



Portaria nº 258, de 27 de maio de 2019.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Proposta de texto do Regulamento Técnico Metrológico (RTM) que estabelece os requisitos técnicos, metrológicos e de segurança de software e hardware aplicáveis aos instrumentos medidores de ARLA 32 utilizados nas medições de volume.

ORIGEM: Inmetro/MDIC.

A 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, de 28 de novembro de 2007, pelo artigo 105 da Portaria MDIC n.º 2 de 4 janeiro de 2017, que aprova o Regimento Interno do Inmetro e pela alínea “a” do subitem 4.1 da regulamentação metrológica aprovada pela Resolução n.º 08, de 22 de dezembro de 2016, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

Art. 1º Disponibilizar, no sítio <http://www.inmetro.gov.br>, a proposta de texto da Portaria e do RTM que estabelece os requisitos que devem ser observados no controle metrológico legal dos instrumentos medidores de ARLA 32 utilizados nas medições de volume.

Art. 2º Fica aberto o prazo de 60 (sessenta) dias, a partir da data da publicação desta Portaria, para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas ao texto proposto.

Art. 3º As críticas e sugestões deverão ser encaminhadas, preferencialmente, em meio eletrônico, e preenchidas por meio do FOR-Dimel-010, disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>, para os seguintes endereços:

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: (21) 2145-3232
E-mail: diart@inmetro.gov.br

Art. 4º 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 Esta portaria de Consulta Pública iniciará sua vigência na data de publicação no Diário Oficial da União.

ANGELA FLÔRES FURTADO





Portaria nº 258, de 27 de maio de 2019.

A 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, e alterações introduzidas pela Lei n.º 12.545, de 14 de dezembro de 2011, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovado pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, pelo artigo 105 da Portaria MDIC n.º 2 de 4 janeiro de 2017, que aprova o Regimento Interno do Inmetro e pela alínea “a” do subitem 4.1 das Diretrizes para Execução das Atividades de Metrologia Legal no País, aprovadas pela Resolução n.º 08, de 22 de dezembro de 2016, 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 instrumentos medidores de ARLA 32;

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

Considerando a necessidade de melhorar a confiabilidade dos instrumentos medidores de ARLA 32 em relação à possibilidade de fraudes.

Considerando a necessidade de estabelecer o controle metrológico legal sobre os instrumentos medidores de ARLA 32 utilizados nas medições de volume, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico (RTM) estabelecendo os requisitos técnicos, metrológicos e de segurança de software e hardware aplicáveis aos instrumentos medidores de ARLA 32 utilizados nas medições de volume;

Art. 2º O RTM aprovado pela presente portaria estabelecerá as condições mínimas a serem observadas no controle metrológico legal dos instrumentos medidores de ARLA 32, de acordo com as condições elencadas a seguir.

I – Os instrumentos instalados que não forem adaptados ao presente regulamento podem continuar em uso até 60 meses da data de sua publicação, desde que apresentem erros máximos admissíveis menores que o dobro dos erros previstos no RTM em relação às verificações subsequentes.

II – Se os requerentes de instrumentos medidores de ARLA 32 em uso cujos modelos não tenham sido aprovados anteriormente optarem por adaptar seus modelos ao presente RTM, deverão submetê-los à Avaliação de Modelo (AM) em até 24 meses a partir da data de publicação deste regulamento.

III – Os modelos de instrumentos em uso a que se refere o inciso II que foram submetidos à AM devem estar adaptados ao presente RTM em até 60 meses da data da publicação.

Parágrafo único. A adaptação dos modelos de ARLA 32, acima referidas, deve ser solicitada somente pelo requerente da portaria de aprovação de modelo do instrumento.

Art. 3º Os instrumentos medidores de ARLA32, aprovados segundo o presente RTM, devem ser submetidos às verificações iniciais e subsequentes de acordo com o disposto na presente portaria.

Art. 4º Os instrumentos medidores de ARLA32, aprovados segundo o presente RTM, podem ser modificados de acordo com o disposto na presente portaria.



Serviço Público Federal

Art. 5º O cumprimento dos requisitos estabelecidos no presente Regulamento Técnico Metrológico (RTM) não exclui a observância de outros atos normativos pertinentes e supervenientes, expedidos pelo Inmetro ou por outros órgãos, sempre respeitando as atribuições e competências de cada órgão e o devido nível hierárquico das normas.

Art. 6º A infringência a quaisquer dispositivos desta portaria e do Regulamento Técnico Metrológico (RTM), ora aprovado, sujeitará o infrator às penalidades previstas no artigo 8º, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, alterado pela Lei nº 12.545, de 14 de dezembro de 2011.

Art. 7º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

ANGELA FLÔRES FURTADO



REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO Nº 258, DE 27 DE MAIO DE 2019.

1. OBJETIVO

1.1 Este Regulamento Técnico Metrológico (RTM) estabelece as condições técnicas e metrológicas mínimas a que devem atender os instrumentos medidores de agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32 utilizados nas medições de volume que envolve as atividades previstas no item 8 da Resolução Conmetro nº 08, de 22 de dezembro de 2016, ou de ato normativo superveniente de mesma espécie.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1 Este Regulamento se aplica aos instrumentos medidores de ARLA 32 localizados em instalações terrestres fixas dotadas de tanques de capacidade individual superior a 3.000 litros, e àquelas localizadas em instalações aquáticas flutuantes fixas e móveis.

2.2 São admitidos tanques com capacidade igual ou inferior a 3000 litros nas instalações destinadas ao abastecimento próprio.

3. TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fins deste RTM aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 150 de 09 de março de 2016 e do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 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 Instrumentos medidores de agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32 e seus componentes, doravante chamado neste regulamento de instrumento medidor de ARLA 32 ou, simplesmente, de instrumento.

3.1.1 Instrumento medidor de ARLA 32: 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 predeterminação.

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: visor de fluxo, filtro, unidade de bombeamento, válvulas e mangueiras.

3.1.4 Unidade de bombeamento

3.1.4.1 Unidade de bombeamento submersa (bomba submersa): componente instalado no reservatório, que recalca o líquido 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 e o catalisador no veículo.

3.1.6 Dispositivo medidor: componente de instrumento medidor de ARLA 32 que transforma o fluxo ou o volume do líquido medido em sinais, de qualquer natureza, que são transmitidos para o dispositivo transdutor.

3.1.7 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 líquido a ser medido sob a forma de dados digitais, a serem transmitidos ao dispositivo calculador através do protocolo de comunicação.

3.1.8 Dispositivo controlador: dispositivo responsável por controlar os outros dispositivos do instrumento medidor e por processar a informação metrológica.



- 3.1.9 Dispositivo indicador: dispositivo que apresenta os resultados das medições.
- 3.1.10 Dispositivo controlador-indicador: dispositivo que reúne as funcionalidades do dispositivo controlador e indicador.
- 3.1.11 Elemento indicador: caracteres alfanuméricos referentes à indicação, chamado também de dígito.
- 3.1.12 Visor: conjunto de elementos indicadores.
- 3.1.13 Painel indicador: painel onde estão localizados os visores e as inscrições obrigatórias referentes às indicações das medições.
- 3.1.14 Dispositivo de predeterminação: 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.
- 3.1.15 Dispositivo de ajuste: um dispositivo, mecânico ou eletrônico, incorporado ao instrumento medidor que somente permite o deslocamento da curva de erros, com o objetivo de trazer os erros para dentro dos limites dos erros máximos admissíveis.
- 3.1.16 Conjunto de abastecimento: deve possuir os seguintes elementos:
- 3.1.16.1 Mangueira: tubo flexível através do qual o líquido medido é escoado.
- 3.1.16.2 Bico de descarga: ponto de transferência conectado à mangueira que permite controlar o fluxo do líquido medido durante a operação de entrega.
- 3.1.17 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 ao zero.
- 3.1.18 Dispositivo totalizador: dispositivo ou função que registra, sem retorno ao zero e possibilidade de alteração, o total cumulativo dos volumes entregues pelo instrumento.
- 3.2 Tipos específicos de instrumentos medidores de ARLA 32, instalações e modo de serviço.
- 3.2.1 Instrumento medidor de ARLA 32 computador: é aquele que indica o volume do líquido medido, o preço unitário e o total a pagar correspondente;
- 3.2.2 Instrumento medidor de ARLA 32 não computador: é aquele que indica o volume do líquido medido.
- 3.2.3 Instrumento medidor de ARLA 32 simples: é aquele que possui capacidade para um único abastecimento por operação.
- 3.2.4 Instrumento medidor de ARLA 32 múltiplo: é aquele que possui capacidade para mais de um abastecimento simultâneo.
- 3.2.5 Instrumento medidor de ARLA 32 compacto: é aquele que apresenta todos os componentes dispostos em uma única cabine.
- 3.2.6 Instrumento medidor de ARLA 32 modular: é aquele cujos componentes estão dispostos em, pelo menos, dois locais distintos.
- 3.2.7 Instrumento medidor de ARLA 32 descontínuo: é aquele que fornece as indicações através de incrementos correspondentes a uma determinada fração da unidade medida.
- 3.2.8 Instrumento medidor de ARLA 32 eletrônico: é aquele 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 o instrumento medidor de ARLA 32 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 o instrumento medidor de ARLA 32, cujo volume é chamado também de entrega mínima.
- 3.3.3 Condições operacionais
- 3.3.3.1 Vazão mínima ($Q_{\text{mín}}$): vazão acima da qual todo medidor deve operar dentro dos erros máximos admissíveis, expressa em litros por minuto.
- 3.3.3.2 Vazão máxima ($Q_{\text{máx}}$): 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 ($P_{m\acute{a}x}$): máxima pressão a que pode ser submetido o medidor em trabalho contínuo, sem que ocorram alterações em suas características construtivas e metrológicas.

3.4 Requerente: toda pessoa jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, sediada no Brasil, que desenvolva atividades de fabricação, montagem, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de instrumentos de medição.

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 dos instrumentos medidores utilizados na comercialização de ARLA 32.

5.1.1 Os erros máximos admissíveis de $\pm 0,5\%$ devem ser aplicados na aprovação de modelo antes do ensaio de durabilidade e na verificação inicial dos instrumentos medidores de ARLA 32 completos e do dispositivo medidor, para todas as vazões para as quais o instrumento foi projetado ou aprovado.

