

# Relatório de Comparação de PDFs

## Parágrafos Iguais ou Muito Parecidos:

## Parágrafos Diferentes:

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
Sumário

1. OBJETIVO .....  
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....  
3. DEFINIÇÕES .....  
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....  
5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....  
6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....  
6.1. Dimensões.....  
6.2. Fonte de alimentação .....  
6.3. Base .....  
6.4. Bloco de terminais .....  
6.5. Tampa principal .....  
6.6. Tampa do bloco de terminais .....  
6.7. Tampa do módulo de comunicação .....  
6.8. Mostrador .....  
6.8.1. Características gerais .....  
6.8.2. Indicações mínimas .....  
6.8.3. Outras indicações .....  
6.9. Terminais de ligação .....  
6.9.1. Parafusos dos terminais de ligação .....  
6.10. Bateria .....  
6.11. Relógio .....  
6.12. Interfaces de comunicação do medidor .....  
6.12.1. Porta ótica.....  
6.12.2. RS232 .....  
6.12.3. Ethernet .....  
6.12.4. Fibra ótica .....  
6.12.5. Serial do usuário .....  
6.13. Relé de corte .....  
6.14. Firmware .....  
6.15. Vida útil e condições ambientes .....  
6.16. Características adicionais .....  
7. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS .....  
7.1. Funcionalidades gerais .....

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 1 de 83  
Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

7.2. Medição de grandezas elétricas .....	
7.2.1. Requisitos gerais .....	
7.2.2. Conformidade de nível de tensão (DRP e DRC) .....	
7.2.3. Qualidade da Energia Elétrica .....	
7.2.4. Memória de massa .....	
7.2.5. Protocolo DNP3 .....	
7.2.6. Eventos .....	
7.2.7. Alarmes .....	
7.3. Funcionalidades adicionais .....	
8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO .....	
8.1. Características gerais .....	
8.1.1. Fonte de alimentação .....	
8.1.2. Base .....	
8.1.3. Tampa .....	
8.1.4. Bateria .....	
8.1.5. Firmware .....	
8.1.6. Vida útil e condições ambientes .....	
8.1.7. Características adicionais .....	
8.2. Funcionalidades .....	
8.3. Network Interface Card (NIC) – 4G, 3G e 2G .....	
8.3.1. Características específicas .....	
8.3.2. Funcionalidades .....	
8.3.3. Antena externa .....	
8.3.4. Antena interna .....	
8.3.5. Segurança de Dados.....	
8.4. Módulo de Comunicação Externo – 4G, 3G e 2G .....	
8.4.1. Características específicas .....	
8.4.2. Funcionalidades .....	
8.4.3. Antena externa .....	
8.4.4. Segurança de Dados.....	
8.4.5. Auditoria e mecanismo de registro .....	
8.5. Network Interface Card (NIC) – RF MESH .....	
8.5.1. Funcionalidades .....	
8.6. Network Interface Card (NIC) – PLC .....	
8.6.1. Funcionalidades .....	
9. MÓDULO CONVERSOR RF MESH-WI-FI .....	
9.1. Características gerais .....	
9.2. Alimentação .....	
9.3. Condições ambientes .....	
10. CÓDIGOS DE MATERIAIS .....	
10.1. Tabela resumo .....	
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:	
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 2 de 83	
Arruda 26/06/2025	
Tipo de Documento: Especificação Técnica	
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO	
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)	
Público	
10.2. Detalhamento dos códigos de materiais .....	
11. SOFTWARES E LICENÇAS .....	
12. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO .....	
13. IDENTIFICAÇÃO .....	
14. TERMO DE GARANTIA .....	
14.1. Garantia Inicial (de 0 a 3 anos) .....	
14.2. Garantia Estendida (de 3 a 5 anos) .....	
14.3. Falha sistêmica ou de projeto (de 0 a 13 anos): .....	
15. HOMOLOGAÇÃO .....	

15.1. Amostras de modelos .....	
15.2. Documentação exigida .....	
15.2.1. Declaração de conformidade .....	
16. SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS .....	
17. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO .....	
18. PARAMETRIZAÇÃO DE FÁBRICA .....	
19. LACRAÇÃO .....	
20. EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO .....	71
21. ENSAIOS E RASTREABILIDADE .....	
21.1. Informações gerais .....	
21.2. Numeração e Range de IPs .....	
21.3. Relatórios de ensaios de rotina .....	
21.4. Criação e Envio de Arquivos de Comunicação .....	
22. LOCAL DE ENTREGA .....	
23. PROPOSTA TÉCNICA .....	
24. ANEXOS .....	
24.1. Padrão de dados .....	
24.2. Lista de Características .....	
24.3. Setup de Configuração Segura do Dispositivos .....	
24.4. Pontos de Calibração .....	
25. REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	
25.1. Colaboradores .....	
25.2. Alterações.....	

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 3 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

## 1. OBJETIVO

A presente especificação estabelece os requisitos mínimos que devem ser atendidos para o fornecimento de medidores eletrônicos de energia elétrica destinados a instalação em clientes do grupo CPFL Energia.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia: CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.

### 2.2. Área

Suprimentos, Engenharia e Fornecedores/Fabricantes.

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1. Característica/funcionalidade Obrigatória

Características ou funcionalidades definidas nesta especificação que são almejadas para os equipamentos, mas que não são consideradas como critério de reprovação das soluções de medição, até o prazo de atendimento (conforme estabelecido pela Tabela 1), em processos de homologação. Quando não indicado como Obrigatório, as características e funcionalidades descritas neste documento são obrigatórias e devem ser atendidas de forma imediata pelo PROPONENTE. Após o prazo de Atendimento os itens classificados como "Obrigatório" também serão exigidos.

Tabela 1 - Caracterização de requisitos.

Requisito Atendimento

Obrigatório Imediato

Obrigatório1 01/2026

Obrigatório2 01/2028

### 3.2. Código de Identificação de Aplicação (Placa)

Código gravado na placa do medidor para identificação de aplicação pela CONTRATANTE, conforme especificado no documento 150445.

### 3.3. Constante Ke

Quantidade de energia que define a melhor resolução do medidor e a unidade básica de armazenamento de pulsos. Valor expresso em watt-hora por pulso.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 4 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

### 3.4. Constante Kh

Corresponde à relação entre a energia elétrica medida pelo medidor e a quantidade de pulsos de saída para ensaio. Valor expresso em watt-hora por pulso.

### 3.5. Firmware

Software residente em uma memória dedicada que compreende as instruções básicas para a operação de equipamentos microprocessados ou microcontrolados em geral. O controle de entradas, controle de saídas, modo de exibição do display e algoritmos de medição são geralmente implementados no firmware.

### 3.6. Interface de comunicação

É a porta de entrada e saída dos equipamentos que torna possível a troca de informações entre o equipamento e outros dispositivos de comunicação e de parametrização.

### 3.7. LCD

Mostrador de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display).

### 3.8. Massivo B

Medidores destinados a aplicações que não requeiram tele medição, tarifas diferenciadas, medição de energia reversa, indicadores de conformidade de nível de tensão entre outras funcionalidades.

### 3.9. Medidor de energia

Aparelho destinado para medição de energia elétrica.

### 3.10. Modelo de medidor

Termo usado para definir um projeto em particular de medidor, produzido por um determinado PROPONENTE, tendo as mesmas propriedades metrológicas e capacidade funcional.

### 3.11. Módulo de comunicação

Componente que torna possível o envio e/ou recebimento de dados dos equipamentos aos sistemas de coleta de dados.

### 3.12. Taxa de Falhas (TF)

Cálculo percentual mensal que leva em consideração a quantidade de equipamentos adquiridos e quantidade de defeitos apresentados por estes equipamentos nos últimos 12 meses.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 5 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

### 3.13. Alarmes

São Eventos que além de ficarem registrados em memória não volátil do medidor e/ou módulo de comunicação devem ser informados via display e/ou comunicação sentido medidor - Meter Data Collector.

### 3.14. Eventos

Eventos anormais ocorridos no medidor, módulo de comunicação ou na rede que este está conectado e que devem ser detectados e gravados em um log.

### 3.15. Conformidade de Nível de Tensão

Medidores que atendem aos requisitos de medição e registro de tensão em regime permanente previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, representados pelos indicadores individuais de tensão em regime permanente, sendo eles a Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária - DRP e a Duração Relativa da

Transgressão de Tensão Crítica - DRC.

### 3.16. Qualidade de Energia

Medidores que atendem aos requisitos de medição dos fenômenos de qualidade da energia elétrica previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, e IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques. Power quality measurement methods.

### 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os equipamentos, seus acessórios e materiais devem ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as normas técnicas listadas a seguir, exceto quando estabelecido de outra forma nesta especificação. Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CONTRATANTE.

- a) ABNT NBR ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos;
- b) ABNT NBR ISO 14001:2015 - Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso;
- c) ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- d) ABNT NBR 14519:2011 - Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica (Estáticos) - Especificação;
- e) ABNT NBR 14520:2011 - Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica (Estáticos) - Método Ensaio;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 6 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- f) ABNT NBR 14521:2011 - Aceitação de lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica - Procedimento;
- g) ABNT NBR 14522:2008 - Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica - Padronização;
- h) ABNT NBR 16968:2022 - Perfil DLMS/COSEM para medidores inteligentes de energia elétrica - Requisitos;
- i) ABNT NBR 16078:2016 - Ensaio de confiabilidade - Vida acelerada por umidade e temperatura;
- j) ABNT NBR IEC 60529: 2017- Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- k) NBR IEC 61000-4-30:2023 - Compatibilidade Eletromagnética - Parte 3-40: Técnicas de Medição e Ensaio - Métodos de medição de qualidade de energia;
- l) ISO 45001:2018 - Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho - Requisitos com orientações para uso;
- m) IEC 62053-31:1998 - Electricity Metering Equipment (a.c.) - Particular Requirements - Part 31: Pulse Output Devices for Electromechanical and Electronic Meters (Two Wires Only);
- n) IEC 62056:2021 - Electricity metering data exchange - The DLMS/COSEM suite;
- o) IEC 62059-31-1:2008 - Electricity metering equipment - Dependability - Part 31-1: Accelerated reliability testing - Elevated temperature and humidity;
- p) Resolução ANEEL nº 1000/2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;
- q) Portaria Inmetro nº. 586 de 01 de novembro de 2012 - Estabelece os requisitos técnicos de software necessários ao processo de aprovação de modelo de sistemas/instrumentos de medição de energia elétrica controlados por software;
- r) Portaria Inmetro nº. 587 de 05 de novembro de 2012 - Condições mínimas a serem observadas na apreciação técnica de modelos, na verificação inicial, na verificação após reparos e na verificação solicitada por usuário/proprietário, a que se sujeitam os medidores eletrônicos de energia elétrica ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos e índices de classe D (0,2 %), C (0,5 %), B (1,0 %), A (2,0 %);
- s) Portaria Inmetro nº. 520 de 28 de novembro de 2014 - Estabelece requisitos adicionais

aos já fixados no Regulamento Técnico Metrológico, aprovado pela Portaria Inmetro nº 587, de 05 de novembro de 2012 que devem ser observados na apreciação técnica de modelo pelos medidores eletrônicos de múltipla tarifação de energia elétrica;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 7 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

t) Portaria Inmetro nº. 221 de 23 de maio de 2022 - Aprova a regulamentação técnica metrológica consolidada para sistemas de medição ou medidores de energia elétrica ativa e/ou reativa, eletrônicos, monofásicos e polifásicos e sistemas de iluminação pública;

u) PRODIST - Módulo 5:2021 - Sistemas de Medição (ANEEL);

v) PRODIST - Módulo 8:2021 - Qualidade da Energia Elétrica (ANEEL);

w) Documento (CONTRATANTE) 150445 - Padronização de Numeração de Ativos de Medição;

x) Documento (CONTRATANTE) 19465 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada;

y) Documento (CONTRATANTE): Nova Especificação Técnica Rede FAN;

z) Documento (CONTRATANTE): Anexo 1 - RTM Meter Data Collector - Contratação MDC único.

Importante: Considerar sempre as versões vigentes (ou documentos substitutos) para os documentos indicados acima, exceto quando estabelecido de outra forma nesta especificação.

## 5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Apresenta-se na sequência um resumo das características elétricas vinculadas com os medidores de energia elétrica relacionados com a presente especificação. Ressalta-se que nem todos os códigos de materiais definidos ao longo deste documento devem possuir todas as características citadas abaixo.

a) Configurações possíveis:

i.1 elemento / 2 fios / 1 fase - medição direta;

ii.1 elemento / 3 fios / 1 fase - medição direta (transformador com tap central);

iii.2 elementos / 3 fios / 2 fases - medição direta (ligação em estrela);

iv.3 elementos / 4 fios / 3 fases - medição direta (15/120A e 30/200A) ou indireta (ligação em estrela ou delta).

Observação: O número de elementos indicado acima em cada condição está relacionado com os elementos de medição de corrente. Em alguns casos específicos, o número de elementos de tensão pode ser diferente do número de elementos de corrente.

b) Tensões nominais (medição): 67, 110, 120, 220 e 240 V (alimentação auto range);

c) Tensões de verificação: 67, 115, 127 e 220 V;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 8 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

d) Correntes nominais: 1, 2,5, 5, 15 e 30 A;

e) Correntes máximas: 10 ou 20, 100, 120, 200 A;

f) Classes de exatidão (ABNT): B (1%), C (0,5%) ou D (0,2 %);

g) Frequência nominal: 60 Hz.

## 6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 6.1. Dimensões

#### 6.1.1. Máximas

Os equipamentos fornecidos (com ou sem módulo de comunicação) não devem possuir dimensões superiores as estabelecidas na portaria Inmetro nº. 221 de 23 de maio de 2022 ou legislação que vier substituí-la.

a) Obrigatório2, adoção dos seguintes limites:

Tabela 2 - Dimensões máximas dos medidores de energia elétrica, em mm.

Dimensões máximas Monofásico Bifásico Trifásico Trifásico (30/200A)

Altura (mm) 170,0 230,0 230,0 280,0

Largura (mm) 140,0 190,0 190,0 255,0

Profundidade (mm) 120,0 160,0 160,0 160,0

#### 6.1.2. Mínimas

Obrigatório! que os equipamentos fornecidos não possuam dimensões inferiores às indicadas na tabela abaixo.

Tabela 3 - Dimensões mínimas dos medidores de energia elétrica, em mm.

Dimensões mínimas Monofásico Bifásico (6B) Bifásico (8B) Trifásico

Altura (mm) 130,0 155,0 160,0 160,0

Largura (mm) 110,0 135,0 160,0 160,0

Profundidade (mm) 50,0 50,0 50,0 50,0

DeB (mm) 5,0 5,0 5,0 5,0

Observação: DeB: é a distância borda a borda entre os bornes.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 9 de 83

Arruda 26/06/2025

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Importante:

a) A fim de aumentar a segurança da instalação, recomenda-se a utilização de barreiras entre os bornes, que devem ser isolados entre si na parte superior (onde encontra-se a cabeça dos parafusos) e na parte inferior (onde são conectados os cabos);

b) A coluna Bifásico (6B) refere-se a medidores que utilizam "case" que permite a utilização de até 6 bornes, e a coluna Bifásico (8B) refere-se a medidores que utilizam "case" que permite a utilização de até 8 bornes.

#### 6.2. Fonte de alimentação

a) Os medidores devem possuir fontes chaveadas;

b) A fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer energia suficiente para o medidor e módulo de comunicação (se aplicável), sem a necessidade de alimentações adicionais;

c) Caso o PROPONENTE deseje ofertar novas tecnologias de fontes, ficará a critério da CONTRATANTE sua aceitação.

Importante: Os medidores devem funcionar quando conectado a qualquer fase e neutro, bem como, quando conectado somente em duas fases (sem o neutro).

#### 6.3. Base

a) Deve ser de construção rígida, com o bloco de terminais preferencialmente independente, resistente ao calor, indeformável a pressões mecânicas externas, resistente à ação de produtos químicos comuns, e possuir acabamento texturizado não simétrico, dificultando a execução de irregularidades. O material da base não deve apresentar fissuras, rugosidade, escamas, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;

b) A base não deve possuir parafusos, rebites ou dispositivos de fixação das partes internas do medidor que possam ser retirados sem violação dos selos da tampa do equipamento. Deve possuir bom acabamento tanto interno como externo, não ter cantos ou arestas cortantes, de forma a não causar acidentes ao operador e proporcionar fácil manuseio, armazenamento ou transporte;

c) A base deve ter dispositivos para sustentar o medidor na parte superior e um (ou mais) furos de fixação na parte inferior, localizados no interior do bloco de terminais, de modo a impedir a remoção do medidor sem violação dos selos da tampa do bloco. Os furos de fixação devem possuir diâmetro mínimo de 5 mm e possuir guia para os parafusos.

d) O dispositivo superior de sustentação do tipo alça pode ser embutido ou saliente. Quando saliente deve ser rígido e não sofrer deformações na embalagem e manuseio, sendo as suas dimensões consideradas nas dimensões máximas admissíveis para o medidor. Quando for embutido, a profundidade mínima para alojamento do parafuso de sustentação deve ser de 6 mm. Os dispositivos inferiores de fixação devem ficar protegidos pela tampa do bloco de

terminais;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 10 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- e) Obrigatório2, travas irreversíveis nas duas laterais e na parte superior interna do medidor;
- f) Obrigatório1, a base deve ser confeccionada na cor branca opaca, outras opções desde que devidamente aprovado pela PROPONENTE;
- g) Obrigatório1, a gravação do número de série da CONTRATANTE.

#### 6.4. Bloco de terminais

- a) O bloco de terminais deve estar integrado à base;
  - b) Deve ser feito de material isolante e não deve apresentar deformações visíveis com o medidor funcionando em regime permanente com corrente máxima;
  - c) Não deve apresentar fissuras, rugosidade, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;
  - d) Deve estar adaptado à base de modo a impedir a entrada de insetos e poeira e não permitir fraudes por introdução de corpos estranhos.
- Importante: A posição dos terminais de neutro deve ser identificada obrigatoriamente pela cor azul, na face frontal do bloco de terminais.

#### 6.5. Tampa principal

- a) A tampa do medidor deve ser inteiriça, confeccionada em policarbonato ou materiais sintéticos, moldada em uma única peça, indeformável, adaptável à base de modo a impedir a entrada de insetos e de poeira, bem como impedir fraudes por introdução de corpos estranhos. As suas vedações não devem se deteriorar nas condições normais de serviço;
- b) Obrigatório2, os demais dispositivos de botões de reposição de demanda, de programação ou porta ótica do medidor devem ser protegidos com um único ponto de lacre cujo orifício não deve ser inferior a 2 mm. Pressões manuais ou ações mecânicas na proteção não deve ser capaz de acionar os botões existentes;
- c) Obrigatório1, a gravação do número de série da CONTRATANTE;
- d) Obrigatório1, os medidores devem ter a tampa principal solidária à base através de ultrassom e por no mínimo 2 parafusos lacre (quebra a cabeça) dispostos de forma diagonal. Metodologias de solidarização diferentes, somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE.

#### 6.6. Tampa do bloco de terminais

- a) Deve ser independente da tampa do medidor;
  - b) Deve ser construída em material sintético translúcido;
- N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 11 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- c) Deve ser curta o suficiente para cobrir apenas o bloco de terminais e demais portas de conexão, com isolamento mínima de 750 V. Deve conter a inscrição LINHA - CARGA, ser de fácil operação e não permitir deformações;
- d) Não deve conter arestas ou cantos cortantes de forma a assegurar o seu manuseio seguro. Deve possuir dispositivo que permita sua selagem independentemente da selagem da tampa do medidor;
- e) Os diâmetros dos orifícios dos dispositivos de selagem não devem ser inferiores a 2 mm;
- f) O parafuso de fixação, quando existir, deve ser solidário a tampa;
- g) A fenda do parafuso de fixação deve ser perpendicular ao orifício de selagem.

#### 6.7. Tampa do módulo de comunicação

Quando aplicável, a tampa do compartimento do módulo de comunicação do medidor deve



possuir ponto de lacre.

#### 6.8. Mostrador

Deve ser garantida a visibilidade, legibilidade e a inviolabilidade das indicações. Não é admitida perda de dados nem a ocorrência de falhas funcionais que dificultem ou impossibilitem a leitura ou o resgate futuro dela, caso o medidor venha a ser desinstalado.

##### 6.8.1. Características gerais

- a) Deve possuir ângulo de visão das informações, de forma nítida, na horizontal de pelo menos 120 graus;
- b) Deve possuir ângulo de visão das informações, de forma nítida, na vertical de pelo menos 65 graus;
- c) Não deve permitir reflexo de forma a prejudicar a visualização das informações;
- d) Deve estar centralizado horizontalmente no medidor; posições diferentes somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;
- e) Obrigatório1, deve estar localizado a, no mínimo, 5 centímetros do topo do medidor para possibilitar a coleta da leitura em padrões de cliente legados;
- f) Obrigatório2 que mostrador deve ficar próximo a tampa principal do medidor;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 12 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- g) Mostrar, de forma cíclica, todos os registros relacionados com os dados relevantes, e que cada registro seja apresentado no mínimo por 6 segundos (tempo deve ser programável), com o seu respectivo código de identificação;
- h) Os códigos no mostrador devem seguir o padrão ABNT (quando existentes);
- i. Obrigatório2 ser configurável.
- j) O teste do display deve considerar todos os seguimentos e não somente os algarismos;
- k) No caso de mostrador LCD, a altura dos dígitos dos registros não deve ser inferior a 8,00 mm e nem mais estreitos do que 4,00 mm de largura, considerando dígitos de 7 segmentos completos. Salienta-se que a altura do display não deve ser inferior a 25 mm;
- l. Obrigatório1 que os dígitos possuam no mínimo 10 mm de altura e 5 mm de largura.

##### 6.8.2. Indicações mínimas

- a) Código da Grandeza Exibida (ABNT) com três caracteres;
- b) Unidade da Grandeza Exibida;
- c) Grandezas,
- d) Data e hora programadas, exceto massivo B;
- e) Indicador de status de bateria, exceto massivo B;
- f) Quando aplicável, indicador do estado e do nível de sinal do dispositivo de comunicação;
- g. Obrigatório1 indicação do nível de sinal, complementar, através de gráfico de barras;
- h) Indicador do posto horário ativo, exceto massivo B;
- i) Indicador dos quadrantes e respectivos fluxos de energia ativa e reativa, exceto massivo B;
- j) Presença das fases e sequência de fase em medidores polifásicos;
- k) Obrigatório1, Sentido das correntes;
- l) Indicador de alarmes.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 13 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

##### 6.8.3. Outras indicações

- a) Prever o modo Normal, Alternado e modo Análise (acionada via botão), exceto massivo B;

b) Para o modo Análise, é Obrigatório a seguinte segmentação:

- i. Dados de faturamento;
- ii. Dados de valor instantâneo;
- iii. Eventos e Alarmes;
- iv. Mensagens de erro;
- v. Dados da interface de comunicação;
- vi. Indicadores de Qualidade de Energia.

Importante: Nos dados da interface de comunicação, o display deve exibir informações sobre a conexão do módulo de comunicação com a rede.

#### 6.9. Terminais de ligação

- a) Devem conter dois parafusos de modo a garantir a fixação segura e permanente dos condutores de entrada e saída;
- b) Devem suportar, sem sofrer avarias, correntes pelo menos 20% superiores à corrente máxima indicada;
- c) Os terminais de corrente e de potencial devem ser bimetálicos, e seus respectivos parafusos devem ser confeccionados em aço inox, aço carbono (estanhado ou zincado) ou latão estanhado, outros materiais somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;
- d) Devem permitir a conexão de cabos de cobre ou alumínio sem prejuízo a capacidade de condução de corrente especificada;
- e) Os terminais de corrente do medidor para medição direta devem possuir dois parafusos de modo a garantir a fixação segura e permanente de condutores de 4 mm<sup>2</sup> a 35 mm<sup>2</sup> em medidores monofásicos, e de 4 mm<sup>2</sup> a 50 mm<sup>2</sup> em medidores polifásicos de até 120 A, e de 10 mm<sup>2</sup> a 120 mm<sup>2</sup> em medidores polifásicos de até 200 A, os quais devem ter capacidade para suportar a corrente máxima do medidor;
- f) Os terminais de corrente do medidor polifásico para medição indireta devem permitir a ligação segura e permanente de condutores em uma faixa de no mínimo 2,5 mm<sup>2</sup> a 16 mm<sup>2</sup>;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 14 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- g) Os terminais de potencial dos medidores polifásicos para medição indireta devem permitir a ligação segura e permanente de no mínimo um condutor de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- h) Os terminais de corrente dos medidores devem possuir resistência mecânica compatível com o torque necessário ao aperto dos parafusos;
- i) Os terminais não podem ser passíveis de deslocamentos para o interior do medidor, independentemente dos parafusos de fixação dos cabos de ligação;
- j) Terminais do tipo gaveta são aceitáveis desde que o projeto impeça, independentemente da posição dos parafusos, que os condutores sejam inseridos fora do espaço inicialmente estabelecido (entre chapas metálicas).

Se aplicável, as gavetas devem possuir ranhuras ou recurso semelhante que dificulte a movimentação do cabo no terminal.

##### 6.9.1. Parafusos dos terminais de ligação

- a) Diâmetro mínimo equivalente a dois terços do diâmetro da seção do terminal;
- b) Parafuso com cabeça e ponta plana com chanfro;
- c) A fenda deve se estender por toda a largura do parafuso; com profundidade mínima de 2 mm;
- d) Deve ser do tipo fenda ou fenda combinada, a escolha da CONTRATANTE;
- e) A fenda deve ser dimensionada de forma a resistir à ação de esforços mecânicos necessários ao aperto dos parafusos conforme descrito abaixo:

i. 15A - 5 Nm;

ii. 30 A - 22 Nm;

iii. Indireto - Borne de Corrente: 5Nm / Borne de Tensão: 1,5 Nm.

Outros valores apenas mediante aprovação da PROPONENTE.

#### 6.10. Bateria

- a) Duração mínima de 2 anos sem alimentação (autonomia);
- b) Possuir vida útil mínima de 13 anos;
- c) Obrigatório1, vida útil mínima de 15 anos.

Não aplicável ao massivo B.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 15 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 6.11. Relógio

- a) O relógio do medidor deve estar de acordo com o regulamento técnico aprovado pela portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la;
- b) Permitir sincronismo e ajuste via comunicação local e remota;
- c) Deve possuir rotina de retorno automático ao modo de funcionamento normal quando do restabelecimento da energia elétrica.

Não aplicável ao massivo B.

#### 6.12. Interfaces de comunicação do medidor

Não aplicável ao massivo B.

##### 6.12.1. Porta ótica

- a) O medidor deve possuir porta ótica para comunicação e parametrização local, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.
- b) Deve ser dotada de chapa metálica com encaixe para cabo ótico padrão ABNT;
- c) Na ausência de proteção via software, deve possuir proteção mecânica para evitar acessos indevidos, sendo passível de lacração;
- d) Obrigatório1 possibilitar o bloqueio de acesso a porta ótica através de parametrização local ou remota;
- e) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

##### 6.12.2. RS232

- a) A interface serial RS232 deve possuir conexão borne KRE;
- b) Deve estar localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;
- c) Possibilitar a programação e leitura de parâmetros do medidor e carga de firmware, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- d) Toda operação de escrita deverá ser realizada mediante a utilização de senha;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 16 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- e) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

##### 6.12.3. Ethernet

- a) A interface Ethernet deve possuir conexão RJ45 e ser do tipo 10/100 Base-T;
- b) A conexão RJ45 deve possuir os terminais bimetálicos;
- c) Deve estar está localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;
- d) Possibilitar a programação e leitura de parâmetros do medidor e carga de firmware, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- e) Toda operação de escrita deverá ser realizada mediante a utilização de senha;

f) Obrigatório<sup>2</sup>, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

#### 6.12.4. Fibra ótica

a) A interface ótica para mostrador remoto deve possuir um transmissor unidirecional HFBR-1523;

b) Deve estar localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;

c) A interface para fibra ótica deverá transmitir as mesmas informações configuradas no mostrador do medidor e as informações para a saída do usuário (modos normal ou estendida, conforme norma ABNT NBR 14522).

#### 6.12.5. Serial do usuário

Obrigatório, possuir porta serial do usuário de acordo com os requisitos abaixo:

a) Deve possuir uma isolamento Galvânico-óptica;

b) Deve ser do tipo autoalimentada;

c) Permitir modos normal ou estendido, conforme norma ABNT NBR 14522.

Observação: Aplicável apenas a medidores trifásicos (15/120A, 2,5/10 ou 20A, 30/200A), exceto massivo B.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 17 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 6.13. Relé de corte

a) Capacidade de abertura com 120% da carga máxima dos medidores;

b) Não deve ser acionado na presença de retorno de potencial, sendo obrigatório:

i. O retorno ao Meter Data Collector no comando de religação;

ii. A identificação no mostrador;

iii. E o registro da ocorrência nos registros interno do medidor.

c) O comando deverá ter autenticação com senha;

d) Número de operações nominal de 10.000 atividades.

Não se aplica a medidores do massivo B, trifásicos indiretos e 30/200A.

#### 6.14. Firmware

a) Deve permitir a alteração da sua configuração de parâmetros bem como a alteração de seu firmware localmente e remotamente, sem que o equipamento perca seu histórico de registros ou/e pare de registrar os dados de energia;

b) O firmware deve ser criptografado e possuir assinatura digital impedindo a instalação de versões não seguras.

#### 6.15. Vida útil e condições ambientes

a) Os medidores devem ser projetados para ter vida útil mínima de 13 anos, considerando variações de -10°C a 70°C;

b) Umidade relativa conforme portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la;

c) Obrigatório<sup>1</sup>, vida útil mínima de 15 anos e variações de -10°C a 80°C.

Importante: Considerar nos ensaios de temperatura simulações com a corrente mínima e a máxima de operação do equipamento.

#### 6.16. Características adicionais

a) Os medidores devem possuir saída luminosa de pulsos para verificação da energia elétrica que está sendo medida (LED vermelho de alta luminosidade ou infravermelho);

b) Os elementos de medição devem ser totalmente independentes, ou seja, que possibilite calibração monofásica na configuração série/paralelo;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 18 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

c) Obrigatório<sup>2</sup>, os medidores devem aprovados no INMETRO nas seguintes condições:

i. Bifásicos

1 elementos / 2 fios (Estrela);

2 elementos / 3 fios (Estrela).

ii. Trifásicos diretos

1 elementos / 2 fios (Estrela);

2 elementos / 3 fios (Estrela);

3 elementos / 4 fios (Estrela).

iii. Trifásicos indiretos

2 Elementos / 3 Fios / 3 Fases - Delta;

3 Elementos / 4 Fios / 3 Fases - Estrela.

## 7. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

### 7.1. Funcionalidades gerais

a) O medidor deve ter sistemas de autodiagnóstico (watchdog) que abranjam todos os seus componentes internos. Ele deve ser capaz de identificar e registrar problemas usando logs, e permitir que esses registros sejam visualizados tanto por meio de software quanto pelo mostrador;

b) O medidor deve manter os registros, parâmetros e a carga operacional/firmware em memória não volátil, permitindo a coleta de registros do medidor, bem como a reinicialização do equipamento com as configurações anteriores ao desligamento, independente do período da falta de energia;

c) Obrigatório<sup>1</sup> possuir rotina de auto restabelecimento de parâmetros e firmware em caso perdas ocasionadas por falhas diagnosticadas via watchdog;  
Deve permitir a programação de intervalos de integração de 5, 10, 15, 30 e 60 minutos para o faturamento de demanda de potência e da demanda e energia reativas excedentes ao fator de potência de referência, respectivamente. Não aplicável ao massivo B;

d) Deve acusar no mostrador de forma instantânea o registro das energias ativa e reativa;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 19 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

e) Deve permitir a programação local e remoto de feriados equivalente a 15 anos (fixos e móveis), não aplicável ao massivo B;

f) O fechamento de fatura deve ocorrer de forma imediata quando enviado o comando, salvo situações que requerem o término do intervalo de demanda atual. O comando poderá ser realizado por meio de botões, software local, sistema remoto ou via calendário interno, devendo possibilitar a programação do dia, hora e minuto da execução. Não aplicável ao massivo B;

g) Obrigatório<sup>1</sup> que quando ocorrer o fechamento de fatura, o mostrador reinicie o ciclo de apresentação das grandezas pelo teste do mostrador. Não aplicável ao massivo B;

h) Deve possuir:

i. Sensor de abertura de tampa principal;

ii. Sensor de abertura de tampa do bloco de terminal;

iii. Sensor de abertura de tampa do módulo de comunicação;

iv. Obrigatório<sup>1</sup>, sensor de detecção de movimento, inclinação de 90°;

v. Sensor de detecção de campo magnético DC, campos magnéticos acima de 10mT;

i) Os dados obtidos através dos sensores devem ser obrigatoriamente salvos nos registros das ocorrências dos medidores;

j) Demais características operacionais conforme NBR 14519 ou norma IEC/ANSI equivalente, mediante aprovação.

