

Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO

Portaria n.º 113 , de 16 de outubro de 1997

O Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pela Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973 e tendo em vista o disposto na alínea "a" do subitem 4.1, da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11/88, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO,

Considerando que os sistemas de medição mássica direta, de quantidades de líquidos, devem atender a especificações mínimas, de forma a garantir a sua confiabilidade metrológica;

Considerando as Recomendações da Organização Internacional de Metrologia Legal sobre o assunto, amplamente discutidas com os fabricantes nacionais, entidades de classe e organismos governamentais interessados, resolve baixar Portaria com as seguintes disposições:

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Técnico Metrológico, anexo à presente Portaria, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os sistemas de medição mássica direta, de quantidades de líquidos.

Art. 2º A fabricação de sistemas de medição mássica direta, de quantidades de líquidos, nas características em que são atualmente produzidos, só será admitida até 01 de janeiro de 1999.

§1º Os sistemas de medição mássica, de quantidades de líquidos, nas características em que são atualmente produzidos, serão submetidos a ensaios de verificação inicial, a partir de 02 de fevereiro de 1998.

§2º Os sistemas de medição mássica, de quantidades de líquidos, já instalados e em utilização, continuarão a ser utilizados, enquanto os erros máximos, que apresentarem, se situarem dentro dos limites estabelecidos no Regulamento Técnico Metrológico, ora aprovado.

Art. 3º A infringência a quaisquer dispositivos do Regulamento Técnico Metrológico, ora aprovado, sujeitará os infratores às penalidades previstas no artigo 9º, da Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973.

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial de União.

JULIO CESAR CARMO BUENO

Presidente do INMETRO

Regulamento Técnico Metrológico a que se refere a Portaria INMETRO n.º 113 de outubro de 1997

1. Objetivo e Campo de Aplicação

- 1.1 O presente Regulamento estabelece as condições mínimas a que devem satisfazer os sistemas de medição mássico direto de quantidades de líquidos que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução CONMETRO n.º 11/1988.

2. Definições

- 2.1 Medidor mássico direto: Instrumento de medição que determina a massa de uma quantidade de líquido escoada sem o uso de algum dispositivo ou dados auxiliares das propriedades físicas de líquido.
- 2.2 Medidor padrão: Padrão de trabalho, rastreado a padrões nacionais usado para a verificação do medidor mássico direto.
- 2.3 Sistema de medição: Conjunto compreendido pelo medidor mássico direto e outros instrumentos destinados a realizar uma operação de medição específica.
- 2.4 Medidor de combustível: Sistema de medição destinado a abastecer os tanque dos veículos motorizados autorizados para o tráfego de estradas, embarcações de recreio, e pequenas aeronaves com combustível líquido.
- 2.5 Venda direta: Transação metrológica durante o qual o comprador e o vendedor, ou seus agentes, estão presentes quando a quantidade está sendo determinada.
- 2.6 Quantidade mínima: A menor quantidade para que a medição seja metrologicamente aceitável para o conjunto considerado.
- 2.7 Dispositivo de predeterminação: Meios usados para selecionar uma quantidade a ser fornecida e que automaticamente interrompa o fluxo do líquido após a medição e entrega de quantidade selecionada.
- 2.8 Sistema de mangueira vazia: Sistema em que a mangueira de descarga é completamente drenada seguida da operação mecânica envolvida em cada entrega.
- 2.9 Sistema de mangueira cheia: Sistema em que a mangueira de descarga permanece cheia de líquido antes e depois da conclusão da medição e entrega.
- 2.10 Vazão máxima: É a maior vazão em que o erro de medição não ultrapassa o erro máximo admissível.
- 2.11 Vazão mínima: É a menor vazão em que o erro de medição não ultrapassa o erro máximo admissível.
- 2.12 Sistema de medição eletrônico: Sistema de medição equipado com dispositivos eletrônicos.
- 2.13 Dispositivo eletrônico: Dispositivo utilizando subconjuntos eletrônicos e destinado a uma função específica. Os dispositivos eletrônicos são usualmente fabricados como unidades separadas e são capazes de serem testados independentemente.
- Obs.: Um dispositivo, como definido acima, pode ser um sistema completo de medição ou parte do sistema de medição, tal como:
- 2.13.1 Transdutor de medição: Dispositivo que transforma a vazão do líquido a ser medido em sinais dirigidos ao processador. Pode ser autônomo ou usar uma fonte de energia externa.

- 2.13.2 Processador: Dispositivo que recebe o sinal de saída do(s) transdutor(es), compara e transforma, e se apropriado, memoriza os resultados até que eles sejam usados. Além disso, o processador pode ser capaz de comunicação a distância com equipamentos periféricos.
- 2.13.3 Dispositivo indicador: Dispositivo que mostra os dados transmitidos pelo processador.
- 2.13.4 Fonte de alimentação: Dispositivo que fornece aos dispositivos eletrônicos a energia elétrica necessária a partir de uma ou várias fontes de D.C. ou A.C.
- 2.13.5 Equipamentos periféricos: Dispositivos auxiliares tais como:
- dispositivos indicadores de repetição
 - impressoras de etiquetas
 - impressoras de relatório diário
 - dispositivos para ler códigos, cartões magnéticos ou de banco
 - equipamentos de auto-serviço, etc.
- 2.14 Subconjuntos eletrônicos: Parte do dispositivo eletrônico utilizando componentes eletrônicos que tem uma função própria reconhecível.
- 2.15 Componente eletrônico: Menor entidade física que usa elétron ou condução de vazios em semicondutores, gases ou no vácuo.
- 2.16 Erro de indicação: Indicação do sistema de medição menos o valor verdadeiro convencional da medida.
- 2.17 Erro intrínseco: Erro do sistema de medição usado sob as condições de referência.
- 2.18 Erro intrínseco inicial: Erro intrínseco do sistema de medição como determinado antes de executar os ensaios de desempenho e fadiga.
- 2.19 Falha: Diferença entre o erro de indicação e o erro intrínseco do sistema de medição.
- 2.20 Falha significativa: Para massas iguais ou maiores que a quantidade mínima mensurada, uma falha maior que 1/5 do valor absoluto do erro máximo admissível para a quantidade medida.
- As falhas seguintes não são consideradas como significativas:
- falhas surgidas de causas simultâneas e mutualmente independentes no instrumento de medição ou no sistema de controle,
 - falhas transitórias tendo variações momentâneas na indicação, que não podem ser interpretadas, memorizadas ou transmitidas como um resultado medido,
 - falhas envolvendo a impossibilidade para executar alguma medição.
- 2.21 Erro de durabilidade: Diferença entre o erro intrínseco sobre um período de uso e o erro intrínseco inicial do sistema de medição.
- 2.22 Erro significativo de durabilidade: Para massas iguais ou maiores que a quantidade mínima de medida, um erro de fadiga maior que 1/5 do valor absoluto do erro máximo admissível para quantidade de medida.

Os erros de durabilidade não são considerados como significativos quando:

- a indicação não pode ser interpretada, memorizada ou transmitida como um resultado de medição,
 - a indicação é tal que é impossível executar alguma medição.
- 2.23 Sistema de medição interrupto/não interrupto: Um sistema de medição é considerado como interrupto/não interrupto quando a vazão do líquido pode/não pode ser parada, fácil e rapidamente.
- 2.24 Grandeza de influência: Quantidade que não é sujeita a medição mas que influencia os valores da grandeza medida ou a indicação do sistema.
- 2.25 Condições de utilização: Condições de uso, onde é especificado a faixa dos valores das grandezas de influência para a qual as características metrológicas permaneçam dentro dos erros máximos admissíveis.
- 2.26 Condições de referência: Conjunto de valores especificados de fatores de influência fixados para assegurar as comparações válidas dos resultados de medição.
- 2.27 Desempenho: Capacidade do sistema de medição de realizar as funções a ele atribuídas.
- 2.28 Durabilidade: Capacidade do sistema de medição de manter as características de desempenho durante o período de uso.
- 2.29 Sistema de detecção: Dispositivo incorporado a um sistema de medição que permite detectar e evidenciar as falhas significativas.
- 2.29.1 A detecção do dispositivo de transmissão visa verificar que todas as informações transmitidas (e apenas as informações) são admitidas integralmente pelo instrumento destinatário.
- 2.30 Sistema de detecção automático: Sistema que funciona sem a intervenção de um operador.
- 2.30.1 Sistema de detecção automático e permanente (tipo P): Sistema de detecção automático operando durante toda a operação de medida.
- 2.30.2 Sistema de detecção automático e intermitente (tipo I): Sistema de detecção automático que opera pelo menos uma vez no início de cada operação de medida.
- 2.31 Sistema de detecção não automático (tipo N): Sistema de detecção que exige a intervenção de um operador.
- 2.32 Dispositivo de proteção de durabilidade: Dispositivo incorporado a um sistema de medição que permite detectar e evidenciar os erros significativos de durabilidade.
- 2.33 Ensaio de desempenho: Ensaio que permite verificar se o sistema de medição ensaiado (Equipamento Sob Ensaio ou ESE) é capaz de executar as funções a ele atribuídas.
- 2.34 Ensaio de durabilidade: Ensaio que permite verificar se o ESE é capaz de manter suas características de desempenho durante um determinado tempo de utilização.
3. Exigências Metrológicas
- 3.1 Condições de utilização: O fabricante deverá especificar as condições de funcionamento para as quais o sistema é destinado a funcionar dentro dos erros máximos admissíveis. As condições de utilização devem incluir os vários líquidos, ou as faixas de densidade e viscosidade (incluído limitações específicas do produto) de líquidos para serem medidos, e as faixas de vazão, temperaturas e pressões do líquido.

