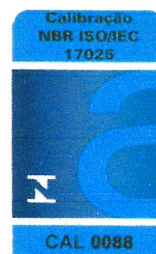




CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA



Laboratório de Força, Torque e Dureza
Force, Torque and Hardness 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 17066/22
Calibration Certificate Number

Contratante AFERICA LTDA
Customer

Cliente AFERICA LTDA
User R Pro. Joaqui Cavalcanti
Recife - PE

Instrumento Transdutor de Torque
Fabricante Transtec
Modelo TEB-101

Instrument Torque Indicator
Manufacturer Transtec
Model TEB-101

Identificação TO-06
Faixa nominal 0 500 N.m
Valor de uma divisão 0,1 N.m
N° de série 18.272

TAG TO-06
Range 0 to 500 N.m
Resolution 0,1 N.m
Serial 18.272

Data da calibração 13/04/2022
Calibration Date 4/13/2022

Calibrado por Pedro Luis
Calibrated by

Local da calibração CTM
Local of calibration CTM

São Paulo, 14 de abril de 2022
São Paulo, April 14, 2022

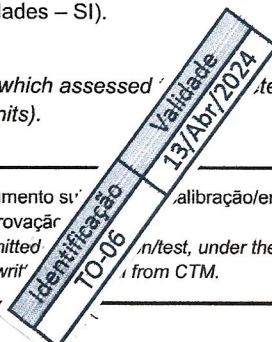
Pedro Luis
Signatário autorizado
Authorized Signatory

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 da CTM.
The results of this certificate refer exclusively to the instrument submitted for 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 Força, Torque e Dureza

Force, Torque and Hardness 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 17066/22

Calibration Certificate Number

Instrumento Transdutor de Torque
Identificação TO-06
N° de série 18.272

Instrument Torque Indicator
TAG TO-06
Serial 18.272

Condições ambientais Temperatura (21,9 ± 0,3)°C e Umidade (52,0 ± 3) % ur
Environmental Conditions Temperature (21,9 ± 0,3)°C and Relative Humidity (52,0 ± 3) % RH

Procedimento de medição PM - 0434 Revisão 03 (Calibração por comparação ao braço padrão acoplado ao instrumento e somado às massas de referência).

Measurement Procedure PM - 0434 Version 03 (Calibration by comparison to the standard arm attached to the instrument and added to the reference masses).

Rastreabilidade dos padrões utilizados

Traceability of the standard equipments

| Identificação TAG | Descrição Description | Certificado Certificate | Validade Validity |
|----------------------|--|----------------------------|----------------------|
| CTM-0282 | Jogo de Pesos Padrão Standard Weight | 07276/21 | 05/2023 5/2023 |
| CTM-0283 | Jogo de Pesos Padrão Standard Weight | 250/2021 | 05/2023 5/2023 |
| CTM-0418 | Peso Padrão Standard Weight | 533/2021 | 08/2023 8/2023 |
| CTM-0324 | Jogo de Pesos Padrão Standard Weight | 5216/2020 | 04/2022 4/2022 |
| CTM-0789 | Braço Móvel para Calibração de Transdutor de Torque Arm for Torque Transducer Calibration | 02466/22 | 01/2025 1/2025 |

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.



CENTRO TECNOLÓGICO DE METROLOGIA

Laboratório de Força, Torque e Dureza
Force, Torque and Hardness 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 17066/22
Calibration Certificate Number

Instrumento Transdutor de Torque
Identificação TO-06
Nº de série 18.272

Instrument Torque Indicator
TAG TO-06
Serial 18.272

Resultados da calibração no sentido horário
Clockwise calibration results

| Ref N.m | Instrumento UUT N.m | Erro Error N.m | Incerteza Uncertainty N.m | k | V _{eff} |
|------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------|------|------------------|
| 0,00 | 0,00 | 0 | - | - | - |
| 50,32 | 50,00 | -0,32 | 0,48 | 2,00 | ∞ |
| 100,10 | 100,60 | 0,50 | 1,4 | 2,00 | ∞ |
| 150,00 | 151,30 | 1,30 | 1,5 | 2,00 | ∞ |
| 200,30 | 202,90 | 2,60 | 1,9 | 2,00 | ∞ |
| 250,10 | 253,90 | 3,80 | 1,9 | 2,00 | ∞ |
| 299,90 | 304,90 | 5,00 | 1,7 | 2,00 | ∞ |
| 400,10 | 407,10 | 7,00 | 1,7 | 2,00 | ∞ |
| 500,22 | 509,70 | 9,48 | 0,82 | 2,00 | ∞ |

