



Portaria Inmetro n.º 181, de 26 de março de 2015.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Proposta de texto de Regulamento Técnico Metrológico aplicável às bombas medidoras de combustíveis líquidos utilizadas nas medições de volume.

ORIGEM: Inmetro / MDIC.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovado pelo Decreto n.º 6.275/2007 e pela alínea a do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sítio *www.inmetro.gov.br*, a proposta de textos da Portaria e do Regulamento Técnico Metrológico (RTM) que estabelece os requisitos aplicáveis às bombas medidoras de combustíveis líquidos utilizadas nas medições de volume.

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Portaria, o prazo de 60 (sessenta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos mencionados no artigo 1º.

Art. 3º Informar que as críticas e sugestões deverão ser encaminhadas para os endereços abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Diretoria de Metrologia Legal - Dimel
Divisão de Articulação e Regulamentação Técnica Metrológica - Diart
Av. Nossa Senhora das Graças, nº 50 – Xerém
CEP 25250-020 – Duque de Caxias – RJ
FAX: (021) 2679 9123 / (021) 2679 9164
E-mail: diart@inmetro.gov.br

Art. 4º Declarar que, findo o prazo fixado no artigo 2º, o Inmetro se articulará com as entidades representativas do setor, que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União, quando iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA





Anexo: Portaria n.º 181, de 26 de março de 2015.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovado pelo Decreto n.º 6.275/2007 e pela alínea a do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro.

Considerando que o assunto foi amplamente discutido com os segmentos da sociedade ligados à medição e comercialização de combustíveis líquidos;

Considerando que os atos normativos devem guardar consonância, no que tange à metrologia legal, com normas internacionais equivalentes;

Considerando a necessidade de estabelecer o controle metrológico legal sobre as bombas medidoras de combustíveis líquidos utilizadas nas medições de volume, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico – RTM estabelecendo os requisitos técnicos, metrológicos e de *software* aplicáveis às bombas medidoras de combustíveis líquidos utilizadas nas medições de volume.

Art. 2º Cientificar que este RTM estabelecerá as condições mínimas a serem observadas no controle legal de instrumentos de medição e na inspeção das bombas medidoras de combustíveis líquidos.

Art. 3º Estabelecer que os processos de aprovação de modelo, bem como os de modificação de modelo aprovado, de bombas medidoras de combustíveis líquidos, iniciados até a data de entrada em vigor da presente portaria, deverão seguir a metodologia definida no Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro n.º 023, de 25 de fevereiro de 1985.

Art. 4º Determinar que a partir da data de entrada em vigor da presente portaria, ou seja, a partir de 24 (vinte e quatro) meses da publicação deste instrumento legal, as bombas medidoras de combustíveis líquidos deverão ser submetidos à aprovação de modelo com base no Regulamento Técnico Metrológico, ora aprovado.

Art. 5º Estabelecer que os modelos de bombas medidoras de combustíveis líquidos que possuírem modelo aprovado pela Portaria Inmetro n.º 023/1985, deverão ser submetidos à verificação inicial, com base nos procedimentos estabelecidos no Regulamento Técnico Metrológico ora aprovado, até 24 (vinte e quatro) meses após a entrada em vigor deste instrumento legal.

§ 1º A verificação inicial, a que se refere o *caput*, deverá atender aos requisitos assentados no Regulamento Técnico Metrológico, ora aprovado.

§ 2º Após o prazo fixado no *caput*, somente serão submetidos à verificação inicial os modelos aprovados pelo RTM anexo.

Art. 6º Estabelecer que os modelos de bombas medidoras de combustíveis líquidos aprovados pela Portaria Inmetro n.º 023/1985, deverão ser submetidos à verificação subsequente, com base nos procedimentos estabelecidos no Regulamento Técnico Metrológico ora aprovado, até 36 (trinta e seis) meses após a entrada em vigor deste instrumento legal.



§ 1º A verificação subsequente, a que se refere o *caput*, deverá atender aos requisitos estabelecidos no Regulamento Técnico Metrológico, aprovado pela presente portaria.

§ 2º Após o prazo fixado no *caput*, somente serão submetidos à verificação subsequente os modelos aprovados pelo RTM anexo.

Art. 7º Fixar que o cumprimento dos requisitos estabelecidos no presente RTM não exclui a observância de outros atos normativos pertinentes e supervenientes, emitidos pelo Inmetro ou por outros órgãos, sempre respeitando as atribuições e competências de cada órgão e o devido nível hierárquico das normas.

Art. 8º Cientificar que a infringência a quaisquer dispositivos deste Regulamento Técnico Metrológico sujeitará o infrator às penalidades previstas no artigo 8º, da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999, alterado pela Lei 12.545, de 14 de dezembro de 2011.

Art. 9º Revogar a Portaria Inmetro nº 023/1985 após 24 (vinte e quatro) meses da publicação deste instrumento legal no Diário Oficial da União.

Art. 10º Esta Portaria entrará em vigor após 24 (vinte e quatro) meses da data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE À PORTARIA INMETRO N.º 181, DE 26 DE MARÇO DE 2015.

1. OBJETIVO

1.1 Este Regulamento Técnico Metrológico (RTM) estabelece as condições técnicas e metrológicas mínimas a que devem atender as bombas medidoras de combustíveis líquidos utilizadas nas medições de volume que envolve as atividades previstas no item 8 da Resolução Conmetro nº 11, de 12 de outubro de 1988 ou de ato normativo superveniente de mesma espécie.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1 Este regulamento se aplica às bombas medidoras de combustíveis líquidos localizadas em instalações terrestres fixas, e àquelas localizadas em instalações aquáticas flutuantes fixas e móveis.

2.2 São exceções à aplicação do presente RTM as bombas medidoras de combustíveis líquidos localizadas em instalações terrestres móveis.

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fins deste Regulamento aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro nº 163, de 06 de setembro de 2005, do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, aprovado pela Portaria Inmetro nº 232, de 08 de maio de 2012, além dos demais apresentados a seguir, bem como as disposições estabelecidas na Portaria Inmetro n.º 484, de 07 de dezembro de 2010, ou ato normativo que a substitua.

3.1 Bombas medidoras de combustíveis líquidos e seus componentes

3.1.1 Bomba medidora de combustíveis líquidos: instrumento destinado a medir continuamente, computar e indicar o volume do líquido que passa pelo dispositivo medidor, sob as condições de medição.

3.1.2 Dispositivo auxiliar: dispositivo desenvolvido para realizar uma função peculiar, diretamente envolvido na elaboração, transmissão ou apresentação dos resultados.

3.1.2.1 São exemplos de dispositivos auxiliares, mas não somente: dispositivo para retorno ao zero, dispositivo para indicação repetitiva, dispositivo para impressão, dispositivo para memorização de dados, indicador do preço, totalizador e de pré-determinação.

3.1.3 Dispositivo adicional: dispositivo que não seja considerado auxiliar, necessário para assegurar medição correta ou facilitar operações de medição.

3.1.3.1 São exemplos de dispositivos adicionais, mas não somente: conjunto eliminador de ar ou gases, indicador de ar ou gases, visor de fluxo, filtro, unidade bombeadora, válvulas e mangueiras.

3.1.4 Unidade de bombeamento: componente que aspira o líquido do reservatório e o recalca através dos demais componentes do sistema hidráulico.

3.1.5 Dispositivo de filtragem: componente destinado a impedir a passagem de impurezas sólidas, de modo a proteger o dispositivo medidor.

3.1.6 Conjunto eliminador de ar e gases: conjunto composto pelo separador de ar e gases e pelo eliminador de ar e gases, usado para remover ar, vapor e gases contidos no líquido.

3.1.6.1 Dispositivo separador de ar e gases: componente destinado a separar, continuamente, o ar e outros gases misturados ao líquido a ser medido, de modo que somente este penetre nas câmaras medidoras.

3.1.6.2 Dispositivo eliminador de ar e gases: componente destinado a conduzir para o exterior o ar e outros gases separados do líquido a ser medido.

3.1.7 Dispositivo medidor: componente de uma bomba medidora que transforma o fluxo ou o volume do líquido medido em sinais, de qualquer natureza, que são transmitidos para o dispositivo transdutor.

3.1.8 Dispositivo transdutor: dispositivo que transforma os sinais de informação gerados pelo dispositivo medidor em um sinal de saída que representa a massa ou o volume de combustível a ser medido sob a



forma de dados digitais, a serem transmitidos ao dispositivo calculador através do protocolo de comunicação.

3.1.9 Dispositivo calculador: dispositivo que recebe e processa os sinais do dispositivo transdutor, calculando o resultado final da medição.

3.1.10 Dispositivo indicador: dispositivo que apresenta os resultados das medições.

3.1.11 Dispositivo calculador-indicador: dispositivo que reúne as funcionalidades dos dispositivos, calculador e indicador.

3.1.12 Elemento indicador: caracteres alfanuméricos referentes à indicação, chamado também de dígito.

3.1.13 Visor: conjunto de elementos indicadores.

3.1.14 Painel indicador: painel onde estão localizados os visores e as inscrições obrigatórias referentes às indicações das medições.

3.1.15 Dispositivo de pré-determinação: um dispositivo que permite selecionar a quantidade a ser fornecida e que cessa automaticamente o fluxo do líquido no final do fornecimento desta quantidade selecionada.

3.1.16 Dispositivo de ajuste: um dispositivo, mecânico ou eletrônico, incorporado à bomba medidora que somente permite o deslocamento da curva de erros, com o objetivo de trazer os erros para dentro dos limites dos erros máximos admissíveis.

3.1.17 Conjunto de abastecimento: Deve possuir os seguintes elementos:

3.1.17.1 Mangueira: tubo flexível através do qual o líquido medido é escoado.

3.1.17.2 Bico de descarga: ponto de transferência conectado à mangueira que permite controlar o fluxo do líquido medido, durante a operação de entrega.

3.1.18 Dispositivo de retorno ao zero ou sistema de bloqueio: componente ou função destinado a impedir que a unidade de bombeamento volte a funcionar, após uma medição, sem que os indicadores retornem a zero.

3.1.19 Dispositivo totalizador: dispositivo ou função que registra, sem retorno ao zero e possibilidade de alteração, o total cumulativo dos volumes entregues pela bomba medidora.

3.2 Tipos específicos de bombas medidoras, instalações e modo de serviço.

3.2.1 Bomba medidora computadora: é aquela que indica o volume do líquido medido, o preço unitário, e o total a pagar correspondente;

3.2.2 Bomba medidora não computadora: é aquela que indica o volume do líquido medido.

3.2.3 Bomba medidora simples: é aquela que possui capacidade para um único bico de descarga.

3.2.4 Bomba medidora múltipla: é aquela que possui capacidade para mais de um bico de descarga.

3.2.5 Bomba medidora compacta: é aquela que apresenta todos os componentes dispostos em uma única cabine.

3.2.6 Bomba medidora modular: é aquela cujos componentes estão dispostos em, pelo menos, dois locais distintos.

3.2.7 Bomba medidora contínua: é aquela que fornece as indicações de forma contínua.

3.2.8 Bomba medidora descontínua: é aquela que fornece as indicações através de incrementos correspondentes a uma determinada fração da unidade medida.

3.2.9 Bomba medidora mecânica: é aquela em que os resultados da medição são obtidos a partir de um sistema mecânico de indicação.

3.2.10 Bomba medidora eletromecânica: é aquela em que os resultados da medição são obtidos a partir de um sistema eletromecânico de indicação;

3.2.11 Bomba medidora eletrônica: é aquela em que os resultados de medição são obtidos a partir de um sistema eletrônico de indicação.

3.3 Características metrológicas

3.3.1 Durabilidade: capacidade de a bomba medidora conservar suas características de desempenho durante certo tempo de utilização.



3.3.2 Quantidade mínima mensurável: menor volume do líquido para o qual a medição é metrologicamente aceitável para a bomba medidora, cujo volume é chamado também de entrega mínima.

3.3.3 Condições operacionais

3.3.3.1 Vazão mínima (Q_{\min}): vazão acima da qual todo medidor deve operar dentro dos erros máximos admissíveis, expressa em litros por minuto.

3.3.3.2 Vazão máxima (Q_{\max}): maior vazão na qual o medidor deve operar dentro dos erros e perda de pressão máximos admissíveis, expressa em litros por minuto.

3.3.3.3 Pressão máxima de funcionamento (P_{\max}): máxima pressão a que pode se submetido o medidor em trabalho contínuo, sem que ocorram alterações em suas características construtivas e metrológicas.

