

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST

Módulo 5 – Sistemas de Medição

Revisão	Motivo da Revisão	Data de Aprovação pela ANEEL	Data e Instrumento de Aprovação pela ANEEL
0	Atualização SRD	xx / xx /2007	Resolução nº ___/___ xx / xx /2007

Documento:

Rev.: 0

Data: 27/08/2007

MÓDULO 5 – SISTEMAS DE MEDIÇÃO

ÍNDICE

SEÇÃO 5.0 – INTRODUÇÃO	3
1 OBJETIVO.....	3
2 CONTEÚDO DO MÓDULO	3
3 DISPOSIÇÕES GERAIS	4
SEÇÃO 5.1 - APLICABILIDADE	5
1 OBJETIVO.....	5
2 ABRANGÊNCIA	5
3 RESPONSABILIDADES	5
SEÇÃO 5.2 - ESPECIFICAÇÕES DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	8
1 OBJETIVO.....	8
2 METODOLOGIA.....	8
3 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	8
4 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO	13
5 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO DE USO TEMPORÁRIO	18
6 REQUISITOS MÍNIMOS PARA OS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	19
SEÇÃO 5.3 – IMPLANTAÇÃO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	21
1 OBJETIVO.....	21
2 DIRETRIZES GERAIS.....	21
3 IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	21
4 INSPEÇÃO PROGRAMADA OU SOLICITADA EM SISTEMAS DE MEDIÇÃO	29
5 MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE MEDIÇÃO.....	33
SEÇÃO 5.4 – LEITURA, REGISTRO, COMPARTILHAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO.....	35
1 OBJETIVO.....	35
2 CRITÉRIOS GERAIS.....	35
3 LEITURA DOS MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA	35
4 LEITURA DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO (SMF)	36
5 TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES	36
6 PRAZOS DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO.....	38
7 DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO	38

Assunto: Introdução	Seção: 5.0	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 3 de 38
------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

SEÇÃO 5.0 – INTRODUÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Estabelecer os requisitos mínimos para medição das grandezas elétricas do sistema de distribuição aplicáveis ao faturamento, à qualidade da energia elétrica, ao planejamento da expansão e à operação do sistema de distribuição.
- 1.2 Apresentar os requisitos básicos mínimos para a especificação dos materiais, equipamentos, projeto, montagem, comissionamento, inspeção e manutenção dos sistemas de medição.
- 1.3 Estabelecer procedimentos fundamentais para que os sistemas de medição sejam instalados e mantidos dentro dos padrões necessários aos processos de contabilização de energia elétrica, de uso no âmbito das distribuidoras e de contabilização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.
- 1.4 Verificar que as disposições estejam de acordo com a legislação vigente, as exigências do INMETRO, as normas técnicas da ABNT, tendo sido considerados o Módulo 12 dos Procedimentos de Rede e as Regras e os Procedimentos de Comercialização para os sistemas de medição para faturamento de energia elétrica.

2 CONTEÚDO DO MÓDULO

- 2.1 O módulo é composto de 5 (cinco) seções:
 - a) seção 5.0 – INTRODUÇÃO;
 - b) seção 5.1 – APLICABILIDADE - identifica os agentes aos quais este módulo se aplica, sua abrangência e as responsabilidades;
 - c) seção 5.2 – ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO - uniformiza os critérios para as especificações dos sistemas de medição de energia elétrica utilizados nas conexões de acessantes aos sistemas de distribuição destinados ao faturamento da energia elétrica, ao planejamento da expansão do sistema e à qualidade da energia elétrica;
 - d) seção 5.3 – IMPLANTAÇÃO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO - define as responsabilidades e procedimentos para os agentes envolvidos nas atividades de implantação, inspeção e manutenção dos sistemas de medição nas unidades consumidoras ou instalações da distribuidora;
 - e) seção 5.4 – LEITURA, REGISTRO, COMPARTILHAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO - estabelece os procedimentos básicos para leitura, registro, compartilhamento e disponibilização das informações de medição de grandezas elétricas dos agentes conectados, acessados ou acessantes, ao sistema de distribuição.

Assunto: Introdução	Seção: 5.0	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 4 de 38
------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

3 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 3.1 Os aspectos do relacionamento entre os acessados e acessantes, para fins de operacionalização da instalação e manutenção dos sistemas de medição, estão definidos no Módulo 3 – Acesso aos Sistemas de Distribuição.
- 3.2 As alterações das normas ou padrões técnicos das distribuidoras deverão ser comunicadas aos consumidores, fabricantes, distribuidores, comerciantes de materiais e equipamentos padronizados, técnicos em instalações elétricas e demais interessados, por meio de jornal de grande circulação, ou pela internet, ou através de outros veículos de comunicação que permitam a adequada divulgação e orientação.
- 3.3 Profissionais envolvidos nos procedimentos de medição.
 - 3.3.1 A distribuidora deve manter equipe de profissionais autorizados para atuação em procedimentos de medição.
 - 3.3.2 A distribuidora deverá disponibilizar, quando solicitada, a documentação comprobatória da habilitação, capacitação, qualificação e autorização dos profissionais envolvidos em procedimentos de medição de grandezas elétricas, bem como um registro contendo os treinamentos realizados por estes profissionais.
 - 3.3.3 Para o exercício das atividades pertinentes à medição de grandezas elétricas, nas instalações elétricas da distribuidora ou dos demais acessantes, os profissionais devem possuir autorização formal do agente contratante.
 - 3.3.4 A distribuidora deve estabelecer um programa de treinamento para os profissionais de sua equipe e subcontratados, referente às normas técnicas e aos procedimentos de segurança necessários para exercício de atividades de medição.

Assunto: Aplicabilidade	Seção: 5.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 5 de 38
----------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

SEÇÃO 5.1 - APLICABILIDADE

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta seção identifica a abrangência e as responsabilidades dos agentes que estarão submetidos aos procedimentos e especificações do sistema de medição.

2 ABRANGÊNCIA

- 2.1 As disposições e especificações do Módulo 5 – Sistemas de Medição aplicam-se às conexões instaladas no sistema de distribuição a partir da publicação do PRODIST e que devem ser observadas pelos acessados e acessantes.
- 2.2 Deverão ser realizadas a medição e a coleta de dados referentes, quando couber:
- a) ao faturamento;
 - b) à qualidade da energia elétrica (QEE);
 - c) às cargas do sistema de distribuição;
 - d) aos estudos de previsão de demanda;
 - e) às curvas de carga.
- 2.3 Para atendimento destes requisitos, os dados medidos e coletados deverão ser:
- a) demanda em kW para faturamento dos encargos relativos ao uso dos sistemas de distribuição para acessantes em MT e AT e subgrupo AS;
 - b) montantes de energia em kWh para fins de faturamento para todos os acessantes;
 - c) parâmetros para cálculo de indicadores de QEE nos pontos pré-definidos;
 - d) armazenados em memória de massa contendo kWh, kvarh, Vrms para levantamento de curvas de carga e conformidade de tensão.
- 2.4 Nas unidades consumidoras, os dados medidos e coletados deverão incluir:
- a) kvarh para o Grupo B, de forma opcional;
 - b) kvarh e excedentes de reativo para o Grupo A.

3 RESPONSABILIDADES

3.1 Consumidores Cativos.

- 3.1.1 Os equipamentos de medição de consumidores cativos são de responsabilidade técnica e financeira da distribuidora acessada.

Assunto: Aplicabilidade	Seção: 5.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 6 de 38
-----------------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------

- 3.2 Consumidores livres e consumidores especiais.
- 3.2.1 As distribuidoras são responsáveis tecnicamente pelos sistemas de medição das unidades consumidoras que conectarem suas instalações aos sistemas de distribuição.
- 3.2.2 Os novos consumidores cujas unidades consumidoras conectarem suas instalações aos sistemas de distribuição, e realizarem opção pelo Ambiente de Contratação Livre – ACL, são responsáveis financeiramente pela implantação do sistema de medição para faturamento.
- 3.2.3 Os consumidores cativos que migrarem para o ACL e que não possuam medidor principal e transformadores de instrumentos adequados aos requisitos técnicos mínimos devem arcar com os custos de implantação de novos equipamentos, incluindo medidor de retaguarda e sistema de comunicação de dados.
- 3.2.4 Os consumidores cativos que migrarem para o ACL e que já possuam medidor principal e transformadores de instrumentos adequados aos requisitos técnicos mínimos devem realizar ressarcimento à distribuidora acessada e arcar com os custos de implantação do medidor de retaguarda e do sistema de comunicação de dados.
- 3.3 Demais Acessantes.
- 3.3.1 Os demais acessantes são responsáveis técnica e financeiramente pelas implementações ou adequações do sistema de medição para faturamento de suas conexões ao sistema de distribuição.
- 3.3.2 A instalação e a manutenção do sistema de medição para faturamento dos demais acessantes devem ser acompanhadas e aprovadas pela distribuidora.
- 3.4 Distribuidora.
- 3.4.1 A partir da publicação do PRODIST, para novas instalações, a distribuidora deve adotar sistemas de medição com os mesmos requisitos técnicos mínimos e mesmas instalações associadas, tanto para os consumidores livres quanto para os consumidores cativos, de acordo com o subgrupo tarifário que a unidade consumidora está classificada, conforme padrões definidos nos Procedimentos de Rede.
- 3.4.2 A substituição de equipamentos com vida útil esgotada, a substituição decorrente de avarias e a substituição por motivos que comprometam a segurança de instalações ou de pessoas devem ser arcadas e realizadas pela distribuidora acessada, excluindo-se o sistema de comunicação de dados.
- 3.4.3 Para o ressarcimento citado no item 3.2.4 desta seção, a distribuidora deve solicitar anuência prévia da ANEEL visando à autorização para desvincular os equipamentos do Ativo Imobilizado em Serviço.