Não aplicável ao massivo B.

### 7.2. Medição de grandezas elétricas

#### 7.2.1. Requisitos gerais

- a) Medição de energia ativa direta para o massivo B;
- b) Medição de energia ativa bidirecional (+kWh, -kWh) e energia indutiva e capacitiva nos 04 (quatro) quadrantes (kvarh Q1, kvarh Q2, kvarh Q3 e kvarh Q4);
- c) A sequência de fase da ligação do medidor não deve influenciar na medição de energia;
- d) Deve ser capaz de permitir a reposição de demanda de forma automática, através do calendário interno;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 20 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- e) As informações de ângulo devem possibilitar a criação de diagramas fasoriais com ângulos absolutos;
  - f) Deve possuir no mínimo 4 postos tarifários programáveis;
  - g) Grandezas e informações obrigatórias:
    - i.Data;
    - ii.Hora;
    - iii.Energia ativa direta total;
    - iv.Energia ativa direta total por posto;
    - v.Energia ativa reversa total;
    - vi.Energia ativa reversa total por posto;
    - vii.Energia reativa indutiva importada total por posto;
    - viii.Energia reativa capacitiva importada total por posto;
    - ix.Energia reativa indutiva exportada total por posto;
    - x.Energia reativa capacitiva exportada total por posto;
    - xi.Demanda (potência ativa) direta total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xii.Demanda (potência ativa) direta total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xiii.Demanda (potência ativa) direta acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xiv.Demanda (potência ativa) reversa total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xv.Demanda (potência ativa) reversa total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xvi.Demanda (potência ativa) reversa acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;
    - xvii.Potência reativa Total;
    - xviii.Tensão fase 1;
- N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 21 de  
Arruda 26/06/2025 83
- Tipo de Documento: Especificação Técnica
- Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO
- Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)
- Público
- xix.Tensão fase 2;
  - xx.Tensão fase 3;
  - xxi.tensão em regime permanente de cada fase, agregada em intervalo de 10 minutos, em V.
  - xxii.Corrente fase 1;
  - xxiii.Corrente fase 2;
  - xxiv.Corrente fase 3;
  - xxv. Ângulo da tensão da Fase 1;
  - xxvi. Ângulo da tensão da Fase 2;
  - xxvii. Ângulo da tensão da Fase 3;

xxviii.Fator de potência total;  
 xxix.Fator de potência da Fase 1;  
 xxx.Fator de potência da Fase 2;  
 xxxi.Fator de potência da Fase 3;  
 xxxii.Número de reposições de demanda;  
 xxxiii.Estado da bateria;  
 xxxiv.Número de série CONTRATANTE;  
 xxxv.Data e horário de início e fim das últimas 100 (cem) interrupções de curta e de longa duração;  
 xxxvi.Os últimos 12 (doze) valores calculados dos indicadores de Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária - DRP e de Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica - DRC;  
 xxxvii.Registrar informações que permitam calcular os indicadores DRP e DRC;  
 xxxviii.UFER total;  
 xxxix.UFER por posto;  
 xl.DMCR total;  
 xli.DMCR por posto;  
 N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
 150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 22 de  
 Arruda 26/06/2025 83  
 Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
 Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
 Público  
 xlii.DMCR (último intervalo) total;  
 xliii.DMCR acumulada por posto;  
 xliv.Demanda (potência reativa) indutiva total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;  
 xlv.Demanda (potência reativa) indutiva total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;  
 xlvi.Demanda (potência reativa) indutiva acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;  
 xlvii.Demanda (potência reativa) capacitiva total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;  
 xlviii.Demanda (potência reativa) capacitiva total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;  
 xlix.Demanda (potência reativa) capacitiva acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar.  
 7.2.2. Conformidade de nível de tensão (DRP e DRC)  
 a) Medição de conformidade de nível de tensão (DRP e DRC);  
 b) Módulo de qualidade considerando o aspecto de tensão em regime permanente e interrupções, na modalidade permanente conforme Módulo 5 e Módulo 8 do PRODIST;  
 c) Obrigatório2 medição de energia ativa e reativa, permitindo a configuração, a qualquer tempo, entre a medição com e sem a contribuição das harmônicas;  
 d) Apuração dos intervalos a cada 10 minutos, utilizados para cálculo dos indicadores DRP e DRC. O medidor deve integralizar as leituras de tensão em tempos que possuem início e fim em horários inteiros e múltiplos de 10 minutos (exemplo: 12:00:00, 12:10:00, 12:20:00, etc.);  
 e) As informações relacionadas a DRP e DRC devem ser entregues com no mínimo 3 dígitos inteiros e dois decimais, tais como: 100,00; 099,99; 001,04. Sendo que para as casas decimais, o valor após os dois dígitos deve ser arredondado e não truncado.  
 f) Os critérios de expurgo devem ser implementados conforme REN nº 871/2020, considerações indicadas dos ofícios nº 420/2020, nº 433/2020 e nº 503/2020 da SRD/ANEEL e conforme figura abaixo;  
 N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
 150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 23 de  
 Arruda 26/06/2025 83  
 Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Figura 1 - Critério de expurgo (Limiares de Tensão) de amostras para cálculo dos indicadores DRP/DRC.

g) Todos os conjuntos de 1.008 leituras válidas com períodos de apuração encerrados em cada mês civil irão compor o indicador final de cada mês, conforme Figura 2, o qual é calculado por média simples;

Figura 2 - Critério de expurgo (Limiares de Tensão) de amostras para cálculo dos indicadores DRP/DRC.

h) Mandatário a disponibilização dos últimos 12 valores calculados dos indicadores de DRP e DRC no display do medidor, a serem configuradas pelo usuário caso o cliente seja participante do processo amostral permanente da ANEEL;

i) Mandatário, no mínimo, a apuração da duração, data e horário de início e fim das últimas 100 interrupções de curta duração ( $3 \text{ segundos} \leq \text{Duração} < 180 \text{ segundos}$ ) e de longa duração ( $\text{Duração} \geq 3 \text{ minutos}$ ).

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 24 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

7.2.3. Qualidade da Energia Elétrica

a) Medição dos fenômenos de qualidade do produto considerando o aspecto de tensão em regime permanente e transitório, conforme requisitos previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, e IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques. Power quality measurement methods;

b) Obrigatório o atendimento dos requisitos anteriormente previstos no item 7.2.2.

7.2.4. Memória de massa

a) A memória deve possuir capacidade de armazenamento de informações por no mínimo de 37 dias, para um intervalo de tempo entre dados armazenados de 5 minutos;

b) Capacidade de armazenamento de dados de energia ativa, energia reativa, tensão, e demanda ativa e reativa;

c) Capacidade de registro dos montantes consumidos e dos montantes injetados na rede, separadamente;

d) Intervalo de integralização programável de 5 a 60 minutos;

e) Obrigatório<sup>2</sup>, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;

f) Possuir 15 canais;

g) Obrigatório<sup>2</sup>, 21 canais;

h) Mandatário a existência de memória dedicada para armazenamento de informações de DRP e DRC, assim como os dados de interrupções de curta e longa duração. As informações devem ser armazenadas por um período mínimo de 12 meses.

7.2.4.1. Canais obrigatórios

a) Energia ativa direta total;

b) Energia reativa indutiva importada total;

c) Energia reativa capacitiva importada total;

d) Energia ativa reversa total;

e) Energia reativa indutiva exportada total;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 25 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)



Público

- f) Energia reativa capacitiva exportada total;
- g) Tensão fase 1;
- h) Tensão fase 2;
- i) Tensão fase 3;
- j) Tensão em regime permanente de cada fase, agregada em intervalo de 10 minutos, em V;
- k) Corrente fase 1;
- l) Corrente fase 2;
- m) Corrente fase 3;
- n) Fator de Potência;
- o) Fator de potência da Fase 1;
- p) Fator de potência da Fase 2;
- q) Fator de potência da Fase 3.

#### 7.2.4.2. Canais obrigatórios<sup>1</sup>

- a) Energia ativa fase 1;
- b) Energia ativa fase 2;
- c) Energia ativa fase 3;
- d) THD de tensão total fase 1;
- e) THD de tensão total fase 2;
- f) THD de tensão total fase 3;
- g) THD de corrente total fase 1;
- h) THD de corrente total fase 2;
- i) THD de corrente total fase 3;
- j) Energia ativa total, apenas relacionada com componentes harmônicas (todas menos fundamental);

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 26 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- k) Energia reativa total, apenas relacionada com componentes harmônicas (todas menos fundamental);

- l) Temperatura.

#### 7.2.5. Protocolo DNP3

O protocolo DNP3 deve ser configurado para:

- a) Possuir configurações da camada de Datalink de maneira a permitir desabilitar a necessidade de confirmação nesta camada;
- b) Permitir iniciar a comunicação sem a necessidade de recebimento de "Reset Link";
- c) Possuir endereços DNP3 (Master e Slave) configuráveis a partir do endereço "Zero";
- d) Responder, minimamente, aos seguintes objetos previstos na Norma:
  - 1. obj 1 (var 2 - com flag) ->ponto digital estático;
  - li. obj 2 (var 2 - com flag e com tempo) -> evento ponto digital;
  - lii. obj 30 (var 5 - ponto flutuante com flag) -> ponto analógico estático;
  - liii. obj 32 (var 5 - ponto flutuante com flag) -> evento ponto analógico.
- e) Deve aceitar sincronismo de tempo enviado pelo protocolo DNP3;
- f) Deve ser possível implementar mapa personalizado contendo, minimamente, a lista de pontos abaixo:

Tabela 4 - Endereço DNP3.

Endereço DNP3 Descrição Ponto (valor primário)

- 0 Potência ativa trifásica (valor em kw)
- 1 Potência reativa trifásica (valor em kvar)
- 2 Potência aparente trifásica (valor em kva)
- 3 Tensão fase VA (valor fase-fase em kv)
- 4 Tensão fase AB (valor fase-fase em kv)
- 5 Tensão fase BV (valor fase-fase em kv)

6 Corrente fase V (valor em Amp)

7 Corrente fase A (valor em Amp)

8 Corrente fase B (valor em Amp)

9 Frequência (valor em Hz)

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 27 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 7.2.6. Eventos

a) Os medidores de energia elétrica devem ser capazes de identificar condições específicas e emitir eventos com o auxílio do sistema de tele medição integrado ao equipamento, quando aplicável;

b) Os medidores devem ser capazes de armazenar pelo menos 100 logs de eventos em memória não volátil de forma cíclica;

c) Todas as ocorrências relacionadas com eventos devem estar vinculadas com uma data (formato: dd/mm/aaaa) e um horário (formato: hh:mm:ss);

d) Caso não seja possível nomear os eventos dos medidores conforme indicado na coluna "Nome" das tabelas seguintes, o PROPONENTE deve apresentar relação DE/PARA no momento da homologação do sistema de medição;

e) Deve ser possível ativar ou desativar individualmente o registro de cada evento;

f) Todos os eventos obrigatórios e obrigatóriosn devem ser passíveis de configuração local e remotamente;

g) Eventos não definidos nos itens de obrigatórios e obrigatóriosn devem ser desabilitados em fábrica, a não ser que seja definido de outra forma pela CONTRATANTE.

Tabela 5 - Lista de eventos obrigatórios.

Habilitado

Nome Descritivo

de fábrica?

Alteração na data e hora (valor anterior) Indica que data e hora foi ajustada Sim

Alteração na data e hora (novo valor) Indica que data e hora foi ajustada Sim

Indica ocorrência de falha no relógio que possa causar

Falha no relógio Sim

qualquer prejuízo na operação do medidor

Indica que a bateria está com tensão abaixo do limite

Bateria fraca Sim

(valor parametrizável)

Indica ocorrência de falha na memória volátil ou não-

Falha na memória Sim

volátil que pode trazer prejuízo na operação do medidor

Reset inesperado Indica que ocorreu um reset por WDT ou hardware Sim

Indicar se parâmetros dos medidores forem resetados

Reset de parâmetros Sim

conforme padrão de fábrica

Falha no módulo de comunicação Indica que ocorreu falha no módulo de comunicação Sim

Indica que o módulo de comunicação está funcionando

Módulo de comunicação OK Sim

adequadamente

Indica quando há qualquer alteração de parâmetros do

Alteração de parâmetro Sim

medidor

Tampa do bloco de terminais removida Indica que a tampa do bloco de terminais foi removida Sim

Tampa do bloco de terminais inserida Indica que a tampa do bloco de terminais foi inserida Sim

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 28 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Tampa do módulo de comunicação Indica que a tampa do módulo de comunicação foi Sim

removida removida

Tampa do módulo de comunicação Indica que a tampa do módulo de comunicação foi Sim

fechada fechada

Indica surgimento de presença de campo magnético

Início de detecção de campo magnético Sim

externo acima do valor máximo configurado

Indica fim da presença de campo magnético externo

Fim de detecção de campo magnético Sim

identificado acima do valor máximo configurado

Tampa do medidor aberta Indica que a tampa do medidor foi aberta Sim

Tampa do medidor fechada Indica que a tampa do medidor foi fechada Sim

Indica que o usuário tentou autenticar com a senha errada

Falha de autenticação Sim

5 vezes consecutivas

Falta de energia Indica completa falta de energia Sim

Indica que o medidor está retornando de uma falta de

Retorno da falta de energia Sim

energia completa

Início de detecção da falta de tensão A Indica que a tensão na fase A é igual a zero Sim

Fim de detecção da falta de tensão A Indica que a tensão na fase A não é mais igual a zero Sim

Início de detecção da falta de tensão B Indica que a tensão na fase B é igual a zero Sim

Fim de detecção da falta de tensão B Indica que a tensão na fase B não é mais igual a zero Sim

Início de detecção da falta de tensão C Indica que a tensão na fase C é igual a zero Sim

Fim de detecção da falta de tensão C Indica que a tensão na fase C não é mais igual a zero Sim

Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de

Início de detecção de desequilíbrio de tensão de sequência negativa igual ou superior a 3%

Sim

tensão, sequência negativa (valor parametrizável). Evento válido apenas para medidores trifásicos

Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência

Fim de detecção de desequilíbrio de

negativa volta a ser inferior a 3% (valor parametrizável). Sim

tensão, sequência negativa

Evento válido apenas para medidores trifásicos

Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de

Início de detecção de desequilíbrio de tensão de sequência zero igual ou superior a 3% (valor Não

tensão, sequência zero parametrizável). Evento válido apenas para medidores trifásicos

Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência zero

Fim de detecção de desequilíbrio de

volta a ser inferior a 3% (valor parametrizável). Evento Não

tensão, sequência zero

válido apenas para medidores trifásicos

Indica momento de inversão no fluxo de corrente

Início de detecção de corrente reversa A Sim

configurado na fase A do medidor

Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de

Fim de detecção de corrente reversa A Sim

corrente na fase A do medidor  
Indica momento de inversão no fluxo de corrente  
Início de detecção de corrente reversa B Sim  
configurado na fase B do medidor  
Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de  
Fim de detecção de corrente reversa B Sim  
corrente na fase B do medidor  
Indica momento de inversão no fluxo de corrente  
Início de detecção de corrente reversa C Sim  
configurado na fase C do medidor  
Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de  
Fim de detecção de corrente reversa C Sim  
corrente na fase C do medidor  
Indica momento em a tensão na fase A tornasse menor  
Início de detecção de subtensão A Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase A volta para um  
Fim de detecção de subtensão A patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 29 de  
Arruda 26/06/2025 83  
Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
Indica momento em a tensão na fase B torna-se menor  
Início de detecção de subtensão B Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase B volta para um  
Fim de detecção de subtensão B patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase C torna-se menor  
Início de detecção de subtensão C Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase C volta para um  
Fim de detecção de subtensão C patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase A tornasse maior  
Início de detecção de sobretensão A Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase A volta para um  
Fim de detecção de sobretensão A patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase B torna-se maior  
Início de detecção de sobretensão B Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase B volta para um  
Fim de detecção de sobretensão B patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase C torna-se maior  
Início de detecção de sobretensão C Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase C volta para um  
Fim de detecção de sobretensão C patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica quando a corrente verificada na fase A for maior

Início de detecção de sobre corrente A que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase A volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente A Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente verificada na fase B for maior  
Início de detecção de sobre corrente B que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase B volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente B Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente verificada na fase C for maior  
Início de detecção de sobre corrente C que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase C volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente C Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica condição em que a corrente em qualquer uma das  
Início de detecção de sobrecarga Sim  
fases do medidor for superior à corrente máxima dele  
Indica quando a (s) corrente (s) volta (m) para patamar  
Fim de detecção de sobrecarga Sim  
inferior à corrente máxima do medidor  
Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase A (tensão igual a zero)  
Sim  
tensão A ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
Indica restabelecimento da tensão na fase A  
Fim de detecção de corrente sem  
(considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
tensão A  
diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 30 de  
Arruda 26/06/2025 83  
Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase B (tensão igual a zero)  
Sim  
tensão B ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
Indica restabelecimento da tensão na fase B  
Fim de detecção de corrente sem  
(considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
tensão B  
diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase C (tensão igual a zero)  
Sim  
tensão C ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
Indica restabelecimento da tensão na fase C  
Fim de detecção de corrente sem  
(considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
tensão C  
diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
Módulo de comunicação inserido Indica que o módulo de comunicação foi inserido Sim  
Módulo de comunicação removido Indica que o módulo de comunicação foi removido Sim  
Indica que qualquer um dos registros de perfil de carga foi

Início do Perfil de carga zerado Sim  
 zerado  
 Fim do Perfil de carga zerado Indica o fim dos registros de perfil de carga foi zerado Sim  
 Tabela 6 - Lista de eventos obrigatórios1.  
 Habilitado  
 Nome Descritivo  
 de fábrica?  
 Indica que o medidor entrou ou saiu do horário de verão.  
 Condição do horário de verão Sim  
 A data/hora registrada é a data/hora antes da mudança  
 Início da detecção de temperatura fora  
 Indica quando foi detectado a temperatura fora dos limites Sim  
 dos limites  
 Fim da detecção de temperatura fora Indica quando terminou o evento de temperatura fora dos  
 Sim  
 dos limites limites  
 Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
 Início de detecção de corrente corrente de sequência negativa igual ou superior a 50%  
 Não  
 desbalanceada, sequência negativa (valor parametrizável). Evento válido apenas para  
 medidores trifásicos  
 Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência  
 Fim de detecção de corrente  
 negativa volta a ser inferior a 50% (valor parametrizável). Não  
 desbalanceada, sequência negativa  
 Evento válido apenas para medidores trifásicos  
 Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
 Início de detecção de  
 corrente de sequência zero igual ou superior a 50% (valor  
 desbalanceamento de corrente, Sim  
 parametrizável). Evento válido apenas para medidores  
 sequência zero  
 trifásicos  
 Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência zero  
 Fim de detecção de desbalanceamento  
 volta a ser inferior a 50% (valor parametrizável). Evento Sim  
 de corrente, sequência zero  
 válido apenas para medidores trifásicos  
 Abertura de caixa de medição Indica que a caixa de medição foi aberta Não  
 Caixa de medição fechada Indica que a caixa de medição foi fechada Não  
 Indica que foi realizada o fechamento de Fatura local  
 Fechamento de Fatura local Sim  
 (botão ou software)  
 Início da alimentação do medidor com  
 Início da alimentação do medidor com DC Sim  
 DC  
 Fim da alimentação do medidor com DC Fim da alimentação do medidor com DC Sim  
 Firmware ativado Indica que o novo firmware foi ativado Sim  
 Indica que ocorreu uma carga de firmware e que ele está  
 Firmware valido para ativação Sim  
 validado para ser ativado no medidor  
 N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
 150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 31 de  
 Arruda 26/06/2025 83  
 Tipo de Documento: Especificação Técnica  
 Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
 Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Início da detecção de inclinação Indica quando iniciou o evento de inclinação Sim

Fim da detecção de inclinação Indica quando terminou o evento de inclinação Sim

Início da detecção de sequência de Indica quando iniciou o evento de sequência de fases  
Sim

fases invertida invertida

Fim da detecção de sequência de fases Indica quando terminou o evento de sequência de fases  
Sim

invertida invertida

Data e hora de atualização de firmware Indica a data e hora que o firmware foi atualizado Sim  
7.2.7. Alarmes

a) Os medidores devem ser capazes de armazenar pelo menos 100 logs de alarmes em  
memória não volátil de forma cíclica;

b) Deve ser possível configurar individualmente o tempo de atraso no envio de todos os  
alarmes à CONTRATANTE, por tipo de alarme, no sentido do medidor para o Meter Data  
Collector;

c) O tempo de atraso configurável deve estar dentro do intervalo de 0 a 180 segundos,  
devendo ser configurados, preferencialmente, individual;

d) Deve ser possível ativar ou desativar individualmente o funcionamento dos tipos de  
alarmes;

e) Todos os alarmes obrigatórios e obrigatóriosn devem ser passíveis de configuração local e  
remotamente.

Tabela 7 - Lista de alarmes obrigatórios.

Display /

Habilitado Tempo em

Nome Descritivo Comunicação

de fábrica? display

Reversa

Alteração de 1 intervalo de

Indica que houve alteração de parâmetros Sim Sim / Sim  
parâmetro integração

Indica que a bateria está com tensão 1 intervalo de

Bateria fraca Sim Sim / Sim

abaixo do limite integração

Indica que foi detectado circulação de

Mínimo de 37

Corrente sem tensão corrente em uma fase do medidor onde Sim Sim / Sim  
dias

não existe tensão medida

Falha de Indica que o usuário tentou autenticar com

Sim Sim / Sim 24 horas

autenticação a senha errada 5 vezes consecutivas

Indica que existe falha física ou de lógica Enquanto

Falha na memória Sim Sim / Sim

na memória RAM perdurar

Falha no módulo de Indica que ocorreu falha no módulo de Enquanto

Sim Sim / Não

comunicação comunicação perdurar

Indica que ocorreu falha no 1 intervalo de

Falha no relógio Sim Sim / Sim

funcionamento do relógio integração

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 32 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público  
Falta de energia Indica completa falta de energia Sim Não / Sim -  
Retorno da falta de Indica que o medidor está retornando de  
Sim Não / Sim -  
energia uma falta de energia completa  
Módulo de  
Indica que o módulo de comunicação foi Enquanto  
comunicação Sim Sim / Sim  
inserido perdurar  
inserido  
Módulo de  
Indica que o módulo de comunicação foi Enquanto  
comunicação Sim Sim / Sim  
removido perdurar  
removido  
Indica a presença de campo magnético  
Presença de Campo Mínimo de 37  
externo acima do valor máximo Sim Sim / Sim  
Magnético dias  
configurado  
1 intervalo de  
Reset de parâmetros Indica que houve reset de parâmetros Sim Sim / Sim  
integração  
Indica que ocorreu um reset por WDT ou Mínimo de 37  
Reset inesperado Sim Sim / Sim  
hardware dias  
Tampa do bloco de Indica que a tampa do bloco de terminais 1 intervalo de  
Sim Sim / Não  
terminais removida foi removida integração  
Tampa do bloco de Indica que a tampa do bloco de terminais  
Não Não / Não -  
terminais inserida foi inserida  
Tampa do módulo  
de Indica que a tampa do módulo de 1 intervalo de  
Sim Sim / Não  
comunicação Comunicação foi removida integração  
removida  
Tampa do módulo  
de Indica que a tampa do módulo de  
Não Não / Não -  
comunicação comunicação foi inserida  
inserida  
Início da detecção  
Indica quando foi detectado a temperatura  
de temperatura fora Sim Não / Sim -  
fora dos limites  
dos limites  
Fim da detecção de  
Indica quando terminou o evento de  
temperatura fora dos Sim Não / Sim -  
temperatura fora dos limites  
limites  
Início de detecção Indica momento de inversão no fluxo de  
Sim Não / Sim -  
de corrente reversa corrente  
Fim de detecção de Indica momento de restabelecimento do  
Sim Não / Sim -



corrente reversa fluxo direto de corrente  
Retorno da falta de Indica que o medidor está retornando de  
Sim Não / Sim -  
energia uma falta de energia completa  
Início de detecção Indica que a tensão na fase A é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão A zero  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase A não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão A igual a zero  
Início de detecção Indica que a tensão na fase B é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão B zero  
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 33 de  
Arruda 26/06/2025 83  
Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase B não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão B igual a zero  
Início de detecção Indica que a tensão na fase C é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão C zero  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase C não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão C igual a zero  
Indica momento em a tensão na fase A  
Início de detecção  
tornasse menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -  
de subtensão A  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
A volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -  
subtensão A  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase B  
Início de detecção  
torna-se menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -  
de subtensão B  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
B volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -  
subtensão B  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase C  
Início de detecção  
torna-se menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -  
de subtensão C  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
C volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -

subtensão C  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase A  
Início de detecção  
tornasse maior que 110% da tensão Não Não / Sim -  
de sobretensão A  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
A volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -  
sobretensão A  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase B  
Início de detecção  
torna-se maior que 110% da tensão Não Não / Sim -  
de sobretensão B  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
B volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -  
sobretensão B  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase C  
Início de detecção  
torna-se maior que 110% da tensão Não Não / Sim -  
de sobretensão C  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
C volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -  
sobretensão C  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 34 de  
Arruda 26/06/2025 83  
Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
Tabela 8 - Lista de alarmes obrigatórios1.  
Display /  
Habilitado Tempo em  
Nome Descritivo Comunicação  
de fábrica? display  
Reversa  
1 intervalo  
Alteração na data e  
Indica que data e hora foi ajustada Sim Sim / Não de  
hora (novo valor)  
integração  
Alteração na data e  
Indica que data e hora foi ajustada Não Não / Não -  
hora (valor anterior)  
Início de detecção Indica quando foi detectada sobre  
Sim Não / Sim -  
de sobre corrente corrente  
Fim de detecção de Indica quando terminou o evento de sobre

Sim Não / Sim -  
sobre corrente corrente  
1 intervalo  
Módulo de Indica que o módulo de comunicação está  
Sim Sim / Sim de  
comunicação OK funcionando adequadamente  
integração  
Perfil de carga Indica que qualquer um dos registros de  
Sim Não / Sim -  
zerado perfil de carga foi zerado  
Tampa do medidor  
Indica que a tampa do medidor foi aberta Não Não / Não -  
aberta  
Tampa do medidor Indica que a tampa do medidor foi  
Não Não / Não -  
fechada fechada  
Indica que o medidor entrou ou saiu do  
Condição do horário  
horário de verão. A data/hora registrada é Não Não / Sim -  
de verão  
a data/hora antes da mudança  
1 intervalo  
Fechamento de Indica que foi realizada o fechamento de  
Sim Sim / Sim de  
Fatura local Fatura local (botão ou software)  
integração  
Início da  
Indica quando foi detectada a alimentação  
alimentação do Sim Não / Sim -  
do medidor com DC  
medidor com DC  
Fim da alimentação Indica quando terminou o evento de  
Sim Não / Sim -  
do medidor com DC alimentação do medidor com DC  
Início do  
Indica quando foi detectado o  
desequilíbrio de Sim Não / Sim -  
desequilíbrio de tensão  
tensão  
Fim do desequilíbrio Indica quando terminou o evento de  
Sim Não / Sim -  
de tensão desequilíbrio de tensão  
Firmware ativado Indica que o novo firmware foi ativado Sim Não / Sim -  
Indica que ocorreu uma carga de firmware  
Firmware valido para  
e que ele está validado para ser ativado Sim Não / Sim -  
ativação  
no medidor

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 35 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

### 7.3. Funcionalidades adicionais

Caso o medidor ofertado possua funcionalidades adicionais não especificadas ao longo do

presente documento, o PROPONENTE deve descrevê-las de forma detalhada durante o processo de homologação do equipamento para que seja possível seu pleno entendimento e avaliação por parte da CONTRATANTE.

#### 8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO

O PROPONENTE deve permitir a adoção de módulos de comunicação de outros fornecedores, se este for o desejo da CONTRATANTE. Para tanto o PROPONENTE deverá fornecer toda a documentação, instruções e suporte técnico necessário para o desenvolvimento do produto.

##### 8.1. Características gerais

###### 8.1.1. Fonte de alimentação

- a) Deve ser alimentado diretamente através da fonte do medidor, não exigindo qualquer tipo de alimentação auxiliar;
- b) A alimentação não deve depender de apenas uma fase do medidor, quando este for polifásico;
- c) Os consumos do circuito de corrente do medidor com o módulo de comunicação e dispositivo de corte e religamento integrados devem estar dentro do limite permitido pelas normas vigentes em todas as condições operacionais.

Não aplicável ao Módulo de Comunicação Externo.

###### 8.1.2. Base

Quando aplicável:

- a) Deve ser de construção rígida, resistente ao calor, indeformável a pressões mecânicas externas e resistente à ação de produtos químicos comuns. O material da base não deve apresentar fissuras, rugosidade, escamas, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;
- b) Deve possuir bom acabamento tanto interno como externo, não ter cantos ou arestas cortantes, de forma a não causar acidentes ao operador e proporcionar fácil manuseio, armazenamento ou transporte;
- c) Deve possuir sistema de encaixe que facilite a instalação e impeça o deslocamento no transporte e/ou durante sua utilização.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 36 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

###### 8.1.3. Tampa

Quando aplicável, a tampa deve ser inteiriça, confeccionada em polycarbonato ou materiais sintéticos, moldada em uma única peça, indeformável, adaptável à base de modo a impedir a entrada de insetos e de poeira, bem como impedir fraudes por introdução de corpos estranhos. As suas vedações não devem se deteriorar nas condições normais de serviço.

Nota: A tampa do compartimento do módulo de comunicação deve possuir um furo para comportar um cabo de antena externa com diâmetro de 6 a 10 mm<sup>2</sup>.

###### 8.1.4. Bateria

Quando aplicável, a bateria, deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

###### 8.1.5. Firmware

Deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

###### 8.1.6. Vida útil e condições ambientes

Deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

###### 8.1.7. Características adicionais

- a) Obrigatório! LEDs indicativos no módulo de comunicação, exemplo:

Status de Ligado. Indica o funcionamento do módulo:

i.Aceso: módulo ligado;

ii.Apagado: módulo desligado.

