



Portaria Inmetro nº 366 , de 16 de setembro de 2011.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Proposta de Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos técnicos de software que devem ser observados pelos medidores eletrônicos de energia elétrica e sistemas distribuídos de medição de energia elétrica.

ORIGEM: INMETRO

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no inciso II 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, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sítio www.inmetro.gov.br, proposta de texto do Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos técnicos de software para medidor eletrônico de energia elétrica e sistema distribuído de medição de energia elétrica, doravante denominado de sistema de medição de energia elétrica.

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Consulta Pública, o prazo de 60 (sessenta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas ao Regulamento Técnico Metrológico supramencionado.

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

- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro
Diretoria de Metrologia Legal
Divisão de Desenvolvimento e Regulamentação Metrológica
Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém
CEP 25 250-020 - Duque de Caxias - RJ
FAX: (021) 2679 1761
- E-mail: dimel@inmetro.gov.br e dider@inmetro.gov.br

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

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

JOÃO ALZIRO HERZ JORNADA





Anexo: Portaria Inmetro n.º 366, de 16 de setembro de 2011.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no inciso II 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, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro,

Considerando a necessidade de implementar o controle metrológico do software para sistema distribuído de medição de energia elétrica e medidor eletrônico de energia elétrica;

Considerando os requisitos de software descritos no Documento Internacional da Organização Internacional de Metrologia Legal – OIML D31/2008: *General Requirements of Software Controlled Measuring Instruments*;

Considerando que o assunto foi amplamente discutido com as entidades de classe, organismos governamentais e demais segmentos envolvidos e interessados, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico, anexo à presente Portaria, que estabelece as condições mínimas a que deverão satisfazer o software para medidor eletrônico de energia elétrica e o software para sistema distribuído de medição de energia elétrica, doravante denominado de sistema de medição de energia elétrica.

Art. 2º Estabelecer as seguintes características funcionais para o dispositivo mostrador do sistema de medição de energia elétrica, instalado no local da unidade consumidora, que fornecerá a totalização de consumo de energia elétrica:

- a) Tamanho dos dígitos: a altura dos dígitos das grandezas e códigos identificadores, apresentados no mostrador, não deverá ser inferior a 5,0 mm e a largura não deverá ser inferior a 2,50 mm.
- b) Quantidade de dígitos: o dispositivo mostrador eletrônico ou eletromecânico deverá ser capaz de registrar, partindo do zero, por um tempo mínimo de 1150 h, a energia correspondente à máxima corrente na maior tensão nominal e fator de potência unitário.

Art. 3º Estabelecer que o tempo máximo de atualização permitido no sistema de medição de energia elétrica para cada kWh consumido será de 1 min.

Art. 4º Estabelecer, para o sistema de medição de energia elétrica, que o cálculo de consumo de energia elétrica deverá ter resolução mínima de 100 watts-horas (Wh).

Art. 5º Estabelecer, para o medidor eletrônico de energia elétrica, que a aplicação do Regulamento Técnico Metrológico, anexo à presente Portaria, deverá iniciar em 1º de janeiro de 2012.

Art. 6º Determinar que a infringência a quaisquer dispositivos da presente Portaria sujeitará os infratores às penalidades previstas no artigo 8º da Lei n.º 9.333, de 20 de dezembro de 1999.



Art. 7º Determinar que os dispositivos relativos aos procedimentos de “aprovação de modelo” do Regulamento aprovado pela Portaria Inmetro nº 011, de 13 de janeiro de 2009, passarão a vigorar somente para os fabricantes de sistemas de medição de energia elétrica com processos instaurados no Inmetro até a data de vigência da presente Portaria.

Art. 8º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ JORNADA



REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO N.º 366 DE 16 DE setembro DE 2011.

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este Regulamento Técnico Metrológico objetiva:

- a) Estabelecer os requisitos técnicos de software necessários ao processo de aprovação de modelo de sistemas/instrumentos de medição de energia elétrica controlados por software.
- b) Garantir que o software legalmente relevante proporcione medidas corretas e dentro dos erros máximos admissíveis estabelecidos para os sistemas/instrumentos de medição de energia elétrica nas condições previstas no Regulamento Técnico Metrológico específico.
- c) Garantir que o software legalmente relevante não seja afetado por outros softwares ou partes não legalmente relevantes.

1.2 Para efeito de aplicação deste Regulamento, um sistema/instrumento de medição de energia elétrica controlado por software é composto por todos os elementos envolvidos na captura, processamento e publicação do resultado da medição (dispositivo mostrador) ao usuário final (consumidor).

