

| | | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
|  | CALIBRAÇÃO DE BARÔMETROS DIGITAIS | PROCEDIMENTO | |
| | | Nº PI/TMET 2002 | |
| | | REVISÃO 00 | PÁGINA 1/5 |

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Âmbito
- 3 Referências Normativas
- 4 Definições
- 5 Condições Específicas
- 6 Responsabilidades
- 7 Condições Gerais
- 8 Instrumentos Necessários
- 9 Recomendações Iniciais
- 10 Processo de Calibração - Determinação dos Resultados
- 11 Histórico das Revisões

Anexos

A – Identificação dos controles da câmara barométrica.

1 Objetivo

Fixar a sistemática de calibração dos Barômetros Digitais da Vaisala, modelos PTB220 e PTB330 e assegurar uma perfeita correlação entre as atividades operacionais e de controle preestabelecida pela Subdivisão de Meteorologia (TMET).

2 Âmbito

Seção de Barometria, Calibração e Equipamentos Convencionais (TMEC).

3 Referências Normativas

- 3.1 ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração;
- 3.2 ABNT NBR ISO 9000– Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário;
- 3.3 VIM:2012 – Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia. – Inmetro.

| | | | |
|---|--|--|--|
| ELABORADO POR: ALBINO G. da Silva Neto IS BET Assessor da Qualidade | REVISADO POR: Jorge Luiz COUTINHO G. Barros SO BMT Gerente Técnico | APROVADO POR: Leandro de Oliveira PEIXOTO CAP QO ENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia | DATA DA APROVAÇÃO 30/12/2015 |
|---|--|--|--|

- 3.4 MQTTME – Manual da Qualidade da Subdivisão de Metrologia;
- 3.5 PI/TMET 0001 – Elaboração de Procedimentos Internos e Formulários da Subdivisão de Meteorologia (TMET);
- 3.6 M210194EN-A – PTB220 Series Digital Barometers User´s Guide;
- 3.7 M210855EN-C – Vaisala BAROCAP Digital Barometer PTB330 User`s Guide; e
- 3.8 ICA66-27 - Manutenção e Calibração de Instrumentos e Equipamentos Meteorológicos.

4 Definições

- 4.1 Barômetro Padrão de Referência (BPR): Padrão de Referência de Pressão destinado à calibração dos Padrões Regionais Portáteis (PRP) e dos Barômetros Regionais de Referência Fixa (BRRF) dos Órgãos Regionais e Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA) subordinados.
- 4.2 Pressão: É a relação entre uma determinada força e sua área de distribuição. Segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade de medida é o Pascal (Pa).

5 Condições Específicas

- 5.1 Temperatura: $(23,0 \pm 3)^\circ\text{C}$.
- 5.2 Variação Admissível: $1,0^\circ\text{C/h}$.
- 5.3 Umidade Relativa do Ar: $(50 \pm 10) \%$.

6 Responsabilidades

- 6.1 A responsabilidade pela implementação das diretrizes emanadas neste Procedimento é do Chefe da Subdivisão de Meteorologia (TMET).

7 Condições Gerais

- 7.1 Verificar o estado físico (conservação) e operacional do instrumento a ser calibrado.
- 7.2 Verificar se as condições ambientais do laboratório (temperatura e umidade) encontram-se dentro dos limites pré-estabelecidos no item 5.

| | | | |
|---|---|--|--|
| ELABORADO POR: ALBINO G. da Silva Neto IS BET Assessor da Qualidade | REVISADO POR: Jorge Luiz COUTINHO G.Barros SO BMT Gerente Técnico | APROVADO POR: Leandro de Oliveira PEIXOTO CAPQOENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia | DATA DA APROVAÇÃO 30/12/2015 |
|---|---|--|--|

8 Instrumentos Necessários

| FUNÇÃO | INSTRUMENTOS / INCERTEZA | MODELOS SUGERIDOS |
|---------|------------------------------|--------------------------------|
| Pressão | Barômetro Digital / 0,15 hPa | Barômetro Digital Série PTB220 |
| Pressão | Câmara Barométrica | REZIPIENT 8700 |

Tabela 1: Instrumentos necessários

9 Recomendações Iniciais

- 9.1 Ler e familiarizar-se com todo o procedimento a ser utilizado antes de iniciar o processo de calibração;
- 9.2 Verificar o estado de conservação dos equipamentos, providenciando, quando necessário, a limpeza de suas conexões;
- 9.3 Assegurar que todos os barômetros utilizados nesse procedimento tenham repousado por no mínimo 5 (cinco) horas dentro das instalações do laboratório.