| Ref N.m | Reprodutibilidade Reproducibility (%) | Repetibilidade Repeatability (%) | Reversibilidade Reversibility (%) | Erro de Indicação Error (%) | Classe Class NBR 12240 |
|------------|---|--|---|-----------------------------------|------------------------------|
| 0 | - | - | - | - | - |
| 50,32 | 0,80 | 0,80 | 0,00 | 0,63 | 2 |
| 100,10 | 1,19 | 1,19 | 0,00 | 0,46 | 2 |
| 150,00 | 0,86 | 0,86 | 0,00 | 0,88 | 2 |
| 200,30 | 0,79 | 0,79 | 0,00 | 1,29 | 5 |
| 250,10 | 0,63 | 0,63 | 0,00 | 1,49 | 5 |
| 299,90 | 0,49 | 0,49 | 0,00 | 1,63 | 5 |
| 400,10 | 0,37 | 0,37 | 0,00 | 1,72 | 5 |
| 500,22 | 0,14 | 0,14 | 0,00 | 1,86 | 5 |

Reta de Regressão Linear
Linear trend line

$$Y = 0,980027x + 1,134258$$

Y : Torque de Referência
x : Torque Indicado pelo Instrumento

Y : Reference Torque
x : Torque Indicated by the Instrument

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 Força, Torque e Dureza
Force, Torque and Hardness 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 17066/22
Calibration Certificate Number

Instrumento Transdutor de Torque
Identificação TO-06
N° de série 18.272

Instrument Torque Indicator
TAG TO-06
Serial 18.272

Resultados da calibração no sentido anti horário
Counterclockwise calibration results

| Ref N.m | Instrumento UUT N.m | Erro Error N.m | Incerteza Uncertainty N.m | k | V _{eff} |
|------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------|------|------------------|
| 0 | 0 | 0 | - | - | ∞ |
| 50,33 | 50,57 | 0,24 | 0,63 | 2,00 | 464 |
| 100,18 | 100,43 | 0,25 | 0,51 | 2,00 | 482 |
| 150,02 | 150,70 | 0,68 | 0,75 | 2,00 | 454 |
| 200,36 | 200,77 | 0,41 | 0,63 | 2,00 | 464 |
| 250,20 | 250,03 | -0,17 | 0,51 | 2,00 | 482 |
| 300,04 | 299,53 | -0,51 | 0,87 | 2,00 | 449 |
| 400,22 | 399,47 | -0,75 | 0,51 | 2,00 | 482 |
| 500,40 | 499,30 | -1,10 | 0,73 | 2,00 | ∞ |

| Ref N.m | Reprodutibilidade Reproducibility (%) | Repetibilidade Repeatability (%) | Reversibilidade Reversibility (%) | Erro de Indicação Error (%) | Classe Class NBR 12240 |
|------------|---|--|---|-----------------------------------|------------------------------|
| 0 | - | - | - | - | - |
| 50,33 | 0,99 | 0,99 | 0,00 | 0,46 | 1 |
| 100,18 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,25 | 1 |
| 150,02 | 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,45 | 1 |
| 200,36 | 0,25 | 0,25 | 0,00 | 0,20 | 0,5 |
| 250,20 | 0,16 | 0,16 | 0,00 | 0,07 | 0,5 |
| 300,04 | 0,23 | 0,23 | 0,00 | 0,17 | 0,5 |
| 400,22 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,19 | 0,5 |
| 500,40 | 0,12 | 0,06 | 0,12 | 0,22 | 0,5 |

Reta de Regressão Linear
Linear trend line

$$Y = 1,002883x - 0,518717$$

Y : Torque de Referência

Y : Reference Torque

x : Torque Indicado pelo Instrumento

x : Torque Indicated by the Instrument

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 Força, Torque e Dureza
Force, Torque and Hardness 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 17066/22
Calibration Certificate Number

Instrumento Transdutor de Torque
Identificação TO-06
N° de série 18.272

Instrument Torque Indicator
TAG TO-06
Serial 18.272

Legenda e observações

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

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

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;

Erro : $(\text{Instrumento} - \text{Ref}) \times 100 \div \text{Instrumento}$;

k : Fator de abrangência;

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

Erro de fluência em zero do sentido horário : N.m

Erro de fluência em zero do sentido anti horário : N.m

Notes and remarks

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

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

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.

Error : Systematic Error $((UUT - \text{average(Ref)}) \times 100 \div UUT)$;

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.

k : coverage factor

v_{eff} : Degrees of Freedom. The ∞ symbol represents values greater than 1000.

Clockwise zero creep error : N.m

Counterclockwise zero creep error : N.m

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.*