- b) Status da Conexão. Indica status de conexão, podendo ter 03 estados:

i.Piscando devagar indica que o módulo está buscando rede;

ii.Piscando rápido indica que o módulo localizou Sinal e está tentando conectar, e;

iii.Ligado continuamente indica que a conexão foi estabilizada e o módulo está trafegando dados na rede, com certificados de autenticação recebidos Network Management System (NMS) e ativo no mesmo.

c) Leds de RX/TX. Indicam tráfego de dados:

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 37 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

i.Leds desligados indica que não há comunicação;

ii.Primeiro led indica que está havendo envio de dados, e;

iii.Segundo led indica que está havendo recebimento de dados.

### 8.2. Funcionalidades

a) O equipamento deve ser provido de rotinas de autodiagnostico (watchdog) com alcance a todos os seus módulos funcionais internos, com capacidade de localizar e registrar ocorrências;

b) O equipamento deve manter os registros, parâmetros e a carga operacional/firmware em memória não volátil, permitindo a coleta de registros, bem como a reinicialização do equipamento com as configurações anteriores ao desligamento, independente do período da falta de energia.

c) Obrigatório1 possuir rotina de auto restabelecimento de parâmetros e firmware em caso perdas ocasionadas por falhas diagnosticadas via watchdog;

d) Deve permitir a comunicação de forma bidirecional, modo passivo e modo ativo;

e) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo de aplicação ABNT NBR16968 ou equivalente mediante aprovação da CONTRATANTE.

f) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc.;

g) Possuir saída para antena externa com conector SMA fêmea;

h) O equipamento deve possuir a funcionalidade de log de alarmes e alarmes correntes;

i) O equipamento só poderá executar comandos de leitura, programação e parametrização mediante autenticação com senha.

### 8.3. Network Interface Card (NIC) – 4G, 3G e 2G

#### 8.3.1. Características específicas

a) Faixa de frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Protocolos de interface com medidor: ABNT NBR 14522 e IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);

c) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 38 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

d) O NIC deve ser integrado ao medidor;

e) Deve possuir invólucro independente da tampa ou compartimento do medidor (se aplicável);

f) Deve possibilitar a substituição do chip de comunicação sem adoção de ferramentas;

g) Bateria que permita a substituição sem adoção de ferramentas específicas.

#### 8.3.2. Funcionalidades

a) Deve possuir softwares de supervisão local e remota: programação e leitura/diagnóstico (nível de sinal, tecnologia de comunicação em uso, temperatura interna);

b) Deve possuir visualização do nível de sinal (display do medidor ou outro elemento gráfico) bem como leds indicativos de alimentação, autenticação e transmissão do módulo de comunicação;

c) Tecnologias e Bandas:

i. 4G FDD: Banda 3/7/28;

ii. 4G TDD: Banda 38/40;

iii. WCDMA/UMTS/HSPA (3G): Banda 850/1900/2100/2500/2700 MHz;

iv. GSM/GPRS/EDGE: 700/850/900/1800/1900 MHz.

d) O equipamento deverá ter a opção de realizar fallback de 4G para 3G ou 2G automaticamente;

e) Protocolos de rede: PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, VLAN, SSH2, DDNS, SNMP V3, QoS;

f) VPN tunnel: IPsec, OpenVPN, GRE;

g) Firewall: DMZ, anti DoS, Filtering (IP/Domain name/ MAC address) address), Port Mapping, Access Control;

h) Suportar redes IPV4 ou IPV6.

Nota: O PROPONENTE deve informar quais protocolos são atendidos pelo equipamento para avaliação da CONTRATANTE.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 39 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

8.3.3. Antena externa

a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Ganho: 3 ~7 dBi;

c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);

d) Impedância: 50 Ohms;

e) Conector: SMA (macho);

f) Cabo: RG 174;

g) Comprimento do cabo: 3 m.

A antena que será fornecida deverá obrigatoriamente ser o modelo 501856 ANTENA

MU-55 LTEI 4G COM SMA-1 da empresa ARS ELETRONICA INDUSTRIAL LTDA.

Não será aceito o fornecimento de outro padrão de antena nem outro tipo ou modelo.

Nota: Esta antena se aplica aos medidores utilizados em consumidores de grupo A.

8.3.4. Antena interna

a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Ganho: 3 ~7 dBi;

c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);

d) Impedância: 50 Ohms;

e) Conector: SMA (macho);

f) Cabo: RG 174.

Nota: Esta antena se aplica aos medidores utilizados em consumidores de grupo B.

8.3.5. Segurança de Dados

A PROPONENTE deverá prever os mecanismos de segurança abaixo:

a) Autenticação via Radius;

b) DNS;

c) NAT;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 40 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

d) Filtros de MAC, Portas e IPs;

e) ACL (Access Control List);

f) MIB permitindo o gerenciamento de falhas, configuração e desempenho;

g) Permitir atualização de firmware remotamente e local via OTA (over the air).

#### 8.4. Módulo de Comunicação Externo – 4G, 3G e 2G

Embora seja possível incluir um módulo de comunicação externo ao medidor, a preferência da CONTRATANTE é pelo NIC integrado no medidor. Se um fornecedor quiser oferecer uma solução com um módulo externo, deverá solicitar aprovação da CONTRATANTE para essa opção.

##### 8.4.1. Características específicas

- a) Faixa de frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;
- b) Protocolos de interface com medidor: ABNT NBR 14522 e IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);
- c) Obrigatório, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- d) Deve possibilitar a substituição do chip de comunicação sem adoção de ferramentas;
- e) Alimentação pelo próprio medidor ou através da rede elétrica, conector Molex fêmea;
- f) Se aplicável, bateria que permita a substituição sem adoção de ferramentas específicas.

##### 8.4.2. Funcionalidades

- a) Deve possuir softwares de supervisão local e remota: programação e leitura/diagnóstico (nível de sinal, tecnologia de comunicação em uso, temperatura interna);
- b) Tecnologias e Bandas:
  - i. 4G FDD: Banda 3/7/28;
  - ii. 4G TDD: Banda 38/40;
  - iii. WCDMA/UMTS/HSPA (3G): Banda 850/1900/2100/2500/2700 MHz;
  - iv. GSM/GPRS/EDGE: 700/850/900/1800/1900 MHz;
- c) O equipamento deverá ter a opção de realizar fallback de 4G para 3G ou 2G automaticamente;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 41 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

- d) Protocolos de Enlace: TCP, UDP, PPP, PPPoE, MLPPP e Ethernet/802.1q (opcional);
- e) Protocolos de rede: PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, VLAN, SSH2, DDNS, SNMP V3, QoS;
- f) Firewall: DMZ, anti DoS, Filtering (IP/Domain name/ MAC address) address), Port Mapping, Access Control;
- g) VPN tunnel: IPsec, OpenVPN, GRE;
- h) Criptografia: DES, 3DES e AES por hardware dedicado;
- i) Suportar redes IPV4 ou IPV6;
- j) Gerenciamento remoto: Web.

Nota: O PROPONENTE deve informar quais protocolos são atendidos pelo equipamento para avaliação da CONTRATANTE.

##### 8.4.3. Antena externa

- a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;
- b) Ganho: 3 ~7 dBi;
- c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);
- d) Impedância: 50 Ohms;
- e) Conector: SMA (macho);
- f) Cabo: RG 174;
- g) Comprimento do cabo: 3 m.

A antena que será fornecida deverá obrigatoriamente ser o modelo 501856 ANTENA MU-55 LTEI 4G COM SMA-1 da empresa ARS ELETRONICA INDUSTRIAL LTDA.

Não será aceito o fornecimento de outro padrão de antena nem outro tipo ou modelo.

##### 8.4.4. Segurança de Dados

A PROPONENTE deverá prever os mecanismos de segurança abaixo:

- a) Autenticação via Radius;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 42 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- b) DNS;
- c) NAT;
- d) Filtros de MAC, Portas e IPs;
- e) ACL (Access Control List);
- f) MIB permitindo o gerenciamento de falhas, configuração e desempenho;
- g) Permitir atualização de firmware remotamente e local via OTA (over the air).

#### 8.4.5. Auditoria e mecanismo de registro

A solução deverá oferecer disponibilidade para a coleta de dados das atividades e eventos:

- a) Alarmes;
- b) Eventos relacionados à segurança;
- c) Módulos com sessões ativas;
- d) Duração da sessão;
- e) Capacidade de fechar as sessões dos usuários;
- f) Identificar as ações por usuários;
- g) Receber alertas por e-mail para diversos eventos no sistema;
- h) Enviar logs, alertas e itens de rastreamento adicionais para outro servidor registro;
- i) Deverá permitir a configuração de períodos que os eventos são armazenados e arquivados;
- j) Deverá informar o tamanho de log e disponibilidade de alteração do tamanho de armazenamento.

#### 8.5. Network Interface Card (NIC) – RF MESH

O módulo de comunicação do PROPONENTE deve ser interoperável com os módulos de comunicação de outros fornecedores de medidores, no mínimo três, seguindo os requisitos desta especificação e da Especificação Técnica para Rede FAN MESH.

##### 8.5.1. Funcionalidades

- a) O módulo de comunicação deve estar integrado ao medidor, não sendo necessária a realização de conexões externas para viabilização da tele medição;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 43 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- b) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc. O registro destas alterações devem ser passíveis de consulta através dos sistemas Network Management System (NMS) e Meter Data Collector (MDC);
- c) O equipamento deve suportar os seguintes padrões de protocolos de comunicação:
  - i. IEEE 802.15.4g na faixa de frequências RF 900 MHz (902 MHz a 907,5 MHz e 915 MHz a 928 MHz);
  - ii. Deve permitir a alteração da faixa de frequência mediante parametrização ou atualização de firmware, ambas de forma local e remota;
  - iii. IEEE 802.15.4e TSCH;
  - iv. RPL (Routing Protocol for LLNs) 6LoWPAN – RFC 6550, RFC 6206, RFC 6552 e RFC 6551;
  - v. RFC 4944, RFC 6282 IPv6 over Low-power Wireless Personal Area Network (6LoWPAN);
  - vi. RFC 4443 Internet Control Message Protocol (ICMPv6);
  - vii. RFC 2460 IPV6;
  - viii. RFC 4861 Neighbor Discovery;
  - ix. RFC 4862 Stateless Address Auto-configuration;
  - x. RFC 3484 Default Address Selection;
  - xi. RFC 1981 Path MTU Discovery;



xii.RFC 4291 Address Architecture;  
xiii.RFC 4294 IPv6 Node requirements;  
xiv.RFC 768 UDP;  
xv.PHY e MAC Layer IEEE 802.15.4g;  
xvi.PHY e MAC Layer IEEE 802.15.4e TSCH;  
xvii.Tecnologia de espalhamento espectral: FHSS;  
xviii.RFC 5905 NTP.

d) O equipamento deve permitir o suporte ao gerenciamento local e remoto (exemplo: SSH, TLS 1.2 (ou superior)), com diferentes níveis de acesso ao equipamento (Exemplo: admin, operador e viewer). Os softwares deverão ser previamente informados e analisados pela CONTRATANTE;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 44 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

e) O equipamento não deve possibilitar a instalação de aplicativos não homologados pela CONTRATANTE como: WIRESHARK, TCPDUMP, etc;

f) O equipamento deve permitir sincronização horária com o Network Management System (NMS) da CONTRATANTE;

g) O equipamento deve possuir a funcionalidade de alarme Last Gasp;

h) O equipamento deve disponibilizar a funcionalidade de backup/restore de configurações locais e remota;

i) O equipamento deverá disponibilizar indicadores de alarmes visuais de busca da rede RF Mesh e sincronização com dispositivos próximos;

j) O equipamento deve informar as negociações das modulações FSK e OFDM e as taxas de negociação;

k) O equipamento deve suportar no mínimo a comunicação de 50 dispositivos Mesh;

l) O equipamento deve ter a possibilidade de comunicação com diferentes Access Points e Relays de diferentes PROPONENTES (Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro 1.1) transitando não somente informações dos medidores, mas também possibilitando a gerência completa da rede RF Mesh e possibilidade de configuração remota de todos os dispositivos nela contidos;

m) O módulo de comunicação deve ser interoperável com Relays, Concentradores e Medidores de Energia de outros PROPONENTES certificados Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro 1.1, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE. Os PROPONENTES devem seguir o padrão WI-SUN, bem como os requisitos contidos nas especificações de rede da CPFL (Especificação Técnica para Rede FAN MESH e Anexo A - Especificação Interoperabilidade RF MESH);

n) O hardware do módulo de comunicação deve estar preparado para eventuais atualizações dos protocolos Wi-SUN;

o) O equipamento deve passar por testes fim-a-fim de toda a solução em laboratório para comprovar a total compatibilidade entre os diferentes PROPONENTES de rede de telecomunicações, sistemas e medidores, antes da implantação da solução em campo;

p) Será exigida a certificação dos medidores e módulos de comunicação em laboratórios nacionais ou internacionais credenciados pela Wi-SUN Alliance nas faixas de frequência brasileiras;

q) Os demais testes e certificações são apresentados nas especificações de rede da CPFL (Especificação Técnica para Rede FAN MESH e Anexo A - Especificação Interoperabilidade RF MESH);

r) O equipamento deve conter potência máxima de saída do transmissor de 1 watt (W);

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 45 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

s) Deve ser apresentado certificação da Anatel de todos os produtos ofertados que necessitam passar por certificação deste órgão regulador;

t) O módulo de comunicação deve comunicar perfeitamente com a rede RF Mesh utilizando a antena interna do equipamento.

#### 8.6. Network Interface Card (NIC) – PLC

##### 8.6.1. Funcionalidades

a) O módulo de comunicação deve estar integrado ao medidor, não sendo necessária a realização de conexões externas para viabilização da tele medição;

b) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc. O registro destas alterações devem ser passíveis de consulta através dos sistemas Network Management System (NMS) e Meter Data Collector (MDC);

c) O equipamento deve suportar os seguintes padrões de protocolos de comunicação:

i.G3 series;

ii.IEC 14543-3;

iii.CENELEC EN50065 series;

iv.IEC 61000 series;

v.IEC/CISPR22 Class A;

vi.IEC 62056 serie.

d) O equipamento deve permitir o suporte ao gerenciamento local e remoto (exemplo: SSH, TLS 1.2 (ou superior)), com diferentes níveis de acesso ao equipamento (Exemplo: admin, operador e viewer). Os softwares deverão ser previamente informados e analisados pela CONTRATANTE;

e) O equipamento não deve possibilitar instalação de aplicativos não homologados pela CONTRATANTE como: Wireshark, TCPDUMP etc.;

f) O equipamento deve permitir sincronização horária com o NTP Server da CONTRATANTE;

g) O equipamento deve possuir a funcionalidade de alarme Last Gasp;

h) O equipamento deve disponibilizar a funcionalidade de backup/restore de configurações locais e remota;

i) O equipamento deverá disponibilizar indicadores de alarmes visuais de busca da rede PLC e sincronização com dispositivos próximos;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 46 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

j) O hardware do módulo de comunicação deve estar preparado para eventuais atualizações dos protocolos G3-PLC;

k) O equipamento deve passar por testes fim-a-fim de toda a solução em laboratório para comprovar a total compatibilidade entre os diferentes PROPONENTES de rede de telecomunicações, sistemas e medidores, antes da implantação da solução em campo;

l) O equipamento deve conter potência máxima de saída do transmissor de 1 watt (W);

m) Deve ser apresentado certificação da Anatel de todos os produtos ofertados que necessitam passar por certificação deste órgão regulador.

#### 9. MÓDULO CONVERSOR RF MESH-WI-FI

##### 9.1. Características gerais

a) Obrigatório, módulo conversor Wi-Fi com a finalidade de permitir a programação, a parametrização, a atualização, o diagnóstico do funcionamento dos medidores e do módulo de comunicação através da comunicação nativa (Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro

1.1). Exceções, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;

b) O módulo deverá permitir o pareamento de dispositivos como smartphones, tablets ou notebooks;

c) As soluções de tecnologia deverão ser previamente acordadas com a CONTRATANTE.

##### 9.2. Alimentação

- a) Alimentação através de bateria;
- b) Autonomia de no mínimo 8 horas;
- c) Recarga através de carregador fornecido pelo PROPONENTE.

#### 9.3. Condições ambientes

- a) Temperatura de Operação -5°C a +50°C;
- b) Umidade 95% não-condensante.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 47 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 10. CÓDIGOS DE MATERIAIS

##### 10.1. Tabela resumo

Tabela 9 - Resumo dos códigos de materiais e seus respectivos descritivos.

Código de

Descritivo Aplicação

material

50-000-031-040 MED-1F-2FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-032-371 MED-1F-3FI-240V-15A Massivo B

50-000-032-392 MED-2F-3FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-032-393 MED-3F-4FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-015-758 MED-3F-4FI-120-240V-2,5A Massivo B

50-000-015-484 MED-3F-4FI-120-240V-30A Massivo B

Grupo B - Geração Distribuída e

50-000-032-141 MED MULT-1F-2FI-120-240V-15A-BD

Campanha de Medidas

Grupo B - Geração Distribuída e

50-000-032-402 MED MULT-1F-3FI-240V-15A-BD

Campanha de Medidas

Grupo B - Geração Distribuída e

50-000-032-142 MED MULT-2F-3FI-120-240V-15A-BD

Campanha de Medidas

Grupo B - Geração Distribuída e

50-000-032-143 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-BD

Campanha de Medidas

Grupo B - Geração Distribuída e

50-000-040-048 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-BD

Campanha de Medidas

50-000-030-979 MED MULT-1F-2FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-980 MED MULT-1F-3FI-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-982 MED MULT-2F-3FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-983 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-035-393 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-TB Grupo B - Tarifa Branca

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-557 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-560 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-561 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Projeto Medição individual

50-000-038-330 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-THS

blindada

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-166 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-GB-4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-171 MED TEL-1F-3FI-120-240V-15A-GB-4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-172 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-GB-4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-173 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A- GB-4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-386 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-GB-4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-389 MED TEL-3F-4FI-120-240V-30A-GB-4G

permanente

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 48 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

50-000-030-985 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-986 MED TEL-1F-3FI-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-987 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-988 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-037-471 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-040-081 MED TEL-3F-4FI-120-240V-30A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-010-572 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-THS Grupo A

50-000-037-960 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-THS-3G/4G Grupo A

50-000-015-633 MED MULT-3F-4FI-120-240V-30A-THS Grupo A

50-000-037-815 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-2G/3G Grupo A

50-000-040-008 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5-3G Grupo A - Conjuntos de Medição

Grupo A - Clientes A2 e A3, e Perdas

50-000-011-927 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-THS

Técnicas

50-000-032-582 MED FRONT-3F-4FI-120-240V-1/5A-NQE Grupo A - Medição de Fronteira

50-000-032-618 MED FRONT-3F-4FI-120-240V-1/5A-QE Grupo A - Medição de Fronteira

Grupo A - Medição amostral

50-000-038-385 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-GA-4G

permanente

Grupo A - Medição amostral

50-000-038-387 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-GA-4G

permanente

Grupo A - Medição amostral

50-000-038-388 MED TEL-3F-4FI-120-240V-30A-GA-4G

permanente

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 49 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

## 10.2. Detalhamento dos códigos de materiais

### Tabela 10 - Características por códigos de materiais

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 50 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 51 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 52 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 53 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 54 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 55 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 56 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

## 11. SOFTWARES E LICENÇAS

a) Juntamente com os medidores e módulos de comunicação, quando aplicável, devem ser fornecidos os softwares (em português) e as licenças necessárias para programação, análise e operação dos equipamentos, sem custo adicional. O PROPONENTE deve disponibilizar as versões atualizadas dos softwares sempre que houver novas versões disponíveis, sem que seja necessária a solicitação por parte da CONTRATANTE;

- b) Os softwares devem permitir operação local e remota para todas as funcionalidades presentes nos medidores e módulos de comunicação. Exceções, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE. Obrigatório para sistema operacional Windows;
- i. Obrigatório para Android;
  - ii. Obrigatório, deve ser prevista a integração da aplicação Android aos sistemas OFS e CWi LEC da CONTRATANTE, maiores detalhes poderão ser fornecidos mediante solicitação do PROPONENTE.
- c) As licenças dos softwares, apps e APIs fornecidas não devem possuir prazo de expiração;
- d) Mediante solicitação da CONTRATANTE o PROPONENTE deverá desenvolver extratores de dados dos medidores e relatórios com as respectivas informações coletadas sem custos adicionais;
- e) Os softwares de programação e parametrização devem ser obrigatoriamente ativados via licenciamento, impedindo o acesso não autorizado. A ativação obrigatoriamente deve estar vinculada ao usuário e ao dispositivo instalado;
- f) Deve permitir e possuir perfis de acesso parametrizáveis de modo a permitir gestão das permissões por usuário. Necessário ser compatível com Active Directory (AD);
- g) Obrigatório, o acesso ao software deve ocorrer por meio de autenticação com usuário e senha, integrado a federação de identidade (Active Directory) com Single Sign On (SSO) e Multi-fator de Autenticação (MFA) ativo;
- h) Toda e qualquer atualização de software não deve ser necessária a realização de nova ativação;
- i) Em caso de necessidade de integrações com softwares/sistemas (Meter Data Collector, Meter Data Management, Network Management System, etc.) de outras empresas a CONTRATADA se compromete a fornecer toda a documentação técnica e prestar todo o suporte necessário para realização da atividade, inclusive informando detalhes para implantação de itens desenvolvidos fora da normatização/padronização;
- j) Todas as implementações realizadas em comandos estendidos, não padronizados, nos protocolos elencados neste documento devem obrigatoriamente compartilhados com a CONTRATANTE após a assinatura do contrato;
- N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 57 de  
Arruda 26/06/2025 83
- Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público
- k) Deve manter o processo de licenciamento e suporte aos softwares durante no mínimo a vida útil do equipamento;
- l) O software Exposição de funcionalidades - Deve possuir APIs expostas via web services (HTTPS / REST) para integração com aplicações externas;
- m) Detalhar as ferramentas e formas de customizações / configurações / parametrizações - Listar quais ferramentas e formas de customizações, configurações e parametrizações;
- n) Logs - Deve permitir a criação de logs, e fornecer mecanismos para seu acesso e configuração. Detalhar os tipos de log e seus mecanismos de gerenciamento. Os logs precisarão ser mantidos por pelo menos 90 dias e não podem ser mutáveis;
- o) Extensibilidade futura do software - Deve ser atualizável e informado o roadmap de evolução. As atualizações serão feitas diretamente pelo fornecedor da solução e não deverá incidir em indisponibilidade da solução, se houver necessidade esta deve ser previamente alinhada com a equipe da CPFL (projeto ou sustentação);
- p) Se o software proposto for desenvolvido em plataforma IaaS ou PaaS deve apresentar recursos de controle de versão dos desenvolvimentos;
- q) Todos os dados do software são de propriedade da CONTRATANTE e, portanto, ela tem o direito de extrair seus dados a qualquer momento. A solução deverá prover o mecanismo que a CONTRATANTE poderá utilizar para essa extração;
- r) Integração SOA - Deve seguir os padrões de mercado com compatibilidade para comunicação com soluções ESB (Enterprise Service Bus) em especial, compatibilidade com

OIC, SAP PI, SAP PO e interfaces SOAP Adapter;

s) Deve seguir os padrões de OASIS e W3C para desenvolvimento de Web Services.

Fornecer a lista de especificações suportadas (WS-\*);

t) Acessibilidade - Deve possuir interfaces que sigam o padrão WCAG 2.0 definido pelo W3C ([www.w3c.org](http://www.w3c.org)). Detalhar as interfaces que seguem este padrão;

u) As interfaces com o usuário via Web, devem ser desenvolvidas de forma a tornar possível a visualização do conteúdo tanto em desktops como em dispositivos móveis (Tablets e smartphones). De forma que o conteúdo da página se adeque às limitações do dispositivo o mínimo suficiente para que as operações possam ser executadas nos mesmos, exceto se houver requisito de negócio de definir de forma mais específica a interface;

v) Toda informação deve ser armazenada em Banco de Dados de forma segura e garantindo a disponibilidade, integridade e confidencialidade;

w) Toda informação deve ser criptografada em seu tráfego e armazenamento;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 58 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

x) Todas as senhas devem ser armazenadas em formato de hash com salt, nunca a senha original (mesmo que criptografada);

y) Não deve ter usuários e senhas armazenados de forma hardcoded. Deve prover mecanismos onde a própria equipe da CONTRATANTE possa trocar usuários usados na aplicação sem recompilação de código;

z) Deve disponibilizar relatório de usuários vs. Perfis.

## 12. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

a) Todos os medidores devem possuir senha individual, passíveis de troca pela CONTRATANTE em rotinas por ela especificadas internamente;

b) Deve-se assegurar que o PROPONENTE atenderá aos requisitos de Segurança da Informação não funcionais definidos no documento "Anexo 1 - RTM Meter Data Collector - Contratação MDC único";

c) Deve-se assegurar que o sistema de comunicação trafegue os dados com segurança, garantindo criptografia em trânsito e em repouso (at-rest), principalmente informações de caráter pessoal das unidades consumidoras (confidencialidade);

d) A solução não deve coletar/manter dados além do que é necessário para a sua finalidade;

e) A solução e o dispositivo devem possuir logs de auditoria para tentativas de acesso, tarefas administrativas e eventos de segurança, permitindo sua consulta a qualquer momento. Os logs devem ser armazenados adequadamente;

f) Estabelecer e manter um inventário de todas as contas gerenciadas;

g) Definir e manter o controle de acesso baseado em funções, determinando e documentando os direitos de acesso necessários para cada função;

h) Garantir que a solução e os dispositivos não sejam vulneráveis a ataques como: estouro de buffer, negação de serviço (DDoS), fuzzing, XSS, SQLi, CSRF. Utilizar como referência padrões de mercado como: OWASP, etc;

i) O PROPONENTE deve garantir que, caso ocorra à atualização de versão de software, apps, APIs, firmware e/ou parametrizações dos dispositivos por correção de anomalias ou melhorias (upgrade), a CONTRATANTE deverá ser comunicada imediatamente. Todos os dispositivos devem ser atualizados remotamente;

j) Impor o bloqueio automático do dispositivo seguindo um limite pré-determinado de tentativas de autenticação local;

k) Deve-se assegurar que o PROPONENTE seguirá as normas e boas práticas apresentadas pelos órgãos competentes, principalmente os documentos "RESOLUÇÃO NORMATIVA

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 59 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

ANEEL Nº 964" e "RO-CB.BR.01 - Controles mínimos de segurança cibernética para o Ambiente Regulado Cibernético";

- l) Toda comunicação deve ser realizada através de certificados de segurança que garantam criptografia de ponta-a-ponta;
- m) O dispositivo deverá ser capaz de utilizar um certificado público para comunicações necessárias e de um certificado privado para garantir que o dispositivo não foi comprometido;
- n) Garantir que os dispositivos utilizem apenas de portas e protocolos necessário para seu funcionamento, portas e protocolos não utilizados devem ser desativados, não utilizando de protocolos considerados inseguros como: HTTP, FTP, TELNET, etc;
- o) As VPNs/túneis devem ser configuradas através de protocolo IPsec;
- p) O PROPONENTE deve garantir que seus ambientes são seguros e atestados por entidade externa e idônea com as devidas práticas de hardening e com as devidas ferramentas de segurança da informação aplicadas (Antimalware do tipo EDR, DLP, WAF, etc);
- q) Toda estrutura deve ser baseada em protocolo IPV6;
- r) Todos os dispositivos utilizarão uma arquitetura de rede APN privada;
- s) O Wi-Fi dos dispositivos devem ser visíveis apenas aos equipamentos que façam parte do escopo operativo, sem a opção de propagação para dispositivos desconhecidos;
- t) A solução será submetida a testes de segurança durante o projeto onde as vulnerabilidades encontradas deverão ser corrigidas pelo PROPONENTE antes da implantação da solução em ambiente produtivo, a não correção de tais vulnerabilidades impedirão a implantação da solução em ambiente produtivo;
- u) Requisitos de configuração segura dos dispositivos deve ser seguido conforme o item "24.3 Setup de Configuração Segura dos Dispositivos".

### 13. IDENTIFICAÇÃO

- a) A numeração e identificação com códigos de barras dos equipamentos deve atender a especificação técnica 150445 - Padronização de Numeração de Ativos de Medição (CONTRATANTE). O sistema de numeração de cada empresa deve ser observado. A sequência de numeração a ser fixada nos medidores será fornecida pela CONTRATANTE;
- b) Obrigatório<sup>1</sup> que o número de série do PROPONENTE seja idêntico ao número de série da CONTRATANTE;
- c) Obrigatório<sup>1</sup>, medidor deve possuir identificação alfanumérica de, pelo menos, 14 dígitos.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 60 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

### 14. TERMO DE GARANTIA

Os equipamentos a serem fornecidos para a CONTRATANTE devem ser cobertos por 3 (três) tipos de garantia a partir da data de recebimento dos equipamentos no local especificado no pedido de Compra: inicial, estendida e de falha sistêmica conforme figura abaixo:

\*A Taxa de Falha será calculada mensalmente

baseada nos últimos 12 meses, através da seguinte fórmula:

Onde:

EQUIPdef = quantidade de equipamentos com defeito nos últimos 12 meses.

EQUIPadq = quantidade de equipamentos adquiridos nos últimos 12 meses.

Figura 3 - Caracterização do termo de garantia.

14.1. Garantia Inicial (de 0 a 3 anos)



O PROPONENTE repara ou substitui os equipamentos defeituosos (independente do % de Taxa de Falha) e arca com os custos da manutenção e do transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

Estão inclusos nesta categoria:

Vício Redibitório: Refere-se a um problema que torna o produto impróprio para o uso a que se destina ou diminui seu valor de forma significativa.

Exemplo:

■ Medidor que apresenta falhas de registro do consumo de energia, gerando cobranças indevidas;

■ Medidor com defeito na comunicação com a CONTRATANTE, impedindo o acompanhamento do consumo online.

Vício Aparente: É um problema facilmente detectável no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 61 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Exemplo:

■ Medidor com a tela danificada ou com botões que não funcionam;

■ Medidor com a embalagem violada ou com sinais de uso.

Vício Oculto: É um problema que não é detectado facilmente no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto, mas se manifesta posteriormente.

Exemplo:

■ Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;

■ Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

14.2. Garantia Estendida (de 3 a 5 anos)

a) Taxa de Falha < 1% ao ano (Taxa admissível):

O PROPONENTE não se responsabiliza pelo custo do reparo ou substituição dos equipamentos defeituosos e nem arca com o custo do transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

b) Taxa de falha > 1% ao ano:

O PROPONENTE repara ou substitui os equipamentos defeituosos e arca com os custos da manutenção e de transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

Estão inclusos nesta categoria:

Vício Redibitório: Refere-se a um problema que torna o produto impróprio para o uso a que se destina ou diminui seu valor de forma significativa.

Exemplo:

■ Medidor que apresenta falhas de registro do consumo de energia, gerando cobranças indevidas;

■ Medidor com defeito na comunicação com a CONTRATANTE, impedindo o acompanhamento do consumo online.

Vício Aparente: É um problema facilmente detectável no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 62 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

Exemplo:

■ Medidor com a tela danificada ou com botões que não funcionam;

■ Medidor com a embalagem violada ou com sinais de uso.

Vício Oculto: É um problema que não é detectado facilmente no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto, mas se manifesta posteriormente.