1.3 Os elementos do sistema/instrumento de medição de energia elétrica controlados por software diretamente envolvidos ou que de alguma forma interfiram nos processos de captura, processamento e publicação do resultado da medição ao usuário final, são ditos “legalmente relevantes” e devem satisfazer à totalidade dos requisitos técnicos de software gerais e, também, aos requisitos técnicos de software específicos elegíveis em função da tecnologia empregada e/ou funcionalidades disponíveis.

1.4 As Figuras 1 e 2 exemplificam duas diferentes configurações arquiteturais possíveis de sistema/instrumento de medição de energia elétrica com seus respectivos elementos considerados legalmente relevantes destacados por linha pontilhada. Os demais elementos não contidos no interior do espaço pontilhado não são considerados legalmente relevantes por não envolverem diretamente, ou interferirem de alguma forma, nos processos de captura, processamento e publicação do resultado ao usuário final.

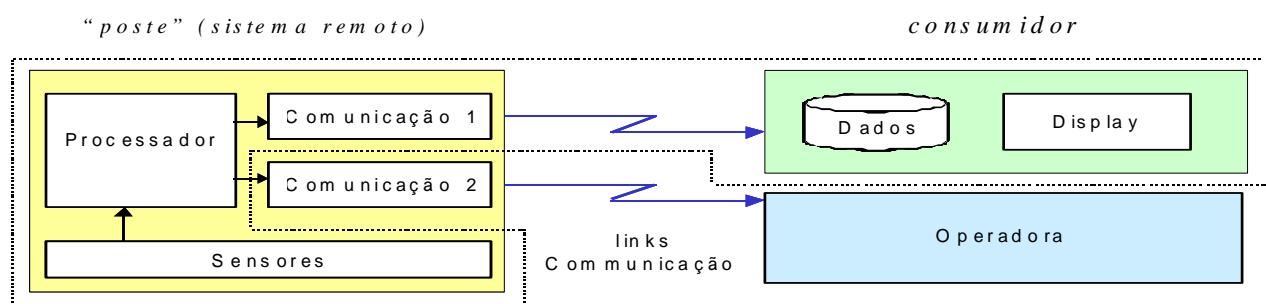


Figura 1

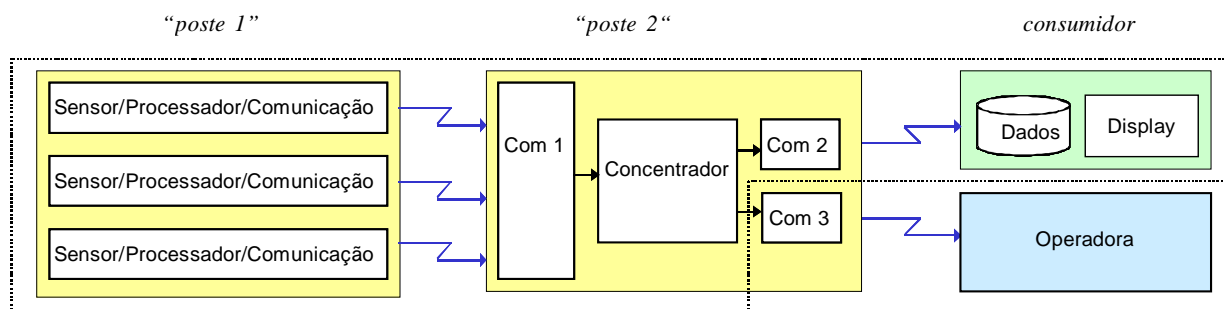


Figura 2



1.5 É de responsabilidade do Inmetro determinar quais softwares/hardwares/dados são considerados legalmente relevantes.

1.6 As evidências para cumprimento dos requisitos técnicos de software estabelecidos no presente Regulamento devem ser providas pelo fabricante.

2 TERMINOLOGIA

2.1 Legalmente relevante

Software/hardware/dados que interferem nos requisitos regulamentados pela metrologia legal, por exemplo, a exatidão de medição, ou no correto funcionamento do referido sistema/instrumento de medição de energia elétrica.

2.2 Cadeia legalmente relevante

Compreende o processo de captura, processamento e publicação do resultado da medição ao usuário.

2.3 Interface de comunicação

Qualquer tipo de interface que habilite a transferência de informações entre os dispositivos dos sistemas/instrumentos de medição (óptica, rádio, eletrônica etc.), ou com dispositivos externos.

2.4 Autenticação

Comprovação da identidade declarada/alegada de um usuário, processo ou dispositivo.

