



Portaria Inmetro nº 055, de 19 de janeiro de 2011.

## CONSULTA PÚBLICA

**OBJETO:** Proposta de Regulamento Técnico Metrológico estabelecendo as condições mínimas que devem ser observadas na verificação periódica de medidores de energia elétrica ativa, inclusive os reconicionados, baseados no princípio de indução monofásicos e polifásicos e eletrônicos de energia elétrica ativa e/ou reativa.

**ORIGEM:** Inmetro/MDIC

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, 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 sitio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br), a proposta de texto da Portaria Definitiva e do Regulamento Técnico Metrológico que trata da verificação periódica dos medidores de energia elétrica ativa, baseados no princípio de indução e eletrônicos de energia ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos.

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 aos textos propostos.

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

- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - 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](mailto:dimel@inmetro.gov.br) ou [dider@inmetro.gov.br](mailto:dider@inmetro.gov.br)

Art. 4º Informar que, findo o prazo estipulado 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 à consolidação do texto final.

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

JOÃO ALZIRO HERZ JORNADA





Portaria Inmetro n.º 055, de 19 de janeiro de 2011.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, 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, resolve:

Considerando a necessidade de fixar critérios quanto aos serviços de verificação periódica dos medidores de energia elétrica ativa, baseados no princípio de indução e eletrônicos de energia ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos;

Considerando a necessidade de implementar o controle metrológico de tais medidores;

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 - RTM estabelecendo as condições mínimas que deverão ser observadas na verificação periódica de medidores de energia elétrica ativa, baseados no princípio de indução e eletrônicos de energia ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos.

Parágrafo Único A verificação periódica deverá ser realizada por processo estatístico, cujo respectivo plano e condições são definidos no Regulamento ora aprovado.

Art. 2º Determinar que as Distribuidoras de energia elétrica deverão ter seus cadastros de medidores e procedimentos adequados à formação de lotes, conforme as exigências deste Regulamento Técnico Metrológico, nos seguintes prazos, a partir da data da publicação desta Portaria:

I - Especificação e implementação do sistema de gerência e cadastro de instrumentos de medição, necessários para a execução deste RTM em até 12 (doze) meses;

II - Cadastro de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) dos medidores, no sistema de gerência e cadastro de instrumentos de medição em até 24 (vinte quatro) meses;

III - Cadastro de 100% (cem por cento) dos medidores, no sistema de gerência e cadastro de instrumentos de medição em até 40 (quarenta) meses.

Parágrafo Único Se em até 40 (quarenta) meses, após a publicação desta Portaria, a Distribuidora não conseguir determinar o ano de fabricação do medidor instalado, deverá submetê-lo à verificação periódica.

Art. 3º Cientificar que após a conclusão do cadastramento especificado no inciso II do artigo 2º, os medidores passíveis de verificação periódica terão até 8 (oito) anos para serem verificados.

Art. 4º Determinar que a Distribuidora deverá disponibilizar ao Inmetro, ou aos seus órgãos delegados, as instalações, material, pessoal auxiliar e meios adequados, considerados como necessários à realização das verificações.





Art. 5º Cientificar que a infringência a quaisquer dispositivos do Regulamento Técnico Metrológico, ora aprovado, sujeitará os infratores às penalidades previstas no artigo 8º, da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999.

Art. 6º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ JORNADA



## REGULAMENTO TECNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO n.º 055, de 19 de janeiro de 2011.

### 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este Regulamento Técnico Metrológico estabelece os critérios e as condições mínimas que devem ser observadas na verificação periódica de medidores de energia elétrica ativa, baseados no princípio de indução e eletrônicos de energia ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos, que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução Conmetro nº 11/1988.

### 2. DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIA

#### 2.1. Medidores Eletromecânicos

2.1.1. Medidor de energia elétrica: Instrumento destinado a medir a energia através da integração da potência em relação ao tempo

2.1.2 Medidor de energia ativa monofásico de dois fios: Medidor de um elemento motor, com uma bobina de corrente e uma bobina de potencial.

2.1.3 Medidor de energia ativa monofásico de três fios: Medidor de um elemento motor, com duas bobinas de corrente e uma bobina de potencial.

2.1.4 Medidor de energia ativa monofásico, classe 2: Medidor de energia ativa monofásico, de dois ou três fios, cujos erros não excedam 2% para todos os valores de corrente entre 10% da corrente nominal e a corrente máxima, com fator de potência unitário.

2.1.5 Medidor de energia ativa polifásico: Medidor de energia ativa de dois ou três elementos motores, com uma ou duas bobinas de corrente e uma bobina de potencial em cada elemento motor.

2.1.6. Medidor de energia ativa polifásico, classe 2: Medidor de energia ativa polifásico, cujos erros não excedam 2% para todos os valores de corrente entre 10% de corrente nominal e a corrente máxima, com fator de potência unitário.

2.1.7. Medidor de energia ativa polifásico, classe 1: Medidor de energia ativa polifásico, cujos erros não excedam 1% para todos os valores de corrente entre 10% da corrente nominal e a corrente máxima, com fator de potência unitário.

