



Portaria nº 154, de 30 de março de 2022.

Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado para sistemas de medição mássica de quantidades de líquidos.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no exercício da competência que lhe foi outorgada pelos artigos 4º, § 2º, da Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e 3º, incisos II e III, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, combinado com o disposto nos artigos 18, inciso V, do Anexo I ao Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e 105, inciso V, do Anexo à Portaria nº 2, de 4 de janeiro de 2017, do então Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, e item 4, alínea "a" da Resolução nº 8, de 22 de dezembro de 2016, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

Considerando o que determina o Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, que dispõe sobre a revisão e a consolidação dos atos normativos inferiores a decreto;

Considerando a Portaria Inmetro nº 113, de 16 de outubro de 1997, que aprova o Regulamento Técnico Metrológico para sistemas de medição mássica direta de quantidades de líquidos, e o que consta no Processo SEI nº 0052600.002485/2021-43, resolve:

Objeto e campo de aplicação

Art. 1º Fica aprovado Regulamento Técnico Metrológico consolidado para sistemas de medição mássica de quantidades de líquidos, doravante denominado "sistema de medição", fixado no Anexo.

Parágrafo único. O disposto nesta regulamentação se aplica aos sistemas de medição mássica utilizados na determinação da vazão ou volume totalizado de líquidos.

Infrações

Art. 2º A infringência a quaisquer dispositivos do regulamento sujeitará os infratores às penalidades previstas no art. 8º da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999.

Revogação

Art. 3º Fica revogada a Portaria Inmetro nº 113, de 16 de outubro de 1997, publicada no Diário Oficial da União de 22 de outubro de 1997, Seção 1, páginas 23829 a 23838;

Vigência

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor em 1º de junho 2022, conforme o art. 4º do Decreto nº 10.139, de 2019.

PERICELES JOSE VIEIRA VIANNA





ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO - RTM A QUE SE REFERE A PORTARIA Nº 154, DE 30 DE MARÇO DE 2022.

1. TERMOS E DEFINIÇÕES

1.1 Para fins deste documento aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro nº 150, de 29 de março de 2016, do Vocabulário Internacional de Metrologia - Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, aprovado pela Portaria Inmetro nº 232, de 08 de maio de 2012, da Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, ou suas substitutas, além dos demais termos apresentados a seguir.

1.2 Medidor mássico direto: Instrumento de medição que determina a massa de uma quantidade de líquido escoada sem o uso de algum dispositivo ou dados auxiliares das propriedades físicas de líquido.

1.3 Medidor padrão: Padrão de trabalho, rastreado a padrões nacionais usado, para a calibração do medidor mássico direto.

1.4 Sistema de medição: Conjunto compreendido pelo medidor mássico direto e outros instrumentos destinados a realizar uma operação de medição específica.

1.5 Medidor de combustível: Sistema de medição destinado a abastecer o tanque de veículos motorizados autorizados para o tráfego de estradas, embarcações de recreio, e pequenas aeronaves com combustível líquido.

1.6 Venda direta: Transação metrológica durante a qual o comprador e o vendedor, ou seus agentes, estão presentes quando a quantidade está sendo determinada.

1.7 Dispositivo de predeterminação: Meios usados para selecionar uma quantidade a ser fornecida e que automaticamente interrompa o fluxo do líquido após a medição e entrega de quantidade selecionada.

1.8 Sistema de mangueira vazia: Sistema em que a mangueira de descarga é completamente drenada seguida da operação mecânica envolvida em cada entrega.

1.9 Sistema de mangueira cheia: Sistema em que a mangueira de descarga permanece cheia de líquido antes e depois da conclusão da medição e entrega.

1.10 Vazão máxima: É a maior vazão em que o erro de medição não ultrapassa o erro máximo admissível.

1.11 Vazão mínima: É a menor vazão em que o erro de medição não ultrapassa o erro máximo admissível.

1.12 Sistema de medição eletrônico: Sistema de medição equipado com dispositivos eletrônicos.

1.13 Dispositivo eletrônico: Dispositivo utilizando subconjuntos eletrônicos e destinado a uma função específica. Os dispositivos eletrônicos são usualmente fabricados como unidades separadas e são capazes de serem testados independentemente.

1.13.1 Um dispositivo, como definido acima, pode ser um sistema completo de medição ou parte do sistema de medição, tal como:

1.13.1.1 Transdutor de medição: Dispositivo que transforma a vazão do líquido a ser medido em sinais dirigidos ao processador. Pode ser autônomo ou usar uma fonte de energia externa.

1.13.1.2 Processador: Dispositivo que recebe o sinal de saída do(s) transdutor(es), compara e transforma, e se apropriado, memoriza os resultados até que eles sejam usados. Além disso, o processador pode ser capaz de comunicação a distância com equipamentos periféricos.

1.13.1.3 Dispositivo indicador: Dispositivo que mostra os dados transmitidos pelo processador.



1.13.1.4 Fonte de alimentação: Dispositivo que fornece aos dispositivos eletrônicos a energia elétrica necessária a partir de uma ou várias fontes C.C. ou C.A.