2.5 Integridade

Garantia de que os dados/software/parâmetros não foram alterados durante o uso, reparo, manutenção, transferência ou armazenamento sem que haja a autorização.

2.6 Confidencialidade

Garantia de que os dados/software/parâmetros não foram divulgados a pessoas físicas ou jurídicas ou processos sem autorização durante o uso, reparo, manutenção, transferência ou armazenamento.

2.7 Disponibilidade

Garantia de que os dados/software/parâmetros estão disponíveis aos processos ou pessoas jurídicas autorizadas quando solicitados.

2.8 Ataque

Qualquer ação não autorizada que possa comprometer a segurança dos dados/ software/parâmetros.

2.9 Carga (download)

Processo de transferência automática de software para o sistema/instrumento de medição de energia elétrica usando qualquer meio apropriado local ou remoto.

2.10 Identificador de software

Seqüência de caracteres legíveis atribuída univocamente a um software.

2.11 Interface de usuário

Permite a troca de informações entre o consumidor/concessionária e o sistema/instrumento de medição de energia elétrica ou seus componentes de hardware e software.

2.12 Validação

Verificação na qual os requisitos especificados são adequados para um uso pretendido.

2.13 Hash

Função matemática que mapeia valores de um bloco de dados em um número de tamanho fixo e reduzido (código hash), com as seguintes propriedades:

- A mudança em qualquer bit de um bloco de dados implica em um código hash diferente;
- Não é viável a partir de um código hash retornar ao bloco de dados original;
- Não é viável encontrar dois blocos que gerem o mesmo código hash.

2.14 Assinatura digital

Código univocamente atribuído a um arquivo de texto/dados/software de forma a provar a sua integridade e autenticidade quando da transmissão ou armazenamento. Usualmente uma assinatura digital é gerada em duas etapas:

- Calcula-se inicialmente o código hash do arquivo e;
- Codifica-se este código usando uma chave privada.



2.15 Modelo de medição

Relação matemática entre todas as grandezas que, sabidamente, estão envolvidas numa medição.

Uma forma geral de um modelo de medição é a equação $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$, onde Y, a grandeza de saída no modelo de medição, é o mensurando, cujo valor deve ser deduzido da informação sobre as grandezas de entrada no modelo de medição X_1, \dots, X_n .

2.16 Grandeza

Propriedade de um fenômeno, de um corpo ou de uma substância, que pode ser expressa quantitativamente sob a forma de um número e de uma referência.

2.17 Grandeza de entrada

Grandeza que deve ser medida, ou grandeza cujo valor pode ser obtido de outro modo, para calcular um valor medido de um mensurando.

2.18 Grandeza de saída

Grandeza cujo valor medido é calculado utilizando-se os valores das grandezas de entrada num modelo de medição. Para efeitos do presente Regulamento, as grandezas de saída serão os valores acumulados de energia (kWh e/ou kvarh).

2.19 Função de medição

Relação matemática entre todas as grandezas que, sabidamente, estão envolvidas numa medição. Função de grandezas cujo valor, quando calculado a partir de valores conhecidos das grandezas de entrada no modelo de medição, é um valor medido da grandeza de saída no modelo de medição.

Se um modelo de medição $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ pode ser escrito explicitamente como $Y = f(X_1, \dots, X_n)$, onde Y é a grandeza de saída no modelo de medição, a função f é a função de medição. Geralmente f pode simbolizar um algoritmo que fornece, para os valores da grandeza de entrada X_1, \dots, X_n , um valor de saída único correspondente a $y = f(X_1, \dots, X_n)$.

A função de medição também é utilizada para calcular a incerteza de medição associada ao valor medido de Y.

3 REQUISITOS DE SOFTWARE

3.1 Requisitos gerais

Os requisitos gerais compreendem:-

- a) Características básicas do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;
- b) Identificação/Integridade do software;
- c) Exatidão dos algoritmos e funções de medição;
- d) Influência da interface do usuário;
- e) Influência da interface de comunicação;
- f) Proteção contra mudanças acidentais/não-intencionais;
- g) Proteção contra mudanças intencionais não autorizadas;
- h) Proteção dos parâmetros;
- i) Detecção de falha;
- j) Validação do software.