3.3.4 Família: conjunto de bombas medidoras cujas características construtivas, operacionais, funcionais e metrológicas são similares entre si, podendo ser apreciados através da análise de uma amostra que seja representativa de toda a família, que apresentem gabinetes com aparências similares e que sejam dotadas dos mesmos componentes internos.

4. UNIDADE DE MEDIDA

4.1 O volume deve ser indicado em litros (ℓ ou L) e em seus submúltiplos.

5. REQUISITOS METROLÓGICOS

5.1 Erros máximos admissíveis das bombas medidoras.

5.1.1 Os erros máximos admissíveis de $\pm 0,3\%$ devem ser aplicados na aprovação de modelo antes do ensaio de durabilidade e na verificação inicial das bombas medidoras completas e do dispositivo medidor, para todos os tipos de combustíveis, e para todas as vazões para as quais a bomba medidora foi projetada ou aprovada.

5.1.2 Os erros máximos admissíveis para as bombas medidoras, nas indicações de volume quando das verificações subsequentes, inspeção e após ensaio de durabilidade na aprovação de modelo, são de $-0,3\%$ a $0,5\%$.

5.1.3 A soma dos valores absolutos de dois erros de sinais contrários não deve ultrapassar $0,3\%$ na aprovação de modelo antes do ensaio de durabilidade e na verificação inicial e não deve ultrapassar $0,5\%$ nos ensaios de aprovação de modelo após o ensaio de durabilidade e nos ensaios de inspeções.

5.1.4 O erro máximo admissível para volumes entregues menores ou iguais à quantidade mínima mensurável é de 2% .

5.1.5 Para qualquer quantidade igual ou superior a cinco vezes a quantidade mínima mensurável, o erro de repetitividade do medidor, na aprovação de modelo, em cada vazão de ensaio, não deve ser superior a 40% do valor absoluto do erro máximo admissível de $0,5\%$.

5.2 Faixa de operação

5.2.1 A faixa de operação de uma bomba medidora deve ser determinada pelas seguintes características:

- Faixa de medição delimitada pelas vazões mínima (Q_{\min}) e máxima (Q_{\max});
- Pressão máxima de funcionamento (P_{\max});
- Valor dos limites de tensão AC, e/ou DC;
- Quantidade mínima mensurável do dispositivo medidor.

5.2.2 A faixa de operação de uma bomba medidora deve ser compatível com cada um de seus elementos componentes.

6. REQUISITOS TÉCNICOS

6.1 Requisitos Gerais

6.1.1 Uma bomba medidora deve ser constituída, pelo menos, por um dispositivo medidor, um dispositivo calculador, dispositivo de ajuste, se presente, e um dispositivo indicador.

6.1.2 As bombas medidoras devem ser construídas com materiais de qualidade adequada, resistentes aos diferentes processos de alteração causados pelos líquidos medidos.



6.1.3 Marcas de selagem

6.1.3.1 As bombas medidoras e seus componentes legalmente relevantes devem ser construídos de forma a permitir selagem.

6.1.3.2 A selagem deve ser realizada em todas as partes da bomba medidora que não estejam materialmente protegidas por outra forma contra as manobras que possam afetar a exatidão da medição.

6.1.3.3 São consideradas partes legalmente relevantes e necessárias de marca de selagem, quando existirem no instrumento, as listadas a seguir:

- a) S1 – Gabinete dos dispositivos indicador e calculador;
- b) S2 – Dispositivo de ajuste do dispositivo medidor;
- c) S3 – Dispositivo transdutor de medição e conexões do eixo de transmissão;
- d) S4 – Extremos da tubulação do eliminador de ar e gases, inclusive quando adaptada ao filtro adicional;
- e) S5 – Abraçadeira da alavanca de acionamento e;
- f) S6 – Extremos da tubulação que se conecta ao densímetro termocompensado.

6.1.3.4 Outros pontos de selagem podem ser considerados necessários por ocasião da apreciação técnica de modelo.

6.1.4 Campo de utilização da bomba medidora

6.1.4.1 A bomba medidora deve ser construída de tal maneira que a vazão do líquido a ser medido fique entre as vazões mínima e máxima, exceto no início e no fim da medição ou durante as interrupções.

6.1.4.2 A vazão máxima da bomba medidora, na aprovação de modelo, deve ser pelo menos, cinco vezes a vazão mínima do dispositivo medidor ou a soma das vazões mínimas dos dispositivos medidores componentes.

6.1.5 Dispositivos auxiliares opcionais

6.1.5.1 Dispositivos auxiliares opcionais devem ser conectados a uma linha de comunicação de dados e alimentação elétrica disponibilizada pelo fabricante, em local sem acesso restrito, fora da área selada, no gabinete do dispositivo indicador calculador da bomba medidora e na caixa de ligação.

6.1.5.2 Os dispositivos auxiliares opcionais instalados no interior da bomba medidora devem fazer parte da apreciação técnica do modelo da bomba medidora da qual for componente.

6.2 Dispositivo indicador

6.2.1 Exigências gerais

6.2.1.1 As bombas medidoras devem ser providas de um dispositivo indicador que forneça o volume do líquido medido nas condições de medição.

6.2.1.2 Uma bomba medidora pode ter mais de um dispositivo que indique a mesma grandeza, desde que cada um esteja de acordo com as exigências deste Regulamento Técnico Metrológico.

6.2.1.3 Para todas as quantidades medidas relativas à mesma medição, as indicações fornecidas por mais de um dispositivo não devem diferir uma da outra, inclusive em caso de indicação remota adicional.

6.2.1.4 A indicação remota adicional deve ter relação clara com a bomba medidora em que foi realizada a medição.

6.2.1.5 É permitido o uso do mesmo mostrador para as indicações de mais de uma bomba medidora dotadas de um dispositivo indicador comum, desde que pelo menos uma das seguintes condições seja atendida:

- a) impossibilidade da utilização simultânea de mais de uma dessas bombas medidoras;
- b) as indicações relativas a uma dada bomba medidora devem ser acompanhadas de uma identificação clara indicação do preço por litro deve ser feita em algarismos com altura mínima de 1,25 cm e a do total a pagar por algarismos com a altura mínima de 1,5 cm;
- c) a indicação correspondente a qualquer uma das bombas deve ser visualizada pelo usuário através de simples comando.

6.2.2 Dispositivo indicador mecânico.

6.2.2.1 Quando a graduação de um elemento for inteiramente visível, o valor de uma volta deste elemento deve ser na forma 10^n unidades autorizadas de volume.



- 6.2.2.2 Em um dispositivo indicador constituído por vários elementos, o valor de cada volta de um elemento, cuja graduação for inteiramente visível, deve ser igual a uma divisão subsequente.
- 6.2.2.3 Um elemento do dispositivo indicador pode ter movimento contínuo ou descontínuo.
- 6.2.2.4 O avanço de um algarismo de qualquer elemento que tenha movimento descontínuo deve ocorrer e ser completado quando o elemento precedente passar de 9 para 0.
- 6.2.2.5 Quando o primeiro elemento tiver somente uma parte da escala visível através de uma janela e tiver um movimento contínuo, o tamanho da janela deve corresponder a, pelo menos, 1,5 vezes a distância entre duas marcas consecutivas da escala graduada.
- 6.2.2.6 Os traços da escala devem ter espessura constante ao longo da linha e não exceder um quarto do comprimento de uma divisão.
- 6.2.2.7 O intervalo entre numerações consecutivas, em bombas medidoras contínuas, deverá possuir, no máximo, 10 traços que representem as menores graduações da escala.
- 6.2.2.8 O comprimento visível de uma divisão deve ser igual ou superior a 2 mm.
- 6.2.2.9 A altura visível dos algarismos deve ser igual ou superior a 15 mm.
- 6.2.2.10 O erro decorrente da folga máxima, durante a transmissão do dispositivo medidor, nos instrumentos de indicação contínua, deve ser inferior à metade da menor divisão.
- 6.2.2.11 A indicação de preço por litro deve ter, no mínimo, 3 dígitos.
- 6.2.2.12 A indicação de volume deve ter, no mínimo, 5 dígitos.
- 6.2.2.13 O erro decorrente da folga máxima, durante a transmissão do dispositivo medidor, nos instrumentos de indicação contínua, deve ser inferior à metade da menor divisão.
- 6.2.3 Dispositivo indicador eletrônico
- 6.2.3.1 As leituras das indicações devem ser exatas, fáceis e não ambíguas qualquer que seja a posição do visor;
- 6.2.3.2 O sinal decimal deve aparecer de forma legível.
- 6.2.3.3 A unidade monetária usada, ou seu símbolo, deve figurar próxima da indicação e deve corresponder à vigente no país.
- 6.2.3.4 O nome da unidade de medida, ou seu símbolo, deve figurar próximo da indicação da quantidade medida.
- 6.2.3.5 As bombas medidoras devem possuir um sistema de desligamento automático destinado a impedir um novo abastecimento sempre que o fornecimento do combustível for interrompido por um período de tempo superior a 60 segundos.
- 6.2.3.6 Os volumes devem ser expressos em litros e seus submúltiplos, por algarismos com altura mínima de 1,5 cm e 1,25 cm, respectivamente e os algarismos que representam os submúltiplos podem ser diferentes dos demais, seja pela cor, seja pelas suas dimensões.
- 6.2.3.7 No caso de vendas diretas ao público, é obrigatória a indicação do volume durante o período de medição.
- 6.2.3.8 Não podem ocorrer interrupções da indicação do volume durante um abastecimento.
- 6.2.3.9 Quando o escoamento não for interrompido durante a falha do dispositivo de alimentação elétrica principal, a bomba medidora deve estar equipada com um dispositivo secundário de alimentação elétrica de emergência para garantir todas as funções da medição durante a falha.
- 6.2.3.10 No caso da interrupção da alimentação elétrica, os dados relativos à entrega devem ser armazenados.
- 6.2.3.10.1 O dispositivo indicador deve possuir um sistema que permita manter disponíveis as indicações da última entrega efetuada, durante um período de, pelo menos, cinco minutos.
- 6.2.3.11 O sistema deve também permitir um controle visual de todos os elementos indicadores, os quais devem realizar a seguinte rotina:
- mostrar todos os segmentos dos dígitos dos visores (teste dos “oitos”);
 - apagar todos os segmentos dos dígitos dos visores;
 - mostrar os “zeros”, exceto para o visor de preço por litro.



6.2.3.12 A diferença entre o total a pagar e o preço calculado, a partir do preço por litro e do volume indicado, não deve exceder o preço correspondente a uma menor divisão de volume.

6.2.3.13 A indicação de preço por litro deve ter, no mínimo, 4 dígitos.

6.2.3.14 A indicação de volume deve ter, no mínimo, 6 dígitos.

6.2.4 Dispositivos auxiliares

6.2.4.1 Dispositivo indicador de volume.

6.2.4.1.1 Se o dispositivo indicador comportar diversos elementos, a leitura do volume medido deve ser feita pela simples justaposição das indicações desses diferentes elementos.

6.2.4.1.2 O valor de uma divisão de uma indicação deve ser na forma 1×10^n , 2×10^n ou 5×10^n unidades autorizadas de volume, onde n é um número inteiro positivo, negativo, ou zero.

6.2.4.1.3 O valor de uma divisão e a capacidade máxima de indicação de volume poderão ter outros valores desde que apresentem maior precisão e segurança das indicações.

6.2.4.1.4 O valor de uma divisão de volume não deve ser maior que 10 ml.

6.2.4.2 Dispositivo indicador de preço

6.2.4.2.1 Um dispositivo indicador de volume com algarismos alinhados e retorno ao zero pode ser complementado com um dispositivo indicador de preço total a pagar, também com algarismos alinhados e retorno ao zero.

6.2.4.2.2 O preço unitário do combustível selecionado deve ser exibido antes do início da medição.

6.2.4.2.3 O visor indicador de preço unitário do combustível deve permitir reajuste.

6.2.4.2.4 A modificação do preço unitário do combustível pode ser efetuada diretamente na bomba medidora ou com a ajuda de um equipamento periférico.

6.2.4.2.5 Se o preço unitário for selecionado por meio de um equipamento periférico, um tempo de pelo menos 5 segundos deve separar a indicação de um novo preço unitário e o início da próxima operação de medição.

6.2.4.2.6 O preço unitário do combustível, indicado no início da operação de medição não pode ser alterado durante a operação de abastecimento.

6.2.4.2.7 A capacidade do visor de total a pagar, em bombas medidoras computadoras, deve equivaler, no mínimo, a 100 vezes o preço unitário máximo.