1.13.1.5 Equipamentos periféricos: Dispositivos auxiliares tais como:

- a) Dispositivos indicadores de repetição;
- b) Impressoras de etiquetas;
- c) Impressoras de relatório diário;
- d) Dispositivos para ler códigos, cartões magnéticos ou de banco;
- e) Equipamentos de auto-serviço, etc.

1.14 Subconjuntos eletrônicos: Parte do dispositivo eletrônico utilizando componentes eletrônicos que tem uma função própria reconhecível.

1.15 Componente eletrônico: Menor entidade física que usa elétron ou condução de vazios em semicondutores, gases ou no vácuo.

1.16 Erro de indicação: Indicação do sistema de medição menos o valor verdadeiro convencional da medida.

1.17 Erro intrínseco: Erro do sistema de medição usado sob as condições de referência.

1.18 Erro intrínseco inicial: Erro intrínseco do sistema de medição como determinado antes de executar os ensaios de desempenho e fadiga.

1.19 Falha: Diferença entre o erro de indicação e o erro intrínseco do sistema de medição.

1.20 Falha significativa: Para massas iguais ou maiores que a quantidade mínima mensurável, uma falha maior que $1/5$ do valor absoluto do erro máximo admissível para a quantidade medida.

1.20.1 As falhas seguintes não são consideradas como significativas:

- a) Falhas surgidas de causas simultâneas e mutualmente independentes no instrumento de medição ou no sistema de controle;
- b) Falhas transitórias tendo variações momentâneas na indicação, que não podem ser interpretadas, memorizadas ou transmitidas como um resultado medido;
- c) Falhas envolvendo a impossibilidade para executar alguma medição.

1.21 Erro de durabilidade: Diferença entre o erro intrínseco sobre um período de uso e o erro intrínseco inicial do sistema de medição.

1.22 Erro significativo de durabilidade: Para massas iguais ou maiores que a quantidade mínima mensurável, um erro de fadiga maior que $1/5$ do valor absoluto do erro máximo admissível para quantidade de medida.

1.22.1 Os erros de durabilidade não são considerados como significativos quando:

- a) A indicação não pode ser interpretada, memorizada ou transmitida como um resultado de medição;
- b) A indicação é tal que é impossível executar alguma medição.

1.23 Sistema de medição interrompido/não interrompido: Um sistema de medição é considerado como interrompido/não interrompido quando a vazão do líquido pode/não pode ser parada, fácil e rapidamente.

1.24 Grandeza de influência: Quantidade que não é sujeita a medição mas que influencia os valores da grandeza medida ou a indicação do sistema.

1.25 Condições de utilização: Condições de uso, onde é especificada a faixa dos valores das grandezas de influência para a qual as características metrológicas permaneçam dentro dos erros máximos admissíveis.

1.26 Condições de referência: Conjunto de valores especificados de fatores de influência fixados para assegurar as comparações válidas dos resultados de medição.



1.27 Desempenho: Capacidade do sistema de medição de realizar as funções a ele atribuídas.

1.28 Durabilidade: Capacidade do sistema de medição de manter as características de desempenho durante o período de uso.

1.29 Sistema de detecção: Dispositivo incorporado a um sistema de medição que permite detectar e evidenciar as falhas significativas.

1.29.1 A detecção do dispositivo de transmissão visa verificar que todas as informações transmitidas (e apenas as informações) são admitidas integralmente pelo instrumento destinatário.

1.30 Sistema de detecção automático: Sistema que funciona sem a intervenção de um operador.

1.30.1 Sistema de detecção automático e permanente (tipo P): Sistema de detecção automático operando durante toda a operação de medida.

1.30.2 Sistema de detecção automático e intermitente (tipo I): Sistema de detecção automático que opera pelo menos uma vez no início de cada operação de medida.

1.31 Sistema de detecção não automático (tipo N): Sistema de detecção que exige a intervenção de um operador.

1.32 Dispositivo de proteção de durabilidade: Dispositivo incorporado a um sistema de medição que permite detectar e evidenciar os erros significativos de durabilidade.

1.33 Ensaio de desempenho: Ensaio que permite verificar se o sistema de medição ensaiado (Equipamento Sob Ensaio ou ESE) é capaz de executar as funções a ele atribuídas.

1.34 Ensaio de durabilidade: Ensaio que permite verificar se o ESE é capaz de manter suas características de desempenho durante um determinado tempo de utilização.

2. REQUISITOS METROLÓGICOS

2.1 Unidade de medida

2.1.1 As grandezas devem ser expressas nas unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI

2.2 No ensaio de aprovação do modelo, os erros máximos admissíveis em todas as quantidades iguais ou maiores que duas vezes a quantidade mínima mensurável deve ser:

2.2.1 $\pm 0,3$ % da quantidade mensurada sob as condições abaixo, para o sistema geral:

- Com o líquido dentro da gama de líquidos;
- Na temperatura e pressão do líquido dentro das suas respectivas faixas;
- Toda vazão dentro da faixa de vazão;
- O sistema deve ser ajustado para a temperatura e pressão do líquido respectivo antes dos ensaios.