Assunto: Aplicabilidade	Seção: 5.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 7 de 38
----------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

- 3.4.3.1 Quanto ao tratamento na base de remuneração da distribuidora, deve-se observar o que dispõe o Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica e resoluções específicas da ANEEL, para contabilização, inclusive das Obrigações Especiais.

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 8 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

SEÇÃO 5.2 - ESPECIFICAÇÕES DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta seção uniformiza os critérios para as especificações dos sistemas de medição de energia elétrica utilizados nas conexões de acessantes aos sistemas de distribuição destinados ao faturamento da energia elétrica, ao planejamento da expansão do sistema e à qualidade da energia elétrica.

2 METODOLOGIA

- 2.1 Foram considerados separadamente os sistemas de medição de uso permanente, implantados e utilizados de forma contínua e definitiva e os de uso temporário utilizados de forma eventual para atendimento às solicitações de consumidores.

3 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS SISTEMAS DE MEDIÇÃO

- 3.1 Os projetos dos sistemas de medição devem ser elaborados de modo a permitirem fácil manutenção, calibração e substituição dos componentes do painel, caixa ou cubículo de medição.
- 3.2 As chaves para aferição, quando existirem, devem ser instaladas nos sistemas de medição de tal forma que possibilitem realizar curto-circuito nos secundários dos transformadores de corrente, abrindo o lado de corrente e de tensão dos medidores, sem necessidade de desligamento dos circuitos.
- 3.3 Os painéis, caixas ou cubículos de medição devem ser aterrados diretamente no sistema de aterramento das instalações.
- 3.4 As caixas ou cubículos de medição deverão possuir grau de proteção para invólucro de equipamentos elétricos (código IP) da ABNT correspondente às condições de instalação dos equipamentos.
- 3.5 Quando forem utilizados painéis de medição, estes devem ser instalados internamente em abrigos ou casas de comando de subestações.
- 3.6 Os sistemas de medição devem ter garantia de inviolabilidade, por meio da colocação de lacres, de modo a permitir a visualização de qualquer indício de violação.
- 3.7 Para os casos de conexões em tensão primária de distribuição, os sistemas de medição podem ser instalados no lado de baixa tensão dos transformadores de potência, se existir viabilidade técnica e for opção dos agentes, atendendo o seguinte:
- a) o método de compensação de perdas de transformação pode ser um algoritmo processado pelo medidor eletrônico, desde que seja aprovado por regulamentação metrológica, ou na sua inexistência por laboratório reconhecido pelo INMETRO;

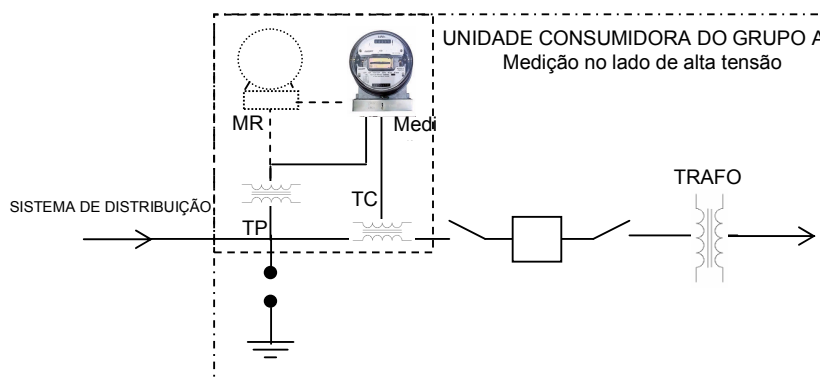
Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 9 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

- b) se não forem instalados os medidores com capacidade de medição das perdas de transformação, poderá ser utilizado um método alternativo de compensação de perdas, que é acrescentar aos valores medidos de demanda e consumo de energia elétrica ativas e reativas excedentes os seguintes percentuais:
- I - 1% (um por cento) nos fornecimentos em tensão superior a 44 kV;
 - II - 2,5% (dois e meio por cento) nos fornecimentos em tensão igual ou inferior a 44 kV.
- c) para os sistemas de medição cujos pontos são contabilizados na CCEE, este método de medição deverá obedecer de forma complementar aos requisitos estabelecidos nos Procedimentos de Rede e nas Regras e Procedimentos de Comercialização;
- 3.8 Os sistemas de medição de unidades consumidoras, faturadas na estrutura tarifária horosazonal, deverão registrar os dados por período horário e sazonal de acordo com padronização das normas ABNT.
- 3.9 Para aplicação em pontos onde possa haver fluxo de potência nos dois sentidos, os sistemas de medição devem ser projetados de modo a respeitar as classes de exatidão especificadas nos Procedimentos de Rede, tanto para os casos de operação com o fluxo de potência em sentido direto quanto em sentido inverso.
- 3.10 Os sistemas de medição devem ser providos de equipamentos que atendam às disposições dos organismos metrológicos oficiais.
- 3.11 Quando for exigida a preservação dos dados, os sistemas de medição devem ser providos de equipamentos que atendam os seguintes requisitos:
- a) os medidores devem preservar os registros durante as interrupções de energia por no mínimo 100 horas;
 - b) os medidores eletrônicos devem ser providos de sistema de garantia do horário e calendário.
- 3.12 As classes de exatidão dos medidores e dos TC e TP devem estar em conformidade com o grupo de conexão do acessante, segundo a Tabela 1 do item 6 desta seção.
- 3.13 Aquisição de leituras.
- 3.13.1 Todos os sistemas de medição devem permitir a aquisição de leituras no local da instalação ou unidade consumidora, por um leiturista ou de forma remota.
- 3.13.2 Para consumidores cativos, em medições setoriais, quando aplicáveis, podem ser utilizados os concentradores de leituras de medidores eletrônicos, que possibilitam a aquisição local de todas as leituras em um só ponto.
- 3.13.3 O sistema de comunicação:
- a) é de caráter obrigatório nos sistemas de medição de acessantes cujos pontos são contabilizados na CCEE;

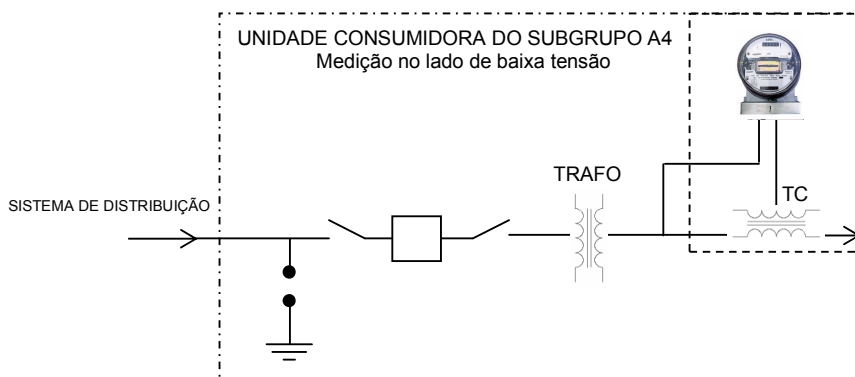
Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 10 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- b) deve ser provido de componentes e meios de comunicação que atendam aos requisitos pertinentes dos Procedimentos de Rede e das Regras e Procedimentos de Comercialização;
- 3.14 Protocolos de comunicação.
- 3.14.1 Os protocolos utilizados nos medidores devem ser abertos e documentados detalhadamente, possibilitando sua configuração, parametrização e os demais procedimentos necessários a sua plena utilização, de acordo com padronização das normas ABNT.
- 3.15 Qualidade de energia elétrica.
- 3.15.1 Os medidores eletrônicos utilizados para avaliação de indicadores de qualidade de energia elétrica – QEE deverão respeitar os parâmetros e metodologias de medição estabelecidos no Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.
- 3.16 Localização dos pontos de medição para faturamento de energia elétrica.
- 3.16.1 Para unidades consumidoras atendidas em BT:
- a) o sistema de medição deve ser instalado na unidade consumidora, em local de livre acesso, o mais próximo possível do ponto de conexão, conforme os requisitos do Módulo 3 - Acesso aos Sistemas de Distribuição;
- b) a distribuidora poderá instalar o sistema de medição individualizado ou centralizado, externamente à unidade consumidora, no ponto da rede onde estão ligados os ramais para as unidades consumidoras.
- 3.16.2 Para unidades consumidoras atendidas em MT e AT:
- a) o sistema de medição deve ser instalado na unidade consumidora, em local de livre acesso, o mais próximo possível do ponto de conexão, conforme os requisitos do Módulo 3 - Acesso aos Sistemas de Distribuição;
- b) A figura a seguir ilustra genericamente em diagrama unifilar uma ligação de unidade consumidora atendidas em MT e AT;
-

