



Portaria nº 147, de 27 de maio de 2009.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, no inciso I do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que atribui ao Inmetro a competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando o estabelecido na Resolução CONAMA n.º 273/2000 que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços e determina que estes postos devam atestar a conformidade quanto à fabricação e montagem dos equipamentos e sistemas de armazenamento de combustíveis, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC;

Considerando a importância de os sistemas de monitoramento e detecção de vazamento, comercializados no país e instalados em postos de combustíveis, apresentarem requisitos mínimos de desempenho, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Sistemas de Monitoramento e Detecção de Vazamento em Postos de Combustíveis, disponibilizado no sítio www.inmetro.gov.br ou no endereço abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
Rua Santa Alexandrina n.º 416 - 8º andar – Rio Comprido
20261-232 Rio de Janeiro/RJ

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública que originou o Regulamento ora aprovado foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º 424, de 01 de dezembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União – DOU de 02 de dezembro 2008, seção 01, página 76.

Art. 3º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA SISTEMA DE MONITORAMENTO E DETECÇÃO DE VAZAMENTO EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

1. OBJETIVO

Estabelecer os procedimentos e requisitos técnicos para avaliação do desempenho de Sistema de Monitoramento e Detecção de Vazamento, com sensor instalado no espaço intersticial em tanques de armazenamento e/ou no interior de câmaras de contenção.

2 SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
RAC	Regulamento de Avaliação da Conformidade
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade
SMDV	Sistema de Monitoramento e Detecção de Vazamento

3 DEFINIÇÕES

Para fins deste RTQ, são adotadas as definições de 3.1 a 3.11 .

3.1 Alarme

Resposta com indicação de detecção da presença de líquido.

3.2 Espaço intersticial

Espaço anular, em um tanque de parede dupla, entre a parede interna e a parede externa, que permite o monitoramento da presença de líquidos.

3.3 Indicação qualitativa

Tipo de informação do sistema de detecção que indica somente a presença ou a ausência de líquido.

3.4 Limite de detecção

Altura mínima de camada de líquido de teste, que possui apenas 5% de probabilidade de não ser detectado, com um nível de confiança de 95%.

3.5 Líquido de teste

Líquido usado para caracterizar o desempenho do sistema de detecção.

3.6 Sensor

Componente ou dispositivo de um sistema responsável pela indicação da presença ou ausência de líquido.

3.7 Sistema de Detecção Ativado

Refere-se ao estado de um sistema de detecção, com indicação qualitativa da presença de líquido.

3.8 Sistema de Detecção Não Ativado

Refere-se ao estado de um sistema de detecção com indicação qualitativa de ausência de líquido.

3.9 Sistema de Monitoramento e Detecção de Vazamento (SMDV)

Conjunto composto de um ou mais sensores de detecção de líquido conectado(s) a um painel (console) de indicação do estado do sistema.

3.10 Tanque de parede dupla

Tanque de duas paredes, sendo a externa para contenção secundária, que permite o monitoramento intersticial.

3.11 Tempo de detecção

Tempo que o sensor necessita ficar exposto ao líquido de teste na altura de detecção até se obter um alarme.

4 APARELHAGEM E MATERIAL PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS**4.1. Recipiente de teste**

Todos os testes serão realizados em recipientes não-reativos com proporções constantes. Os recipientes conterão o líquido de teste durante a realização do teste.

4.1.1 O recipiente de teste deve ser transparente, cilíndrico e graduado, de modo que a altura da camada do líquido de teste adicionado ao recipiente possa ser determinada com exatidão.

4.1.2 As paredes do recipiente devem ser perpendiculares ao seu fundo sem nenhuma protuberância ou marcações visíveis em toda a sua altura.

4.1.3 O diâmetro do recipiente não deve desviar mais que 0,1mm em toda a região onde o líquido será mantido durante o teste.

