	CALIBRAÇÃO DE PROBES DE TEMPERATURA E UMIDADE SÉRIES HMP41-45-46	PROCEDIMENTO	
		Nº PI/TMET 2004	
		REVISÃO 00	PÁGINA 1/7

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 das partes da câmara de sal.

1 Objetivo

1.1 Fixar a sistemática de calibração dos sensores de temperatura e umidade, séries HMP41/45/46, da Vaisala, 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 M210316EN-A – Vaisala HUMICAP® Indicator HMI41 and Probes HMP41/45/46 User`s Guide; e
- 3.7 M210185EN-C – Vaisala Humidity Calibrator HMK15 User`s Guide.

4 Definições

- 4.1 Sensor de temperatura e umidade: Dispositivo capaz de transformar informações de temperatura e umidade em sinais elétricos, que ao serem lidos por instrumento indicador, possibilitam a leitura da temperatura e umidade.
- 4.2 Instrumento Indicador: Instrumento capaz de transformar os sinais elétricos provenientes de um sensor em uma indicação visual (gráfica ou alfanumérica) das grandezas por ele medidas.

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: $(55 \pm 10)\%$.

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
Temperatura	Forno Seco / $0,2^{\circ}\text{C}$	9107, 9142 ou 9170 / Hart Scientific
Umidade	Humidity Calibrator / $1,5\% \text{RH}$	HMK15 / Vaisala
Temperatura / Umidade	Indicador de Temperatura e Umidade / $0,1^{\circ}\text{C} - 0,1\% \text{RH}$	HMI41 / Vaisala

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 PEIXO TO 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 somente pessoal treinado venha a operar os padrões de calibração.

10 Processo de Calibração - Determinação dos resultados

10.1 DESCRIÇÃO: Os sensores de temperatura e umidade HMP41/45/46 da Vaisala são utilizados em conjunto com o instrumento indicador HMI41, formando um sistema de medição de temperatura e umidade. Sua calibração é realizada através da leitura dos valores de temperatura e umidade, produzidos por padrões, aplicados diretamente ao sistema de medição sob teste.

10.2 CALIBRAÇÃO DE TEMPERATURA

10.2.1 Conecte o sensor sob teste (SST) ao instrumento indicador, conforme figura abaixo.

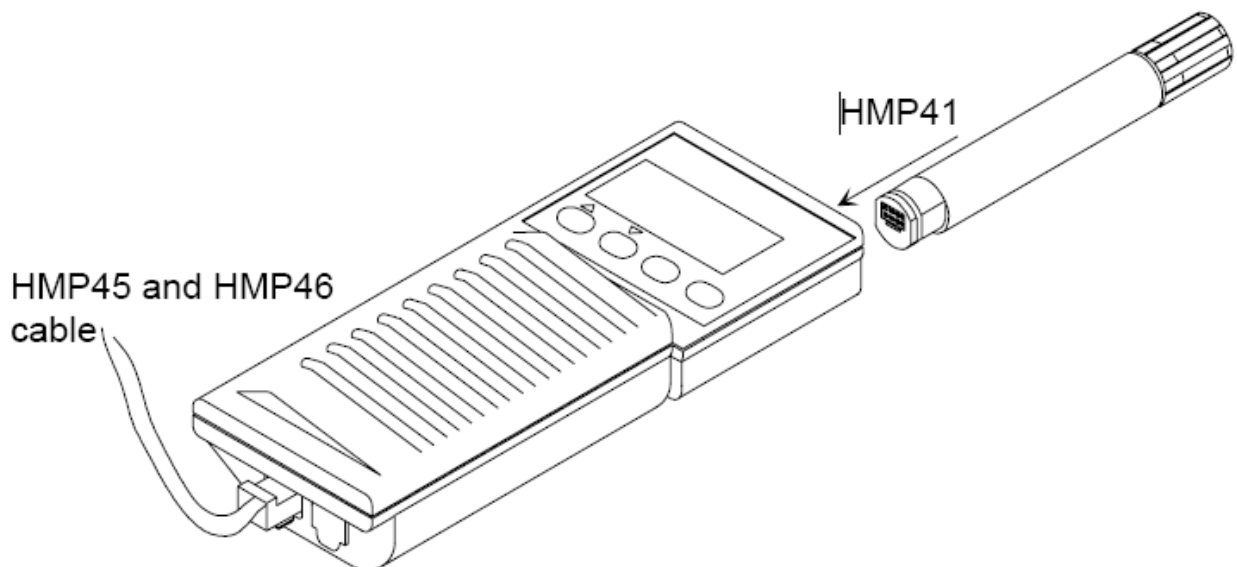


Figura 1 – Conexão entre o SST e o instrumento indicador HMI41.