2.1.8. Medidor para medição direta: Medidor destinado a ser ligado diretamente ao circuito a ser medido.

2.1.9. Medidor para medição indireta: Medidor destinado a ser ligado ao circuito a ser medido através de transformadores para instrumentos.

2.1.10 Medidor padrão: Medidor destinado a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade ou um ou mais valores de uma grandeza para servir como referência. Quanto ao uso, este medidor pode ser classificado em:

- a) de referência - medidor padrão geralmente tendo a mais alta qualidade metrológica disponível em um dado local ou em uma dada organização, a partir do qual as medições lá executadas são derivadas.
- b) de intercomparação - quando utilizado para calibrar medidores padrão de diferentes laboratórios;
- c) de trabalho - medidor padrão utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos de medição ou materiais de referência.

#### 2.1.11 Partes do Medidor

2.1.11.1 Terminais: Dispositivos destinados a ligar o medidor ao circuito a ser medido.

2.1.11.2 Terminal de prova: Dispositivo destinado a separar o circuito de potencial, do circuito de corrente do mesmo elemento motor para fins de ensaios.

2.1.11.3 Elemento motor: Conjunto formado pela bobina de potencial e seu núcleo, por uma ou mais bobinas de corrente e seu núcleo, destinado a produzir um conjugado motor sobre o elemento móvel.

2.1.11.4 Núcleos: Conjunto de lâminas de material magnético que forma os circuitos magnéticos das bobinas de potencial e de corrente.

2.1.11.5 Bobina de corrente: Bobina cujo campo magnético resultante é função da corrente que circula no circuito cuja energia se pretende medir.



- 2.1.11.6 Bobina de potencial: Bobina cujo campo magnético resultante é função da tensão do circuito cuja energia se pretende medir.
- 2.1.11.7 Dispositivos de verificação: Dispositivos por meio dos quais se verifica o medidor para que indique, dentro dos erros máximos admissíveis, a energia a ser medida.
- 2.1.11.8 Dispositivos de compensação: Dispositivos destinados à compensação automática dos erros introduzidos pelas variações de temperatura, sobrecarga, ou por outras causas.
- 2.1.11.9 Elemento móvel: Conjunto formado pelo(s) disco(s), eixo e partes solidárias que gira com velocidade proporcional à potência do circuito cuja energia se pretende medir.
- 2.1.11.10 Mancais: Conjunto de peças destinadas a manter o elemento móvel em posição adequada a permitir sua rotação.
- 2.1.11.11 Placa de identificação: Peça destinada a identificação do medidor.
- 2.1.12 Erros e Exatidão
- 2.1.12.1 Erro de medição: Resultado de uma medição menos o valor verdadeiro do mensurando
- 2.1.12.2 Erro relativo: Erro de medição dividido por um valor verdadeiro do objeto da medição.
- 2.1.12.3 Erro percentual: Erro relativo do medidor multiplicado por 100.
- 2.1.12.4 Erro máximo admissível: Valores extremos de um erro admissível por especificações, regulamentos, etc, para um dado instrumento de medição.
- 2.1.12.5 Exatidão de medição: Grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando.
- 2.1.13 Termos usados nos Ensaios
- 2.1.13.1 Regulagem: Ajuste, empregando somente os recursos disponíveis no instrumento para o usuário.
- 2.1.13.2 Tensão de verificação: Tensão com a qual é verificado o medidor.
- 2.1.13.3 Tensão nominal: Tensão para o qual o medidor é projetado.
- 2.1.13.4 Tensão de utilização: valor de tensão na qual o medidor será utilizado, podendo variar até  $\pm 15\%$  da tensão nominal do medidor, devendo coincidir com os valores de tensões nominais definidos pela ANEEL.
- 2.1.13.5 Corrente nominal: Intensidade de corrente para a qual o medidor é projetado e que serve de referência para a realização dos ensaios constantes neste Regulamento.
- 2.1.13.6 Corrente máxima (Imáx.): Maior intensidade de corrente que pode ser conduzida em regime permanente sem que o erro percentual admissível e a elevação de temperatura admissível sejam ultrapassados.
- 2.1.13.7 Carga pequena: Carga que corresponde a uma corrente no medidor igual a 1/10 da corrente nominal com tensão e frequência nominais e com fator de potência unitário.
- 2.1.13.8 Carga nominal: Carga que corresponde a uma corrente no medidor igual a corrente nominal, com tensão e frequência nominais e com fator de potência unitário.
- 2.1.13.9 Carga indutiva: Carga que corresponde a uma corrente no medidor igual a corrente nominal, com tensão e frequência nominais e com fator de potência igual a 0,5 indutivo.
- 2.1.13.10 Fator de distorção de uma onda: Relação entre o valor eficaz do resíduo (obtido subtraindo-se da onda completa o seu termo senoidal) e o valor eficaz da onda completa, expressa em percentagem.
- 2.1.13.11 Condições de referência: Condições de uso prescritas para ensaio de desempenho do medidor ou para intercomparação de resultados de medições.
- Observação: As condições de referência incluem os valores de referência ou as faixas de referência para as grandezas de influência que afetam o medidor.
- 2.1.14 Amostragem
- 2.1.14.1 Plano de amostragem: Plano que determina o tamanho de amostra e o critério de aceitação ou rejeição do lote.
- 2.1.14.2 Amostra: Medidores retirados aleatoriamente de um lote a ser examinado.
- 2.1.14.3 Medidor defeituoso: Medidor que não satisfaz a um ou mais exames ou ensaios.
- 2.1.14.4 Características da qualidade: Características do medidor que contribuem para a sua qualidade.
- Nota: As características da qualidade são avaliadas pelos exames e ensaios prescritos neste Regulamento.