5.1.2 Os erros máximos admissíveis para os instrumentos medidores de ARLA 32, nas indicações de volume quando das verificações subsequentes, inspeção e após ensaio de durabilidade na aprovação de modelo, são de $\pm 0,5\%$.

5.1.3 A soma dos valores absolutos de dois erros de sinais contrários não deve ultrapassar $0,5\%$ 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 repetibilidade 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 Erros máximos admissíveis dos instrumentos medidores utilizados no abastecimento próprio de ARLA 32.

5.2.1 Os erros máximos admissíveis de $\pm 1\%$ devem ser aplicados na aprovação de modelo antes do ensaio de durabilidade e na verificação inicial dos instrumentos medidores de ARLA 32 completos e do dispositivo medidor, para todas as vazões para as quais o instrumento foi projetado ou aprovado.

5.2.2 Os erros máximos admissíveis para os instrumentos medidores de ARLA 32, nas indicações de volume quando das verificações subsequentes, inspeção e após ensaio de durabilidade na aprovação de modelo, são de $\pm 1\%$.

5.2.3 A soma dos valores absolutos de dois erros de sinais contrários não deve ultrapassar 1% na aprovação de modelo antes do ensaio de durabilidade e na verificação inicial e não deve ultrapassar 1% nos ensaios de aprovação de modelo após o ensaio de durabilidade e nos ensaios de inspeções.

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

5.2.5 Para qualquer quantidade igual ou superior a cinco vezes a quantidade mínima mensurável, o erro de repetibilidade 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 1% .

5.3 Faixa de operação

5.3.1 A faixa de operação de um instrumento medidor deve ser determinada pelas seguintes características:

- faixa de medição delimitada pelas vazões mínima ($Q_{m\acute{i}n}$) e máxima ($Q_{m\acute{a}x}$);
- pressão máxima de funcionamento ($P_{m\acute{a}x}$);
- valor dos limites de tensão AC, e/ou DC;
- quantidade mínima mensurável do dispositivo medidor.

5.3.2 A faixa de operação de um instrumento medidor deve ser compatível com cada um de seus elementos componentes.



6. REQUISITOS TÉCNICOS

6.1 Requisitos Gerais

6.1.1 Um instrumento medidor de ARLA 32 deve ser constituído, pelo menos, por um dispositivo medidor, um dispositivo calculador, dispositivo de ajuste, se presente, e um dispositivo indicador.

6.1.2 Os instrumentos medidores de ARLA 32 devem ser construídos com materiais de qualidade adequada, resistentes aos diferentes processos de alteração causados pelo ARLA 32.

6.1.2.1 Caso o instrumento medidor de ARLA 32 e a bomba medidora de combustível sejam instalados dentro de um mesmo equipamento, esse equipamento deve ser construído de forma adequada a preservar os dois tipos de instrumentos e com materiais resistentes aos diferentes processos de alteração causados pelos dois produtos.

6.1.3 Marcas de selagem

6.1.3.1 Os instrumentos medidores de ARLA 32 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 do instrumento medidor 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 e;
- c) S3 – Dispositivo transdutor de medição e conexões do eixo de transmissão.

6.1.3.4 Outros pontos de selagem podem ser considerados necessários por ocasião da Avaliação de Modelo.

6.1.4 Campo de utilização dos instrumentos medidores de ARLA 32

6.1.4.1 O instrumento deve ser construído 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 do instrumento, na Avaliação de Modelo, deve ser pelo menos, cinco vezes a vazão mínima do dispositivo medidor ou a soma das vazões mínimas dos dispositivos medidores componentes.

6.2 Dispositivo indicador

6.2.1 Requisitos gerais para instrumentos medidores utilizados na comercialização de ARLA 32.

6.2.1.1 Os instrumentos devem ser providos de um dispositivo indicador que forneça o volume, o preço total a pagar e o preço por litro do líquido medido nas condições de medição.

6.2.1.2 Os instrumentos destinados ao abastecimento próprio, sem comercialização, podem indicar somente o volume entregue.

6.2.1.3 Um instrumento pode ter mais de um dispositivo que indique a mesma grandeza, desde que cada um esteja de acordo com os requisitos deste Regulamento Técnico Metrológico (RTM).

6.2.1.4 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.

6.2.1.5 A indicação remota adicional deve ter relação clara com o instrumento em que foi realizada a medição.

6.2.1.6 É permitido o uso do mesmo mostrador para as indicações de mais de um instrumento medidor dotados de um dispositivo indicador comum, desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a) impossibilidade da utilização simultânea de mais de um desses instrumentos medidores;
 - b) as indicações relativas a um dado instrumento medidor devem ser acompanhadas de uma identificação clara do instrumento utilizado para a medição;
 - c) a indicação correspondente a qualquer um dos instrumentos medidores deve ser visualizada pelo usuário através de simples comando.
- 6.2.1.7 O sinal decimal deve aparecer de forma legível.



6.2.1.8 A unidade monetária usada, ou seu símbolo, deve figurar próxima da indicação e deve corresponder à vigente no país.

6.2.1.9 O nome da unidade de medida, ou seu símbolo, deve figurar próximo da indicação da quantidade medida.

6.2.2 Dispositivo indicador eletrônico

6.2.2.1 As leituras das indicações devem ser exatas, fáceis e não ambíguas qualquer que seja a posição do visor;

6.2.2.2 No caso de comercialização, os instrumentos devem possuir um sistema que impeça a continuidade do abastecimento sempre que o fornecimento for interrompido por um período de tempo superior a 60 segundos.

6.2.2.3 Não podem ocorrer interrupções da indicação durante um abastecimento.

6.2.2.4 Quando o escoamento não for interrompido durante a falha do dispositivo de alimentação elétrica principal, o instrumento deve estar equipado com um dispositivo secundário de alimentação elétrica de emergência para garantir todas as funções da medição durante a falha.

6.2.2.5 No caso da interrupção da alimentação elétrica, os dados relativos à entrega devem ser armazenados.

6.2.2.5.1 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.

6.2.2.6 O sistema deve também permitir um controle visual de todos os elementos indicadores, os quais devem realizar a seguinte rotina:

a) mostrar todos os segmentos dos dígitos dos visores (teste dos “oitos”);

b) apagar todos os segmentos dos dígitos dos visores;

c) mostrar os “zeros”, exceto para o visor de preço por litro no caso de comercialização.

6.2.2.7 No caso de comercialização, 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 duas menores divisões de volume.

6.2.2.7.1 O preço correspondente a duas menores divisões de volume pode valer menos que a menor fração da moeda vigente no País, nesse caso a diferença entre o preço calculado e o preço indicado pode equivaler ao valor da menor fração da moeda vigente no país.

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

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

6.2.3 Dispositivos auxiliares

6.2.3.1 Dispositivo indicador de volume.

6.2.3.1.1 Os volumes dos instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32 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.

6.2.3.1.2 No caso de instrumentos utilizados em abastecimento próprio não há exigência para dimensão dos algarismos.

6.2.3.1.3 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 e não deve ser maior que 1/2000 do volume nominal entregue em 1 minuto, como por exemplo, para um instrumento que abastece a 40 L/min o valor de uma divisão não deve ser superior a 20 mL.

6.2.3.1.4 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.

6.2.3.1.5 É obrigatória a indicação do volume durante o período de medição.

6.2.3.2 Dispositivo indicador de preço

6.2.3.2.1 A indicação do preço unitário deve ser feita por algarismos com altura mínima de 1,25 cm e a do total a pagar por algarismos com altura mínima de 1,5 cm.

6.2.3.2.2 O preço unitário do produto deve ser exibido antes do início da medição.



6.2.3.2.3 O visor indicador de preço unitário do produto deve permitir reajuste.

6.2.3.2.4 A modificação do preço unitário do produto pode ser efetuada diretamente no instrumento ou com a ajuda de um equipamento periférico.

6.2.3.2.5 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.

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

6.2.3.2.7 A capacidade do visor de total a pagar, em instrumentos medidores computadores, deve equivaler, no mínimo, a 100 vezes o preço unitário máximo.

6.2.3.3 Dispositivo de retorno ao zero

6.2.3.3.1 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.

6.2.3.3.2 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.

6.2.3.3.3 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.

6.2.3.3.4 Nos dispositivos indicadores dos instrumentos medidores é vedado o retorno ao zero durante a medição.

6.2.3.3.5 No caso de comercialização, não é permitido novo abastecimento sem que haja o retorno ao zero dos elementos indicadores de volume e total a pagar.

6.2.3.3.6 No caso de comercialização, o dispositivo de retorno ao zero deve possuir elementos destinados a impedir o funcionamento do instrumento medidor relativo ao bico de descarga que estiver em seu receptáculo.

6.2.3.3.7 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.

6.2.3.3.8 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.

6.2.3.4 Dispositivo de ajuste

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

6.2.3.4.2 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.

6.2.3.4.3 É proibido o ajuste de um medidor por meio de desvio do fluxo do produto.

6.2.3.5 Dispositivo totalizador de volume

6.2.3.5.1 Todo instrumento utilizado na comercialização de ARLA 32 deve ser dotado de dispositivo totalizador de volume.

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

6.2.3.5.3 Quando a capacidade de registro do totalizador chegar ao final, o instrumento deve reiniciar a contagem totalizada do zero, automaticamente;

6.2.3.5.4 Nos instrumentos medidores eletrônicos dotados de mais de um dispositivo totalizador de volume, o dispositivo totalizador eletrônico é o único obrigatório.

