



**Andraplan Serviços Ltda.**

**A essência da consultoria.**

---

Publicação de domínio público reproduzida na íntegra por Andraplan Serviços Ltda.  
Caso tenha necessidade de orientações sobre o assunto contido nesta publicação entre em contato conosco.

A Andraplan é especializada na prestação de serviços de consultoria e assessoria para certificação de produtos, serviços e sistemas de gestão.

Saiba mais sobre consultoria e assessoria para certificação de produtos, serviços e sistemas de gestão no site [www.andraplan.com.br](http://www.andraplan.com.br).

---

### **Consultoria e Assessoria**

O método de trabalho da consultoria consiste em orientações direcionadas aos diretores, gerentes e líderes da empresa. Estas orientações podem ser feitas pessoalmente, por telefone ou e-mail, na empresa do cliente ou em nossos escritórios.

O método de trabalho da assessoria é o mesmo da consultoria, sendo complementado pela execução de atividades que frequentemente são de responsabilidade dos clientes, como a elaboração de manuais, procedimentos, instruções e relatórios, realização de pesquisas, tomada de decisões, etc. As atividades de assessoria podem ser feitas na empresa do cliente ou em nossos escritórios.

Como o principal produto de uma consultoria são as informações, existe uma sistemática para atualização periódica da equipe de trabalho. Esta atualização de informações é reforçada nos assuntos relacionados a legislação e regulamentação técnica, com vistas a permitir que os consultores estejam preparados para fornecer informações adequadas para a tomada de decisões por parte dos clientes.

### **Serviços**

- Consultoria e assessoria para certificação compulsória e voluntária de produtos e serviços, dentro dos padrões INMETRO, ANATEL, UL, RoHS, Marcação CE, etc.
- Consultoria e assessoria para certificação de sistemas de gestão  
ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, PBQP-H, SA 8000, SASSMAQ, PBQP-H, etc.
- Consultoria e assessoria organizacional  
Planejamento estratégico, Vendas, Marketing, Produção, Recursos Humanos, Compras, Logística, Finanças, Projeto e desenvolvimento, Tributos, Falências e recuperação empresarial, etc.
- Terceirização de serviços técnicos  
Controle da qualidade (inspeção e ensaios), Garantia e gestão da qualidade (documentação e gerenciamento), Desenho de produtos, Projeto e desenvolvimento de produtos, Pesquisa de mercado, Levantamento de custos e formação de preços, Responsabilidade técnica, Auditorias, Representação em comissões de estudos, etc.

---

### **Andraplan Serviços Ltda.**

CNPJ 09.589.187/0001-85 Inscrição Municipal (CCM) número: 3.771.340-0  
Av. Paulista, 726 – 17º Andar - Conj. 1707-D – Bela Vista – São Paulo/SP CEP: 01310-910

Telefone / Fax: (11) 4506-3207 ou (11) 2056-2062

e-mail: [andraplan@andraplan.com.br](mailto:andraplan@andraplan.com.br) web site <http://www.andraplan.com.br>



Portaria Inmetro n.º 602, de 09 de novembro de 2012.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, alterada pela Lei n.º 12.545, de 14 de dezembro de 2011, 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 fixar critérios quanto à 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 as Resoluções Normativas ANEEL n.º 414, de 9 de setembro de 2010 e 418, de 23 de novembro de 2010, que torna patente a intervenção do Inmetro neste campo de atuação;

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 que estabelece 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, disponibilizado no sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) ou no endereço 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 9123 / (021) 2679 9547  
- E-mail: [dimel@inmetro.gov.br](mailto:dimel@inmetro.gov.br) ou [diart@inmetro.gov.br](mailto:diart@inmetro.gov.br)

Art. 2º Cientificar que as distribuidoras de energia elétrica, a partir da data da publicação desta Portaria, devem ter seus cadastros de medidores e procedimentos adequados à formação de lotes, conforme os requisitos do RTM ora aprovado, nos seguintes prazos:

I – Em até 12 (doze) meses, para especificação e implantação de Sistema de Gerência e Cadastro de Medidores, necessário para a execução deste RTM;

II - Em até 24 (vinte e quatro) meses, para cadastro de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) dos medidores no Sistema de Gerência e Cadastro de Medidores;

III - Em até 40 (quarenta) meses, para o cadastro de 100% (cem por cento) dos medidores, no Sistema de gerência e Cadastro de Medidores.