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

- a) dez ou maior para os sistemas em geral,
 - b) cinco ou maior para os sistemas para gases liqüefeito.
- 3.2 Erros máximos admissíveis: No ensaio de aprovação do modelo, os erros máximos admissíveis em todas as quantidades iguais ou maiores que duas vezes a quantidade mínima mensurada deve ser:
- a) $\pm 0,3$ % da quantidade mensurada sob as condições abaixo, para o sistema geral:
 - com o líquido dentro da gama de líquidos,
 - na temperatura e pressão do líquido dentro da suas respectivas faixas,
 - toda vazão dentro da faixa de vazão.
- O sistema deve ser ajustado para a temperatura e pressão do líquido respectivo antes dos ensaios.
- b) $\pm 0,5$ % da quantidade mensurada sob as condições abaixo; para gases liqüefeitos
 - com todos os líquidos dentro da faixa de medição,
 - na temperatura e pressão do líquido dentro de suas respectivas faixas,
 - toda vazão dentro da faixa de vazão.
- 3.2.1 Após os ajustes iniciais do sistema, os vários ensaios devem ser realizados sem ajustes adicionais. É recomendado que os ajustes iniciais sejam feitos dentro ou próximo a faixa média das condições de utilização. Se o instrumento for removido durante o ensaio, deverá ser mantida condição de instalação afim de não afetar o desempenho do instrumento.
- 3.3 Verificação: Os erros máximos admissíveis na verificação deverão ser $\pm 0,5$ % para todas as quantidades iguais ou superiores à quantidade mínima mensurada nas condições abaixo:
- qualquer líquido, temperatura e pressão, e
 - qualquer vazão dentro das faixas especificadas para o sistema na aprovação do modelo.
- 3.4 Pequenas quantidades: O erro máximo admissível para toda quantidade entre a quantidade mínima e duas vezes esta quantidade mínima mensurada deverá ser igual, para mais ou para menos, ao valor absoluto do erro máximo admissível para duas vezes a quantidade mínima mensurada.
- 3.5 Repetibilidade: O erro de repetibilidade do instrumento não deverá ser maior que 0,2 % da quantidade mensurada.
- 3.5.1 O erro de repetibilidade é considerado como a diferença entre o maior e o menor resultado obtido durante os ensaios realizados sob as mesmas condições, inclusive vazão.
- 3.6 Gases liqüefeitos: Os erros máximos admissíveis deverão ser duas vezes os erros máximos admissíveis especificados em: 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 quando o sistema for utilizado para medir gases liqüefeitos.
4. Dispositivo de Ajuste
- 4.1 O sistema deverá ser provido de dispositivo que permita variar a razão entre a quantidade indicada e a quantidade do líquido que tenha realmente passado através do sistema. Um desvio não deverá ser usado para este fim.

- 4.2 Dispositivos de ajuste descontínuo: Quando o dispositivo de ajuste varia a razão descontinuamente, os consecutivos valores da razão não deverão diferir por mais que 0,1 %.
- 4.3 Selagem: O dispositivo de ajuste deverá estar provido de meios que impeçam a alteração não autorizada do mesmo. Em caso de dispositivos de ajuste mecânicos deverá ser aplicado selo de proteção.
- 5. Quantidade Mínima Mensurada
 - 5.1 A quantidade mínima mensurada do sistema deverá ser especificada pelo fabricante.
- 6. Exigências Técnicas
 - 6.1 Indicadores: Um sistema de medição deverá incluir um indicador; as indicações deverão ser claras, definidas, exatas, e fáceis de ler sob as condições de utilização do instrumento.
 - 6.2 Unidade de medida: As unidades indicadas e gravadas no sistema de medição deverão ser o grama, o quilograma, ou a tonelada.
 - 6.3 Valor numérico da escala: O valor numérico de um intervalo deverá ser igual a 1, 2 ou 5, ou um múltiplo ou submúltiplo decimal de 1, 2 ou 5.
 - 6.4 Valor máximo do intervalo da escala: O intervalo da escala não deverá ser maior que 0,5 % da quantidade mínima mensurada.
 - 6.5 Definição de valores: Os valores indicados deverão ser adequadamente definidos por números suficiente de algarismos, palavras, símbolos ou suas combinações. A fixação do "zero" deverá consistir nos zeros para todos os algarismos à direita do sinal do decimal e pelo menos um zero à esquerda desse sinal. Os outros algarismos na esquerda deverão ser zeros ou nulos.
 - 6.6 Retorno ao zero: Exceto para sistema de medição não interrupto, o indicador deverá ser munido com dispositivos automáticos ou manuais para retorno ao zero da indicação
 - 6.6.1 Funcionamento do retorno ao zero: O dispositivo de retorno ao zero não deverá funcionar durante a medição. Uma vez que a operação de retorno ao zero se inicie, não deve ser possível indicar um outro valor que não o resultado da última medida, ou "zeros" quando a operação de retorno tenha sido completada.
 - 6.7 Indicadores não zeráveis: Um instrumento poderá ser provido de um indicador não zerável se os valores indicados não possam ser interpretados como valores indicados do indicador zerável por uma quantidade comercializada.
 - 6.8 Dispositivo de predeterminação: O instrumento poderá ser provido com dispositivo para selecionar a quantidade a ser fornecida. O intervalo de escala do dispositivo de predeterminação não deve ser menor que o intervalo de escala do indicador.
 - 6.9 Alternativamente as medidas mássicas poderão ser providas de saída de pulsos elétricos em lugar de indicador digital direto. A calibração, neste caso far-se-á em função do valor nominal do pulso, em gramas ou seus múltiplos, fornecido pelo fabricante.
- 7. Impressora

- 7.1 Quando um sistema for equipado com dispositivo para impressão das quantidades fornecida, aplica-se as condições abaixo:
- a) o intervalo da escala da impressora deverá ser o mesmo que o do indicador;
 - b) o valor da quantidade impressa deverá ser o mesmo que o valor da quantidade indicada;
 - c) a impressora não poderá gravar uma quantidade para um fornecimento (exceto um valor inicial de referência) até a medida e o fornecimento ter sido completado;
 - d) a impressora deverá retornar a zero quando o indicador retornar a zero; e
 - e) os valores impressos deverão satisfazer as exigências aplicadas para os valores indicados.
- 7.2 A impressão de toda quantidade fornecida deverá também incluir um número de identificação; a hora e a data, e o número do vendedor. Essas informações poderão ser impressas pelo dispositivo ou pré-impressas em etiquetas.
8. Sistemas de Medição
- 8.1 Instalação
- 8.1.1 A instalação do instrumento deverá garantir que o mesmo permaneça totalmente preenchido com o líquido a ser medido, durante a medição.
- 8.1.2 O instrumento deverá ser instalado de tal modo que o produto a ser medido permaneça no estado líquido durante sua passagem através do mesmo.
- 8.2 Selagem: Deverá ser possível aplicar selos de proteção de tal modo que um ajuste não possa ser feito, em nenhum dispositivo que afete os resultados das medidas, sem quebra do selo de proteção.
9. Tubulação e Válvulas
- 9.1 Derivação do líquido mensurado: Não deverá ocorrer meio de derivação do instrumento de medida qualquer parte que seja da quantidade mensurada. Entretanto, duas ou mais saídas de entrega poderão ser permanentemente instaladas e operadas simultaneamente contanto que toda derivação de escoamento para outro recipiente, que não o previsto, não possa ser facilmente efetuado ou então seja visivelmente aparente. Isto pode ser feito por barreiras físicas, válvulas visíveis ou indicações visíveis que indiquem claramente quais saídas estão em operação, com todas as explicações necessárias.
- 9.1.1 É permitida a instalação de uma válvula controlada manualmente, para purgar ou drenar o sistema de medição. Deverá ter um dispositivo impedindo a passagem do líquido através desta válvula durante o funcionamento normal do conjunto de medida.
- 9.2 Válvulas direcionais: Uma ou mais válvulas ou outros dispositivos funcionando automaticamente (e equipadas se necessário com dispositivo de limitação de pressão), deverão ser instaladas de maneira adequada para impedir o escoamento em sentido inverso do líquido se isso resultar em erros superiores aos erros máximos admissíveis.
- 9.3 Válvulas de descarga: Uma válvula de descarga poderá ser instalada em uma linha de descarga somente se o sistema for do tipo de mangueira cheia. Qualquer outra válvula de fechamento no lado de descarga do instrumento deverá ser do tipo parada predeterminada automática ou semi-automática ou deverá ser operada somente:
- por meio de uma ferramenta (mas não um pino) totalmente independente do dispositivo, ou
 - por meio de um selo de proteção com o qual a válvula é selada em posição aberta.