6.2.3.6 Dispositivo de predeterminação opcional

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



- 6.2.3.6.1.1 A quantidade pré-determinada pode ser em volume ou total a pagar.
- 6.2.3.6.2 A quantidade pré-determinada deve ser exibida antes do início da medição.
- 6.2.3.6.3 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.
- 6.2.3.6.4 No caso de um dispositivo de predeterminação 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.
- 6.2.3.6.5 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, exceto se o abastecimento for interrompido.
- 6.2.3.6.5.1 Essa unidade, ou seu símbolo, deve estar marcada (o) sobre o dispositivo de predeterminação ou sobre o indicador de volume.
- 6.2.3.6.6 O valor de uma divisão do dispositivo de predeterminação não deve ser inferior ao valor de uma divisão do dispositivo indicador.
- 6.2.3.6.7 Não deve ser possível a predeterminação de qualquer valor que substitua a indicação de volume por um período de 10 s a partir da conclusão do abastecimento.
- 6.2.3.7 Dispositivo controlador
- 6.2.3.7.1 Todos os parâmetros necessários para a elaboração das indicações que estão sujeitas ao controle metrológico legal, tais como o preço unitário, devem estar presentes no dispositivo calculador no início da operação de medição.
- 6.2.3.7.2 O dispositivo controlador pode ser equipado com interfaces que permitam o acoplamento de equipamentos periféricos.
- 6.2.3.7.3 Quando estas interfaces forem usadas, o instrumento deve continuar funcionando corretamente e suas funções metrológicas não devem ser afetadas.
- 6.2.3.7.4 É permitido ao dispositivo controlador realizar comunicação bidirecional com dispositivos auxiliares.
- 6.2.3.8 Dispositivo de impressão opcional do instrumento medidor de ARLA 32.
- 6.2.3.8.1 O valor de uma divisão, na impressão, deve ser idêntico ao indicado pelo instrumento medidor.
- 6.2.3.8.2 Os valores impressos de um instrumento medidor eletrônico devem ser idênticos aos indicados pelo dispositivo indicador.
- 6.2.3.8.3 Os algarismos, a unidade utilizada ou seu símbolo e o sinal decimal devem ser impressos sem ambiguidade no tíquete pelo dispositivo de impressão.
- 6.2.3.8.4 O dispositivo de impressão deve imprimir a data, hora, identificação do instrumento e do bico, volume medido, e ainda, no caso de instrumentos computadores, o total a pagar e o preço por litro.
- 6.2.3.8.5 É permitida a impressão de outras informações, não compulsórias, desde que não comprometam as informações obrigatórias.
- 6.2.3.8.6 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.
- 6.2.3.8.7 É permitida a impressão somente do último abastecimento efetuado.
- 6.2.3.8.8 Os algarismos, a unidade monetária empregada ou seu símbolo e o sinal decimal devem ser impressos pelo dispositivo.
- 6.2.3.9 Condições gerais de construção para instalação de dispositivos auxiliares opcionais
- 6.2.3.9.1 Dispositivos auxiliares opcionais devem ser conectados a uma linha de comunicação de dados e alimentação elétrica disponibilizada pelo requerente na caixa de ligação e em compartimento sem acesso restrito, fora da área selada do gabinete do dispositivo controlador do instrumento medidor, sujeita aos requisitos 3.3 e 3.5.28 a 3.5.31 do Anexo B deste RTM.
- 6.2.3.9.1.1 O compartimento sem acesso restrito deve possuir dimensões internas mínimas de 20 cm x 15 cm x 15cm, e deve estar posicionada no instrumento.



6.2.3.9.1.2 No caso de instrumento medidor dotado de mais de um ponto de abastecimento, deve ser previsto pelo menos um compartimento adicional, também sem acesso restrito, com dimensões internas mínimas de 10 cm x 10 cm x 10 cm.

6.2.3.9.1.3 Quando o instrumento medidor possuir mais de um compartimento sem acesso restrito, a ligação entre eles deve permitir a passagem de pelo menos um cabo com no mínimo quatro vias.

6.2.3.9.1.4 A face de cada compartimento sem acesso restrito que for voltada para o lado externo do gabinete do dispositivo indicador controlador do instrumento medidor deve ser de material que permita a passagem de sinal de radiofrequência e passagem de cabos.

6.2.3.9.1.5 A linha de comunicação de dados do instrumento medidor deve ter no mínimo quatro vias e estar disponível na caixa de ligação e no compartimento a que se refere o subitem 6.2.3.9.1.1, sujeita aos requisitos 3.3 e 3.5.28 a 3.5.31 do Anexo B deste RTM.

6.2.3.9.1.6 A alimentação elétrica deve ser disponibilizada no compartimento sem acesso restrito na mesma tensão e frequência da que alimenta o instrumento.

6.2.3.10 Os dispositivos auxiliares opcionais instalados no interior do instrumento devem fazer parte da avaliação do modelo do instrumento do qual for componente.

6.3 Dispositivos adicionais

6.3.1 Requisitos gerais dos dispositivos adicionais

6.3.1.1 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.
- c) não devem influenciar na exatidão das medições de maneira tal que os erros máximos admissíveis permaneçam dentro dos limites estabelecidos pelo presente regulamento.

6.3.2 Conjunto de bombeamento

6.3.2.1 Componente obrigatório para instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32.

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

6.3.2.2 Dispositivo de filtragem

6.3.2.2.1 Componente obrigatório para instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32.

Deve ser capaz de reter impurezas sólidas que possam provocar desgastes prematuros no dispositivo medidor.

6.3.2.3 Sistemas que trabalham constantemente pressurizados devem possuir dispositivo de segurança para evitar vazamento.

6.3.2.4 Os instrumentos devem ser construídos e instalados 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.

6.3.3 Dispositivo medidor

6.3.3.1 O dispositivo medidor deve ser construído de modo que as medições realizadas permaneçam dentro dos erros máximos admissíveis e repetibilidade estabelecidos no presente regulamento.

6.3.4 Bico de descarga para uso em instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32

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 do instrumento;

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 o instrumento medidor, não devendo apresentar vazamento;

6.3.4.1.5 O diâmetro externo da ponteira deve medir $19\text{mm} \pm 0,25\text{mm}$;

6.3.4.1.6 O bico de descarga deve ser dotado de dispositivo de desarme automático.



6.3.5 Bico de descarga para uso em instrumentos utilizados em abastecimento próprio

6.3.5.1 O diâmetro da ponteira deve medir $19 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$

6.3.6 Mangueira

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

6.3.6.1.1 Os instrumentos medidores devem funcionar com mangueiras cheias;

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

6.3.6.1.3 O comprimento máximo de todo o segmento flexível da mangueira do dispositivo medidor deve ser de 6m;

6.3.6.1.4 quando o instrumento medidor for utilizado para abastecimento em condições especiais, os órgãos da RBMLQ-I podem, para cada caso, autorizar para o instrumento de medição específico, e não para o modelo, outros valores para o comprimento máximo.

7. INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

7.1 Cada instrumento medidor utilizado na comercialização de ARLA 32 deve portar, de forma legível e indelével, as seguintes inscrições:

7.1.1 Placa de identificação, afixada externamente no corpo do instrumento de medição, em local de fácil visibilidade, com a borda superior, se o instrumento permitir, em altura máxima de 160 cm e mínima de 115 cm em relação ao nível da base do instrumento:

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) endereço do requerente;

d) marca comercial;

e) designação do Modelo;

f) número de série;

g) ano de fabricação;

h) nome do país onde foi fabricado;

i) faixa de medição delimitada pela vazão mínima ($Q_{\text{mín}}$) e pela vazão máxima ($Q_{\text{máx}}$);

j) pressão máxima ($P_{\text{máx}}$);

k) identificação clara e unívoca de cada receptáculo dos bicos do instrumento medidor múltiplo;

l) quantidade mínima mensurável.

7.2 Cada instrumento medidor utilizado no abastecimento próprio de ARLA 32 deve portar de forma legível e indelével as seguintes inscrições obrigatórias:

7.2.1 Identificação, afixada externamente no corpo do instrumento de medição, em local de fácil visibilidade.

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) marca comercial;

c) faixa de medição delimitada pela vazão mínima ($Q_{\text{mín}}$) e pela vazão máxima ($Q_{\text{máx}}$);

d) designação do Modelo;

e) número de série;

f) bateria substituível: data limite para substituição da bateria;

g) bateria insubstituível: data limite para a substituição do medidor.

7.3 No painel indicador do instrumento utilizado na comercialização:

a) ARLA 32;

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”;



- e) o nome do dispositivo *Bluetooth* utilizado para emparelhamento do instrumento com a ferramenta de verificação de integridade de *software*, conforme descrito no Anexo B;
- f) Cada lado ou setor físico do instrumento que esteja associado a um ou mais dispositivos transdutores responsáveis pela realização de uma operação completa de medição do produto, e que também esteja associado ao dispositivo indicador utilizado para apresentação do resultado da medição, deve ser identificado com as inscrições “LADO A”, “LADO B”, “LADO C”,..., e assim sucessivamente.
- f1) Por definição, o “LADO A” corresponde sempre àquele mais próximo à caixa de ligação da bomba.

7.4 No painel indicador ou no mostrador de instrumento utilizado no abastecimento próprio:

- a) ARLA 32;
- b) o volume entregue, na forma “litros”.

7.5 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.

7.6 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.

7.7 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;
- c) ARLA 32.

7.8 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;
- d) Os bicos de descarga para instrumentos utilizados em abastecimento próprio devem ostentar a inscrição “Uso proibido em transações comerciais” em alto ou baixo relevo.

7.9 Os instrumentos adaptados para atender aos requisitos do RTM aprovado pela presente portaria devem ostentar placa de identificação conforme exigido no item 7 deste regulamento, acrescida dos seguintes dizeres:

“MODELO MODIFICADO

Adaptado de acordo com a Portaria Inmetro/Dimel nº NNN/ AAAA”.

7.9.1 O número da portaria de aprovação de modelo original, caso haja, também deve constar da placa de identificação. 7.9.2 Caso seja mantida a placa de identificação original, deve-se acrescentar outra placa com as informações necessárias complementares.

8. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

8.1 O instrumento medidor, 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 do instrumento, 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 instrumento medidor deve funcionar sem fugas ou vazamento de ARLA 32.
- 8.3 Os elementos de indicação devem estar em perfeito estado de funcionamento de modo que permitam a leitura das indicações sem ambiguidades.
- 8.4 Não é permitida a exibição de informações adicionais similares às inscrições obrigatórias e às informações do abastecimento.
- 8.5 Os instrumentos medidores eletrônicos, quando da falta de energia elétrica, devem manter disponíveis, no mínimo por cinco minutos, as indicações da última entrega efetuada.
- 8.6 O sistema de iluminação das indicações, quando previsto na portaria de aprovação de modelo, deve estar em perfeito estado de funcionamento.
- 8.7 A mangueira não deve apresentar bolhas ou vazamento.
- 8.8 A mangueira deve permanecer cheia de produto durante entregas sucessivas.
- 8.9 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 6 m. (para harmonizar com o item da Portaria Inmetro nº 486/2018).
- 8.10 A mangueira e o bico de descarga devem suportar a pressão máxima exercida pelo líquido, sem apresentar vazamentos.
- 8.11 O bico de descarga deve possibilitar vazões compatíveis com os limites de utilização do instrumento medidor, permitindo a manipulação adequada em todo o intervalo de vazões.
- 8.12 O bico de descarga não pode apresentar vazamento superior a 40 mililitros quando acionado com o instrumento medidor desligado.
- 8.13 O instrumento medidor computador deve estar desligado, quando o bico de descarga estiver na posição normal de descanso.
- 8.14 O sistema de bloqueio não pode permitir o acionamento indevido do instrumento medidor.
- 8.15 Os instrumentos medidores eletrônicos computadores devem possuir um sistema que impeça a continuidade do abastecimento sempre que o fornecimento do produto for interrompido por um período de tempo superior a 60 segundos.
- 8.16 Quando o instrumento medidor computador for acionado, os elementos indicadores de volume e preço a pagar devem partir do zero, nos visores referentes ao abastecimento.
- 8.17 O detentor do instrumento medidor, para os fins deste Regulamento, deve dispor no local de instalação, de uma medida materializada de volume com capacidade mínima de 20 L e destinada ao uso com ARLA 32.
- 8.18 As medidas materializadas de volume devem ser verificadas pelo Inmetro e ajustadas a zero.
- 8.19 O proprietário do estabelecimento onde estiver instalado o instrumento medidor de ARLA 32 deve disponibilizar recipiente para conter o produto utilizado no controle metrológico legal.
- 8.19.1 O descarte do produto utilizado no controle metrológico do instrumento é de responsabilidade do proprietário do estabelecimento.
- 8.20 A vazão máxima do instrumento medidor não deve ser inferior a 50% da vazão máxima indicada na portaria de aprovação do modelo.
- 8.21 Apresentar inscrições que atendam ao disposto no presente regulamento.
- 8.22 O dispositivo de predeterminação, se houver, deve estar em perfeito estado de funcionamento.
- 8.23 Os instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32 devem ser supridos de produto proveniente de tanque com capacidade igual ou superior a 3000 litros.
- 8.24 Os instrumentos utilizados no abastecimento próprio de ARLA 32 podem ser supridos de produto proveniente de tanque com capacidade inferior a 3000 litros.

9. DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

- 9.1 As transações comerciais de ARLA 32 devem ser efetuadas somente através de instrumentos medidores computadores.
- 9.2 O instrumento medidor pode ser equipado com dispositivos auxiliares e adicionais.
- 9.3 Quando o dispositivo auxiliar ou adicional for considerado componente obrigatório, este dispositivo deve ser parte integrante do instrumento.



9.4 O dispositivo medidor e a tubulação até o bico de descarga devem ser mantidos cheios de ARLA 32 durante a medição e durante os períodos de paralisação.

9.5 Um instrumento medidor, no qual o líquido possa circular no sentido oposto daquele do escoamento normal quando o conjunto de bombeamento for interrompido, deve ser munido 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 O instrumento medidor eletrônico computador para ARLA 32 deve ser construído de forma que uma entrega interrompida por falha de alimentação de energia por um período superior a 15 s não possa ser continuada.

9.9 Caracterização de um instrumento medidor

9.9.1 Há tantos instrumentos medidores 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 Instrumentos medidores distintos podem ter componentes comuns, tais como conjunto de bombeamento, dispositivo calculador, filtro, dentre outros.

9.9.3 É considerado como instrumento medidor 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 O instrumento medidor de ARLA 32 pode ser instalado dentro do mesmo gabinete de uma bomba medidora de combustíveis líquidos, conforme configuração constante da portaria de aprovação de modelo.

10. CONTROLE METROLÓGICO LEGAL

10.1 Avaliação de Modelo

10.1.1 Requisitos gerais da Avaliação de Modelo

10.1.1.1 Os instrumentos medidores de ARLA 32 sujeitos ao controle metrológico legal devem ser submetidos à Avaliação de Modelo.

10.1.1.2 Deve ser apresentado um exemplar de cada modelo para realização dos ensaios de Avaliação 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 Avaliação de Modelo, abrangendo os modelos da família em questão.

10.1.1.4 Os instrumentos medidores devem satisfazer, na Avaliação 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 um instrumento medidor de ARLA 32 devem ser submetidos a uma aprovação de modelo separadamente, tais como o bico de descarga, a mangueira, o dispositivo indicador e o dispositivo medidor.

10.1.1.6 Os componentes de um instrumento medidor devem estar em conformidade com os requisitos do presente regulamento.

10.1.1.7 O instrumento medidor em apreciação técnica de modelo deve atender totalmente às exigências sem que se realize ajuste do mesmo ou de seus dispositivos durante a realização dos ensaios.

10.1.1.8 A Avaliação de Modelo de um instrumento medidor consiste em verificar se seus componentes satisfazem os requisitos do presente regulamento e se esses componentes são compatíveis mutuamente.



10.1.1.9 Os ensaios a serem realizados com vista à aprovação de modelo de um instrumento medidor devem ser determinados em função das aprovações de modelo já concedidas para os componentes do mesmo.

10.1.2 Todos os ensaios a seguir devem ser realizados no instrumento medidor utilizado na comercialização de ARLA32 completo:

- a) verificação do funcionamento de seus componentes: conjunto de bombeamento, 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) repetibilidade;
- f) ensaios nos instrumentos medidores computadores 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 Todos os ensaios a seguir devem ser realizados no instrumento medidor de ARLA32 completo utilizado no abastecimento próprio:

- a) verificação do funcionamento de seus componentes: conjunto de bombeamento, dispositivo medidor, transdutor, indicador, auxiliares, adicionais, mangueira e bico, conforme o caso;
- 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 5.2;
- e) repetibilidade;
- f) verificação do correto funcionamento do totalizador de volume, se houver;
- g) verificação dos requisitos metrológicos e técnicos;
- h) ensaio de durabilidade;
- i) repetição dos ensaios acima, após a realização do ensaio de durabilidade.

10.1.4 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 do instrumento medidor, entre $0,8 \cdot Q_{\max}$ e Q_{\max} , com o líquido ARLA 32 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 o instrumento medidor incluir componentes idênticos àqueles que equipam outro modelo aprovado 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 do instrumento medidor completo:

10.1.7.1 Aprovação de modelo de dispositivo indicador

10.1.7.1.1 Quando um dispositivo indicador for submetido à aprovação de modelo, em separado, os ensaios podem ser realizados em simulador ou instalado em um instrumento medidor.

10.1.7.1.2 Todos os ensaios a seguir devem ser realizados:

- a) verificação do funcionamento do instrumento medidor, com exame dos dispositivos auxiliares;



b) ensaios no instrumento medidor computador para verificação da correspondência entre o volume entregue e o total a pagar;

c) verificação do correto funcionamento do totalizador de volume nos instrumentos computadores;

d) verificação dos requisitos metrológicos e técnicos.

10.1.7.2 Aprovação de modelo de dispositivo medidor

10.1.7.2.1 Quando um dispositivo medidor for submetido à aprovação de modelo em separado, todos os ensaios a seguir devem ser realizados:

a) verificação dos requisitos metrológicos e técnicos;

b) ensaios de exatidão;

c) repetibilidade;

d) ensaio de durabilidade;

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

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

10.1.7.2.5 Os erros determinados antes e após o ensaio de durabilidade devem permanecer dentro dos limites especificados em 5.1 ou 5.2, conforme o caso, sem qualquer modificação do ajuste ou correções.

10.1.7.3 Avaliação de Modelo de bico de descarga

10.1.7.3.1 O bico de descarga deve dispor de válvula de comando manual e de válvula de retenção, sendo que esta última somente deve ser aberta quando submetida à pressão superior a 0,03 Mpa.

10.1.7.3.2 O bico de descarga deve ter vazão compatível com o limite de utilização do instrumento medidor.

10.1.7.3.3 O bico de descarga deve permitir de modo adequado e fácil o estabelecimento da vazão mínima.

10.1.7.3.4 O bico de descarga deve suportar a pressão máxima indicada para o instrumento medidor, não devendo apresentar vazamento.

10.1.7.4 Aprovação de Modelo de mangueira

10.1.7.4.1 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.

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

10.1.7.4.3 A mangueira deve apresentar diâmetro interno uniforme.

10.1.7.4.4 A mangueira deve apresentar espessura da parede uniforme.

10.1.7.5 Avaliação de Modelo de dispositivos auxiliares

10.1.7.5.1 Todos os dispositivos auxiliares instalados no instrumento medidor, exceto os que são instalados utilizando a linha de dados e alimentação elétrica fornecidos pelo requerente fora da área selada do gabinete, devem fazer parte da portaria de aprovação de modelo.

10.1.7.6 Avaliação de Modelo de dispositivos adicionais

10.1.7.6.1 Requisitos gerais

10.1.7.6.2 Todos os dispositivos adicionais instalados no interior do instrumento medidor devem fazer parte da portaria de aprovação de modelo.

10.2 Verificação Inicial

10.2.1 Os instrumentos medidores só devem ser comercializados ou expostos à venda depois de aprovados na verificação inicial.

10.2.1.1 Os ensaios devem ser realizados em local definido pelo requerente.

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 o instrumento medidor se destinar.

10.2.2 Ensaios



10.2.2.1 A verificação inicial para o instrumento medidor deve incluir:

- a) um exame de conformidade do instrumento medidor, incluindo os dispositivos auxiliares e os dispositivos adicionais, se aplicável;
- b) ensaios de exatidão do instrumento medidor nas condições limites de funcionamento, incluindo os dispositivos auxiliares e os dispositivos adicionais, se aplicável;
- c) selagem dos pontos definidos na aprovação de modelo do instrumento medidor;
- d) verificação de integridade do *software* legalmente relevante do instrumento medidor;
- e) verificação da assinatura digital de um abastecimento de ARLA 32 finalizado.