Parágrafo Único - Se em até 40 (quarenta) meses, após a publicação da presente Portaria, a distribuidora de energia elétrica não conseguir determinar o ano de fabricação do

medidor instalado, deverá submetê-lo à verificação periódica, observando-se o disposto no artigo 3º.

Art. 3º Cientificar que após o prazo previsto no inciso II do artigo 2º, a verificação periódica deverá ser iniciada.

Art. 4º Determinar que os medidores já cadastrados após os prazos fixados nos incisos II e III do artigo 2º e cujos prazos para verificação estabelecidos nos itens 5.1 e 5.2 do RTM já estiverem vencidos ou a dois anos por vencer, deverão ser verificados em até 10 anos, a partir da data de publicação desta Portaria.

Parágrafo Único - O prazo para troca de um lote reprovado destes medidores nunca deverá ser superior a 2 (dois) anos.

Art. 5º Cientificar que os medidores que não se enquadrarem nas determinações do artigo 4º deverão ser verificados de acordo com os prazos fixados nos itens 5.1 e 5.2 do RTM, anexo a esta portaria.

Parágrafo Único - Se o lote for reprovado, todas as unidades do lote deverão ser colocadas fora de serviço, antes do vencimento do período estabelecido para verificação.

Art. 6º Estabelecer que os medidores de energia elétrica ativa, baseados no princípio de indução, instalados e/ou utilizados com data anterior a 01 de setembro de 2006, bem como os medidores eletrônicos de energia elétrica, instalados e/ou utilizados com data anterior a 01 de janeiro de 2009 deverão ser ensaiados na tensão nominal ou de utilização nos ensaios previstos nos itens 3.2.2 e 4.2.2 do RTM, ora aprovados, além de ser ensaiados no sistema, aos quais foram submetidos na aprovação de modelo.

Art. 7º Determinar que a distribuidora de energia elétrica deverá disponibilizar ao Inmetro as instalações, o material, o pessoal auxiliar e os meios adequados, considerados como necessários à realização das verificações.

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

Art. 9º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



## REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO n.º 602, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2012.

### 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 n.º 11, de 12 de outubro de 1988.

### 2. TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fins deste Regulamento aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 163, de 06 de setembro de 2005, do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 232, de 08 de maio de 2012, além dos demais apresentados a seguir, bem como as disposições estabelecidas na Portaria Inmetro n.º 484, de 07 de dezembro de 2010.

#### 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. Partes do Medidor

2.1.11. Terminais: dispositivos destinados a ligar o medidor ao circuito a ser medido.

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

2.1.11.2. 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.

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

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

2.1.11.5. Bobina de potencial: bobina cujo campo magnético resultante é função da tensão do circuito cuja energia se pretende medir.



- 2.1.11.6. 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.
- 2.1.11.7. Dispositivos de compensação: dispositivos destinados à compensação automática dos erros introduzidos pelas variações de temperatura, sobrecarga, ou por outras causas.
- 2.1.11.8. 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.
- 2.1.11.9. Mancais: conjunto de peças destinadas a manter o elemento móvel em posição adequada a permitir sua rotação.
- 2.1.11.10. Placa de identificação: peça destinada a identificação do medidor.
- 2.1.12. Termos usados nos Ensaios
- 2.1.12.1. Regulagem: ajuste, empregando somente os recursos disponíveis no instrumento para o usuário.
- 2.1.12.2. Tensão de verificação: tensão com a qual é verificado o medidor.
- 2.1.12.3. Tensão nominal: tensão para o qual o medidor é projetado.
- 2.1.12.4. 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. 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.
- 2.1.13.1. 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.
- 2.1.13.2. 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.
- 2.1.13.3. 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.
- 2.1.13.4. 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.
- 2.1.13.5. 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.
- 2.1.14. 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.
- 2.1.14.5. As características da qualidade são avaliadas pelos exames e ensaios prescritos neste Regulamento.
- 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.
- 2.2. 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.
- 2.2.4.1. 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.
- 2.2.7.1. 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, supercapacitores, 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 ( $I_{m\acute{a}x}$ ): 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.
- 2.2.15.4.1. 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 ( $f_n$ ): 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 ( $V_n$ ): 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 ( $V_f$ ): 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. 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.
- 2.2.16.3. 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.
- 2.2.16.4. Posição normal de serviço: a posição vertical obrigatoriamente deve ser definida pelo fabricante para funcionamento normal, podendo incluir outras que o fabricante indicar.
- 2.2.16.5. Temperatura de referência: temperatura ambiente especificada para as condições de referência.
- 2.2.16.6. 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.
- 2.2.18.2.1. Se a corrente estiver atrasada em relação a tensão este ângulo varia entre (0 a  $-180$ ) graus.
- 2.2.18.2.2. 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 DE 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 é 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 é a tensão nominal, salvo quando a tensão de referência estiver especificada pelas pessoas jurídicas que requeiram a compra ou o serviço.