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
---	--	--	--

10.2.2 Coloque o padrão em uma superfície plana com pelo menos 16 cm de espaço livre ao seu redor, bem como com espaço superior livre, não devendo, portanto, ser instalado em um armário ou estrutura.

10.2.3 Configure o seletor de voltagem do padrão para a mesma tensão da rede. Em seguida, alimente e ligue o padrão em uma fonte de tensão alternada aterrada.

Nota₁: Antes do uso inicial, depois do transporte ou em sempre que o calibrador não for energizado por mais de 10 (dez) dias, o mesmo deverá ser energizado por um período de desumidificação de 2 (duas) horas, para garantir que o instrumento atenderá os requisitos de segurança da IEC 1010-1.

10.2.4 Caso o período de desumidificação não seja necessário, aguarde pelo menos 30 (trinta) minutos para estabilização do padrão.

10.2.5 Ligue o instrumento indicador, pressionando a tecla ON/OFF e verifique se todos os segmentos do mostrador serão acionados conforme a figura abaixo.

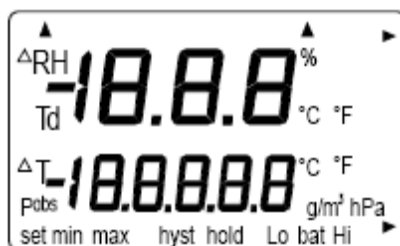


Figura 2 – Mostrador digital do instrumento indicador

10.2.6 Após alguns segundos, verifique se o mostrador mudou para mostrar a versão do software e o tipo de sensor, conforme figura abaixo.

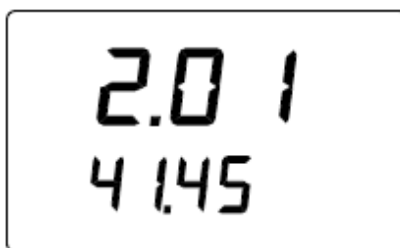


Figura 3 – Indicação da versão do software do indicador e do modelo do sensor no mostrador.

Nota₂: Se a versão do *software* não aparecer, ela é anterior a 1.02 e o indicador não poderá ser usado com o sensor HMP46. Se o modelo do sensor não aparecer, o indicador ou o sensor é de uma versão anterior e o reconhecimento automático não será possível.

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

10.2.7 Após alguns segundos, verifique o valor da tensão e o indicador do nível de carga da bateria (*high* ou *low*) no mostrador.

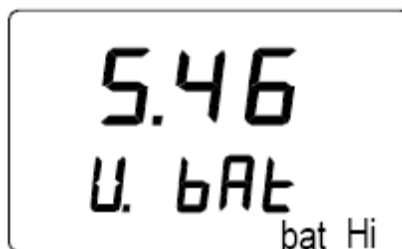
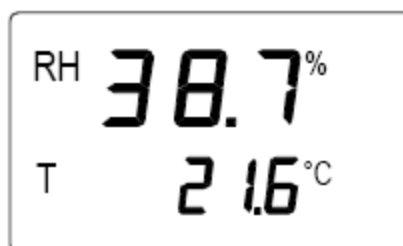


Figura 4 – Indicação do valor da tensão e do nível de carga da bateria no mostrador.

Nota₂: Se a tensão da bateria for maior que 4,75V, aparecerá no canto inferior direito do mostrador a indicação “bat HI”. Se a tensão estiver entre 4,65V e 4,75V, aparecerá no canto inferior direito do mostrador a indicação “Lo bat” e se a tensão for inferior a 4,65V, o indicador desligará automaticamente para prevenir leituras equivocadas. Nos dois últimos casos, a bateria deverá ser substituída.

10.2.8 Alguns segundos após o teste de bateria, o HMI41 automaticamente mostrará as leituras de temperatura e umidade relativa RH, conforme figura abaixo.



10.2.9 Defina, no mínimo, 3 (três) pontos equidistantes de temperatura distribuídos ao longo da faixa a ser calibrada, os quais sempre deverão incluir o início e fim da mesma.

10.2.10 Insira cuidadosamente o SST dentro da cavidade do padrão o mais profundo possível, pois a temperatura do fundo da cavidade é a que mais se aproxima do valor apresentado no mostrador do padrão.

10.2.11 Configure o padrão para a temperatura desejada. O padrão precisará de 5(cinco) a 20 (vinte) minutos para alcançar a temperatura selecionada, dependendo da variação.