10.2.2.2 Os ensaios de exatidão para medidores utilizados na comercialização de ARLA 32 devem ser realizados respeitando o estabelecido em 5.1.1 e 5.1.3.

10.2.2.3 Os ensaios de exatidão para medidores utilizados no abastecimento próprio de ARLA 32 devem ser realizados respeitando o estabelecido em 5.2.1 e 5.2.3.

10.2.2.4 A selagem do instrumento medidor deve obedecer ao plano de selagem indicado na portaria de aprovação do modelo.

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

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

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

10.2.2.7 Os instrumentos medidores reformados 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 o instrumento medidor conserva todas as características do modelo aprovado pelos exames visuais e operacionais.

10.3.1.2 Ensaio do bico de descarga.

10.3.1.3 Correspondência de volume e preço em instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32.

10.3.1.4 Dispositivo de bloqueio em instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32.

10.3.1.5 Verificação de integridade do *software* legalmente relevante do instrumento medidor utilizado na comercialização de ARLA 32.

10.3.1.6 Verificação da assinatura digital de um abastecimento de ARLA 32 finalizado em instrumentos utilizados na comercialização de ARLA 32.

10.3.1.7 Os ensaios de exatidão dos instrumentos medidores de ARLA 32 devem ser realizados respeitando o estabelecido em 5.1.2 para os instrumentos utilizados na comercialização e respeitando o estabelecido em 5.2.2 para os instrumentos utilizados no abastecimento próprio.

10.3.1.7.1 O instrumento medidor deverá ser ensaiado, 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 do instrumento medidor, 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.

10.3.2 A verificação periódica é de caráter obrigatório e deve ser efetuada anualmente.

10.4 Ensaios de inspeção

10.4.1 Conformidade ao modelo aprovado: observar se o instrumento medidor conserva todas as características do modelo aprovado pelos 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 pelo instrumento medidor, em cada ensaio, não ultrapassam os erros máximos admissíveis estabelecidos em



5.1.2 e 5.1.3 para os instrumentos utilizados na comercialização e os erros máximos admissíveis estabelecidos em 5.2.2 e 5.2.3 para os instrumentos utilizados no abastecimento próprio.

10.4.1.2.1 O instrumento medidor deverá ser ensaiado, 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 do instrumento medidor;
- b) $0,9Q_{\max} \leq Q_2 \leq Q_{\max}$, sendo Q_{\max} a vazão máxima obtida no local de instalação do instrumento medidor, nas condições de utilização e nas condições reais de funcionamento;
- c) Q_2 deve ser superior a, pelo menos, 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% para os instrumentos utilizados na comercialização e não pode ser superior a 1% para os instrumentos utilizados no abastecimento próprio.

10.4.1.3 Verificação de integridade do *software* legalmente relevante do instrumento medidor utilizado na comercialização de ARLA 32.

10.4.1.4 Verificação da assinatura digital de um abastecimento finalizado do instrumento medidor utilizado na comercialização de ARLA 32.



ANEXO A – ENSAIOS DE COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1. Os ensaios de compatibilidade eletromagnética descritos a seguir podem ser efetuados na bomba medidora completa, ou na cabeça eletrônica incluindo o dispositivo sensor (sem incluir o conjunto de bombeamento e os bicos de descarga).

1.1.1 Entende-se como cabeça eletrônica o conjunto de todos os dispositivos eletrônicos da bomba de ARLA 32. No mínimo a cabeça eletrônica deve estar composta por:

- a) dispositivo medidor
- b) dispositivo calculador
- c) dispositivo indicador.

1.1.1.1 Não estão incluídos dentro da cabeça eletrônica dispositivos mecânicos, tais como a unidade de bombeamento ou os bicos de descarga.

1.2. O equipamento sob ensaio (ESE), seja a bomba completa ou cabeça eletrônica, deverá ser ensaiado com um simulador da vazão do líquido que permita a determinação do erro de medição durante os ensaios.

1.3. Tal simulador deve ser fornecido pelo requerente, e deverá estar adequado às capacidades físicas existentes no laboratório executor.

1.4. O simulador deve efetuar as seguintes tarefas:

1.4.1. Fornecer ao sensor da bomba a grandeza de entrada correspondente a um determinado volume de combustível.

1.4.2. Simular um operador abrindo e fechando o bico da bomba durante um intervalo de tempo programável.

1.4.3. Permitir a simulação da operação da bomba conforme indicado no subitem 1.4.2 de forma repetitiva.

1.4.4. Permitir o cálculo de erro de medição por comparação com um padrão de trabalho.

1.5. A menos que seja especificado o contrário, o ESE deve ser energizado com tensão nominal e de acordo com as condições de instalação estipuladas pelo requerente.

1.6. Todos os ensaios devem ser executados simulando a circulação de vazão pelo ESE.

1.7. Deve ser registrada a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar e levantado o erro de medição de volume antes da aplicação das perturbações (e1).

1.8. Para execução dos ensaios, o requerente deverá fornecer no mínimo 2 m de todos os cabos a ser conectados nas portas do instrumento (porta de alimentação, de sinais, de controle, etc.)

1.9. A seguir devem ser realizados os seguintes ensaios:

1.9.1. Imunidade à variação na tensão de alimentação CA.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio descrito no subitem 12.2 do Documento D11:2013 da OIML.

1.9.2. Imunidade a curtas interrupções, quedas e variações de tensão na fonte de alimentação CA.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão da Norma IEC 61000-4-11:2004.

1.9.3. Imunidade a transientes elétricos rápidos.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão da Norma IEC 61000-4-4:2012.



1.9.4. Imunidade a descargas eletrostáticas.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão Norma IEC 61000-4-2:2008.

1.9.5. Imunidade a campos eletromagnéticos de rádio frequência irradiados.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão da Norma IEC 61000-4-3:2010.

1.9.6. Imunidade a campos eletromagnéticos de rádio frequência conduzidos nas linhas de alimentação ou comunicação.

Utiliza-se como referência o procedimento de ensaio recomendado na última versão da Norma IEC 61000-4-6:2008.

1.10 Define-se para os ESE: Pu - Preço unitário (R\$/1), Vi – Volume da venda (1) e Pi – Preço da venda (R\$).

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

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

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

2.2.1. 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.).

2.2.2. Faixa de frequência: 80 MHz a 2000 MHz;

2.2.3. Modulação: 80 % AM, 1 kHz onda senoidal, polarização horizontal e vertical;

2.2.4. Tempo de parada em cada frequência (*dwell time*): suficiente efetuar uma medição de volume.

2.2.5. Nível de Severidade: 3 (10 V/m) e

2.2.6. Comprimento do cabo exposto ao campo eletromagnético: mínimo 1 m.

2.3. *Método de Ensaio:* Durante a aplicação da perturbação deve ser levantado o erro de medição de volume (e_2) por faixas de frequência, conforme descrito a seguir:

2.3.1. Dividir o espectro de frequências de ensaio em no mínimo 10 faixas;

2.3.2. O tempo de parada em cada frequência (*dwell time*) deve ser calculado de tal forma que seja possível obter no mínimo 1 erro de medição (e_2) por faixa de frequência, mas em qualquer caso este tempo não deve ser inferior a 1 s;

2.3.3. Simular a passagem de fluido e aplicar a perturbação em cada uma das faixas de frequência;

2.4. *Resultado:* O instrumento medidor de ARLA 32 é considerado aprovado se:

2.4.1. Durante a aplicação de RF irradiada, a variação no erro de medição de volume ($e_1 - e_2$) não ultrapassou $\pm 0,3\%$.

2.4.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (Pu, Vi e Pi).

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

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.

3.2. *Condições específicas:* o ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:



- 3.2.1. Utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-6:2008 para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de sinais, atenuadores, acoplamentos, etc.);
- 3.2.2. Faixa de frequência: 150 kHz a 80 MHz;
- 3.2.3. Modulação: 80 % AM, 1 kHz onda senoidal;
- 3.2.4. Nível de severidade: 3 (10 V);
- 3.2.5. Tempo de parada em cada frequência (*dwell time*): suficiente efetuar uma medição de volume.
- 3.3. *Método de Ensaio*: durante a aplicação da perturbação deve ser levantado o erro de medição de volume (e_2) por faixas de frequência, conforme descrito a seguir:
 - 3.3.1. Dividir o espectro de frequências de ensaio em no mínimo 10 faixas;
 - 3.3.2. O tempo de parada em cada frequência (*dwell time*) deve ser calculado de tal forma que seja possível obter no mínimo 1 erro de medição (e_2) por faixa de frequência, mas em qualquer caso este tempo não deve ser inferior a 1 s;
 - 3.3.3. Simular a passagem de fluido e aplicar a perturbação em cada uma das faixas de frequência;
- 3.4. *Resultado*: o ESE é considerado aprovado se:
 - 3.4.1. Durante a aplicação de RF irradiada, a variação no erro de medição de volume ($e_1 - e_2$) não ultrapassou $\pm 0,3\%$.
 - 3.4.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (P_u , V_i e P_i).

4. ENSAIO DE IMUNIDADE A DESCARGAS ELETROSTÁTICAS

- 4.1. *Objetivo*: verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de descargas eletrostáticas por contato (diretas e indiretas) ou pelo ar.
- 4.2. *Condições específicas*: o ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
 - 4.2.1. Utiliza-se como referência a recomendação da Norma IEC 61000-4-2: para a configuração do ensaio e as especificações técnicas dos elementos necessários para a sua execução (gerador de descarga, planos de acoplamento, etc.).
 - 4.2.2. Descargas por contato (diretas e indiretas): 6 kV, nas polaridades positiva e negativa;
 - 4.2.3. Descargas pelo ar: 8 kV, nas polaridades positiva e negativa.
 - 4.2.4. As descargas por contato diretas devem ser aplicadas nas superfícies condutoras do ESE acessíveis ao operador;
 - 4.2.5. As descargas por contato indireto devem ser aplicadas nos planos de acoplamento verticais colocados nas proximidades do ESE e no plano de acoplamento horizontal.
 - 4.2.6. As descargas pelo ar devem ser aplicadas nas superfícies isolantes do ESE acessíveis ao operador.
- 4.3. *Método de Ensaio*: durante a aplicação das descargas eletrostáticas deve ser calculado o erro de medição de volume (e_2), conforme descrito a seguir:
 - 4.3.1. O instrumento deve ser ensaiado como um instrumento de piso.
 - 4.3.2. Simular a passagem de fluido.
 - 4.3.3. Aplicar no mínimo 10 descargas por contato direto nas partes metálicas, seguidas de 10 descargas diretas pelo ar nas partes isolantes e depois 10 descargas por contato indireto em cada plano de acoplamento.
 - 4.3.4. O intervalo de tempo entre descargas sucessivas deve ser superior a 10 s.
 - 4.3.5. Ao finalizar a aplicação de cada série de 10 descargas, deter a simulação de passagem de fluido e calcular o erro de medição durante a perturbação (e_2).