2.2.2 $\pm 0,5$ % da quantidade mensurada sob as condições abaixo; para gases liquefeitos:

- Com todos os líquidos dentro da faixa de medição;
- Na temperatura e pressão do líquido dentro de suas respectivas faixas;
- Toda vazão dentro da faixa de vazão.

2.2.3 Após os ajustes iniciais do sistema, os vários ensaios devem ser realizados sem ajustes adicionais. É recomendado que os ajustes iniciais sejam feitos dentro ou próximo a faixa média das condições de utilização. Se o instrumento for removido durante o ensaio, deverá ser mantida condição de instalação afim de não afetar o desempenho do instrumento.

2.3 Os erros máximos admissíveis na verificação deverão ser $\pm 0,5$ % para todas as quantidades iguais ou superiores à quantidade mínima mensurável nas condições abaixo:



2.3.1 Qualquer líquido, temperatura e pressão.

2.3.2 Qualquer vazão dentro das faixas especificadas para o sistema na aprovação do modelo.

2.4 Pequenas quantidades: O erro máximo admissível para toda quantidade entre a quantidade mínima e duas vezes esta quantidade mínima mensurável deverá ser igual, para mais ou para menos, ao valor absoluto do erro máximo admissível para duas vezes a quantidade mínima mensurável.

2.5 Repetibilidade: O erro de repetibilidade do instrumento não deverá ser maior que 0,2 % da quantidade mensurada.

2.5.1 O erro de repetibilidade é considerado como a diferença entre o maior e o menor resultado obtido durante os ensaios realizados sob as mesmas condições, inclusive vazão.

2.6 Gases liquefeitos: Os erros máximos admissíveis deverão ser duas vezes os erros máximos admissíveis especificados em:

2.6.1 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 quando o sistema for utilizado para medir gases liquefeitos.

2.7 A quantidade mínima mensurada do sistema deverá ser especificada pelo fabricante.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1 Dispositivo de Ajuste

3.1.1 O sistema deverá ser provido de dispositivo que permita variar a razão entre a quantidade indicada e a quantidade do líquido que tenha realmente passado através do sistema. Um desvio não deverá ser usado para este fim.

3.1.2 Dispositivos de ajuste descontínuo: Quando o dispositivo de ajuste varia a razão descontinuamente, os consecutivos valores da razão não deverão diferir por mais que 0,1 %.

3.1.3 Selagem: O dispositivo de ajuste deverá estar provido de meios que impeçam a alteração não autorizada do mesmo. Em caso de dispositivos de ajuste mecânicos deverá ser aplicado selo de proteção.

3.2 Indicadores: Um sistema de medição deverá incluir um indicador; as indicações deverão ser claras, definidas, exatas, e fáceis de ler sob as condições de utilização do instrumento

3.3 Valor numérico da escala: O valor numérico de um intervalo deverá ser igual a 1, 2 ou 5, ou um múltiplo ou submúltiplo decimal de 1, 2 ou 5.

3.4 Valor máximo do intervalo da escala: O intervalo da escala não deverá ser maior que 0,5 % da quantidade mínima mensurada.

3.5 Definição de valores: Os valores indicados deverão ser adequadamente definidos por números suficientes de algarismos, palavras, símbolos ou suas combinações. A fixação do "zero" deverá consistir nos zeros para todos os algarismos à direita do sinal do decimal e pelo menos um zero à esquerda desse sinal. Os outros algarismos na esquerda deverão ser zeros ou nulos.

3.6 Retorno ao zero: Exceto para sistema de medição não interrupto, o indicador deverá ser munido com dispositivos automáticos ou manuais para retorno ao zero da indicação.

3.6.1 Funcionamento do retorno ao zero: O dispositivo de retorno ao zero não deverá funcionar durante a medição. Uma vez que a operação de retorno ao zero se inicie, não deve ser possível indicar um outro valor que não o resultado da última medida, ou "zeros" quando a operação de retorno tenha sido completada.

3.7 Indicadores não zeráveis: Um instrumento deverá ser provido de um indicador não zerável se os valores indicados não possam ser interpretados como valores indicados do indicador zerável por uma quantidade comercializada.



3.8 Dispositivo de predeterminação: O instrumento poderá ser provido com dispositivo para selecionar a quantidade a ser fornecida. O intervalo de escala do dispositivo de predeterminação não deve ser menor que o intervalo de escala do indicador.

3.9 Alternativamente as medidas mássicas poderão ser providas de saída de pulsos elétricos em lugar de indicador digital direto. A calibração, neste caso far-se-á em função do valor nominal do pulso, em gramas ou seus múltiplos, fornecido pelo fabricante.