10.2.12 Aguarde até que o mostrador do padrão alcance a temperatura desejada, o que pode levar entre 5 (cinco) a 20 (vinte) minutos, dependendo da variação. Espere mais 10 (dez) minutos para que a temperatura estabilize.

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

- 10.2.13 Registre os valores de temperatura mostrados no padrão e no instrumento indicador no formulário FORM PI-TMET 2015 “Leitura de dados”, ou diretamente na planilha eletrônica do memorial de cálculo do SST.
- 10.2.14 Repita os passos 10.2.11 a 10.2.13 para os demais pontos de temperatura a serem calibrados.
- 10.2.15 Terminadas as leituras, configure a padrão para uma temperatura de 20°C (vinte graus Celsius). Retire o SST da cavidade do padrão assim que o seu mostrador atingir a temperatura supracitada. E, em seguida, desligue o padrão e o instrumento indicador.

10.3 CALIBRAÇÃO DE UMIDADE

- 10.3.1 Repita o passo 10.2.1.
- 10.3.2 Coloque o “Humidity Calibrator” HMK15 da Vaisala em um local do laboratório onde não haja incidência de luz solar direta e longe de fontes de calor, tais como pontos de luz, aquecedores e ferros de solda.
- 10.3.3 Selecione os pontos de umidade a serem calibrados.
- 10.3.4 Insira o SST na câmara do sal correspondente ao valor da referência do menor ponto de umidade escolhido.
- 10.3.5 Registre os valores de umidade gerado pelo padrão e mostrado no instrumento indicador no formulário FORM PI-TLAI 2001 “Leitura de dados”, ou diretamente na planilha eletrônica do memorial de cálculo do SST.
- 10.3.6 Repita os passos 10.2.11 a 10.2.13 para os demais pontos de temperatura a serem calibrados.
- 10.3.7 Retire o SST da câmara do padrão, fechando-a imediatamente após a retirada do SST, e, em seguida, desligue o instrumento indicador.

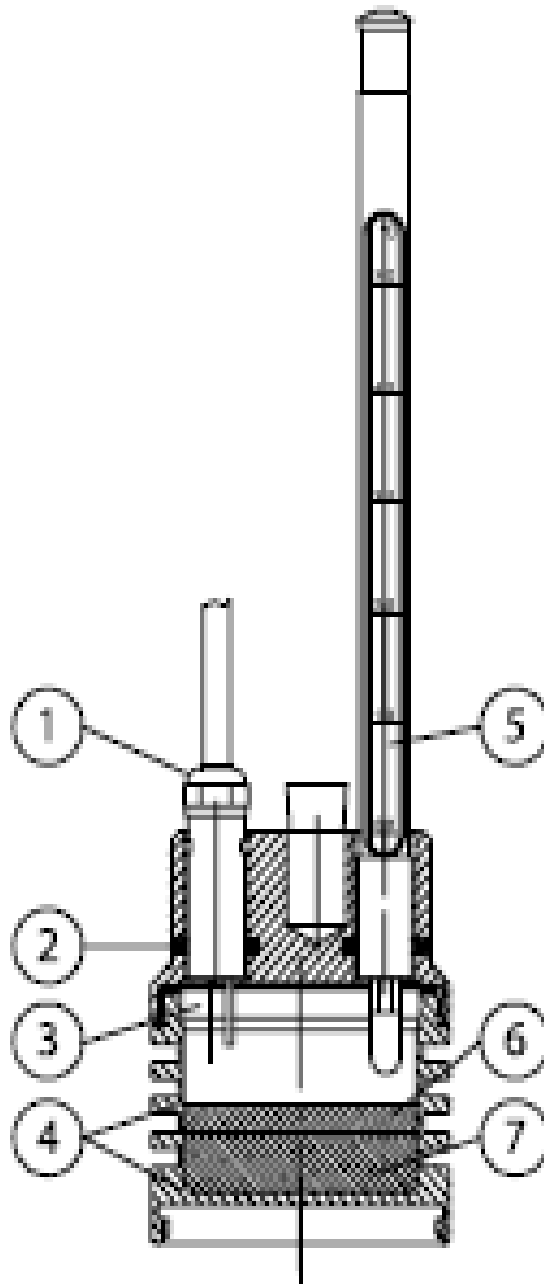
11 Histórico das Revisões

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 DAS PARTES DA CÂMARA DE SAL



1- Sensor Sob Teste (SST)
 2- Anéis-O
 3- Sensor de Umidade
 4- Nível de 1 cm no máximo.

5- Termômetro
 6- Solução de Sal Saturado
 7- Sal Não Dissolvido

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