4.4. *Resultado*: o ESE é considerado aprovado se:

4.4.1. Durante a aplicação de cada série de 10 descargas eletrostáticas, a variação no erro de medição de volume ($e_1 - e_2$) não ultrapassou $\pm 0,3\%$.

4.4.2. Durante e após a aplicação das descargas eletrostáticas o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (P_u , V_i e P_i).

5. ENSAIO DE IMUNIDADE A TRANSIENTES ELÉTRICOS RÁPIDOS

5.1. *Objetivo*: verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de transientes elétricos rápidos na fonte de alimentação AC ou nas portas de sinais.

5.2. *Condições específicas*: o ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

5.2.1. 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.).

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

5.2.2.1. Na fonte de alimentação: ± 2 kV de tensão pico e taxa de repetição de 5 kHz.

5.2.2.2. Nas portas de sinais: ± 1 kV de tensão pico e taxa de repetição de 5 kHz.

5.2.2.3. Aplicação em modo comum e ângulo de fase assíncrono.

5.2.3. Considera-se porta de sinais a porta de comunicação entre o transdutor e a cabeça eletrônica da bomba, portanto, medidas especiais devem ser tomadas para desacoplar a perturbação do simulador de vazão.

5.3. *Método de Ensaio*: durante a aplicação de transientes elétricos deve ser calculado o erro de medição de volume (e_2), conforme descrito a seguir:

5.3.1. Simular a passagem de fluido.

5.3.2. Aplicar a perturbação simultaneamente nas linhas de alimentação pelo menos durante 1 minuto em cada polaridade.

5.3.3. Aplicar a perturbação nas linhas de sinal pelo menos durante 1 minuto em cada polaridade.

5.3.4. Calcular o erro de medição (e_2) após cada sequência de transientes elétricos.

5.4. *Resultado*: o ESE é considerado aprovado se:

5.4.1. Durante a aplicação de cada série de transientes elétricos, a variação no erro de medição de volume ($e_1 - e_2$) não ultrapassou $\pm 0,3\%$.

5.4.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (P_u , V_i e P_i).

6. ENSAIO DE VARIAÇÃO NA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO CA

6.1. *Objetivo*: verificar que o ESE não apresenta falhas significativas na presença de variações na tensão de alimentação.

6.2. *Condições específicas*: este ensaio deve ser realizado considerando os seguintes aspectos:

6.2.1. Utiliza-se como referência o subitem 12.2 recomendado no Documento D11:2013 da Organização Internacional de Metrologia Legal.

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

6.2.3. 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.



6.3. *Método de Ensaio:* durante a variação de tensão deve ser calculado o erro de medição de volume (e_2), conforme descrito a seguir:

6.3.1. Simular a passagem de fluido.

6.3.2. Alimentar o ESE com 110% da tensão de referência (ou o limite superior da faixa nominal especificada) por um minuto e calcular o erro de medição de volume (e_2).

6.3.3. Alimentar o ESE com 85% da tensão de referência (ou o limite inferior da faixa nominal especificada) por um minuto e calcular o erro de medição de volume (e_2).

6.4. *Resultado:* o ESE é considerado aprovado se:

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

6.4.2. Os erros de medição de volume (e_2) não ultrapassaram $\pm 0,3\%$.

6.4.3. O ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (P_u , V_i e P_i).

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

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.

7.2. *Condições específicas:* o ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

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

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

7.2.3. Quando especificada uma faixa de tensão nominal o ensaio deverá ser realizado duas vezes, tomando como tensão de referência, primeiro o limite superior e depois o limite inferior ou vice-versa.

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

7.2.4.1. Queda de tensão 1: Amplitude da tensão de referência: 0%, durante 0,5 ciclos.

7.2.4.2. Queda de tensão 2: Amplitude de tensão de referência: 0%, durante 1 ciclo.

7.2.4.3. Queda de tensão 3: Amplitude de tensão de referência 70%, durante 30 ciclos.

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

7.3. *Método de Ensaio:* durante o ensaio de curtas interrupções e quedas de tensão, deve ser calculado o erro de medição de volume (e_2), conforme descrito a seguir:

7.3.1. Simular a passagem de fluido.

7.3.2. Alimentar o ESE com a tensão de referência (ou no limite de tensão especificado), aplicar cada perturbação do item 7.2.4 conforme indicado em 7.2.5.

7.3.3. Após as repetições calcular o erro de medição de volume (e_2) de cada perturbação.

7.4. *Resultado:* o ESE é considerado aprovado se:

7.4.1. Durante a aplicação de cada série de quedas de tensão, a variação no erro de medição de volume ($e_1 - e_2$) não ultrapassou $\pm 0,3\%$.

7.4.2. Durante e após a aplicação do ensaio o ESE não apresenta alteração ou degradação permanente das suas funções e indicações (P_u , V_i e P_i).



ANEXO B - REQUISITOS DE SEGURANÇA DE SOFTWARE E HARDWARE

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este anexo estabelece os requisitos técnicos mínimos de segurança de software e hardware a que devem atender as bombas medidoras de agente redutor líquido de NO_x automotivo – ARLA 32 controladas por *software*, doravante denominadas instrumentos, na Avaliação de Modelo, verificação inicial, verificações subseqüentes e inspeções/supervisão metrológica.

1.2 Este anexo objetiva garantir adequado nível de confiança no volume de agente redutor líquido de NO_x automotivo – ARLA 32 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 Avaliação de Modelo.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Assinatura digital: conjunto de informações binárias proveniente de processo algorítmico utilizando certificado digital, que assegura autenticidade, integridade, não-repúdio, e autoria de uma medição ou documento digital.

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

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

2.4 Dispositivo controlador: dispositivo responsável por controlar os outros dispositivos da bomba medidora e processar a informação metrológica.

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

2.6 Dispositivo controlador-indicador: dispositivo que reúne as funcionalidades dos dispositivos controlador e indicador.

2.7 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.

2.8 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 líquido a ser medido sob a forma de dados digitais, a serem transmitidos ao dispositivo controlador através do protocolo de comunicação.

2.9 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.

2.10 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.

2.11 Interface de separação: conjunto de componentes de software e/ou hardware que define a separação entre módulos de software e/ou hardware legalmente relevantes e não legalmente relevantes, através da qual comandos ou dados são trocados entre as partes legalmente relevantes e não legalmente relevantes.

2.12 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.

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

2.14 Meio inseguro de comunicação: meio que compartilha tráfego de dados com outras aplicações e não provê requisitos de autenticidade e integridade.



2.15 Nome do dispositivo Bluetooth: sequência de caracteres que corresponde ao identificador da interface de comunicação serial sem fio padrão Bluetooth utilizada como interface de verificação metrológica.

2.16 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.

2.17 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.

2.18 Registro de alteração de parâmetros metrológicos relevantes: registro de auditoria que armazena os eventos relacionados às alterações de parâmetros metrológicos relevantes no instrumento.

2.19 Registro de interrupções de funcionamento do instrumento: registro de auditoria que armazena os eventos relacionados às interrupções no funcionamento do instrumento ou de algum de seus dispositivos.

2.20 Registro de eventos de manutenção: registro de auditoria que armazena os eventos relacionados às operações de manutenção no instrumento.

2.21 Registro de cargas de software legalmente relevante: registro de auditoria que armazena os eventos relacionados às operações de carga de software legalmente relevante no instrumento.

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

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

2.24 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.

2.25 Verificação de integridade: procedimento que estabelece se um arquivo, software ou firmware corresponde a um arquivo, software ou firmware previamente conhecido.

2.26 Versão de software: sequência de caracteres que identifica univocamente um módulo de software e suas alterações.

3. REQUISITOS GERAIS DE SOFTWARE E HARDWARE

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

3.2 Versão do software legalmente relevante

3.2.1 O software legalmente relevante do instrumento e/ou de suas partes deve possuir uma versão que o identifique univocamente.

3.2.2 A versão deve ser apresentada por comando executado a partir das interfaces de usuário e de verificação metrológica.

3.2.3 Qualquer alteração no software do instrumento e/ou de suas partes e que seja definida como legalmente relevante deve implicar na geração de uma nova versão de software que o identifique univocamente.

3.3 Proteção de software e hardware

3.3.1 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.



3.3.2 As proteções do software compreendem métodos de selagem que utilizem meios físicos, eletrônicos ou criptográficos e devem garantir que intervenções ou alterações não autorizadas no software e no hardware do instrumento sejam evitadas e, caso aconteçam, sejam evidenciadas.

3.3.3 Partes legalmente relevantes do instrumento – quer sejam de software ou de hardware – não podem ser inadmissivelmente influenciadas por outras partes do instrumento de medição.

3.3.4 O software e os parâmetros legalmente relevantes devem ser protegidos contra modificações inadmissíveis ou não autorizadas, carga de software não autorizada e modificações causadas pela troca indevida de unidades de memória.

3.3.5 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.

3.3.6 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 ou impróprio do instrumento.

3.3.7 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.

3.3.8 O evento a que se refere o subitem 3.3.7 (alteração de parâmetros relevantes) deve implicar no rompimento de lacres físicos, bem como no armazenamento desta ação em um registro de auditoria implementado em memória não volátil (registro de alteração de parâmetros metrológicos relevantes).

3.3.9 O registro do evento a que se refere o subitem 3.3.8 deve conter os seguintes dados: 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.

3.3.10 Os registros de auditoria a que se refere o subitem 3.3.8 devem ser armazenados em fila circular em memória não volátil.

