

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0442

1 - DADOS:

Cliente: GREENBRIER MAXION - EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS FERROVIÁRIOS S.A
Endereço: Avenida Carlos Roberto Prataviera, s/nº - Lote 71 - Sítio São João - Jardim Nova Europa - Hortolândia - SP
Equipamento: Relógio Comparador Analógico
Nº de Ativo: RC-19
Nº de Série: 862224
Capacidade: 0 a 1 mm

Local da Calibração: Metrologia Dimensional
Marca: Mitutoyo
Modelo: 2109-10
Resolução: 0,001 mm

2 - DATAS:

Recebimento: 17/06/2026

Calibração: 23/06/2026

Emissão: 23/06/2026

3 - PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO Nº

MPC-0041

Revisão: 05

O Relógio Comparador foi fixado na mesa da Máquina de Medição Linear (SIP), e o valor de referência é posicionado no Relógio Comparador e o mesmo acionado nos dois sentidos, de Avanço e Retorno, e as leituras realizadas no padrão. Foram realizados três ciclos de medição para análise dos desvio e cinco ciclos para a análise da repetibilidade, no início, meio e fim do Relógio Comparador.

4 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: 20,0 ± 1,0 °C

5 - PADRÕES UTILIZADOS:

Nº Padrão	Descrição do Equipamento	Nº do Certificado	Data de Validade
MTR-0309	Termo-higrômetro Digital	E0178001-0226, Metrus, CAL 0442	02/2028
MTR-0105	Máquina de Medição Linear (SIP)	32510-24-DI/SP, Calibratec, CAL 0114	11/2026

6 - RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO:

Resultados Expresso em mm

Valor posicionado no Instrumento	Média do Erro de Avanço	Média do Erro de Retorno	U
0,000	0,0000	0,0002	0,0005
0,010	-0,0001	0,0000	0,0005
0,020	-0,0003	0,0001	0,0005
0,030	-0,0001	0,0005	0,0005
0,040	-0,0002	0,0003	0,0005
0,050	0,0000	0,0005	0,0005
0,060	0,0002	0,0005	0,0005
0,070	0,0001	0,0007	0,0005
0,080	0,0002	0,0005	0,0005
0,090	-0,0002	0,0002	0,0005
0,100	-0,0002	0,0000	0,0005
0,110	-0,0002	0,0004	0,0005
0,120	-0,0008	-0,0003	0,0005
0,130	-0,0008	-0,0004	0,0005
0,140	-0,0009	-0,0003	0,0005
0,150	-0,0006	-0,0003	0,0005
0,160	-0,0006	-0,0003	0,0005
0,170	-0,0007	-0,0002	0,0005
0,180	-0,0003	-0,0003	0,0005
0,190	-0,0004	-0,0001	0,0005
0,200	-0,0004	0,0002	0,0005
0,250	-0,0002	0,0003	0,0005
0,300	0,0000	0,0005	0,0005
0,350	-0,0008	-0,0004	0,0005
0,400	-0,0009	-0,0005	0,0005
0,450	-0,0010	-0,0006	0,0005
0,500	-0,0011	-0,0006	0,0005
0,550	-0,0013	-0,0010	0,0005
0,600	-0,0017	-0,0008	0,0005
0,650	-0,0013	-0,0007	0,0005
0,700	-0,0015	-0,0009	0,0005

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0442

CONTINUAÇÃO DOS RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Valor posicionado no Instrumento	Média do Erro de Avanço	Média do Erro de Retorno	U
0,750	-0,0011	-0,0008	0,0005
0,800	-0,0015	-0,0009	0,0005
0,850	-0,0008	-0,0004	0,0005
0,900	-0,0013	-0,0008	0,0005
0,950	-0,0008	-0,0004	0,0005
1,000	-0,0010	-0,0004	0,0005

Parâmetros	Valores	K	Veff	U
fges	0,0024	2,00	Infinito	0,0008
fe	0,0019			
fu	0,0009			

Repetibilidade Avanço (fw)			
Ponto Verificado	Média	K	U
MEIO	0,0001	2,00	0,0005

Repetibilidade Retorno (fw)			
Ponto Verificado	Média	K	U
MEIO	0,0002	2,01	0,0005

- fges: É a amplitude dos erros considerando o sentido de avanço e retorno.
- fe: É a amplitude dos erros no sentido de avanço.
- fu: Maior diferença entre avanço e retorno no mesmo ponto
- fw: Repetibilidade e a variação das leituras no mesmo ponto, em cinco ciclos de medição.

7 - OBSERVAÇÕES:

- Os valores dos erros informados nas tabelas da seção 6 representam as médias aritméticas de (03) três leituras efetuadas no indicador do padrão, em condições pré determinadas conforme procedimento de calibração Metrus.

- Erro: Valor Médio das Indicações no Padrão - Valor posicionado no Instrumento

- A incerteza expandida de medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator k, o qual para uma distribuição t com (veff) graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

- Este certificado se restringe apenas ao objeto calibrado, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo similares.

- É proibida a reprodução parcial deste documento.

- Este certificado atende os requisitos de acreditação da Cgcre, o qual avaliou a competência de medição do Laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)

MP

FOR-0004-RCM - REV.14 - DATA 15/05/2024

8 - SIGNATÁRIOS:

Executante: Matheus Henrique Pelizari



Celso Moreira de Paula
Signatário Autorizado