3.1.1 Características básicas do sistema/instrumento de medição de energia elétrica

3.1.1.1 O sistema/instrumento de medição de energia elétrica dentro do escopo deste regulamento é um instrumento de medição que possui software embarcado, caracterizando-se por:

- a) Todo o software aplicativo foi desenvolvido para suporte à medição, incluindo as funções sujeitas ao controle metrológico legal, assim como as restantes;
- b) A interface do usuário é normalmente dedicada à aplicação de medição;
- c) Se existir, um sistema operacional não pode compartilhar recursos computacionais com outros usuários;
- d) O software e o seu ambiente são invariáveis: não existem meios disponíveis para se alterar o software
- e) legalmente relevante; a carga de software só é permitida quando os requisitos descritos na seção 3.2.3 forem atendidos;



f) Interfaces para a transmissão dos dados das medições através de redes de comunicação são permitidas desde que atendam aos requisitos de 3.1.5 (Influência da interface de comunicação).

3.1.1.2 Documentação requerida

- a) Descrição completa do hardware contemplando: arquitetura em módulos, diagrama de blocos de cada módulo, tipo de processador/microcontrolador, interfaces de comunicação/usuário etc.;
- b) Descrição funcional do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;
- c) Descrição da interface do usuário, menus e diálogos (se existir);
- d) Manual operacional.

3.1.2 Identificação/Integridade do software

3.1.2.1 Os softwares legalmente relevantes devem ser claramente identificados. A identificação do software deve ser indissolúvelmente ligada ao software e deve ser apresentada (e conferida) sob comando ou automaticamente durante a operação do sistema/instrumento de medição de energia elétrica. A identificação do software deverá também comprovar a integridade do software. Caso o sistema/instrumento de medição de energia elétrica não tenha uma interface para solicitar a identificação do software ou a interface de usuário não tenha nenhuma capacidade para mostrar a identificação do software, esta deverá ser afixada claramente sobre o sistema/instrumento de medição de energia elétrica. É necessária a existência de algum procedimento para a verificação em campo da integridade do software legalmente relevante.

3.1.2.2 Cada mudança no software definido como legalmente relevante deverá ser avaliada e aprovada pelo Inmetro e possuir um novo identificador. O identificador de software deve ter uma estrutura que identifica claramente as versões que necessitam de avaliação e aprovação e aquelas que não precisam.

3.1.2.3 Documentação requerida

A documentação fornecida deve descrever os identificadores de software, a forma como foram criados, como os identificadores estão indissolúvelmente ligados aos softwares, como os identificadores podem ser acessados para visualização, como estão estruturados de forma a diferenciar entre as versões que requerem ou não aprovação das alterações e os procedimentos disponíveis para a verificação de integridade em campo.

3.1.3 Algoritmos e funções de medição

Os algoritmos e funções de medição devem ser adequados e funcionalmente corretos para o sistema/instrumento de medição de energia elétrica (exatidão dos algoritmos, arredondamentos, etc.). Deve ser possível analisar algoritmos e funções, tanto por ensaios metrológicos como por ensaios/exames de software.

3.1.3.1 Documentação requerida

Descrição dos algoritmos e funções de medição (cálculo, exatidão e arredondamentos dos resultados).

3.1.4 Influência da interface do usuário

Nenhum dos comandos gerados através da(s) interface(s) de usuário de um sistema/instrumento de medição de energia elétrica deve influenciar o software legalmente relevante, nem os dados das medições, de forma não prevista na descrição apresentada no processo de aprovação de modelo. A cada comando deve haver uma atribuição unívoca e não ambígua de seus efeitos nas funções e dados do sistema/instrumento de medição de energia elétrica. O acionamento de qualquer tipo de interface que não seja explicitamente declarada e documentada como comando não pode ter qualquer efeito sobre as funções do sistema/instrumento de medição de energia elétrica ou medições.

3.1.4.1 Documentação requerida

A inexistência de comandos deve ser comprovada através da completa ausência de “portas” de entrada para a interface de usuário no esquemático. Na existência de comandos, ou na impossibilidade de comprovação da inexistência de comandos pelo esquemático, o fabricante deve fornecer:

- a) O código fonte completo e comentado do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;
- b) Lista completa de todos os comandos existentes junto com uma declaração de completude;
- c) Descrição do significado de cada comando e seus efeitos nas funções e dados do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;



- d) Descrição dos procedimentos realizados para validar a completude dos comandos;
- e) Descrição dos ensaios realizados para provar a funcionalidade declarada dos comandos;
- f) Descrição dos mecanismos de controle de acesso e proteção contra intrusão.