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 11 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

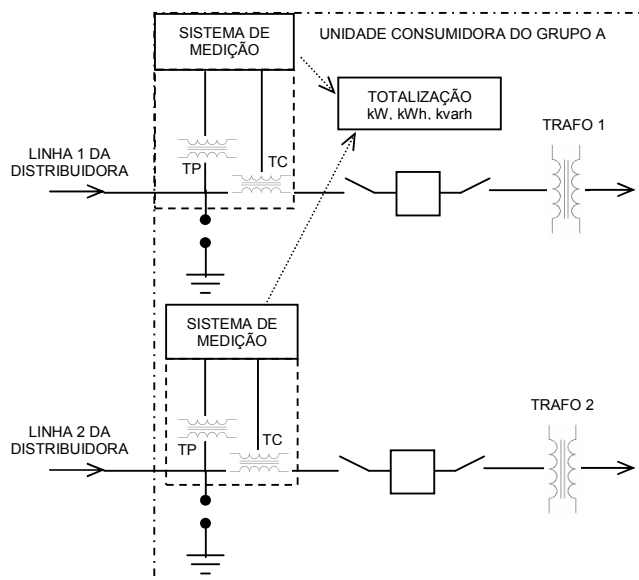


- c) o sistema de medição pode ser instalado no lado de baixa tensão do transformador de potência da unidade consumidora, devendo-se utilizar um método de compensação das perdas de transformação. A figura a seguir ilustra genericamente em diagrama unifilar uma ligação com medição na baixa tensão do transformador:



- d) no caso de instalações compartilhadas por consumidores, deve haver uma medição que permita a individualização do consumo de cada unidade consumidora.
- e) para os casos de sistemas de medição individualizados, quando existirem vários pontos de conexão para a mesma unidade consumidora e na mesma classe de tensão, é permitido, se justificável, a integralização de energia e demanda para fins de faturamento de energia elétrica. A figura a seguir ilustra genericamente uma ligação de consumidor, em diagrama unifilar:

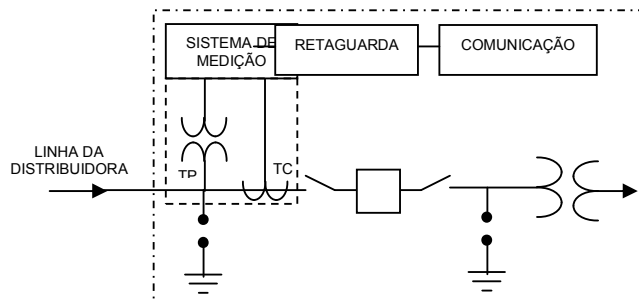
Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 12 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------



3.16.3 Consumidores livres

- a) O sistema de medição deve ser instalado preferencialmente o mais próximo possível do ponto de conexão.

A figura abaixo ilustra genericamente uma ligação de consumidor livre, em diagrama unifilar, como exemplo:



- b) No caso de instalações compartilhadas por consumidores livres deve haver uma medição que permita a individualização do consumo de cada unidade consumidora.

3.16.4 Para Produtores de Energia e para Interligações deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 13 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

4 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

4.1 Medição de Faturamento

4.1.1 Medidores eletromecânicos de energia elétrica para conexão de unidades consumidoras do Grupo B.

4.1.1.1 O número de elementos motores e de fios, o tipo, a corrente, a tensão, a frequência, as demais características elétricas e a compatibilidade eletromagnética devem obedecer ao Regulamento Técnico Metrológico – RTM do INMETRO.

4.1.1.2 Classe de exatidão.

- a) os medidores de energia ativa devem atender todos os requisitos metrológicos pertinentes às classes de exatidão do RTM;
- b) os medidores de energia reativa devem atender todos os requisitos metrológicos pertinentes à classe de exatidão do RTM ou, na sua inexistência, das normas ABNT;

4.1.1.3 Modelos aprovados.

- a) os medidores de energia ativa devem ter seus modelos aprovados por portaria específica emitida pelo INMETRO;
- b) os modelos de medidores de energia reativa devem ser aprovados pelas distribuidoras com base nas normas pertinentes;

4.1.1.4 Requisitos de verificação.

- a) os medidores eletromecânicos sujeitos ao controle metrológico legal deverão ser submetidos à verificação inicial no caso de medidores novos, à verificação após reparo no caso de medidores reparados ou reconicionados e à verificação periódica, conforme definido pelo INMETRO;
- b) os medidores aprovados devem ser selados e devem receber a marca de verificação do INMETRO;
- c) a natureza, o local e as condições de realização dos ensaios e o plano de amostragem devem obedecer aos termos do RTM;

4.1.2 Medidores eletrônicos de energia elétrica para conexão de acessantes do Grupo A.

4.1.2.1 O número de elementos e de fios, a corrente, a tensão, a frequência, as demais características e a compatibilidade eletromagnética devem estar em conformidade com RTM ou, na sua inexistência, com as normas ABNT.

4.1.2.2 Os medidores devem possuir dispositivos ou atributos para leituras, respeitando:

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 14 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) mostrador digital com pelo menos 6 dígitos, para leitura local, indicando de forma cíclica as grandezas programadas a serem medidas, associadas às suas respectivas unidades primárias;
- b) interface serial ou porta óptica de comunicação ou dispositivo de função equivalente, para aquisição da leitura local dos valores medidos e/ou da memória de massa;
- c) a interface serial ou a porta óptica ou o dispositivo de função equivalente deve permitir acesso automático, para a aquisição de leituras remotamente;
- d) registro com data e hora das últimas 15 interrupções de energia e 15 ocorrências de alterações realizadas na programação do medidor;
- e) senha de segurança para permitir o acesso apenas aos usuários autorizados.

4.1.2.3 Grandezas a serem medidas:

- a) os medidores eletrônicos devem registrar pelo menos as seguintes grandezas elétricas: energia ativa, energia reativa, demanda;
- b) Para a medição em quatro quadrantes, os medidores devem disponibilizar registros independentes para o fluxo direto e inverso;
- c) opcionalmente os medidores podem ser providos de saída específica para as medições instantâneas de potência ativa e reativa, fator de potência, corrente, tensão e frequência;
- d) para uso em tarifa horosazonal, os sistemas de medição devem disponibilizar o cálculo do consumo de energia elétrica e demanda de potência reativas excedentes, de acordo com o método de medição especificado no Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica.

4.1.3 Medidores com memória de massa.

4.1.3.1 Os medidores devem ter memória de massa com capacidade de armazenar os dados de energia ativa, reativa, demanda e tensão, considerado o fluxo direto de energia e o fluxo inverso de energia, conforme o uso, em intervalos de 5 minutos;

4.1.3.2 O armazenamento da memória de massa deve ser de 37 (trinta e sete) dias; entretanto, para os medidores com aquisição remota diária de leituras, tipicamente dos pontos de medição contabilizados na CCEE, o armazenamento pode ser de, no mínimo, 32 (trinta e dois) dias.

4.1.3.3 Os medidores, quando aplicável, devem permitir sincronismo de tempo via comando por central de aquisição de dados ou, opcionalmente, podem ser providos de dispositivos para sincronização por GPS (*Global Positioning System*).

4.1.3.4 Os medidores devem ser providos de rotinas de autodiagnose com alcance a todos os seus módulos funcionais internos, com capacidade de localizar e registrar localmente (mostrador ou alarme) ou remotamente qualquer anormalidade funcional.

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 15 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

4.1.3.5 Os medidores devem permitir a programação de um código de identificação alfanumérico com pelo menos 14 (quatorze) dígitos.