2.1.14.5 Inspeção por amostragem: Inspeção de um determinado número de medidores retirados aleatoriamente de um lote de acordo com um plano estabelecido de amostragem.

2.1.14.6 Inspeção por atributos: Inspeção por amostragem que consiste na simples verificação da presença ou ausência de determinada característica da qualidade.

2.1.14.7 Lote: Determinada quantidade de medidores formados de acordo com os requisitos do item 2 deste regulamento, apresentados conjuntamente para inspeção a um só tempo.

2.1.14.8 Número de aceitação (Ac): Número máximo de medidores defeituosos relativos a determinado grupo de características da qualidade, encontrados na amostra, que permite a aceitação do lote.

2.1.14.9 Tamanho da amostra (n): Número de medidores que fazem parte da amostra.

2.1.14.10 Tamanho do lote (N): Número de medidores que fazem parte do lote.

2.1.15 Apreciação do Lote

Exame do lote de medidores com vistas à sua aprovação.

2.1.16 Aprovação de Modelo de Medidores

Decisão reconhecendo que o modelo do medidor satisfaz às exigências regulamentares.

2.1.17 Verificação

Conjunto de operações compreendendo o exame, a marcação ou selagem e (ou) emissão de um certificado e que constate que o medidor satisfaz às exigências regulamentares.

2.1.18 Verificação por Amostragem

Verificação de um lote homogêneo do medidor, baseada nos resultados de exames realizados num número limitado de exemplares desse lote.

2.1.19 Verificação Periódica

Verificação do medidor efetuada em intervalos de tempo pré-determinados, segundo procedimentos fixados por regulamentação.

2.2 Medidores Eletrônicos

2.2.1 Medidor eletrônico de energia elétrica: medidor de energia elétrica estático no qual a corrente e a tensão agem sobre elementos de estado sólido (componentes eletrônicos) para produzir uma informação de saída proporcional à quantidade de energia elétrica medida.

2.2.2 Medidor de energia ativa: medidor eletrônico de energia elétrica capaz de medir somente energia ativa.

2.2.3 Medidor de energia reativa: medidor eletrônico de energia elétrica capaz de medir somente energia reativa.

2.2.4 Medidor bidirecional: medidor eletrônico de energia elétrica capaz de medir energia (ativa ou reativa) em ambos os sentidos de fluxo totalizando-a em diferentes registradores. De forma alternativa, quando declarado pelo fabricante o medidor pode totalizar o módulo da energia (ativa ou reativa) de ambos os sentidos em um único registrador.

2.2.5 Medidor multitensão: medidor que possui mais de uma tensão nominal.

2.2.6 Medidor multigrandeza: medidor eletrônico de energia elétrica provido de um certo número de registros, destinado a medir e registrar, simultaneamente, no mínimo duas grandezas elétricas.

2.2.7 Medidor multifunção: medidor eletrônico de energia elétrica com funcionalidades adicionais à medição, registro e exibição de grandezas elétricas e eventos, tais como: memória de massa, tarifação diferenciada, dispositivo de comunicação e outras. Saída de pulso não caracteriza medidor multifunção.

2.2.8 Modelo do medidor: termo usado para definir um projeto em particular de medidor, produzido por um determinado fabricante, tendo as mesmas propriedades metrológicas.

2.2.9 Medidor para medição direta: medidor de energia elétrica destinado a ser ligado diretamente ao circuito a ser medido.

2.2.10 Medidor para medição indireta: medidor de energia elétrica destinado a ser ligado ao circuito a ser medido através de transformadores para instrumentos.

2.2.11 Medidor padrão: medidor de energia elétrica projetado especialmente para serviço de calibração e/ou verificação





2.2.12 Acessório: todo e qualquer dispositivo que não executa as tarefas de medição e registro, por exemplo, os dispositivos de comunicação, os dispositivos de acionamentos, etc.

2.2.13 Elementos Funcionais

2.2.13.1 Circuitos auxiliares: circuitos destinados à conexão de dispositivos externos.

2.2.13.2 Circuitos de corrente: circuitos do medidor por onde circula a corrente a ser medida.

2.2.13.3 Circuitos de tensão: circuitos do medidor onde é aplicada a tensão a ser medida, podendo incluir o circuito da fonte de alimentação do medidor.

2.2.13.4 Constante  $K_h$  (constante de calibração): correspondente à relação entre a energia elétrica medida e a quantidade de pulsos emitidos pelo medidor, através do seu dispositivo para verificação / calibração. Esse valor deve ser expresso em Wh/pulso e varh/pulso.