3.1.7.1. Estas condições de referência são 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. Metodologia

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. Metodologia

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.

3.2.2.1.2. 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.	Porcentagem Corrente Nominal	FP	E <sub>max</sub> (%) Classe 1	E <sub>max</sub> (%) Classe 2
1	10% I <sub>n</sub>	1.0	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
2	100% I <sub>n</sub>	1.0	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
3	100% I <sub>n</sub>	0.5	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

**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. Metodologia

Esse ensaio deve ser feito no registrador separadamente, ou no medidor montado.



3.2.3.1.2. 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 Rr. 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 DE 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  $\pm 0,7$  %, para medidores classe A, e  $\pm 0,5$  % para medidores de classes B, C e D. As variações de tensão não devem exceder  $\pm 2$  % e de corrente não deve exceder  $\pm 10$  %.

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.

4.1.9.1. 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. Deve-se utilizar 115 % da tensão nominal aos circuitos de potencial à frequência nominal.

4.2.1.1.1. 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.

4.2.1.1.2. O circuito de corrente deve estar desconectado.



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

#### 4.2.1.3. 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. Metodologia

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

4.2.2.3. 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	± 0,3	± 0,7	± 1,3	± 2,5
2	100% In	1,0	± 0,3	± 0,7	± 1,3	± 2,5
3	100% In	0,5ind	± 0,3	± 0,7	± 1,3	± 2,5
4	100% In	0,8cap	± 0,3	± 0,7	± 1,3	± 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.	Porcentagem Corrente Nominal	sen φ	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, cujo o ensaio é aplicável a qualquer tipo de mostrador.

##### 4.2.3.2. Condições específicas

4.2.3.2.1. O medidor deve ser energizado com tensão nominal e corrente entre nominal e a máxima.

4.2.3.2.1.1. Se o mostrador exibir somente energia ativa, o fator de potência deve ser unitário. Se exibir somente energia reativa, o seno φ deve ser 1 indutivo.

4.2.3.2.1.2. Se o mostrador exibir energias ativa e reativa, o ensaio deve ser realizado para as duas energias.

4.2.3.2.2. Aplicar uma carga no medidor sob ensaio, até que, o dispositivo mostrador apresente o incremento de uma unidade.

4.2.3.2.3. Para medidores multifunção deve ser aguardado o tempo de integração nele programado de forma a permitir a atualização do mostrador, sem aplicar carga.

##### 4.2.3.3. Metodologia

Aplicar 1,0 kWh para os medidores de energia ativa ou 1,0 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 valor final, indicado pelo mostrador, no dígito unidade, for igual a uma unidade.

### 5. CONDIÇÕES GERAIS

- 5.1. Os lotes de medidores eletromecânicos de energia elétrica devem ser verificados após 16 (dezesesseis) anos de serviço e com periodicidade de 8 (oito) anos.
- 5.2. Os lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica devem ser verificados após 8 anos de serviço e com periodicidade de 5 (cinco) 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.
- 5.6. O sistema de medição a ser utilizado na verificação periódica do medidor sob ensaio deve ter sido calibrado pelo Inmetro ou por laboratórios da RBC, estar com seu certificado de calibração dentro do prazo de validade da calibração e possuir uma classe de exatidão, três vezes superior à 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:
  - a) modelo;
  - b) n.º elementos e fios;
  - c) ano da última verificação ou ano de fabricação;
  - d) tensão nominal;
  - e) corrente nominal;
  - f) corrente máxima;
  - g) 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, os quais medidores devem ser substituídos por outros do mesmo lote.

### 8. APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO

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



Tabela IV - Plano de Amostragem

Tamanho do lote (N)	LQ=8%		Tamanho do lote (N)	LQ=8%	
	<i>n</i>	<i>Ac</i>		<i>n</i>	<i>Ac</i>
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			

8.1.2. Os símbolos usados na Tabela IV significam:

N = tamanho do lote;

LQ = limite de qualidade

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

9.2. Deverá 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.