- 9.4 Dispositivo anti-dreno: Em um sistema do tipo mangueira cheia, um dispositivo deverá prevenir a drenagem da mangueira entre transações.
- 9.5 Outras válvulas: As válvulas de controle e mecanismos de fechamento que não são usadas para definir a quantidade mensurada deverão ter válvulas de alívio (se necessário), afim de dissipar as pressões anormalmente altas que possam ser produzidas no sistema de medição.
10. Inscrições
- Um sistema de medição deverá portar de maneira legível e indelével, as seguintes informações:
- a) Nome e endereço do fabricante, e marca de fabricação
 - b) Número da Portaria de modelo aprovado
 - c) Designação do modelo
 - d) Número de série e ano de fabricação
 - e) Vazão máxima e mínima
 - f) Pressão máxima de trabalho
 - g) Faixa de temperatura, quando a faixa de temperatura do líquido cuja massa deva ser mensurada deferir da faixa de -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$
 - h) Quantidade mínima mensurada
 - i) Limitações relativas do produto, se aplicável
11. Exigências Gerais para Sistema de Medição Eletrônico
- 11.1 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que seus erros não excedam os erros máximos admissíveis sob condições determinadas de utilização.
- 11.2 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que, quando expostos a perturbações.
- falhas significativas não ocorram, ou
 - falhas significativas sejam detectadas e postas em evidência por meio de sistema de controle.
- Essa exigência pode se aplicar separadamente para:
- cada causa individual de falha significativa, e/ou
 - cada parte do sistema de medição.
- 11.2.1 Os sistemas de medição não interrupto deverão ser projetados e fabricados de tal modo que, falhas significativas não ocorram quando expostos a perturbações.
- 11.2.2 É responsabilidade do fabricante decidir se um dado modelo de sistema de medição é interrupto ou não, levando em conta as regras de segurança aplicadas.
- 11.2.3 Os medidores de combustível automotores deverão ser interruptos.
- 11.2.4 Quando, na ocasião da aprovação do modelo, não for possível especificar a utilização futura do instrumento, se aplicam as exigências descritas em 11.2.1 (ver 14.1).

- 11.3 As exigências descritas em 11.1 e 11.2 deverão ser satisfeitas de maneira durável, de acordo com o prescrito abaixo:
- 11.3.1 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser provido de dispositivos de proteção de durabilidade especificado em 13.
- 11.3.2 Os sistemas de medição eletrônico deverão ser projetados e fabricados de tal modo que os erros de durabilidade significativos provenientes dos seus próprios dispositivos eletrônicos:
- não ocorram; ou
 - sejam detectados e evidenciados pelos dispositivos de proteção de durabilidade.
- 11.4 Um modelo de sistema de medição será considerado satisfazendo as exigências em 11.1, 11.2 e 11.3 se ele passar nos exames e ensaios especificados em 14.2.
12. Exigências para Dispositivos Eletrônicos Específicos
- 12.1 Transdutor de medição: Todos os sinais emitidos pelo sensor, e somente esses sinais, deverão ser transmitidos de modo seguro ao processador, por exemplo, na forma de dois sinais similares, ou de um sinal com informação redundante, ou um sinal que é verificável pelo processador.
- 12.2 Processador: Todos os parâmetros que são necessários para elaboração de indicações que estão sujeitos a controle de Metrologia Legal, tal como tabela de cálculo de preço ou correção polinomial devem estar presente no processador no começo da operação de medição.
- 12.2.1 O processador poderá ser provido de uma interface permitindo o acoplamento de equipamento periférico. Quando o equipamento externo for conectado, o instrumento deverá continuar a funcionar corretamente e as funções metrológicas não deverão ser afetadas.
- 12.3 Dispositivo indicador
- 12.3.1 O preço unitário poderá ser mudado diretamente no instrumento ou através de equipamento periféricos. Entretanto, o instrumento deverá ser projetado tal que o preço unitário possa somente ser mudado quando o instrumento não estiver operando. Além disso, um intervalo de pelo menos cinco segundos deverá ocorrer antes do início do fornecimento.
- 12.3.1.1 No caso de venda direta, o intervalo de tempo antes que um valor efetivo apareça no dispositivo indicador não deverá exceder 0,5 segundo.
- 12.3.2 Quando a zeragem puder ser efetuada antes da transação se concluir, os dados relativos a essa transação deverão ser gravados ou impressos em um dispositivo sujeito a controle metrológico (por exemplo usando uma memória controlada ou uma impressora periférica estável ou um indicador especialmente reservado para esse fim). Deverá ser possível recuperar esses dados de certo modo que os diferencie dos resultados da transação em curso.
- 12.3.2.1 Em uma venda direta, não mais que uma transação (além da transação em curso) pode ser memorizada por um sistema de medição.
- 12.4 Fonte de alimentação: Quando efetuado um ensaio de exatidão para determinar a conformidade às exigências abaixo, adicionar ao erro máximo admissível para a quantidade indicada, 5% da quantidade mínima mensurada.
- 12.4.1 Sistema de medição não interrupto: No caso onde a vazão não é interrompida durante uma falha de alimentação elétrica principal, o sistema de medição deverá ser provido de alimentação elétrica de emergência para proteger todas as funções de medição ocorridas durante a falha.

12.4.2 Sistema de medição interrupto

12.4.2.1 Medidores de combustível: O disposto em 12.4.1 deverá ser observado, ou a informação contida no momento da falha deverá ser salva e mostrada no dispositivo indicador sujeito a controle Metrológico Legal como segue:

- cada 15 minutos continuamente e automaticamente após a falha, ou
- 5 minutos, em um ou mais período manualmente controlado por um dispositivo apropriado, durante pelo menos uma hora após a falha. Nota: Essa exigência é aplicável quando o instrumento tenha sido alimentado normalmente com energia elétrica durante as 12 horas que precederam a falha de energia

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

12.4.2.2 Outros sistema de medição: O disposto em 12.4.1 deverá ser observado, ou a informação contida no momento da falha deverá ser salva e mostrada no dispositivo indicador sujeito a controle Metrológico Legal quando a energia elétrica for restabelecida.

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

13. Sistemas de Detecção e Dispositivos de Proteção de Durabilidade

Os sistemas de detecção e dispositivos de proteção de durabilidade estão sujeitos às mesmas exigências. Para fácil leitura, tais sistemas e dispositivos serão designados como dispositivos de detecção neste capítulo

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

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

13.1.2 Dispositivo de detecção dos tipos I ou P

a) Para sistemas de medição interrupto, em particular medidor de combustível

- Correção automática da falha ou erro, ou
- Interrompendo somente o dispositivo defeituoso se o sistema de medição sem este dispositivo continua a agir de acordo com a legislação, ou
- Interrompendo o sistema de medição.

b) Para sistemas de medição não interrupto

- Correção automática do erro de durabilidade, ou
- Interrompendo somente o dispositivo defeituoso se o sistema de medição sem este dispositivo continua a agir de acordo com a legislação, ou
- Um alarme visual ou audível para o operador e bloqueando ou, se possível, extinguindo as indicações.