6.2.4.3 Dispositivo de retorno ao zero

6.2.4.3.1 Os dispositivos de retorno ao zero do dispositivo indicador do total a pagar e do dispositivo indicador de volume devem funcionar de tal forma que o retorno ao zero de um implique automaticamente no retorno ao zero do outro.

6.2.4.3.2 Um dispositivo indicador de volume deve ser equipado com um dispositivo de retorno ao zero por meio manual ou por meio de um sistema automático.

6.2.4.3.3 Quando a operação de retorno ao zero é iniciada, é vedada a indicação de volume diferente daquele da medição que acabou de ser realizada, até que a operação de retorno ao zero tenha sido completada.

6.2.4.3.4 Nos dispositivos indicadores de bomba medidora para combustíveis líquidos é vedado o retorno ao zero durante a medição.

6.2.4.3.5 Não é permitido o funcionamento da unidade de bombeamento sem que haja o retorno dos elementos indicadores ao zero.

6.2.4.3.6 O dispositivo de retorno ao zero deve possuir elementos destinados a impedir o abastecimento quando o bico de descarga estiver em seu receptáculo.

6.2.4.3.7 Quando dois ou mais bicos de descarga forem utilizados no mesmo abastecimento, após os mesmos terem sido colocados em seus respectivos receptáculos, não deve ser possível fazer um novo abastecimento até que o dispositivo indicador tenha retornado ao zero.

6.2.4.3.8 Quando dois ou mais bicos de descarga forem utilizados no mesmo abastecimento, o bico que for colocado no receptáculo não pode ser usado antes do retorno ao zero das indicações.



6.2.4.3.9 Após cada retorno ao zero, o desvio máximo no alinhamento dos zeros não pode ultrapassar o valor da menor divisão da graduação correspondente.

6.2.4.4 Dispositivo de ajuste

6.2.4.4.1 O dispositivo de ajuste deve ser selado e o selo pode estar localizado no dispositivo medidor e/ou no conjunto calculador-indicador.

6.2.4.4.2 O dispositivo medidor pode ser equipado com um dispositivo de ajuste, que permita modificações, por um comando simples, da relação entre o volume indicado e o volume real do líquido que passa através do medidor.

6.2.4.4.3 É proibido o ajuste de um medidor por meio de desvio do fluxo de combustível.

6.2.4.4.4 O dispositivo de ajuste não deve permitir ajuste superior a 2,5% da medida de capacidade usada no controle metrológico para bombas com vazão até 140 l/min e 5% para bombas medidoras de vazões superiores.

6.2.4.5 Dispositivo totalizador de volume

6.2.4.5.1 Toda bomba medidora deve ser dotada de dispositivo totalizador de volume.

6.2.4.5.2 Não deve ser possível apagar, zerar, travar, alterar ou realizar quaisquer modificações nos totalizadores.

6.2.4.5.3 Quando a capacidade de registro do totalizador chegar ao final, a bomba medidora deve reiniciar a contagem totalizada do zero automaticamente;

6.2.4.5.4 Para os dispositivos totalizadores mecânicos ou eletromecânicos, a altura mínima dos algarismos será de 4 mm.

6.2.4.5.5 Nas bombas medidoras eletrônicas dotadas de mais de um dispositivo totalizador de volume, o dispositivo totalizador eletrônico é o único obrigatório.

6.2.4.6 Dispositivo de pré-determinação

6.2.4.6.1 A quantidade selecionada deve ser pré-determinada pela ação de um dispositivo que indique a quantidade selecionada.

6.2.4.6.1.1 A quantidade pré-determinada pode ser em volume ou total a pagar.

6.2.4.6.2 A quantidade pré-determinada deve ser exibida antes do início da medição.

6.2.4.6.3 Quando for possível ver simultaneamente os algarismos do mostrador do dispositivo de predeterminação e os do dispositivo indicador, os algarismos do primeiro devem ser diferenciados dos algarismos do segundo.

6.2.4.6.4 No caso de um dispositivo de pré-determinação eletrônico, é permitido indicar o valor pré-determinado no dispositivo indicador de volume ou de total a pagar por meio de uma operação especial desde que este valor seja substituído pela indicação do zero para o volume ou para o total a pagar, antes do início da operação de medição.

6.2.4.6.5 No caso de uma entrega paga ou solicitada antecipadamente, a quantidade pré-determinada e a quantidade mostrada pelo dispositivo indicador de volume ou de total a pagar no final da operação de medição devem ser idênticas e expressas na mesma unidade.

6.2.4.6.5.1 Essa unidade, ou seu símbolo, deve estar marcado sobre o dispositivo de predeterminação, ou sobre o indicador de volume.

6.2.4.6.6 O valor de uma divisão do dispositivo de predeterminação não deve ser inferior ao valor de uma divisão do dispositivo indicador.

6.2.4.6.7 Não deve ser possível a predeterminação de qualquer valor que substitua a indicação de volume, por um período de 10s a partir da conclusão do abastecimento.

6.2.4.7 Dispositivo calculador

6.2.4.7.1 Todos os parâmetros necessários para a elaboração das indicações que estão sujeitas a controle metrológico legal, tais como o preço unitário, devem estar presentes no dispositivo calculador no início da operação de medição.

6.2.4.7.2 O dispositivo calculador pode ser equipado com interfaces que permitam o acoplamento de equipamentos periféricos.



6.2.4.7.3 Quando estas interfaces forem usadas, o instrumento deve continuar funcionando corretamente e suas funções metrológicas não devem ser afetadas.

6.2.4.7.4 É permitido ao dispositivo calculador realizar comunicação bidirecional com dispositivos auxiliares.

6.2.4.8 Dispositivo de impressão componente da bomba medidora.

6.2.4.8.1 O valor de uma divisão, na impressão, deve ser idêntico ao indicado pela bomba medidora.

6.2.4.8.2 A impressão do preço total a pagar de uma bomba medidora mecânica ou eletromecânica deve ser o resultado da multiplicação do volume abastecido pelo preço por litro do combustível.

6.2.4.8.3 Os valores impressos de uma bomba medidora eletrônica devem ser idênticos aos indicados pelo dispositivo indicador.

6.2.4.8.4 Os algarismos, a unidade utilizada ou seu símbolo e o sinal decimal devem ser impressos sem ambiguidade no tíquete pelo dispositivo de impressão.

6.2.4.8.5 O dispositivo de impressão deve imprimir a data, hora, identificação da bomba medidora e do bico, volume medido, e ainda, no caso de bombas medidoras computadoradas, o total a pagar e o preço por litro.

6.2.4.8.6 É permitida a impressão de outras informações, não compulsórias, de modo que não comprometam as informações obrigatórias.

6.2.4.8.7 Se o dispositivo de impressão permitir a repetição de uma impressão antes que uma nova entrega seja iniciada, as cópias devem ser claramente assinaladas como tais.

6.2.4.8.8 É permitida a impressão somente do último abastecimento efetuado.

6.2.4.8.9 Os algarismos, a unidade monetária empregada ou seu símbolo e o sinal decimal devem ser impressos pelo dispositivo.

6.3 Dispositivos adicionais

6.3.1 Exigências gerais dos dispositivos adicionais

Os dispositivos adicionais devem estar de acordo com a regulamentação pertinente no âmbito do Inmetro e devem cumprir os requisitos abaixo:

- a) suportar a pressão máxima de funcionamento;
- b) não deve influenciar na vazão máxima, de modo que essa permaneça dentro do limite estabelecido de 50% a 100% da vazão máxima declarada na portaria de aprovação de modelo.

6.3.2 Conjunto de bombeamento

Deve estar localizado antes do dispositivo medidor, de modo que a perda de carga entre esses dois dispositivos seja desprezível.

6.3.2.1 Deve possuir os seguintes componentes:

- a) motor - deve movimentar a unidade de bombeamento;
- b) unidade de bombeamento - deve ter a finalidade de aspirar e recalcar o combustível;
- c) dispositivo de filtragem - deve ser capaz de reter impurezas sólidas que possam provocar desgastes prematuros no dispositivo medidor e deve estar localizado antes da unidade de bombeamento;
- d) Conjunto eliminador de ar e gases.

6.3.2.5.1 As bombas medidoras devem ser construídas e instaladas de tal forma que, durante o funcionamento normal, não haja entrada de ar e nem liberação de ar ou gases no líquido antes do dispositivo medidor.

6.3.2.5.2 Quando a bomba medidora for instalada com um sistema central de bombeamento, ou bombeamento remoto, as exigências gerais em 6.3.2.5.1 devem ser observadas.

6.3.2.5.3 Um conjunto eliminador de ar ou gases deve ser instalado quando a pressão na entrada da unidade bombeadora for inferior à pressão atmosférica ou à pressão do vapor saturado do líquido, mesmo que momentaneamente, excetuando-se casos em que a tecnologia de medição empregada meça somente o líquido escoado.

6.3.2.5.4 O conjunto eliminador de ar ou gases deve ser instalado antes do dispositivo medidor, após a unidade de bombeamento ou deve estar combinado com a mesma.



6.3.2.5.5 Se o conjunto eliminador de ar ou gases for instalado em nível inferior ao do medidor, uma válvula antirretorno equipada com um dispositivo limitador de pressão deve ser incorporada para evitar o esvaziamento da tubulação entre os dois componentes.

6.3.2.5.6 A tubulação de remoção dos gases de um dispositivo eliminador de ar ou gases não deve possuir uma válvula de controle.

6.3.2.5.7 A tubulação de remoção dos gases de um dispositivo eliminador de ar ou gases deve ser de material rígido, que não permita obstrução sem sofrer deformação permanente.

6.3.2.5.8 O ar ou gases separados por um dispositivo separador de ar ou gases devem ser eliminados automaticamente.

6.3.3 Dispositivo medidor

6.3.3.1 O dispositivo medidor deve estar instalado após o conjunto eliminador de ar e gases.

6.3.3.2 Deve ser construído de modo que as medições realizadas permaneçam dentro dos erros máximos admissíveis e repetitividade estabelecidos no presente regulamento.

6.3.4 Bico de descarga

6.3.4.1 O bico de descarga deve estar localizado após o dispositivo medidor e deve atender os seguintes requisitos:

6.3.4.1.1 dispor de válvula de comando manual e de válvula de retenção, a qual somente deve ser aberta quando submetida à pressão superior a 0,03 MPa;

6.3.4.1.2 ter vazão compatível com o limite de utilização da bomba medidora;

6.3.4.1.3 permitir de modo adequado e fácil o estabelecimento da vazão mínima;

6.3.4.1.4 suportar a pressão máxima indicada para a bomba medidora, não devendo apresentar vazamento.

6.3.5 Mangueira

6.3.5.1 As mangueiras devem estar instaladas após o dispositivo medidor e devem atender os seguintes requisitos:

6.3.5.1.1 as bombas medidoras devem funcionar com mangueiras cheias;

6.3.5.1.2 a variação de volume não deve ser superior a 3% quando submetida a uma pressão em seu interior de 0,2 MPa;

6.3.5.1.3 o comprimento máximo de todo o segmento flexível da mangueira da bomba medidora deve ser de 5m;

6.3.5.1.4 a distância máxima entre a conexão de saída da bomba medidora e a conexão entre a mangueira e o bico de descarga deve ser de 6m, incluindo-se todas as conexões metálicas, todos os dispositivos adicionais e seus segmentos flexíveis;

6.3.5.1.5 quando a bomba medidora for utilizada para abastecimento em condições especiais, o Inmetro pode, para cada caso, autorizar para o instrumento de medição específico, e não para o modelo, outros valores para o comprimento máximo.

6.3.6 Instalação de densímetro em bomba medidora de etanol hidratado combustível (EHC).

6.3.6.1 O densímetro termocompensado de leitura direta de teor alcoólico deverá ser de modelo aprovado pelo Inmetro.

6.3.6.2 A instalação do densímetro termocompensado de leitura direta de teor alcoólico em conjunto com o copo condensador deverá obedecer aos seguintes requisitos:

a) o conjunto (copo condensador e densímetro termocompensado de leitura direta de teor alcoólico) deve ser instalado na parte externa da bomba de combustível, ligado à rede do combustível antes do dispositivo medidor, por tubulação própria;

b) a altura superior do copo condensador em relação à base da bomba deverá ser máxima de 135 cm e mínima de 115 cm de modo a permitir uma boa visualização da leitura;

c) a conexão para abastecer o copo condensador deverá fornecer o fluido em quantidade suficiente e renová-lo sempre que houver novo abastecimento;

d) é permitido o uso de registro para ajustar o fluxo de fluido da conexão que abastece o copo condensador, desde que esse ajuste possa ser selado para impedir a obstrução dessa conexão;



- e) o densímetro termocompensado de leitura direta de teor alcoólico deverá flutuar livremente dentro do copo condensador, sendo proibida sua fixação;
- f) a tubulação não deverá apresentar obstrução impedindo a circulação do combustível;
- g) a tubulação deve ser de material rígido, que não permita obstrução sem sofrer deformação permanente;
- h) após a instalação do equipamento na bomba de combustível, deverão ser seladas as conexões de modo a impedir qualquer tipo de intervenção;
- i) os pontos a serem selados deverão ser os indicados em portaria de aprovação de modelo da bomba medidora.

