

RSL CIENTÍFICA COMERCIO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA RSL
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº CR00430-06816-23-R0

INTERESSADO: MASTER SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA

CONTRATANTE: MASTER SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA

RUA EDUARDO GERONASSO, 314 – BACACHERI – CURITIBA – CEP.: 82.510-280-23- PR

1

DADOS DO EQUIPAMENTO E CONDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

MATERIAL CALIBRADO: MANÔMETRO DIGITAL

| | |
|---------------------------------------|--|
| MARCA : NÃO IDENTIFICADO | Nº CONTROLE: EPE-036 |
| MODELO: NÃO IDENTIFICADO | Nº SÉRIE: 129952 |
| FAIXA DE INDICAÇÃO 0 mmHg à 1999 mmHg | DATA DA CALIBRAÇÃO: 16/08/2023 |
| FAIXA CALIBRADA 0 mmHg à 1999 mmHg | LOCAL DA CALIBRAÇÃO: Laboratório Pressão |
| RESOLUÇÃO: 1 mmHg | CONDIÇÃO AMBIENTAL: 22 °C ± 1 °C |
| Nº ORDEM DE SERVIÇO: 00563-01241/2023 | |

2

PADRÕES UTILIZADOS

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CERTIFICADO | VALIDADE | RASTREABILIDADE |
|----------|------------------------|---------------------|----------|-----------------|
| EQ-078-B | Manovacuômetro Digital | LV01710-35055-22-R0 | nov-23 | SI-RBC |

3

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

Calibração realizada por comparação com manômetro padrão nos sentidos de aplicação e remoção de pressão.
Para esta calibração, foi utilizada a Instrução de Trabalho: IT-LAPRES-001.

4

NOTAS E INFORMAÇÕES PERTINENTES

- 1 – A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t, com graus de liberdade efetivos relatados (veff), corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Para k = 2, a distribuição é Normal. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 2 – Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades – SI e aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC.
- 3 – Os certificados de Calibração digitais possuem uma forma de assinatura eletrônica de uma instituição reconhecida por todos como confiável que funciona como "cartório eletrônico". Os métodos criptográficos empregados impedem que a assinatura eletrônica seja falsificada, ou que os dados do documento sejam adulterados ou copiados, tornando-o absolutamente inviolável. Garante-se assim, por quem assina, que os dados de identificação do certificado são verdadeiros. Estes quando alterados perdem a validade. A certificação digital garante os três princípios básicos da comunicação segura em ambiente de rede de computadores: autenticidade, privacidade e inviolabilidade.
- 4 – O presente certificado refere-se exclusivamente ao material calibrado.
- 5 – É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 6 – Tendência = Indicação no equipamento em calibração – Leitura Média no Padrão
- 7 – Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.
- 8 – Repetibilidade = grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas expresso de forma quantitativa, em função das características de dispersão dos resultados. O valor expresso é o desvio padrão experimental dividido pela raiz do número de leituras.
- 9 – Erro Fiducial = é determinado a partir da relação entre o maior erro de medição do instrumento pela amplitude da faixa calibrada expressa em porcentagem.
- 10 - Serviço realizado nas instalações permanentes da RSL.

5

RSL CIENTÍFICA COMERCIO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA RSL
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° CR00430-06816-23-R0

RESULTADOS OBTIDOS

A) LEITURAS

| CARREGAMENTO | | DESCARREGAMENTO | | Histerese |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Valor Indicado no Instrumento mmHg | Valor Indicado no Padrão mmHg | Valor Indicado no Instrumento mmHg | Valor Indicado no Padrão mmHg | |
| 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| 200 | 199,4 | 200 | 199,4 | 0,0 |
| 500 | 496,4 | 500 | 495,5 | 0,4 |
| 1.000 | 993,6 | 1.000 | 993,1 | 0,2 |
| 1.500 | 1.493,0 | 1.500 | 1.492,3 | 0,3 |
| 1.999 | 1.990,9 | 1.999 | 1.990,9 | 0,0 |

B) RESULTADOS FINAIS

| Leitura Média no Padrão kPa (SI) | Leitura Média no Padrão mmHg | Indicação no Equipamento em Calibração mmHg | Tendência mmHg | U mmHg | k | veff |
|----------------------------------|------------------------------|---|----------------|--------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 30 | 199 | 200 | 1 | 2 | 2,00 | >1000 |
| 70 | 496 | 500 | 4 | 2 | 2,00 | >1000 |
| 130 | 993 | 1.000 | 7 | 2 | 2,00 | >1000 |
| 200 | 1.493 | 1.500 | 7 | 3 | 2,00 | >1000 |
| 270 | 1.991 | 1.999 | 8 | 4 | 2,00 | >1000 |

| | |
|-------------------------|-------|
| Erro Fiducial | 0,40% |
| Repetibilidade em: mmHg | 0,042 |

Fator de conversão de mmHg para kPa: 0,1333224

RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO

Assinado digitalmente em:
21/08/2023 às 9:49 por:
Douglas Rogério Vilani
Signatário Autorizado
<http://rslcientifica.com.br/>



RSL CIENTÍFICA COMERCIO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA RSL
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° CR00430-06817-23-R0