Esse alarme deverá subsistir até a supressão da causa. Além disso, quando o sistema de medição transmitir os dados para o equipamento periférico, a transmissão deverá ser interrompida ou acompanhada por uma mensagem indicando a presença de uma falha.

Além disso se o instrumento não for utilizado para venda direta, ele poderá ser munido de dispositivo para estimar a quantidade de líquido que escoou através da instalação

durante a ocorrência da falha ou erro. O resultado desta estimativa não deverá ser confundido com uma indicação sujeita a controle Metrológico Legal.

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

13.1.3 Dispositivo de detecção para o dispositivo indicador (aplicável para detecção como definida em 13.4.2.b).

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

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

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

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

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

- desconectando o transdutor
- desconectando algumas linhas de sinais do transdutor
- interrompendo um dos sensores dos geradores de pulso
- interrompendo a alimentação elétrica do transdutor.

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

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

13.3.1.1 O objetivo da detecção é verificar que:

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

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

b) o armazenamento de dados relevante para o resultado de medição é executado corretamente, por meios tais como:

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

13.3.2 A detecção da validade dos cálculos deve ser do tipo P

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

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

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

Esses dispositivos de detecção deverão ter a forma como definida no 13.4.1 ou a forma como definida no 13.4.2.

13.4.1 O dispositivo de detecção deverá ser do tipo P, contudo poderá ser do tipo I se a indicação sujeita a controle metrológico legal é duplicada no sistema de medição, ou poderá ser facilmente reconstituída a partir de outras indicações sujeitas a controle metrológico legal. Por exemplo, no caso do medidor de combustível, é possível reconstituir o preço a pagar a partir da quantidade e do preço unitário ou, em outros casos, quando uma segunda indicação em uma impressão segura sujeita a controle metrológico legal possa ser usado.

13.4.1.1 Os meios usados para detecção poderão ser:

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

13.4.2 O dispositivo de detecção do dispositivo indicador deverá incluir:

- a) um detector do tipo I ou P, para os circuitos eletrônicos que controlam o dispositivo indicador (exceto os circuitos de comando do próprio mostrador). Esse detector deverá observar as exigências de 13.1.2, e
- b) um detector visual do mostrador. Esse detector deverá observar as exigência de 13.1.3 (ensaio do oito ou ensaio do preto).

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

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

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

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

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

Deverão ser detectados ao menos:

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

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

14. Aprovação do Modelo

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

- uma descrição funcional de operação do instrumento ou sistema de medição
- uma descrição funcional dos vários dispositivos eletrônicos
- um diagrama lógico de fluxo, mostrando as funções dos dispositivos eletrônicos.

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

Além disso, a solicitação deverá ser acompanhada por documento ou prova que apoie a hipótese que o projeto e a construção do sistema de medição eletrônico concorda com as exigências deste Regulamento Técnico Metrológico, em particular o item 13.

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

14.2.1 Exame do projeto: O exame dos documentos visa verificar que o projeto do dispositivo eletrônico e seu sistema de controle satisfaz as exigências de 11.3.1, 12 e 13. Inclui:

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

14.2.2 Ensaio de desempenho: Esses ensaios (especificados no Anexo A e B) visam verificar que o sistema de medição satisfaça as exigências em 11.1 e 11.2 para grandezas de influência.

14.2.2.1 Quando submetido ao efeito de um fator de influência, o equipamento deverá continuar operando corretamente e não deve exceder os erros máximos admissíveis aplicáveis.

14.2.2.2 Quando submetido a perturbação externa, o equipamento deverá continuar operando corretamente ou detectar e indicar a presença de alguma falha significativa. Um falha significativa não deverá ocorrerem um sistema de medição não interrupto.

14.2.3 Ensaio de durabilidade: Esse ensaio visa verificar que o sistema de medição satisfaz as exigências em 11.3.2 no que concerne a falha dos componentes dos subsistemas e dispositivos eletrônicos ou conexões.

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

14.2.3.1 As exigências em 11.3.1 e 11.3.2 fornecem garantia suficiente de durabilidade não sendo necessário efetuar o respectivo ensaio.

- 14.3 Equipamento Sob Ensaio (ESE): Os ensaios são efetuados em um sistema de medição completo onde as dimensões e a configuração permitam. Em caso contrário, os dispositivos eletrônicos deverão ser submetidos separadamente aos ensaios na forma de equipamento compreendendo os dispositivos seguintes:
- transdutor de medição
 - processador
 - dispositivo indicador
 - alimentação elétrica
- 14.3.1 Esse equipamento deverá ser incluído em um sistema de simulação representativa do funcionamento normal do sistema de medição. Por exemplo, o movimento do líquido pode ser simulado por um dispositivo apropriado.
- 14.3.2 O processador deverá estar no seu alojamento definitivo .
- 14.3.3 Em todos os casos, os equipamentos periféricos poderão ser testados separadamente.
- 14.4 Portaria de aprovação do modelo
- As informações abaixo devem constar na Portaria de aprovação do modelo:
- nome e endereço do beneficiário do certificado
 - nome e endereço do fabricante se diferente do beneficiário
 - tipo e/ou designação comercial
 - características metrológicas e técnicas principais
 - marca de aprovação do modelo
 - classificação ambiental, se aplicável (ver Anexo B)
 - local da marca de aprovação do modelo, verificação inicial, e do selo
 - alguma outra marca particular considerada como necessária.
15. Verificação Inicial
- 15.1 Os sistemas de medição mássico direto de quantidades de líquido produzidos devem ser verificados de modo a assegurar que eles estão de acordo com o modelo aprovado e com os requisitos deste Regulamento.
- 15.2 A verificação inicial de um sistema de medição eletrônico deverá incluir procedimento para verificar a presença e o correto funcionamento dos dispositivos de detecção pelo uso de dispositivos de ensaios, como especificado em 13.
16. Verificação Periódicas e Eventuais
- 16.1 De caráter obrigatório, serão efetuadas anualmente e consistem:

a) Inspeção geral, para constatação da permanência das características da verificação inicial, do estado de conservação do instrumento, e observando o atendimento às condições previstas no item 3 deste Regulamento;

b) Verificação da existência de selos de acordo com o respectivo plano de selagem.

c) O sistema de medição em uso, quando reprovados em verificação periódica ou eventual, após sua manutenção preventiva e/ou corretiva, deverão ser submetidos a nova verificação metrológica por parte do INMETRO e estar de acordo com os erros máximos admissíveis para verificação inicial.

d) As verificações eventuais serão efetuadas a pedido do usuário ou quando as autoridades competentes julgarem necessária.

17. Condições de Utilização

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

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

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

18. Disposições Gerais

18.1 Os medidores atualmente em uso, que não tenham o seu modelo aprovado, continuarão a ser utilizados nas medições e estarão sujeitos as mesmas verificações previstas no item 16 deste Regulamento.

18.2 Os recondicionadores de medidores deverão solicitar a presença de técnicos do INMETRO, para a necessária inspeção de suas instalações, e aprovação de suas bancadas de ensaios.

18.2.1 Os medidores reconicionados deverão ser submetidos a nova verificação metrológica por parte do órgão metrológico competente e estar de acordo com as prescrições previstas no item 15 deste Regulamento.

18.3 Para efeito deste RTM, o importador assemelha-se ao fabricante.

19. Anexos

19.1 Anexo A - Procedimento de ensaio: Ensaio de desempenho - Geral

19.2 Anexo B - Procedimento de ensaios: Ensaio de desempenho aplicáveis a equipamentos eletrônicos

19.3 Anexo C - Formato do relatório de ensaio

Anexo A

Procedimentos de Ensaio: Ensaio de Desempenho - Geral

Nota: O presente anexo integra o Regulamento Técnico Metrológico sobre sistemas de medição mássico direto de quantidade de líquidos.

Esses ensaios deverão ser aplicados uniformemente pelos serviços de Metrologia Legal e são destinados a assegurar que os instrumentos possam funcionar e operar como pretendido no ambiente e sob condições assinaladas de utilização.