6.3.6.3 O uso de densímetro termocompensado de leitura direta de teor alcoólico a que se refere esta portaria fica condicionado à instalação e manutenção do equipamento por empresas autorizadas pelo Inmetro, as quais estão obrigadas a selar os pontos indicados conforme os desenhos anexados na portaria de aprovação da bomba medidora de combustíveis líquidos.

6.3.7 Recuperador de vapor

6.3.7.1 Os dispositivos para recuperação de vapor não devem influenciar a exatidão das medições de maneira tal que os erros máximos admissíveis permaneçam dentro dos limites estabelecidos pelo presente regulamento.

7. INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

7.1 Cada bomba medidora deve portar de forma legível e indelével as seguintes inscrições:

7.1.1 Identificação, afixada externamente no corpo da bomba medidora, em local de fácil visibilidade, com a borda superior em altura, em relação ao nível da base da bomba medidora, máxima de 135 cm e mínima de 115 cm:

- a) identificação da aprovação de modelo, no formato “Portaria Inmetro nº NNN/AAAA”, onde NNN e AAAA são o número e ano da aprovação, respectivamente;
- b) identificação do fabricante ou do requerente;
- c) endereço do fabricante ou do requerente
- d) marca comercial;
- e) designação do Modelo;
- f) número de série;
- g) ano de fabricação;
- h) nome do país onde foi fabricada;
- i) faixa de medição delimitada pela vazão mínima (Q_{\min}) e pela vazão máxima (Q_{\max});
- j) pressão máxima (P_{\max});
- k) identificação clara e unívoca de cada um dos bicos da bomba medidora;
- l) quantidade mínima mensurável.

7.1.2 No painel indicador:

- a) o tipo de combustível;
- b) o preço unitário, na forma “preço por litro”;
- c) o total a pagar, na forma “total a pagar”;
- d) o volume entregue, na forma “litros”.

7.1.3 No corpo do dispositivo medidor ou em uma placa fixada ao mesmo, em local de fácil visualização;

- a) a identificação da aprovação de modelo, no formato “Portaria Inmetro nº NNN/AAAA”, onde NNN e AAAA são o número e ano da aprovação, respectivamente;
- b) identificação do requerente;
- c) número de série.

7.1.4 Em local de fácil visualização, no dispositivo indicador:

- a) a identificação da aprovação de modelo, no formato “Portaria Inmetro nº NNN/AAAA”, onde NNN e AAAA são o número e ano da aprovação, respectivamente;
- b) identificação do requerente;



c) número de série.

7.1.5 Na mangueira:

a) a identificação da aprovação de modelo da mangueira, no formato “Portaria Inmetro nº NNN/AAAA”, onde NNN e AAAA são o número e ano da aprovação, respectivamente;

b) identificação do requerente

7.1.6 No corpo do bico de descarga ou em uma placa fixada ao mesmo, em local de visualização direta, não oculta:

a) a identificação da aprovação de modelo do bico de descarga, no formato “Portaria Inmetro nº NNN/AAAA”, onde NNN e AAAA são o número e ano da aprovação, respectivamente;

b) identificação do requerente;

c) número de série.

8. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

8.1 A bomba medidora, durante sua utilização e funcionamento, deve:

8.1.1 manter todas as características de construção observadas na portaria de aprovação do modelo;

8.1.2 manter todos os pontos de selagem previstos na portaria de aprovação do modelo;

8.1.3 efetuar o abastecimento de forma que as partes interessadas possam acompanhar o processo;

8.1.4 manter no dispositivo indicador e no dispositivo de impressão componente da bomba medidora; quando existir, a correspondência entre o volume fornecido e o total a pagar, de modo que permita a leitura e a impressão das indicações sem ambiguidade.

8.2 O tubo de eliminação de ar e gases deve estar selado em ambas as extremidades e permanentemente desobstruído.

8.2.1 O tubo de eliminação de ar e gases, quando conectado ao filtro, deve estar selado em ambas as extremidades e em todas as conexões entre os segmentos do tubo.

8.2.1.1 Não é permitida a utilização de qualquer dispositivo que vede essa conexão ou obstrua o dispositivo eliminador de ar e gases.

8.3 A bomba medidora deve funcionar sem fugas ou vazamento de combustível.

8.4 Os elementos de indicação devem estar em perfeito estado de funcionamento de modo que permitam a leitura das indicações sem ambiguidades.

8.5 O dispositivo indicador deve apresentar algarismos e unidades alinhados, legíveis e de acordo com o presente regulamento.

8.6 Após cada retorno a zero, o desvio máximo no alinhamento dos algarismos indicadores não deve ultrapassar a menor divisão correspondente.

8.7 Não é permitida a exibição de informações adicionais similares às inscrições obrigatórias e às informações do abastecimento.

8.8 As bombas medidoras eletrônicas, quando da falta de energia elétrica, devem manter disponíveis, no mínimo por cinco minutos, as indicações da última entrega efetuada.

8.9 O sistema de iluminação das indicações, quando previsto na portaria de aprovação de modelo, deve estar em perfeito estado de funcionamento.

8.10 A mangueira não deve apresentar malha interna aparente, bolha ou vazamento.

8.11 A mangueira deve permanecer cheia de produto, durante entregas sucessivas.

8.12 A distância máxima entre a conexão de saída da bomba medidora e a conexão entre a mangueira e o bico de descarga deve ser de até 6m, incluindo-se todas as conexões metálicas, todos os dispositivos adicionais e seus segmentos flexíveis.

8.13 A mangueira e o bico de descarga devem suportar a pressão máxima exercida pelo líquido, sem apresentar vazamentos.

8.14 O bico de descarga deve possibilitar vazões compatíveis com os limites de utilização da bomba medidora, permitindo a manipulação adequada em todo o intervalo de vazões.



- 8.15 O bico de descarga não pode apresentar vazamento superior a 40 mililitros quando acionado com a bomba medidora desligada.
- 8.16 A bomba medidora computadoradora deve estar desligada, quando o bico de descarga estiver na posição normal de descanso.
- 8.17 O sistema de bloqueio não pode permitir o acionamento indevido da bomba medidora.
- 8.18 O sistema de bloqueio deve propiciar o total desligamento do motor da bomba nos intervalos compreendidos entre entregas sucessivas.
- 8.19 Quando a bomba medidora computadoradora for acionada, os elementos indicadores de volume e preço a pagar devem partir do zero, nos visores referentes ao abastecimento.
- 8.20 O detentor da bomba medidora, para os fins deste regulamento, deve dispor no local de instalação, de uma medida materializada de volume compatível, de acordo com a Tabela 1, de modelo aprovado pelo Inmetro, destinada a ser utilizada pelo detentor da bomba medidora e pelo consumidor na verificação da mesma.

Tabela 1

Vazão máxima da bomba medidora conforme indicada na Portaria de aprovação do modelo (litros/minuto)	Capacidade da medida (litros)
Até 150	20
Acima de 150 a 400	50
Acima de 400 a 800	100
Acima de 800	Conforme portaria de aprovação de modelo do instrumento

- 8.21 As medidas materializadas com capacidade de 20 litros devem ser verificadas pelo Inmetro e ajustadas a zero.
- 8.21.1 As demais medidas citadas em 8.20 deverão estar devidamente calibradas pela RBC ou verificadas pelo Inmetro e, em ambos os casos, ajustadas a zero.
- 8.22 O detentor da bomba medidora, para os fins deste regulamento, deve prover no local de instalação, condições adequadas, auxílio de pessoal capacitado para a correta operação dos equipamentos sujeitos às verificações metrológicas e medida materializada de volume adequada para utilização na verificação.
- 8.23 A vazão máxima não deve ser inferior a 50% da vazão máxima declarada.
- 8.24 Apresentar inscrições que atendam ao disposto no presente regulamento.
- 8.25 O dispositivo de predeterminação deve estar em perfeito estado de funcionamento.

9. DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS.

- 9.1 As medições de volume que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução Conmetro nº 11, de 12 de outubro de 1988 ou de ato normativo superveniente de mesma espécie devem ser efetuadas somente por meio de bombas medidoras computadoradoras.
- 9.2 A bomba medidora pode ser equipada com dispositivos auxiliares e adicionais.
- 9.3 Quando o dispositivo auxiliar ou adicional for considerado componente obrigatório, este dispositivo deve ser parte integrante da bomba medidora.
- 9.4 O dispositivo medidor e a tubulação até o bico de descarga devem ser mantidos cheios de combustível durante a medição e durante os períodos de paralisação.
- 9.5 Uma bomba medidora, na qual o líquido possa circular no sentido oposto daquele do escoamento normal quando o conjunto de bombeamento for interrompido, deve ser munida de uma válvula de retenção.



9.6 O bico de descarga deve incorporar um dispositivo que impeça a drenagem da mangueira durante os períodos de paralisação.

9.7 Se a mangueira for constituída por diversos componentes, estes devem ser conectados por meio de um sistema de conexão que mantenha a mangueira cheia e que exija o uso de ferramenta para ser desconectado.

9.8 A bomba medidora eletrônica para combustíveis líquidos deve ser construída de forma que uma entrega interrompida por falha de alimentação de energia por um período superior a 15s não possa ser continuada.

9.9 Caracterização de uma bomba medidora:

9.9.1 Há tantas bombas medidoras quantos forem os dispositivos medidores empregados de forma independente na medição de um abastecimento.

9.9.1.1 Se houver mais de um dispositivo medidor, cujo funcionamento em conjunto resultar em uma única medição, esse conjunto de dispositivos medidores deve ser considerado como um único dispositivo medidor.

9.9.2 Bombas medidoras distintas podem ter componentes comuns, tais como conjunto de bombeamento, dispositivo calculador, filtro, conjunto eliminador de ar ou gases, dentre outros.

9.9.3 É considerado como bomba medidora simples o instrumento que efetuar uma entrega através de mais de um conjunto de abastecimento, cuja medição seja realizada por um dispositivo medidor ou mais de um dispositivo medidor funcionando em conjunto.

9.10 Toda a tubulação da bomba medidora, destinada a conduzir combustível, gases e vapores, exceto mangueiras flexíveis utilizadas no abastecimento de veículos, acessórios de segurança e tubos metálicos flexíveis que ligam a bomba medidora ao tanque de combustível, deve ser rígida, de deformação permanente, incluindo a tubulação externa ao densímetro termocompensado.

10. CONTROLE METROLÓGICO LEGAL

10.1 Apreciação Técnica de Modelo

10.1.1 Exigências gerais da apreciação técnica de modelos

10.1.1.1 As bombas medidoras sujeitas a controle metrológico legal devem ser submetidas à apreciação técnica de modelo.

10.1.1.2 Deve ser apresentado um exemplar de cada modelo para realização dos ensaios de apreciação técnica de modelo.

10.1.1.3 No caso de família de modelos, deve ser apresentado, a critério do Inmetro, um ou mais exemplares de modelo representativo da família para realização dos ensaios de apreciação técnica, abrangendo os modelos da família em questão.

10.1.1.4 As bombas medidoras devem satisfazer, na apreciação técnica de modelo, os requisitos dos Anexos A – Compatibilidade Eletromagnética e B – Segurança de *Software* e *Hardware*.

10.1.1.5 Os seguintes componentes obrigatórios de uma bomba medidora devem ser submetidos a uma aprovação de modelo separadamente: bico de descarga, mangueira, dispositivo indicador e dispositivo medidor.

10.1.1.6 Os componentes de uma bomba medidora devem estar em conformidade com as exigências do presente regulamento.

10.1.1.7 A bomba medidora em apreciação técnica de modelo deve atender totalmente às exigências sem que se realize ajuste da mesma ou de seus dispositivos durante a realização dos ensaios.

10.1.1.8 A apreciação técnica de modelo de uma bomba medidora consiste em verificar se seus componentes satisfazem as exigências do presente regulamento, e que esses componentes sejam compatíveis mutuamente.

10.1.1.9 Os ensaios a serem realizados com vista à aprovação de modelo de uma bomba medidora devem ser determinados em função das aprovações de modelo já concedidas para os componentes da mesma.