10 Processo de Calibração - Determinação dos resultados

10.1 **DESCRIÇÃO:** A calibração dos barômetros digitais é realizada através da comparação direta de suas leituras de pressão com as do BPR. Uma câmara barométrica, dentro da qual esses equipamentos são colocados, é utilizada para se obter os diferentes pontos de pressão a serem utilizados nesse procedimento.

10.2 CALIBRAÇÃO DE PRESSÃO

- 10.2.1 Coloque o equipamento sob teste (EST) e o BPR dentro da câmara barométrica aberta.
- 10.2.2 Configure a tecla de acionamento de energia “Power” para a posição “On” e a chave “two-way-switch” para a posição “Vacuum”.
- 10.2.3 Alimente os barômetros com uma tensão por eles requerida, caso necessário, utilizando os bornes de conexão elétrica externa. Em caso de dúvidas, consulte o manual de usuário do respectivo equipamento.
- 10.2.4 Verifique se a inicialização dos barômetros foi concluída com êxito.
- 10.2.5 Espere 30 (trinta) minutos para estabilização dos circuitos.
- 10.2.6 Defina, no mínimo, 5 (cinco) pontos de pressão dentro da faixa de operação do EST.
- 10.2.7 Feche a porta da câmara barométrica e a sua válvula de escape, girando no sentido horário suas manivelas de travamento e o registro da válvula de escape.

| | | | |
|---|---|--|--|
| ELABORADO POR: ALBINO G. da Silva Neto IS BET Assessor da Qualidade | REVISADO POR: Jorge Luiz COUTINHO G.Barros SO BMT Gerente Técnico | APROVADO POR: Leandro de Oliveira PEIXOTO CAPQOENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia | DATA DA APROVAÇÃO 30/12/2015 |
|---|---|--|--|

10.2.8 Abra o registro da válvula da bomba, girando-o no sentido anti-horário; acione a tecla “Pump”, breve e intermitentemente, até que o BPR registre um valor de pressão inferior ao menor ponto a ser calibrado. Em seguida, feche o registro da válvula da bomba, girando-o no sentido horário.

Nota₁: Variações bruscas de pressão no interior da câmara, em razão de um acionamento prolongado da tecla “Pump”, podem gerar erros de leitura nos barômetros. Nesse caso, aguarde até que a informação de erro desapareça dos mostradores dos barômetros para acionar a tecla “PUMP” novamente.

10.2.9 Abra e feche lentamente o registro da válvula de vedação da câmara, até que o BPR leia um valor de pressão equivalente ao do ponto a ser calibrado +/- 1 hPa.

10.2.10 Aguarde 30 segundos para verificar se não há vazamento. Caso as leituras tenham se mantido estáveis, registre os valores de pressão mostrados no BPR e no EST no formulário FORM PI-TLAI 2001 “Leitura de dados”, ou diretamente na planilha eletrônica do memorial de cálculo do EST.

10.2.11 Repita os passos 10.2.9 e 10.2.10 para os pontos cuja pressão seja menor do que pressão atmosférica local.

10.2.12 Configure a chave “two-way-switch” para a posição “Pressure”; abra o registro da válvula da bomba, girando-o no sentido anti-horário; acione a tecla “Pump”, breve e intermitentemente, até que o BPR registre um valor de pressão superior ao do maior ponto a ser calibrado e, em seguida, feche o registro da válvula da bomba, girando-o no sentido horário.

10.2.13 Repita os passos 10.2.9 e 10.2.10 para os pontos cuja pressão seja maior do que a pressão atmosférica local.

10.2.14 Finalizadas as leituras, abra totalmente a válvula de vedação até que a pressão interna da câmara se iguale à do ambiente e, em seguida, abra a câmara barométrica, girando as manivelas de travamento da porta no sentido anti-horário até que a porta esteja liberada.