4.1.3.6 Os medidores que operam com software específico de programação, leitura, totalização dos dados e emissão de relatórios devem possibilitar no mínimo:

- a) a programação de posto tarifário, horário de verão, fator de potência, constantes, relação de transformação, parâmetros de compensação de perdas, quando for o caso, e demais parâmetros necessários;
- b) a programação da demanda em intervalos de 5 (cinco), 15 (quinze), 30 (trinta) e 60 (sessenta) minutos;
- c) a aquisição, de forma automática, dos valores da memória de massa, quando solicitado;
- d) a criação de arquivos de leituras em formato público padronizado e a programação do medidor de acordo com normas ABNT;
- e) a aquisição parcial dos valores da memória de massa para viabilizar a leitura de cinco minutos, horária, diária ou semanal dos medidores, buscando apenas os dados referentes àquele período requisitado;
- f) a aquisição dos dados de qualidade de energia elétrica, nos medidores que forem providos desta função.

4.1.4 Medidores eletrônicos de energia elétrica para conexão de consumidores do Grupo B.

4.1.4.1 O número de elementos e de fios, a corrente, a tensão, a frequência, as demais características e a compatibilidade eletromagnética devem respeitar as normas técnicas pertinentes.

4.1.4.2 Os medidores podem ser providos de registrador ciclométrico ou mostrador digital que indique, em leitura local, as grandezas a serem medidas.

4.1.4.3 Os medidores eletrônicos de conjuntos de medição devem ser providos de dispositivos que disponibilizem as leituras individualmente para os consumidores.

4.1.4.4 Quanto às grandezas a medir:

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 16 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) os medidores devem registrar a energia ativa em fluxo direto e quando aplicável devem registrar a energia reativa;
- b) quando aplicáveis, podem registrar corrente de neutro, demanda, energia ativa em fluxo inverso, indicadores de QEE e status da condição da tampa do medidor;
- c) quando aplicável, podem ser providos de memória de massa para registro de dados para curvas de carga.

4.1.5 Transformadores de instrumentos (TC e TP para faturamento).

4.1.5.1 As condições e as características construtivas devem atender a regulamentação metrológica pertinente e, na falta desta, as normas da ABNT pertinentes e as especificações próprias dos agentes.

4.1.5.2 Os transformadores de instrumentos devem ter laudo de ensaio de exatidão ou laudo de ensaio de exatidão da amostra, no caso de ensaio por amostragem de lote.

4.1.5.3 Um enrolamento secundário deve ser exclusivo para o sistema de medição para faturamento de energia elétrica.

4.1.5.4 Quando providos de caixas de terminais, estas devem ter dispositivos que permitam lacrar os pontos de acesso aos circuitos de medição.

4.1.5.5 O aterramento dos enrolamentos secundários deve ser em um único ponto, localizado o mais próximo possível de onde os TC ou TP forem instalados.

4.1.5.6 O fator térmico do TC deve ser especificado pelo agente, de acordo com o previsto para requisito do sistema ou situação de contingência.

4.1.5.7 A mudança de relação de transformação dos TC deve ser preferencialmente no enrolamento primário. No caso de mudança de relação no enrolamento secundário, especificamente aquele destinado para a medição de faturamento, deverá ser garantida a mesma exatidão em todas as relações.

4.1.5.8 Os valores das grandezas secundárias dos TP e TC devem ser especificados em conformidade com os medidores associados.

4.1.5.9 Cabos para interligação secundária de sistemas de medição do Grupo A.

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 17 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) a seção dos condutores de corrente deve ser dimensionada para não ultrapassar a carga máxima do enrolamento secundário do TC;
 - b) a seção dos condutores de potencial deve ser dimensionada de modo a não introduzir um erro sistemático na incerteza da medição superior a 0,05%;
 - c) nos sistemas de medição cujos pontos são contabilizados pela CCEE devem ser utilizados cabos blindados individuais para interligação de corrente e tensão;
 - d) os condutores dos cabos que não forem utilizados e a blindagem devem ser aterrados do lado do painel, caixa ou cubículo de medição.
- 4.1.6 Chaves ou blocos para aferição.
- 4.1.6.1 As chaves, ou blocos, para aferição devem atender aos requisitos de segurança, para possibilitar o curto-circuito do lado dos secundários dos TC, e abrir os circuitos de corrente e tensão dos medidores.
- 4.1.6.2 As chaves, ou blocos, para aferição devem ser protegidas por tampa de material isolante, com dispositivos para lacres e projetadas de forma que não possam ser colocadas sem que todas as chaves estejam integralmente fechadas e possam permitir a livre passagem dos condutores de ligação.
- 4.1.7 Leitoras.
- a) devem ser utilizadas para programação, leitura e opcionalmente para transmissão de dados de medidores eletrônicos;
 - b) devem ser dispositivos portáteis e podem ser fabricados especificamente para tal finalidade, ou podem ser softwares desenvolvidos para utilização em computadores portáteis adaptados para este propósito;
 - c) as condições e características construtivas das leitoras, utilizadas em medidores eletrônicos de fabricação nacional, devem atender aos requisitos das normas pertinentes, conforme o tipo.
- 4.1.8 Medições especiais.
- 4.1.8.1 Para o faturamento das unidades consumidoras, pode-se utilizar medição composta de transformadores de instrumentos – TI acoplados a medidores, acessórios de proteção, instaladas externamente à unidade consumidora, contanto que o consumidor tenha acesso ao seu consumo.
- 4.1.8.2 Para faturamento dos consumidores, as distribuidoras podem utilizar-se de leitura remota, acessando individualmente cada unidade consumidora, ou através de uma unidade concentradora de leituras (unidade onde se encontra concentrada leituras de várias unidades consumidoras).
- 4.2 Medição de Qualidade de Energia
-

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 18 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 4.2.1 Para verificação de nível de tensão em regime permanente, deve-se utilizar Registradores Digitais de Tensão (RDT), ou medidores de faturamento que atendam as características mínimas descritas no Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.
- 4.2.2 O software de análise dos Registros do RDT deve apresentar no mínimo as seguintes informações:
- I - valores calculados dos indicadores individuais;
 - II - tabela de medição;
 - III - histograma de tensão.

5 REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA OS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO DE USO TEMPORÁRIO

- 5.1 Medidores eletrônicos de energia elétrica.
- 5.1.1 A exatidão mínima para as grandezas medidas pelos medidores de qualidade de energia elétrica e para levantamento de curvas de carga deve estar em conformidade com a Tabela 1 do item 6 desta seção.
- 5.1.2 Os requisitos técnicos mínimos para os equipamentos de medição dos acessantes com instalações conectadas ao Grupo A devem estar de acordo com o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 5.1.3 Quando implementadas as grandezas de QEE, devem ser registrados os eventos referentes às interrupções de energia elétrica, VTCD, distorção harmônica, flutuação e desequilíbrio de tensão, conforme Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica.
- 5.1.4 Os medidores aplicados para medição da tensão em regime permanente e para registrar as curvas de carga devem ter capacidade de registrar as informações apresentadas nos itens “Medição de uso temporário” e “levantamento das curvas de carga” na Tabela 1 do item 6 desta seção.
- 5.2 Conjuntos de medição.
- 5.2.1 Para as medições diretas feitas nos consumidores do Grupo B, podem ser utilizados conjuntos de medição compostos da caixa de medição, medidor eletrônico e acessórios de proteção, prontos para utilização em campo.
- 5.2.2 Nos consumidores do Grupo B de maior consumo, com medição convencional indireta, podem ser utilizados os conjuntos de medição associados com alicates amperímetros, para uso ao tempo.
- 5.2.3 Para as medições indiretas realizadas nos transformadores de distribuição nos consumidores do Subgrupo A4 (tarifa convencional), podem ser utilizados conjuntos de medição compostos por TC e TP combinados, com medidores eletrônicos embutidos ou interligados a caixas com medidores eletrônicos, para uso ao tempo, instalados em postes do sistema de distribuição.

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 19 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

5.2.4 A classe de exatidão, de alicates amperímetros, de TC e TP combinados e de medidores estão apresentadas no item 6 desta seção.