2.2.13.5 Constante  $K_e$  (constante eletrônica): quantidade de energia que define a unidade básica armazenada. Este valor deve ser expresso em Wh/pulso ou em varh/pulso.

2.2.13.6 Dispositivo de verificação/calibração: dispositivo por meio do qual se verifica/calibra o medidor.

2.2.13.7 Pulsos de verificação /calibração: pulsos emitidos pelo dispositivo de verificação /calibração do medidor.

2.2.13.8 Elemento de medição: parte do medidor constituída de uma unidade sensora de tensão e de uma unidade sensora de corrente, que produz uma saída com informação proporcional à grandeza registrada.

2.2.13.9 Indicador de funcionamento: dispositivo que fornece um sinal visível do funcionamento do medidor.

2.2.13.10 Memória volátil: memória que retém informações armazenadas somente enquanto energizada.

2.2.13.11 Memória não-volátil: memória que retém as informações armazenadas mesmo quando desenergizada.

2.2.13.12 Dispositivo de manutenção de memória volátil: elemento capaz de sustentar a alimentação de uma memória volátil, mesmo estando o medidor desenergizado, tais como baterias, super-capacitores, etc.

2.2.13.13 Memória de massa: memória interna ao medidor onde são armazenadas, ao longo do tempo, em intervalos definidos, grandezas medidas ou calculadas, para posterior acesso.

2.2.13.14 Mostrador: dispositivo que apresenta informações relativas à medição e/ou às condições de funcionamento do medidor.

2.2.13.15 Alimentação auxiliar: entrada de tensão (AC e/ou DC) independente do circuito de medição, para energização do medidor.

2.2.14 Partes do Medidor

2.2.14.1 Base: parte do medidor destinada à sua instalação e sobre a qual são fixadas a estrutura, a tampa do medidor, o bloco de terminais e a tampa do bloco de terminais.

2.2.14.2 Bloco de terminais: suporte em material isolante agrupando os terminais do medidor.

2.2.14.3 Tampa do bloco de terminais: peça destinada a cobrir e proteger o bloco de terminais, o(s) furo(s) inferior(es) de fixação do medidor e o compartimento do bloco, quando existir.

2.2.14.4 Tampa do medidor: peça sobreposta à base para cobrir e proteger as partes internas do medidor.

2.2.14.5 Saída periférica: dispositivo destinado a transferir dados do ou para o medidor.

2.2.14.6 Terminal terra: terminal externo conectado a partes condutoras acessíveis da base do medidor para fins de segurança pessoal e do equipamento.

2.2.14.7 Placa de identificação: espaço destinado à identificação do medidor.

2.2.14.8 Esquema de ligação: representação gráfica dos elementos de tensão e corrente e suas conexões com o bloco de terminais.

2.2.14.9 Diagrama de ligação: representação gráfica do tipo de conexão elétrica em que o medidor pode ser utilizado.

2.2.15 Grandezas do medidor, erros e termos usados nos ensaios

2.2.15.1 Índice de classe: letra que define os critérios destinados a avaliar a qualidade metrológica e funcional do medidor.

2.2.15.2 Corrente nominal ( $I_n$ ): intensidade de corrente para a qual o medidor é projetado e que serve de referência para a realização dos ensaios constantes desta norma.



