	CALIBRAÇÃO DOS BARÔMETROS DAS SÉRIES PTB100 E PTB110	PROCEDIMENTO	
		Nº PI/TMET 2003	
		REVISÃO 00	PÁGINA 1/6

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

- 1.1 Fixar a sistemática de calibração dos Barômetros Digitais da Vaisala, das séries PTB100 e PTB110, e assegurar uma perfeita correlação entre as atividades operacionais e de controle preestabelecidas pela Subdivisão de Meteorologia (TMET).

2 Âmbito

- 2.1 Seção de Laboratórios (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.
- 3.4 MQTTME – Manual da Qualidade da Subdivisão de Metrologia;

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 QOENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia	DATA DA APROVAÇÃO: 30/12/2015
---	---	---	---

- 3.5 PI/TMET 0001 – Elaboração de Procedimentos Internos e Formulários da Subdivisão de Meteorologia (TMET);
- 3.6 U157EN-1.2 – PTB100 Series Analogue Barometers Operating Manual;
- 3.7 M210839EN-A – Vaisala BAROCAP Barometer PTB110 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 Limite de 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.

8 Instrumentos Necessários

FUNÇÃO	INSTRUMENTOS / INCERTEZA	MODELOS SUGERIDOS
Pressão	Barômetro Digital / 0,15 hPa	Barômetros Digitais da Séries PTB220 ou PTB330
Pressão	Câmara Barométrica	REZIPIENT 8700
Tensão Contínua	Voltímetro Digital de 6½ (seis e meio) Dígitos de Resolução / 1mV	Multímetro Digital Agilent 34401A

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
---	--	--	---

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 PTA100A e PTA100B da Vaisala é realizada através da comparação de suas leituras com as do BPR. Um voltímetro digital é utilizado para efetuar leituras de tensão contínua produzidas por esses barômetros, as quais são convertidas em informações de pressão, permitindo a comparação de suas leituras 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 Conecte o (EST) ao voltímetro digital e alimente-o com uma tensão entre 10 e 30Vdc, conforme figura abaixo, utilizando os bornes de conexão elétrica da câmara se necessário.

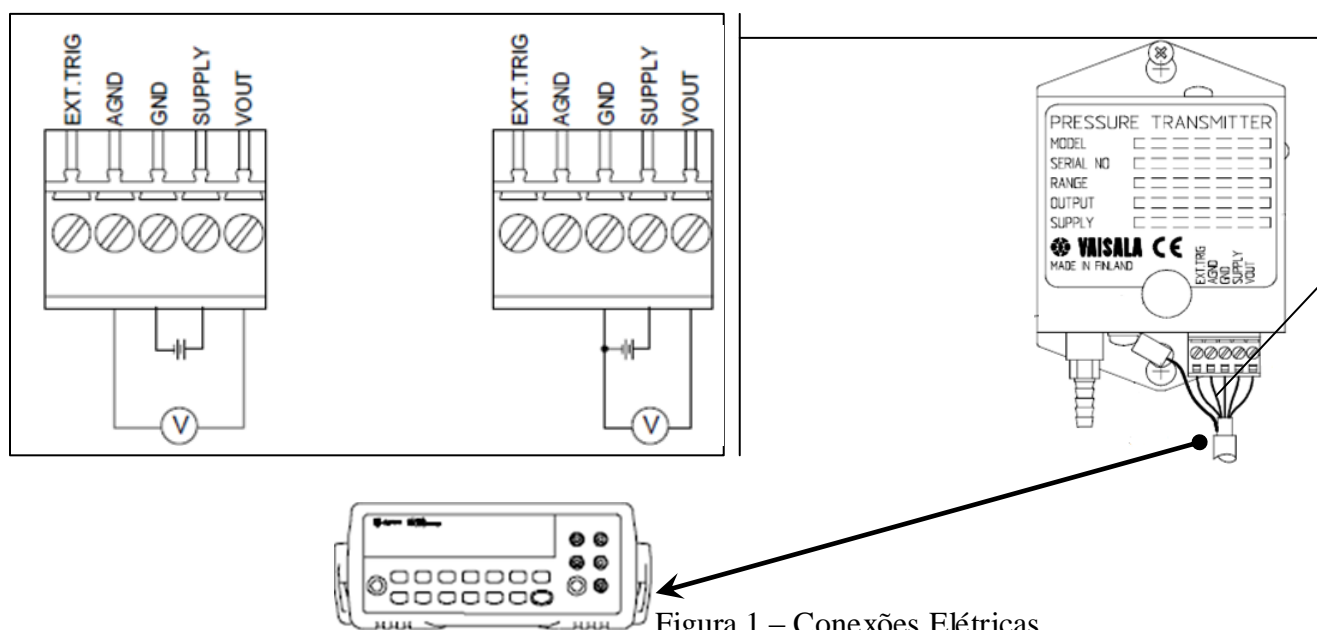


Figura 1 – Conexões Elétricas

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
---	--	--	---

- 10.2.3 Ligue o voltímetro digital e configure-o para efetuar leituras de tensão contínua (VDC) com 6½ (seis e meio) dígitos de resolução.
- 10.2.4 Configure a tecla de acionamento de energia “Power” para a posição “On” e a chave “two-way-switch” para a posição “Vacuum”.
- 10.2.5 Verifique se a inicialização do BPR foi concluída com êxito.
- 10.2.6 Espere 30 (trinta) minutos para estabilização dos circuitos.
- 10.2.7 Defina, no mínimo, 5 (cinco) pontos de pressão dentro da faixa de operação do EST.
- 10.2.8 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.
- 10.2.9 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 do mostrador do BPR para acionar a tecla “PUMP” novamente.