3.3.11 Cada evento armazenado no registro de auditoria a que se refere o subitem 3.3.8 deve estar associado a um identificador (índice do registro) que observe a ordem cronológica dos eventos causadores do registro.

3.3.12 O prazo mínimo do armazenamento a que se refere o subitem 3.3.8 é de 5 (cinco) anos.

3.3.13 No caso de preenchimento total da memória a que se refere o subitem 3.3.8 antes do prazo a que se refere o subitem 3.3.12, o instrumento deve sinalizar sua ocorrência no dispositivo indicador e impedir sua utilização até a substituição do dispositivo que abrigue a memória utilizada para armazenamento do registro de auditoria.

3.3.14 Os registros de auditoria a que se refere o subitem 3.3.8 devem ser disponibilizados para leitura através da interface de verificação metrológica, conforme definido na Norma Inmetro Técnica NIT-Sinst-020 ou norma substitutiva.

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

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

3.4 Detecção de falhas

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



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

3.4.3 O instrumento deve interromper seu funcionamento caso:

3.4.3.1 Seja constatada diferença na indicação de volume de agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32, acima do especificado pelo fabricante, entre a medição realizada pelo dispositivo transdutor e o valor registrado pelo dispositivo controlador;

3.4.3.2 Sejam detectadas tentativas de acesso não autorizadas no instrumento, tanto por meios físicos como por meios lógicos.

3.4.4 Em caso de interrupção do funcionamento do instrumento devido a algum dos motivos elencados no subitem 3.4.3, uma mensagem de erro deve ser exibida no dispositivo indicador até que seja realizada uma operação de manutenção pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.

3.4.5 O evento a que se refere o subitem 3.4.3 (interrupção de funcionamento do instrumento) deve ser armazenado em um registro de auditoria implementado em memória não volátil (registro de interrupções de funcionamento do instrumento) da mesma forma como definido nos subitens 3.3.8 a 3.3.14.

3.4.6 O registro do evento a que se refere o subitem 3.4.5 deve conter os seguintes dados: identificação do tipo de evento que gerou a interrupção no funcionamento do instrumento, o nº identificador do dispositivo associado à falha identificada, data e hora da interrupção.

3.4.7 O evento a que se refere o subitem 3.4.4 (operação de manutenção do instrumento) deve ser armazenado em um registro de auditoria implementado em memória não volátil (registro de eventos de manutenção), da mesma forma como definido nos subitens 3.3.8 a 3.3.14.

3.4.8 O registro do evento a que se refere o subitem 3.4.7 deve conter os seguintes dados: identificação do nível de acesso do responsável pela manutenção do instrumento, o resultado da operação de manutenção, a identificação do dispositivo ou parte da bomba medidora que foi alvo da operação de manutenção, data e hora da operação.

3.5 Comunicação entre dispositivos de hardware da bomba medidora

3.5.1 A comunicação entre dispositivo transdutor e dispositivo controlador e/ou dispositivo indicador deve ser realizada através de protocolo de comunicação definido pelo fabricante sendo facultado, adicionalmente ao protocolo, o uso de outros modos de comunicação.

3.5.2 O dispositivo transdutor deve armazenar internamente um certificado digital ICP-Brasil que permita referenciá-lo sem ambiguidade.

3.5.3 O dispositivo transdutor deve ser capaz de gerar um par de chaves criptográficas, exportar chave pública, gerar requisição de certificado digital assinado com a chave privada, receber o certificado digital e armazená-lo de forma segura.

3.5.3.1 O dispositivo transdutor deve assinar via certificado digital ICP-Brasil o pacote de dados especificado no subitem 3.5.14.

3.5.4 Dispositivos transdutores devem possuir certificados digitais padrão ICP-Brasil e identificadores unívocos diferentes.

3.5.5 O par de chaves criptográficas deve ser gerado pelo dispositivo transdutor e a chave privada deverá ser armazenada de modo inviolável e inextricável do meio físico e lógico, assim como não pode ser exportada hipótese alguma.

3.5.6 O certificado digital da bomba gerado para o dispositivo transdutor deve ser armazenado no dispositivo indicador para permitir a verificação da assinatura dos registros medidos pelo dispositivo transdutor.



3.5.7 Antes de cada abastecimento, o dispositivo controlador deve verificar o certificado digital do dispositivo transdutor utilizado neste abastecimento.

3.5.8 Em caso de falha da verificação do subitem 3.5.7, o dispositivo transdutor deve ter seu funcionamento impedido até que seja realizada operação de manutenção pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.

3.5.9 O evento a que se refere o subitem 3.5.8 (interrupção de funcionamento do dispositivo transdutor) deve ser armazenado no mesmo registro de auditoria a que se refere o subitem 3.4.5 (registro de interrupções de funcionamento do instrumento).

3.5.10 O registro do evento a que se refere o subitem 3.5.9 deve conter os seguintes dados: identificação do tipo de evento que gerou a interrupção no funcionamento do instrumento, o nº identificador do dispositivo associado à falha identificada, data e hora da interrupção.

3.5.11 O evento a que se refere o subitem 3.5.8 (operação de manutenção do instrumento) deve ser armazenado no mesmo registro a que se refere o subitem 3.4.7 (registro de eventos de manutenção).

3.5.12 O registro do evento a que se refere o subitem 3.5.11 deve conter os seguintes dados: identificação do nível de acesso do responsável pela manutenção do instrumento, o resultado da operação de manutenção, a identificação do dispositivo ou parte da bomba medidora que foi alvo da operação de manutenção, data e hora da operação.

3.5.13 O dispositivo transdutor deve transmitir ao dispositivo indicador as informações de totalização da medição em um pacote de dados assinado digitalmente com um certificado digital ICP-Brasil a que se refere o subitem 3.5.3, ao final de cada abastecimento e quando o fornecimento do agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32 for interrompido por um período de tempo superior a 60 segundos.

3.5.14 O pacote de dados citado no subitem 3.5.13 deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) a identificação unívoca do dispositivo transdutor;
- b) a identificação unívoca do dispositivo controlador;
- c) o identificador unívoco do abastecimento;
- d) a quantidade de pulsos e/ou informação de medição de volume do abastecimento, registrado pelo dispositivo transdutor;
- e) a constante de calibração do dispositivo transdutor;
- f) o volume abastecido total calculado pelo dispositivo transdutor;
- g) o valor monetário total da transação;
- h) preço por litro do agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32;
- i) data e hora do abastecimento.

3.5.15 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 agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32 a ser mensurado;
- b) a geração dos pacotes de dados a que se refere o subitem 3.5.14;
- c) a assinatura digital do pacote de dados a que se refere o subitem 3.5.14.

3.5.16 O dispositivo transdutor deve armazenar internamente certificado digital padrão ICP-Brasil, conforme definido na Norma Inmetro Técnica NIT-Sinst-021 ou norma substitutiva.

3.5.17 O dispositivo controlador deverá verificar a autenticidade e habilitar cada novo dispositivo transdutor instalado no instrumento.

3.5.18 Ao final do abastecimento, o dispositivo indicador deve, no mínimo, apresentar as informações f), g), h) a que se refere o subitem 3.5.14.



3.5.19 Imediatamente após o recebimento do pacote de dados a que se refere o subitem 3.5.14, sua assinatura digital deve ser verificada pelo dispositivo indicador, que deve sinalizar se o resultado da operação de verificação foi positivo.

3.5.20 Se o resultado da verificação da assinatura digital a que se refere o subitem 3.5.19 for negativo, o funcionamento do dispositivo transdutor 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 painel indicador.

3.5.21 O evento a que se refere o subitem 3.5.20 (interrupção de funcionamento do dispositivo transdutor) deve ser armazenado no mesmo registro de auditoria a que se refere o subitem 3.4.5 (registro de interrupções de funcionamento do instrumento).

3.5.22 O registro do evento a que se refere o subitem 3.5.21 deve conter os seguintes dados: identificação do tipo de evento que gerou a interrupção no funcionamento do instrumento, o nº do dispositivo transdutor associado à falha identificada, data e hora da interrupção.

3.5.23 O evento a que se refere o subitem 3.5.20 (operação de manutenção do instrumento) deve ser armazenado no mesmo registro de auditoria a que se refere o subitem 3.4.7 (registro de eventos de manutenção).

3.5.24 O registro do evento a que se refere o subitem 3.5.23 deve conter os seguintes dados: identificação do nível de acesso do responsável pela manutenção do instrumento, o resultado da operação de manutenção, o código de identificação do dispositivo ou parte da bomba medidora que foi alvo da operação de manutenção, data e hora da operação.

3.5.25 No caso de o instrumento utilizar um dispositivo controlador-indicador, este deve realizar a verificação da assinatura digital do pacote de dados a que se refere o subitem 3.5.13, e sinalizar se o resultado da operação de verificação for positivo.

3.5.26 Se o resultado da verificação da assinatura digital referida no subitem 3.5.25 for negativo, o funcionamento do dispositivo transdutor 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 painel indicador.

3.5.27 Os eventos a que se refere o subitem 3.5.26 (interrupção de funcionamento do dispositivo transdutor e operação de manutenção do instrumento) devem ser armazenados nos registros de auditoria, da mesma forma como descrito nos subitens 3.5.21 a 3.5.24.

3.5.28 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.

3.5.29 Não pode haver conexões de equipamentos auxiliares, não constantes na portaria de aprovação de modelo, diretamente nas placas eletrônicas do dispositivo transdutor, controlador ou indicador.

3.5.30 As interfaces de comunicação do instrumento com equipamentos auxiliares externos devem ser protegidas contra tentativas de acessos não autorizados ou indevidos ao instrumento.

3.5.31 Os comandos dos protocolos de interface de comunicação com equipamentos auxiliares externos não devem alterar parâmetros, dados e software legalmente relevantes de forma diferente daquela declarada pelo fabricante.

3.6 Verificação de integridade de software

3.6.1 Deve ser disponibilizada uma interface de verificação metrológica no dispositivo controlador que será utilizada para:

a) acesso ao registro de alteração de parâmetros metrológicos relevantes;



- b) acesso ao registro de Interrupções de Funcionamento do Instrumento;
- c) acesso ao registro de eventos de manutenção;
- d) acesso ao registro de cargas de software legalmente relevante;
- e) acesso ao pacote de dados do último abastecimento de cada dispositivo transdutor, assinado digitalmente por certificado digital ICP-Brasil e respectivo certificado ICP-Brasil;
- f) execução do procedimento de verificação de integridade do software dos dispositivos transdutores e indicadores.