Exemplo:

■ Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;

■ Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

14.3. Falha sistêmica ou de projeto (de 0 a 13 anos):

a) O PROPONENTE repara ou substitui, a qualquer tempo e independente do % de Taxa de Falha), todos os equipamentos do lote caracterizados e comprovados como Falha sistêmica e arca com os custos de manutenção e de transporte (ida e volta entre o almoxarifado da CONTRATANTE e a fábrica). Obrigatório falha sistêmica (de 0 a 15 anos);

b) A garantia (inicial mais estendida) se extingue após o 5º ano, exceto nos casos de falha sistêmica onde a garantia se estende até a vida útil do equipamento. A caracterização da falha sistêmica será realizada em conjunto entre o PROPONENTE e a CONTRATANTE;

c) Considera-se uma falha sistêmica ou de projeto os vícios ocultos que se manifestam posteriormente à entrega ou início do uso do produto. Estes problemas não são facilmente detectáveis no momento da compra ou logo após o início da utilização, tornando-os distintos dos vícios aparentes.

Exemplo:

■ Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;

■ Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

d) Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao PROPONENTE, a CONTRATANTE reserva-se o direito de optar pela permanência dos equipamentos insatisfatórios em operação até que possam ser retirados de serviço para o envio ao PROPONENTE, sem prejuízo as cláusulas deste termo;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 63 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

e) Para os equipamentos defeituosos em que a causa da avaria não for de responsabilidade do PROPONENTE, determinada em avaliação conjunta entre o PROPONENTE e a CONTRATANTE, o PROPONENTE não arcará com os custos de manutenção e de transporte (volta para o almoxarifado da CONTRATANTE);

f) Exemplos de situações em que a causa da avaria não é atribuída ao PROPONENTE: operação indevida ou negligente, manutenção inadequada, operação anormal ou em desacordo com as especificações técnicas, instalações inadequadas, equipamento energizado com tensão inadequada, influência de natureza química, eletroquímica, elétrica, climática ou atmosférica (ex. enchentes, inundações, descargas elétricas e raios, variações de tensão acima dos limites da norma nacional vigente, incêndios, terremotos, sabotagens, vandalismo e outros casos fortuitos ou de força maior);

g) A partir de 01/2026 para falhas sistêmicas e de projeto deverá ser considerado o período de 15 anos após o recebimento dos materiais na CONTRATANTE;

h) Caso a CONTRATANTE opte pelo descarte dos equipamentos, o PROPONENTE deve possuir condições de realizar tal procedimento em acordo com a legislação ambiental vigente.

15. HOMOLOGAÇÃO

a) O processo de homologação de modelos de equipamentos consiste na verificação da documentação técnica e das características operacionais dos equipamentos e/ou das soluções de medição;

b) Os modelos de equipamentos devem ser submetidos ao processo de homologação sempre

que se tratar de modelo sem histórico de fornecimento ou de modelo já fornecido, mas que teve projeto modificado. É avaliada também a necessidade de nova homologação caso haja atualização de firmware do equipamento;

c) Em caso de qualquer problema, a CONTRATANTE se reserva o direito de, a qualquer tempo, interromper o recebimento de qualquer modelo de equipamento (mesmo que haja contrato vigente) e solicitar nova homologação;

d) O processo de homologação é iniciado após a disponibilização das amostras dos equipamentos (15.1 - Amostras de modelos) e da documentação técnica referente à cada modelo por parte do PROPONENTE (15.2 - Documentação exigida);

e) Após isso, são realizados ensaios/testes em laboratório (nas dependências da própria CONTRATANTE) para verificação das características (físicas, elétricas e operacionais) declaradas pelo PROPONENTE;

f) Após o término do processo de homologação, será dado retorno ao PROPONENTE sobre status de aprovação do equipamento (e/ou solução de medição) com a emissão de documento do resultado da homologação.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 64 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 15.1. Amostras de modelos

O PROPONENTE deve disponibilizar à CONTRATANTE 2 (duas) amostras por código de material CONTRATANTE para homologação, sendo que 1 (uma) não deve estar solidarizada (quando aplicável).

#### 15.2. Documentação exigida

a) Informações constantes em documento intitulado Lista de Características, dados exigidos conforme item 23.2;

b) Atestado ou certificado garantindo que os produtos ofertados atendem plenamente os requisitos das normas, portarias e resoluções citados neste documento;

c) Portarias Inmetro de aprovação do modelo;

d) Certificado de aprovação na ANATEL para os equipamentos de telecomunicação;

e) Obrigatório<sup>2</sup>, certificado de compatibilidade emitido por laboratórios credenciados pela DLMS UA para equipamentos que implementem o padrão IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);

f) Certificado de aprovação dos módulos de comunicação em laboratórios credenciados junto a Wi-SUN Alliance, quando aplicável;

g) Obrigatório<sup>1</sup>, ensaio de influência de campo magnético externo ao equipamento (Super Imã - bloco de Imã de Neodímio, >0,5T, dimensional 50,8 x 50,8 x 25,4 mm);

h) Ensaio de memória cíclica, visando preencher toda a memória do medidor até o início da sobre gravação dos dados;

i) Ensaio de carga de prova e de ruptura da solidarização;

j) Ensaio de confiabilidade - Vida acelerada por umidade e temperatura, conforme GED 19465 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada;

k) Ensaios conforme NBR 14520 - Medidores eletrônicos de energia elétrica - Método de ensaio;

l) Ensaios conforme portarias Inmetro n.º 586/2012, 587/2012 e 520/2014 ou legislações substitutas;

m) Catálogo e manual de instruções atualizado, detalhado e ilustrado dos diversos componentes ofertados (em português e em formato PDF);

n) Softwares de programação, parametrização, leitura e diagnóstico;

o) Detalhamento do processo de rastreabilidade de componentes;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 65 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

p) Nota fiscal de doação das amostras disponibilizadas, conforme 15.1 - Amostras de modelos;

q) Declaração de Conformidade;

r) Encaminhar as documentações exigidas em pastas conforme detalhamento abaixo:

PROPONENTE

Código de

material

Modelo

- Ensaios

- Certificados

- Portarias de

aprovação

- Catálogos

- Manuais

- Softwares

- Demais documentos

Figura 4 - Organizacional das pastas de documentações exigidas.

s) Junto à pasta "código de material" deve ser encaminhado um documento mapeando cada uma das pastas e seu respectivo conteúdo;

t) Serão aceitos apenas relatórios de ensaios realizados com, no máximo, 5 (cinco) anos anteriores a data de entrega das amostras para homologação. Ensaios adicionais poderão ser realizados no laboratório da CONTRATANTE ou excepcionalmente solicitados ao PROPONENTE;

u) Os ensaios devem ser realizados pelo Inmetro e/ou laboratórios reconhecidos para realização de ensaios conforme ISO/IEC 17025;

v) Os ensaios, quando aplicáveis, devem ser realizados com o medidor em conjunto com os dispositivos de comunicação;

w) Os componentes eletrônicos bem como demais peças ou partes constituintes do equipamento devem ser mantidos de forma constante e de acordo com a amostra apresentada e homologada;

x) A CONTRATANTE reserva-se no direito de efetuar inspeções periódicas nos equipamentos a fim de verificar se este quesito está sendo cumprido;

y) Caso haja algum componente ou parte constituinte que esteja em desacordo ou diferente da amostra homologada o respectivo equipamento pode ser desomologado;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 66 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

z) Obrigatório2, o PROPONENTE deve apresentar Certificação ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18000 ou ISO 45001, também deve certificar o seu laboratório de modo a atender a NBR 17025 (ou equivalente da época), de forma a comprovar o adequado controle do seu processo para os equipamentos ofertados.

aa) O PROPONENTE deve atestar, através de declaração, que suas unidades fabris, próprias ou contratadas possuem programa para controle de descargas eletrostáticas, conforme NBR 14544 ou norma internacional compatível a esta. Caso atenda parcialmente os requisitos, o mesmo deve indicar o motivo pelo qual não cumpre integralmente a norma. O programa de controle de descargas eletrostáticas poderá ser auditado pela CONTRATANTE durante o processo de inspeção e ensaios ou em outra data a ser negociada. Todas as unidades de um mesmo item a ser fornecido devem possuir o mesmo projeto do produto ensaiado.

15.2.1. Declaração de conformidade

O PROPONENTE deve prestar todas as informações solicitadas, item a item neste documento.

Entende-se por informações, as características técnicas relacionadas ao item, podendo

compreender os padrões nacionais/internacionais atendidos (sempre que aplicável ao item), funcionalidades, características gerais, características especificadas etc.

Para cada item e subitem, o PROPONENTE deve manter o seguinte padrão de resposta:

a) Prioridade: Categorização dos itens exigidos neste documento conforme a seguir:

i.O - Obrigatório - O item deve obrigatoriamente estar disponível na solução ofertada;

ii.On - Obrigatório - Item não exigido até o vencimento do prazo estabelecido.

b) ATD - Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado está atendido integralmente pela solução ofertada.

c) ATD PARC - Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado está atendido parcialmente pela solução ofertada. Neste caso, a PROPONENTE deve justificar e descrever claramente no campo "comentários" qual a parcela atendida ao item solicitado e o motivo do não atendimento e quando esta facilidade estará atendida.

d) Roadmap (Futura): Indica quando o item estará disponível para testes e instalação. Deve ser preenchido com uma das designações a seguir, conforme melhor descrever a data de disponibilidade:

i.R1 - Disponibilidade até 3 meses após a data da proposta;

ii.R2 - Disponibilidade até 6 meses após a data da proposta;

iii.R3 - Disponibilidade até 12 meses após a data da proposta;

iv.R4 - Disponibilidade até 24 meses após a data da proposta;

v.R5 - Disponibilidade até 36 meses após a data da proposta;

vi.R6 - Disponibilidade até 48 meses após a data da proposta;

vii.R7 - Disponibilidade até 60 meses após a data da proposta.

e) N ATD: Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado não é atendido pelo PROPONENTE;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 67 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

f) N/A: Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado não se aplica ao seu equipamento, justificando este entendimento no campo "Comentários";

g) Referência Técnica: Indica o volume (nome do arquivo na proposta técnica), a página e o item dos manuais técnicos oficiais do PROPONENTE, nos quais se encontram a descrição detalhada da funcionalidade/característica do equipamento que detalhe a resposta colocada no item "ATENDIDO". A insuficiência de detalhes técnicos sobre o item levará a entendê-lo como item não atendido.

Observação: Campo a ser preenchido pelo PROPONENTE com outras informações julgadas pertinentes ao esclarecimento de sua resposta.

As respostas devem ser dadas em tabela, conforme arquivo Excel anexado neste documento

e, na qual, a seguir, é descrita a sua estrutura. É obrigatório o preenchimento da planilha, caso contrário, a proposta não será analisada.

O PROPONENTE deve prestar especial atenção a cada item solicitado. Quando o item não for específico, ou seja, não solicita explicitamente uma funcionalidade ou característica para um dos elementos, o PROPONENTE deve deixar muito claro no campo "Comentários" se o item se aplica a todos os equipamentos ofertados ou somente a alguns deles.

O PROPONENTE poderá, a seu critério, apresentar uma Declaração de Conformidade para cada categoria de equipamentos que está propondo.

Para cada funcionalidade descrita em cada item desta especificação, o PROPONENTE deve citar as recomendações e padrões nacionais ou internacionais atendidos plenamente ou parcialmente (neste caso, indicar especificamente).

O PROPONENTE deve incluir em sua proposta técnica informações por tipo de fornecimento: PROPONENTE, Release de Hardware. Release de Software, outras informações e data de envio da proposta.

Identificação dos equipamentos que compõem a proposta, informando claramente:

■ Código de material CONTRATANTE (se aplicável), PROPONENTE, Modelo, Versão

(release) de hardware, software e licenças, Data (data da entrega da proposta a CONTRATANTE), outras informações (outras informações que o PROPONENTE julgar necessárias/úteis para a identificação completa e correta da solução ofertada).

■ As informações acima devem atender todos os requisitos do presente documento. A implantação ou informação da necessidade de versões que difiram dos itens listados acima pelo PROPONENTE, após o fechamento do contrato, será passível de penalização do PROPONENTE.

1

1

1

1

1

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 68 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 16. SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS

a) Para cada novo modelo do produto, o PROPONENTE deve ministrar treinamento referente ao equipamento fornecido, quanto a sua calibração, operação, programação, instalação ou manutenção (se aplicável), quando solicitado pela CONTRATANTE e sem ônus para ela;

b) Além dos treinamentos, o PROPONENTE deve dar todo suporte técnico necessário para instalação de equipamentos em campo, testes de laboratórios e esclarecimento de dúvidas quanto aos produtos adquiridos, sem qualquer ônus para CONTRATANTE. O PROPONENTE deverá designar um responsável para a realização deste atendimento, fornecendo nome, e-mail e telefone de contato;

c) O PROPONENTE deve detalhar na proposta os critérios adotados para prestação de serviços de manutenção e assistência técnica para os produtos ofertados, tanto para cobertura de falhas de fabricação ocorridas no período de garantia, como para consertos ou recuperação de iniciativa da CONTRATANTE;

d) O PROPONENTE deve possuir portal web para abertura de chamados, geração de relatórios de chamados, Marriage e Divorce files, dados de amostras encaminhadas, relatório de equipamentos produzidos (vide anexo " Padrão de dados", item 24.1), importação de senhas, criação e atualização de folhas configurações e parametrizações para produtos em processo de aquisição, disponibilização de: manuais, FAQ (Frequently Asked Questions), catálogos, firmware, softwares, folhas de configurações e parametrizações já preenchidas, ensaios, portaria de aprovação de modelo, relatório de lacres, etc. Item relacionado apenas aos medidores e aos módulos de comunicação;

e) O portal deve possuir no mínimo três perfis de acesso distintos (Avançado, Intermediário e Básico) e a autenticação deve ocorrer por meio de usuário e senha. O acesso deve ser previamente aprovado pela CONTRATANTE (Gerência de Automação e Medição);

f) O suporte deve estar disponível em dias úteis e no horário comercial, sendo tratado de acordo com os níveis de prioridade/severidade definidos a seguir:

i. Muito Alta: um Incidente relatado será classificado como sendo de prioridade "Muito Alta" se causar sérias consequências nos processos de negócio;

ii. Alta: um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Alta" se afetar seriamente os processos de negócios. Não é possível realizar as tarefas necessárias;

iii. Média: um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Média" se afetar processos de negócio;

iv. Baixa: Um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Baixa" se o problema relatado tiver pouco ou nenhum efeito sobre os processos de negócio;

g) A prioridade é atribuída pela CONTRATANTE, mas pode ser contestada pelo PROPONENTE mediante apresentação de justificativas técnicas que serão analisadas pela CONTRATANTE. Se a contestação for aceita pela CONTRATANTE, nova prioridade será atribuída, a qual deverá ser observada pelo PROPONENTE sob pena das penalidades

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 69 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

cabíveis; se a contestação não for aceita pela CONTRATANTE, aplicar-se-á o 'Tempo para atendimento' para a prioridade inicialmente atribuída.

h) Os tempos para o retorno dos chamados, restabelecimento do sistema e solução definitiva serão contados a partir da abertura dos chamados no help desk da PROPONENTE pela CONTRATANTE;

i) Os problemas devem ser solucionados obedecendo às condições abaixo especificadas:

Tabela 11 - Tempo máximo para atendimento das demandas.

Prioridade Tempo para atendimento

Muito Alta 1 dia útil

Alta 3 dias úteis

Média 5 dias úteis

Baixa 7 dias úteis

j) Deve dispor ainda de canal de relacionamento para esclarecimentos de dúvidas ocasionais e urgentes por parte da Engenharia da CONTRATANTE através de contato telefônico e mensageiro instantâneo;

#### 17. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

O PROPONENTE deverá disponibilizar, no portal web descrito no item 15 SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS, cópia digitalizada (formato PDF) do certificado de calibração (emitido por laboratório credenciado pela RBC ou pelo INMETRO) referente a todos os medidores aplicáveis. O envio deverá ocorrer em até 5 dias úteis após a chegada dos medidores aos depósitos da CONTRATANTE.

A CONTRATANTE adota como padrão a calibração de 16 pontos (ativo direto/reverso e reativo direto/reverso), conforme item 23.4. Pontos de Calibração sendo que a calibração deverá ocorrer nas tensões nominais (Vn): 67, 115V e 220V e na corrente nominal (In) do medidor. Ressalta-se que no certificado de calibração deverá constar obrigatoriamente: o número serial do medidor, data de calibração, dados do padrão de calibração (rastreabilidade RBC ou INMETRO) e a assinatura do responsável pela realização do serviço de calibração.

#### 18. PARAMETRIZAÇÃO DE FÁBRICA

Os equipamentos devem ser programados em fábrica conforme formulário de parâmetros aprovados pela CONTRATANTE;

#### 19. LACRAÇÃO

a) Os equipamentos devem ser lacrados em fábrica, com lacres de policarbonato conforme portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la. A CONTRATANTE reserva-se o

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 70 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

direito de escolher os modelos mais adequados entre os autorizados para uso pelo PROPONENTE;

b) Obrigatório2, dois pontos de lacração dispostos de forma diagonal;

c) Deve ser fornecida, por medidor, a relação (sequência alfanumérica) dos lacres utilizados na fabricação.

#### 20. EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

a) Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o PROPONENTE poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem;

b) A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do PROPONENTE, estando sujeita à aprovação do inspetor;

c) O processo de embalagem deve possibilitar a entrega do (s) equipamento (s) com todas as peças, partes e acessórios pertinentes à sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino (subestações, obras ou almoxarifado central) indicados no Pedido de Compra;

d) Será também responsabilidade do PROPONENTE tomar todas as providências necessárias para o transporte e descarga até o local de entrega. Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do PROPONENTE, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE;

e) A embalagem deve ser feita obedecendo fundamentalmente os princípios indicados a seguir:

i.O acondicionamento do equipamento e seus acessórios devem ser efetuados de modo a garantir um transporte seguro e que preserve a integridade do equipamento;

ii.A embalagem deve ser projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque manuseio e armazenamento, sem prejuízo à segurança dos operadores e integridade do equipamento;

iii.Cada volume deve ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deve ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

■ Nome do PROPONENTE;

■ Nome da concessionária;

■ Identificação do medidor (modelo, tensão e corrente nominal e número de elementos);

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 71 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

■ Número do Pedido de Compra;

■ Número de série da CONTRATANTE do equipamento com o respectivo código de barras padrão GS1-128;

■ Número sequencial da caixa ou embalagem;

■ Quantidade de peças;

■ Peso bruto;

■ Peso líquido;

■ "Para cima" em um ou mais lados indicando, o topo do equipamento;

■ Código do material em destaque;

■ Mês/ano da produção dos equipamentos.

f) O PROPONENTE poderá usar marcações adicionais que julgar necessárias para facilitar o despacho, transporte, embarque ou desembarque aduaneiro do material;

g) Os paletes devem conter no mínimo as seguintes informações:

i.Número do palete;

ii.Número da Nota fiscal;

iii.Ordem de compra;

iv.Item da Ordem de compra;

v.Quantidade de volumes;

vi.Quantidade de equipamentos;

vii.Numeração dos medidores (inicial e final) com os respectivos códigos de barra padrão GS1-128;

viii.Mês/ano da produção dos equipamentos;

ix.Destino.

h) Cada paleta não poderá conter materiais ou equipamentos de diferentes códigos ou Ordens de Compra ou ainda com diferentes destinos;

i) Altura máxima permitida por paleta deve ser de 1,4 metros;

j) O peso máximo permitido por paleta deve ser de 900 kg;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:



150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 72 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- k) O palete deve ser do tipo padrão PBR (LxAxC - 1m x 0,14m x 1,2m);
- l) Os paletes não serão devolvidos ao PROPONENTE;
- m) Quando inspecionados em fábrica, os equipamentos serão liberados para embarque depois de devidamente inspecionados e aprovados;
- n) A embalagem deve ser confeccionada preferencialmente em madeira ou papelão.

## 21. ENSAIOS E RASTREABILIDADE

### 21.1. Informações gerais

- a) Durante o período de fabricação a CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar os materiais e acessórios que compõem o fornecimento. Os ensaios a serem executados durante a fabricação devem ter a data de sua realização comunicada à CONTRATANTE com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência;
- b) Após a aprovação definitiva dos documentos técnicos solicitados nesta Especificação, a inspeção e ensaios finais devem ser realizados na presença do Inspetor;
- c) A CONTRATANTE deve ser comunicada pelo PROPONENTE, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final. Para tanto, deve ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles;
- d) Anualmente, devem ser retiradas do lote de produção 10 amostras por código de material para realização de ensaio de confiabilidade - vida acelerada por umidade e temperatura, conforme GED 19465 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada. Os requisitos dos ensaios serão os mesmos adotados no processo de homologação junto a CONTRATANTE. As disposições referentes a comunicação e ao acompanhamento do processo de inspeção para aceitação de lotes também são aplicáveis a este ensaio;
- e) O PROPONENTE deve propiciar facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados;
- f) Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente de onde seja realizado, o PROPONENTE deve garantir o cumprimento da NR 10, no tocante às instalações e serviços em eletricidade. O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas à sua disposição estejam colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 73 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- g) Será de responsabilidade do PROPONENTE, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para a realização dos ensaios, além das informações e dados necessários;
- h) O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o PROPONENTE a atender ao pedido ou esta especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CONTRATANTE;
- i) Antes do início de cada ensaio deve ser exibido ao Inspetor o certificado de calibração dos instrumentos de medição a serem utilizados, emitido por laboratório que possua rastreabilidade de seus padrões aos padrões nacionais;
- j) A inspeção e ensaios devem ser programados para dias úteis e durante o horário comercial. Casos excepcionais serão analisados pela CONTRATANTE;
- k) O PROPONENTE deve disponibilizar para CONTRATANTE, juntamente com a proposta

técnica e no momento da inspeção, uma lista com a especificação dos principais componentes utilizados para fabricação dos equipamentos, dentre eles devem estar obrigatoriamente o LCD, o conversor A/D, a memória, a fonte de alimentação, o processador, a placa de circuito impresso, os LEDs, a base, dentre outros. Nesta especificação devem constar as características técnicas e a procedências destes componentes. A CONTRATANTE poderá solicitar a qualquer momento a inspeção destes componentes para comprovar as características técnicas e procedências, além de solicitar a especificação de outros componentes que não estejam nesta lista. Todo custo necessário para esta inspeção ficará a cargo do PROPONENTE. Qualquer alteração ou substituição destes componentes devem ser comunicadas e validadas pela CONTRATANTE;

l) Em caso de reprovações o PROPONENTE deve elaborar um relatório de qualidade contendo minimamente:

- i. Dados de rastreabilidade;
  - ii. Descrição da não conformidade;
  - iii. Fotos, quando for o caso;
  - iv. Relatório de Análise do Problema;
  - v. Causa Raiz (Causa que eliminada faz com que o problema não se repita);
  - vi. Ação de correção (ação que elimina a ocorrência);
  - vii. Verificações das ações de contenção/ ações corretivas (avaliação de eficácia);
  - viii. Ação preventiva (corrigir processo para evitar recorrência em outros equipamentos).
- m) Persistindo a não conformidade aos requisitos deste documento, dos serviços prestados por três inspeções consecutivas, a CONTRATANTE poderá desabilitar a Contratada a participar de novas licitações por um período mínimo de dois anos, até que mesmo seja submetido à nova avaliação técnica.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 74 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

#### 21.2. Numeração e Range de IPs

Para os medidores fornecidos com módulo de comunicação 4G, 3G e 2G, a CONTRATANTE fornecerá o range de login, senha, APN e IPs necessários para a sua configuração. Tais configurações deverão ser realizadas antes da solicitação de inspeção por parte do PROPONENTE e as listagens de casamento geradas, serão avaliadas durante o processo de inspeção.

#### 21.3. Relatórios de ensaios de rotina

- a) A cada entrega de equipamentos devem ser enviados arquivos texto em formato similar ao anexo "Padrão de dados", incorporando as demandas a serem definidas pelo Inmetro no Regulamento Técnico Metrológico;
- b) Adicionalmente, para comprovação do correto funcionamento dos módulos de comunicação fornecidos junto aos medidores (quando aplicável), será necessária a realização de ensaios na amostra, conforme tipo de mídia e disponibilização de tais informações durante inspeção presencial ou encaminhamento para inspeção por relatório;
- c) Ensaio de comunicação para módulos de comunicação 4G, 3G e 2G:
  - i. Comprovação de comunicação do medidor com a rede celular e endereço IP (Internet Protocol) da CONTRATANTE, evidenciado através de nível de sinal mostrado via display ou software específico;
  - ii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE;
  - iii. Comparação de listagem de cadastro com o número de série do medidor, login, IP e número de série do modem (quando houver), comprovando o seu correto casamento.
- d) Ensaio de comunicação para equipamentos RF-Mesh:
  - i. Medição do nível de sinal RF-Mesh, através das ferramentas de teste local, utilizando módulo RF-Mesh parametrizado para antena do módulo de comunicação;
  - ii. Comparação de listagens e comprovação de correto casamento de medidor, módulo de

comunicação RF-Mesh e etiquetas geradas durante processo de fabricação do equipamento (Marriage File) com comando realizado através das ferramentas de teste local.

iii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE.

e) Ensaio de comunicação para equipamentos PLC:

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 75 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

i. Comprovação da comunicação do medidor com o concentrador, e este com a rede celular e endereço IP (Internet Protocol) da CONTRATANTE, evidenciado através de nível de sinal mostrado via display ou software específico;

ii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE.

#### 21.4. Criação e Envio de Arquivos de Comunicação

a) Envio dos arquivos de casamento:

b) O PROPONENTE deverá encaminhar os arquivos gerados no processo de casamento de medidor e módulo de comunicação celular e mesh (Marriage files), validados durante o processo de inspeção presencial ou inspeção por relatório, para os destinatários listados abaixo, em até 5 dias úteis após a chegada dos medidores aos depósitos da CONTRATANTE:

supervisaoderedes@cpfl.com.br

laboratorioresm@cpfl.com.br

RCCFCadastrorFaturamento-MercadoLivre@cpfl.com.br

cqm@cpfl.com.br

c) Os arquivos também devem ser disponibilizados no portal descrito no item sobre suporte técnico e treinamentos.

#### 22. LOCAL DE ENTREGA

A definir pela CONTRATANTE.

#### 23. PROPOSTA TÉCNICA

a) O PROPONENTE deve disponibilizar proposta técnica referente a cada modelo de equipamento, em cada processo de compra (via plataforma específica), juntamente com toda a documentação existente. Os documentos fornecidos serão considerados no processo de avaliação técnica por parte da Engenharia CONTRATANTE;

b) Serão analisadas apenas propostas técnicas referentes a modelos de equipamentos já homologados pela CONTRATANTE, conforme 15 - HOMOLOGAÇÃO. Caso uma proposta esteja vinculada com equipamento ainda não homologado, ela será automaticamente rejeitada;

c) Caso o PROPONENTE não forneça toda a documentação necessária para a realização da avaliação técnica, os modelos correspondentes serão reprovados e não poderão seguir no processo de compra/venda;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 76 de

Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

d) A CONTRATANTE se reserva o direito de solicitar qualquer documento adicional durante o processo de avaliação técnica, mesmo que não esteja citado na presente especificação técnica;

e) Adicionalmente, o PROPONENTE deve preencher as informações abaixo em tabela e incluir no início da proposta técnica para trazer informações de cada modelo de forma resumida, facilitando a avaliação técnica;

f) Conteúdo da tabela:

- i. Código equipamento Distribuidora;
- ii. Descritivo Material Distribuidora;
- iii. Proponente;
- iv. Modelo Ofertado;
- v. Número de registro da Contratante no qual o produto foi homologado;
- vi. Especificação Técnica Distribuidora (nº documento / nº versão);
- vii. Condições de Garantia Distribuidora (de acordo?) - (sim/não);
- viii. Atende Integralmente a Especificação Técnica Distribuidora? (sim/não).