3.1.5 Influência da interface de comunicação

Os comandos introduzidos através de interfaces de comunicação do sistema/instrumento de medição de energia elétrica não devem influenciar o software legalmente relevante, ou os dados das medições, de forma não prevista na descrição apresentada no processo de aprovação de modelo. A cada comando deve haver uma atribuição unívoca e não ambígua de seus efeitos nas funções e dados do sistema/instrumento de medição de energia elétrica. Os sinais ou códigos que não estão declarados e documentados como comandos não podem ter qualquer efeito sobre as funções e os dados do sistema.

3.1.5.1 Documentação requerida

Caso inexistam comandos, o fabricante deve comprovar isso através da ausência de “portas” de entrada acessíveis para comunicação no esquemático. Na existência de comandos, ou da impossibilidade de comprovação da inexistência de comandos pelo esquemático, o fabricante deve fornecer:

- a) O código fonte completo e comentado do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;
- b) Lista completa de todos os comandos existentes junto com uma declaração de completude;
- c) Descrição do significado de cada comando e seus efeitos nas funções e dados do sistema/instrumento de medição de energia elétrica;
- d) Descrição dos procedimentos realizados para validar a completude dos comandos;
- e) Descrição dos ensaios realizados para provar a funcionalidade declarada dos comandos;
- f) Descrição dos mecanismos de controle de acesso e proteção contra intrusão.

3.1.6 Proteção contra mudanças acidentais/não-intencionais

O(s) software(s) legalmente relevante(s) e os dados de medição devem ser protegidos contra modificações acidentais ou não intencionais. Os possíveis motivos para modificações acidentais ou não-intencionais são:

- a) Influências físicas imprevisíveis - o armazenamento dos dados das medições deve ser protegido contra a corrupção ou supressão na presença de uma falha ou, alternativamente, a falha (erro) deve ser detectável;
- b) Funções de usuário - confirmação deve ser exigida antes de suprimir ou alterar dados;
- c) Defeitos residuais do software - devem ser tomadas medidas adequadas para proteger os dados de mudanças não intencionais que possam ocorrer através de um projeto incorreto ou erros de programação, por exemplo, verificações da plausibilidade.

3.1.6.1 Documentação requerida

Descrição das medidas que foram tomadas para proteger o software/dados contra alterações não intencionais.

3.1.7 Proteção contra mudanças intencionais não autorizadas

O(s) software(s) legalmente relevante(s) deve(m) ser protegido(s) contra modificações inadmissíveis, cargas remotas não autorizadas e substituição de memória.

3.1.7.1 Documentação requerida

A documentação deve fornecer garantias de que o software legalmente relevante não pode permitir modificações inadmissíveis, sendo que as medidas de proteção tomadas contra mudanças intencionais não autorizadas devem estar destacadas.

3.1.8 Proteção dos parâmetros

Os parâmetros que fixam as características legalmente relevantes do sistema/instrumento de medição de energia elétrica devem ser protegidos contra modificações não autorizadas.

3.1.8.1 Documentação requerida

A documentação necessária compreende a descrição de todos os parâmetros legais pertinentes, incluindo:

- a) Valores nominais e margens de variação;
- b) Onde são armazenados;
- c) Como podem ser visualizados;



d) Como são protegidos.

3.1.9 Detecção de falha

O sistema/instrumento de medição de energia elétrica deve possuir função de detecção de falhas. Tanto o processo de detecção, quanto a reação à falha, deve estar de acordo com o descrito na documentação constante do processo de aprovação de modelo.

3.1.9.1 Documentação requerida

Documentação contendo a lista de falhas que são detectáveis, os respectivos algoritmos de detecção e as reações desencadeadas.

3.1.10 Validação do software

O software legalmente relevante deve ser validado.

3.1.10.1 Documentação requerida

Descrição dos procedimentos de teste realizados para a validação do software frente aos requisitos do presente Regulamento e os resultados obtidos.

3.2 Requisitos específicos

Os requisitos específicos tratam de aspectos técnicos referentes às: tecnologias empregadas na concepção do sistema/instrumento de medição de energia elétrica ou inserção de funcionalidades complementares. Se algum requisito específico for aplicável ao sistema/instrumento de medição de energia elétrica é necessária a disponibilização ao Inmetro de todo o código fonte comentado do software legalmente relevante.