5.3 Aquisição de leituras.

5.3.1 Os dados das medições devem ser armazenados em banco de dados para futura utilização.

6 REQUISITOS MÍNIMOS PARA OS SISTEMAS DE MEDIÇÃO

6.1 Para os requisitos técnicos mínimos dos equipamentos de medição dos acessantes com instalações conectadas ao Grupo A, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

TABELA 1- Características Mínimas para os Sistemas de Medição

Classe de Acessante	Tensão de distribuição	Classe do TP	Classe do TC	Tipo do medidor	Classe do medidor	Incerteza e(%)	Registros mínimos
Grupo B	BT	-	-	MEM A, MEM RO	2	±2,00	kWh, kvarh opcional
Grupo B (com TC)	BT	-	0,6	MEM A, MEM RO	2	±2,09	kWh, kvarh opcional
Grupo B (opcional)	BT	-	-	ME	2	±2,00	kWh; kvarh opcional
Grupo B (com TC) (opcional)	BT	-	0,6	ME	2	±2,09	kWh; kvarh opcional
Subgrupo B2 (irrigação)	BT	-	-	ME 2Q	2	±2,00	kWh por segmento, kvarh por segmento opcional
Subgrupo B2 (irrigação) (com TC)	BT	-	0,6	ME 2Q	2	±2,09	kWh por segmento, kvarh por segmento opcional
Medição de uso temporário	BT, MT, AT	0,3	0,3	ME 2Q ou ME 4Q (*)	1	1,14 ou -1,04	kW; kWh; kvar; kvarh; Vrms; Irms; MM
Levantamento de curva de carga	BT, MT, AT	0,3	0,3	ME 2Q ou ME 4Q (*)	1	1,14 ou -1,04	kW; kvar; MM
Medição de QEE	BT, MT, AT	0,3	0,3	ME 2Q ou ME 4Q (*)	1	1,14 ou -1,04	Fator de potência; VTCD; interrupções; harmônicas; desequilíbrio, flutuação; MM de Vrms por fase

Assunto: Especificações dos Sistemas de Medição	Seção: 5.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 20 de 38
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

LEGENDA			
MEM A	Medidor eletromecânico de energia ativa		
MEM R	Medidor eletromecânico de energia reativa		
MEM RO	Medidor eletromecânico de energia reativa opcional		
MEM A DM	Medidor eletromecânico de energia ativa com registrador de demanda máxima		
MM	Memória de massa		
ME	Medidor eletrônico exclusivo para aplicação em BT		
ME 2Q	Medidor eletrônico com medição em dois quadrantes		
ME 2QR	Medidor eletrônico com medição em dois quadrantes e excedentes de reativo		
ME 4Q	Medidor eletrônico com medição em quatro quadrantes		
ME 4QR	Medidor eletrônico com medição em quatro quadrantes e excedentes de reativo		
UFER	Unidade de faturamento de energia reativa		
DMCR	Demanda máxima corrigida		
BT	Baixa tensão: tensão igual ou inferior a 1 kV		
MT	Média tensão: tensão superior a 1 kV e inferior a 69 kV		
AT	Alta tensão: tensão igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV		
(*)	Nota: Caso haja possibilidade de se ter fluxo de energia nos dois sentidos no ponto de medição, o medidor deve então possuir capacidade de medição em quatro quadrantes.		
Incerteza	$e(\%) = 0,05 \pm \sqrt{M^2 + Tc^2 + Tp^2}$	M	Incerteza padrão do medidor
		Tc	Incerteza padrão do TC
	Nota: As classes de exatidão do medidor, TC e TP, são consideradas incertezas "padrão" com base na Avaliação Tipo B do Guia.	Tp	Incerteza padrão do TP
	Referência: Guia para Expressão da Incerteza de Medição – ABNT/INMETRO	0,05	Erro sistemático, que é imposto pela resistência do cabo do TP

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 21 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

SEÇÃO 5.3 – IMPLANTAÇÃO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta seção define as responsabilidades e procedimentos para os agentes envolvidos nas atividades de implantação, inspeção e manutenção dos sistemas de medição nas instalações dos acessantes ou acessados.

2 DIRETRIZES GERAIS

- 2.1 O processo de implantação dos sistemas de medição é constituído de várias etapas, tais como a elaboração do projeto e a aquisição dos equipamentos, a aprovação do projeto pela distribuidora, quando exigido, e a montagem dos equipamentos e a vistoria ou comissionamento das instalações.
- 2.2 Os processos de inspeção e manutenção são constituídos das atividades de verificação, calibração e reparação de defeitos.
- 2.3 Os consumidores livres e demais acessantes devem observar de forma complementar as orientações e as responsabilidades estabelecidas nos Procedimentos de Rede e Regras e Procedimentos de Comercialização, pertinentes a implantação, inspeção e manutenção dos sistemas de medição.
- 2.4 Os agentes devem arquivar os dados referentes às leituras dos medidores, aos boletins de ocorrência, aos relatórios de inspeção e de manutenção, aos resultados de calibrações e às alterações de cadastro dos sistemas de medição por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