#### 24. ANEXOS

##### 24.1. Padrão de dados

O formato deve ser tipo texto e os campos separados por ponto e vírgula (Comma Separated Values - CSV), conforme abaixo:

###### a) Cabeçalho

- i. (PROPONENTE) alfanumérico, tamanho 40;
- ii. (Cliente) alfanumérico, tamanho 40;
- iii. (pedido de compra da concessionária): numérico, tamanho 11;
- iv. (item do pedido de compra da concessionária): numérico, tamanho 2;
- v. (quantidade do item do pedido) numérico, tamanho 7;
- vi. (ordem de produção - op): numérico, tamanho 5;
- vii. (nº do lote) numérico, tamanho 2;
- viii. (quantidade do lote) numérico, tamanho 7;
- ix. (data de expedição) formato data, dd/mm/aaaa;
- x. (sequência numérica) numérico, tamanho 40;
- xi. (modelo do medidor) alfanumérico, tamanho 10;
- xii. (ke wh e varh) alfanumérico, tamanho 5;
- xiii. (classe) numérico, tamanho 4;

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:

150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 77 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

- xiv. (fabricação/conserto) data, tamanho 10;
- xv. (tensão nominal) numérico, tamanho 3;
- xvi. (corrente nominal) numérico, tamanho 3;
- xvii. (corrente máxima) numérico, tamanho 3;
- xviii. (frequência nominal) numérico, tamanho 2;
- xix. (número de elementos) numérico, tamanho 1;
- xx. (número de fios) numérico, tamanho 1;
- xxi. (número de fases) numérico, tamanho 1;
- xxii. (relação do registrador) alfanumérico, tamanho 11;
- xxiii. (norma de referência) alfanumérico, tamanho 22;
- xxiv. (portaria de aprovação) alfanumérico, tamanho 8;

###### b) Dados do Medidor n. 1

- i. (n. do PROPONENTE) numérico 14 dígitos;
- ii. (n. de série) alfanumérico 20 dígitos;
- iii. (lacre 1) alfanumérico 13 dígitos;
- iv. (lacre 2) alfanumérico 13 dígitos;
- v. (lacre 3) alfanumérico 13 dígitos;
- vi. (lacre 4) alfanumérico 13 dígitos;
- vii. (etiqueta Inmetro) alfanumérico 11 dígitos;
- viii. (erro em carga nominal) numérico 6 dígitos;
- ix. (erro em carga nominal fase a) numérico 6 dígitos;
- x. (erro em carga nominal fase b) numérico 6 dígitos;
- xi. (erro em carga nominal fase c) numérico 6 dígitos;

xii. (erro em carga indutiva) numérico 6 dígitos;  
xiii. (erro em carga indutiva fase a) numérico 6 dígitos;  
xiv. (erro em carga indutiva fase b) numérico 6 dígitos;  
xv. (erro em carga indutiva fase c) numérico 6 dígitos;  
xvi. (erro em carga pequena) numérico 6 dígitos;  
xvii. (corrente de partida) alfa 1 dígito;  
xviii. (marcha em vazio) alfa 1 dígito;  
xix. (ensaio dielétrico) alfa 1 dígito;  
xx. (inspeção visual da correspondência ao modelo aprovado) alfa 1 dígito;  
xxi. (inspeção geral) alfa 1 dígito;  
xxii. (exame do registrador) alfa 1 dígito;  
xxiii. (trifásico 20% da nominal direto) numérico 6 dígitos;  
xxiv. (trifásico nominal direto) numérico 6 dígitos;  
xxv. (trifásico 20% da nominal reverso) numérico 6 dígitos;  
xxvi. (trifásico nominal reverso) numérico 6 dígitos;  
xxvii. (linha de produção) alfanumérico 6 dígitos;  
Repete-se esta sequência até o último medidor da sequência numérica.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 78 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

#### 24.2. Lista de Características

- a) PROPONENTE;
- b) Modelo;
- c) Tipo de Medição (direta ou indireta);
- d) Classe;
- e) Tensão nominal (fase, V);
- f) Tensão mínima de medição que garante classe de exatidão (fase, V);
- g) Tensão máxima de medição que garante classe de exatidão (fase, V);
- h) Tensão mínima que garante funcionamento do medidor (fase, V);
- i) Tensão máxima que garante funcionamento do medidor (fase, V);
- j) Tensão máxima suportável em regime permanente (fase, V);
- k) Corrente nominal (A);
- l) Corrente mínima de medição que garante classe de exatidão (A);
- m) Corrente máxima de medição que garante classe de exatidão (A);
- n) Corrente máxima de regime contínuo (A);
- o) Corrente de partida (A);
- p) Curto-circuito (A);
- q) Número de fases;
- r) Número de elementos;
- s) Número de fios;
- t) Conexão/ligação (estrela, delta etc.);
- u) Constante eletrônica -  $K_e$  ( $Wh/p|varh/p$ );
- v) Constante de calibração -  $K_h$  ( $Wh/p|varh/p$ );
- w) Tecnologias de telecomunicação;
- x) Possibilidades de conectividade local (interface de comunicação / protocolo / conector);
- y) Tipo de fonte;
- z) Potência aparente circuito de tensão, circuitos de medição (total, VA);
- aa) Potência ativa circuito de tensão, circuitos de medição (total, W);
- bb) Potência reativa circuito de tensão, circuitos de medição (total, var);
- cc) Potência aparente, interface de telecomunicação (total, VA);
- dd) Potência ativa, interface de telecomunicação (total, W);
- ee) Potência reativa, interface de telecomunicação (total, var);
- ff) Potência no circuito de corrente (total, W);

gg) Dimensões físicas máximas (altura, largura, profundidade, em mm);  
hh) Peso (kg);  
ii) Seção dos condutores (terminais de tensão, em mm<sup>2</sup>);  
jj) Seção mínima dos condutores (terminais de corrente, em mm<sup>2</sup>);  
kk) Seção máxima dos condutores (terminais de corrente, em mm<sup>2</sup>);  
ll) Normas nacionais atendidas;  
mm) Normas internacionais atendidas;  
nn) Legislações atendidas;  
oo) Portarias de aprovação de modelo e termos aditivos;  
pp) Versão de hardware;  
qq) Versão de firmware;  
rr) Vida útil (anos);  
ss) Relé de corte/religa (sim ou não);  
tt) Memória de massa (intervalo de integração; números de canais; tempo máximo);  
N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 79 de  
Arruda 26/06/2025 83  
Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público  
uu) Intervalo de integração de demanda;  
vv) UFER e DMCR (sim ou não);  
ww) Grandezas medidas;  
xx) Medição de qualidade da energia (registros);  
yy) Números de postos tarifários;  
zz) Número de feriados;  
aaa) Considera distorções harmônicas no cálculo das energias ativa e reativa?  
bbb) Amostragem e resolução.  
24.3. Setup de Configuração Segura do Dispositivos  
a) Habilitar o módulo de Firewall;  
b) Habilitar o módulo Advanced Network;  
c) Desabilitar o acesso por WiFi;  
d) Desabilitar a rede Wireless;  
e) Desabilitar o protocolo Telnet;  
f) Desabilitar o protocolo HTTP;  
g) Desabilitar o acesso pelo IP local do dispositivo;  
h) Desabilitar a verificação do IP local (ICMP CHECK);  
i) Habilitar roteamento estático;  
j) Desabilitar qualquer roteamento dinâmico;  
k) Habilitar os roteamentos e serviços necessários;  
l) Desabilitar a rota (loopback) para o dispositivo (127.0.0.1);  
m) Desabilitar o serviço de DHCP;  
n) Habilitar o serviço de (port redirecting) somente se necessário;  
o) Desabilitar o serviço de DMZ;  
p) Desabilitar o serviço de IP PASSTHROUGH;  
q) Desabilitar o serviço de Port Triggered;  
r) Desabilitar o serviço de NAT;  
s) Desabilitar o serviço de Captive Portal;  
t) Desabilitar o serviço de VRRP;  
u) Habilitar o serviço de SFTP.  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1

1  
1  
1

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 80 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

24.4. Pontos de Calibração

Energia Ativa - Direta e Reversa

Tensão Corrente Erro Resultado da Medição

Aplicada Aplicada

cos ■ Admissível Erro

(V) (A) (%) Incerteza (%) K Veff  
(%)

1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In 10%

-1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

Vn

0,5i ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In

-0,5i ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

0,8c ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-0,8c ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

Energia Reativa - Direta e Reversa

Tensão Corrente Erro Resultado da Medição

Aplicada Aplicada

sen ■ Admissível Erro

(V) (A) (%) Incerteza (%) K Veff  
(%)

1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In 10%

-1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

Vn

0,5i ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In

-0,5i ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

0,8c ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-0,8c ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
1

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 81 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO  
Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)  
Público

## 25. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 25.1. Colaboradores

Empresa Área Nome

CPFL Piratininga EAS Alessandro Santos Pinto  
CPFL Piratininga RESM Alexander Lynch Visentini  
CPFL Paulista RESM Jeferson de Souza Cunha  
CPFL Piratininga EIAD Kaique Rodrigues  
RGE RESM Luís Filipe de Sousa  
CPFL Paulista REST Moacir Penachim Neto  
CPFL Paulista EIO Thiago Henrique Souza Domingues  
RGE EIS Victor Bastos Araujo

### 25.2. Alterações

- a) O conhecimento das alterações apresentadas neste item não isenta o PROPONENTE da leitura integral do documento;
- b) O PROPONENTE deve indagar a CONTRATANTE sobre quaisquer dúvidas relacionadas com as mudanças indicadas neste item da especificação ou em qualquer outro ponto do documento.

Data da

Versão

Versão Alterações em relação à Versão Anterior

Anterior

Anterior

- Adicionado os medidores diretos das GEDs: 5667 - Especificação Medidor Eletrônico - 200 A, 11179 - Especificação Técnica Medidor Eletrônico - Direta e 19066
- Especificação Técnica Medidor Eletrônico Grupo B;
- Revisado o item 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA;
- Revisado o item 8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO;
- 1.0 12/06/2024 - Revisado o item 10. CÓDIGOS DE MATERIAIS;
- Revisado o item 21.3. Relatórios de ensaios de rotina.
- Removida a obrigatoriedade do LED indicador de alimentação;
- Adicionados requisitos de alarmes e eventos para medidores do grupo B, exceto aqueles destinados ao grupo B massivo.

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 82 de  
Arruda 26/06/2025 83

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área: RESM-GERENCIA DE AUTOMACAO E MEDICAO

Título do Documento: Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)

Público

- Exclusão dos requisitos relacionados ao Meter Data Collector nos itens 11. SOFTWARES E LICENÇAS e 12. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO;
- Atualizado o descritivo curto dos códigos 50-000-038-166, 2.0 05/07/2024
- 50-000-038-171, 50-000-038-172 e 50-000-038-173;
- Incluído novos códigos para medição amostral permanente: 50-000-038-385, 50-000-038-386, 50-000-038-387, 50-000-038-388 e 50-000-038-389.
- Ajustado formatação das tabelas do item 10.2-
- 3.0 04/11/2024



Detalhamento dos códigos de materiais.

- Revisado item 4. Documentos de Referência, inserido novo documento 150445 - Padronização de Numeração de Ativos 4.0 05/11/2024 de Medição em substituição ao documento 3327.  
- Alterado título do documento para "Medidores de Energia Elétrica (Faturamento)".

N.Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Página:  
150179 Operacional 5.0 Vinicius De Paula Publicação: 83 de  
Arruda 26/06/2025 83

**Resultado: DIFERENTE**

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Sumário

1. OBJETIVO .....	
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	
2.1. Empresa .....	
2.2. Área .....	
3. DEFINIÇÕES .....	
3.1. Característica/funcionalidade Obrigatória .....	
3.2. Código de Identificação de Aplicação (Placa) .....	
3.3. Constante Ke .....	
3.4. Constante Kh .....	
3.5. Firmware .....	
3.6. Interface de comunicação .....	
3.7. LCD .....	
3.8. Massivo B .....	
3.9. Medidor de energia .....	
3.10. Modelo de medidor .....	
3.11. Módulo de comunicação .....	
3.12. Taxa de Falhas (TF) .....	
3.13. Alarmes .....	
3.14. Eventos .....	
3.15. Conformidade de Nível de Tensão .....	
3.16. Qualidade de Energia .....	
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	
5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS .....	
6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....	
6.1. Dimensões.....	
6.1.1. Máximas .....	
6.1.2. Mínimas .....	
6.2. Fonte de alimentação .....	
6.3. Base .....	
6.4. Bloco de terminais .....	

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

6.5. Tampa principal .....	
6.6. Tampa do bloco de terminais .....	
6.7. Tampa do módulo de comunicação .....	
6.8. Mostrador .....	
6.8.1. Características gerais .....	

6.8.2. Indicações mínimas .....	
6.8.3. Outras indicações .....	
6.9. Terminais de ligação .....	
6.9.1. Parafusos dos terminais de ligação .....	
6.10. Bateria .....	
6.11. Relógio .....	
6.12. Interfaces de comunicação do medidor .....	
6.12.1. Porta ótica.....	
6.12.2. RS232 .....	
6.12.3. Ethernet .....	
6.12.4. Fibra ótica .....	
6.12.5. Serial do usuário .....	
6.13. Relé de corte .....	
6.14. Firmware .....	
6.15. Vida útil e condições ambientes .....	
6.16. Características adicionais .....	
7. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS .....	
7.1. Funcionalidades gerais .....	
7.2. Medição de grandezas elétricas .....	
7.2.1. Requisitos gerais .....	
7.2.2. Conformidade de nível de tensão (DRP e DRC).....	24
7.2.3. Qualidade da Energia Elétrica .....	
7.2.4. Memória de massa .....	
7.2.5. Protocolo DNP3 .....	
7.2.6. Eventos .....	
7.2.7. Alarmes .....	
7.3. Funcionalidades adicionais .....	
8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO .....	
8.1. Características gerais .....	
8.1.1. Fonte de alimentação .....	
8.1.2. Base .....	
8.1.3. Tampa .....	
8.1.4. Bateria .....	
8.1.5. Firmware .....	
8.1.6. Vida útil e condições ambientes.....	
8.1.7. Características adicionais .....	
8.2. Funcionalidades .....	
8.3. Network Interface Card (NIC) – 4G, 3G e 2G .....	
8.3.1. Características específicas .....	
8.3.2. Funcionalidades .....	
8.3.3. Antena externa .....	
8.3.4. Antena interna.....	
8.3.5. Segurança de Dados .....	
8.4. Módulo de Comunicação Externo – 4G, 3G e 2G .....	
8.4.1. Características específicas .....	
8.4.2. Funcionalidades .....	
8.4.3. Antena externa .....	
8.4.4. Segurança de Dados .....	
8.4.5. Auditoria e mecanismo de registro .....	
8.5. Network Interface Card (NIC) – RF MESH .....	
8.5.1. Funcionalidades .....	
8.6. Network Interface Card (NIC) – PLC .....	

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

8.6.1. Funcionalidades .....	
9. MÓDULO CONVERSOR RF MESH-WI-FI .....	49
9.1. Características gerais .....	
9.2. Alimentação .....	
9.3. Condições ambientes .....	
10. CÓDIGOS DE MATERIAIS .....	
10.1. Tabela resumo .....	
10.2. Detalhamento dos códigos de materiais .....	
11. SOFTWARES E LICENÇAS .....	
12. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO .....	
13. IDENTIFICAÇÃO .....	
14. TERMO DE GARANTIA .....	
14.1. Garantia Inicial (de 0 a 3 anos) .....	
14.2. Garantia Estendida (de 3 a 5 anos) .....	
14.3. Falha sistêmica ou de projeto (de 0 a 13 anos): .....	
15. HOMOLOGAÇÃO .....	
15.1. Amostras de modelos .....	
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:	
Tipo de Documento:	
Área de Aplicação:	
Título do Documento:	
Público	
15.2. Documentação exigida .....	
15.2.1. Declaração de conformidade .....	
16. SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS .....	71
17. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO .....	
18. PARAMETRIZAÇÃO DE FÁBRICA .....	
19. LACRAÇÃO .....	
20. EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO .....	73
21. ENSAIOS E RASTREABILIDADE .....	
21.1. Informações gerais .....	
21.2. Numeração e Range de IPs .....	
21.3. Relatórios de ensaios de rotina .....	
21.4. Criação e Envio de Arquivos de Comunicação .....	
22. LOCAL DE ENTREGA .....	
23. PROPOSTA TÉCNICA .....	
24. ANEXOS .....	
24.1. Padrão de dados .....	
24.2. Lista de Características .....	
24.3. Setup de Configuração Segura do Dispositivos .....	
24.4. Pontos de Calibração .....	
25. REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	
25.1. Colaboradores .....	
25.2. Alterações.....	
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:	
Tipo de Documento:	
Área de Aplicação:	
Título do Documento:	
Público	
1. OBJETIVO	
A presente especificação estabelece os requisitos mínimos que devem ser atendidos para o fornecimento de medidores eletrônicos de energia elétrica destinados a instalação em clientes do grupo CPFL Energia.	
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	
2.1. Empresa	
Distribuidoras do Grupo CPFL Energia: CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.	

## 2.2. Área

Suprimentos, Engenharia e Fornecedores/Fabricantes.

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1. Característica/funcionalidade Obrigatória

Características ou funcionalidades definidas nesta especificação que são almejadas para os equipamentos, mas que não são consideradas como critério de reprovação das soluções de medição, até o prazo de atendimento (conforme estabelecido pela Tabela 1), em processos de homologação. Quando não indicado como Obrigatório, as características e funcionalidades descritas neste documento são obrigatórias e devem ser atendidas de forma imediata pelo PROPONENTE. Após o prazo de Atendimento os itens classificados como "Obrigatório" também serão exigidos.

Tabela 1 - Caracterização de requisitos.

Requisito Atendimento

Obrigatório Imediato

Obrigatório1 01/2026

Obrigatório2 01/2028

### 3.2. Código de Identificação de Aplicação (Placa)

Código gravado na placa do medidor para identificação de aplicação pela CONTRATANTE, conforme especificado no documento 3327.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

### 3.3. Constante Ke

Quantidade de energia que define a melhor resolução do medidor e a unidade básica de armazenamento de pulsos. Valor expresso em watt-hora por pulso.

### 3.4. Constante Kh

Corresponde à relação entre a energia elétrica medida pelo medidor e a quantidade de pulsos de saída para ensaio. Valor expresso em watt-hora por pulso.

### 3.5. Firmware

Software residente em uma memória dedicada que compreende as instruções básicas para a operação de equipamentos microprocessados ou microcontrolados em geral. O controle de entradas, controle de saídas, modo de exibição do display e algoritmos de medição são geralmente implementados no firmware.

### 3.6. Interface de comunicação

É a porta de entrada e saída dos equipamentos que torna possível a troca de informações entre o equipamento e outros dispositivos de comunicação e de parametrização.

### 3.7. LCD

Mostrador de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display).

### 3.8. Massivo B

Medidores destinados a aplicações que não requeiram tele medição, tarifas diferenciadas, medição de energia reversa, indicadores de conformidade de nível de tensão entre outras funcionalidades.

### 3.9. Medidor de energia

Aparelho destinado para medição de energia elétrica.

### 3.10. Modelo de medidor

Termo usado para definir um projeto em particular de medidor, produzido por um determinado PROPONENTE, tendo as mesmas propriedades metrológicas e capacidade funcional.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

### 3.11. Módulo de comunicação

Componente que torna possível o envio e/ou recebimento de dados dos equipamentos aos sistemas de coleta de dados.

### 3.12. Taxa de Falhas (TF)

Cálculo percentual mensal que leva em consideração a quantidade de equipamentos adquiridos e quantidade de defeitos apresentados por estes equipamentos nos últimos 12 meses.

### 3.13. Alarmes

São Eventos que além de ficarem registrados em memória não volátil do medidor e/ou módulo de comunicação devem ser informados via display e/ou comunicação sentido medidor - Meter Data Collector.

### 3.14. Eventos

Eventos anormais ocorridos no medidor, módulo de comunicação ou na rede que este está conectado e que devem ser detectados e gravados em um log.

### 3.15. Conformidade de Nível de Tensão

Medidores que atendem aos requisitos de medição e registro de tensão em regime permanente previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, representados pelos indicadores individuais de tensão em regime permanente, sendo eles a Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária - DRP e a Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica - DRC.

### 3.16. Qualidade de Energia

Medidores que atendem aos requisitos de medição dos fenômenos de qualidade da energia elétrica previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, e IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques. Power quality measurement methods.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os equipamentos, seus acessórios e materiais devem ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as normas técnicas listadas a seguir, exceto quando estabelecido de outra forma nesta especificação. Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CONTRATANTE.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- a) ABNT NBR ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos;
- b) ABNT NBR ISO 14001:2015 - Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso;
- c) ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- d) ABNT NBR 14519:2011 - Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica (Estáticos) - Especificação;
- e) ABNT NBR 14520:2011 - Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica (Estáticos) - Método Ensaio;
- f) ABNT NBR 14521:2011 - Aceitação de lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica - Procedimento;
- g) ABNT NBR 14522:2008 - Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica - Padronização;
- h) ABNT NBR 16968:2022 - Perfil DLMS/COSEM para medidores inteligentes de energia elétrica - Requisitos;
- i) ABNT NBR 16078:2016 - Ensaio de confiabilidade - Vida acelerada por umidade e temperatura;
- j) ABNT NBR IEC 60529: 2017- Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- k) NBR IEC 61000-4-30:2023 - Compatibilidade Eletromagnética - Parte 3-40: Técnicas de Medição e Ensaio - Métodos de medição de qualidade de energia;
- l) ISO 45001:2018 - Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho - Requisitos com orientações para uso;
- m) IEC 62053-31:1998 - Electricity Metering Equipment (a.c.) - Particular Requirements - Part 31: Pulse Output Devices for Electromechanical and Electronic Meters (Two Wires Only);
- n) IEC 62056:2021 - Electricity metering data exchange - The DLMS/COSEM suite;

o) IEC 62059-31-1:2008 - Electricity metering equipment - Dependability - Part 31-1: Accelerated reliability testing - Elevated temperature and humidity;  
p) Resolução ANEEL nº 1000/2021 - Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

q) Portaria Inmetro nº. 586 de 01 de novembro de 2012 - Estabelece os requisitos técnicos de software necessários ao processo de aprovação de modelo de sistemas/instrumentos de medição de energia elétrica controlados por software;

r) Portaria Inmetro nº. 587 de 05 de novembro de 2012 - Condições mínimas a serem observadas na apreciação técnica de modelos, na verificação inicial, na verificação após reparos e na verificação solicitada por usuário/proprietário, a que se sujeitam os medidores eletrônicos de energia elétrica ativa e/ou reativa, monofásicos e polifásicos e índices de classe D (0,2 %), C (0,5 %), B (1,0 %), A (2,0 %);

s) Portaria Inmetro nº. 520 de 28 de novembro de 2014 - Estabelece requisitos adicionais aos já fixados no Regulamento Técnico Metrológico, aprovado pela Portaria Inmetro nº 587, de 05 de novembro de 2012 que devem ser observados na apreciação técnica de modelo pelos medidores eletrônicos de múltipla tarifação de energia elétrica;

t) Portaria Inmetro nº. 221 de 23 de maio de 2022 - Aprova a regulamentação técnica metrológica consolidada para sistemas de medição ou medidores de energia elétrica ativa e/ou reativa, eletrônicos, monofásicos e polifásicos e sistemas de iluminação pública;

u) PRODIST - Módulo 5:2021 - Sistemas de Medição (ANEEL);

v) PRODIST - Módulo 8:2021 - Qualidade da Energia Elétrica (ANEEL);

w) Documento (CONTRATANTE) 3327: versão 1.14 - Especificação Unificada para Numeração de Ativos de Medição;

x) Documento (CONTRATANTE) 19465: versão 1.00 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada;

y) Documento (CONTRATANTE): Especificação Técnica para Rede FAN MESH;

z) Documento (CONTRATANTE): Especificação Interoperabilidade RF MESH;

aa) Documento (CONTRATANTE): Detalhamento de Requisitos do Meter Data Collector.

Importante: Considerar sempre as versões vigentes (ou documentos substitutos) para os documentos indicados acima, exceto quando estabelecido de outra forma nesta especificação.

## 5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Apresenta-se na sequência um resumo das características elétricas vinculadas com os medidores de energia elétrica relacionados com a presente especificação. Ressalta-se que nem todos os códigos de materiais definidos ao longo deste documento devem possuir todas as características citadas abaixo.

a) Configurações possíveis:

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

i.1 elemento / 2 fios / 1 fase - medição direta;

ii.1 elemento / 3 fios / 1 fase - medição direta (transformador com tap central);

iii.2 elementos / 3 fios / 2 fases - medição direta (ligação em estrela);

iv.3 elementos / 4 fios / 3 fases - medição direta (15/120A e 30/200A) ou indireta (ligação em estrela ou delta).

Observação: O número de elementos indicado acima em cada condição está relacionado com os elementos de medição de corrente. Em alguns casos específicos, o número de elementos de tensão pode ser diferente do número de elementos de corrente.

b) Tensões nominais (medição): 67, 110, 120, 220 e 240 V (alimentação auto range);

c) Tensões de verificação: 67, 115, 127 e 220 V;

d) Correntes nominais: 1, 2,5, 5, 15 e 30 A;

- e) Correntes máximas: 10 ou 20, 100, 120, 200 A;
- f) Classes de exatidão (ABNT): B (1%), C (0,5%) ou D (0,2 %);
- g) Frequência nominal: 60 Hz.

## 6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 6.1. Dimensões

#### 6.1.1. Máximas

Os equipamentos fornecidos (com ou sem módulo de comunicação) não devem possuir dimensões superiores as estabelecidas na portaria Inmetro nº. 221 de 23 de maio de 2022 ou legislação que vier substituí-la.

a) Obrigatório2, adoção dos seguintes limites:

Dimensões máximas Monofásico Bifásico Trifásico Trifásico (30/200A)

Altura (mm) 170,0 230,0 230,0 280,0

Largura (mm) 140,0 190,0 190,0 255,0

Profundidade (mm) 120,0 160,0 160,0 160,0

Tabela 2 - Dimensões máximas dos medidores de energia elétrica, em mm.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 6.1.2. Mínimas

Obrigatório1 que os equipamentos fornecidos não possuam dimensões inferiores às indicadas na tabela abaixo.

Tabela 3 - Dimensões mínimas dos medidores de energia elétrica, em mm.

Dimensões mínimas Monofásico Bifásico (6B) Bifásico (8B) Trifásico

Altura (mm) 130,0 155,0 160,0 160,0

Largura (mm) 110,0 135,0 160,0 160,0

Profundidade (mm) 50,0 50,0 50,0 50,0

DeB (mm) 5,0 5,0 5,0 5,0

Observação: DeB: é a distância borda a borda entre os bornes.

Importante:

a) A fim de aumentar a segurança da instalação, recomenda-se a utilização de barreiras entre os bornes, que devem ser isolados entre si na parte superior (onde encontra-se a cabeça dos parafusos) e na parte inferior (onde são conectados os cabos);

b) A coluna Bifásico (6B) refere-se a medidores que utilizam "case" que permite a utilização de até 6 bornes, e a coluna Bifásico (8B) refere-se a medidores que utilizam "case" que permite a utilização de até 8 bornes.

### 6.2. Fonte de alimentação

a) Os medidores devem possuir fontes chaveadas;

b) A fonte de alimentação deve ser capaz de fornecer energia suficiente para o medidor e módulo de comunicação (se aplicável), sem a necessidade de alimentações adicionais;

c) Caso o PROPONENTE deseje ofertar novas tecnologias de fontes, ficará a critério da CONTRATANTE sua aceitação.

Importante: Os medidores devem funcionar quando conectado a qualquer fase e neutro, bem como, quando conectado somente em duas fases (sem o neutro).

### 6.3. Base

a) Deve ser de construção rígida, com o bloco de terminais preferencialmente independente, resistente ao calor, indeformável a pressões mecânicas externas, resistente à ação de produtos químicos comuns, e possuir acabamento texturizado não simétrico, dificultando a execução de irregularidades. O material da base não deve apresentar fissuras, rugosidade, escamas, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

b) A base não deve possuir parafusos, rebites ou dispositivos de fixação das partes internas

do medidor que possam ser retirados sem violação dos selos da tampa do equipamento. Deve possuir bom acabamento tanto interno como externo, não ter cantos ou arestas cortantes, de forma a não causar acidentes ao operador e proporcionar fácil manuseio, armazenamento ou transporte;

c) A base deve ter dispositivos para sustentar o medidor na parte superior e um (ou mais) furos de fixação na parte inferior, localizados no interior do bloco de terminais, de modo a impedir a remoção do medidor sem violação dos selos da tampa do bloco. Os furos de fixação devem possuir diâmetro mínimo de 5 mm e possuir guia para os parafusos.

d) O dispositivo superior de sustentação do tipo alça pode ser embutido ou saliente. Quando saliente deve ser rígido e não sofrer deformações na embalagem e manuseio, sendo as suas dimensões consideradas nas dimensões máximas admissíveis para o medidor. Quando for embutido, a profundidade mínima para alojamento do parafuso de sustentação deve ser de 6 mm. Os dispositivos inferiores de fixação devem ficar protegidos pela tampa do bloco de terminais;

e) Obrigatório2, travas irreversíveis nas duas laterais e na parte superior interna do medidor;

f) Obrigatório1, a base deve ser confeccionada na cor branca opaca, outras opções desde que devidamente aprovado pela PROPONENTE;

g) Obrigatório1, a gravação do número de série da CONTRATANTE.

#### 6.4. Bloco de terminais

a) O bloco de terminais deve estar integrado à base;

b) Deve ser feito de material isolante e não deve apresentar deformações visíveis com o medidor funcionando em regime permanente com corrente máxima;

c) Não deve apresentar fissuras, rugosidade, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;

d) Deve estar adaptado à base de modo a impedir a entrada de insetos e poeira e não permitir fraudes por introdução de corpos estranhos.

Importante: A posição dos terminais de neutro deve ser identificada obrigatoriamente pela cor azul, na face frontal do bloco de terminais.

#### 6.5. Tampa principal

a) A tampa do medidor deve ser inteiriça, confeccionada em policarbonato ou materiais sintéticos, moldada em uma única peça, indeformável, adaptável à base de modo a impedir a

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

entrada de insetos e de poeira, bem como impedir fraudes por introdução de corpos estranhos. As suas vedações não devem se deteriorar nas condições normais de serviço;

b) Obrigatório2, os demais dispositivos de botões de reposição de demanda, de programação ou porta ótica do medidor devem ser protegidos com um único ponto de lacre cujo orifício não deve ser inferior a 2 mm. Pressões manuais ou ações mecânicas na proteção não deve ser capaz de acionar os botões existentes;

c) Obrigatório1, a gravação do número de série da CONTRATANTE;

d) Obrigatório1, os medidores devem ter a tampa principal solidária à base através de ultrassom e por no mínimo 2 parafusos lacre (quebra a cabeça) dispostos de forma diagonal. Metodologias de solidarização diferentes, somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE.

#### 6.6. Tampa do bloco de terminais

a) Deve ser independente da tampa do medidor;

b) Deve ser construída em material sintético translúcido;

c) Deve ser curta o suficiente para cobrir apenas o bloco de terminais e demais portas de conexão, com isolamento mínima de 750 V. Deve conter a inscrição LINHA - CARGA, ser de fácil operação e não permitir deformações;

d) Não deve conter arestas ou cantos cortantes de forma a assegurar o seu manuseio seguro. Deve possuir dispositivo que permita sua selagem independentemente da selagem da tampa do medidor;

e) Os diâmetros dos orifícios dos dispositivos de selagem não devem ser inferiores a 2 mm;



- f) O parafuso de fixação, quando existir, deve ser solidário a tampa;
- g) A fenda do parafuso de fixação deve ser perpendicular ao orifício de selagem.

#### 6.7. Tampa do módulo de comunicação

Quando aplicável, a tampa do compartimento do módulo de comunicação do medidor deve possuir ponto de lacre.

#### 6.8. Mostrador

Deve ser garantida a visibilidade, legibilidade e a inviolabilidade das indicações. Não é admitida perda de dados nem a ocorrência de falhas funcionais que dificultem ou impossibilitem a leitura ou o resgate futuro dela, caso o medidor venha a ser desinstalado.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

##### 6.8.1. Características gerais

- a) Deve possuir ângulo de visão das informações, de forma nítida, na horizontal de pelo menos 120 graus;
- b) Deve possuir ângulo de visão das informações, de forma nítida, na vertical de pelo menos 65 graus;
- c) Não deve permitir reflexo de forma a prejudicar a visualização das informações;
- d) Deve estar centralizado horizontalmente no medidor; posições diferentes somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;
- e) Obrigatório1, deve estar localizado a, no mínimo, 5 centímetros do topo do medidor para possibilitar a coleta da leitura em padrões de cliente legados;
- f) Obrigatório2 que mostrador deve ficar próximo a tampa principal do medidor;
- g) Mostrar, de forma cíclica, todos os registros relacionados com os dados relevantes, e que cada registro seja apresentado no mínimo por 6 segundos (tempo deve ser programável), com o seu respectivo código de identificação;
- h) Os códigos no mostrador devem seguir o padrão ABNT (quando existentes);
- i. Obrigatório2 ser configurável.
- j) O teste do display deve considerar todos os seguimentos e não somente os algarismos;
- k) No caso de mostrador LCD, a altura dos dígitos dos registros não deve ser inferior a 8,00 mm e nem mais estreitos do que 4,00 mm de largura, considerando dígitos de 7 segmentos completos. Salienta-se que a altura do display não deve ser inferior a 25 mm;
- l. Obrigatório1 que os dígitos possuam no mínimo 10 mm de altura e 5 mm de largura.

##### 6.8.2. Indicações mínimas

- a) Código da Grandeza Exibida (ABNT) com três caracteres;
- b) Unidade da Grandeza Exibida;
- c) Grandezas,
- d) Data e hora programadas, exceto massivo B;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- e) Indicador de status de bateria, exceto massivo B;
- f) Quando aplicável, indicador do estado e do nível de sinal do dispositivo de comunicação;
- g. Obrigatório1 indicação do nível de sinal, complementar, através de gráfico de barras;
- h) Indicador do posto horário ativo, exceto massivo B;
- i) Indicador dos quadrantes e respectivos fluxos de energia ativa e reativa, exceto massivo B;
- j) Presença das fases e sequência de fase em medidores polifásicos;
- k) Obrigatório1, Sentido das correntes;
- l) Indicador de alarmes.

##### 6.8.3. Outras indicações

- a) Prever o modo Normal, Alternado e modo Análise (acionada via botão), exceto massivo B;

b) Para o modo Análise, é Obrigatório a seguinte segmentação:

- i. Dados de faturamento;
- ii. Dados de valor instantâneo;
- iii. Eventos e Alarmes;
- iv. Mensagens de erro;
- v. Dados da interface de comunicação;
- vi. Indicadores de Qualidade de Energia.

Importante: Nos dados da interface de comunicação, o display deve exibir informações sobre a conexão do módulo de comunicação com a rede.