3.2.1 Separação das partes legalmente relevantes

3.2.1.1 Os instrumentos de medição controlados por software podem ter funcionalidades complexas e conter módulo(s) legalmente relevante(s) e módulo(s) não legalmente relevante(s). A(s) parte(s) metrologicamente relevantes(s) do sistema/instrumento de medição de energia elétrica não deve(m) ser influenciada(s) por outras partes do mesmo sistema/instrumento de medição de energia elétrica. Deve haver uma parte do software englobando todos os módulos e parâmetros legalmente relevantes, claramente separada dos outros componentes de software. Caso não haja separação de software todo ele será considerado relevante

3.2.1.2 Pertencem ao software legalmente relevante, no caso de separação de baixo nível, todas as unidades de programa (sub-rotinas, procedimentos, funções, classes) e, no caso de separação de alto nível, todos os programas e bibliotecas que contribuem para:

- a) O processamento das medições;
- b) As funções auxiliares tais como: a exibição de dados, segurança de dados, armazenamento de dados, identificação de software, carga de software, transmissão ou armazenamento de dados, checagem ou armazenamento de dados recebidos.

3.2.1.3 Pertencem ainda ao software legalmente relevante todas as variáveis, arquivos temporários e os parâmetros que tenham impacto sobre os valores das medições ou funções legalmente relevantes. Os componentes da interface de software protetora também são parte do software legalmente relevante.

3.2.1.4 O software legalmente não relevante inclui as unidades de programa restantes e os dados ou parâmetros não incluídos nas categorias anteriores. Modificações a esta parte são permitidas desde que os requisitos de separação de software sejam observados.

3.2.1.5 A troca de dados entre os softwares legalmente relevantes e não relevantes deve ser realizada através de uma interface protetora que abranja todas as interações e fluxos de dados. Quaisquer interações e fluxos de dados não devem influenciar de forma inadmissível o software legalmente relevante, incluindo o comportamento dinâmico do processo de medição.

3.2.1.6 Deve haver uma atribuição inequívoca de cada comando enviado através da interface de software para uma função ou uma alteração de dados do software legalmente relevante.

3.2.1.7 Os códigos e dados que não são declarados e documentados como comandos não devem ter nenhum efeito sobre o software legalmente relevante. A interface deve ser completamente documentada e quaisquer outras interações/fluxo de dados não documentadas não devem ser realizadas nem pelo programador do software legalmente relevante, nem pelos programadores do software não relevante.



3.2.1.8 Quaisquer informações geradas pelo software que não é legalmente relevante só podem ser exibidas pelo sistema/instrumento de medição de energia elétrica caso elas não possam ser confundidas com as informações que se originam a partir da parte legalmente relevante.

3.2.1.9 Documentação requerida

- a) Esquemático completo do sistema/instrumento de medição de energia elétrica apontando a(s) parte(s) legalmente relevante e não legalmente relevantes.
- b) Descrição de todas as funções de programa e estruturas de dados relevantes. Não deverá existir nenhuma função não-documentada. A correta implementação da separação de software deve estar demonstrada na documentação.
- c) Descrição de todos os componentes que pertencem ao software legalmente relevante e sua inter-relação com as funções.
- d) Descrição da interface do software contendo: lista completa de todos os comandos juntamente com uma declaração de completude, e descrição dos comandos e os seus efeitos sobre as funções e os dados do software legalmente relevante.
- e) No caso da existência de apresentação compartilhada no sistema/instrumento de medição de energia elétrica (entre o software legalmente relevante e o software legalmente não relevante) deve ser explicitamente descrito: o conjunto de informações passível de apresentação; como é feita a apresentação; e o software que realiza a apresentação.

3.2.2 Transmissão dos dados através de redes de comunicação

O conjunto de requisitos técnicos descritos a seguir, se aplica apenas quando o sistema/instrumento de medição de energia elétrica utiliza internamente à cadeia de medição legalmente relevante, uma rede de comunicação para transmitir e receber dados das medições:

- a) Completude dos dados transmitidos - os dados transmitidos devem incluir todas as informações necessárias à apresentação, ou processamento, da medição no dispositivo receptor de acordo com a documentação específica constante do processo de aprovação de modelo;
- b) Integridade dos dados transmitidos - os dados legalmente relevantes transmitidos devem ter sua integridade verificada e somente podem ser usados se esta for constatada;
- c) Autenticidade dos dados transmitidos - é necessário identificar a origem, sem ambigüidade, dos dados transmitidos e, para fazer frente aos possíveis atrasos da transmissão dos dados, é necessário que o instante da medição seja registrado junto ao valor da medição;
- d) Confidencialidade das chaves - as chaves criptográficas (e dados correlatos), caso sejam utilizadas, devem ser tratadas como dados legalmente relevantes e devem ser mantidas em segredo e protegidas para que não sejam corrompidas; a proteção deve cobrir tentativas de mudanças intencionais a partir de ataques;
- e) Manipulação de dados corrompidos - os dados que são detectados como corrompidos não devem ser utilizados;
- f) Atraso de transmissão - uma medição não pode ser influenciada pela comunicação, deve-se garantir que, mesmo sob as piores condições do meio de comunicação (alto tráfego, por exemplo), a mesma não invalidará as medições;
- g) Disponibilidade dos serviços de transmissão - mesmo que os serviços de rede de comunicação se tornem indisponíveis, não deve haver perda de dados das medições, e o dispositivo mostrador instalado no consumidor deve sinalizar tal situação; o usuário não deve ser capaz de corromper dados das medições em função da supressão da transmissão.