INTERESSADO: MASTER SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA

CONTRATANTE: MASTER SERVICOS DE ENGENHARIA LTDA

RUA EDUARDO GERONASSO, 314 – BACACHERI – CURITIBA – CEP.: 82.510-280-23- PR

DADOS DO EQUIPAMENTO E CONDIÇÕES DA CALIBRAÇÃO

MATERIAL CALIBRADO: VACUÔMETRO DIGITAL

MARCA: NÃO IDENTIFICADO

N° CONTROLE: EPE-036

MODELO: NÃO IDENTIFICADO

N° SÉRIE: 129952

FAIXA DE INDICAÇÃO 0 mmHg à -760 mmHg

DATA DA CALIBRAÇÃO: 16/08/2023

FAIXA CALIBRADA 0 mmHg à -630 mmHg

LOCAL DA CALIBRAÇÃO: Laboratório de Pressão

RESOLUÇÃO: 1 mmHg

CONDIÇÃO AMBIENTAL: 22 °C ± 1 °C

N° ORDEM DE SERVIÇO: 00430-01285/2023

PADRÕES UTILIZADOS

| CÓDIGO | DESCRIÇÃO | CERTIFICADO | VALIDADE | RASTREABILIDADE |
|----------|------------------------|---------------------|----------|-----------------|
| EQ-078-E | Manovacuômetro Digital | LV01710-35087-22-R0 | nov-23 | SI-RBC |

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO

Calibração realizada por comparação com vacuômetro padrão nos sentidos de aplicação e remoção de vácuo.

Para esta calibração, foi utilizada a Instrução de Trabalho: IT LAPRES-001.

NOTAS E INFORMAÇÕES PERTINENTES

- 1 – A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t, com graus de liberdade efetivos relatados (veff), corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Para k = 2, a distribuição é Normal. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- 2 – Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades – SI e aos requisitos da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC.
- 3 – Os certificados de Calibração digitais possuem uma forma de assinatura eletrônica de uma instituição reconhecida por todos como confiável que funciona como "cartório eletrônico". Os métodos criptográficos empregados impedem que a assinatura eletrônica seja falsificada, ou que os dados do documento sejam adulterados ou copiados, tornando-o absolutamente inviolável. Garante-se assim, por quem assina, que os dados de identificação do certificado são verdadeiros. Estes quando alterados perdem a validade. A certificação digital garante os três princípios básicos da comunicação segura em ambiente de rede de computadores: autenticidade, privacidade e inviolabilidade.
- 4 – O presente certificado refere-se exclusivamente ao material calibrado.
- 5 – É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 6 – Tendência = Indicação no equipamento em calibração – Leitura Média no Padrão
- 7 – Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.
- 8 – Repetibilidade = grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas expresso de forma quantitativa, em função das características de dispersão dos resultados. O valor expresso é o desvio padrão experimental dividido pela raiz do número de leituras.
- 9 – Erro Fiducial = é determinado a partir da relação entre o maior erro de medição do instrumento pela amplitude da faixa calibrada expressa em porcentagem.
- 10 - Serviço realizado nas instalações permanentes da RSL.

RSL CIENTÍFICA COMERCIO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS LTDA
LABORATÓRIO DE METROLOGIA RSL
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° CR00430-06817-23-R0

RESULTADOS OBTIDOS

A) LEITURAS

| CARREGAMENTO | | DESCARREGAMENTO | | Histerese |
|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Valor Indicado no Instrumento mmHg | Valor Indicado no Padrão mmHg | Valor Indicado no Instrumento mmHg | Valor Indicado no Padrão mmHg | |
| 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| -60 | -59,6 | -60 | -60,3 | 0,7 |
| -160 | -158,9 | -160 | -159,8 | 1,0 |
| -315 | -308,9 | -315 | -310,0 | 1,2 |
| -475 | -468,4 | -475 | -470,3 | 1,9 |
| -630 | -619,8 | -630 | -620,1 | 0,4 |

B) RESULTADOS FINAIS

| Leitura Média no Padrão kPa (SI) | Leitura Média no Padrão mmHg | Indicação no Equipamento em Calibração mmHg | Tendência mmHg | U mmHg | k | veff |
|-------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------|-----------|------|-------|
| 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | | | |
| -8,0 | -60,0 | -60 | 0 | 2 | 2,02 | 167 |
| -21,2 | -159,4 | -160 | -1 | 2 | 2,01 | 244 |
| -41,3 | -309,5 | -315 | -6 | 2 | 2,01 | 361 |
| -62,6 | -469,4 | -475 | -6 | 3 | 2,00 | >1000 |
| -82,7 | -620,0 | -630 | -10 | 2 | 2,03 | 100 |

| | |
|-------------------------|-------|
| Erro Fiducial | 1,59% |
| Repetibilidade em: mmHg | 0,256 |

Fator de conversão de mmHg para kPa: 0,1333224

RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO

Assinado digitalmente em:
21/08/2023 às 9:49 por:
Douglas Rogério Vilani
Signatário Autorizado
<http://rslcientifica.com.br/>



DATA DE EMISSÃO DO CERTIFICADO: 21/08/23