#### 6.9. Terminais de ligação

- a) Devem conter dois parafusos de modo a garantir a fixação segura e permanente dos condutores de entrada e saída;
- b) Devem suportar, sem sofrer avarias, correntes pelo menos 20% superiores à corrente máxima indicada;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- c) Os terminais de corrente e de potencial devem ser bimetálicos, e seus respectivos parafusos devem ser confeccionados em aço inox, aço carbono (estanhado ou zincado) ou latão estanhado, outros materiais somente mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;
- d) Devem permitir a conexão de cabos de cobre ou alumínio sem prejuízo a capacidade de condução de corrente especificada;
- e) Os terminais de corrente do medidor para medição direta devem possuir dois parafusos de modo a garantir a fixação segura e permanente de condutores de 4 mm<sup>2</sup> a 35 mm<sup>2</sup> em medidores monofásicos, e de 4 mm<sup>2</sup> a 50 mm<sup>2</sup> em medidores polifásicos de até 120 A, e de 10 mm<sup>2</sup> a 120 mm<sup>2</sup> em medidores polifásicos de até 200 A, os quais devem ter capacidade para suportar a corrente máxima do medidor;
- f) Os terminais de corrente do medidor polifásico para medição indireta devem permitir a ligação segura e permanente de condutores em uma faixa de no mínimo 2,5 mm<sup>2</sup> a 16 mm<sup>2</sup>;
- g) Os terminais de potencial dos medidores polifásicos para medição indireta devem permitir a ligação segura e permanente de no mínimo um condutor de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- h) Os terminais de corrente dos medidores devem possuir resistência mecânica compatível com o torque necessário ao aperto dos parafusos;
- i) Os terminais não podem ser passíveis de deslocamentos para o interior do medidor, independentemente dos parafusos de fixação dos cabos de ligação;
- j) Terminais do tipo gaveta são aceitáveis desde que o projeto impeça, independentemente da posição dos parafusos, que os condutores sejam inseridos fora do espaço inicialmente estabelecido (entre chapas metálicas).

Se aplicável, as gavetas devem possuir ranhuras ou recurso semelhante que dificulte a movimentação do cabo no terminal.

##### 6.9.1. Parafusos dos terminais de ligação

- a) Diâmetro mínimo equivalente a dois terços do diâmetro da seção do terminal;
- b) Parafuso com cabeça e ponta plana com chanfro;
- c) A fenda deve se estender por toda a largura do parafuso; com profundidade mínima de 2 mm;
- d) Deve ser do tipo fenda ou fenda combinada, a escolha da PROPONENTE;
- e) A fenda deve ser dimensionada de forma a resistir à ação de esforços mecânicos necessários ao aperto dos parafusos conforme descrito abaixo:

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

i.15A - 5 Nm;

ii.30 A - 22 Nm;

iii.Indireto - Borne de Corrente: 5Nm / Borne de Tensão: 1,5 Nm.

Outros valores apenas mediante aprovação da PROPONENTE.

#### 6.10. Bateria

- a) Duração mínima de 2 anos sem alimentação (autonomia);
- b) Possuir vida útil mínima de 13 anos;
- c) Obrigatório1, vida útil mínima de 15 anos.

Não aplicável ao massivo B.

#### 6.11. Relógio

- a) O relógio do medidor deve estar de acordo com o regulamento técnico aprovado pela portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la;
- b) Permitir sincronismo e ajuste via comunicação local e remota;
- c) Deve possuir rotina de retorno automático ao modo de funcionamento normal quando do restabelecimento da energia elétrica.

Não aplicável ao massivo B.

#### 6.12. Interfaces de comunicação do medidor

Não aplicável ao massivo B.

##### 6.12.1. Porta ótica

- a) O medidor deve possuir porta ótica para comunicação e parametrização local, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.
- b) Deve ser dotada de chapa metálica com encaixe para cabo ótico padrão ABNT;
- c) Na ausência de proteção via software, deve possuir proteção mecânica para evitar acessos indevidos, sendo passível de lacração;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- d) Obrigatório1 possibilitar o bloqueio de acesso a porta ótica através de parametrização local ou remota;
- e) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

##### 6.12.2. RS232

- a) A interface serial RS232 deve possuir conexão borne KRE;
- b) Deve estar localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;
- c) Possibilitar a programação e leitura de parâmetros do medidor e carga de firmware, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- d) Toda operação de escrita deverá ser realizada mediante a utilização de senha;
- e) Obrigatório2, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

##### 6.12.3. Ethernet

- a) A interface Ethernet deve possuir conexão RJ45 e ser do tipo 10/100 Base-T;
- b) A conexão RJ45 deve possuir os terminais bimetálicos;
- c) Deve estar está localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;
- d) Possibilitar a programação e leitura de parâmetros do medidor e carga de firmware, conforme normas ABNT NBR 14522 ou IEC 62056-21 (DLMS/COSEM) ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- e) Toda operação de escrita deverá ser realizada mediante a utilização de senha;
- f) Obrigatório1, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE.

##### 6.12.4. Fibra ótica

- a) A interface ótica para mostrador remoto deve possuir um transmissor unidirecional HFBR-1523;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

b) Deve estar está localizada no bloco terminal com proteção mecânica (tampa de borne) para evitar acessos indevidos;

c) A interface para fibra ótica deverá transmitir as mesmas informações configuradas no mostrador do medidor e as informações para a saída do usuário (modos normal ou estendida, conforme norma ABNT NBR 14522).

#### 6.12.5. Serial do usuário

Obrigatório, possuir porta serial do usuário de acordo com os requisitos abaixo:

a) Deve possuir uma isolamento Galvânico-óptica;

b) Deve ser do tipo autoalimentada;

c) Permitir modos normal ou estendido, conforme norma ABNT NBR 14522.

Observação: Aplicável apenas a medidores trifásicos (15/120A, 2,5/10 ou 20A, 30/200A), exceto massivo B.

#### 6.13. Relé de corte

a) Capacidade de abertura com 120% da carga máxima dos medidores;

b) Não deve ser acionado na presença de retorno de potencial, sendo obrigatório:

i. O retorno ao Meter Data Collector no comando de religação;

ii. A identificação no mostrador;

iii. E o registro da ocorrência nos registros interno do medidor.

c) O comando deverá ter autenticação com senha;

d) Número de operações nominal de 10.000 atividades.

Não se aplica a medidores do massivo B, trifásicos indiretos e 30/200A.

#### 6.14. Firmware

a) Deve permitir a alteração da sua configuração de parâmetros bem como a alteração de seu firmware localmente e remotamente, sem que o equipamento perca seu histórico de registros ou/e pare de registrar os dados de energia;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

b) O firmware deve ser criptografado e possuir assinatura digital impedindo a instalação de versões não seguras.

#### 6.15. Vida útil e condições ambientes

a) Os medidores devem ser projetados para ter vida útil mínima de 13 anos, considerando variações de -10°C a 70°C;

b) Umidade relativa conforme portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la;

c) Obrigatório1, vida útil mínima de 15 anos e variações de -10°C a 80°C.

Importante: Considerar nos ensaios de temperatura simulações com a corrente mínima e a máxima de operação do equipamento.

#### 6.16. Características adicionais

a) Os medidores devem possuir saída luminosa de pulsos para verificação da energia elétrica que está sendo medida (LED vermelho de alta luminosidade ou infravermelho);

b) Os elementos de medição devem ser totalmente independentes, ou seja, que possibilite calibração monofásica na configuração série/paralelo;

c) Obrigatório2, os medidores devem aprovados no INMETRO nas seguintes condições:

i. Bifásicos

1 elementos / 2 fios (Estrela);

2 elementos / 3 fios (Estrela).

ii. Trifásicos diretos

1 elementos / 2 fios (Estrela);

2 elementos / 3 fios (Estrela);

3 elementos / 4 fios (Estrela).

iii. Trifásicos indiretos

2 Elementos / 3 Fios / 3 Fases - Delta;  
3 Elementos / 4 Fios / 3 Fases - Estrela.

## 7. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

### 7.1. Funcionalidades gerais

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- a) O medidor deve ter sistemas de autodiagnóstico (watchdog) que abranjam todos os seus componentes internos. Ele deve ser capaz de identificar e registrar problemas usando logs, e permitir que esses registros sejam visualizados tanto por meio de software quanto pelo mostrador;
- b) O medidor deve manter os registros, parâmetros e a carga operacional/firmware em memória não volátil, permitindo a coleta de registros do medidor, bem como a reinicialização do equipamento com as configurações anteriores ao desligamento, independente do período da falta de energia;
- c) Obrigatório! possuir rotina de auto restabelecimento de parâmetros e firmware em caso perdas ocasionadas por falhas diagnosticadas via watchdog;  
Deve permitir a programação de intervalos de integração de 5, 10, 15, 30 e 60 minutos para o faturamento de demanda de potência e da demanda e energia reativas excedentes ao fator de potência de referência, respectivamente. Não aplicável ao massivo B;
- d) Deve acusar no mostrador de forma instantânea o registro das energias ativa e reativa;
- e) Deve permitir a programação local e remoto de feriados equivalente a 15 anos (fixos e móveis), não aplicável ao massivo B;
- f) O fechamento de fatura deve ocorrer de forma imediata quando enviado o comando, salvo situações que requerem o término do intervalo de demanda atual. O comando poderá ser realizado por meio de botões, software local, sistema remoto ou via calendário interno, devendo possibilitar a programação do dia, hora e minuto da execução. Não aplicável ao massivo B;
- g) Obrigatório! que quando ocorrer o fechamento de fatura, o mostrador reinicie o ciclo de apresentação das grandezas pelo teste do mostrador. Não aplicável ao massivo B;
- h) Deve possuir:
  - i. Sensor de abertura de tampa principal;
  - ii. Sensor de abertura de tampa do bloco de terminal;
  - iii. Sensor de abertura de tampa do módulo de comunicação;
  - iv. Obrigatório!, sensor de detecção de movimento, inclinação de 90°;
  - v. Sensor de detecção de campo magnético DC, campos magnéticos acima de 10mT;
- i) Os dados obtidos através dos sensores devem ser obrigatoriamente salvos nos registros das ocorrências dos medidores;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- j) Demais características operacionais conforme NBR 14519 ou norma IEC/ANSI equivalente, mediante aprovação.

Não aplicável ao massivo B.

### 7.2. Medição de grandezas elétricas

#### 7.2.1. Requisitos gerais

- a) Medição de energia ativa direta para o massivo B;
- b) Medição de energia ativa bidirecional (+kWh, -kWh) e energia indutiva e capacitiva nos 04 (quatro) quadrantes (kvarh Q1, kvarh Q2, kvarh Q3 e kvarh Q4);
- c) A sequência de fase da ligação do medidor não deve influenciar na medição de energia;
- d) Deve ser capaz de permitir a reposição de demanda de forma automática, através do calendário interno;
- e) As informações de ângulo devem possibilitar a criação de diagramas fasoriais com ângulos

absolutos;

f) Deve possuir no mínimo 4 postos tarifários programáveis;

g) Grandezas e informações obrigatórias:

i.Data;

ii.Hora;

iii.Energia ativa direta total;

iv.Energia ativa direta total por posto;

v.Energia ativa reversa total;

vi.Energia ativa reversa total por posto;

vii.Energia reativa indutiva importada total por posto;

viii.Energia reativa capacitiva importada total por posto;

ix.Energia reativa indutiva exportada total por posto;

x.Energia reativa capacitiva exportada total por posto;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

xi.Demanda (potência ativa) direta total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xii.Demanda (potência ativa) direta total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xiii.Demanda (potência ativa) direta acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xiv.Demanda (potência ativa) reversa total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xv.Demanda (potência ativa) reversa total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xvi.Demanda (potência ativa) reversa acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kW;

xvii.Potência reativa Total;

xviii.Tensão fase 1;

xix.Tensão fase 2;

xx.Tensão fase 3;

xxi.tensão em regime permanente de cada fase, agregada em intervalo de 10 minutos, em V.

xxii.Corrente fase 1;

xxiii.Corrente fase 2;

xxiv.Corrente fase 3;

xxv. Ângulo da tensão da Fase 1;

xxvi. Ângulo da tensão da Fase 2;

xxvii. Ângulo da tensão da Fase 3;

xxviii.Fator de potência total;

xxix.Fator de potência da Fase 1;

xxx.Fator de potência da Fase 2;

xxxi.Fator de potência da Fase 3;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

xxxii.Número de reposições de demanda;

xxxiii.Estado da bateria;

xxxiv.Número de série CONTRATANTE;

xxxv.Data e horário de início e fim das últimas 100 (cem) interrupções de curta e de longa duração;

xxxvi.Os últimos 12 (doze) valores calculados dos indicadores de Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária - DRP e de Duração Relativa da Transgressão de

Tensão Crítica - DRC;

xxxvii.Registrar informações que permitam calcular os indicadores DRP e DRC;

xxxviii.UFER total;

xxxix.UFER por posto;

xl.DMCR total;

xli.DMCR por posto;

xlii.DMCR (último intervalo) total;

xliii.DMCR acumulada por posto;

xliv.Demanda (potência reativa) indutiva total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;

xlv.Demanda (potência reativa) indutiva total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;

xlvi.Demanda (potência reativa) indutiva acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;

xlvii.Demanda (potência reativa) capacitiva total, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;

xlviii.Demanda (potência reativa) capacitiva total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar;

xlix.Demanda (potência reativa) capacitiva acumulada Total por posto, integralizada em intervalo programável de 5 a 60 minutos, em kvar.

7.2.2. Conformidade de nível de tensão (DRP e DRC)

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

a) Medição de conformidade de nível de tensão (DRP e DRC);

b) Módulo de qualidade considerando o aspecto de tensão em regime permanente e interrupções, na modalidade permanente conforme Módulo 5 e Módulo 8 do PRODIST;

c) Obrigatório2 medição de energia ativa e reativa, permitindo a configuração, a qualquer tempo, entre a medição com e sem a contribuição das harmônicas;

d) Apuração dos intervalos a cada 10 minutos, utilizados para cálculo dos indicadores DRP e DRC. O medidor deve integralizar as leituras de tensão em tempos que possuem início e fim em horários inteiros e múltiplos de 10 minutos (exemplo: 12:00:00, 12:10:00, 12:20:00, etc.);

e) As informações relacionadas a DRP e DRC devem ser entregues com no mínimo 3 dígitos inteiros e dois decimais, tais como: 100,00; 099,99; 001,04. Sendo que para as casas decimais, o valor após os dois dígitos deve ser arredondado e não truncado.

f) Os critérios de expurgo devem ser implementados conforme REN nº 871/2020, considerações indicadas dos ofícios nº 420/2020, nº 433/2020 e nº 503/2020 da SRD/ANEEL e conforme figura abaixo;

Figura 1 - Critério de expurgo (Limiares de Tensão) de amostras para cálculo dos indicadores DRP/DRC.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

g) Todos os conjuntos de 1.008 leituras válidas com períodos de apuração encerrados em cada mês civil irão compor o indicador final de cada mês, conforme Figura 2, o qual é calculado por média simples;

Figura 2 - Critério de expurgo (Limiares de Tensão) de amostras para cálculo dos indicadores DRP/DRC.

h) Mandatário a disponibilização dos últimos 12 valores calculados dos indicadores de DRP e DRC no display do medidor, a serem configuradas pelo usuário caso o cliente seja participante do processo amostral permanente da ANEEL;

i) Mandatário, no mínimo, a apuração da duração, data e horário de início e fim das últimas 100 interrupções de curta duração ( $3 \text{ segundos} \leq \text{Duração} < 180 \text{ segundos}$ ) e de longa

duração (Duração  $\geq 3$  minutos).

#### 7.2.3. Qualidade da Energia Elétrica

a) Medição dos fenômenos de qualidade do produto considerando o aspecto de tensão em regime permanente e transitório, conforme requisitos previstos no Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica, do PRODIST ANEEL, e IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques. Power quality measurement methods;

b) Obrigatório o atendimento dos requisitos anteriormente previstos no item 7.2.2.

#### 7.2.4. Memória de massa

a) A memória deve possuir capacidade de armazenamento de informações por no mínimo de 37 dias, para um intervalo de tempo entre dados armazenados de 5 minutos;

b) Capacidade de armazenamento de dados de energia ativa, energia reativa, tensão, e demanda ativa e reativa;

c) Capacidade de registro dos montantes consumidos e dos montantes injetados na rede, separadamente;

d) Intervalo de integralização programável de 5 a 60 minutos;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

e) Obrigatório<sup>2</sup>, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;

f) Possuir 15 canais;

g) Obrigatório<sup>2</sup>, 21 canais;

h) Mandatório a existência de memória dedicada para armazenamento de informações de DRP e DRC, assim como os dados de interrupções de curta e longa duração. As informações devem ser armazenadas por um período mínimo de 12 meses.

##### 7.2.4.1. Canais obrigatórios

a) Energia ativa direta total;

b) Energia reativa indutiva importada total;

c) Energia reativa capacitiva importada total;

d) Energia ativa reversa total;

e) Energia reativa indutiva exportada total;

f) Energia reativa capacitiva exportada total;

g) Tensão fase 1;

h) Tensão fase 2;

i) Tensão fase 3;

j) Tensão em regime permanente de cada fase, agregada em intervalo de 10 minutos, em V;

k) Corrente fase 1;

l) Corrente fase 2;

m) Corrente fase 3;

n) Fator de Potência;

o) Fator de potência da Fase 1;

p) Fator de potência da Fase 2;

q) Fator de potência da Fase 3.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

##### 7.2.4.2. Canais obrigatórios<sup>1</sup>

a) Energia ativa fase 1;

b) Energia ativa fase 2;

c) Energia ativa fase 3;

d) THD de tensão total fase 1;

e) THD de tensão total fase 2;



- f) THD de tensão total fase 3;
- g) THD de corrente total fase 1;
- h) THD de corrente total fase 2;
- i) THD de corrente total fase 3;
- j) Energia ativa total, apenas relacionada com componentes harmônicas (todas menos fundamental);
- k) Energia reativa total, apenas relacionada com componentes harmônicas (todas menos fundamental);
- l) Temperatura.

#### 7.2.5. Protocolo DNP3

O protocolo DNP3 deve ser configurado para:

- a) Possuir configurações da camada de Datalink de maneira a permitir desabilitar a necessidade de confirmação nesta camada;
- b) Permitir iniciar a comunicação sem a necessidade de recebimento de "Reset Link";
- c) Possuir endereços DNP3 (Master e Slave) configuráveis a partir do endereço "Zero";
- d) Responder, minimamente, aos seguintes objetos previstos na Norma:
  - 1. obj 1 (var 2 - com flag) -> ponto digital estático;
  - li. obj 2 (var 2 - com flag e com tempo) -> evento ponto digital;
  - lii. obj 30 (var 5 - ponto flutuante com flag) -> ponto analógico estático;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- liii. obj 32 (var 5 - ponto flutuante com flag) -> evento ponto analógico.

e) Deve aceitar sincronismo de tempo enviado pelo protocolo DNP3;

f) Deve ser possível implementar mapa personalizado contendo, minimamente, a lista de pontos abaixo:

Tabela 4 - Endereço DNP3.

Endereço DNP3 Descrição Ponto (valor primário)

- 0 Potência ativa trifásica (valor em kw)
- 1 Potência reativa trifásica (valor em kvar)
- 2 Potência aparente trifásica (valor em kva)
- 3 Tensão fase VA (valor fase-fase em kv)
- 4 Tensão fase AB (valor fase-fase em kv)
- 5 Tensão fase BV (valor fase-fase em kv)
- 6 Corrente fase V (valor em Amp)
- 7 Corrente fase A (valor em Amp)
- 8 Corrente fase B (valor em Amp)
- 9 Frequência (valor em Hz)

#### 7.2.6. Eventos

- a) Os medidores de energia elétrica devem ser capazes de identificar condições específicas e emitir eventos com o auxílio do sistema de tele medição integrado ao equipamento, quando aplicável;
- b) Os medidores devem ser capazes de armazenar pelo menos 100 logs de eventos em memória não volátil de forma cíclica;
- c) Todas as ocorrências relacionadas com eventos devem estar vinculadas com uma data (formato: dd/mm/aaaa) e um horário (formato: hh:mm:ss);
- d) Caso não seja possível nomear os eventos dos medidores conforme indicado na coluna "Nome" das tabelas seguintes, o PROPONENTE deve apresentar relação DE/PARA no momento da homologação do sistema de medição;
- e) Deve ser possível ativar ou desativar individualmente o registro de cada evento;
- f) Todos os eventos obrigatórios e obrigatóriosn devem ser passíveis de configuração local e remotamente;
- g) Eventos não definidos nos itens de obrigatórios e obrigatóriosn devem ser desabilitados em fábrica, a não ser que seja definido de outra forma pela CONTRATANTE.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Tabela 5 - Lista de eventos obrigatórios.

Habilitado

Nome Descritivo

de fábrica?

Alteração na data e hora (valor anterior) Indica que data e hora foi ajustada Sim

Alteração na data e hora (novo valor) Indica que data e hora foi ajustada Sim

Indica ocorrência de falha no relógio que possa causar

Falha no relógio Sim

qualquer prejuízo na operação do medidor

Indica que a bateria está com tensão abaixo do limite

Bateria fraca Sim

(valor parametrizável)

Indica ocorrência de falha na memória volátil ou não-

Falha na memória Sim

volátil que pode trazer prejuízo na operação do medidor

Reset inesperado Indica que ocorreu um reset por WDT ou hardware Sim

Indicar se parâmetros dos medidores forem resetados

Reset de parâmetros Sim

conforme padrão de fábrica

Falha no módulo de comunicação Indica que ocorreu falha no módulo de comunicação Sim

Indica que o módulo de comunicação está funcionando

Módulo de comunicação OK Sim

adequadamente

Indica quando há qualquer alteração de parâmetros do

Alteração de parâmetro Sim

medidor

Tampa do bloco de terminais removida Indica que a tampa do bloco de terminais foi removida Sim

Tampa do bloco de terminais inserida Indica que a tampa do bloco de terminais foi inserida Sim

Tampa do módulo de comunicação Indica que a tampa do módulo de comunicação foi

Sim

removida removida

Tampa do módulo de comunicação Indica que a tampa do módulo de comunicação foi

Sim

fechada fechada

Indica surgimento de presença de campo magnético

Início de detecção de campo magnético Sim

externo acima do valor máximo configurado

Indica fim da presença de campo magnético externo

Fim de detecção de campo magnético Sim

identificado acima do valor máximo configurado

Tampa do medidor aberta Indica que a tampa do medidor foi aberta Sim

Tampa do medidor fechada Indica que a tampa do medidor foi fechada Sim

Indica que o usuário tentou autenticar com a senha errada

Falha de autenticação Sim

5 vezes consecutivas

Falta de energia Indica completa falta de energia Sim

Indica que o medidor está retornando de uma falta de

Retorno da falta de energia Sim

energia completa

Início de detecção da falta de tensão A Indica que a tensão na fase A é igual a zero Sim

Fim de detecção da falta de tensão A Indica que a tensão na fase A não é mais igual a zero Sim

Início de detecção da falta de tensão B Indica que a tensão na fase B é igual a zero Sim

Fim de detecção da falta de tensão B Indica que a tensão na fase B não é mais igual a zero Sim

Início de detecção da falta de tensão C Indica que a tensão na fase C é igual a zero Sim  
Fim de detecção da falta de tensão C Indica que a tensão na fase C não é mais igual a zero Sim  
Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
Início de detecção de desequilíbrio de tensão de sequência negativa igual ou superior a 3% Sim  
tensão, sequência negativa (valor parametrizável). Evento válido apenas para medidores trifásicos  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência  
Fim de detecção de desequilíbrio de negativa volta a ser inferior a 3% (valor parametrizável). Sim  
tensão, sequência negativa  
Evento válido apenas para medidores trifásicos  
Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
Início de detecção de desequilíbrio de tensão de sequência zero igual ou superior a 3% (valor Não  
tensão, sequência zero parametrizável). Evento válido apenas para medidores trifásicos  
Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência zero  
Fim de detecção de desequilíbrio de volta a ser inferior a 3% (valor parametrizável). Evento Não  
tensão, sequência zero  
válido apenas para medidores trifásicos  
Indica momento de inversão no fluxo de corrente  
Início de detecção de corrente reversa A Sim  
configurado na fase A do medidor  
Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de  
Fim de detecção de corrente reversa A Sim  
corrente na fase A do medidor  
Indica momento de inversão no fluxo de corrente  
Início de detecção de corrente reversa B Sim  
configurado na fase B do medidor  
Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de  
Fim de detecção de corrente reversa B Sim  
corrente na fase B do medidor  
Indica momento de inversão no fluxo de corrente  
Início de detecção de corrente reversa C Sim  
configurado na fase C do medidor  
Indica momento de restabelecimento do fluxo direto de  
Fim de detecção de corrente reversa C Sim  
corrente na fase C do medidor  
Indica momento em a tensão na fase A tornasse menor  
Início de detecção de subtensão A Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase A volta para um  
Fim de detecção de subtensão A patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase B torna-se menor  
Início de detecção de subtensão B Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase B volta para um  
Fim de detecção de subtensão B patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim parametrizável)

Indica momento em a tensão na fase C torna-se menor  
Início de detecção de subtensão C Sim  
que 90% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase C volta para um  
Fim de detecção de subtensão C patamar superior a 90% da tensão nominal (valor Sim  
parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase A tornasse maior  
Início de detecção de sobretensão A Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase A volta para um  
Fim de detecção de sobretensão A patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim  
parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase B torna-se maior  
Início de detecção de sobretensão B Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase B volta para um  
Fim de detecção de sobretensão B patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim  
parametrizável)  
Indica momento em a tensão na fase C torna-se maior  
Início de detecção de sobretensão C Sim  
que 110% da tensão nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase C volta para um  
Fim de detecção de sobretensão C patamar inferior a 110% da tensão nominal (valor Sim  
parametrizável)

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Indica quando a corrente verificada na fase A for maior  
Início de detecção de sobre corrente A que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase A volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente A Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente verificada na fase B for maior  
Início de detecção de sobre corrente B que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase B volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente B Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente verificada na fase C for maior  
Início de detecção de sobre corrente C que o valor de referência. Valor de referência padrão é N  
igual à corrente máxima do medidor (valor parametrizável)  
Indica quando a corrente da fase C volta para patamar  
Fim de detecção de sobre corrente C Não  
inferior ao valor de referência (valor parametrizável)  
Indica condição em que a corrente em qualquer uma das  
Início de detecção de sobrecarga Sim  
fases do medidor for superior à corrente máxima dele  
Indica quando a (s) corrente (s) volta (m) para patamar  
Fim de detecção de sobrecarga Sim  
inferior à corrente máxima do medidor  
Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase A (tensão igual a zero)  
Sim  
tensão A ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
Indica restabelecimento da tensão na fase A

Fim de detecção de corrente sem  
 (considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
 tensão A  
 diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
 Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase B (tensão igual a zero)  
 Sim  
 tensão B ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
 Indica restabelecimento da tensão na fase B  
 Fim de detecção de corrente sem  
 (considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
 tensão B  
 diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
 Início de detecção de corrente sem Indica ausência de tensão na fase C (tensão igual a zero)  
 Sim  
 tensão C ao mesmo tempo em que a corrente é diferente de zero  
 Indica restabelecimento da tensão na fase C  
 Fim de detecção de corrente sem  
 (considerando que a corrente na mesma fase ainda é Sim  
 tensão C  
 diferente de zero) ou a ausência da corrente/tensão  
 Módulo de comunicação inserido Indica que o módulo de comunicação foi inserido Sim  
 Módulo de comunicação removido Indica que o módulo de comunicação foi removido Sim  
 Indica que qualquer um dos registros de perfil de carga foi  
 Início do Perfil de carga zerado Sim  
 zerado  
 Fim do Perfil de carga zerado Indica o fim dos registros de perfil de carga foi zerado Sim  
 N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
 Tipo de Documento:  
 Área de Aplicação:  
 Título do Documento:  
 Público  
 Tabela 6 - Lista de eventos obrigatórios1.  
 Habilitado  
 Nome Descritivo  
 de fábrica?  
 Indica que o medidor entrou ou saiu do horário de verão.  
 Condição do horário de verão Sim  
 A data/hora registrada é a data/hora antes da mudança  
 Início da detecção de temperatura fora  
 Indica quando foi detectado a temperatura fora dos limites Sim  
 dos limites  
 Fim da detecção de temperatura fora Indica quando terminou o evento de temperatura fora dos  
 Sim  
 dos limites limites  
 Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
 Início de detecção de corrente corrente de sequência negativa igual ou superior a 50%  
 Não  
 desbalanceada, sequência negativa (valor parametrizável). Evento válido apenas para  
 medidores trifásicos  
 Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência  
 Fim de detecção de corrente  
 negativa volta a ser inferior a 50% (valor parametrizável). Não  
 desbalanceada, sequência negativa  
 Evento válido apenas para medidores trifásicos  
 Indica quando há surgimento de nível de desequilíbrio de  
 Início de detecção de  
 corrente de sequência zero igual ou superior a 50% (valor

desbalanceamento de corrente, Sim  
parametrizável). Evento válido apenas para medidores  
sequência zero  
trifásicos  
Indica quando desequilíbrio de tensão de sequência zero  
Fim de detecção de desbalanceamento  
volta a ser inferior a 50% (valor parametrizável). Evento Sim  
de corrente, sequência zero  
válido apenas para medidores trifásicos  
Abertura de caixa de medição Indica que a caixa de medição foi aberta Não  
Caixa de medição fechada Indica que a caixa de medição foi fechada Não  
Indica que foi realizada o fechamento de Fatura local  
Fechamento de Fatura local Sim  
(botão ou software)  
Início da alimentação do medidor com  
Início da alimentação do medidor com DC Sim  
DC  
Fim da alimentação do medidor com DC Fim da alimentação do medidor com DC Sim  
Firmware ativado Indica que o novo firmware foi ativado Sim  
Indica que ocorreu uma carga de firmware e que ele está  
Firmware valido para ativação Sim  
validado para ser ativado no medidor  
Início da detecção de inclinação Indica quando iniciou o evento de inclinação Sim  
Fim da detecção de inclinação Indica quando terminou o evento de inclinação Sim  
Início da detecção de sequência de Indica quando iniciou o evento de sequência de fases  
Sim  
fases invertida invertida  
Fim da detecção de sequência de fases Indica quando terminou o evento de sequência de fases  
Sim  
invertida invertida  
Data e hora de atualização de firmware Indica a data e hora que o firmware foi atualizado Sim  
7.2.7. Alarmes  
a) Os medidores devem ser capazes de armazenar pelo menos 100 logs de alarmes em  
memória não volátil de forma cíclica;  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
b) Deve ser possível configurar individualmente o tempo de atraso no envio de todos os  
alarmes à CONTRATANTE, por tipo de alarme, no sentido do medidor para o Meter Data  
Collector;  
c) O tempo de atraso configurável deve estar dentro do intervalo de 0 a 180 segundos,  
devendo ser configurados, preferencialmente, individual;  
d) Deve ser possível ativar ou desativar individualmente o funcionamento dos tipos de  
alarmes;  
e) Todos os alarmes obrigatórios e obrigatóriosn devem ser passíveis de configuração local e  
remotamente.  
Tabela 7 - Lista de alarmes obrigatórios.  
Display /  
Habilitado Tempo em  
Nome Descritivo Comunicação  
de fábrica? display  
Reversa  
Alteração de 1 intervalo de  
Indica que houve alteração de parâmetros Sim Sim / Sim  
parâmetro integração

Indica que a bateria está com tensão 1 intervalo de  
Bateria fraca Sim Sim / Sim  
abaixo do limite integração  
Indica que foi detectado circulação de  
Mínimo de 37  
Corrente sem tensão corrente em uma fase do medidor onde Sim Sim / Sim  
dias  
não existe tensão medida  
Falha de Indica que o usuário tentou autenticar com  
Sim Sim / Sim 24 horas  
autenticação a senha errada 5 vezes consecutivas  
Indica que existe falha física ou de lógica Enquanto  
Falha na memória Sim Sim / Sim  
na memória RAM perdurar  
Falha no módulo de Indica que ocorreu falha no módulo de Enquanto  
Sim Sim / Não  
comunicação comunicação perdurar  
Indica que ocorreu falha no 1 intervalo de  
Falha no relógio Sim Sim / Sim  
funcionamento do relógio integração  
Falta de energia Indica completa falta de energia Sim Não / Sim -  
Retorno da falta de Indica que o medidor está retornando de  
Sim Não / Sim -  
energia uma falta de energia completa  
Módulo de  
Indica que o módulo de comunicação foi Enquanto  
comunicação Sim Sim / Sim  
inserido perdurar  
inserido  
Módulo de  
Indica que o módulo de comunicação foi Enquanto  
comunicação Sim Sim / Sim  
removido perdurar  
removido  
Indica a presença de campo magnético  
Presença de Campo Mínimo de 37  
externo acima do valor máximo Sim Sim / Sim  
Magnético dias  
configurado  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
1 intervalo de  
Reset de parâmetros Indica que houve reset de parâmetros Sim Sim / Sim  
integração  
Indica que ocorreu um reset por WDT ou Mínimo de 37  
Reset inesperado Sim Sim / Sim  
hardware dias  
Tampa do bloco de Indica que a tampa do bloco de terminais 1 intervalo de  
Sim Sim / Não  
terminais removida foi removida integração  
Tampa do bloco de Indica que a tampa do bloco de terminais  
Não Não / Não -  
terminais inserida foi inserida  
Tampa do módulo

de Indica que a tampa do módulo de 1 intervalo de  
Sim Sim / Não  
comunicação Comunicação foi removida integração  
removida  
Tampa do módulo  
de Indica que a tampa do módulo de  
Não Não / Não -  
comunicação comunicação foi inserida  
inserida  
Início da detecção  
Indica quando foi detectado a temperatura  
de temperatura fora Sim Não / Sim -  
fora dos limites  
dos limites  
Fim da detecção de  
Indica quando terminou o evento de  
temperatura fora dos Sim Não / Sim -  
temperatura fora dos limites  
limites  
Início de detecção Indica momento de inversão no fluxo de  
Sim Não / Sim -  
de corrente reversa corrente  
Fim de detecção de Indica momento de restabelecimento do  
Sim Não / Sim -  
corrente reversa fluxo direto de corrente  
Retorno da falta de Indica que o medidor está retornando de  
Sim Não / Sim -  
energia uma falta de energia completa  
Início de detecção Indica que a tensão na fase A é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão A zero  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase A não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão A igual a zero  
Início de detecção Indica que a tensão na fase B é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão B zero  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase B não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão B igual a zero  
Início de detecção Indica que a tensão na fase C é igual a  
Sim Não / Sim -  
da falta de tensão C zero  
Fim de detecção da Indica que a tensão na fase C não é mais  
Sim Não / Sim -  
falta de tensão C igual a zero  
Indica momento em a tensão na fase A  
Início de detecção  
tornasse menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -  
de subtensão A  
nominal (valor parametrizável)  
Indica momento em que a tensão na fase  
Fim de detecção de  
A volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -  
subtensão A  
da tensão nominal (valor parametrizável)  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:



Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Indica momento em a tensão na fase B

Início de detecção

torna-se menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -

de subtensão B

nominal (valor parametrizável)

Indica momento em que a tensão na fase

Fim de detecção de

B volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -

subtensão B

da tensão nominal (valor parametrizável)

Indica momento em a tensão na fase C

Início de detecção

torna-se menor que 90% da tensão Sim Não / Sim -

de subtensão C

nominal (valor parametrizável)

Indica momento em que a tensão na fase

Fim de detecção de

C volta para um patamar superior a 90% Sim Não / Sim -

subtensão C

da tensão nominal (valor parametrizável)

Indica momento em a tensão na fase A

Início de detecção

tornasse maior que 110% da tensão Não Não / Sim -

de sobretensão A

nominal (valor parametrizável)

Indica momento em que a tensão na fase

Fim de detecção de

A volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -

sobretensão A

da tensão nominal (valor parametrizável)

Indica momento em a tensão na fase B

Início de detecção

torna-se maior que 110% da tensão Não Não / Sim -

de sobretensão B

nominal (valor parametrizável)

Indica momento em que a tensão na fase

Fim de detecção de

B volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -

sobretensão B

da tensão nominal (valor parametrizável)

Indica momento em a tensão na fase C

Início de detecção

torna-se maior que 110% da tensão Não Não / Sim -

de sobretensão C

nominal (valor parametrizável)

Indica momento em que a tensão na fase

Fim de detecção de

C volta para um patamar inferior a 110% Não Não / Sim -

sobretensão C

da tensão nominal (valor parametrizável)

Tabela 8 - Lista de alarmes obrigatórios1.