3.2.2.1 Documentação requerida

- a) O protocolo de comunicação;
- b) O método de verificação de integridade;
- c) Os mecanismos que garantem a correta atribuição do valor de uma medição a um sistema/instrumento de medição de energia elétrica específico;
- d) Os principais mecanismos de manipulação e gerência das chaves para mantê-las secretas;
- e) Os mecanismos usados para descarte dos dados corrompidos;



- f) Como a medição é protegida contra atrasos decorrentes da comunicação;
- g) Os procedimentos de proteção contra a interrupção da transmissão ou outros erros.

3.2.3 Carga de software legalmente relevante

3.2.3.1 O conjunto de requisitos técnicos descritos neste item se aplica apenas quando o sistema/instrumento de medição de energia elétrica utiliza a sua interface de comunicação para carregar e instalar software legalmente relevante:

- a) A carga e a subsequente instalação de software devem ser automáticas e devem garantir o não comprometimento do ambiente de proteção do software no final do processo.
- b) O dispositivo alvo deve ter um software legalmente relevante permanentemente residente e invariável, com todas as funções necessárias para verificar os requisitos definidos neste item.
- c) O dispositivo deve ser capaz de detectar uma falha de carga ou instalação, gerando uma sinalização do ocorrido. Se a carga ou a instalação fracassar, ou se for interrompida, o estado inicial do sistema/instrumento de medição de energia elétrica não deve ser afetado. Caso não seja possível, o sistema/instrumento de medição de energia elétrica deve exibir uma mensagem de erro permanente e o seu funcionamento metrológico deve ser impedido, até que o erro seja corrigido.
- d) No caso de uma instalação bem sucedida, todas as formas de proteção devem ser restauradas para o seu estado original, a menos que o software carregado tenha a devida autorização para alterá-las.
- e) Durante a carga e a instalação de novo software as funções de medição do sistema/instrumento de medição de energia elétrica devem ser impedidas, caso não possam ser completamente garantidas.
- f) Devem ser empregados meios para garantir a autenticidade do software carregado, e para indicar que este software foi previamente avaliado e aprovado. Antes da utilização do software carregado, o instrumento de medição de energia elétrica deve verificar automaticamente se: o software é autêntico (e não uma fraude) e o software é aprovado para esse tipo de instrumento de medição. Os meios pelos quais o software identifica a sua autorização prévia devem ser protegidos para evitar a falsificação.
- g) Devem ser empregados meios para garantir que o software tenha sua integridade verificada e somente possa ser usado se esta for constatada.
- h) Devem ser garantidos por meios técnicos apropriados que todos os softwares carregados sejam devidamente identificados e registrados no sistema/instrumento de medição de energia elétrica para fins de controle a posteriori.
- i) O software só pode ser carregado com a permissão explícita da distribuidora de energia elétrica, como segue:

- depois que o sistema/instrumento de medição de energia elétrica tenha sido posto em serviço, a concessionária é responsável por controlar a permissão de carga; este requisito garante que o fabricante não possa alterar o software legalmente relevante do instrumento de medição sem o consentimento explícito da distribuidora de energia elétrica;
- o meio pelo qual a distribuidora de energia elétrica exprime a sua permissão é parte do software legalmente relevante e deve ser protegido como tal. Sua permissão é necessária a menos que se estabeleça em contrário;
- a disponibilidade do dispositivo para carga deve ser indicada para a distribuidora de energia elétrica.

3.2.3.2 Mesmo que os requisitos descritos em 3.2.3.1 não possam ser cumpridos, ainda assim é possível fazer a carga da parte do software legalmente não relevante, desde que as seguintes exigências sejam cumpridas:

- a) Exista uma clara separação entre o software legalmente relevante e o não relevante, de acordo com os requisitos do item 3.2.1 (Separação das partes relevantes);
- b) Toda a parte do software legalmente relevante seja permanente e invariável, isto é, não possa ser carregada ou alterada sem o rompimento de lacre ou selo.