10.1.2 Todos os ensaios a seguir devem ser realizados na bomba medidora completa:



- a) verificação do funcionamento de seus componentes: conjunto de bombeamento, dispositivos separador e eliminador de ar e gases, dispositivo medidor, transdutor, indicador, auxiliares, adicionais, mangueira e bico;
- b) determinação das vazões máxima e mínima;
- c) determinação da pressão máxima de funcionamento;
- d) ensaio de exatidão: determinação da curva de erros em diferentes vazões, respeitando-se o estabelecido em 5.1;
- e) repetitividade;
- f) ensaios nas bombas medidoras computadoradas para verificação da correspondência entre o volume entregue e o total a pagar;
- g) verificação do correto funcionamento do totalizador de volume;
- h) verificação dos requisitos metrológicos e técnicos;
- i) ensaio de durabilidade;
- j) repetição dos ensaios acima, após a realização do ensaio de durabilidade.

10.1.3 Os ensaios devem ser realizados em seis vazões distribuídas dentro do campo de utilização, sendo que a mínima e a máxima devem estar compreendidas entre Q_{\min} e $1,2 \cdot Q_{\min}$, e $0,8 \cdot Q_{\max}$ e Q_{\max} , respectivamente.

10.1.4 Os ensaios devem ser realizados nas condições limites de funcionamento.

10.1.5 Os ensaios de durabilidade devem ser realizados na vazão máxima da bomba medidora, entre $0,8 \cdot Q_{\max}$ e Q_{\max} , com o líquido para o qual a bomba medidora se destina a ser utilizada ou um líquido com características similares, por um período de, no mínimo, 100 horas seguidas ou em diversos períodos, não podendo ultrapassar trinta dias para a conclusão.

10.1.6 É possível reduzir as etapas do processo de aprovação do modelo, quando a bomba medidora incluir componentes idênticos àqueles que equipam outro modelo de bomba medidora aprovada anteriormente, por um mesmo requerente, e quando as condições de funcionamento desses elementos forem idênticas.

10.1.7 Os seguintes componentes devem ser aprovados em separado, antes da aprovação da bomba medidora completa:

10.1.7.1 Aprovação de modelo de dispositivo indicador

10.1.7.1.1 Quando um dispositivo indicador for submetido a aprovação de modelo em separado, os ensaios devem ser realizados em simulador ou instalado em uma bomba medidora.

10.1.7.1.2 Todos os ensaios a seguir devem ser realizados:

- a) verificação do funcionamento da bomba medidora, com exame dos dispositivos auxiliares.
- b) ensaios nas bombas medidoras computadoradas para verificação da correspondência entre o volume entregue e o total a pagar.
- c) verificação do correto funcionamento do totalizador de volume
- d) verificação dos requisitos metrológicos e técnicos.
- e) ensaios de exatidão.
- f) repetitividade
- g) ensaio de durabilidade

10.1.7.1.3 Em casos específicos, a critério do Inmetro, por exemplo: em caso de novas tecnologias, novas ligas metálicas, novos líquidos, a duração do ensaio de durabilidade pode ser aumentada, não podendo exceder 200 horas.

10.1.7.1.4 Após o ensaio de durabilidade, o dispositivo medidor deve ser novamente submetido aos ensaios de exatidão e repetitividade.

10.1.7.1.5 Os erros determinados antes e após o ensaio de durabilidade devem permanecer dentro dos limites especificados em 5.1, sem qualquer modificação do ajuste ou correções.

10.1.7.2 Aprovação de modelo de bico de descarga



10.1.7.2.1 O bico de descarga deve dispor de válvula de comando manual e de válvula de retenção, a qual somente deve ser aberta quando submetida à pressão superior a 0,03 MPa;

10.1.7.2.2 O bico de descarga deve ter vazão compatível com o limite de utilização da bomba medidora;

10.1.7.2.3 O bico de descarga deve permitir de modo adequado e fácil o estabelecimento da vazão mínima;

10.1.7.2.4 O bico de descarga deve suportar a pressão máxima indicada para a bomba medidora, não devendo apresentar vazamento;

10.1.7.2.5 Continuidade: deve possuir continuidade de aterramento ligada aos demais dispositivos e à bomba medidora.

10.1.7.3 Aprovação de modelo de mangueira

10.1.7.3.1 A mangueira deve ser construída com material de qualidade adequada, resistente aos diferentes processos de alteração causados pelo líquido escoado bem como aos eventuais choques, a que ficam sujeitos nas condições normais de trabalho.

10.1.7.3.2 A variação de volume não deve ser superior a 3% quando submetida a uma pressão em seu interior de 0,2 Mpa.

10.1.7.3.3 A mangueira deve apresentar diâmetro interno uniforme.

10.1.7.3.4 A mangueira deve apresentar espessura da parede uniforme.

10.1.7.3.5 A mangueira deve apresentar continuidade de aterramento.

10.1.7.4 Aprovação de modelo de dispositivos auxiliares

10.1.7.4.1 Todos os dispositivos auxiliares instalados na bomba medidora, exceto os que são instalados utilizando a linha de dados e alimentação elétrica, fornecidos pelo fabricante fora da área selada do gabinete, devem fazer parte da portaria de aprovação de modelo.

10.1.7.5 Aprovação de modelo de dispositivos adicionais

10.1.7.5.1 Exigências gerais

10.1.7.5.2 Todos os dispositivos adicionais instalados no interior da bomba medidora devem fazer parte da portaria de aprovação de modelo.

10.2 Verificação Inicial

10.2.1 As bombas medidoras só devem ser comercializadas ou expostas à venda depois de aprovadas na verificação inicial.

10.2.1.1 Os ensaios devem ser realizados em local definido pelo fabricante ou importador.

10.2.1.2 Por razões de segurança poderão ser admitidos ensaios com outros líquidos, desde que o comportamento seja semelhante àqueles para os quais a bomba medidora se destinar.

10.2.2 Ensaios

10.2.2.1 A verificação inicial para a bomba medidora deve incluir:

a) um exame de conformidade da bomba medidora, incluindo os dispositivos auxiliares e os dispositivos adicionais, se aplicável;

b) ensaios de exatidão da bomba medidora nas condições limites de funcionamento, incluindo os dispositivos auxiliares e os dispositivos adicionais, se aplicável;

c) selagem dos pontos definidos na aprovação de modelo da bomba medidora;

d) verificação de integridade do *software* legalmente relevante da bomba medidora;

e) verificação da assinatura digital de um abastecimento de combustível finalizado.

10.2.2.2 Os ensaios de exatidão devem ser realizados respeitando o estabelecido em 5.1.1 e 5.1.3.

10.2.2.3 A selagem da bomba medidora deve obedecer ao plano de selagem indicado na portaria de aprovação do modelo.

10.2.2.4 A selagem deve ser realizada por meio de selos aprovados pelo Inmetro que proporcionem integridade suficiente.

10.2.2.5 Após a realização dos ensaios e a aprovação deve ser feita a aposição da Marca de Verificação.

10.2.2.5.1 O certificado de verificação pode ser emitido, caso solicitado.



10.2.2.6 As bombas medidoras reformadas nas fábricas ou em oficinas autorizadas pelo Inmetro devem cumprir todos os requisitos de verificação inicial.

10.3 Verificação Subsequente

10.3.1 Ensaios da verificação periódica e verificação após reparos

10.3.1.1 Conformidade ao modelo aprovado: observar se a bomba medidora conserva todas as características do modelo aprovado, através de exames visuais e operacionais.

10.3.1.2 Ensaio do bico de descarga.

10.3.1.3 Correspondência de volume e preço.

10.3.1.4 Dispositivo de bloqueio.

10.3.1.5 Verificação de integridade do *software* legalmente relevante da bomba medidora.

10.3.1.6 Verificação da assinatura digital de um abastecimento de combustível finalizado.

10.3.1.7 Os ensaios de exatidão devem ser realizados respeitando o estabelecido em 5.1.2.

10.3.1.7.1 A bomba medidora deverá ser ensaiada, no mínimo, na vazão máxima Q_2 , sendo:

a) $0,9Q_{\max} \leq Q_2 \leq Q_{\max}$, sendo Q_{\max} a vazão máxima obtida no local de instalação da bomba medidora, nas condições de utilização e nas condições reais de funcionamento;

b) Q_2 deve ser superior a, pelo menos, 50% da vazão máxima indicada na portaria de aprovação do modelo.

10.3.1.8 Na hipótese de ausência de selo nos locais indicados pela portaria de aprovação do modelo devem ser verificadas as partes que devem estar protegidas diretamente pelos selos danificados.

10.4 Ensaios de inspeção

10.4.1 Conformidade ao modelo aprovado: observar se a bomba medidora conserva todas as características do modelo aprovado, através de exames visuais e operacionais.

10.4.1.1 Os exames operacionais devem objetivar a verificação do atendimento aos preceitos técnicos e metrológicos estabelecidos no regulamento.

10.4.1.2 Ensaio de exatidão de medição: verificar que os erros de indicação apresentados pela bomba medidora, em cada ensaio, não ultrapassem os erros máximos admissíveis estabelecidos em 5.1.2 e 5.1.3.

10.4.1.2.1 A bomba medidora deverá ser ensaiada, no mínimo, nas vazões Q_1 e Q_2 , sendo:

a) $Q_{\min} \leq Q_1 \leq 2Q_{\min}$, onde Q_{\min} é a vazão mínima indicada na placa de identificação da bomba medidora;

b) $0,9Q_{\max} \leq Q_2 \leq Q_{\max}$, sendo Q_{\max} a vazão máxima obtida no local de instalação da bomba medidora, nas condições de utilização e nas condições reais de funcionamento;

c) Q_2 deve ser superior, a pelo menos, a 50% da vazão máxima indicada na portaria de aprovação do modelo;

d) Pelo menos um ensaio deverá ser realizado em cada vazão;

e) Quando os erros relativos percentuais dos volumes entregues, respectivamente, nas vazões Q_1 e Q_2 forem de sinais diferentes, a soma do módulo de seus valores, tomados dois a dois, não pode ser superior a 0,5%.

10.4.1.3 Verificação de integridade do *software* legalmente relevante da bomba medidora.

10.4.1.4 Verificação da assinatura digital de um abastecimento de combustível finalizado.



ANEXO A – REQUISITOS DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

1. ENSAIOS DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

1.1. Condições Gerais

1.1.1 Os ensaios de compatibilidade eletromagnética descritos a seguir podem ser efetuados na bomba medidora completa, ou somente no conjunto de dispositivos eletrônicos medidor, transdutor, calculador, indicador e dispositivos auxiliares opcionais incluídos na aprovação de modelo, constituindo o Equipamento Sob Ensaio (ESE).

1.1.2. O ESE deverá ser ensaiado com um simulador da vazão de líquido combustível que permita a determinação do erro de medição durante os ensaios.

1.1.2.1. O simulador a que se refere o item 1.1.2 deve ser fornecido pelo fabricante, e deverá estar adequado às capacidades físicas laboratoriais existentes.

1.1.2.2 O simulador deve efetuar as seguintes tarefas:

- a) fornecer ao dispositivo medidor ou transdutor a grandeza de entrada correspondente a um determinado volume de combustível;
- b) simular um operador abrindo e fechando o bico da bomba durante um intervalo de tempo programável;
- c) permitir a simulação da operação da bomba conforme indicado no item 1.1.2.2, alínea “b” de forma repetitiva.

1.1.3. O ESE deve ser energizado com tensão nominal e de acordo com as condições de instalação estipuladas pelo fabricante.

1.1.4. A seguir devem ser realizados os seguintes ensaios:

a) imunidade à variação na tensão de alimentação CA.

a1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio descrito no item 13.2 do Documento Internacional D11:2004 da OIML;

b) imunidade a curtas interrupções, quedas e variações de tensão na fonte de alimentação CA.

b1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na Norma IEC 61000-4-11:2004-03;

c) imunidade a transientes elétricos rápidos;

c1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na Norma IEC 61000-4-4:2012-04;

d) imunidade a descargas eletrostáticas;

d1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na Norma IEC 61000-4-2:2008-12;

e) imunidade a campos eletromagnéticos de radio frequência irradiados;

e1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na Norma IEC 61000-4-3:2010-04;

f) imunidade a campos eletromagnéticos de radio frequência conduzidos nas linhas de alimentação ou comunicação;

f1) Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão da Norma IEC 61000-4-6:2013-10;

1.1.5. Para a realização destes ensaios o fabricante da bomba de combustível deverá fornecer um dispositivo que simule a vazão do combustível continuamente durante os ensaios.