3 IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO

- 3.1 Responsabilidades das distribuidoras.
- 3.1.1 Para com todos os consumidores.
- 3.1.1.1 Efetivado o pedido de fornecimento, a distribuidora cientificará quanto à obrigatoriedade de instalação, pelo interessado, em locais apropriados de livre e fácil acesso, de caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação de medidores, transformadores de medição e outros aparelhos da distribuidora, necessários à instalação do sistema de medição de energia elétrica e proteção destas instalações;
- 3.1.1.2 Fornecer os medidores e demais equipamentos de medição, exceto quando previsto em contrário em legislação específica e respeitando o disposto no Item 3 da Seção 5.1 deste Módulo.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 22 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.1.1.3 Desenvolver e arcar com o ônus das atividades de instalação dos equipamentos de medição nas unidades consumidoras, exceto quando:
- a) o fornecimento for para iluminação pública, semáforos ou assemelhados, iluminação de ruas ou avenidas internas de condomínios fechados horizontais.
 - b) a instalação do medidor não puder ser feita em razão de dificuldades técnicas transitórias, encontradas pelo consumidor, por um período máximo de 90 (noventa) dias, em que o mesmo deve providenciar as instalações de sua responsabilidade;
 - c) o fornecimento de energia elétrica for provisório;
 - d) o consumo mensal de energia elétrica previsto para a unidade consumidora do Grupo B for inferior ao respectivo valor mínimo faturável;
 - e) previsto no Item 3 da Seção 5.1 deste Módulo;
 - f) previsto em contrário em legislação específica.
- 3.1.1.4 No caso de fornecimento de energia elétrica destinada à iluminação pública, efetuado a partir de circuito exclusivo, a distribuidora deverá instalar equipamentos de medição sempre que julgar necessário ou quando solicitado pelo consumidor.
- 3.1.1.5 Quando necessário, estabelecer acordo para definição das normas de segurança a serem seguidas na instalação e vistoria ou comissionamento dos sistemas de medição, nas instalações das unidades consumidoras.
- 3.1.1.6 Arcar com os custos de tele-medição ou Gerenciamento pelo Lado da Demanda - GLD, quando a instalação destes equipamentos for por necessidade e interesse da distribuidora.
- 3.1.1.7 Não invocar a indisponibilidade dos equipamentos de medição para negar ou retardar a ligação e o início do fornecimento.
- 3.1.1.8 Colocar os lacres em todos os componentes dos sistemas de medição que necessitem de garantia de inviolabilidade.
- 3.1.1.9 Informar aos consumidores que os lacres colocados só devem ser rompidos por representante legal das distribuidoras.
- 3.1.2 Para com os consumidores do Grupo B.
- 3.1.2.1 Fornecer e arcar com o ônus de toda a instalação do sistema de medição, quando optar pela instalação dos equipamentos de medição, externamente às áreas das unidades consumidoras.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 23 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.1.2.2 Atender as unidades consumidoras com ligações bifásicas ou trifásicas, mesmo que elas não apresentem cargas instaladas suficientes para tanto, quando solicitado pelo consumidor e houver disponibilidade técnica. Neste caso o consumidor deve arcar com a diferença de custo dos equipamentos de medição e da eventual adaptação da rede.
- 3.1.2.3 Atender as unidades consumidoras com medições externas, centralizadas ou especiais, quando solicitado pelo consumidor e houver disponibilidade técnica, e este arcar com o ônus da diferença de preço dos medidores e demais equipamentos de medição a serem instalados, bem como eventuais custos de adaptação da instalação do sistema de medição e da coleta e tratamento de dados.
- 3.1.3 Para com os consumidores livres e com os demais acessantes, a distribuidora deve observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 3.2 Responsabilidades dos consumidores.
- 3.2.1 Preparar nas unidades consumidoras, quando couber, o lugar destinado à instalação dos equipamentos de medição, em local de livre e fácil acesso, com iluminação, ventilação e condições de segurança adequadas.
- 3.2.2 Construir nas unidades consumidoras o abrigo destinado exclusivamente à instalação de equipamentos de proteção, transformação e medição, quando forem utilizados equipamentos de uso interno.
- 3.2.3 Arcar com o ônus da adaptação de suas instalações elétricas, para o recebimento dos equipamentos de medição, quando em decorrência de mudança de grupo tarifário ou exercício de opção de faturamento.
- 3.2.4 Manter a custódia dos equipamentos de medição da distribuidora, na qualidade de depositários a título gratuito, quando instalados no interior da unidade consumidora, ou, se por sua solicitação formal, os equipamentos forem instalados em área exterior da mesma, observando o seguinte:
- não se aplicam as disposições pertinentes ao depositário no caso de furto ou danos provocados por terceiros, relativamente aos equipamentos de medição, com apresentação de Boletim de Ocorrência Policial, exceto quando da violação de lacres ou de danos nos equipamentos decorrerem registros inferiores aos corretos;
 - não se aplicam as disposições pertinentes ao depositário no caso dos equipamentos de medição serem instalados externamente à unidade consumidora por opção da distribuidora.
- 3.2.5 Instalar as caixas de medição, equipamentos de proteção e sistemas de aterramento, atendendo todos os requisitos pertinentes a cada tipo de padrão de entrada especificados nas normas das distribuidoras.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 24 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.2.6 Condomínios ou conjunto de edificações, constituídos por uma só unidade consumidora e que desejem a individualização de suas medições, devem realizar as adequações necessárias nas suas instalações internas.
- 3.2.7 Arcar com o ônus da diferença de custo dos medidores e demais equipamentos de medição a serem instalados, quando, por sua solicitação, forem atendidos com ligação bifásica ou trifásica e não apresentarem cargas instaladas suficiente para tanto.
- 3.2.8 Arcar com o ônus da diferença de custo dos medidores, demais equipamentos de medição e das adequações das instalações, quando, por sua solicitação e aprovado pela distribuidora, forem instaladas medições externas, centralizadas ou especiais.
- 3.3 Responsabilidades dos demais acessantes.
 - 3.3.1 Os demais acessantes devem observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 3.4 Responsabilidades da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.
 - 3.4.1 A CCEE deve observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 25 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.5 Procedimentos de implantação de sistemas de medição em unidades consumidoras atendidas em BT.
- 3.5.1 Após serem aprovadas as instalações do padrão de entrada, a distribuidora deverá efetuar a ligação da unidade consumidora, instalando os medidores, os acessórios e, se for o caso, os transformadores de corrente, lacrando as caixas de medição.
- 3.5.2 O consumidor poderá acompanhar a vistoria e a ligação dos medidores.
- 3.5.3 Ocorrendo a reprovação das instalações do padrão de entrada na unidade consumidora, a distribuidora não efetuará a ligação dos medidores, devendo informar ao consumidor no ato, por escrito, o respectivo motivo e as providências corretivas necessárias.
- 3.5.4 Com relação à instalação de medição externa, devem ser obedecidos os seguintes critérios:
- a) não podem ser instalados equipamentos de medição em locais externos à unidade consumidora nas seguintes situações:
 - I - quando a unidade consumidora estiver localizada em área servida por sistema subterrâneo ou prevista para ser atendida pelo referido sistema, de acordo com o programa de obras da distribuidora;
 - II - em locais, definidos em lei específica, onde houver patrimônio histórico, cultural e artístico objeto de tombamento pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal, exceto quando houver autorização explícita dos respectivos órgãos;
 - b) o sistema de medição instalado externamente à unidade consumidora deve disponibilizar ao consumidor, de forma nítida e clara, a respectiva leitura do medidor;
 - c) efetivado o pedido inicial de fornecimento, deve ser informado, por escrito, que a instalação dos equipamentos de medição será externa;
 - d) as obras e serviços de instalação serão executados sem qualquer ônus para o consumidor, exceto quando solicitado pelo mesmo;
 - e) caso o consumidor não tenha recebido o comunicado sobre a instalação em local externo, ou que a substituição dos equipamentos de medição, para local externo, ocorra em até 6 (seis) meses após a ligação inicial, os custos incorridos pelo consumidor na preparação do local para instalação dos equipamentos de medição devem ser ressarcidos pela distribuidora.
 - f) a critério da distribuidora, os equipamentos de medição podem ser transferidos, a qualquer tempo, para o interior da unidade consumidora, devendo, nestes casos, os serviços serem executados pela distribuidora sem ônus para o consumidor;
 - g) no caso de unidades consumidoras que serão objeto de mudança do local de medição para área externa, a comunicação deverá ser efetuada no mínimo com 60 (sessenta) dias de antecedência à data da respectiva instalação.
- 3.5.5 Para os casos de medição indireta, quando exigido, o consumidor deve apresentar à distribuidora o projeto do sistema de medição, elaborado por profissional habilitado e com a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 26 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.6 Procedimentos de implantação de sistemas de medição em unidades consumidoras atendidas em MT e AT.
 - 3.6.1 O consumidor deve solicitar à distribuidora, quando aplicável, as informações necessárias para a integração do sistema de medição ao projeto elétrico da conexão.
 - 3.6.2 O consumidor deve apresentar o projeto para aprovação, quando exigido pelas normas e padrões da distribuidora, elaborado por profissional habilitado e com ART/CREA.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 27 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.6.3 Após as adequações das instalações da unidade consumidora, o consumidor deve informar a conclusão da obra à distribuidora.
- 3.6.4 A distribuidora deverá comunicar, com antecedência ao acessante, a data prevista para execução da ligação, programando a entrada de seu pessoal ou prepostos às instalações da unidade consumidora.
- 3.6.5 A distribuidora deve obedecer todos os regulamentos e normas de segurança da unidade consumidora, quando aplicável.
- 3.6.6 O consumidor poderá acompanhar a vistoria e a ligação dos medidores.
- 3.7 Para os procedimentos de implantação de sistemas de medição em unidades consumidoras de consumidores livres e conexões dos demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 3.8 Comissionamento do sistema de medição.
- 3.8.1 Para as unidades consumidoras atendidas em MT e AT, a distribuidora deverá realizar o comissionamento do sistema de medição, efetuando as verificações dos seguintes itens, quando aplicáveis:
- conexões e polaridades primárias e secundárias dos transformadores de corrente e potencial;
 - conexões de aterramento de todos os equipamentos;
 - laudo de ensaio de exatidão dos transformadores de corrente e potencial (feito em fábrica ou laboratório da distribuidora);
 - condições de isolamento dos condutores secundários, dos transformadores para instrumentos e dos medidores;
 - interligação dos condutores secundários com os painéis ou caixas ou cubículos de medidores;
 - condutores da fiação interna dos painéis ou caixas ou cubículos de medidores;
 - constantes e parâmetros envolvidos no sistema de medição;
 - programação dos medidores eletrônicos;
 - valores das correntes, das tensões e da seqüência de fases;
 - estudo vetorial, de tensões e correntes, com o circuito energizado e elaboração do desenho do diagrama fasorial encontrado;
 - laudo de ensaio de calibração dos medidores, conforme disposto nos RTM aplicáveis, emitidos pelo INMETRO;
 - carga imposta aos transformadores para instrumentos;
 - preenchimento do Boletim de Ocorrência em Medição com os dados e leituras iniciais dos medidores;
 - colocação de lacres em todos os pontos previstos do sistema de medição;

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 28 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

p) elaboração de relatório com todos os resultados do comissionamento.

3.8.2 Para os consumidores livres e para os demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos Rede.

3.9 Registro dos equipamentos.

3.9.1 Os agentes responsáveis pela implantação dos sistemas de medição deverão fazer os registros de cadastro de todos os equipamentos.

3.9.2 Os dados dos equipamentos, necessários ao cadastro, são apresentados a seguir:

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 29 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número de série;
- c) ano de fabricação;
- d) modelo;
- e) frequência, tensão e corrente nominais;
- f) constante do disco;
- g) corrente máxima;
- h) classe de exatidão.

4 INSPEÇÃO PROGRAMADA OU SOLICITADA EM SISTEMAS DE MEDIÇÃO

4.1. Responsabilidades da distribuidora

4.1.1. Para com todos os consumidores:

- a) desenvolver, diretamente ou por prepostos, as atividades de inspeção nos sistemas de medição;
- b) arcar com o ônus e desenvolver, diretamente ou por prepostos, as atividades necessárias à certificação dos padrões de trabalho junto aos organismos metrológicos;
- c) quando aplicável, obedecer às normas e regulamentos de segurança, nas unidades consumidoras, que devem ser seguidas pelo seu pessoal ou prepostos, ao realizarem as inspeções;
- d) atender aos pedidos de inspeção nos sistemas de medição, quando solicitados pelos consumidores;
- e) nas inspeções solicitadas pelo consumidor, a distribuidora deverá informar, com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis, a data fixada para a realização da inspeção, de modo a possibilitar ao consumidor, o acompanhamento do serviço.