3.10 Impressora: Quando um sistema for equipado com dispositivo para impressão das quantidades fornecidas, aplica-se as condições abaixo:

- a) O intervalo da escala da impressora deverá ser o mesmo que o do indicador;
- b) O valor da quantidade impressa deverá ser o mesmo que o valor da quantidade indicada;
- c) A impressora não poderá gravar uma quantidade para um fornecimento (exceto um valor inicial de referência) até a medida e o fornecimento ter sido completado;
- d) A impressora deverá retornar a zero quando o indicador retornar a zero;
- e) Os valores impressos deverão satisfazer as exigências aplicadas para os valores indicados.

3.10.1 A impressão de toda quantidade fornecida deverá também incluir um número de identificação; a hora e a data, e o número do vendedor. Essas informações poderão ser impressas pelo dispositivo ou pré-impressas em etiquetas,

3.11 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que seus erros não excedam os erros máximos admissíveis sob condições determinadas de utilização.

3.12 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que, quando expostos a perturbações

- a) falhas significativas não ocorram, ou
- b) falhas significativas sejam detectadas e postas em evidência por meio de sistema de controle.

3.12.1 Essa exigência pode se aplicar separadamente para:

- a) cada causa individual de falha significativa, e/ou
- b) cada parte do sistema de medição.

3.12.1.1 Os sistemas de medição não interrupto deverão ser projetados e fabricados de tal modo que, falhas significativas não ocorram quando expostos a perturbações.

3.12.1.2 É responsabilidade do fabricante decidir se um dado modelo de sistema de medição é interrupto ou não, levando em conta as regras de segurança aplicadas.

3.12.1.3 Os medidores de combustível automotores deverão ser interruptos.

3.12.1.4 Quando, na ocasião da aprovação do modelo, não for possível especificar a utilização futura do instrumento, se aplicam as exigências descritas em 3.12.1.1 (ver 5.1.1).

3.13 As exigências descritas em 3.11 e 3.12 deverão ser satisfeitas de maneira durável, de acordo com o prescrito abaixo:

3.13.1 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser providos de dispositivos de proteção de durabilidade, conforme especificado em 3.20.

3.13.2 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que os erros de durabilidade significativos provenientes dos seus próprios dispositivos eletrônicos:

- a) não ocorram; ou
- b) sejam detectados e evidenciados pelos dispositivos de proteção de durabilidade.



3.14 Um modelo de sistema de medição será considerado satisfazendo as exigências em 3.11, 3.12 e 3.13 se ele passar nos exames e ensaios especificados em 5.1.2.

3.15 Transdutor de medição: Todos os sinais emitidos pelo sensor, e somente esses sinais, deverão ser transmitidos de modo seguro ao processador, por exemplo, na forma de dois sinais similares, ou de um sinal com informação redundante, ou um sinal que é verificável pelo processador.

3.16 Processador: Todos os parâmetros que são necessários para elaboração de indicações que estão sujeitos a controle de Metrologia Legal, tal como tabela de cálculo de preço ou correção polinomial devem estar presente no processador no começo da operação de medição.

3.16.1 O processador poderá ser provido de uma interface permitindo o acoplamento de equipamento periférico. Quando o equipamento externo for conectado, o instrumento deverá continuar a funcionar corretamente e as funções metrológicas não deverão ser afetadas.

3.17 Dispositivo indicador

3.17.1 O preço unitário poderá ser mudado diretamente no instrumento ou através de equipamento periféricos. Entretanto, o instrumento deverá ser projetado tal que o preço unitário possa somente ser mudado quando o instrumento não estiver operando. Além disso, um intervalo de pelo menos cinco segundos deverá ocorrer antes do início do fornecimento.

3.17.1.1 No caso de venda direta, o intervalo de tempo antes que um valor efetivo apareça no dispositivo indicador não deverá exceder 0,5 segundo.

3.17.2 Quando a zeragem puder ser efetuada antes da transação se concluir, os dados relativos a essa transação deverão ser gravados ou impressos em um dispositivo sujeito a controle metrológico (por exemplo usando uma memória controlada ou uma impressora periférica estável ou um indicador especialmente reservado para esse fim). Deverá ser possível recuperar esses dados de certo modo que os diferencie dos resultados da transação em curso.

3.17.2.1 Em uma venda direta, não mais que uma transação (além da transação em curso) pode ser memorizada por um sistema de medição.

3.18 Fonte de alimentação: Quando efetuado um ensaio de exatidão para determinar a conformidade às exigências abaixo, adicionar ao erro máximo admissível para a quantidade indicada, 5% da quantidade mínima mensurável.

3.18.1 Sistema de medição não interrupto: No caso onde a vazão não é interrompida durante uma falha de alimentação elétrica principal, o sistema de medição deverá ser provido de alimentação elétrica de emergência para proteger todas as funções de medição ocorridas durante a falha.

3.18.2 Sistema de medição interrupto

3.18.2.1 Medidores de combustível: O disposto em 3.18.1 deverá ser observado, ou a informação contida no momento da falha deverá ser salva e mostrada no dispositivo indicador sujeito a controle Metroológico Legal como segue:

a) cada 15 minutos continuamente e automaticamente após a falha, ou

b) 5 minutos, em um ou mais período manualmente controlado por um dispositivo apropriado, durante pelo menos uma hora após a falha.