- 2.2.15.3 Corrente máxima (Imáx): maior intensidade de corrente que pode ser conduzida em regime permanente sem que o erro percentual e a elevação de temperatura admissíveis sejam ultrapassados.
- 2.2.15.4 Erro absoluto: diferença entre as quantidades de energia elétrica medida pelo medidor e a medida pelo medidor-padrão ou determinada pelo método Potência x Tempo. Se a diferença é negativa, o medidor está atrasado, se é positiva, o medidor está adiantado.
- 2.2.15.5 Erro relativo: relação entre o erro absoluto e a quantidade de energia elétrica medida pelo medidor padrão ou determinada pelo método Potência x Tempo.
- 2.2.15.6 Erro percentual: erro relativo do medidor multiplicado por 100.
- 2.2.15.7 Frequência nominal (fn): frequência para qual o medidor é projetado e que serve de referência para a realização dos ensaios constantes na apreciação técnica de modelo.
- 2.2.15.8 Tensão nominal (Vn): tensão para qual o medidor é projetado e que serve de referência para a realização dos ensaios constantes na apreciação técnica de modelo.
- 2.2.15.9 Tensão de verificação: valor de tensão na qual o medidor será utilizado, variando de +/- 15% (mais ou menos 15%) da tensão nominal do medidor.
- 2.2.15.10 Tensão de fornecimento (Vf): tensão nominal da rede secundária de distribuição.
- 2.2.15.11 Energização do medidor: ato ou efeito de aplicar e manter energia sobre os circuitos do medidor responsáveis por tornar o medidor apto a realizar a medição, podendo ocorrer ou não simultaneamente com a conexão do circuito de medição do medidor.
- 2.2.16 Condições de Utilização
- 2.2.16.1 Condições normais de serviço: conjunto de todas as variações para as quais estão definidas as características de desempenho e as grandezas de influência, dentro das quais os erros do medidor e suas variações são especificados e determinados.
- 2.2.16.2 Condições de referência: conjunto de grandezas de influência, com valores de referência e suas tolerâncias, em relação ao qual o erro intrínseco do medidor é determinado.
- 2.2.16.3 Estabilidade térmica: condição na qual a variação no erro percentual como consequência dos efeitos térmicos for durante 20 min inferior a 0,1 vezes o erro admissível para a medição que está sendo considerada.
- 2.2.16.4 Faixa limite de funcionamento: condições extremas que um medidor em funcionamento pode suportar sem danos e sem degradação de suas características metrológicas quando subseqüentemente usado em suas condições de serviço.
- 2.2.16.5 Fator de distorção harmônica de uma onda: razão entre o valor eficaz do resíduo (obtido subtraindo-se de uma onda alternada, não-senoidal, o seu termo fundamental) e o valor eficaz da onda completa, expressa em percentagem.
- 2.2.16.6 Grandeza de influência: qualquer causa, geralmente externa ao medidor, que pode afetar seu desempenho.
- 2.2.16.7 Posição normal de serviço: a posição vertical obrigatoriamente deve ser definida pelo fabricante para funcionamento normal, podendo incluir outras que o fabricante indicar.
- 2.2.16.8 Temperatura de referência: temperatura ambiente especificada para as condições de referência.
- 2.2.16.9 Coeficiente médio de temperatura: razão entre a variação do erro percentual e a variação da temperatura que produz aquela variação.
- 2.2.17 Termos relacionados com o registro de grandezas
- 2.2.17.1 Base de tempo: fonte de referência para data e horário.
- 2.2.17.2 Base de tempo primária: base de tempo utilizada pelo medidor quando este se encontra energizado.
- 2.2.17.3 Base de tempo secundária: base de tempo utilizada pelo medidor quando este não se encontra energizado.
- 2.2.17.4 Saída auxiliar: circuito auxiliar utilizado para permitir o gerenciamento e o controle de cargas.
- 2.2.17.5 Saída serial de usuário: interface de comunicação destinada a permitir o gerenciamento e o controle de carga por equipamento externo.





- 2.2.17.6 Interface de comunicação: circuito auxiliar destinado a estabelecer comunicação de dados com equipamentos externos inclusive para gerenciamento e controle de carga.
- 2.2.17.7 Porta óptica: interface de comunicação óptica, dotado de um elemento foto-receptor e de um elemento foto-emissor, que tem a função de trocar informações entre o medidor e outro equipamento, mantendo-os desacoplados eletricamente.
- 2.2.17.8 Posto tarifário: cada um dos períodos de tempo pré-programados nos quais são registrados e acumulados, separadamente, os dados da energia e/ou demanda do ponto de medição.
- 2.2.17.9 Registrador: dispositivo destinado a armazenar e apresentar informações e registros do medidor.
- 2.2.18 Termos relacionados com a realização dos ensaios
- 2.2.18.1 Circuito independente: Conjunto de elementos ou dispositivos elétricos pertencentes a um circuito específico e isolado eletricamente de outros circuitos.
- 2.2.18.2 Ângulo  $\varphi$  : ângulo que existe entre a tensão e corrente. Se a corrente estiver atrasada em relação a tensão este ângulo varia entre 0 a  $-180$  graus. Se a corrente estiver adiantada em relação a tensão este ângulo varia entre 0 a  $+180$  graus.
- 2.2.18.3 Amostra: medidores retirados aleatoriamente de um lote a ser inspecionado.
- 2.2.18.4 Lote: Determinada quantidade de medidores formados de acordo com os requisitos do item 2 deste regulamento , apresentados conjuntamente para inspeção a um só tempo.
- 2.2.18.5 Nível de qualidade aceitável (NQA): porcentagem de defeitos relativos a determinado grupo de características de qualidade, considerada aceitável para o lote, numa inspeção por amostragem.
- 2.2.18.6 Número de aceitação (Ac): número máximo de medidores defeituosos relativos a determinado grupo de características de qualidade, encontrados na amostra, que implica na aceitação do lote.
- 2.2.18.7 Plano de amostragem: plano que determina o tamanho de amostra e o critério de aceitação ou rejeição do lote.
- 2.2.18.8 Tamanho de amostra (n): número de medidores que fazem parte da amostra.
- 2.2.18.9 Tamanho do lote (N): número de medidores que fazem parte do lote.