- 10.2.10 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 +/- 1hPa.
- 10.2.11 Aguarde 30 segundos para verificar se não há vazamento. Caso as leituras tenham se mantido estáveis, registre os valores de pressão e tensão mostrados, respectivamente, 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.

Nota₂: Os valores de tensão produzidos no EST e lidos no voltímetro digital são convertidos em valores de pressão em hPa, através da fórmula $Y_{(hPa)} = 600 + (100 * X_{(VDC)})$, em seu memorial de cálculo, tornando possível a comparação dessas leituras com as do BPR

- 10.2.12 Repita os passos 10.2.10 e 10.2.11 para os pontos cuja pressão seja menor do que pressão atmosférica local.
- 10.2.13 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.

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
---	--	--	---

- 10.2.14 Repita os passos 10.2.10 e 10.2.11 para os pontos cuja pressão seja maior do que a pressão atmosférica local.
- 10.2.15 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 seja liberada.
- 10.2.16 Configure a tecla de acionamento de energia da câmara “Power” para a posição “Off”; desconecte a alimentação e o voltímetro do EST, retire-o da câmara e desligue o voltímetro para finalizar a calibração.

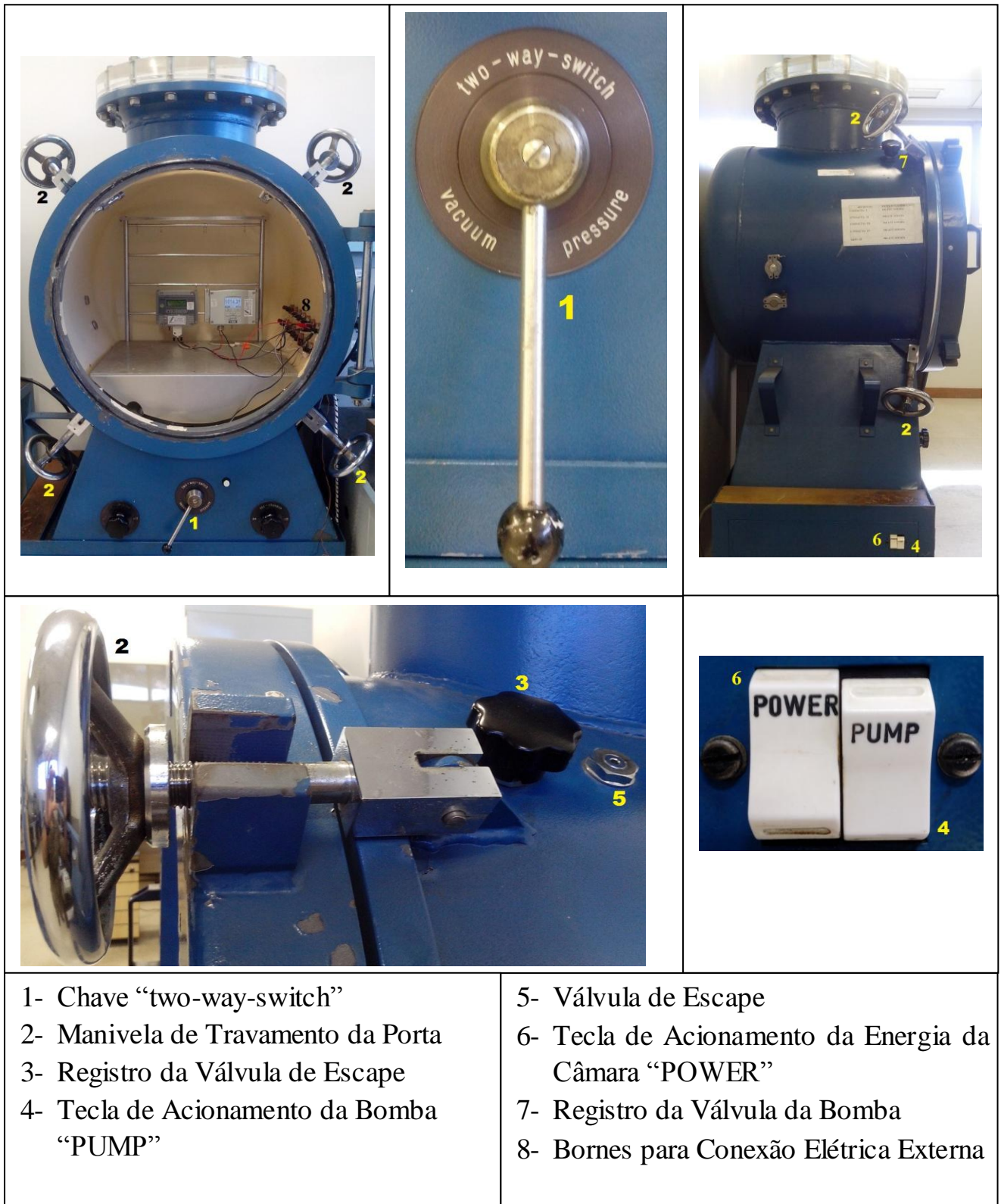
11 Histórico das Revisões

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 CAP QO ENG Chefe da Subdivisão de Meteorologia	DATA DA APROVAÇÃO: 30/12/2015
---	--	--	---

ANEXO A

IDENTIFICAÇÃO DOS CONTROLES DA CÂMARA BAROMÉTRICA



- 1- Chave “two-way-switch”
 2- Manivela de Travamento da Porta
 3- Registro da Válvula de Escape
 4- Tecla de Acionamento da Bomba “PUMP”

- 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

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