Nota 1: Essa exigência é aplicável quando o instrumento tenha sido alimentado normalmente com energia elétrica durante as 12 horas que precederam a falha de energia.

Nota 2: Um medidor de combustível deverá ser projetado de tal modo que uma entrega interrompida não possa continuar após a alimentação elétrica ter sido restabelecida se a falha de energia durar mais de 15 segundos.



3.18.2.2 Outros sistemas de medição: O disposto em 3.18.1 deverá ser observado, ou a informação contida no momento da falha deverá ser salva e mostrada no dispositivo indicador sujeito a controle Metrológico Legal quando a energia elétrica for restabelecida.

3.19 Equipamento periférico: Um dispositivo periférico cuja função principal não seja fornecer uma indicação definida para uma transação não precisa ser submetido a controle, desde que não influencie no resultado da medida. Nesse caso, uma indicação clara e não ambígua especificando este fato deverá aparecer na proximidade imediata do dispositivo ou na emissão de etiquetas.

3.20 Sistemas de Detecção e Dispositivos de Proteção de Durabilidade: Os sistemas de detecção e dispositivos de proteção de durabilidade estão sujeitos às mesmas exigências. Para fácil leitura, tais sistemas e dispositivos serão designados como dispositivos de detecção.

3.20.1 Ação dos dispositivos de detecção: A detecção de falhas significativas ou de erros significativos de durabilidade pelo sistema de detecção deverá resultar nas seguintes ações, de acordo com o tipo.

3.20.1.1 Dispositivo de detecção do tipo N: Um alarme visual ou audível para atenção do operador.

3.20.1.2 Dispositivo de detecção dos tipos I ou P

I - Para sistemas de medição interrupto, em particular medidor de combustível

a) Correção automática da falha ou erro, ou

b) Interrompendo somente o dispositivo defeituoso se o sistema de medição sem este dispositivo continua a agir de acordo com a legislação, ou

c) Interrompendo o sistema de medição.

II - Para sistemas de medição não interrupto

a) Correção automática do erro de durabilidade, ou

b) Interrompendo somente o dispositivo defeituoso se o sistema de medição sem este dispositivo continua a agir de acordo com a legislação, ou

c) Um alarme visual ou audível para o operador e bloqueando ou, se possível, extinguindo as indicações.

Nota: Esse alarme deverá subsistir até a supressão da causa.

Nota 1: Além disso, quando o sistema de medição transmitir os dados para o equipamento periférico, a transmissão deverá ser interrompida ou acompanhada por uma mensagem indicando a presença de uma falha.

Nota 2: Além disso se o instrumento não for utilizado para venda direta, ele poderá ser munido de dispositivo para estimar a quantidade de líquido que escoou através da instalação durante a ocorrência da falha ou erro. O resultado desta estimativa não deverá ser confundido com uma indicação sujeita a controle Metrológico Legal.

III - O sistema de medição deverá ser munido de um dispositivo que permita recuperar a informação da quantidade mensurada armazenada no instrumento quando a falha significativa ou erro de fadiga significativo ocorreu.

3.20.1.3 Dispositivo de detecção para o dispositivo indicador (aplicável para detecção como definida em 3.20.4.2).

a) para medidores de combustível, visualização de todos os elementos (ensaio do oito ou ensaio do preto), extinção de todos os elementos (ensaio do branco) e visualização os zeros, em seqüência e cada etapa deve durar pelo menos um segundo.

b) Para todos os outros sistemas de medição, a seqüência de ensaios descrita em (a) ou algum outro ensaio automático cíclico que indique todos os valores possíveis para cada elemento do mostrador.



3.20.2 Dispositivo de detecção para o transdutor de medição: O objetivo deste dispositivo é verificar a presença do transdutor, seu bom funcionamento e validade da transmissão.

Nota: Esse dispositivo de detecção deverá ser do tipo P e a detecção deverá ser efetuada a intervalos de tempo não excedendo a duração de medição de uma quantidade de líquido igual ao valor absoluto do erro máximo permitido sobre a quantidade mínima mensurada.

3.20.2.1 Durante a verificação inicial deve ser possível examinar que esse dispositivo de detecção funciona corretamente por meios tais como:

- a) desconectando o transdutor;
- b) desconectando algumas linhas de sinais do transdutor;
- c) interrompendo um dos sensores dos geradores de pulso;
- d) interrompendo a alimentação elétrica do transdutor.

3.20.3 Dispositivo de detecção do processador: O objetivo deste dispositivo é verificar o funcionamento correto do sistema processador e garantir a validade dos cálculos efetuados. Não há exigências particulares para por em evidência o funcionamento correto destes dispositivos de detecção.

3.20.3.1 A detecção do funcionamento do processador deve ser do tipo P ou I. No último caso, a detecção deverá ocorrer pelo menos a cada cinco minutos exceto para os sistemas medidores de combustíveis, para os quais a detecção deverá ser efetuada a cada entrega.