4.1.4 O fundo do recipiente não pode ser arredondado.

4.1.5 As paredes do recipiente não devem defletir quando cheias com líquido.

4.1.6 O recipiente deve possuir diâmetro interno de 140mm e altura de 450mm.

4.1.7 O recipiente deve ser aterrado, para evitar risco proveniente de eletricidade estática.

4.2 Tampa do recipiente de teste

4.2.1 Deve ser usada uma tampa sobre o recipiente que permita a passagem da interligação entre o sensor e o painel.

4.2.2 A tampa deve minimizar a perda de vapor do recipiente e deve ser aterrada juntamente com o recipiente, devendo permitir a inserção do líquido de teste, conforme o item 8.2.2 deste RTQ.

4.3 Registrador de Tempo

Para registrar o tempo deve ser utilizado um cronômetro ou um registrador gráfico ou outro sistema de aquisição de dados com exatidão de pelo menos um segundo para cada dez minutos.

4.4 Termômetro

Deve ser utilizado termômetro calibrado, com faixa nominal de -2°C a 52°C , para determinação da temperatura ambiente e do líquido de teste.

4.5 Calibre

Para medir o diâmetro interno do recipiente de teste, o calibre deve apresentar valor de uma divisão de 0,1mm ou menor.

4.6 Bureta

Deverão ser usadas buretas de vidro, com valor da menor divisão de 0,2ml, para adicionar o líquido de teste no interior do recipiente de teste.

4.7 Líquido de Teste

4.7.1 Deve ser realizado um ensaio utilizando um líquido de maior densidade e outro ensaio utilizando um líquido de menor densidade, dentre os líquidos indicados abaixo:

- a) Gasolina comercial (comum ou aditivada)
- b) Álcool combustível comum
- c) Diesel (comum ou aditivado)
- d) Biodiesel comercial
- e) Água potável

4.7.1.1 Nos casos específicos onde o sensor detecta diferentes líquidos, o ensaio do líquido de menor densidade deverá ser o líquido do qual o sensor se destina.

5 INTERFERÊNCIAS NOS ENSAIOS

Os parâmetros obtidos pelos ensaios são o limite de detecção e o tempo de detecção. É também verificado o funcionamento do sistema de autodiagnóstico e da memória de armazenamento de eventos, assim como a compatibilidade com o produto armazenado. Algumas condições podem causar interferências nos parâmetros obtidos.

5.1 Condições que podem causar interferências nos ensaios incluem mudanças de temperatura, altas temperaturas, evaporação do produto de teste e vibrações. Para evitar estas condições, os testes devem ser conduzidos a temperaturas normais de laboratório e constantes (com variação de $\pm 3^{\circ}\text{C}$), em uma base estável. A evaporação pode ser reduzida cobrindo o recipiente de teste e mantendo um selo em volta das aberturas para passagem do sensor do sistema de detecção e do recipiente de teste.

5.2 É difícil verificar a altura de camadas finas de líquido. Por esta razão, a altura da camada do líquido pode ser determinada por cálculo. Para que este cálculo seja exato, as variações nas dimensões do recipiente devem ser mínimas. Usar recipientes que possuam lados verticais retos sem nenhuma protuberância ou indentação visível.

6. PROCEDIMENTO PARA CALIBRAÇÃO DO SMDV

Devido a grande variedade de construção dos diversos sistemas de detecção de líquido, não é possível dar instrução única de calibração. O sistema de detecção deve ser calibrado de acordo com as instruções do fabricante.

6.1 Teste em branco

6.1.1 Realizar um teste em branco e monitorar a indicação do sistema de detecção durante trinta minutos enquanto o sensor estiver no recipiente de teste vazio.

6.1.2 Se um sistema de detecção passar para o estado ativado durante o teste em branco, corrigir o mau funcionamento do sistema de detecção ou substituir por um sistema de detecção que opere corretamente.