10.2.15 Configure a tecla de acionamento de energia da câmara “Power” para a posição “Off”; desconecte a alimentação do EST e retire-o da câmara para finalizar a calibração.

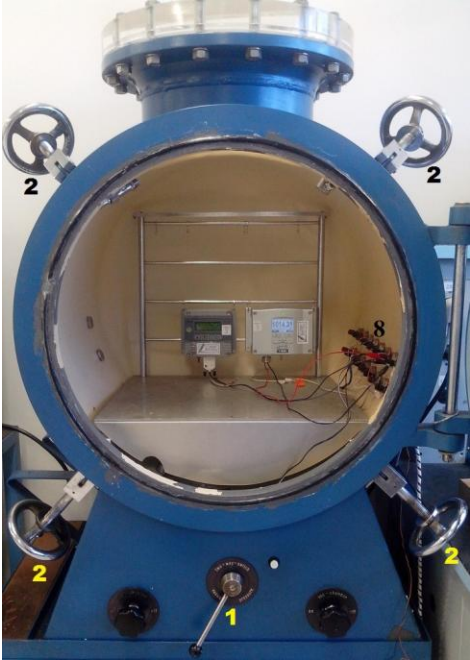


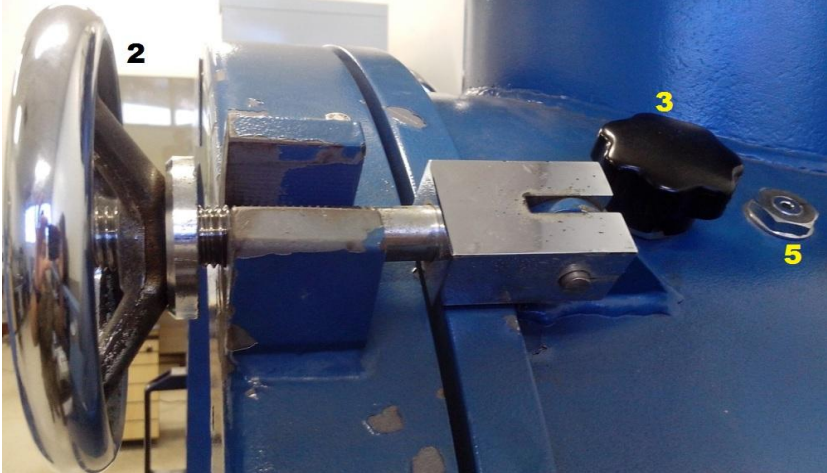

11 Histórico das Revisões

Não há, pois este documento está em sua primeira Edição.

| | | | |
|---|---|--|--|
| ELABORADO POR: ALBINO G. da Silva Neto IS BET Assessor da Qualidade | REVISADO POR: Jorge Luiz COUTINHO G.Barros SO BMT Gerente Técnico | APROVADO POR: Leandro de Oliveira PEIXOTO CAPQOENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia | DATA DA APROVAÇÃO 30/12/2015 |
|---|---|--|--|

ANEXO A

IDENTIFICAÇÃO DOS CONTROLES DA CÂMARA BAROMÉTRICA

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
|  |  | |
| <p>1- Chave “two-way-switch” 2- Manivela de Travamento da Porta 3- Registro da Válvula de Escape 4- Tecla de Acionamento da Bomba “PUMP”</p> | <p>5- Válvula de Escape 6- Tecla de Acionamento da Energia da Câmara “POWER” 7- Registro da Válvula da Bomba 8- Bornes para Conexão Elétrica Externa</p> | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| ELABORADO POR: ALBINO G. da Silva Neto IS BET Assessor da Qualidade | REVISADO POR: Jorge Luiz COUTINHO G.Barros SO BMT Gerente Técnico | APROVADO POR: Leandro de Oliveira PEIXOTO CAPQENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia | DATA DA APROVAÇÃO 30/12/2015 |
|---|---|---|--|