3.2.3.3 Documentação requerida

- a) O processo automático da carga, o processo de verificação e instalação, como o nível de proteção é garantido no final, e o que acontece quando ocorre uma falha;
- b) Como a autenticidade da identificação do software é garantida;



- c) Como a autenticidade da aprovação prévia é garantida;
- d) Como é garantido que o software carregado foi aprovado para o tipo de instrumento de medição em questão;
- e) Como a integridade do software é garantida;
- f) Como as cargas de software são rastreadas e como rastreabilidade é implementada e protegida;
- g) Os meios técnicos pelos quais o processo de carga considera a permissão da distribuidora de energia elétrica (controle de acesso).

3.2.4. Arquiteturas baseadas em assinatura digital

3.2.4.1 O sistema/instrumento de medição poderá fazer uso de mecanismo de assinatura digital para assegurar a autenticidade e irrefutabilidade das informações de medição.

3.2.4.2 Poderão ser assinadas as grandezas de saída, ou seja, valor acumulado em kWh e/ou kvarh, ou grandezas de entrada juntamente com informações que permitam reconstituir o valor da grandeza de saída.

3.2.4.3. Para medidores cujas grandezas de entrada sejam assinadas digitalmente antes da aplicação da função de edição de energia elétrica:

- a) O Inmetro, após análise da arquitetura do medidor, poderá dispensar a entrega de parte da documentação a que se referem os itens 3.1.4.1, alínea a, 3.1.5.1, alínea a, e 3.2, caput;
- b) Todas as grandezas de entrada assinadas digitalmente deverão ser tratadas como parte do resultado legalmente e metrologicamente completo da medição.

3.2.4.4. Para sistemas cujas grandezas de saída sejam assinadas digitalmente após a aplicação da função de medição de energia elétrica:

- a) O Inmetro, após análise da arquitetura do medidor, poderá dispensar a entrega de parte da documentação a que se refere o item 3.1.4.1, alínea a, item 3.1.5.1, alínea a, e item 3.2, caput;
- b) A assinatura digital da grandeza de saída deve ser tratada como parte do resultado legalmente e metrologicamente completo da medição.

3.3 Comportamento dinâmico

A co-existência de software não legalmente relevante não pode influenciar negativamente no comportamento dinâmico do processo de medição. Isso significa que, caso haja um compartilhamento de recursos de processamento, o software legalmente relevante deve sempre ter a disponibilidade necessária para o seu bom funcionamento (ex. prioridade superior ao software não relevante). Esse requisito adicional garante que, para aplicações em tempo real de sistemas/instrumentos de medição de energia elétrica, o comportamento dinâmico do software legalmente relevante não é influenciado por software legalmente não relevante, ou seja, os recursos do software legalmente relevante não podem ser alterados de forma não admitida pela parte não relevante.

3.3.1 Documentação requerida

Descrição de como é garantida a disponibilidade necessária para a execução correta do software legalmente relevante: hierarquia de interrupção, diagrama temporal das tarefas de software, limite de tempo de execução destinado às tarefas legalmente não relevantes etc.

3.4 Capacidade de processamento

Apresentar todos os elementos constituintes do sistema/instrumento de medição de energia elétrica que tenham uso compartilhado (concentradores, redes de comunicação). Todos os elementos devem ser dimensionados em função dos instantes de maior carga.

3.4.1 Documentação requerida

Apresentar os cálculos que comprovem a capacidade de compartilhamento

3.5 Capacidade de autodiagnóstico de falhas

Este requisito se aplica apenas quando o sistema/instrumento de medição de energia elétrica, além de prover detecção de falhas, deve ser capaz de diagnosticar um estado de mau funcionamento.

3.5.1 Documentação requerida

- a) Descrição do mecanismo de diagnóstico de falhas e quando ele é invocado;
- b) Descrição dos testes realizados pelo fabricante.



3.6 Cópias de segurança (backup)

Os requisitos descritos neste item se aplicam apenas quando for necessário que, após um mau funcionamento, haja uma recuperação de medições anteriores, ou de outros dados relevantes. Deve haver um mecanismo que gere cópias periódicas destes dados legalmente relevantes, tais como os resultados de medição e o status atual dos processos, e salve essas cópias em mídia não-volátil. A frequência de atualização das cópias de segurança deve ser compatível com os requisitos aplicativos.

3.6.1 Documentação requerida

- a) Descrição dos dados com cópia;
- b) Descrição da frequência de atualização e o cálculo usado para justificar esta frequência; e
- c) Descrição da(s) mídia(s) usada(s) para armazenamento.