### 3 ENSAIOS DA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA PARA MEDIDORES ELETROMECAÑICOS DE ENERGIA ELÉTRICA

#### 3.1 Condições de referência

- 3.1.1 A verificação dos medidores em todas as condições de todos os ensaios em que é exigida a determinação de seus erros, deve ser feita pelo método de potência x tempo ou do medidor padrão;
- 3.1.2 Durante os ensaios, os medidores devem estar na posição vertical, formando ângulo de  $90^\circ \pm 3^\circ$  com o plano horizontal, com relação a ordenada do eixo y;
- 3.1.3 Os ensaios devem ser feitos utilizando-se tensões e correntes com forma de onda senoidal, cujo fator de distorção não exceda 5% para medidores classe 2 e 2% para medidores classe 1, para as condições nominais de tensão, corrente e frequência;(1)
- 3.1.4 Durante os ensaios, as variações da frequência não devem exceder  $\pm 0,7\%$  para medidores classe 2 e  $\pm 0,5\%$  para medidores classe 1. As variações de tensão não devem exceder  $\pm 2\%$  e a corrente não deve exceder  $\pm 10\%$ ; (1)
- 3.1.5 As tensões de alimentação não devem apresentar assimetria superior a 5%;.(1)
- 3.1.6 A temperatura ambiente durante a verificação dos medidores será considerada como a temperatura de referência, devendo estar compreendida entre  $20^\circ\text{C}$  e  $30^\circ\text{C}$  e ser registrada;
- 3.1.7 A tensão de referência para os ensaios será a tensão nominal, salvo quando a tensão de referência estiver especificada pelas pessoas jurídicas que requeiram a compra ou o serviço.
- (1) Estas condições de referência serão verificadas na saída da bancada (fonte de medição), numa determinada posição para fins de comprovação.

#### 3.2 Ensaios

##### 3.2.1 Ensaio da marcha em vazio.

###### 3.2.1.1 Procedimento



O ensaio deve ser realizado com o medidor sem carga, com tensão igual a 110% da tensão nominal à frequência nominal.

#### 3.2.1.2 Resultado

O medidor é considerado aprovado se o elemento móvel não atingir uma rotação completa em até 15 (quinze) minutos.

#### 3.2.2 Ensaio de exatidão

##### 3.2.2.1 Procedimento

O ensaio deve ser realizado com a mesma tensão utilizada na verificação inicial à frequência nominal e, para cada valor de corrente e fator de potência, deve ser determinado o erro percentual.

3.2.2.1.1 Os medidores que não tenham sido submetido a verificação inicial deverão ser ensaiados na tensão nominal ou de utilização.

3.2.2.1.2 O ensaio deve ser realizado em condições distintas de corrente conforme a Tabela I abaixo. Para medidores polifásicos, a carga deve ser equilibrada.

Tabela I – Tabela Variação de Corrente para medidores Monofásicos/Polifásicos

Ponto Verif.	Percentagem Corrente Nominal	FP	E <sub>max</sub> (%) Classe 1	E <sub>max</sub> (%) Classe 2
1	10% I <sub>n</sub>	1.0	± 1,5	± 3,0
2	100% I <sub>n</sub>	1.0	± 1,5	± 3,0
3	100% I <sub>n</sub>	0.5	± 1,5	± 3,0

**Obs.:** FP = Fator de Potência; E<sub>max</sub> = Erro Máximo Admissível;

##### 3.2.2.2 Resultado

O medidor é considerado aprovado se não apresentar erros superiores à Tabela I.

#### 3.2.3 Ensaio do registrador

##### 3.2.3.1 Procedimento

Esse ensaio deve ser feito no registrador separadamente, ou no medidor montado. Os ensaios consistem em uma das opções a seguir:

3.2.3.1.1 Comparar diretamente a indicação do registrador com a de um registrador padrão de mesma relação R<sub>r</sub>. Esta verificação deve ser realizada analisando os cilindros ciclométricos ou por outro método comparativo de rotação;

3.2.3.1.2 Comparar a energia calculada (Método de potência x tempo), com uma determinada corrente, tensão nominal, frequência nominal e fator de potência unitário, com o valor resultante no registro do registrador.

##### 3.2.3.2 Resultado

O registrador é considerado aprovado se os valores comparativos entre o registrador padrão e o registrador em teste, ou o registro de consumo calculado, não ultrapassem mais ou menos meio dígito de um quilowatt-hora.

## 4 ENSAIOS DA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA PARA MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA ELÉTRICA

### 4.1 Condições de referência

4.1.1. A verificação dos medidores em todas as condições de todos os ensaios em que é exigida a determinação de seus erros deve ser feita pelo método de potência x tempo ou do medidor padrão.

4.1.2. Os ensaios devem ser feitos utilizando-se tensões e correntes com forma de onda senoidal, cujo fator de distorção não exceda 5 %, para medidores classe A, e 2 % para medidores de classes B, C e D para as condições nominais de tensão, corrente e frequência.

4.1.3. Durante os ensaios, as variações de frequência não devem exceder ± 0,7 %, para medidores classe A, e ± 0,5 % para medidores de classes B, C e D. As variações de tensão não devem exceder ± 2 % e de corrente não deve exceder ± 10 %.



4.1.4. O desequilíbrio entre as amplitudes das tensões de cada uma das fases ou entre tensão de fase-neutro, em relação ao valor médio, não deve ser maior que 5 % .

4.1.5. O erro nos deslocamentos de ângulo de fase de cada uma das tensões não deve exceder a  $\pm 6^\circ$ .

4.1.6. O erro nos deslocamentos de ângulo de fase de cada uma das correntes em relação à tensão correspondente, não deve exceder a  $\pm 6^\circ$ .