1.2. ENSAIO DE IMUNIDADE A CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS DE RADIO FREQUÊNCIA (RF) IRRADIADOS

1.2.1. Objetivo: Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de campos eletromagnéticos de RF irradiados.

1.2.2. Condições específicas: O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

a) utiliza-se como referência o procedimento da Norma IEC 61000-4-3:2010 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de sinais, antenas, atenuadores, acoplamentos, etc.);

b) faixa de frequência: 80 MHz a 2200 MHz;

c) modulação: 80 % AM, 1 kHz onda senoidal, polarização horizontal e vertical;



d) tempo de parada em cada frequência (*dwell time*): suficiente efetuar uma medição do combustível;

e) nível de Severidade: 3 (10 V/m) e;

f) comprimento do cabo exposto ao campo eletromagnético: 1 m.

1.2.3. Resultado

A bomba de combustível é considerada aprovada se:

1.2.3.1. Durante a aplicação de RF irradiada, a variação nas indicações observadas não ultrapassou $\pm 0,3\%$ dos valores das indicações sem perturbação.

1.2.3.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.

1.3. ENSAIO DE IMUNIDADE A CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS DE RADIO FREQUÊNCIA (RF) CONDUZIDOS

1.3.1. Objetivo

Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de campos eletromagnéticos de RF conduzidos nas linhas de alimentação ou comunicação.

1.3.2. Condições específicas

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

a) utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-6:2013 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de sinais, atenuadores, acoplamentos, etc.);

b) faixa de frequência: 150 kHz a 80 MHz;

c) modulação: 80 % AM, 1 kHz onda senoidal;

d) nível de severidade: 3 (10 V) e;

e) tempo de parada em cada frequência (*dwell time*): Suficiente efetuar uma medição da combustível.

1.3.3. Resultado

O ESE é considerado aprovado se:

1.3.3.1. Durante a aplicação de RF conduzida, a variação nas indicações observadas não ultrapassou $\pm 0,3\%$ dos valores das indicações sem perturbação.

1.3.3.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.

1.4. ENSAIO DE IMUNIDADE A DESCARGAS ELETROSTÁTICAS

1.4.1. Objetivo

Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de descargas eletrostáticas por contato (diretas e indiretas) ou pelo ar.

1.4.2. Condições específicas

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

a) utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-2:2008 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de descarga, planos de acoplamento, etc.);

b) descargas por contato (diretas e indiretas): 6 kV, nas polaridades positiva e negativa;

c) descargas pelo ar: 8 kV, nas polaridades positiva e negativa.

1.4.2.1. As descargas por contato diretas devem ser aplicadas nas superfícies condutoras do ESE e superfícies condutoras tratadas (pintadas) que não são declaradas como isolantes pelo fabricante.

1.4.2.2. As descargas por contato indireto devem ser aplicadas nos planos de acoplamento verticais colocados nas proximidades do ESE.

1.4.2.3. As descargas pelo ar devem ser aplicadas nas superfícies isolantes do ESE e superfícies condutoras tratadas (pintadas) e declaradas como isolantes pelo fabricante.

1.4.2.4. As descargas eletrostáticas devem ser aplicadas em superfícies do ESE que sejam acessíveis ao operador durante utilização normal.



1.4.3. Resultado

O ESE é considerado aprovado se:

1.4.3.1. O erro de medição durante a aplicação de descargas eletrostáticas continua dentro dos limites definidos no RTM.

1.4.3.2. Durante e após a aplicação da perturbação o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.

1.5. ENSAIO DE IMUNIDADE A TRANSIENTES ELÉTRICOS RÁPIDOS

1.5.1. Objetivo

Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de transientes elétricos rápidos na fonte de alimentação AC ou nos portos de comunicação.

1.5.2. Condições específicas

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

1.5.2.1. O ESE deve ser ensaiado nas condições de operação, devendo ser registrado o erro de medição antes do ensaio, a temperatura e umidade relativa do ar.

1.5.2.2. Utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-4:2012 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de transientes, rede de acoplamento, *clamp* capacitivo, etc.).

1.5.2.3. O nível de severidade é nível 3, conforme descrito a seguir:

a) na fonte de alimentação: ± 2 kV de tensão pico e taxa de repetição de 5 kHz.

b) nas portas de comunicação: ± 1 kV de tensão pico e taxa de repetição de 5 kHz.

1.5.3. Resultado

O ESE é considerado aprovado se:

1.5.3.1. A medição dos erros antes, durante e depois da aplicação dos transientes rápidos continua dentro dos limites definidos pelo RTM.

1.5.3.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.

1.6. ENSAIO DE VARIAÇÃO NA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO CA

1.6.1. Objetivo

Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de variações na tensão de alimentação.

1.6.2. Condições específicas

Este ensaio deve ser realizado considerando os seguintes aspectos:

1.6.2.1. O ESE deve ser ensaiado nas condições de operação, devendo ser registrado o erro de medição antes do ensaio, a temperatura e umidade relativa do ar.

1.6.2.2. Utiliza-se como referência o item 13.2 recomendado no Documento Internacional D11:2004 da Organização Internacional de Metrologia Legal.

1.6.2.3. O fabricante deverá especificar no manual de instruções a tensão nominal do ESE, sendo tomado este valor como tensão de referência.

1.6.2.3.1 Quando especificada uma faixa de tensão, este ensaio deverá ser feito usando como tensão de referência, primeiro o limite inferior e depois o limite superior da faixa especificada.

1.6.3. Resultado

O ESE é considerado aprovado se:

1.6.3.1. É possível realizar a medição de combustível com a tensão de alimentação em cada um dos limites de tensão de ensaio.

1.6.3.2. Os erros de medição continuam dentro dos limites definidos pelo RTM.

1.6.3.3. O ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.



1.7. ENSAIO DE IMUNIDADE A CURTAS INTERRUPÇÕES, QUEDAS E VARIAÇÕES DE TENSÃO NA FONTE DE ALIMENTAÇÃO AC

1.7.1. Objetivo

Verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de curtas interrupções, quedas e variações de tensão na fonte de alimentação AC.

1.7.2. Condições específicas

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

1.7.2.1. O ESE deve ser ensaiado nas condições de operação, devendo ser registrado o erro de medição antes do ensaio, a temperatura e umidade relativa do ar.

1.7.2.2. Utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-11:2004 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de quedas, *variac*, etc.).

1.7.2.3. O fabricante deverá especificar no manual de instruções a tensão nominal do ESE, sendo tomado este valor como tensão de referência.

1.7.2.3.1 Quando especificada uma faixa de tensão nominal (V_{nom}^{min} e V_{nom}^{max}), deverá ser calculada a diferença entre o limite superior e o inferior da faixa de tensão nominal especificada pelo fabricante ($\Delta V = V_{nom}^{max} - V_{nom}^{min}$).

1.7.2.3.1.1 A tensão de referência para este ensaio deverá ser escolhida conforme os seguintes critérios:

- a) se $\Delta V \leq 0,2 \cdot V_{nom}^{min}$, então a tensão de referência será o limite inferior da faixa V_{nom}^{min} ;
- b) em qualquer outro caso, o ensaio deverá ser realizado duas vezes, tomando como tensão de referência, primeiro o limite superior e depois o limite inferior ou vice-versa.

1.7.2.4. O nível de severidade é classe 2, sendo que deverão ser aplicadas as seguintes perturbações:

- a) queda de tensão 1: Amplitude da tensão de referência: 0%, durante 9 ms (0,5 ciclo);
- b) queda de tensão 2: Amplitude de tensão de referência: 0%, durante 17 ms (1 ciclo);
- c) queda de tensão 3: Amplitude de tensão de referência 70%, durante 500 ms (30 ciclos).

1.7.2.5. Cada perturbação deverá ser repetida no mínimo 10 vezes, com um intervalo de tempo entre repetições de no mínimo 10 s.

1.7.3. Resultado

O ESE é considerado aprovado se:

1.7.3.1. O erro de medição antes, durante e depois da aplicação do ensaio continua dentro dos limites definidos pelo RTM.

1.7.3.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações.



ANEXO B - REQUISITOS DE SEGURANÇA DE *SOFTWARE* E *HARDWARE*

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este anexo estabelece os requisitos técnicos de segurança de *software* e *hardware* a que devem atender as bombas medidoras de combustíveis líquidos controladas por *software*, doravante denominadas instrumentos, nos processos de apreciação técnica de modelo, verificação inicial, verificações subsequentes e inspeções metrológicas.

1.2 Este anexo objetiva garantir adequado nível de confiança no volume de combustível medido através dos instrumentos, assegurando confiança nas medições e impedindo ou evidenciando a ocorrência de fraudes metrológicas.

1.3 Todas as evidências para o cumprimento dos requisitos técnicos de *software* e *hardware* estabelecidos no presente anexo devem ser providas pelo requerente do processo de apreciação técnica de modelo.

2. TERMOS E DEFINIÇÕES

2.1 Carga de *software*: processo de transferência de *software* para os dispositivos de *hardware* do instrumento através de qualquer meio técnico apropriado.

2.2 Dispositivo calculador: dispositivo que recebe e processa os sinais do dispositivo transdutor, calculando o resultado final da medição.

2.3 Dispositivo indicador: dispositivo que apresenta os resultados das medições.

2.4 Dispositivo calculador-indicador: dispositivo que reúne as funcionalidades dos dispositivos calculador e indicador.

2.5 Dispositivo medidor: componente de uma bomba medidora que transforma o fluxo ou o volume do líquido medido em sinais, de qualquer natureza, que são transmitidos para o dispositivo transdutor.

2.6 Dispositivo transdutor: dispositivo que transforma os sinais de informação gerados pelo dispositivo medidor em um sinal de saída que representa a massa ou o volume de combustível a ser medido sob a forma de dados digitais, a serem transmitidos ao dispositivo calculador através do protocolo de comunicação.

2.7 Domínio de dados: locais de memória que cada programa necessita para processar dados.

Partes legalmente relevantes: partes do *software/hardware/dados* do instrumento diretamente envolvidas ou que de alguma forma interferem nas características metrológicas regulamentadas pela metrologia legal.

2.8 Registro de alterações/auditoria: conjunto de dados contendo o registro de quaisquer eventos e/ou alterações no instrumento que sejam legalmente relevantes e passíveis de influenciar suas características metrológicas.

2.9 Requisitos gerais de *software*: requisitos que tratam de aspectos técnicos referentes às tecnologias de uso geral em instrumentos de medição controlados por *software*.

2.10 Requisitos específicos de *software*: requisitos que tratam de aspectos técnicos referentes às tecnologias específicas utilizadas no instrumento ou à inclusão de funcionalidades complementares.

2.11 Separação de *software*: separação do *software* de um instrumento nas partes legalmente relevante e não legalmente relevante, que se comunicam através de uma interface de *software*.

2.12 Autenticidade: garantia da identidade declarada/alegada de um usuário, processo ou dispositivo.

2.13 Integridade: garantia de que os dados, *software*, ou parâmetros não foram submetidos a alterações, intencionais ou não intencionais, durante o uso, reparo, manutenção, transferência ou armazenamento.

2.14 Interface de comunicação: qualquer tipo de interface (óptica, rádio, eletrônica etc.) que habilite a transferência de informações entre dispositivos do instrumento de medição, ou com dispositivos externos.

2.15 Interface de usuário: interface que permite a troca de informações entre um usuário ou operador e o instrumento ou seus componentes de *software* e *hardware*.

2.16 Interface de verificação metrológica: interface que permite a troca de informações legalmente relevantes entre um agente metrológico e o instrumento ou seus componentes de *software* e *hardware*.



- 2.17 Interface de separação de *software*: conjunto de componentes de *hardware/software* que define a separação entre módulos de *hardware* ou *software* legalmente relevantes e não legalmente relevantes.
- 2.18 Verificação de Integridade: procedimento que estabelece se um arquivo, *software* ou *firmware* corresponde a um arquivo, *software* ou *firmware* previamente conhecido.
- 2.19 Versão de *software*: sequência de caracteres que identifica univocamente um módulo de *software* e suas alterações.

3. REQUISITOS GERAIS DE *SOFTWARE* E *HARDWARE*

O *software* e o *hardware* considerados legalmente relevantes devem satisfazer à totalidade dos requisitos gerais.

3.1 Versão do *software* legalmente relevante

- 3.1.1 O *software* legalmente relevante do instrumento e/ou de suas partes deve possuir uma versão que o identifique univocamente.
- 3.1.2 Ao menos uma parte da versão deve ser dedicada a identificar o *software* legalmente relevante.
- 3.1.3 A versão deve ser indissoluvelmente ligada ao *software*.
- 3.1.4 A versão deve ser apresentada por comando executado a partir das interfaces de usuário e de verificação metrológica.
- 3.1.5 Cada mudança no *software* definido como legalmente relevante deve possuir uma versão diferente das versões anteriores.