Quando o efeito de um fator está sendo avaliado, todos os outros deverão ser mantidos relativamente constante em um valor próximo do normal. As condições de ensaio relativamente constantes e estáveis para cada um dos fatores são os seguintes:

temperatura ± 5 ° C

pressão ± 20 % não excedendo 200 kPa (2 bar)

vazão ± 5 %

As correções do empuxo do ar devem ser feitas, se necessárias, de acordo com a equação seguinte:

$$m = f \times w$$

onde:

m = massa

f = fator de correção

w = peso indicado pelo instrumento de pesagem

A equação para determinar o fator de correção é o seguinte

$$f = \frac{1 - \rho_a \rho_r}{1 - \rho_v \rho}$$

onde:

ρ_a = massa específica do ar quando calibrando o instrumento de pesagem

ρ_r = massa específica de referência (8 000 kg/m³)

ρ_v = massa específica do gás ou vapor deslocado quando do enchimento do reservatório

ρ = massa específica do líquido

Nota: Em um reservatório fechado (por exemplo, de GLP), $\rho_v = 0$ o vapor não é deslocado.

Tabela 1 fornece as orientações para essas correções nas condições normais.

É conveniente que o instrumento seja ensaiado com o líquido a ser mensurado comercialmente ou com um líquido da mesma densidade e viscosidade.

A.1 Ensaios de aprovação do modelo

O método de ensaio gravimétrico é recomendado, outros métodos apropriados podem ser usados contanto que as exigências em A.1.1 sejam observadas.

A.1.1 Incerteza

A incerteza(em 95% de nível de confiança) na determinação do erro do ESE não deve exceder 1/5 do erro admissível aplicável.

A.1.2 Quantidades

Toda quantidade de ensaio deve ser igual ou superior à quantidade mínima mensurada.

A.1.3 Repetibilidade

Os ensaios realizados para determinar a conformidade a 3.5 devem ser efetuados com quantidades iguais ou maiores que cinco vezes a quantidade mínima mensurada.

A.1.4 Líquidos

É conveniente que o ESE seja ensaiado com o líquido ou com líquidos com características similares sobre a faixa de líquidos para que o fabricante tenha requisitado a aprovação.

A.1.5 Vazão

O ESE deve ser testado na vazão máxima e mínima e pelo menos em quatro vazões intermediárias. Pelo menos três ensaios devem ser realizados para cada vazão.

A.1.6 Temperaturas

Se os ensaios de temperatura forem efetuados, o ESE deverá ser ensaiado na temperatura máxima, mínima, e média. Entretanto, a temperatura pode variar em relação a esses valores como segue:

máxima - 10 ° C, mínima + 15 ° C, e temperatura média ± 5 ° C.

A.1.7 Durabilidade

Um ensaio de durabilidade deve ser conduzido como segue:

- um ensaio de determinação dos erros deve ser efetuados antecedendo ao ensaio de durabilidade,

- o ensaio de durabilidade deve ser conduzido por 100 horas em um ou vários períodos a uma vazão entre 80 % Q_{max} e Q_{max} ,

-após as 100 horas de ensaio, um ensaio de determinação dos erros deve ser efetuado com as mesmas quantidades acima. Os resultados desse ensaio não devem variar do primeiro ensaio por mais de 0,3 % da quantidade mensurada, sem nenhum ajuste ou correção.

A.1.8 Medidor de combustível

Se o ESE for destinado a ser utilizado como medidor de combustível, um ensaio de determinação dos erros deve ser efetuado com cinco paradas e reinícios simulando uma entrega na vazão máxima.

A.2 Ensaios de verificação inicial e subsequente

A verificação do instrumento pode ser conduzida por método gravimétrico ou volumétrico, ou com um medidor padrão.

A.2.1 Incerteza

A incerteza (em 95 % de nível de confiança) na determinação do erro do ESE não deve exceder um terço do erro máximo admissíveis aplicável.

A.2.2 Quantidades

Toda quantidade de ensaio deve ser igual ou maior que a quantidade mínima mensurada.

A.2.3 Vazão

O ESE deverá ser ensaiado na vazão máxima realizável dentro das condições de Instalação, a vazão mínima marcada no instrumento, e pelo menos uma vazão intermediária. Pelo menos um ensaio deve ser efetuado para cada vazão.

A.2.4 Medidor de combustível

Se o ESE for destinado a ser utilizado como medidor de combustível, um ensaio de determinação dos erros deve ser efetuado com cinco paradas e reinícios simulando uma entrega na vazão máxima.

ANEXO B

Procedimento de ensaio: Ensaios de desempenho aplicáveis a equipamentos eletrônicos

Nota: O presente anexo integra o Regulamento Técnico Metrológico sobre sistemas de medição mássicos direto de quantidades de líquidos

B.1 Generalidades

Esse Anexo especifica os ensaios destinados a assegurar que os sistemas de medição eletrônico tenham desempenho e qualidade de funcionamento como pretendido para um ambiente específico e sob condições específicas. Onde apropriadamente, cada ensaio indica as condições de referência nos quais o erro intrínseco é determinado.

Esses ensaios complementam os do Anexo A

Quando o efeito de uma grandeza de influência está sendo avaliado, todas outras grandezas de influência deverão ser mantidas relativamente constantes, em valores fechados para as condições de referência.

Quando o efeito de uma perturbação está sendo avaliado, nenhuma outra perturbação deve estar presente e todas as grandezas de influência devem ser mantidas relativamente constante à valores próximos das condições de referência.

B.2 Níveis de severidade

As condições típicas de ensaio são indicadas para cada ensaio de desempenho, essas condições correspondem às condições ambientais climáticas e mecânicas para os quais sistemas de medição são usualmente expostos.

Os sistemas de medição são divididos em três classes de acordo com as condições ambientais climáticas e mecânicas:

- Classe B, para instrumento fixo instalado no interior de uma construção.
- Classe C, para instrumento fixo instalado no exterior.
- Classe I, para instrumento móvel, especialmente esse que é montado num caminhão.

Entretanto, em relação ao uso futuro do equipamento, o solicitante da aprovação de modelo pode definir as condições específicas ambientais na documentação enviada ao serviço metrológico. Nesse caso, o serviço metrológico efetua os ensaios nos níveis de severidade correspondente as condições específicas ambientais. Se a aprovação do modelo é outorgada, os dados da placa devem indicar os limites de uso correspondentes, e os fabricantes devem informar aos usuários as condições de uso para quais o instrumento é aprovado. Finalmente, o serviço metrológico deve verificar que as condições de uso são satisfeitas.

B.3 Condições de referência

Temperatura ambiente: 15 ° C a 25 ° C

Umidade relativa: 45 % a 75 %

Pressão atmosférica: 86 kPa a 106 kPa

Tensão de alimentação: Tensão nominal

Frequência de alimentação: Frequência nominal

Durante cada ensaio, a temperatura e a umidade relativa não deve variar por mais que 5° C e 10 % respectivamente dentro das faixas de referência.

TABELA 1

CORREÇÃO DE EMPUXO DO AR

Massa específica do produto (kg/m ³)	Fator (f)
501,1 a 522,8	1,0022
522,9 546,5	1,0021
546,6 572,5	1,0020
572,6 601,1	1,0019
601,2 632,6	1,0018
632,7 667,7	1,0017
667,8 706,9	1,0016
707,0 751,0	1,0015

Massa específica do produto (kg/m ³)	Fator (f)
751,1 801,0	1,0014
801,1 858,2	1,0013
858,3 924,1	1,0012
924,2 1001,0	1,0011
1001,1 1091,9	1,0010
1092,0 1201,0	1,0009
1201,1 1334,3	1,0008
1334,4 1500,9	1,0007
1501,0 1715,2	1,0006
1715,3 2000,9	1,0005

B.4 Ensaios de desempenho

Ensaio	Natureza da grandeza de influência	Nível de severidade		
		B	C	I
B.4.1 Calor seco	fator de influência	2	3	3
B.4.2 Frio	fator de influência	2	3	3
B.4.3 Calor úmido (cíclico)	fator de influência	1	2	2
B.4.4 Vibração (senoidal)	fator de influência	-	-	3
B.4.5 Variação de alimentação elétrica	fator de influência	1	1	1
B.4.6 Curtas interrupções de alimentação elétrica	Perturbação	1a e 1b	1a e 1b	1a e 1b
B.4.7 Transiente	Perturbação	2	2	2

Ensaio	Natureza da grandeza de influência	Nível de severidade		
		B	C	I
B.4.8 Descarga Eletrostática	Perturbação	1	1	1
B.4.9 Susceptibilidade de Eletromagnética	Perturbação	2	2	2
		5	5	5
		8	8	8

Notas: Ensaios simulados

Exceto para B.4.3 e B.4.4 (ensaios não operacionais), os ensaios podem ser efetuados por simulação de vazão sem que o produto passe realmente através do sistema de medição, se pode ser demonstrado que o sensor de vazão não é afetado pelas condições de ensaio.