7 PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR O LIMITE DE DETECÇÃO

Este procedimento pode envolver materiais, operações e equipamentos perigosos. Por este motivo, deve ser realizada uma análise de todos os problemas de segurança e meio ambiente, associados a sua aplicação. É de responsabilidade do usuário deste procedimento estabelecer práticas apropriadas de segurança, meio ambiente e de saúde quando aplicável.

Caso seja necessário, deve-se determinar a aplicabilidade de limitações regulamentares, antes do uso dos materiais, operações e equipamentos perigosos.

7.1 Metodologia

O sistema de detecção é ensaiado com o sensor do sistema instalado em um recipiente que possui uma camada de líquido de teste. O sistema de detecção é testado com várias alturas de camada de líquido de teste para determinar a menor altura para a qual o sistema irá responder de forma confiável. O desempenho do sistema de detecção é testado de acordo com os líquidos indicados no item 4.7 deste RTQ.

7.2 Procedimento

7.2.1 Montar o sensor no recipiente de teste e colocar a tampa, de modo que esteja funcionando plenamente. A montagem do sensor, conexão com o painel (console) e sua programação, deve seguir rigorosamente as instruções do fabricante. Isto inclui o comprimento máximo de fiação ou conduto, ou a distância em sistemas de comunicação sem fio, entre o sensor e o console, simulando as condições de instalação em campo.

7.2.2 Adicionar líquido de teste com uma bureta. Verter no máximo 50 ml de líquido de teste sem espirrar ou entrar em contato com as paredes do recipiente.

7.2.3 Aguardar até 60 (sessenta) segundos em cada altura de camada de líquido adicionada para se obter a indicação do sistema de detecção, se o alarme não for instantâneo, limitando-se à 45mm a altura da camada de líquido de teste dentro do recipiente.

7.2.4 Quando a altura aproximada for determinada, remover o sensor, limpar conforme especificação do fabricante e secar o recipiente de teste para as medições subsequentes.

7.2.5 Adicionar o líquido de teste lentamente até que o sistema de detecção indique o sinal de alarme.

7.2.6. Anotar o volume de líquido de teste (V_B) adicionado.

7.2.7. Repetir os critérios estabelecidos nos itens 7.2.4, 7.2.5 e 7.2.6, no mínimo seis vezes para cada líquido de teste.

7.2.8. Registro de dados

Monitorar a resposta (alarme) do sistema de detecção durante a colocação do líquido de teste. Não agitar nem perturbar de outra forma o conteúdo do recipiente de teste. A indicação do sistema de detecção pode ser registrada manualmente, com um registrador gráfico ou com qualquer outro tipo de sistema eletrônico de aquisição de dados.

7.2.8.1. Monitorar a indicação até que seja ativado, ou por até 60 (sessenta) segundos, o que ocorrer primeiro. Registrar a indicação (ativado ou não ativado) no final do período de teste.

7.3. Cálculos

7.3.1. Altura de detecção

Calcular a altura da camada de líquido de teste como segue:

$$E \text{ (mm)} = (V_B + V_S) \times C \quad (1)$$

onde:

V_B (ml) = volume de líquido de teste adicionado com a bureta;

V_S (ml) = volume deslocado pelo sensor;

C (mm/ml) = Fator de conversão de volume para altura de líquido para o recipiente de teste.

7.3.2. Determinação do volume deslocado pelo sensor

O volume deslocado pode ser determinado imergindo o sensor em um cilindro graduado até a profundidade de alarme. Anotar o volume antes e após a imersão. A diferença entre os volumes é o volume deslocado pelo sensor (V_S).

7.3.3. Limite de detecção

Calcular o limite de detecção para cada líquido de teste como segue:

$$LD \text{ (mm)} = E_{\text{média}} + K \times S \quad (2)$$

onde:

LD = Limite de Detecção

$$E_{\text{média}} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}, \text{ ml};$$

$$S = \sqrt{\frac{(E_i - E_{\text{média}})^2}{n-1}}, \text{ ml};$$

E_i = altura de detecção determinada em cada repetição;

n = número de repetições; e

$k = 3,707$ (fator de limite de tolerância unilateral para um erro β (beta) de 5% com nível de confiança de 95% para $n=6$).