3.6.2 Para o instrumento bombas medidoras de agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32, a interface de verificação metrológica a que se refere o subitem 3.6.1 corresponde a uma interface de comunicação serial de dados padrão Bluetooth.

3.6.3 As especificações da interface de verificação metrológica, o respectivo protocolo de comunicação e o procedimento de verificação de integridade do software legalmente relevante são descritas na Norma Inmetro Técnica NIT Sinst-020, ou norma substitutiva.

3.6.4 O nome do dispositivo Bluetooth utilizado para emparelhamento com dispositivos externos deve estar afixado em área visível sobre a superfície do instrumento, conforme descrito no item 7 deste regulamento (Inscrições Obrigatórias).

3.6.5 A operação de emparelhamento da interface Bluetooth com dispositivos externos deve ser possível em qualquer momento a partir do início de cada operação de abastecimento.

3.6.6 A identificação visual do nome do dispositivo Bluetooth a que se refere o subitem 3.6.4 deverá ser atualizada sempre que for necessária a substituição e/ou reconfiguração do dispositivo Bluetooth instalado na bomba medidora.

3.7 Documentação requerida para os requisitos gerais

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

3.7.2 O requerente deve fornecer a documentação relacionada a seguir.

3.7.2.1 Descrição funcional do instrumento;

3.7.2.2 Manual operacional do instrumento.

3.7.2.3 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 do *hardware* criptográfico que armazena as chaves criptográficas e o processo de requisição e armazenamento do certificado digital ICP-Brasil.

3.7.2.4 Descrição funcional da interface de usuário do instrumento, incluindo menus, diálogos e funções existentes que tenham efeitos em dados, parâmetros e *software* legalmente relevantes.

3.7.2.5 Lista de todas as funções que podem ser ativadas através da interface de usuário e que tenham efeitos em dados, parâmetros e *software* legalmente relevantes, com as correspondentes ações passíveis de serem desencadeadas no instrumento.

3.7.2.6 Descrição de como a versão de *software* é construída, como é organizada, e como pode ser visualizada.

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



- 3.7.2.8 Descrição das medidas de proteção contra carga ou modificações não autorizadas de *software*.
- 3.7.2.9 Descrição do procedimento de registro de alteração de parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento e do formato dos dados armazenados.
- 3.7.2.10 Descrição das medidas de proteção contra alterações indevidas dos parâmetros que definem características legalmente relevantes do instrumento.
- 3.7.2.11 Descrição do meio técnico que garante inviolabilidade do dispositivo transdutor conforme subitem 3.3.16.
- 3.7.2.12 Lista de falhas detectáveis, descrição do algoritmo ou método de detecção, descrição da reação do instrumento à detecção de cada falha, conforme subitem 3.4.
- 3.7.2.13 Descrição do protocolo de comunicação entre o dispositivo transdutor e o dispositivo controlador e/ou dispositivo indicador, conforme subitem 3.5.1.
- 3.7.2.14 Descrição do meio que assegura a inviolabilidade das chaves criptográficas a que se referem os subitens 3.5.3 e 3.5.5.
- 3.7.2.15 Descrição do procedimento de registro dos eventos de interrupção de funcionamento e de operações de manutenção do instrumento, e o formato dos dados armazenados.
- 3.7.2.16 Descrição do formato do pacote de dados assinado, conforme subitem 3.5.14.
- 3.7.2.17 Especificação do algoritmo de assinatura digital utilizado, conforme subitem 3.5.3.
- 3.7.2.18 Código-fonte completo e comentado do software legalmente relevante dos dispositivos transdutor e indicador.
- 3.7.2.19 Descrição do procedimento de vinculação entre o dispositivo transdutor e os dispositivos controladores e indicador, incluindo o registro da identificação unívoca do dispositivo transdutor e seu certificado digital ICP-Brasil.

3.8 *Software* e *Hardware* para Avaliação de Modelo

3.8.1 O requerente deve fornecer o *software* e *hardware* necessários para que os requisitos deste anexo possam ser avaliados, incluindo: dispositivos transdutores, dispositivos controladores, dispositivos indicadores, outros dispositivos, cabos de conexão, interfaces de *hardware* (de usuário, de comunicação, de verificação metrológica) e ferramentas de *software* e *hardware* necessárias para funcionamento e avaliação do instrumento.

3.9 Ensaios funcionais de requisitos gerais de *software*

3.9.1 Os ensaios funcionais descritos na última versão da Norma Inmetro Técnica NIT-Sinst-022 ou norma substitutiva devem 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 as funcionalidades tecnológicas específicas a seguir devem satisfazer os requisitos técnicos correspondentes, adiante elencados.

4.2 Separação de *software* e/ou *hardware*

4.2.1 Todos os módulos de *software* e *hardware* do dispositivo transdutor e dispositivo indicador, que realizem funções legalmente relevantes, formam as partes legalmente relevantes do instrumento.

4.2.2 São consideradas partes legalmente relevantes do dispositivo transdutor os elementos de *software* e *hardware* que atuem desde o momento da aquisição de dados, geração da informação de volume medido, processamento desta informação até o momento da assinatura digital e, no dispositivo indicador, os elementos de *software* e *hardware* que atuem desde o recebimento da informação do abastecimento, conferência da assinatura digital até a publicação da informação de medição.



4.2.3 Partes legalmente relevantes do *hardware* e/ou do *software* do instrumento não podem ser inadmissivelmente influenciadas por comandos recebidos através de interfaces de comunicação ou de partes não legalmente relevantes do instrumento.

4.2.4 Deve haver uma correspondência unívoca e não ambígua entre cada comando emitido via interface (de usuário, de verificação metrológica, de comunicação ou de separação) e cada função iniciada no software legalmente relevante ou alterações de dados realizadas na parte legalmente relevante.

4.2.5 Se a separação de software e/ou hardware não for possível ou for desnecessária, o software e/ou o hardware dos dispositivos transdutores e indicadores, como um todo, será considerado legalmente relevante.

4.2.6 Toda a comunicação entre as partes legalmente relevantes e não legalmente relevantes devem ser realizadas exclusivamente através de uma interface de separação de software e/ou de hardware definida especificamente para este fim.

4.2.7 As partes legalmente relevantes do instrumento, incluindo a interface de separação, devem ser clara e completamente identificadas e documentadas.

4.2.8 O requerente deve declarar a completude dos comandos referido no subitem 4.2.7.

4.2.9 O resultado de medição não deve ser comprometido por atrasos ou bloqueios ocorridos pela realização de tarefas não legalmente relevantes.

4.3 Armazenamento e transmissão de dados em meio inseguro

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

4.3.2 A autenticidade e integridade devem ser garantidas através da assinatura digital do pacote de dados a que se refere o subitem 3.5.14.

4.3.3 A assinatura digital do pacote de dados a que se refere o subitem 3.5.14 deve ser verificada pelo software e/ou hardware 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 e/ou hardware que preparam dados legalmente relevantes para armazenamento ou transmissão, ou que realizam a verificação dos dados após leitura ou recepção, pertencem à parte legalmente relevante.

4.3.6 Chaves criptográficas privadas empregadas devem ser mantidas secretas, seguras e inextricáveis do meio físico e lógico do instrumento.

4.4 Carga de software legalmente relevante

4.4.1 Somente pode ser carregado no instrumento software submetido pelo requerente ao Inmetro e aprovado no processo de Avaliação 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 Avaliação de Modelo.

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

4.4.5 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.



4.4.6 A carga e a tentativa de carga de software devem implicar no rompimento de lacres físicos, bem como no registro desta ação em um registro de auditoria implementado em memória não volátil (registro de cargas de software legalmente relevante), da mesma forma como definido nos subitens 3.3.8 a 3.3.14.

4.4.7 O registro dos eventos a que se refere o subitem 4.4.6 (carga ou tentativa de carga de software) deve conter os seguintes dados: identificação do nível de acesso do responsável pela carga, data e hora da carga, sucesso ou insucesso da carga e as versões do software anterior e posterior à carga.

4.5 Carga de software não legalmente relevante

4.5.1 A carga de software não legalmente relevante pode ser realizada sem necessidade de sua aprovação pelo Inmetro.

4.6 Documentação requerida para os requisitos específicos

4.6.1 Documentação requerida para separação de software e/ou hardware:

4.6.1.1 Projeto da separação de software e/ou hardware; 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 separação entre as partes legalmente relevantes e não legalmente relevantes.

4.6.1.3 Código-fonte do software legalmente relevante, incluindo a interface de separação;

4.6.1.4 Relação completa, descrição e funcionalidades dos comandos de interface de separação;

4.6.1.5 Declaração de completude dos comandos de interface de separação.

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;

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 o formato dos dados armazenados.

4.7 Ensaios funcionais de requisitos específicos de software e/ou hardware

4.7.1 A critério do Inmetro, os ensaios funcionais descritos na Norma Inmetro Técnica NIT-Sinst-022 ou norma substitutiva 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 Avaliação de Modelo

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



5.2.2 Em casos omissos, o Inmetro reserva-se o direito de definir quais componentes de software e hardware são legalmente relevantes.

5.3 Segurança do processo de emissão de certificado digital para a bomba de agente redutor líquido de NOx automotivo – ARLA 32

5.3.1 É responsabilidade do fabricante, sob supervisão do Inmetro, garantir ambiente seguro e controlado para emissão de certificado digital padrão ICP-Brasil.

5.3.2 O certificado digital e os algoritmos criptográficos utilizados no processo de assinatura digital mencionado neste RTM são definidos conforme regulamentos da ICP-Brasil e do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI).

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 e os valores atuais dos parâmetros legalmente relevantes devem ser registrados.

5.4.2 Nas verificações inicial, subsequentes e inspeções metrológicas, ou a qualquer momento, o instrumento que apresente mau funcionamento da interface de verificação metrológica deve ser interdito até que seja inspecionado, corrigido e liberado pelo responsável autorizado pelo órgão metrológico.