Nota 1: A simulação da vazão deve produzir um ou dois sinais de modo que o conjunto de medida corresponda a vazão real entre as vazões mínima e máxima do sistema.

Nota 2: Enquanto a vazão está sendo simulada, deve ser possível assegurar que a eficiência de medição da vazão do sistema é inteiramente operacional.

B.4.1 Calor seco

Método de ensaio: Calor seco (não condensado)

Objetivo do ensaio

Verificar o cumprimento das exigências em 11.1 sob condições de alta temperatura.

Procedimento de ensaio, resumo:

O ensaio consiste em uma exposição do ESE a temperatura de 55 ° C (classes C ou I) ou 40 ° C (classe B) sob "condições de ar livre" por um período de duas horas até

que o ESE atinja a estabilidade de temperatura. O ESE deve ser ensaiado pelo menos em uma vazão (ou simulação de vazão):

- à temperatura de referência de 20 ° C após condicionamento,
- à temperatura de 55 ° C ou 40 C, duas horas após a obtenção da estabilidade da temperatura, e
- após o retorno do ESE à temperatura de referência de 20 ° C.

Ensaio de severidade:

1) Temperatura : nível de severidade 2: 40 ° C

. nível de severidade 3: 55 ° C

2) Duração do ensaio: duas horas.

Números de ciclos de ensaio: Um ciclo

Variações máximas admissíveis:

Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis.

B.4.2 Frio

Método de ensaio: Frio

Objetivo do ensaio:

Verificar o cumprimento das exigências em 11.1 sob condições baixa de ensaio.

Procedimento de ensaio, resumo:

O ensaio consiste em uma exposição do ESE a temperatura de - 25° C (classes C ou I) ou - 10 ° C (classe B) sob "condições de ar livre" por um período de duas horas até que o ESE atinja a estabilidade de temperatura. O ESE deve ser ensaiado pelo menos em uma vazão (ou simulação de vazão):

- à temperatura de referência de 20° C após acondicionamento,

- à temperatura de - 25° C ou - 10° C, duas horas após a obtenção da estabilidade de temperatura, e

- após o retorno do ESE à temperatura de referência de 20° C.

Ensaio de severidade:

1) Temperatura : nível de severidade 2: - 10° C

nível de severidade 3: - 25° C

2) Duração do ensaio: duas horas.

Números de ciclos de ensaio: Um ciclo

Variações máximas admissíveis: Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis.

B.4.3 Calor úmido, cíclico

Método de ensaio: Calor úmido, cíclico (condensado)

Objetivo do ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.1 sob condições de alta umidade quando combinada com mudanças cíclicas de temperatura.

Procedimentos de ensaio, resumo: O ensaio consiste em uma exposição do ESE não operacional (sob tensão e ligado) a variações cíclicas de temperatura entre 25° C e a temperatura superior de 55° C (classes C ou I) ou 40° C (classe B), mantendo a umidade relativa acima de 95% durante a mudança de temperatura e durante as fases a baixa temperatura, e em 93% durante as fases a temperatura superior. Condensação deve ocorrer no ESE durante o aumento de temperatura. Após retomada, um ensaio de desempenho sob condições de referência pelo menos em uma vazão (ou vazão simulada) deve ser realizado.

Ensaio de severidade:

- 1) Temperatura : nível de severidade 1: 40 ° C nível de severidade 2: 55 ° C
- 2) Umidade: > 93 %
- 3) Duração do ensaio: 24 horas.

Números de ciclos de ensaio: Dois ciclos

Variações máximas admissíveis: Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis

B.4.4 Vibração

Método de ensaio: Vibração senoidal

Objetivo do ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.1 sob condições de vibração senoidal.

Procedimento de ensaio, resumo: O ESE não operacional deve ser ensaiado por frequência de varredura na faixa de frequência especificada, em 1 oitavo/minuto, no nível de aceleração especificado, com um número de ciclos de varredura por eixo. O ESE instalado sob um suporte rígido por seus dispositivos normais de fixação, deve ser ensaiado em seus eixos principais mutuamente perpendiculares. Deve ser instalado de modo que a força gravitacional atue no mesmo sentido como na utilização normal. Após os ensaios de vibração, um ensaio de desempenho sob condições de referência pelo menos em uma vazão deve ser realizado.

Ensaio de severidade:

- 1) Faixa de frequência: 10 - 150 Hz
- 2) Nível de aceleração máxima: 10 m.s⁻².

Números de ciclos de ensaios: 20 ciclos de varredura por eixo.

Variações máximas admissíveis: Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis.

B.4.5 Variação de alimentação elétrica

B.4.5.1 Alimentação elétrica AC

Método de ensaio: Variação de alimentação elétrica AC (monofásico)

Objetivo do ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.1 sob condições de variação de alimentação elétrica AC.

Procedimento de ensaio, resumo: O ensaio consiste em uma exposição do ESE a variação de tensão de alimentação, enquanto o ESE está operando sob condições atmosféricas normais. O ESE deve ser ensaiado pelo menos em uma vazão (ou vazão simulada) nos limites superior e inferior de tensão.

Ensaio de severidade:

1) Tensão de alimentação: limite superior: $U_{nom} + 10\%$

limite inferior: $U_{nom} - 15\%$

Números de ciclos de ensaios: Um ciclo

Variações máximas admissíveis: Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis.

B.4.5.2 Alimentação elétrica DC

Método de ensaio: Variação de alimentação elétrica DC

Objetivo de ensaio: Verificar o cumprimento das exi-

gências em 11.1 sob condições de variação de alimentação elétrica DC.

Procedimento de ensaio, resumo: O ensaio consiste em uma exposição do ESE a variação de tensão de alimentação, enquanto o ESE está operando sob condições atmosféricas normais. O ESE deve ser ensaiado pelo menos em uma vazão (ou vazão simulada) nos limites superior e inferior de tensão

Ensaio de severidade: 1) Tensão de alimentação: limite superior: $U_{nom} + 10\%$

limite inferior: $U_{nom} - 15\%$

Números de ciclos de ensaios: Um ciclo

Variações máximas admissíveis: Todas as funções devem operar como designadas.

Todas as indicações devem satisfazer as exigências relativas aos erros máximos admissíveis.

B.4.6 Curtas interrupções de alimentação elétrica

Método de ensaio: Interrupções e reduções de curta duração de alimentação elétrica

Objetivo do ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.2 sob condições de interrupções e reduções de curta duração de alimentação elétrica.

Procedimento de ensaio, resumo: O ensaio consiste em submeter o ESE à interrupções de tensão nominal à tensão zero por uma duração igual a 10 ms, e da tensão nominal à 50% desse valor para uma duração igual a 20ms. As interrupções e reduções de tensão devem ser repetidas dez vezes, com um intervalo de tempo de menos dez segundos. O ESE deve ser ensaiado em pelo menos uma vazão (ou vazão simulada).

Teste de severidade: Interrupção de 100% da tensão por um período igual a 10 ms.

Redução de 50% da tensão por um período igual a 20 ms.

Números de ciclos de ensaios: Dez interrupções com um mínimo de dez segundos entre cada interrupção.

Variações máximas admissíveis: a) Para sistemas de medição

interrupto, a diferença entre a quantidade indicada durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20 ou o sistema de medição deve detectar e evidenciar uma falha significativa, em conformidade com 13.1

b) Para sistemas de medição não interrompido, a diferença entre a grandeza indicada durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados no 2.20.

B.4.7 Transientes

Método de ensaio: Transientes elétricos

Objetivo de ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.2 sob condições onde transientes elétricos são sobrepostos na rede.

Procedimento de ensaio, resumo: O ensaio consiste em submeter o ESE a transientes de tensão transitória de subida e descida exponencial (duplamente exponenciais). Cada impulsão

deve ter um tempo de crescimento de 5ns e uma duração de meia amplitude de 50 ns. O comprimento do transiente deve ser de 15ms, a periodicidade (intervalo de tempo de repetição) deve ser de 300ms. Todos esses transientes devem ser aplicadas durante a mesma medição ou simulação de medição.

Teste de severidade: Amplitude (valor entre picos): 1000V.

Números de ciclos de ensaios: Pelo menos dez transientes positivo e dez negativos, em fase aleatórias, devem ser aplicadas a 1000v.

Variação máximas admissíveis:

- a) Para sistemas de medição interrompido, a diferença entre a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20 ou o sistema deve detectar e evidenciar uma falha significativa, em conformidade com 13.1.
- b) Para sistemas de medição não interrompido, a diferença entre a indicação do volume durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20.