4.1.7. A temperatura ambiente durante a verificação dos medidores será considerada como a temperatura de referência, devendo estar compreendida entre 20 °C e 30 °C e ser registrada.

4.1.8. O sistema ou medidor padrão, usado em qualquer ensaio, deve estar rastreado aos padrões nacionais.

4.1.9. Os medidores com mais de uma tensão nominal devem ser ensaiados, respectivamente, em todas as tensões nominais ou nas tensões padrão e tensões excepcionais, caso não haja determinação de tensão de fornecimento pelo cliente ou concessionária. Caso o cliente ou a concessionária determine a tensão de fornecimento, os medidores com mais de uma tensão devem ser ensaiados somente na tensão de fornecimento indicada, salvo outra determinação específica no ensaio.

4.1.10. Os medidores com indicação de uma tensão nominal devem ser ensaiados utilizando-se a tensão de fornecimento, caso esta seja indicada pelo(a) cliente/concessionária.

4.1.11. As condições nominais de tensão, corrente e frequência do equipamento utilizado para realizar o ensaio devem ser verificadas em qualquer posição de conexão com o medidor, para fins de comprovação.

## 4.2 Ensaio

### 4.2.1 Ensaio da marcha em vazio

4.2.1.1. Quando o ensaio for realizado em campo, deve-se utilizar a tensão de fornecimento.

4.2.1.2. Quando realizado em laboratório, deve-se utilizar 115 % da tensão nominal aos circuitos de potencial à frequência nominal. Para medidores com mais de uma tensão nominal, faixas de tensão ou indicação de tensão de fornecimento por cliente, este ensaio deve ser realizado utilizando 115 % do valor da maior tensão, conforme o caso. O circuito de corrente deve estar desconectado.

4.2.1.3. O tempo de ensaio é o equivalente a um terço do tempo calculado no ensaio marcha em vazio para a apreciação técnica de modelo.

### 4.2.1.4. Resultado

O medidor é considerado aprovado se o dispositivo de saída para verificação/calibração não emitir mais de um pulso durante o período calculado para realização do ensaio.

### 4.2.2 Ensaio de exatidão

#### 4.2.2.1 Procedimento

O ensaio deve ser realizado com a mesma tensão utilizada na verificação inicial à frequência nominal e para cada valor de corrente e fator de potência deve ser determinado o erro percentual.

4.2.2.2 Os medidores que não tenham sido submetido a verificação inicial deverão ser ensaiados na tensão nominal ou de utilização.

4.2.2.3 O ensaio deve ser realizado em condições distintas de corrente conforme tabelas abaixo. Para medidores polifásicos, a carga deve ser equilibrada.

4.2.2.4 Para os casos nos quais as distribuidoras realizem faturamento de energia reativa, os medidores devem ser submetidos ao ensaio de exatidão nesta grandeza.

Tabela II – Limites de erros percentuais para ensaio de exatidão em energia ativa

Ponto Verif.	Porcentagem Corrente Nominal	FP	E <sub>max</sub> (%)			
			D	C	B	A
1	10% In	1,0	$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	$\pm 1,3$	$\pm 2,5$
2	100% In	1,0	$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	$\pm 1,3$	$\pm 2,5$
3	100% In	0,5ind	$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	$\pm 1,3$	$\pm 2,5$
4	100% In	0,8cap	$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	$\pm 1,3$	$\pm 2,5$

**Obs.:** FP = Fator de Potência; E<sub>max</sub> = Erro Máximo Admissível;



Tabela III – Limites de erros percentuais para ensaio de exatidão em energia reativa

Ponto Verif.	Percentagem Corrente Nominal	FP	E <sub>max</sub> (%)			
			D	C	B	A
1	10% In	1,0	± 0,6	± 1,4	± 2,6	± 5,0
2	100% In	1,0	± 0,6	± 1,4	± 2,6	± 5,0
3	100% In	0,5ind	± 0,6	± 1,4	± 2,6	± 5,0
4	100% In	0,8cap	± 0,6	± 1,4	± 2,6	± 5,0

#### 4.2.3 Ensaio do Mostrador

##### 4.2.3.1 Finalidade

Averiguar se a indicação da energia medida corresponde à energia consumida. Este ensaio aplica-se somente aos medidores que possuam mostradores eletromecânicos.

##### 4.2.3.2 Condições específicas

O medidor deve ser energizado com tensão nominal e corrente entre nominal e a máxima. Se o mostrador exibir somente energia ativa, o fator de potência deve ser unitário. Se exibir somente energia reativa, o seno  $\phi$  deve ser 1 indutivo. Se o mostrador exibir energias ativa e reativa, o ensaio deve ser realizado para as duas energias.

##### 4.2.3.3 Procedimento

Aplicar 1,1 kWh para os medidores de energia ativa ou 1,1 kvarh para os medidores de energia reativa.

##### 4.2.3.4 Resultado

O medidor é considerado aprovado se a diferença entre o valor inicial e o valor final, indicado pelo mostrador, for de 1 kWh (kvarh) a 2 kWh (kvarh).

### 5. CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Os lotes de medidores eletromecânicos de energia elétrica devem ser verificados após 16 anos de serviço e com periodicidade de 8 anos.