3.2 Proteção de *Software* e *Hardware*

- 3.2.1 O *software* e o *hardware* do instrumento devem ser projetados e construídos de tal forma que a possibilidade de seu uso impróprio ou fraudulento, quer seja intencional, não intencional ou acidental, sejam mínimas.
- 3.2.2 As proteções do *software* compreendem métodos de selagem que utilizem meios físicos, eletrônicos e criptográficos e devem garantir que intervenções ou alterações não autorizadas no *software* e no *hardware* do instrumento, caso aconteçam, devem ser evidenciadas.
- 3.2.3 Partes legalmente relevantes do instrumento - quer sejam de *software* ou de *hardware* - não podem ser influenciadas por outras partes do sistema de medição.
- 3.2.4 O *software* e os parâmetros legalmente relevantes devem ser protegidos contra modificações inadmissíveis ou não aprovadas, a carga de *software* não aprovada e modificações causadas pela troca indevida de unidades de memória.
- 3.2.5 Em complementação à selagem mecânica, outros meios técnicos devem ser utilizados para proteger partes do instrumento que possuam sistema operacional embarcado, interfaces de comunicação ou opção de carga de *software*.
- 3.2.6 Somente funções claramente documentadas podem ser ativadas pelas interfaces de usuário, de verificação metrológica e de comunicação, que devem ser concebidas de forma a impedir o uso fraudulento do instrumento.
- 3.2.7 Os parâmetros que definem características metrológicas do instrumento devem ser armazenados de forma segura, protegidos contra intrusão e modificações indevidas, podendo ser alterados somente mediante procedimento documentado pelo fabricante.
- 3.2.8 A alteração dos parâmetros a que se refere o item 3.2.7 deve implicar no rompimento de lacres físicos, bem como no registro desta ação em memória não volátil (registro de auditoria).
- 3.2.9 Devem ser armazenados no registro de auditoria a que se refere o item 3.2.8 a identificação do nível de acesso do responsável pela alteração, data e hora da alteração, tipo do parâmetro alterado, e os valores anterior e posterior à alteração.
- 3.2.10 Os registros de auditoria a que se refere o item 3.2.8 devem ser armazenados em fila circular em memória não volátil.
- 3.2.11 O prazo mínimo do armazenamento a que se refere o item 3.2.10 é de 5 (cinco) anos.



3.2.12 No caso de preenchimento total da memória a que se refere o item 3.2.10 antes do prazo a que se refere o item 3.2.11, o instrumento deve sinalizar sua ocorrência no dispositivo indicador e impedir sua utilização até a substituição do dispositivo calculador.

3.2.13 Os registros de auditoria a que se refere o item 3.2.8 devem ser disponibilizados para leitura através da interface de verificação metrológica.

3.2.14 Para o propósito de verificação, deve ser possível visualizar os valores atuais dos parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento através da interface de verificação metrológica.

3.2.15 Deve-se garantir que os componentes que armazenam registros de auditoria, dados e parâmetros legalmente relevantes sejam física e logicamente invioláveis.

3.2.16 Deve-se garantir que o dispositivo transdutor do instrumento seja inviolável, não sendo permitido o acesso físico ou lógico ao seu interior.

3.3 Detecção de falhas

3.3.1 O instrumento deve possuir funções de detecção de falhas, a critério do fabricante, através de implementações de *software* e/ou *hardware*.

3.3.2 No caso de ocorrência de falhas, o *software* envolvido na detecção deve reagir de modo apropriado e conforme descrito no manual operacional do instrumento.

3.3.3 O instrumento deve interromper seu funcionamento caso:

a) seja constatada diferença na indicação de volume de combustível, acima do especificado pelo fabricante, entre a medição realizada pelo dispositivo transdutor e o valor registrado pelo dispositivo calculador;

b) sejam detectadas tentativas de acesso não autorizadas no instrumento, tanto por meios físicos como por meios lógicos.

3.3.4 Em caso de interrupção do funcionamento do instrumento devido a algum dos motivos elencados nos itens 3.3.3.1 ou 3.3.3.2, uma mensagem de erro deve ser exibida no dispositivo indicador até que seja reparado e liberado pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.

3.3.5 Os eventos a que se referem os itens 3.3.3 e 3.3.4 (interrupção de funcionamento e liberação pelo técnico autorizado) devem ser armazenados em registro de auditoria, conforme definido nos itens 3.2.8 ao item 3.2.15.

3.4 Comunicação entre dispositivos de *hardware* da bomba medidora

3.4.1 A comunicação entre dispositivo transdutor e dispositivo calculador deve ser realizada através de protocolo de comunicação definido pelo fabricante sendo facultado, adicionalmente ao protocolo, o uso de outros modos de comunicação.

3.4.2 O dispositivo transdutor deve armazenar internamente um identificador unívoco que permita referenciá-lo sem ambiguidade.

3.4.3 O dispositivo transdutor deve armazenar internamente um par de chaves criptográficas (pública e privada) para assinatura digital de pacote de dados especificado no item 3.4.11.

3.4.4 Dispositivos transdutores de um mesmo fabricante devem ter pares de chaves criptográficas diferentes.

3.4.5 A chave privada do dispositivo transdutor deve ser armazenada de modo inviolável e inextricável do meio físico e lógico.

3.4.6 Os identificadores unívocos e chaves públicas dos dispositivos transdutores devem ser armazenados no dispositivo calculador e dispositivo indicador.

3.4.7 Antes de cada abastecimento, o dispositivo calculador deve verificar o identificador unívoco e a chave pública do dispositivo transdutor correspondente ao abastecimento.

3.4.8 Em caso de falha da verificação do item 3.4.7, o dispositivo transdutor deve ter seu funcionamento interrompido até que seja reparado e liberado pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.

3.4.9 Os eventos a que se referem o item 3.4.8 (interrupção de funcionamento e liberação pelo técnico autorizado) devem ser armazenados em registro de auditoria, conforme definido nos itens 3.2.8 a 3.2.15.



3.4.10 O dispositivo transdutor deve transmitir ao dispositivo computador, ao final de cada abastecimento e a cada interrupção de fluxo de combustível, as informações de totalização da medição em um pacote de dados assinado digitalmente com a chave privada a que se refere o item 3.4.3.

3.4.11 O pacote de dados citado no item 3.4.10 deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) a identificação unívoca do dispositivo transdutor;
- b) a identificação unívoca do dispositivo computador;
- c) o identificador unívoco do abastecimento;
- d) a quantidade de pulsos e/ou informação de medição de volume do abastecimento;
- e) a constante de calibração do dispositivo transdutor;
- f) o volume abastecido total;
- g) o valor monetário total da transação, no caso de bomba computadorizada;
- h) preço por litro do combustível, no caso de bomba computadorizada;
- i) carimbo de tempo (data e hora).

3.4.12 Após receber os dados do pacote a que se refere o item 3.4.10, a assinatura digital deve ser verificada pelo dispositivo computador.

3.4.13 Se o resultado da verificação da assinatura digital do item 3.4.12 for negativo, o funcionamento do dispositivo transdutor correspondente ao abastecimento deve ser impedido até que seja reparado e liberado pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico, e uma mensagem de erro deve ser apresentada no dispositivo indicador.

3.4.14 Ao final do abastecimento, o dispositivo indicador deve, no mínimo, apresentar as informações das alíneas “f”, “g” e “h” a que se refere o item 3.4.11.

3.4.15 Antes de publicar os dados do pacote a que se refere o item 3.4.10, a assinatura digital deve ser verificada pelo dispositivo indicador.

3.4.16 O dispositivo indicador deve sinalizar que os valores do abastecimento apresentados foram verificados através da conferência da assinatura digital.

3.4.17 Se o resultado da verificação da assinatura digital do item 3.4.16 for negativo, o funcionamento do dispositivo indicador correspondente ao abastecimento deve ser impedido até que seja verificado e liberado pelo responsável técnico autorizado pelo órgão metrológico, e uma mensagem de erro deve ser apresentada no dispositivo indicador.

3.4.18 Os eventos a que se referem os itens 3.4.13 e 3.4.17 (interrupção de funcionamento e liberação pelo técnico autorizado) devem ser armazenados em registro de auditoria, conforme definido nos itens 3.2.8 a 3.2.15.

3.4.19 O dispositivo transdutor deve realizar internamente:

- a) transformação dos sinais de informação gerados pelo dispositivo medidor em um sinal de saída que representa a massa ou o volume de combustível a ser mensurado;
- b) a geração dos pacotes de dados transmitidos a que se refere o item 3.4.10;
- c) a assinatura digital do pacote de dados a que se refere o item 3.4.10.

3.4.20 O dispositivo transdutor deve armazenar internamente a assinatura digital, fornecida pelo Inmetro, definida na Norma NIT Dinst-021, que autentica a chave pública do dispositivo.

3.4.21 O dispositivo computador deverá verificar a autenticidade e habilitar cada novo dispositivo transdutor instalado no instrumento.

3.4.22 No caso de o instrumento utilizar um dispositivo computador-indicador, a verificação da assinatura digital do pacote de dados de abastecimento a que se refere o item 3.4.10 deve ser realizada uma única vez para cada abastecimento, mantendo-se a necessidade de registro de auditoria e de impedimento de funcionamento a que se referem os itens 3.4.7 a 3.4.9, 3.4.12 a 3.4.13 e 3.4.15 a 3.4.18.

3.4.23 A comunicação do instrumento com equipamentos auxiliares externos, não constantes da portaria de aprovação de modelo, só pode ser realizada através de interfaces de comunicação próprias e dedicadas a este fim, cujo ponto de acesso deve estar disponível fora da área selada do instrumento.



3.4.24 Não pode haver conexões de equipamentos auxiliares, não constantes na portaria de aprovação de modelo, diretamente nas placas dos dispositivos, transdutor, calculador ou indicador.

3.4.25 As interfaces de comunicação do instrumento com equipamentos auxiliares externos devem ser capazes de impedir acessos não autorizados ou indevidos ao instrumento.

3.4.26 Os comandos dos protocolos de interface de comunicação com equipamentos auxiliares externos devem ser documentados e testados, de forma que os dados, parâmetros e *software* armazenados no dispositivo transdutor e dispositivo calculador não possam ser alterados de forma diferente daquela declarada pelo fabricante.

3.4.27 O fabricante deve fornecer o código-fonte completo e comentado do *software* dos dispositivos transdutor e indicador do instrumento.

3.5 Verificação de integridade de *software*

3.5.1 Deve ser disponibilizada uma interface de verificação metrológica no dispositivo calculador que será utilizada para:

- a) acesso aos registros de alteração de parâmetros legalmente relevantes;
- b) acesso aos registros de alteração de *software* legalmente relevante;
- c) acesso aos registros de eventos referidos nos itens 3.3.3 e 3.4.8;
- d) publicação do pacote de dados do último abastecimento de cada dispositivo transdutor, assinado digitalmente, sua correspondente chave pública e a assinatura digital desta chave fornecida pelo Inmetro;
- e) execução do procedimento de verificação de integridade do *software* dos dispositivos transdutores.

3.5.2 A especificação da interface de verificação metrológica, do respectivo protocolo de comunicação e do procedimento de verificação de integridade são descritas na Norma NIT Dinst-020.

3.5.3 O identificador da interface de verificação metrológica deve estar afixado em área visível sobre a superfície do instrumento, como descrito na Norma NIT Dinst-020.

3.6 Documentação requerida para os requisitos gerais

3.6.1 As partes ou componentes do sistema de medição que realizem funções legalmente relevantes devem ser claramente identificadas, definidas e documentadas.

3.6.2 O requerente deve fornecer a documentação relacionada a seguir:

3.6.2.1 descrição funcional do instrumento.

3.6.2.2 manual operacional do instrumento.

3.6.2.3 especificação do *hardware* contendo:

- a) descrição completa do *hardware* contemplando arquitetura em módulos;
- b) diagramas de blocos funcionais de cada módulo;
- c) diagrama esquemático das placas e componentes;
- d) especificação das interfaces de comunicação existentes incluindo seus tipos e protocolos de comunicação utilizados;
- e) especificação de segurança dos componentes que armazenam chaves criptográficas.

3.6.2.4 Descrição funcional da interface de usuário do instrumento, incluindo menus, diálogos e funções existentes.

3.6.2.5 Lista de todas as funções que podem ser ativadas através da interface de usuário, com as correspondentes ações passíveis de serem desencadeadas no instrumento.