4.1.2. Para com os consumidores livres e para com os demais acessantes, a distribuidora deve observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

4.2. Responsabilidade de todos os consumidores.

- a) acordar com as distribuidoras as datas das inspeções solicitadas, nos sistemas de medição;
- b) permitir livre acesso às instalações dos sistemas de medição das unidades consumidoras, de pessoal ou prepostos credenciados da distribuidora;
- c) estabelecer acordo para cumprimento das normas e regulamentos de segurança nas instalações das unidades consumidoras, quando aplicável, a serem seguidas pelo pessoal ou prepostos credenciados da distribuidora;

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 30 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- d) arcar com os custos decorrentes da inspeção feita por sua solicitação, se forem constatados os erros dentro dos limites admissíveis conforme disposto nos RTM aplicáveis, emitidos pelo INMETRO;
 - e) arcar com os custos pelos danos causados aos equipamentos de medição, se decorrentes de qualquer procedimento irregular ou de deficiência técnica das instalações elétricas internas da unidade consumidora.
- 4.3. Para as responsabilidades dos demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 4.4. Para as responsabilidades da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 4.5. Procedimento de inspeção nos sistemas de medição de consumidores, efetuado pela distribuidora.
- 4.5.1. Verificar se o circuito de entrada da unidade consumidora está de acordo com o indicado no projeto ou no cadastro da distribuidora.
- 4.5.2. Para medição indireta em unidade consumidora do Grupo B:
- a) verificar se a instalação dos TC está de acordo com o projeto ou padrão da distribuidora;
 - b) comparar os dados de placa dos TC com os dados listados no projeto ou no cadastro da distribuidora;
 - c) verificar se as conexões primárias e secundárias dos TC estão em conformidade com os dados de placa indicados no projeto ou no cadastro da distribuidora;

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 31 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

4.5.3. Para a medição em unidade consumidora do Grupo A:

- a) verificar se os TC e TP estão instalados de acordo com o projeto ou padrão da distribuidora;
- b) comparar os dados de placa dos TC e TP com os dados listados no projeto ou no cadastro da distribuidora;
- c) verificar se as conexões primárias e secundárias dos TC e TP estão em conformidade com os dados de placa indicados no projeto ou no cadastro da distribuidora;
- d) verificar se as conexões com as caixas de junção estão em conformidade com o projeto, no caso de TC e TP de uso externo;
- e) verificar se os valores secundários de corrente e tensão dos TC e TP estão em conformidade com os valores indicados de corrente e tensão da carga no momento deste ensaio;

4.5.4. Para painel ou caixa de medição, verificar:

- a) se estão violados e se estão fechados e lacrados;
- b) se a tampa da chave ou bloco de aferição estão lacrados;
- c) se a fiação interna está correta;

4.5.5. Para o medidor, verificar:

- a) Se a tampa do medidor e tampa do bloco de terminais estão lacradas;
- b) tensão de cada elemento de potencial;
- c) continuidade dos elementos de corrente;
marcha em vazio;
- d) funções de programação, constantes, memória de massa, horário, registros e tele-leitura, quando aplicável.

4.5.6. Verificar a calibração dos medidores conforme disposto nos RTM aplicáveis, emitidos pelo INMETRO

4.5.7. Realizar estudo vetorial das correntes, tensão, seqüência de fases e elaborar desenho fasorial da medição.

4.5.8. Ao término da inspeção a distribuidora deverá:

- a) substituir os medidores quando estes apresentarem erros superiores aos máximos admissíveis conforme disposto nos RTM aplicáveis, emitidos pelo INMETRO;
- b) enviar ao consumidor, no caso de substituição de medidor, por meio de correspondência específica, as informações referentes às leituras do medidor retirado e do medidor instalado;
- c) enviar ao consumidor o laudo técnico da inspeção dos medidores, informando as variações verificadas, os limites admissíveis e a conclusão final, no prazo de até 10 (dez) dias úteis;

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 32 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- d) esclarecer ao consumidor quanto à possibilidade de solicitar uma calibração do medidor junto ao INMETRO ou órgão delegado. Se o consumidor solicitar esta calibração, no prazo de até 10 (dez) dias, contados a partir do recebimento do laudo técnico da inspeção, deverá ser observado o seguinte:
 - I. quando não for possível a calibração no local da instalação da unidade consumidora, lacrar o medidor no ato da retirada e acondicionar o medidor ou demais equipamentos de medição em invólucro específico, e encaminhar ao INMETRO ou órgão delegado e entregar o comprovante desse procedimento ao consumidor;
 - II. os custos de frete e de calibração devem ser previamente informados ao consumidor;
 - III. quando os limites de variação do medidor tiverem sido excedidos, os custos devem ser assumidos pela distribuidora, caso contrário, pelo consumidor.
 - e) lacrar os pontos do sistema de medição cujos lacres foram rompidos durante a inspeção;
 - f) elaborar os boletins de ocorrência e os relatórios de inspeção dos pontos de medição após o término da inspeção;
 - g) arquivar no banco de dados as alterações de dados cadastrais, os boletins de ocorrência e os laudos técnicos de inspeção, durante 5 (cinco) anos.
- 4.6. Para o procedimento de inspeção nos sistemas de medição de consumidores livres e demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.
- 4.7. Procedimentos de inspeção periódica em unidades consumidoras do Grupo B.
- 4.7.1 O processo de inspeção periódica consiste em retirar e substituir, nas unidades consumidoras, os medidores eletromecânicos de energia elétrica, que foram selecionados como amostra de um determinado lote, e enviá-los para calibração em laboratório da distribuidora ou da Rede Brasileira de Calibração, com o objetivo de verificar suas condições e subsidiar ações de controle de perdas técnicas.
- 4.7.2 A inspeção periódica deve ser realizada por processo estatístico, conforme RTM aplicável, emitido pelo INMETRO.
- 4.7.3 A distribuidora deverá programar com o consumidor a data para a realização da inspeção.
- 4.7.4 Ao término da inspeção periódica, a distribuidora deverá elaborar os seguintes procedimentos:
- a) lacrar os pontos do sistema de medição cujos lacres foram rompidos durante a inspeção;
 - b) enviar ao consumidor, por meio de correspondência específica, as informações referentes às leituras do medidor retirado e do medidor instalado num prazo de até 10 (dez) dias úteis após a inspeção periódica;
 - c) elaborar os boletins de ocorrência e os relatórios de inspeção periódica dos pontos de medição;
 - d) arquivar no banco de dados os relatórios de inspeção periódica com os resultados das calibrações, durante 5 (cinco) anos.

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 33 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

5 MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE MEDIÇÃO

5.1 Responsabilidades das distribuidoras.

5.1.1 Para com todos os consumidores:

- a) arcar com o ônus e desenvolver, diretamente ou por prepostos, as atividades de manutenção nos sistemas de medição;
- b) arcar com o ônus e desenvolver, diretamente ou por prepostos, as atividades necessárias à certificação de padrões de trabalho junto aos organismos metrológicos;
- c) estabelecer de comum acordo com os consumidores as datas programadas para realização das manutenções nos sistemas de medição das unidades consumidoras;
- d) quando aplicável, obedecer as normas e regulamentos de segurança nas unidades consumidoras, para realização das manutenções;
- e) guardar as leituras, os boletins de ocorrência, os relatórios de manutenção e as alterações de cadastro feitos nas manutenções por um período de 5 (cinco) anos.

5.1.2 Para com os consumidores livres e para com os demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede:

Assunto: Implantação, Inspeção e Manutenção dos Sistemas de Medição	Seção: 5.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 34 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

5.2 Responsabilidade dos consumidores:

5.2.1 Responsabilidade de todos consumidores:

- a) informar à distribuidora a necessidade de manutenção nos sistemas de medição, quando constatar qualquer defeito ou problema;
- b) permitir o livre acesso às instalações das unidades consumidoras, de pessoal ou prepostos credenciados da distribuidora, para realização das manutenções;

5.3 Para as responsabilidades dos demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

5.4 Para as responsabilidades da CCEE, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

5.5 Procedimentos de manutenção corretiva em sistemas de medição de consumidores do Grupo A e do Grupo B.

5.5.1 O consumidor deverá informar, à distribuidora, a necessidade de manutenção corretiva, quando verificar defeito ou problema no sistema de medição.

5.5.2 A distribuidora deverá realizar as ações corretivas necessárias no sistema de medição instalado internamente ou externamente à unidade consumidora substituindo os equipamentos defeituosos ou reparando os defeitos e problemas de conexão, fiação e acessórios do sistema de medição.