Nota: Se forem realizadas mais do que seis determinações da altura de detecção, consultar o Anexo A para outros valores de k.

8 PROCEDIMENTO PARA VERIFICAR O SISTEMA SUPERVISOR DE AUTODIAGNÓSTICO

Antes e após a determinação do limite de detecção (item 7), desconectar o sensor do painel (console) e verificar se ocorre indicação do sistema de detecção para a falha do componente.

9. PROCEDIMENTO PARA VERIFICAR A MEMÓRIA DE ARMAZENAMENTO DE EVENTOS

9.1 Após a realização do procedimento para verificar o sistema supervisor de autodiagnóstico (item 8), conectar o sensor no painel (console) e verificar os registros mantidos na memória do sistema.

9.2 Conectar um sensor em um dos pontos de conexão no painel. Imergir esse sensor em um dos líquidos de teste, até ocorrer indicação da presença desse líquido. Desconectar o sensor do painel (console) e verificar os registros desses últimos eventos. Esta operação deverá ser realizada para os todos os pontos de conexão de sensor no painel.

9.3. Desconectar e reconectar o equipamento da fonte de energia e verificar o registro, com data e hora de desligamento, na memória do equipamento.

10 PROCEDIMENTO PARA VERIFICAR A COMPATIBILIDADE COM O PRODUTO ARMAZENADO

Imergir o sensor nos produtos de teste por um período de 70 (setenta) horas, à temperatura ambiente, e verificar sinais de deterioração que possam causar mau funcionamento.

11 RELATÓRIO

Deverão ser relatadas as seguintes informações:

11.1. Tipo de sistema de detecção

Indicar se o sistema de detecção é do tipo quantitativo ou qualitativo.

11.2. Limite de Detecção

Indicar o limite de detecção para cada líquido de teste.

11.3. Tempo de detecção

Indicar o tempo de detecção, em segundos, para cada líquido de teste. Se a resposta for imediata, fornecer o tempo de detecção como por exemplo: " < 1 segundo". Se o sistema de detecção não responder dentro de 60 segundos para a altura limite de 45mm, fornecer o tempo de detecção como por exemplo: "nenhuma resposta em 60 segundos".

11.4. Sistema supervisor de autodiagnóstico

Relatar se o sistema indicou ou não a falha do componente desconectado.

11.5. Memória de armazenamento de eventos

Indicar os últimos 25 eventos registrados na memória ou o último evento de presença de líquido / falha de funcionamento por sensor e a última queda de energia registrados na memória.

11.6. Compatibilidade com o produto armazenado

Relatar o tempo de imersão em cada líquido de teste e se ocorreu ou não sinais de deterioração que causaram mau funcionamento.

11.7. Instalação

Indicar o comprimento máximo da fiação ou dos condutos, ou a distância em sistemas de comunicação sem fio, entre o sensor e o console, indicado pelo fabricante e utilizado durante os ensaios.

ANEXO A

Fatores de limite de tolerância unilateral para um erro β (beta) de 5% com nível de confiança de 95% ⁽¹⁾

Número de testes (n)	Fator de limite de tolerância (K)
3	7,655
4	5,145
5	4,202
6	3,707
7	3,399
8	3,188
9	3,031
10	2,911
11	2,815
12	2,736
13	2,670
14	2,614
15	2,566
16	2,523
17	2,486
18	2,453
19	2,423
20	2,396
21	2,371
22	2,350
23	2,329
24	2,309
25	2,292
30	2,220
35	2,166
40	2,126
45	2,092
50	2,065

¹ Fonte: Natrella, M. G., Experimental Statistics. National Bureau of Standards Handbook 91. United States Department of Standards. Stock Number 003-003-00135-0. Reimpresso em Outubro de 1966.