B.4.8 Descarga eletrostática

Metódo de ensaio: Descarga elétrica(DES)

Objetivo do ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.2 sob condições de descarga eletrostática.

Procedimento de ensaio, resumo: Um capacitor de 150 pF é carregado por uma fonte de tensão DC adequada. O capacitor é então descarregado através do ESE por conexão de um terminal a terra (chassis)e outro, por intermediário de uma resistência de 330 ohms,nas superfícies que são normalmente acessíveis ao operador.

No método de descarga por contato, a ser efetuado em superfícies condutoras, o eletrodo deve estar em contato com o ESE e a descarga deve ser acionada pelo interruptor de descarga do gerador.

No método de descarga no ar, em superfícies isolantes, o eletrodo é aproximado do ESE e a descarga ocorre por centelha.

Teste de severidade: Descarga no ar: acima e incluindo 8Kv.

Descarga de contato: acima e incluindo 6Kv.

ATENÇÃO: Não aplicar o método de penetração de pintura.

Números de ciclos de ensaios: Pelo menos dez descargas devem ser aplicadas em intervalos de pelo menos dez segundos entre as descargas , durante a mesma medição ou simulação de medição.

Variações máximas admissíveis:

- a) Para sistemas de medição interrupto, a diferença entre a indicação do volume durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20 ou o sistema deve detectar e evidenciar uma falha significativa, em conformidade com 13.1.
- b) Para sistemas de medição não interrupto , a diferença entre a indicação do volume durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20.

B.4.9 Susceptibilidade eletromagnética

Método de ensaio: Campos eletromagnéticos (irradiados)

Objetivo de ensaio: Verificar o cumprimento das exigências em 11.2 sob condições dos campos eletromagnéticos.

Procedimento de ensaio, resumo: O ESE deve ser exposto a um campo eletromagnético de intensidade especificada para o nível de severidade durante a mesma medição ou simulação de medição. A intensidade do campo pode ser obtida de várias maneiras (ver projeto IEC mencionado acima).

A intensidade do campo especificado deve ser estabelecido antes do ensaio (sem o ESE no campo).

O campo deve ser gerado em duas polarizações ortogonais e a faixa de frequência deve ser varrida lentamente.

Se antenas com polarização circular (antenas log-espiral ou helicoidal) forem usadas para obter o campo eletromagnético, uma mudança na posição das antenas não é necessária.

Quando o ensaio for realizado numa câmara blindada para satisfazer as leis internacionais de proibição de interferência em rádio comunicação, blindagem anecóica pode ser necessária para ser necessária para reduzir reflexões nas paredes da câmara.

Teste de severidade:

Faixa de frequência	26 - 1 000 MHz
Intensidade do campo	3 V/m
Modulação	80% AM, 1 kHz onda senoidal

Variações máximas admissíveis:

- a) Para sistemas de medição interrupto, a diferença entre a indicação do volume durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20 ou o sistema deve detectar e evidenciar uma falha significativa, em conformidade com 13.1.
- b) Para sistemas de medição não interrupto, a diferença entre a indicação do volume durante o ensaio e a indicação sob condições de referência não deve exceder os valores dados em 2.20.

Relatório página N° _____ de _____

ANEXO C

FORMATO DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Nota: O presente Anexo integra o Regulamento Técnico Metrológico sobre sistemas de medição mássico direto de quantidades de líquidos.

Informação geral relativa ao modelo

Pedido N° : _____ Data: _____

Designação do modelo: _____

Fabricante: _____

Endereço: _____

Requerente: _____

Endereço: _____

Representante: _____

Telefone: _____ Fax: _____

Descrição dos instrumentos ou dos sistemas a serem cobertos:

N°	Vazão Máxima	Vazão Mínima	Quant. Mínima	Classe de Exatidão	Aplicação ou Uso
1					
2					
3					
4					

5					
6					

Nota: Indicar quais instrumentos descritos acima foram submetidos aos ensaios.

Relatório página N° _____ de _____

Informação geral relativa ao modelo (cont.)

Tecnologia do instrumento:

Descrição do conjunto:

Modo de funcionamento:

Relatório página N° _____ de _____

Informação geral relativa as condições de ensaio

Modelo: _____ N° de série: _____ Data: _____

Padrões:

Sistema de pesagem - Descrição:

Exatidão e incerteza:

Sistema volumétrico - Descrição:

Exatidão e incerteza:

Líquido(s) de ensaio:

Equipamento para o ensaio do meio ambiente - Descrição:

Temperatura: _____

Umidade: _____

Equipamento para os ensaios de perturbações:

Local do ensaio: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

Exigências técnicas: Lista de controle

Modelo: _____ Vazão: _____ N° de série: _____

Artigo	Título	+	-	Observações
6	Indicador			
6.1	Unidades de medidas			
6.2	Valor numérico da escala			
6.3	Valor máximo da escala			
6.4	Valores definidos			
6.5	Retorno a zero			
6.5.1	Funcionamento de retorno a zero			
6.6	Indicador não retornável a zero			
6.7	Dispositivo de predeterminação			
7	Impressora			
8	Conjuntos de medidas			
8.1	Eliminação de gás			
8.2	Manutenção do estado líquido			
8.3	Meios de selagem			
9	Canalização e válvulas de descarga			
9.1	Derivação do líquido medido			
9.2	Válvulas direcionais			

Artigo	Título	+	-	Observações
9.3	Válvulas de descarga			
9.4	Dispositivo anti-dreno			
9.5	Outras Válvulas			

Nota: + Conforme, - Não-conforme, / não aplicável

Observações : _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

Exigências técnicas: Lista de controle (cont.)

Exigências relativas as inscrições (artigo 10)

Data: _____

Modelo: _____ Vazão: _____ N° de serie: _____

Artigo 10	Informações que devem ser inscritas	+	-
a)	Marca da aprovação do modelo		
b)	Nome e endereço ou marca comercial do fabricante		
c)	Designação própria do fabricante		
d)	Número de série		
e)	Vazão máxima e mínima		
f)	Pressão máxima de funcionamento		
g)	Limites especiais de temperatura		
h)	Quantidade mínima mensurada		
i)	Limitações relativas do produto		

Nota: + Presente, - Ausente, / Não aplicável

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

Exigências para os conjuntos eletrônicos: Lista de controle

Modelo: _____ Vazão: _____ N° de série: _____

Artigo	Título	+	-	Observações
12.1	Transdutor de medida			
12.2	Processador			
12.3.1	Dispositivo indicador - preço unitário			
12.3.2	Dispositivo indicador - retorno a zero			
12.4.1	Conjuntos de medidas não interruptos			
12.4.2.1	Medidores de gás automotivo			
12.4.2.2	Outros conjuntos de medida			
12.5	Equipamento periférico			
13.1.1	Dispositivo de detecção do tipo N			
13.1.2 a)	Dispositivos do tipo I ou P - Interruptos			
13.1.2 b)	Não interruptos			
13.1.2 c)	Recuperação do valor do volume mensurado			
13.1.3 a)	Dispositivos de detecção para Medidores de gás automotivo			
13.1.3 b)	Dispositivos de detecção para os outros conjuntos de medidas			
13.2	Dispositivos de detecção do transdutor de medida			
13.3.1 a)	Dispositivos de detecção do processador			
13.3.1 b)	Dispositivos de detecção do processador			
13.3.2	Detecção do tipo P dos cálculos			
13.4.1	Dispositivo de detecção do indicador			
13.4.2 a)	Dispositivo de detecção do indicador			

Artigo	Título	+	-	Observações
13.4.2 b)	Dispositivo de detecção do indicador			
13.4.3	Funcionamento do dispositivo de detecção do indicador durante a verificação			
13.5	Dispositivo de detecção para os equipamentos periféricos			

Nota: + Conforme, - Não-conforme, / Não aplicável

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

Resumo dos ensaios

Pedido N° : _____ Data: _____

Modelo: _____ Vazão: _____ N° de série: _____

Certificado de conformidade N° : _____ Data: _____

N°	Descrição do ensaio	+	-	Observações
C.1	Ensaio de escoamento - A.1.4 Líquidos			
	A.1.5 Vazões			
	A.1.6 Temperaturas			
	A.1.8 Distribuições motores			
C.2	Ensaio de calor seco (B.4.1)			
C.3	Ensaio de frio (B.4.2)			
C.4	Ensaio cíclico de calor úmido (B.4.3)			
C.5	Ensaio de vibrações (B.4.4)			
C.6	Ensaio de variações de alimentação elétrica (B.4.5.1)			
C.7	Ensaio de reduções de alimentação elétrica (B.4.6)			
C.8	Ensaio de transientes (B.4.7)			
C.9	Ensaio de descarga elétrica (B.4.8)			
C.10	Ensaio de susceptibilidade eletromagnética (B.4.9)			
C.11	Ensaio de durabilidade (A.1.7)			
C.12	Ensaio de repetibilidade (A.1.3 - 3.4)			