5.5.3 Ao término da manutenção a distribuidora deverá realizar os seguintes procedimentos:

- a) lacrar os pontos do sistema de medição cujos lacres foram rompidos;
- b) enviar ao consumidor, no caso de substituição de medidor ou equipamento auxiliar de medição, por meio de correspondência específica, as informações referentes às leituras do medidor retirado e do medidor instalado e/ou os dados dos equipamentos auxiliares de medição (TP e TC) substituídos, num prazo de até 10 (dez) dias úteis após a manutenção;
- c) elaborar os boletins de ocorrência e os relatórios de manutenção;
- d) arquivar no banco de dados as alterações de dados cadastrais, os boletins de ocorrência e os relatórios de manutenção, durante 5 (cinco) anos.

5.6 Para os procedimentos de manutenção corretiva e preventiva em sistemas de medição de consumidores livres e demais acessantes, deve-se observar o disposto nos Procedimentos de Rede.

Assunto: Leitura, Registro, Compartilhamento e Disponibilização de Informações de Medição	Seção: 5.4	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 35 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

SEÇÃO 5.4 – LEITURA, REGISTRO, COMPARTILHAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta seção estabelece os procedimentos básicos para leitura, registro, compartilhamento e disponibilização das informações de medição de grandezas elétricas dos agentes conectados, acessados ou acessantes, ao sistema de distribuição.

2 CRITÉRIOS GERAIS

- 2.1 São tratadas as medições permanentes e de campanha para faturamento, planejamento da expansão do sistema de distribuição e qualidade da energia elétrica dos agentes.
- 2.2 A medição de grandezas elétricas dos medidores instalados nas unidades consumidoras através de leitura remota ou local poderá ser usada para o planejamento da expansão do sistema de distribuição pelo órgão regulador, objetivando a caracterização da curva de carga das distribuidoras.
- 2.3 A medição de grandezas elétricas dos medidores instalados nas unidades consumidoras por meio de leitura remota ou local poderá ser usada para fins de avaliação, pelo órgão regulador, da qualidade da energia elétrica do sistema de distribuição.

3 LEITURA DOS MEDIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA

- 3.1 A medição de grandezas elétricas dos consumidores deve ocorrer por meio de leitura local ou remota dos medidores instalados nas unidades consumidoras.
- 3.2 No caso de leitura local:
- a) poderá ser realizada visualmente a partir dos mostradores dos medidores ou por intermédio da utilização de leitoras ou programadoras com transmissão de dados;
 - b) o consumidor deve assegurar o livre acesso dos profissionais, devidamente identificados, aos locais em que os equipamentos de medição estiverem instalados, respeitadas as regras de segurança das instalações;
 - c) a distribuidora deve organizar e manter atualizado o calendário das respectivas datas fixadas para a leitura dos medidores, o qual está sujeito à fiscalização da ANEEL;
 - d) a distribuidora deverá comunicar ao consumidor, previamente por escrito, as modificações nas datas do calendário de leitura;

Assunto: Leitura, Registro, Compartilhamento e Disponibilização de Informações de Medição	Seção: 5.4	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 36 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- e) a adoção de leitura dos medidores em intervalo plurimensal, deverá ser precedida de divulgação aos consumidores, descrevendo o processo utilizado para leitura;
- f) no processo de leitura em intervalo plurimensal, o consumidor poderá realizar a auto-leitura mensal dos respectivos medidores, respeitadas as datas fixadas pela distribuidora.
- g) a distribuidora deverá orientar os consumidores sobre os corretos procedimentos quando da realização da auto-leitura

3.3 No caso de leitura remota:

- a) a distribuidora deve fornecer a infra-estrutura necessária para realização das leituras, incluindo instalação e configuração dos equipamentos de medição, bem como a disponibilização dos canais de comunicação para transmissão dos dados coletados;
- b) excepcionalmente, no caso de leitura remota de consumidores livres, o fornecimento da infra-estrutura será de responsabilidade destes consumidores.

4 LEITURA DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO (SMF)

- 4.1 Para que o ONS e a CCEE possam desempenhar suas respectivas funções de apuração dos encargos de uso dos sistemas de transmissão e distribuição e de contabilização de energia elétrica, é necessário que os valores medidos de energia sejam lidos em conformidade com o disposto nos Procedimentos de Rede.

5 TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES

- 5.1 A distribuidora deve estabelecer um padrão para tratamento das informações relativas às medições realizadas. Deve ser mantido um banco de dados de medição, contendo os dados cadastrais de cada unidade consumidora e as informações referentes às medições realizadas.
- 5.2 A distribuidora deve disponibilizar, quando solicitado, as informações de medição das leituras realizadas, bem como as constantes dos equipamentos de medição e os cálculos utilizados para geração de fatura dos seus consumidores.
- 5.3 A distribuidora deve estar preparada para disponibilizar, no mínimo, as seguintes informações relativas aos sistemas de medição para faturamento, exceto para consumidores do Grupo B:
 - a) demanda;
 - b) consumos de energia elétrica ativa e reativa;
 - c) fator de potência;
 - d) excedentes de energia;
 - e) demandas reativas;
 - f) na falta destes dados, deverá ser informado o critério utilizado na estimativa.

Assunto: Leitura, Registro, Compartilhamento e Disponibilização de Informações de Medição	Seção: 5.4	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 37 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

5.4 Para os agentes de distribuição membros da CCEE, os medidores de energia devem estar instalados e configurados em condições de fornecer as seguintes informações:

- a) parâmetros do medidor;
 - i. número de série do medidor de energia;
 - ii. código de identificação da CCEE (código alfanumérico de, no mínimo, 14 posições);
 - iii. constante de integração ou intervalo de integração (tempo entre dois registros de medição, em segundos);
 - iv. relação do TP;
 - v. relação do TC.

- b) dados de energia, para agentes acessantes;
 - i. energia ativa, de 5 em 5 minutos;
 - ii. energia reativa indutiva/capacitiva, de 5 em 5 minutos;
 - iii. energia ativa, de 5 em 5 minutos, com compensação de perda, fornecendo, os valores de energia compensados e os valores sem compensação;
 - iv. energia reativa indutiva/capacitiva, de 5 em 5 minutos, com compensação de perda, fornecendo os valores de energia compensados e os valores sem compensação;
 - v. os medidores que trabalham com compensação de perdas deverão fornecer os valores de energia compensados e os valores sem compensação.

- c) dados de engenharia;
 - i. tensão RMS fase neutro, por fase ou fase-fase;
 - ii. corrente por fase.

- d) alarmes.
 - i. log de eventos do medidor de energia, contendo causa e efeito (código e descrição dependendo do modelo do medidor).

5.5 Os medidores de energia elétrica que atuam no fornecimento de informações para cálculo da curva de carga para fins tarifários e cálculos de perdas devem disponibilizar as seguintes informações (dados registrados de 5 em 5 minutos):

- a) potência ativa;
- b) potência reativa;

5.6 Os sistemas de medição que atuam na aferição da qualidade de energia do sistema de distribuição devem fornecer as seguintes informações:

- a) tensão RMS fase neutro, por fase ou fase-fase;
- b) fator de potência;

Assunto: Leitura, Registro, Compartilhamento e Disponibilização de Informações de Medição	Seção: 5.4	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 38 de 38
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- c) distorções harmônicas;
- d) desequilíbrio de tensão;
- e) flutuação de tensão;
- f) variações de tensão de curta duração;
- g) interrupções.

6 PRAZOS DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO

- 6.1 A distribuidora deve armazenar os históricos de leitura e de faturamento referentes aos últimos 60 (sessenta) ciclos consecutivos e completos, armazenados em banco de dados, para fácil disponibilização para consulta pelos consumidores e pela ANEEL.

7 DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DE MEDIÇÃO

- 7.1 As informações armazenadas no banco de dados de medição das distribuidoras devem ser disponibilizadas para estudos de planejamento e qualidade da energia na própria distribuidora ou serem transferidas, quando solicitadas, para a ANEEL. Recomenda-se a utilização do formato público descrito em normas ABNT.
- 7.2 A distribuidora deve disponibilizar, no mínimo, os 13 (treze) últimos históricos de leitura para consulta em tempo real, em meio magnético ou ótico, para fins de fiscalização pela ANEEL e para a consulta dos consumidores.
- 7.3 As distribuidoras devem garantir em seus sistemas de divulgação de informações de medição a confidencialidade dos dados cadastrais dos agentes conectados ao seu sistema de distribuição.
- 7.4 As distribuidoras devem armazenar os dados provenientes de medições para planejamento da expansão do sistema de distribuição e à aferição da qualidade de energia elétrica. Tais dados serão comparados com os indicadores de conformidade estabelecidos pela ANEEL e devem ser disponibilizados para os consumidores.