Display /

Habilitado Tempo em

Nome Descritivo Comunicação  
de fábrica? display  
Reversa  
1 intervalo  
Alteração na data e  
Indica que data e hora foi ajustada Sim Sim / Não de  
hora (novo valor)  
integração  
Alteração na data e  
Indica que data e hora foi ajustada Não Não / Não -  
hora (valor anterior)  
Início de detecção Indica quando foi detectada sobre  
Sim Não / Sim -  
de sobre corrente corrente  
Fim de detecção de Indica quando terminou o evento de sobre  
Sim Não / Sim -  
sobre corrente corrente  
1 intervalo  
Módulo de Indica que o módulo de comunicação está  
Sim Sim / Sim de  
comunicação OK funcionando adequadamente  
integração  
Perfil de carga Indica que qualquer um dos registros de  
Sim Não / Sim -  
zerado perfil de carga foi zerado  
Tampa do medidor  
Indica que a tampa do medidor foi aberta Não Não / Não -  
aberta  
Tampa do medidor Indica que a tampa do medidor foi  
Não Não / Não -  
fechada fechada  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
Indica que o medidor entrou ou saiu do  
Condição do horário  
horário de verão. A data/hora registrada é Não Não / Sim -  
de verão  
a data/hora antes da mudança  
1 intervalo  
Fechamento de Indica que foi realizada o fechamento de  
Sim Sim / Sim de  
Fatura local Fatura local (botão ou software)  
integração  
Início da  
Indica quando foi detectada a alimentação  
alimentação do Sim Não / Sim -  
do medidor com DC  
medidor com DC  
Fim da alimentação Indica quando terminou o evento de  
Sim Não / Sim -  
do medidor com DC alimentação do medidor com DC  
Início do  
Indica quando foi detectado o  
desequilíbrio de Sim Não / Sim -

desequilíbrio de tensão

tensão

Fim do desequilíbrio Indica quando terminou o evento de

Sim Não / Sim -

de tensão desequilíbrio de tensão

Firmware ativado Indica que o novo firmware foi ativado Sim Não / Sim -

Indica que ocorreu uma carga de firmware

Firmware valido para

e que ele está validado para ser ativado Sim Não / Sim -

ativação

no medidor

### 7.3. Funcionalidades adicionais

Caso o medidor ofertado possua funcionalidades adicionais não especificadas ao longo do presente documento, o PROPONENTE deve descrevê-las de forma detalhada durante o processo de homologação do equipamento para que seja possível seu pleno entendimento e avaliação por parte da CONTRATANTE.

## 8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO

O PROPONENTE deve permitir a adoção de módulos de comunicação de outros fornecedores, se este for o desejo da CONTRATANTE. Para tanto o PROPONENTE deverá fornecer toda a documentação, instruções e suporte técnico necessário para o desenvolvimento do produto.

### 8.1. Características gerais

#### 8.1.1. Fonte de alimentação

- a) Deve ser alimentado diretamente através da fonte do medidor, não exigindo qualquer tipo de alimentação auxiliar;
- b) A alimentação não deve depender de apenas uma fase do medidor, quando este for polifásico;
- c) Os consumos do circuito de corrente do medidor com o módulo de comunicação e dispositivo de corte e religamento integrados devem estar dentro do limite permitido pelas normas vigentes em todas as condições operacionais.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Não aplicável ao Módulo de Comunicação Externo.

#### 8.1.2. Base

Quando aplicável:

- a) Deve ser de construção rígida, resistente ao calor, indeformável a pressões mecânicas externas e resistente à ação de produtos químicos comuns. O material da base não deve apresentar fissuras, rugosidade, escamas, descoloração, falhas ou deformações ao longo do tempo;
- b) Deve possuir bom acabamento tanto interno como externo, não ter cantos ou arestas cortantes, de forma a não causar acidentes ao operador e proporcionar fácil manuseio, armazenamento ou transporte;
- c) Deve possuir sistema de encaixe que facilite a instalação e impeça o deslocamento no transporte e/ou durante sua utilização.

#### 8.1.3. Tampa

Quando aplicável, a tampa deve ser inteiriça, confeccionada em polycarbonato ou materiais sintéticos, moldada em uma única peça, indeformável, adaptável à base de modo a impedir a entrada de insetos e de poeira, bem como impedir fraudes por introdução de corpos estranhos. As suas vedações não devem se deteriorar nas condições normais de serviço.

Nota: A tampa do compartimento do módulo de comunicação deve possuir um furo para comportar um cabo de antena externa com diâmetro de 6 a 10 mm<sup>2</sup>.

#### 8.1.4. Bateria

Quando aplicável, a bateria, deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

#### 8.1.5. Firmware

Deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

#### 8.1.6. Vida útil e condições ambientes

Deve ser prevista as mesmas condições estabelecidas para os medidores.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 8.1.7. Características adicionais

a) Obrigatório! LEDs indicativos no módulo de comunicação, exemplo:

Status de Ligado. Indica o funcionamento do módulo:

i. Aceso: módulo ligado;

ii. Apagado: módulo desligado.

b) Status da Conexão. Indica status de conexão, podendo ter 03 estados:

i. Piscando devagar indica que o módulo está buscando rede;

ii. Piscando rápido indica que o módulo localizou Sinal e está tentando conectar, e;

iii. Ligado continuamente indica que a conexão foi estabilizada e o módulo está trafegando dados na rede, com certificados de autenticação recebidos Network Management System (NMS) e ativo no mesmo.

c) Leds de RX/TX. Indicam tráfego de dados:

i. Leds desligados indica que não há comunicação;

ii. Primeiro led indica que está havendo envio de dados, e;

iii. Segundo led indica que está havendo recebimento de dados.

#### 8.2. Funcionalidades

a) O equipamento deve ser provido de rotinas de autodiagnostico (watchdog) com alcance a todos os seus módulos funcionais internos, com capacidade de localizar e registrar ocorrências;

b) O equipamento deve manter os registros, parâmetros e a carga operacional/firmware em memória não volátil, permitindo a coleta de registros, bem como a reinicialização do equipamento com as configurações anteriores ao desligamento, independente do período da falta de energia.

c) Obrigatório! possuir rotina de auto restabelecimento de parâmetros e firmware em caso perdas ocasionadas por falhas diagnosticadas via watchdog;

d) Deve permitir a comunicação de forma bidirecional, modo passivo e modo ativo;

e) Obrigatório!, deve ser compatível com o protocolo de aplicação ABNT NBR16968 ou equivalente mediante aprovação da CONTRATANTE.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

f) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc.;

g) Possuir saída para antena externa com conector SMA fêmea;

h) O equipamento deve possuir a funcionalidade de log de alarmes e alarmes correntes;

i) O equipamento só poderá executar comandos de leitura, programação e parametrização mediante autenticação com senha.

#### 8.3. Network Interface Card (NIC) – 4G, 3G e 2G

##### 8.3.1. Características específicas

a) Faixa de frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Protocolos de interface com medidor: ABNT NBR 14522 e IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);

c) Obrigatório!, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;

d) O NIC deve ser integrado ao medidor;

e) Deve possuir invólucro independente da tampa ou compartimento do medidor (se aplicável);

f) Deve possibilitar a substituição do chip de comunicação sem adoção de ferramentas;

g) Bateria que permita a substituição sem adoção de ferramentas específicas.

#### 8.3.2. Funcionalidades

a) Deve possuir softwares de supervisão local e remota: programação e leitura/diagnóstico (nível de sinal, tecnologia de comunicação em uso, temperatura interna);  
b) Deve possuir visualização do nível de sinal (display do medidor ou outro elemento gráfico) bem como leds indicativos de alimentação, autenticação e transmissão do módulo de comunicação;

c) Tecnologias e Bandas:

i. 4G FDD: Banda 3/7/28;

ii. 4G TDD: Banda 38/40;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

iii. WCDMA/UMTS/HSPA (3G): Banda 850/1900/2100/2500/2700 MHz;

iv. GSM/GPRS/EDGE: 700/850/900/1800/1900 MHz.

d) O equipamento deverá ter a opção de realizar fallback de 4G para 3G ou 2G automaticamente;

e) Protocolos de rede: PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, VLAN, SSH2, DDNS, SNMP V3, QoS;

f) VPN tunnel: IPsec, OpenVPN, GRE;

g) Firewall: DMZ, anti DoS, Filtering (IP/Domain name/ MAC address) address), Port Mapping, Access Control;

h) Suportar redes IPV4 ou IPV6.

Nota: O PROPONENTE deve informar quais protocolos são atendidos pelo equipamento para avaliação da CONTRATANTE.

#### 8.3.3. Antena externa

a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Ganho: 3 ~7 dBi;

c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);

d) Impedância: 50 Ohms;

e) Conector: SMA (macho);

f) Cabo: RG 174;

g) Comprimento do cabo: 3 m.

A antena que será fornecida deverá obrigatoriamente ser o modelo 501856 ANTENA MU-55 LTEI 4G COM SMA-1 da empresa ARS ELETRONICA INDUSTRIAL LTDA.

Não será aceito o fornecimento de outro padrão de antena nem outro tipo ou modelo.

Nota: Esta antena se aplica aos medidores utilizados em consumidores de grupo A.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 8.3.4. Antena interna

a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;

b) Ganho: 3 ~7 dBi;

c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);

d) Impedância: 50 Ohms;

e) Conector: SMA (macho);

f) Cabo: RG 174.

Nota: Esta antena se aplica aos medidores utilizados em consumidores de grupo B.

#### 8.3.5. Segurança de Dados

A PROPONENTE deverá prever os mecanismos de segurança abaixo:

a) Autenticação via Radius;

b) DNS;

c) NAT;

- d) Filtros de MAC, Portas e IPs;
- e) ACL (Access Control List);
- f) MIB permitindo o gerenciamento de falhas, configuração e desempenho;
- g) Permitir atualização de firmware remotamente e local via OTA (over the air).

#### 8.4. Módulo de Comunicação Externo – 4G, 3G e 2G

Embora seja possível incluir um módulo de comunicação externo ao medidor, a preferência da CONTRATANTE é pelo NIC integrado no medidor. Se um fornecedor quiser oferecer uma solução com um módulo externo, deverá solicitar aprovação da CONTRATANTE para essa opção.

##### 8.4.1. Características específicas

- a) Faixa de frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;
- N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- b) Protocolos de interface com medidor: ABNT NBR 14522 e IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);
- c) Obrigatório, deve ser compatível com o protocolo ABNT NBR16968 ou equivalente, mediante aprovação da CONTRATANTE;
- d) Deve possibilitar a substituição do chip de comunicação sem adoção de ferramentas;
- e) Alimentação pelo próprio medidor ou através da rede elétrica, conector Molex fêmea;
- f) Se aplicável, bateria que permita a substituição sem adoção de ferramentas específicas.

##### 8.4.2. Funcionalidades

- a) Deve possuir softwares de supervisão local e remota: programação e leitura/diagnóstico (nível de sinal, tecnologia de comunicação em uso, temperatura interna);
- b) Tecnologias e Bandas:
  - i. 4G FDD: Banda 3/7/28;
  - ii. 4G TDD: Banda 38/40;
  - iii. WCDMA/UMTS/HSPA (3G): Banda 850/1900/2100/2500/2700 MHz;
  - iv. GSM/GPRS/EDGE: 700/850/900/1800/1900 MHz;
- c) O equipamento deverá ter a opção de realizar fallback de 4G para 3G ou 2G automaticamente;
- d) Protocolos de Enlace: TCP, UDP, PPP, PPPoE, MLPPP e Ethernet/802.1q (opcional);
- e) Protocolos de rede: PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, HTTP, HTTPS, DNS, ARP, NTP, SMTP, Telnet, VLAN, SSH2, DDNS, SNMP V3, QoS;
- f) Firewall: DMZ, anti DoS, Filtering (IP/Domain name/ MAC address) address), Port Mapping, Access Control;
- g) VPN tunnel: IPsec, OpenVPN, GRE;
- h) Criptografia: DES, 3DES e AES por hardware dedicado;
- i) Suportar redes IPV4 ou IPV6;
- j) Gerenciamento remoto: Web.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Nota: O PROPONENTE deve informar quais protocolos são atendidos pelo equipamento para avaliação da CONTRATANTE.

##### 8.4.3. Antena externa

- a) Faixa de Frequência: 698 ~ 960 MHz, 1710 ~2170 MHz, 2500 ~2700 MHz;
- b) Ganho: 3 ~7 dBi;
- c) Perda por retorno: < 1.5:1 (VSWR);
- d) Impedância: 50 Ohms;
- e) Conector: SMA (macho);
- f) Cabo: RG 174;
- g) Comprimento do cabo: 3 m.

A antena que será fornecida deverá obrigatoriamente ser o modelo 501856 ANTENA

MU-55 LTEI 4G COM SMA-1 da empresa ARS ELETRONICA INDUSTRIAL LTDA.

Não será aceito o fornecimento de outro padrão de antena nem outro tipo ou modelo.

#### 8.4.4. Segurança de Dados

A PROPONENTE deverá prever os mecanismos de segurança abaixo:

- a) Autenticação via Radius;
- b) DNS;
- c) NAT;
- d) Filtros de MAC, Portas e IPs;
- e) ACL (Access Control List);
- f) MIB permitindo o gerenciamento de falhas, configuração e desempenho;
- g) Permitir atualização de firmware remotamente e local via OTA (over the air).

#### 8.4.5. Auditoria e mecanismo de registro

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

A solução deverá oferecer disponibilidade para a coleta de dados das atividades e eventos:

- a) Alarmes;
- b) Eventos relacionados à segurança;
- c) Módulos com sessões ativas;
- d) Duração da sessão;
- e) Capacidade de fechar as sessões dos usuários;
- f) Identificar as ações por usuários;
- g) Receber alertas por e-mail para diversos eventos no sistema;
- h) Enviar logs, alertas e itens de rastreamento adicionais para outro servidor registro;
- i) Deverá permitir a configuração de períodos que os eventos são armazenados e arquivados;
- j) Deverá informar o tamanho de log e disponibilidade de alteração do tamanho de armazenamento.

#### 8.5. Network Interface Card (NIC) - RF MESH

O módulo de comunicação do PROPONENTE deve ser interoperável com os módulos de comunicação de outros fornecedores de medidores, no mínimo três, seguindo os requisitos desta especificação e da Especificação Técnica para Rede FAN MESH.

##### 8.5.1. Funcionalidades

- a) O módulo de comunicação deve estar integrado ao medidor, não sendo necessária a realização de conexões externas para viabilização da tele medição;
- b) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc. O registro destas alterações devem ser passíveis de consulta através dos sistemas Network Management System (NMS) e Meter Data Collector (MDC);
- c) O equipamento deve suportar os seguintes padrões de protocolos de comunicação:
  - i. IEEE 802.15.4g na faixa de frequências RF 900 MHz (902 MHz a 907,5 MHz e 915 MHz a 928 MHz);
  - ii. Deve permitir a alteração da faixa de frequência mediante parametrização ou atualização de firmware, ambas de forma local e remota;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

iii. IEEE 802.15.4e TSCH;

iv. RPL (Routing Protocol for LLNs) 6LoWPAN – RFC 6550, RFC 6206, RFC 6552 e RFC 6551;

v. RFC 4944, RFC 6282 IPv6 over Low-power Wireless Personal Area Network (6LoWPAN);

vi. RFC 4443 Internet Control Message Protocol (ICMPv6);

vii. RFC 2460 IPV6;

viii. RFC 4861 Neighbor Discovery;

ix. RFC 4862 Stateless Address Auto-configuration;

x.RFC 3484 Default Address Selection;  
xi.RFC 1981 Path MTU Discovery;  
xii.RFC 4291 Address Architecture;  
xiii.RFC 4294 IPv6 Node requirements;  
xiv.RFC 768 UDP;  
xv.PHY e MAC Layer IEEE 802.15.4g;  
xvi.PHY e MAC Layer IEEE 802.15.4e TSCH;  
xvii.Tecnologia de espalhamento espectral: FHSS;  
xviii.RFC 5905 NTP.

- d) O equipamento deve permitir o suporte ao gerenciamento local e remoto (exemplo: SSH, TLS 1.2 (ou superior)), com diferentes níveis de acesso ao equipamento (Exemplo: admin, operador e viewer). Os softwares deverão ser previamente informados e analisados pela CONTRATANTE;
- e) O equipamento não deve possibilitar a instalação de aplicativos não homologados pela CONTRATANTE como: WIRESHARK, TCPDUMP, etc;
- f) O equipamento deve permitir sincronização horária com o Network Management System (NMS) da CONTRATANTE;
- g) O equipamento deve possuir a funcionalidade de alarme Last Gasp;
- h) O equipamento deve disponibilizar a funcionalidade de backup/restore de configurações locais e remota;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- i) O equipamento deverá disponibilizar indicadores de alarmes visuais de busca da rede RF Mesh e sincronização com dispositivos próximos;
- j) O equipamento deve informar as negociações das modulações FSK e OFDM e as taxas de negociação;
- k) O equipamento deve suportar no mínimo a comunicação de 50 dispositivos Mesh;
- l) O equipamento deve ter a possibilidade de comunicação com diferentes Access Points e Relays de diferentes PROPONENTES (Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro 1.1) transitando não somente informações dos medidores, mas também possibilitando a gerência completa da rede RF Mesh e possibilidade de configuração remota de todos os dispositivos nela contidos; O módulo de comunicação deve ser interoperável com Relays, Concentradores e Medidores de Energia de outros PROPONENTES certificados Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro 1.1, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE. Os PROPONENTES devem seguir o padrão WI-SUN, bem como os requisitos contidos nas especificações de rede da CPFL (Especificação Técnica para Rede FAN MESH e Anexo A - Especificação Interoperabilidade RF MESH);
- m) O hardware do módulo de comunicação deve estar preparado para eventuais atualizações dos protocolos Wi-SUN;
- n) O equipamento deve passar por testes fim-a-fim de toda a solução em laboratório para comprovar a total compatibilidade entre os diferentes PROPONENTES de rede de telecomunicações, sistemas e medidores, antes da implantação da solução em campo;
- o) Será exigida a certificação dos medidores e módulos de comunicação em laboratórios nacionais ou internacionais credenciados pela Wi-SUN Alliance nas faixas de frequência brasileiras;
- p) Os demais testes e certificações são apresentados nas especificações de rede da CPFL (Especificação Técnica para Rede FAN MESH e Anexo A - Especificação Interoperabilidade RF MESH);
- q) O equipamento deve conter potência máxima de saída do transmissor de 1 watt (W);
- r) Deve ser apresentada certificação da Anatel de todos os produtos ofertados que necessitam passar por certificação deste órgão regulador;
- s) O módulo de comunicação deve comunicar perfeitamente com a rede RF Mesh utilizando a antena interna do equipamento.

## 8.6. Network Interface Card (NIC) - PLC

### 8.6.1. Funcionalidades



N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- a) O módulo de comunicação deve estar integrado ao medidor, não sendo necessária a realização de conexões externas para viabilização da tele medição;
- b) Possuir interface local e remota para realizações de atualizações de firmware, atualizações de parâmetros, diagnósticos etc. O registro destas alterações devem ser passíveis de consulta através dos sistemas Network Management System (NMS) e Meter Data Collector (MDC);
- c) O equipamento deve suportar os seguintes padrões de protocolos de comunicação:
  - i.G3 series;
  - ii.IEC 14543-3;
  - iii.CENELEC EN50065 series;
  - iv.IEC 61000 series;
  - v.IEC/CISPR22 Class A;
  - vi.IEC 62056 serie.
- d) O equipamento deve permitir o suporte ao gerenciamento local e remoto (exemplo: SSH, TLS 1.2 (ou superior)), com diferentes níveis de acesso ao equipamento (Exemplo: admin, operador e viewer). Os softwares deverão ser previamente informados e analisados pela CONTRATANTE;
- e) O equipamento não deve possibilitar instalação de aplicativos não homologados pela CONTRATANTE como: Wireshark, TCPDUMP etc.;
- f) O equipamento deve permitir sincronização horária com o NTP Server da CONTRATANTE;
- g) O equipamento deve possuir a funcionalidade de alarme Last Gasp;
- h) O equipamento deve disponibilizar a funcionalidade de backup/restore de configurações locais e remota;
- i) O equipamento deverá disponibilizar indicadores de alarmes visuais de busca da rede PLC e sincronização com dispositivos próximos;
- j) O hardware do módulo de comunicação deve estar preparado para eventuais atualizações dos protocolos G3-PLC;
- k) O equipamento deve passar por testes fim-a-fim de toda a solução em laboratório para comprovar a total compatibilidade entre os diferentes PROPONENTES de rede de telecomunicações, sistemas e medidores, antes da implantação da solução em campo;
- l) O equipamento deve conter potência máxima de saída do transmissor de 1 watt (W);
- m) Deve ser apresentado certificação da Anatel de todos os produtos ofertados que necessitam passar por certificação deste órgão regulador.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

## 9. MÓDULO CONVERSOR RF MESH-WI-FI

### 9.1. Características gerais

- a) Obrigatório, módulo conversor Wi-Fi com a finalidade de permitir a programação, a parametrização, a atualização, o diagnóstico do funcionamento dos medidores e do módulo de comunicação através da comunicação nativa (Wi-SUN Mesh 1.0 e futuro 1.1). Exceções, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE;
- b) O módulo deverá permitir o pareamento de dispositivos como smartphones, tablets ou notebooks;
- c) As soluções de tecnologia deverão ser previamente acordadas com a CONTRATANTE.

### 9.2. Alimentação

- a) Alimentação através de bateria;
- b) Autonomia de no mínimo 8 horas;
- c) Recarga através de carregador fornecido pelo PROPONENTE.

### 9.3. Condições ambientes

- a) Temperatura de Operação -5°C a +50°C;

b) Umidade 95% não-condensante.

## 10. CÓDIGOS DE MATERIAIS

### 10.1. Tabela resumo

Tabela 9 - Resumo dos códigos de materiais e seus respectivos descritivos.

Código de

Descritivo Aplicação

material

50-000-031-040 MED-1F-2FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-032-371 MED-1F-3FI-240V-15A Massivo B

50-000-032-392 MED-2F-3FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-032-393 MED-3F-4FI-120-240V-15A Massivo B

50-000-015-758 MED-3F-4FI-120-240V-2,5A Massivo B

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

50-000-015-484 MED-3F-4FI-120-240V-30A Massivo B

50-000-032-141 MED MULT-1F-2FI-120-240V-15A-BD Grupo B - Geração Distribuída

50-000-032-402 MED MULT-1F-3FI-240V-15A-BD Grupo B - Geração Distribuída

50-000-032-142 MED MULT-2F-3FI-120-240V-15A-BD Grupo B - Geração Distribuída

50-000-032-143 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-BD Grupo B - Geração Distribuída

50-000-040-048 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-BD Grupo B - Geração Distribuída

50-000-030-979 MED MULT-1F-2FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-980 MED MULT-1F-3FI-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-982 MED MULT-2F-3FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-030-983 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-TB Grupo B - Tarifa Branca

50-000-035-393 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-TB Grupo B - Tarifa Branca

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-557 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-560 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Medição coletiva blindada

50-000-037-561 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-PLC-G3

e barramento blindado

Grupo B - Projeto Medição individual

50-000-038-330 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-THS

blindada

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-166 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-C/R-3G/4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-171 MED TEL-1F-3FI-120-240V-15A-C/R-3G/4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-172 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-C/R-3G/4G

permanente

Grupo B - Medição amostral

50-000-038-173 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-C/R-3G/4G

permanente

50-000-030-985 MED TEL-1F-2FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-986 MED TEL-1F-3FI-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-987 MED TEL-2F-3FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-030-988 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-037-471 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart

50-000-040-081 MED TEL-3F-4FI-120-240V-30A-MESH-WS Grupo B - Projeto B Smart  
50-000-010-572 MED MULT-3F-4FI-120-240V-15A-THS Grupo A  
50-000-037-960 MED TEL-3F-4FI-120-240V-15A-THS-3G/4G Grupo A  
50-000-015-633 MED MULT-3F-4FI-120-240V-30A-THS Grupo A  
50-000-037-815 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5A-2G/3G Grupo A  
50-000-040-008 MED TEL-3F-4FI-120-240V-2,5-3G Grupo A - Conjuntos de Medição  
Grupo A - Clientes A2 e A3, e Perdas  
50-000-011-927 MED MULT-3F-4FI-120-240V-2,5A-THS

#### Técnicas

50-000-032-582 MED FRONT-3F-4FI-120-240V-1/5A-NQE Grupo A - Medição de Fronteira  
50-000-032-618 MED FRONT-3F-4FI-120-240V-1/5A-QE Grupo A - Medição de Fronteira  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 10.2. Detalhamento dos códigos de materiais

Tabela 10 - Características por códigos de materiais

Código de material 50-000-031-040 50-000-032-371 50-000-032-392 50-000-032-393 50-000-015-758 50-000-032-393  
Configuração

1-2-1 1-3-1 2-3-2 3-4-3 3-4-3 3-4-3

(número de fases-fios-elementos)

Tensão nominal 120/240 V 240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V

Tensão de verificação 127 e 220 V 220 e 240 V 127 e 220 V 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 127 e 220 V

Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não Não

Corrente nominal (máxima) 15 A (100 A) 15 A (100 A) 15 A (100 A) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 2,5 A (10 ou 20 A)

Classe de exatidão B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%)

Energia ativa e Energia ativa e Energia ativa e

Energia ativa - Energia ativa - Energia ativa -

Medição reativa - reativa - reativa -

unidirecional unidirecional unidirecional

unidirecional unidirecional unidirecional

Memória de massa Não Não Não Não Não Não

Postos tarifários Não Não Não Não Não Não

Conformidade de nível de tensão Não Não Não Não Não Não

Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não

Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não

Alarmes e eventos Não Não Não Não Não Não

Interface de comunicação Não Não Não Não Não Não

Saída de usuário Não Não Não Não Não Não

Módulo de comunicação Não Não Não Não Não Não

Relé de corte Não Não Não Não Não Não

Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Código de material 50-000-032-141 50-000-032-402 50-000-032-142 50-000-032-143 50-000-040-048 50-000-032-143  
Configuração

1-2-1 1-3-1 2-3-2 3-4-3 3-4-3 1-2-1

(número de fases-fios-elementos)