Nota: O objetivo da detecção é verificar que:

I - Os valores de todas as instruções e dados memorizados permanentemente estão corretos, por meios tais como:

- a) somando todas as instruções e os código de dados e comparando a soma com um valor fixado;
- b) igualdade de bits de linha e coluna (LRC e VRC);
- c) controle periódico de redundância (CRC 16);
- d) duplo armazenamento de dados;
- e) armazenamento de dados no "código de proteção", por exemplo proteção por soma de controle, igualdade de bits de linha e coluna.

II - O armazenamento de dados relevante para o resultado de medição é executado corretamente, por meios tais como:

- a) rotina de escrever-ler;
- b) conversão e reconversão dos códigos;
- c) uso do "código de proteção" (soma de controle, paridade de bits);
- d) duplo armazenamento.

3.20.3.2 A detecção da validade dos cálculos deve ser do tipo P.

Nota 1: Essa detecção consiste em verificar o valor correto de todos os dados relativos à medição sempre que esses dados forem internamente armazenados ou transmitidos para o equipamento periférico através de interface, a detecção deverá ser efetuado por meios tais como igualdade de bit, a soma do controle ou armazenamento duplo.

Nota 2: Além disso, o sistema de cálculo deverá ser provido de um meio para controlar a continuidade do programa de cálculo.

3.20.4 Dispositivo de detecção para o dispositivo indicador: O objetivo deste dispositivo de detecção é para verificar que as indicações sujeitas a controle metrológico legal são mostrados, e essas indicações mostradas correspondem aos dados fornecidos pelo processador. Além disso, verifica a presença de



dispositivo indicadores quando são removíveis. Esses dispositivos de detecção deverão ter a forma como definida no 3.20.4.1 ou a forma como definida no 3.20.4.2.

3.20.4.1 O dispositivo de detecção deverá ser do tipo P, contudo poderá ser do tipo I se a indicação sujeita a controle metrológico legal é duplicada no sistema de medição, ou poderá ser facilmente reconstituída a partir de outras indicações sujeitas a controle metrológico legal.

Nota 1: Por exemplo, no caso do medidor de combustível, é possível reconstituir o preço a pagar a partir da quantidade e do preço unitário ou, em outros casos, quando uma segunda indicação em uma impressão segura sujeita a controle metrológico legal possa ser usado.

Nota 2: Os meios usados para detecção poderão ser:

- a) medição da corrente nos filamentos, para mostradores usando filamentos incandescentes ou diodos;
- b) medição da tensão da grade, para mostradores usando lâmpadas fluorescentes;
- c) detecção do impacto no obturador, para mostradores usando obturadores eletromagnético;
- d) detecção das tensões de comando das linhas de segmento e dos eletrodos comuns para detectar alguma desconexão ou curto-circuito entre os circuitos de comando, para mostradores a cristais líquidos múltiplos.

3.20.4.2 O dispositivo de detecção do dispositivo indicador deverá incluir:

- a) um detector do tipo I ou P, para os circuitos eletrônicos que controlam o dispositivo indicador. Esse detector deverá observar as exigências de 3.20.1.2;
- b) um detector visual do mostrador. Esse detector deverá observar as exigências de 3.20.1.3 (ensaio do oito ou ensaio do preto).

Nota 1: Esse dispositivo de detecção deverá ser do tipo I para medidor de combustível e do tipo N para outros sistemas de medição.

3.20.4.3 O funcionamento do dispositivo de detecção do dispositivo indicador deverá poder ser evidenciado na verificação, seja:

- a) por desconexão total ou parcial do dispositivo indicador;
- b) por uma ação que simule uma falha no mostrador, tal como usando um botão de teste.

3.20.5 Dispositivo de detecção para equipamento periférico: Um equipamento periférico com indicação sujeita a controle metrológico legal deverá incluir um sistema de detecção do tipo I ou P. O objetivo deste instrumento de detecção é verificar a presença de dispositivo auxiliar e validar os dados transmitidos pelo processador.

Nota 1: Em particular, o dispositivo detector de uma impressora é de assegurar que os comandos de impressão correspondam aos dados transmitidos pelo processador.

Nota 2: Deverão ser detectados ao menos:

- a) presença de papel,
- b) o controle de circuitos eletrônicos (exceto os circuitos de comando do próprio mecanismo de impressão).

3.20.5.1 Deverá ser possível durante a verificação mostrar que esse dispositivo de detecção da impressora está funcionando pela ação de simulação de uma falha de impressão, tal como usando um botão de teste.

4. INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

4.1 Um sistema de medição deverá portar de maneira legível e indelével, as seguintes informações:

- a) Nome e endereço do fabricante, e marca de fabricação;



- b) Número da Portaria de modelo aprovado;
- c) Designação do modelo;
- d) Número de série e ano de fabricação;
- e) Vazão máxima e mínima;
- f) Pressão máxima de trabalho;
- g) Faixa de temperatura, quando a faixa de temperatura do líquido cuja massa deva ser mensurada;
- h) Quantidade mínima mensurada;
- i) Limitações relativas do produto, se aplicável.

