   |
|---------------------------------|----------------------------------|---|
| <b>Condições ambientais</b>     | Temperatura (24,0 ± 2) °C        | Umidade (52,5 ± 5) %UR                  |
| <b>Environmental conditions</b> | <i>Temperature (24,0 ± 2) °C</i> | <i>Relative Humidity (52,5 ± 5) %RH</i> |

**Procedimento de medição** PM-0068 Revisão 21 - Calibração por comparação a multímetro padrão

**Measurement procedure** *PM-0068 Version 21 - Calibration by comparison with standard multimeter*

**Rastreabilidade dos padrões utilizados**

*Traceability of the standard equipments*

| Identificação<br><i>TAG</i> | Descrição<br><i>Description</i>                                     | Certificado<br><i>Certificate</i> | Validade<br><i>Validity</i> |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| CTM-1276                    | Multímetro 8 1/2 Dígitos<br><i>8 1/2 Digit Precision Multimeter</i> | 091202                            | 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.

**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 14999/24**

*Calibration Certificate Number*

|                        |                  |                   |                       |
|------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Instrumento</b>     | Década Resistiva | <b>Instrument</b> | Resistance Decade Box |
| <b>Identificação</b>   | 2020J7           | <b>TAG</b>        | 2020J7                |
| <b>Número de série</b> | 2020J7           | <b>Seria</b>      | 2020J7                |

**Medição em Resistência a 4 fios**

*4 wire Resistance Measurement*

Faixa até 1000  $\Omega$

*Range to 1000  $\Omega$*

| Ref<br>( $\Omega$ ) | Instrumento<br>UUT<br>( $\Omega$ ) | Erro<br>Error<br>( $\Omega$ ) | Incerteza<br>Uncertainty<br>( $\Omega$ ) | k    | $V_{\text{eff}}$ |
|---------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|------|------------------|
| 1,006108            | 1,00                               | -0,006108                     | 0,000080                                 | 2,01 | 189              |
| 0,9941              | 1,06                               | 0,0659                        | 0,0059                                   | 2,00 | $\infty$         |
| 9,91561             | 10,01                              | 0,09439                       | 0,00079                                  | 2,00 | $\infty$         |
| 99,8577             | 100,01                             | 0,1523                        | 0,0079                                   | 2,00 | $\infty$         |
| 498,2074            | 499,0                              | 0,7926                        | 0,0099                                   | 2,00 | $\infty$         |

Faixa até 10 k $\Omega$

*Range to 10 k $\Omega$*

| Ref<br>(k $\Omega$ ) | Instrumento<br>UUT<br>(k $\Omega$ ) | Erro<br>Error<br>(k $\Omega$ ) | Incerteza<br>Uncertainty<br>(k $\Omega$ ) | k    | $V_{\text{eff}}$ |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|------|------------------|
| 1,000514             | 1,01                                | 0,009486                       | 0,000020                                  | 2,00 | $\infty$         |
| 4,982929             | 4,9                                 | -0,082929                      | 0,000099                                  | 2,07 | 37               |
| 9,95274              | 9,9                                 | -0,05274                       | 0,00041                                   | 4,53 | 2                |

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 14999/24**

*Calibration Certificate Number*

|                        |                  |                   |                              |
|------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|
| <b>Instrumento</b>     | Década Resistiva | <b>Instrument</b> | <i>Resistance Decade Box</i> |
| <b>Identificação</b>   | 2020J7           |                   | <b>TAG</b> 2020J7            |
| <b>Número de série</b> | 2020J7           |                   | <b>Seria</b> 2020J7          |

**Legenda e Observações**

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

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

Erro : Instrumento – Ref;

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

**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);

$\nu_{\text{eff}}$  : 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 " $\nu_{\text{eff}}$ " 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. 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.