5.2 Os lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica devem ser verificados após 8 anos de serviço e com periodicidade de 5 anos.

5.3 Os exames e ensaios, na verificação periódica, não são efetuados em todos os medidores que fazem parte do lote, mas em todos os medidores da amostra.

5.4 A verificação periódica é realizada em lotes de medidores em serviço, utilizando o plano de amostragem conforme definido na Tabela IV.

5.5 A verificação periódica deve ser realizada de acordo com as características construtivas do medidor e com o mesmo sistema (monofásico ou trifásico) a que fora submetido na verificação inicial.

5.5.1 Os medidores que não foram submetidos à verificação inicial devem ser ensaiados no sistema ao qual foram submetidos na aprovação de modelo.

5.6 O sistema de medição a ser utilizado na verificação periódica do medidor sob ensaio deve ter sido calibrado pelo Inmetro ou pelos laboratórios pertencentes a Rede Brasileira de Calibração – RBC, estar com seu Certificado dentro da validade de calibração e possuir uma classe de exatidão, três vezes superior a do medidor sob ensaio.

5.7 O erro percentual final do medidor sob ensaio deve ser corrigido tendo como referência o erro percentual do padrão constante do certificado de calibração.

### 6. FORMAÇÃO DOS LOTES

6.1 O lote deve ter as seguintes características comuns a todos os medidores:

- modelo;
- n.º elementos e fios;
- ano da última verificação ou ano de fabricação;
- tensão nominal;



- d) corrente nominal;
- e) corrente máxima;
- f) constante do medidor;
- g) grandeza faturada.

6.1.1 Caso o medidor não tenha sido verificado, será utilizado o ano de fabricação.

## 7. FORMAÇÃO DA AMOSTRA

7.1 Os lotes devem ser formados de acordo com a Tabela IV.

7.2 Pode compor a amostra, o medidor que atender às seguintes condições:

7.2.1 estar com todas as partes, peças e dispositivos em perfeitas condições de conservação e funcionamento, bem como com todas as inscrições obrigatórias, unidades, símbolos e indicações de fácil visualização;

7.2.2 estar com todos os pontos do plano de selagem, exceto da tampa do bloco de terminais, lacrados, em perfeitas condições e sem evidências de violação.

7.3 Não fazem parte da amostra os medidores manipulados, danificados ou em condições que possam comprometer os ensaios. Estes medidores devem ser substituídos por outros do mesmo lote.

## 8. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

8.1 A aceitação ou rejeição da amostra retirada de um determinado lote de medidores de energia elétrica tem como base a Tabela IV. Para um dado lote, os medidores que compõem a amostra devem ser escolhidos aleatoriamente.

Tabela IV

Tamanho do lote (N)	LQ=8%		Tamanho do lote (N)	LQ=8%	
16 a 25	<i>n</i>	17 <sup>(1)</sup>	1201 a 3200	<i>n</i>	80
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	3
26 a 50	<i>n</i>	22	3201 a 10000	<i>n</i>	125
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	5
51 a 90	<i>n</i>	24	10001 a 35000	<i>n</i>	200
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	10
91 a 150	<i>n</i>	26	35001 a 150000	<i>n</i>	315
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	18
151 a 280	<i>n</i>	28	150001 a 500000	<i>n</i>	315
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	18
281 a 500	<i>n</i>	32	mais de 500000	<i>n</i>	315
	<i>Ac</i>	0		<i>Ac</i>	18
501 a 1200	<i>n</i>	50	<sup>(1)</sup> Quando <i>n</i> exceda o tamanho do lote, usar inspeção 100% com <i>Ac</i> = 0.		
	<i>Ac</i>	1			

8.1.1 Os símbolos usados na Tabela IV significam:

N = tamanho do lote;

*n* = tamanho da amostra no plano de amostragem simples;

*Ac* = número de aceitação do lote no plano de amostragem simples;

## 9. CONCLUSÃO DA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA.

9.1 Caso a amostra de um determinado lote seja reprovada, o lote deve ser retirado do campo, considerando uma quantidade máxima de 0,5% ao ano do parque instalado da Distribuidora.



9.1.1 A retirada do campo deve ser iniciada a partir do ano subsequente à constatação da recusa dos lotes, desde que o prazo máximo para troca de um determinado lote, cuja amostra foi reprovada, não seja superior à 2 (dois) anos.

9.1.2. O prazo para troca de um lote reprovado nunca deve ser superior à 2 (dois) anos.

9.2 Os medidores reprovados na verificação periódica e pertencentes a um determinado lote retirado de serviço da rede elétrica poderão ser recondicionados e reinstalados posteriormente, após passarem pelos ensaios da verificação após reparo, desde que sejam de fabricação inferior a 25 (vinte e cinco) anos, se forem eletromecânicos, e 15 (quinze) anos, se forem eletrônicos.

9.3 Deve ser entregue à Distribuidora de energia elétrica, cópia do relatório final sobre a verificação periódica dos medidores, a qual apresenta a análise do teor da documentação e providencia o cumprimento das disposições constantes deste Regulamento.