Nota: + Aprovado, - Falha, / Não aplicável

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.1 Ensaio de vazão (A.1.4, A.1.5, A.1.6 e A.1.8 se aplicável)

Modelo: _____ N° de série: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C do empuxo do ar (f): _____

Temperatura ambiente: _____ Umidade: _____ Pressão barométrica: _____

Método de ensaio: Gravimétrico _____ ou Volumétrico _____

Vazão nominal: (100%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
ema				---
% de erro				
Temperatura * do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %) (ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Vazão nominal: (80%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
emt				---
% de erro				
Temperatura * do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %) (ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Temperatura do produto no padrão de ensaio

* emax= erro máximo admissível

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.1 Ensaio de vazão (A.1.4, A.1.5, A.1.6 e A.1.8 se aplicável)

Modelo: _____ N° de série: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C do empuxo do ar (f): _____

Temperatura ambiente: _____ Umidade: _____ Pressão barométrica: _____

Método de ensaio: Gravimétrico _____ ou Volumétrico _____

Vazão nominal: (60%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
ema				---
% de erro				
Temperatura* do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %) (ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Vazão nominal: (40%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
ema				---
% de erro				
Temperatura* do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %)				
(ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Temperatura do produto nos padrões de ensaio

* ema= erro máximo admissível

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.1 Ensaio de vazão (A.1.4, A.1.5, A.1.6 e A.1.8 se aplicável)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio do empuxo do ar (f): _____
(kg/m³): ____ em ____ ° C

Temperatura ambiente: _____ Umidade: _____ Pressão barométrica: _____

Método de ensaio: Gravimétrico _____ ou Volumétrico _____

Vazão nominal: (25%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
ema				---
% de erro				
Temperatura* do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %)				
(ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Vazão nominal: (10%)

	Ensaio N° 1	Ensaio N° 2	Ensaio N° 3	Média
Vazão				
Quantidade ensaiada				---
Indicação				
Erro				
ema				---
% de erro				
Temperatura* do líquido				
Pressão				
Repetibilidade (diferença máxima entre ensaio N° 1, N° 2 e N° 3: 0,2 %) (ensaio de quantidade ≥ 5 vezes a quantidade mínima mensurada)				

Temperatura do produto nos padrões de ensaio

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° ____ de ____

C.2 Ensaio de calor seco (B.4.1) - Temperatura alta máxima: 55 ° C ou 40 ° C

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de _____ do empuxo do ar (f): _____
ensaio (kg/m³): ____ em ____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Ensaio N° 1 (20 ° C)					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Ensaio N° 2 (Temperatura alta máxima: _____ ° C)					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Ensaio N° 3 (20 ° C)					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

C.3 Ensaio de frio (B.4.2) - Temperatura baixa mínima: - 10 ° C ou - 25 ° C

Ensaio N° 1 (20 ° C)					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Ensaio N° 2 (Temperatura baixa mínima: _____ ° C)					
---	--	--	--	--	--

Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Ensaio N° 3 (20 ° C)					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Temperatura de câmara ou ambiente

* ema= erro máximo admissível

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.4 Ensaio cíclico de calor úmido (B.4.3)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de _____ do empuxo do ar (f): _____
ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Antes do ensaio de calor úmido:

Ensaio N° 1					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Após o ensaio de calor úmido:

Ensaio N° 2					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Observador: _____

C.5 Ensaio de vibrações (B.4.4)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio do empuxo do ar (f): _____
(kg/m³): ____ em ____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Antes do ensaio de vibrações:

Ensaio N° 1					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Após o ensaio de vibrações:

Ensaio N° 2					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

* Temperatura da câmara ou ambiente

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.6 Ensaio de variações de alimentação elétrica (B.4.5.1)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de _____ do empuxo do ar (f): _____
ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Tensão de rede (+ 10%):

Ensaio N° 1					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Tensão de rede (+ 10%):

Ensaio N° 2					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Observador: _____

C.7 Ensaio de redução de alimentação elétrica (B.4.6)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de _____ do empuxo do ar (f): _____
ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Redução de 100%

Ensaio N° 1						
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	Erro a C/R	Dif. ou D/S

Redução de 50%

Ensaio N° 2						
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	Erro a C/R	Dif. ou D/S

* Temperatura da câmara ou ambiente

C/R = Condição de referencia; Dif. ou D/S = diferença ou falha significativa

Observador: _____

C.8 Ensaio de transientes (B.4.7)

Modelo: _____ Nº de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio (kg/m³): _____ em _____ ° C do empuxo do ar (f): _____

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Rede de alimentação elétrica: tensão de ensaio 1 k V, duração do ensaio 1 min a cada polaridade

Quantidade mensurada	Conexão			Resultado			
	L ↓ terra	N ↓ terra	PE ↓ terra	Polaridade	Indicação	Falha significativa (T.20)	
						Não	Sim (observações)
	sem perturbação						
	X			pos			
				neg			
	sem perturbação						
		X		pos			
				neg			
	sem perturbação						
			X	pos			
				neg			
	sem perturbação						
	X			pos			
				neg			
	sem perturbação						
		X		pos			

				neg			
	sem perturbação						
			X	pos			
				neg			

L = fase, N = neutro, PE = massa de proteção

Aprovado: _____ Reprovado: _____

Observações: _____

Observador: _____

C.8 Ensaio de transientes (B.4.7) (cont.)

Modelo: _____ N° de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de líquido do empuxo do ar (f): _____
 (kg/m³): ____ em ____ ° C

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Sinais de E/S, dados e linhas de controle: tensão de ensaio 0,5 kV, duração de ensaio 1 min a cada polaridade

Quantidade mensurada	Interface por cabo			Polaridade	Indicação	Resultado	
						Não	Sim (observações)
	sem perturbação						
	X			pos			
				neg			
	sem perturbação						
		X		pos			
				neg			
	sem perturbação						
			X	pos			
				neg			
	sem perturbação						
	X			pos			
				neg			
	sem perturbação						
		X		pos			

				neg			
	sem perturbação						
			X	pos			
				neg			

L = fase, N = neutro, PE = massa de proteção

Aprovado: _____ Reprovado: _____

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página Nº _____ de _____

C.9 Ensaio de descarga eletrostática (B.4.8)

Modelo: _____ Nº de serie: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio (kg/m³): _____ em _____ ° C do empuxo do ar (f): _____

Descarga por contato

Penetração de pintura

Descarga no ar

Polaridade (*): pos neg

Quantidade mensurada	Descarga		Resultado			
	Tensão de ensaio (kV)	Número de descarga ≥ 10	Intervalo(s) de repetição	Indicação	Falha significativa (> e)	
					Não	Sim (observações)
	sem perturbação					
	2					
	4					
	6					
	8 (descargas no ar)					
	sem perturbação					
	2					
	4					
	6					
	8 (descargas no ar)					

Aprovado: _____ Reprovado: _____

Observações: _____

Observador: _____

*O ensaio deve ser conduzido com a polaridade mais sensível.

* Temperatura da câmara ou ambiente

C/R = Condição de referencia; Dif. ou D/S = diferença ou falha significativa

Observações: _____

Observador: _____

Relatório página N° _____ de _____

C.11 Ensaio de fadiga (A.1.7)

Modelo: _____ N° de série: _____ Data: _____

Fator de correção

Massa específica do líquido de ensaio (kg/m^3): _____ em _____ ° C do empuxo do ar (f): _____

Ensaio por simulação: _____ ou Ensaio com funcionamento: _____

Antes do ensaio de fadiga:

Ensaio N° 1					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

Após o ensaio de fadiga:

Ensaio N° 2					
Vazão	Temperatura*	Quantidade ensaiada	Indicação	Erro	ema

* Temperatura de câmara ou ambiente

Observador: _____

C.12 Ensaio de repetitividade (A.1.3.1 e 3.4)

A determinação da conformidade a essa exigência pode ser feita a partir dos ensaios de vazão realizados de acordo com C.1.

Erro de repetibilidade (não deve ultrapassar 0,2%): _____

Observador: _____