5. CONTROLE METROLÓGICO LEGAL

5.1 Aprovação de Modelo

5.1.1 O interessado ou seu representante legal deve encaminhar ao INMETRO requerimento contendo: razão social, endereço, telefone, e-mail do requerente, nome do técnico ou pessoa responsável para contato, além de incluir as seguintes informações:

I - uma descrição funcional de operação do instrumento ou sistema de medição.

II - uma descrição funcional dos vários dispositivos eletrônicos.

III - um diagrama lógico de fluxo, mostrando as funções dos dispositivos eletrônicos.

5.1.1.1 Por causa da evolução rápida da tecnologia, uma lista de subsistemas e componentes eletrônicos bem como listas de programas poderão ser dados a título indicativo. Uma substituição de subconjuntos ou componentes eletrônicos não deverá afetar o desempenho do sistema de medição eletrônico.

Nota: Além disso, a solicitação deverá ser acompanhada por documento ou prova que apoie a hipótese que o projeto e a construção do sistema de medição eletrônico concorda com as exigências deste Regulamento Técnico Metrológico, em particular o item 3.20 e seus subitens.

5.1.2 Exigências gerais: Os modelos deverão normalmente ser ensaiados usando uma unidade que é representativa do modelo final. O sistema de medição eletrônico deverá ser submetido aos exames e ensaios, seguintes.

5.1.2.1 Exame do projeto: O exame dos documentos visa verificar que o projeto do dispositivo eletrônico e seu sistema de controle satisfaz as exigências de 5.2.1, 3.15 e 3.20. Inclui:

- a) um exame do modo de construção e dos subconjuntos e componentes eletrônicos utilizados, para verificar sua aptidão para o uso pretendido;
- b) considerando que falhas provavelmente ocorrem, verificar que em todos os casos esses dispositivos satisfaçam as exigências em 13;
- c) verificação da existência e eficácia do(s) dispositivo(s) de teste para os dispositivos de detecção.

5.1.2.2 Ensaio de desempenho: Esses ensaios visam verificar que o sistema de medição satisfaça as exigências em 3.11 e 3.12 para grandezas de influência.

- a) Quando submetido ao efeito de um fator de influência, o equipamento deverá continuar operando corretamente e não deve exceder os erros máximos admissíveis aplicáveis.
- b) Quando submetido a perturbação externa, o equipamento deverá continuar operando corretamente ou detectar e indicar a presença de alguma falha significativa. Uma falha significativa não deverá ocorrer em um sistema de medição não interrupto.



5.1.2.3 Ensaio de durabilidade: Esse ensaio visa verificar que o sistema de medição satisfaz as exigências em 3.13.2 no que concerne a falha dos componentes dos subsistemas e dispositivos eletrônicos ou conexões.

Nota 1: Quando submetidos a uma falha simulada os componentes dos subsistemas, dispositivos eletrônicos, ou conexões deverão continuar a operar sem erro de durabilidade significativo, ou detectar e sinalizar a presença de um erro de durabilidade significativo.

Nota 2: As exigências em 3.13.1 e 3.13.2 fornecem garantia suficiente de durabilidade não sendo necessário efetuar o respectivo ensaio.

5.1.3.1 Equipamento Sob Ensaio (ESE): Os ensaios são efetuados em um sistema de medição completo onde as dimensões e a configuração permitam. Em caso contrário, os dispositivos eletrônicos deverão ser submetidos separadamente aos ensaios na forma de equipamento compreendendo os dispositivos seguintes:

- a) transdutor de medição;
- b) processador;
- c) dispositivo indicador;
- d) alimentação elétrica.

5.1.3.1 Esse equipamento deverá ser incluído em um sistema de simulação representativa do funcionamento normal do sistema de medição. Por exemplo, o movimento do líquido pode ser simulado por um dispositivo apropriado.

5.1.3.2 O processador deverá estar no seu alojamento definitivo.

5.1.3.3 Em todos os casos, os equipamentos periféricos poderão ser testados separadamente.

5.1.4 Portaria de aprovação do modelo

5.1.4.1 As informações abaixo devem constar na Portaria de aprovação do modelo:

- a) nome e endereço do beneficiário do certificado;
- b) nome e endereço do fabricante se diferente do beneficiário;
- c) tipo e/ou designação comercial;
- d) características metrológicas e técnicas principais;
- e) marca de aprovação do modelo;
- f) classificação ambiental, se aplicável;
- g) local da marca de aprovação do modelo, verificação inicial, e do selo;
- h) alguma outra marca particular considerada como necessária.

5.2 Verificação Inicial

5.2.1 Os sistemas de medição mássico direto de quantidades de líquido produzidos devem ser verificados de modo a assegurar que eles estão de acordo com o modelo aprovado e com os requisitos deste Regulamento.

5.2.2 A verificação inicial de um sistema de medição eletrônico deverá incluir procedimento para verificar a presença e o correto funcionamento dos dispositivos de detecção pelo uso de dispositivos de ensaios, como especificado em 3.20.