3.6.2.6 Descrição de como a versão de *software* é construída, como é organizada, como é indissoluvelmente ligada ao *software* e como pode ser visualizada.

3.6.2.7 Descrição das medidas de proteção contra uso fraudulento e intrusão inadmissível ou não autorizada, incluindo planos de selagem e meios eletrônicos e criptográficos.

3.6.2.8 Descrição das medidas de proteção contra carga ou modificações não autorizadas de *software*.

3.6.2.9 Descrição do procedimento de acesso, alteração e publicação dos valores atuais dos parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento.

3.6.2.10 Descrição das medidas de proteção contra alterações indevidas dos parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento.



- 3.6.2.11 Descrição do procedimento de acesso e disponibilização do registro de alterações dos parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento.
- 3.6.2.12 Descrição do meio técnico que garante inviolabilidade dos componentes do dispositivo calculador referido no item 3.2.15.
- 3.6.2.13 Descrição do meio técnico que garante inviolabilidade do dispositivo transdutor conforme item 3.2.16.
- 3.6.2.14 Lista de falhas detectáveis, descrição do algoritmo ou método de detecção, descrição da reação do instrumento à detecção de cada falha, conforme itens 3.3.1 a 3.3.4.
- 3.6.2.15 Descrição do procedimento de acesso e disponibilização do registro de falhas a que se refere o item 3.3.5.
- 3.6.2.16 Descrição do protocolo de comunicação entre o dispositivo transdutor e o dispositivo calculador, conforme item 3.4.1.
- 3.6.2.17 Descrição do meio que assegura a inviolabilidade das chaves criptográficas a que se referem os itens 3.4.3 e 3.4.5.
- 3.6.2.18 Descrição do procedimento de acesso e disponibilização do registro de falha a que se refere o item 3.4.9.
- 3.6.2.16 Descrição do formato do pacote de dados assinado, conforme item 3.4.3.
- 3.6.2.17 Especificação do algoritmo de assinatura digital utilizado, conforme item 3.4.3.
- 3.6.2.18 Código-fonte completo e comentado do *software* dos dispositivos transdutor e indicador, incluindo as rotinas de assinatura digital, se implementadas em *software*.
- 3.6.2.19 Descrição do procedimento de vinculação entre o dispositivo transdutor e os dispositivos calculador e indicador, incluindo o registro da identificação unívoca do dispositivo transdutor e sua chave pública.
- 3.7 *Software e Hardware* para apreciação técnica de modelo
- 3.7.1 O requerente deve fornecer o *software* e *hardware* necessários para que os requisitos deste anexo possam ser avaliados, incluindo: dispositivo transdutor, dispositivo calculador, dispositivo indicador, outros dispositivos, cabos de conexão, interfaces de *hardware* (de usuário, de comunicação, de verificação metrológica) e ferramentas de *software* e *hardware* necessárias (para configuração, carga e verificação do instrumento).
- 3.8 Ensaios funcionais de requisitos gerais de software
- 3.8.1 A critério do Inmetro, os ensaios funcionais descritos na Norma NIT-Dinst-022 podem ser realizados para evidenciar o cumprimento dos requisitos gerais de segurança de *software* e *hardware*.

4. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE *SOFTWARE* E *HARDWARE*

- 4.1 O *software* e o *hardware* legalmente relevantes que empregarem funcionalidades tecnológicas específicas devem satisfazer aos requisitos técnicos correspondentes relacionados a seguir.
- 4.2 Separação de software
- 4.2.1 Todos os módulos de *software* (programas, sub-rotinas, bibliotecas) e *hardware* (placas eletrônicas, componentes, transdutores) que realizem funções legalmente relevantes ou que contenham dados legalmente relevantes formam a parte legalmente relevante do instrumento de medição.
- 4.2.2 As partes ou componentes do sistema de medição que realizem funções legalmente relevantes devem ser claramente identificadas e documentadas.
- 4.2.3 Para efeito deste regulamento serão considerados partes legalmente relevantes o dispositivo transdutor e o dispositivo indicador.
- 4.2.4 Partes legalmente relevantes do instrumento – quer sejam de *software* ou de *hardware* – não podem ser inadmissivelmente influenciadas por comandos recebidos através de interfaces de comunicação.
- 4.2.5 Deve haver uma correspondência unívoca e não ambígua entre cada comando emitido via interface (de usuário, de verificação metrológica ou de comunicação) e cada função iniciada no *software* ou alterações de dados realizadas no instrumento.



4.2.6 Se a separação de *software* não for possível ou for desnecessária, o *software* como um todo será considerado legalmente relevante.

4.2.7 Todas as comunicações entre as partes legalmente relevantes e não legalmente relevantes devem ser realizadas exclusivamente através de uma interface de *software* definida especificamente para este fim.

4.2.8 A interface de *software* consiste de códigos de programa e domínios de dados específicos para este fim, onde comandos ou dados são trocados entre as partes legalmente relevantes e não legalmente relevantes do software, armazenados no domínio de dados dedicados da interface e posteriormente lidos pela outra parte.

4.2.9 O *software* legalmente relevante, assim como a interface de software, deve ser claramente documentado.

4.2.10 Todas as funções e domínios de dados legalmente relevantes devem ser claramente documentados.

4.2.11 Os códigos de programa de leitura e escrita na interface de dados fazem parte da mesma.

4.2.12 O domínio de dados que forma a interface de software, o código de programa que exporta dados da parte legalmente relevante para a interface e o código de programa que importa dados da interface para a parte legalmente relevante, devem ser claramente definidos e documentados.

4.2.13 Deve haver uma correspondência não ambígua entre cada comando e cada função ou alteração de dados realizada na parte legalmente relevante do software.

4.2.14 Comandos utilizados para comunicação através da interface de *software* devem ser declarados e documentados.

4.2.15 O requerente deve declarar a completude dos comandos referido no item 4.2.14.

4.2.16 Somente comandos documentados podem ser ativados através da interface de software.

4.2.17 A funcionalidade de medição (realizada pelo *software* legalmente relevante) não deve ser comprometida por atrasos ou bloqueios ocorridos pela realização de outras tarefas.

4.3 Armazenamento e transmissão de dados

4.3.1 No caso de transmissão de dados através de canal inseguro de comunicação ou armazenamento de dados para uso futuro, estes devem ter sua autenticidade e integridade garantidas.

4.3.2 A autenticidade e integridade podem ser garantidas através da assinatura digital do pacote de dados referido em 3.4.3.

4.3.3 A assinatura digital do pacote de dados a que se refere o item 3.4.3 deve ser verificada pelo *software* responsável por sua publicação ou processamento.

4.3.4 Se, no processo descrito em 4.3.3, alguma irregularidade for detectada, os dados devem ser descartados.

4.3.5 Componentes de *software* que preparam dados legalmente relevantes para armazenamento ou transmissão, ou que realizam a verificação dos dados após leitura ou recepção, pertencem ao *software* legalmente relevante.

4.3.6 Chaves criptográficas empregadas devem ser mantidas secretas e seguras internamente ao instrumento.

4.4 Carga de *software* legalmente relevante

4.4.1 Somente podem ser carregados no instrumento softwares submetidos pelo requerente ao Inmetro e aprovados no processo de apreciação técnica de modelo.

4.4.2 O instrumento não pode realizar medições durante o processo de carga de *software* legalmente relevante.

4.4.3 Ao final do procedimento de carga e instalação de novo software, o ambiente de proteção deve retornar ao mesmo nível de segurança declarado no processo de apreciação técnica de modelo.

4.4.4 O instrumento que receber atualização de *software* deve possuir *software* legalmente relevante que não possa ser atualizado e que contenha todas as funções de verificação necessárias ao cumprimento dos requisitos de carga de *software*.

4.4.5 Devem ser empregados meios técnicos para garantir a autenticidade e integridade do *software* a ser carregado.



- 4.4.6 Se a autenticidade ou integridade do novo *software* não puderem ser verificadas, o instrumento deve descartá-lo e utilizar a versão anterior, ou tornar-se inoperante.
- 4.4.7 A carga de *software* deve implicar no rompimento de lacres físicos, bem como no registro desta ação em memória não volátil (registro de auditoria).
- 4.4.8 Devem ser armazenados no registro de auditoria a que se refere o item 4.4.7 a identificação do nível de acesso do responsável pela carga, data e hora da carga, sucesso ou insucesso da carga, e as versões anterior e posterior à carga.
- 4.4.9 Os registros de auditoria a que se refere o item 4.4.7 devem ser armazenados em fila circular em memória não volátil.
- 4.4.10 O prazo mínimo do armazenamento a que se refere o item 4.4.9 é de 5 (cinco) anos.
- 4.4.11 No caso de preenchimento total da memória a que se refere o item 4.4.9 antes do prazo a que se refere o item 4.4.10, o instrumento deve sinalizar sua ocorrência no dispositivo indicador e impedir sua utilização até a substituição do dispositivo calculador.
- 4.4.12 Os registros de auditoria a que se refere o item 4.4.9 devem ser disponibilizados para leitura através da interface de verificação metrológica.
- 4.5 Carga de *software* não legalmente relevante
- 4.5.1 A carga de *software* não legalmente relevante pode ser realizada sem necessidade de aprovação do *software* pelo Inmetro.
- 4.6 Documentação requerida para os requisitos específicos
- 4.6.1 Documentação requerida para separação de *software*
- 4.6.1.1 Projeto da separação de *software*; descrição e identificação dos módulos de *software* (programas, sub-rotinas, bibliotecas) e *hardware* (placas eletrônicas, componentes, transdutores) que realizem funções legalmente relevantes ou que contenham dados legalmente relevantes.
- 4.6.1.2 Descrição da interface de *software*, compreendendo funções e domínios de dados.
- 4.6.1.3 Código-fonte do *software* legalmente relevante, incluindo a interface de *software*.
- 4.6.1.4 Relação completa, descrição e funcionalidades de comandos de interface de separação de *software*.
- 4.6.1.5 Declaração de completude dos comandos de interface de separação de *software*.
- 4.6.2 Documentação requerida para armazenamento e transmissão de dados legalmente relevantes
- 4.6.2.1 Descrição dos métodos que garantem autenticidade e integridade na transmissão ou armazenamento de dados.
- 4.6.2.2 Especificação do algoritmo de assinatura digital utilizado, se for o caso.
- 4.6.2.3 Descrição do meio e protocolo de transmissão e/ou armazenamento.
- 4.6.2.4 Código-fonte do *software* que prepara os dados para transmissão/armazenamento e recepção/leitura.
- 4.6.2.5 Descrição das medidas que garantem a segurança das chaves criptográficas utilizadas.
- 4.6.3 Documentação requerida para carga de *software* legalmente relevante
- 4.6.3.1 Descrição do procedimento de carga de *software* legalmente relevante.
- 4.6.3.2 Descrição dos meios pelos quais se garante autenticidade e integridade do *software* a ser carregado.
- 4.6.3.3 Descrição do procedimento de registro das atualizações de *software* e formato dos dados armazenados.
- 4.6.3.4 Descrição do procedimento de disponibilização e publicação dos registros de atualização de *software*.
- 4.7 Ensaios funcionais de requisitos específicos de *software*
- 4.7.1 A critério do Inmetro, os ensaios funcionais descritos na Norma NIT-Dinst-022 podem ser realizados para evidenciar o cumprimento dos requisitos gerais de segurança de *software* e *hardware*.



5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1 Manutenção e reparo

5.1.1 Ao dispositivo transdutor não é permitida manutenção; em caso de defeito deve ser devolvido ao fabricante e substituído por outro original.

5.2 Apreciação Técnica de Modelo

5.2.1 Todas as versões do *software* legalmente relevantes do instrumento devem ser apreciadas e aprovadas pelo Inmetro previamente à sua carga no instrumento.

5.2.2 O Inmetro se reserva o direito de definir quais componentes de *software* e *hardware* são legalmente relevantes.

5.3 Segurança das Chaves Criptográficas

5.3.1 É responsabilidade do fabricante assegurar ambiente seguro de gestão das chaves criptográficas dos dispositivos por ele produzidos.

5.4 Verificações iniciais, subsequentes e inspeções

5.4.1 Nas verificações iniciais e subsequentes o instrumento deve ter a integridade de seu *software* legalmente relevante verificada, bem como os valores atuais dos parâmetros legalmente relevantes devem ser registrados.

5.4.2 Nas verificações subsequentes e inspeções metrológicas, o instrumento com mau funcionamento da interface de verificação metrológica, que impeça a verificação de integridade, verificação dos dados do abastecimento ou dos registros de auditoria deve ser interditado até que seja reparado e liberado pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.