5.3 Verificação Subsequente

5.3.1 De caráter obrigatório, serão efetuadas ao menos anualmente e consistem em:



- a) Inspeção geral, para constatação da permanência das características da verificação inicial, do estado de conservação do instrumento, e observando o atendimento às condições previstas no item 3 deste Regulamento;
- a) Verificação da existência de selos de acordo com o respectivo plano de selagem;
- b) O sistema de medição em uso, quando reprovados em verificação periódica ou eventual, após sua manutenção preventiva e/ou corretiva, deverão ser submetidos a nova verificação metrológica por parte do INMETRO e estar de acordo com os erros máximos admissíveis para verificação inicial;
- c) As verificações voluntárias serão efetuadas a pedido do usuário ou quando as autoridades competentes julgarem necessária.

6. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

6.1 Condições de utilização: O fabricante deverá especificar as condições de funcionamento para as quais o sistema é destinado a funcionar dentro dos erros máximos admissíveis. As condições de utilização devem incluir os vários líquidos, ou as faixas de densidade e viscosidade (incluindo limitações específicas do produto) de líquidos para serem medidos, e as faixas de vazão, temperaturas e pressões do líquido.

6.1.1 A proporção de vazão máxima e mínima para o sistema de medição deve ser:

- a) Dez ou maior para os sistemas em geral;
- b) Cinco ou maior para os sistemas para gases liquefeitos.

6.2 Instalação

6.2.1 A instalação do instrumento deverá garantir que o mesmo permaneça totalmente preenchido com o líquido a ser medido, durante a medição.

6.2.2 O instrumento deverá ser instalado de tal modo que o produto a ser medido permaneça no estado líquido durante sua passagem através do mesmo.

6.2.3 Selagem: Deverá ser possível aplicar selos de proteção de tal modo que um ajuste não possa ser feito, em nenhum dispositivo que afete os resultados das medidas, sem quebra do selo de proteção.

6.3 Tubulação e Válvulas

6.3.1 Derivação do líquido mensurado: Não deverá ocorrer meio de derivação do instrumento de medida qualquer parte que seja da quantidade mensurada. Entretanto, duas ou mais saídas de entrega poderão ser permanentemente instaladas e operadas simultaneamente contanto que toda derivação de escoamento para outro recipiente, que não o previsto, não possa ser facilmente efetuado ou então seja visivelmente aparente. Isto pode ser feito por barreiras físicas, válvulas visíveis ou indicações visíveis que indiquem claramente quais saídas estão em operação, com todas as explicações necessárias.

6.3.1.1 É permitida a instalação de uma válvula controlada manualmente, para purgar ou drenar o sistema de medição. Deverá ter um dispositivo impedindo a passagem do líquido através desta válvula durante o funcionamento normal do conjunto de medida.

6.3.2 Válvulas direcionais: Uma ou mais válvulas ou outros dispositivos funcionando automaticamente (e equipadas se necessário com dispositivo de limitação de pressão), deverão ser instaladas de maneira adequada para impedir o escoamento em sentido inverso do líquido se isso resultar em erros superiores aos erros máximos admissíveis.

6.3.3 Válvulas de descarga: Uma válvula de descarga poderá ser instalada em uma linha de descarga somente se o sistema for do tipo de mangueira cheia. Qualquer outra válvula de fechamento no lado de descarga do instrumento deverá ser do tipo parada predeterminada automática ou semi-automática ou deverá ser operada somente:



a) por meio de uma ferramenta (mas não um pino) totalmente independente do dispositivo, ou

b) por meio de um selo de proteção com o qual a válvula é selada em posição aberta.

6.3.4 Dispositivo anti-dreno: Em um sistema do tipo mangueira cheia, um dispositivo deverá prevenir a drenagem da mangueira entre transações.

6.3.5 Outras válvulas: As válvulas de controle e mecanismos de fechamento que não são usadas para definir a quantidade mensurada deverão ter válvulas de alívio (se necessário), a fim de dissipar as pressões anormalmente altas que possam ser produzidas no sistema de medição.

6.4 O sistema de medição deverá ser protegido do risco de ser danificado por intempéries, choques ou vibrações induzidas.

6.5 Todos os pontos previstos no plano de selagem devem permanecer lacrados.

6.6 Qualquer dispositivo adicional, projetado para ser instalado junto ao medidor, deverá ser aprovado pelo INMETRO, com vistas a verificação de interferência no funcionamento do medidor.

7. DISPOSIÇÕES GERAIS

7.1 Os medidores atualmente em uso, que não tenham o seu modelo aprovado, poderão permanecer em uso desde que aprovados nas verificações subsequentes previstas nesse regulamento.

7.2 As oficinas de reparo deverão ter as instalações previamente aprovadas pelo Inmetro.

7.2.1 Os medidores submetidos à reparo deverão ser submetidos a nova verificação metrológica por parte do órgão metrológico competente e estar de acordo com as prescrições previstas para verificação inicial.