Tensão nominal 120/240 V 240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V  
Tensão de verificação 127 e 220 V 220 e 240 V 127 e 220 V 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 127 e 220 V  
Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não Não  
Corrente nominal (máxima) 15 A (100 A) 15 A (100 A) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 2,5 A (10 ou 20 A)  
Classe de exatidão B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%)  
Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e  
Energia e demanda,  
demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e  
Medição ativa e reativa - 4  
reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4  
Quadrantes  
Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes  
Memória de massa Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
Postos tarifários Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
Conformidade de nível de tensão Não Não Não Não Não Não  
Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não  
Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não  
Alarmes e eventos Eventos Eventos Eventos Eventos Não Eventos  
Interface de comunicação Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica  
Saída de usuário Não Não Não Não Não Não  
Módulo de comunicação Não Não Não Não Não Não  
Relé de corte Não Não Não Não Não Não  
Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
Código de material 50-000-030-980 50-000-030-982 50-000-030-983 50-000-035-393 50-000-037-557 50-000-039-980  
Configuração  
1-3-1 2-3-2 3-4-3 3-4-3 1-2-1 2-3-2  
(número de fases-fios-elementos)  
Tensão nominal 240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V  
Tensão de verificação 220 e 240 V 127 e 220 V 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 127 e 220 V 127 e 220 V  
Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não Não  
Corrente nominal (máxima) 15 A (100 A) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 2,5 A (10 ou 20 A) 15 A (100 A)  
Classe de exatidão B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%)  
Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e  
Energia e demanda,  
demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e  
Medição ativa e reativa - 4  
reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4  
Quadrantes  
Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes  
Memória de massa Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
Postos tarifários Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
Conformidade de nível de tensão Não Não Não Não Não Não  
Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não  
Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não  
Alarmes e eventos Eventos Eventos Eventos Não Sim Sim  
Interface de comunicação Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica Porta ótica  
Saída de usuário Não Não Não Não Não Não  
Módulo de comunicação Não Não Não Não PLC PLC  
Relé de corte Não Não Não Não Sim Sim  
Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Código de material 50-000-037-561 50-000-038-330 50-000-038-166 50-000-038-171 50-000-038-172 50

Configuração

3-4-3 3-4-3 1-2-1 1-3-1 2-3-2 3-4-3

(número de fases-fios-elementos)

Tensão nominal 120/240 V 120/240 V 120/240 V 240 V 120/240 V 120/240 V

Tensão de verificação 127 e 220 V 127 e 220 V 127 e 220 V 220 e 240 V 127 e 220 V 127 e 220 V

Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não Não

Corrente nominal (máxima) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 15 A (100 A) 15 A (100 A) 15 A (120 A) 15 A

Classe de exatidão B (1%) C (0,5%) B (1%) B (1%) B (1%) B (1%)

Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e

Energia e demanda,

demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e

Medição ativa e reativa - 4

reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4

Quadrantes

Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes

Memória de massa Sim Sim Sim Sim Sim Sim

Postos tarifários Sim Sim Sim Sim Sim Sim

Conformidade de nível de tensão Não Não Sim Sim Sim Sim

Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não

Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não

Alarmes e eventos Sim Eventos Sim Sim Sim Sim

Porta ótica, RS232

Porta ótica e Porta ótica e Porta ótica e

Interface de comunicação Porta ótica e fibra ótica para Porta ótica e RS232

RS232 RS232 RS232

mostrador remoto

Saída de usuário Não Não Não Não Não Não

Módulo de comunicação PLC Não 4G, 3G e 2G 4G, 3G e 2G 4G, 3G e 2G 4G, 3G e 2G

Relé de corte Sim Não Sim Sim Sim Sim

Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Código de material 50-000-030-985 50-000-030-986 50-000-030-987 50-000-030-988 50-000-037-471 50

Configuração

1-2-1 1-3-1 2-3-2 3-4-3 3-4-3 3-4-3

(número de fases-fios-elementos)

Tensão nominal 120/240 V 240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V

Tensão de verificação 127 e 220 V 220 e 240 V 127 e 220 V 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 127 e 220 V

Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não Não

Corrente nominal (máxima) 15 A (100 A) 15 A (100 A) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 2,5 A (10 ou 20 A)

Classe de exatidão B (1%) B (1%) B (1%) B (1%) C (0,5%) C (0,5%)

Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e

Energia e demanda,

demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e

Medição ativa e reativa - 4

reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4

Quadrantes

Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes

Memória de massa Sim Sim Sim Sim Sim Sim

Postos tarifários Sim Sim Sim Sim Sim Sim

Conformidade de nível de tensão Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
 Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não  
 Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não  
 Alarmes e eventos Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
 Porta ótica e Porta ótica e Porta ótica e  
 Interface de comunicação Porta ótica e RS232 Porta ótica e RS232 Porta ótica e RS232  
 RS232 RS232 RS232  
 Saída de usuário Não Não Não Sim Sim Sim  
 Módulo de comunicação RF MESH RF MESH RF MESH RF MESH RF MESH RF MESH  
 Relé de corte Sim Sim Sim Sim Não Não  
 Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não  
 N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
 Tipo de Documento:  
 Área de Aplicação:  
 Título do Documento:  
 Público  
 Código de material 50-000-010-572 50-000-037-960 50-000-015-633 50-000-037-815 50-000-040-008 50-000-040-009  
 Configuração  
 3-4-3 3-4-3 3-4-3 3-4-3 3-4-3 3-4-3  
 (número de fases-fios-elementos)  
 Tensão nominal 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V 120/240 V  
 Tensão de verificação 127 e 220 V 127 e 220 V 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 115, 127 e 220 V 115, 127 e 220 V  
 96-120 VCA ou 96-  
 Alimentação auxiliar Não Não Não Não Não  
 160 VCC  
 Corrente nominal (máxima) 15 A (120 A) 15 A (120 A) 30 A (200 A) 2,5 A (10 ou 20 A) 2,5 A (10 ou 20 A) 2,5 A (10 ou 20 A)  
 Classe de exatidão C (0,5%) C (0,5%) C (0,5%) C (0,5%) D (0,2%) D (0,2%)  
 Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e Energia e  
 Energia e demanda,  
 demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e demanda, ativa e  
 Medição ativa e reativa - 4  
 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4 reativa - 4  
 Quadrantes  
 Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes Quadrantes  
 Memória de massa Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
 Postos tarifários Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
 Conformidade de nível de tensão Não Não Não Não Sim Não  
 Qualidade de energia Não Não Não Não Não Não  
 Protocolo DNP3 Não Não Não Não Não Não  
 Alarmes e eventos Eventos Sim Sim Sim Sim Sim  
 Porta ótica, RS232  
 Porta ótica e Porta ótica e Porta ótica e  
 Interface de comunicação Porta ótica e RS232 Porta ótica e RS232 e fibra ótica para  
 RS232 RS232 Ethernet  
 mostrador remoto  
 Saída de usuário Sim Sim Sim Sim Sim Sim  
 Módulo de comunicação Não 4G, 3G e 2G Não 4G, 3G e 2G 4G, 3G e 2G 4G, 3G e 2G Não  
 Relé de corte Não Não Não Não Não Não  
 Certificado de calibração Não Não Não Não Não Não  
 N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
 Tipo de Documento:  
 Área de Aplicação:  
 Título do Documento:  
 Público  
 Código de material 50-000-032-582 50-000-032-618  
 Configuração  
 3-4-3 3-4-3

(número de fases-fios-elementos)

Tensão nominal 120/240 V 120/240 V

Tensão de verificação 67, 115, 127 e 220 V 67, 115, 127 e 220 V

Alimentação auxiliar 96-120 VCA ou 96-160 VCC 96-120 VCA ou 96-160 VCC

Corrente nominal (máxima) 1A (10 ou 20 A) 1A (10 ou 20 A)

Classe de exatidão D (0,2%) D (0,2%)

Medição Energia e demanda, ativa e reativa - 4 Quadrantes Energia e demanda, ativa e reativa - 4

Memória de massa Sim Sim

Postos tarifários Sim Sim

Conformidade de nível de tensão Sim Sim

Qualidade de energia Não Classe A

Protocolo DNP3 Sim Sim

Alarmes e eventos Sim Sim

Interface de comunicação Porta ótica, RS232 e Ethernet Porta ótica, RS232 e Ethernet

Saída de usuário Sim Sim

Módulo de comunicação Não Não

Relé de corte Não Não

Certificado de calibração Sim Sim

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 11. SOFTWARES E LICENÇAS

a) Juntamente com os medidores e módulos de comunicação, quando aplicável, devem ser fornecidos os softwares (em português) e as licenças necessárias para programação, análise e operação dos equipamentos, sem custo adicional. O PROPONENTE deve disponibilizar as versões atualizadas dos softwares sempre que houver novas versões disponíveis, sem que seja necessária a solicitação por parte da CONTRATANTE;

b) Os softwares devem permitir operação local e remota para todas as funcionalidades presentes nos medidores e módulos de comunicação. Exceções, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE. Obrigatório para sistema operacional Windows;

i. Obrigatório para Android;

ii. Obrigatório, deve ser prevista a integração da aplicação Android aos sistemas OFS e CWi LEC da CONTRATANTE, maiores detalhes poderão ser fornecidos mediante solicitação do PROPONENTE.

c) As licenças dos softwares, apps e APIs fornecidas não devem possuir prazo de expiração;

d) Mediante solicitação da CONTRATANTE o PROPONENTE deverá desenvolver extratores de dados dos medidores e relatórios com as respectivas informações coletadas sem custos adicionais;

e) Os softwares de programação e parametrização devem ser obrigatoriamente ativados via licenciamento, impedindo o acesso não autorizado. A ativação obrigatoriamente deve estar vinculada ao usuário e ao dispositivo instalado;

f) Deve permitir e possuir perfis de acesso parametrizáveis de modo a permitir gestão das permissões por usuário. Necessário ser compatível com Active Directory (AD);

g) Obrigatório, o acesso ao software deve ocorrer por meio de autenticação com usuário e senha, integrado a federação de identidade (Active Directory) com Single Sign On (SSO) e Multi-fator de Autenticação (MFA) ativo;

h) Toda e qualquer atualização de software não deve ser necessária a realização de nova ativação;

i) Em caso de necessidade de integrações com softwares/sistemas (Meter Data Collector, Meter Data Management, Network Management System, etc.) de outras empresas a CONTRATADA se compromete a fornecer toda a documentação técnica e prestar todo o suporte necessário para realização da atividade, inclusive informando detalhes para implantação de itens desenvolvidos fora da normatização/padronização;

j) Todas as implementações realizadas em comandos estendidos, não padronizados, nos protocolos elencados neste documento devem obrigatoriamente compartilhados com a

CONTRATANTE após a assinatura do contrato;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

k) Deve manter o processo de licenciamento e suporte aos softwares durante no mínimo a vida útil do equipamento;

l) O software Exposição de funcionalidades - Deve possuir APIs expostas via web services (HTTPS / REST) para integração com aplicações externas;

m) Detalhar as ferramentas e formas de customizações / configurações / parametrizações - Listar quais ferramentas e formas de customizações, configurações e parametrizações;

n) Logs - Deve permitir a criação de logs, e fornecer mecanismos para seu acesso e configuração. Detalhar os tipos de log e seus mecanismos de gerenciamento.

Os logs precisarão ser mantidos por pelo menos 90 dias e não podem ser mutáveis;

o) Extensibilidade futura do software - Deve ser atualizável e informado o roadmap de evolução. As atualizações serão feitas diretamente pelo fornecedor da solução e não deverá incidir em indisponibilidade da solução, se houver necessidade esta deve ser previamente alinhada com a equipe da CPFL (projeto ou sustentação);

p) Se o software proposto for desenvolvido em plataforma IaaS ou PaaS deve apresentar recursos de controle de versão dos desenvolvimentos;

q) Todos os dados do software são de propriedade da CONTRATANTE e, portanto, ela tem o direito de extrair seus dados a qualquer momento.

A solução deverá prover o mecanismo que a CONTRATANTE poderá utilizar para essa extração;

r) Integração SOA - Deve seguir os padrões de mercado com compatibilidade para comunicação com soluções ESB (Enterprise Service Bus) em especial, compatibilidade com OIC, SAP PI, SAP PO e interfaces SOAP Adapter;

s) Deve seguir os padrões de OASIS e W3C para desenvolvimento de Web Services.

Fornecer a lista de especificações suportadas (WS-\*);

t) Acessibilidade - Deve possuir interfaces que sigam o padrão WCAG 2.0 definido pelo W3C ([www.w3c.org](http://www.w3c.org)). Detalhar as interfaces que seguem este padrão;

u) As interfaces com o usuário via Web, devem ser desenvolvidas de forma a tornar possível a visualização do conteúdo tanto em desktops como em dispositivos móveis (Tablets e smartphones). De forma que o conteúdo da página se adeque às limitações do dispositivo o mínimo suficiente para que as operações possam ser executadas nos mesmos, exceto se houver requisito de negócio de defina de forma mais específica a interface;

v) Toda informação deve ser armazenada em Banco de Dados de forma segura e garantindo a disponibilidade, integridade e confidencialidade;

w) Toda informação deve ser criptografada em seu tráfego e armazenamento;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

x) Todas as senhas devem ser armazenadas em formato de hash com salt, nunca a senha original (mesmo que criptografada);

y) Não deve ter usuários e senhas armazenados de forma hardcoded. Deve prover mecanismos onde a própria equipe da CONTRATANTE possa trocar usuários usados na aplicação sem recompilação de código;

z) Deve disponibilizar relatório de usuários vs. Perfis.

## 12. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

a) Todos os medidores devem possuir senha individual, passíveis de troca pela CONTRATANTE em rotinas por ela especificadas internamente;

b) Deve-se assegurar que o PROPONENTE atenderá aos requisitos de Segurança da Informação não funcionais definidos no documento "Detalhamento de Requisitos do Meter Data Collector";



- c) Deve-se assegurar que o sistema de comunicação trafegue os dados com segurança, garantindo criptografia em trânsito e em repouso (at-rest), principalmente informações de caráter pessoal das unidades consumidoras (confidencialidade);
- d) A solução não deve coletar/manter dados além do que é necessário para a sua finalidade;
- e) A solução e o dispositivo devem possuir logs de auditoria para tentativas de acesso, tarefas administrativas e eventos de segurança, permitindo sua consulta a qualquer momento. Os logs devem ser armazenados adequadamente;
- f) Estabelecer e manter um inventário de todas as contas gerenciadas;
- g) Definir e manter o controle de acesso baseado em funções, determinando e documentando os direitos de acesso necessários para cada função;
- h) Garantir que a solução e os dispositivos não sejam vulneráveis a ataques como: estouro de buffer, negação de serviço (DDoS), fuzzing, XSS, SQLi, CSRF. Utilizar como referência padrões de mercado como: OWASP, etc;
- i) O PROPONENTE deve garantir que, caso ocorra à atualização de versão de software, apps, APIs, firmware e/ou parametrizações dos dispositivos por correção de anomalias ou melhorias (upgrade), a CONTRATANTE deverá ser comunicada imediatamente. Todos os dispositivos devem ser atualizados remotamente;
- j) Impor o bloqueio automático do dispositivo seguindo um limite pré-determinado de tentativas de autenticação local;

k) Deve-se assegurar que o PROPONENTE seguirá as normas e boas práticas apresentadas pelos órgãos competentes, principalmente os documentos "RESOLUÇÃO NORMATIVA

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

ANEEL Nº 964" e "RO-CB.BR.01 - Controles mínimos de segurança cibernética para o Ambiente Regulado Cibernético";

- l) Toda comunicação deve ser realizada através de certificados de segurança que garantam criptografia de ponta-a-ponta;
- m) O dispositivo deverá ser capaz de utilizar um certificado público para comunicações necessárias e de um certificado privado para garantir que o dispositivo não foi comprometido;
- n) Garantir que os dispositivos utilizem apenas de portas e protocolos necessário para seu funcionamento, portas e protocolos não utilizados devem ser desativados, não utilizando de protocolos considerados inseguros como: HTTP, FTP, TELNET, etc;
- o) As VPNs/túneis devem ser configuradas através de protocolo IPSec;
- p) O PROPONENTE deve garantir que seus ambientes são seguros e atestados por entidade externa e idônea com as devidas práticas de hardening e com as devidas ferramentas de segurança da informação aplicadas (Antimalware do tipo EDR, DLP, WAF, etc);
- q) Toda estrutura deve ser baseada em protocolo IPV6;
- r) Todos os dispositivos utilizarão uma arquitetura de rede APN privada;
- s) O Wi-Fi dos dispositivos devem ser visíveis apenas aos equipamentos que façam parte do escopo operativo, sem a opção de propagação para dispositivos desconhecidos;
- t) A solução será submetida a testes de segurança durante o projeto onde as vulnerabilidades encontradas deverão ser corrigidas pelo PROPONENTE antes da implantação da solução em ambiente produtivo, a não correção de tais vulnerabilidades impedirão a implantação da solução em ambiente produtivo;
- u) Requisitos de configuração segura dos dispositivos deve ser seguido conforme o item "24.3 Setup de Configuração Segura dos Dispositivos".

### 13. IDENTIFICAÇÃO

- a) A numeração e identificação com códigos de barras dos equipamentos deve atender a especificação técnica 3327 - Especificação Unificada para Numeração de Ativos de Medição em Código de Barras (CONTRATANTE). O sistema de numeração de cada empresa deve ser observado. A sequência de numeração a ser fixada nos medidores será fornecida pela CONTRATANTE;
- b) Obrigatório<sup>1</sup> que o número de série do PROPONENTE seja idêntico ao número de série da CONTRATANTE;

c) Obrigatório, medidor deve possuir identificação alfanumérica de, pelo menos, 14 dígitos.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 14. TERMO DE GARANTIA

Os equipamentos a serem fornecidos para a CONTRATANTE devem ser cobertos por 3 (três) tipos de garantia a partir da data de recebimento dos equipamentos no local especificado no pedido de Compra: inicial, estendida e de falha sistêmica conforme figura abaixo:

\*A Taxa de Falha será calculada

mensalmente baseada nos últimos 12

meses, através da seguinte fórmula:

Onde:

EQUIPdef = quantidade de

equipamentos com defeito nos últimos

12 meses.

EQUIPadq = quantidade de

equipamentos adquiridos nos últimos 12

meses.

Figura 3 - Caracterização do termo de garantia.

##### 14.1. Garantia Inicial (de 0 a 3 anos)

O PROPONENTE repara ou substitui os equipamentos defeituosos (independente do % de Taxa de Falha) e arca com os custos da manutenção e do transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

Estão inclusos nesta categoria:

Vício Redibitório: Refere-se a um problema que torna o produto impróprio para o uso a que se destina ou diminui seu valor de forma significativa.

Exemplo:

- Medidor que apresenta falhas de registro do consumo de energia, gerando cobranças indevidas;

- Medidor com defeito na comunicação com a CONTRATANTE, impedindo o acompanhamento do consumo online.

Vício Aparente: É um problema facilmente detectável no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto.

Exemplo:

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- Medidor com a tela danificada ou com botões que não funcionam;

- Medidor com a embalagem violada ou com sinais de uso.

Vício Oculto: É um problema que não é detectado facilmente no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto, mas se manifesta posteriormente.

Exemplo:

- Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;

- Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

##### 14.2. Garantia Estendida (de 3 a 5 anos)

a) Taxa de Falha < 1% ao ano (Taxa admissível):

O PROPONENTE não se responsabiliza pelo custo do reparo ou substituição dos equipamentos defeituosos e nem arca com o custo do transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

b) Taxa de falha > 1% ao ano:

O PROPONENTE repara ou substitui os equipamentos defeituosos e arca com os custos da manutenção e de transporte (ida e volta entre o almoxarifado das empresas da CONTRATANTE e a fábrica).

Estão inclusos nesta categoria:

Vício Redibitório: Refere-se a um problema que torna o produto impróprio para o uso a que se destina ou diminui seu valor de forma significativa.

Exemplo:

- Medidor que apresenta falhas de registro do consumo de energia, gerando cobranças indevidas;
- Medidor com defeito na comunicação com a CONTRATANTE, impedindo o acompanhamento do consumo online.

Vício Aparente: É um problema facilmente detectável no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto.

Exemplo:

- Medidor com a tela danificada ou com botões que não funcionam;
- Medidor com a embalagem violada ou com sinais de uso.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

Vício Oculto: É um problema que não é detectado facilmente no momento da entrega ou logo após o início do uso do produto, mas se manifesta posteriormente.

Exemplo:

- Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;
- Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

14.3. Falha sistêmica ou de projeto (de 0 a 13 anos):

a) O PROPONENTE repara ou substitui, a qualquer tempo e independente do % de Taxa de Falha), todos os equipamentos do lote caracterizados e comprovados como Falha sistêmica e arca com os custos de manutenção e de transporte (ida e volta entre o almoxarifado da CONTRATANTE e a fábrica). Obrigatório falha sistêmica (de 0 a 15 anos);

b) A garantia (inicial mais estendida) se extingue após o 5º ano, exceto nos casos de falha sistêmica onde a garantia se estende até a vida útil do equipamento. A caracterização da falha sistêmica será realizada em conjunto entre o PROPONENTE e a CONTRATANTE;

c) Considera-se uma falha sistêmica ou de projeto os vícios ocultos que se manifestam posteriormente à entrega ou início do uso do produto. Estes problemas não são facilmente detectáveis no momento da compra ou logo após o início da utilização, tornando-os distintos dos vícios aparentes.

Exemplo:

- Medidor com defeito na placa interna que causa falhas no registro do consumo de energia;
- Medidor com defeito no software que impede a comunicação com a companhia de energia.

d) Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao PROPONENTE, a CONTRATANTE reserva-se o direito de optar pela permanência dos equipamentos insatisfatórios em operação até que possam ser retirados de serviço para o envio ao PROPONENTE, sem prejuízo as cláusulas deste termo;

e) Para os equipamentos defeituosos em que a causa da avaria não for de responsabilidade do PROPONENTE, determinada em avaliação conjunta entre o PROPONENTE e a CONTRATANTE, o PROPONENTE não arcará com os custos de manutenção e de transporte (volta para o almoxarifado da CONTRATANTE);

f) Exemplos de situações em que a causa da avaria não é atribuída ao PROPONENTE: operação indevida ou negligente, manutenção inadequada, operação anormal ou em desacordo com as especificações técnicas, instalações inadequadas, equipamento

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

energizado com tensão inadequada, influência de natureza química, eletroquímica, elétrica, climática ou atmosférica (ex. enchentes, inundações, descargas elétricas e raios, variações de tensão acima dos limites da norma nacional vigente, incêndios, terremotos, sabotagens, vandalismo e outros casos fortuitos ou de força maior);

g) A partir de 01/2026 para falhas sistêmicas e de projeto deverá ser considerado o período de 15 anos após o recebimento dos materiais na CONTRATANTE;

h) Caso a CONTRATANTE opte pelo descarte dos equipamentos, o PROPONENTE deve possuir condições de realizar tal procedimento em acordo com a legislação ambiental vigente.

#### 15. HOMOLOGAÇÃO

a) O processo de homologação de modelos de equipamentos consiste na verificação da documentação técnica e das características operacionais dos equipamentos e/ou das soluções de medição;

b) Os modelos de equipamentos devem ser submetidos ao processo de homologação sempre que se tratar de modelo sem histórico de fornecimento ou de modelo já fornecido, mas que teve projeto modificado. É avaliada também a necessidade de nova homologação caso haja atualização de firmware do equipamento;

c) Em caso de qualquer problema, a CONTRATANTE se reserva o direito de, a qualquer tempo, interromper o recebimento de qualquer modelo de equipamento (mesmo que haja contrato vigente) e solicitar nova homologação;

d) O processo de homologação é iniciado após a disponibilização das amostras dos equipamentos (15.1 - Amostras de modelos) e da documentação técnica referente à cada modelo por parte do PROPONENTE (15.2 - Documentação exigida);

e) Após isso, são realizados ensaios/testes em laboratório (nas dependências da própria CONTRATANTE) para verificação das características (físicas, elétricas e operacionais) declaradas pelo PROPONENTE;

f) Após o término do processo de homologação, será dado retorno ao PROPONENTE sobre status de aprovação do equipamento (e/ou solução de medição) com a emissão de documento do resultado da homologação.

##### 15.1. Amostras de modelos

O PROPONENTE deve disponibilizar à CONTRATANTE 2 (duas) amostras por código de material CONTRATANTE para homologação, sendo que 1 (uma) não deve estar solidarizada (quando aplicável).

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

##### 15.2. Documentação exigida

a) Informações constantes em documento intitulado Lista de Características, dados exigidos conforme item 23.2;

b) Atestado ou certificado garantindo que os produtos ofertados atendem plenamente os requisitos das normas, portarias e resoluções citados neste documento;

c) Portarias Inmetro de aprovação do modelo;

d) Certificado de aprovação na ANATEL para os equipamentos de telecomunicação;

e) Obrigatório<sup>1</sup>, certificado de compatibilidade emitido por laboratórios credenciados pela DLMS UA para equipamentos que implementem o padrão IEC 62056-21 (DLMS/COSEM);

f) Certificado de aprovação dos módulos de comunicação em laboratórios credenciados junto a WiSUN Alliance, quando aplicável;

g) Obrigatório<sup>1</sup>, ensaio de influência de campo magnético externo ao equipamento (Super Imã - bloco de Imã de Neodímio, >0,5T, dimensional 50,8 x 50,8 x 25,4 mm);

h) Ensaio de memória cíclica, visando preencher toda a memória do medidor até o início da sobre gravação dos dados;

i) Ensaio de carga de prova e de ruptura da solidarização;

- j) Ensaio de confiabilidade - Vida acelerada por umidade e temperatura, conforme GED 19456 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada;
  - k) Ensaios conforme NBR 14520 - Medidores eletrônicos de energia elétrica - Método de ensaio;
  - l) Ensaios conforme portarias Inmetro n.º 586/2012, 587/2012 e 520/2014 ou legislações substitutas;
  - m) Catálogo e manual de instruções atualizado, detalhado e ilustrado dos diversos componentes ofertados (em português e em formato PDF);
  - n) Softwares de programação, parametrização, leitura e diagnóstico;
  - o) Detalhamento do processo de rastreabilidade de componentes;
  - p) Nota fiscal de doação das amostras disponibilizadas, conforme 15.1 - Amostras de modelos;
  - q) Declaração de Conformidade;
  - r) Encaminhar as documentações exigidas em pastas conforme detalhamento abaixo:
- N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

PROPONENTE

Código de

material

Modelo

- Ensaios

- Certificados

- Portarias de

aprovação

- Catálogos

- Manuais

- Softwares

- Demais documentos

Figura 4 - Organizacional das pastas de documentações exigidas.

s) Junto à pasta "código de material" deve ser encaminhado um documento mapeando cada uma das pastas e seu respectivo conteúdo;

t) Serão aceitos apenas relatórios de ensaios realizados com, no máximo, 5 (cinco) anos anteriores a data de entrega das amostras para homologação. Ensaios adicionais poderão ser realizados no laboratório da CONTRATANTE ou excepcionalmente solicitados ao PROPONENTE;

u) Os ensaios devem ser realizados pelo Inmetro e/ou laboratórios reconhecidos para realização de ensaios conforme ISO/IEC 17025;

v) Os ensaios, quando aplicáveis, devem ser realizados com o medidor em conjunto com os dispositivos de comunicação;

w) Os componentes eletrônicos bem como demais peças ou partes constituintes do equipamento devem ser mantidos de forma constante e de acordo com a amostra apresentada e homologada;

x) A CONTRATANTE reserva-se no direito de efetuar inspeções periódicas nos equipamentos a fim de verificar se este quesito está sendo cumprido;

y) Caso haja algum componente ou parte constituinte que esteja em desacordo ou diferente da amostra homologada o respectivo equipamento pode ser desomologado;

z) Obrigatório<sup>2</sup>, o PROPONENTE deve apresentar Certificação ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18000 ou ISO 45001, também deve certificar o seu laboratório de modo a atender a NBR 17025 (ou equivalente da época), de forma a comprovar o adequado controle do seu processo para os equipamentos ofertados.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

aa) O PROPONENTE deve atestar, através de declaração, que suas unidades fabris, próprias ou contratadas possuem programa para controle de descargas eletrostáticas, conforme NBR 14544 ou norma internacional compatível a esta. Caso atenda parcialmente os requisitos, o mesmo deve indicar o motivo pelo qual não cumpre integralmente a norma. O programa de controle de descargas eletrostáticas poderá ser auditado pela CONTRATANTE durante o processo de inspeção e ensaios ou em outra data a ser negociada. Todas as unidades de um mesmo item a ser fornecido devem possuir o mesmo projeto do produto ensaiado.

#### 15.2.1. Declaração de conformidade

O PROPONENTE deve prestar todas as informações solicitadas, item a item neste documento. Entende-se por informações, as características técnicas relacionadas ao item, podendo compreender os padrões nacionais/internacionais atendidos (sempre que aplicável ao item), funcionalidades, características gerais, características especificadas etc.

Para cada item e subitem, o PROPONENTE deve manter o seguinte padrão de resposta:

a) Prioridade: Categorização dos itens exigidos neste documento conforme a seguir:

i.O - Obrigatório - O item deve obrigatoriamente estar disponível na solução ofertada;

ii.On - Obrigatório - Item não exigido até o vencimento do prazo estabelecido.

b) ATD - Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado está atendido integralmente pela solução ofertada.

c) ATD PARC - Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado está atendido parcialmente pela solução ofertada. Neste caso, a PROPONENTE deve justificar e descrever claramente no campo "comentários" qual a parcela atendida ao item solicitado e o motivo do não atendimento e quando esta facilidade estará atendida.

d) Roadmap (Futura): Indica quando o item estará disponível para testes e instalação. Deve ser preenchido com uma das designações a seguir, conforme melhor descrever a data de disponibilidade:

i.R1 - Disponibilidade até 3 meses após a data da proposta;

ii.R2 - Disponibilidade até 6 meses após a data da proposta;

iii.R3 - Disponibilidade até 12 meses após a data da proposta;

iv.R4 - Disponibilidade até 24 meses após a data da proposta;

v.R5 - Disponibilidade até 36 meses após a data da proposta;

vi.R6 - Disponibilidade até 48 meses após a data da proposta;

vii.R7 - Disponibilidade até 60 meses após a data da proposta.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

e) N ATD: Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado não é atendido pelo PROPONENTE;

f) N/A: Quando o PROPONENTE entender que o item solicitado não se aplica ao seu equipamento, justificando este entendimento no campo "Comentários";

g) Referência Técnica: Indica o volume (nome do arquivo na proposta técnica), a página e o item dos manuais técnicos oficiais do PROPONENTE, nos quais se encontram a descrição detalhada da funcionalidade/característica do equipamento que detalhe a resposta colocada no item "ATENDIDO". A insuficiência de detalhes técnicos sobre o item levará a entendê-lo como item não atendido.

Observação: Campo a ser preenchido pelo PROPONENTE com outras informações julgadas pertinentes ao esclarecimento de sua resposta.

As respostas devem ser dadas em tabela, conforme arquivo Excel anexado neste documento

e, na qual, a seguir, é descrita a sua estrutura. É obrigatório o preenchimento da planilha, caso contrário, a proposta não será analisada.

O PROPONENTE deve prestar especial atenção a cada item solicitado. Quando o item não for específico, ou seja, não solicita explicitamente uma funcionalidade ou característica para um dos elementos, o PROPONENTE deve deixar muito claro no campo "Comentários" se o item se aplica a todos os equipamentos ofertados ou somente a alguns deles.

O PROPONENTE poderá, a seu critério, apresentar uma Declaração de Conformidade para

cada categoria de equipamentos que está propondo.

Para cada funcionalidade descrita em cada item desta especificação, o PROPONENTE deve citar as recomendações e padrões nacionais ou internacionais atendidos plenamente ou parcialmente (neste caso, indicar especificamente).

O PROPONENTE deve incluir em sua proposta técnica informações por tipo de fornecimento: PROPONENTE, Release de Hardware. Release de Software, outras informações e data de envio da proposta.

Identificação dos equipamentos que compõem a proposta, informando claramente:

- Código de material CONTRATANTE (se aplicável), PROPONENTE, Modelo, Versão (release) de hardware, software e licenças, Data (data da entrega da proposta a CONTRATANTE), outras informações (outras informações que o PROPONENTE julgar necessárias/úteis para a identificação completa e correta da solução ofertada).
- As informações acima devem atender todos os requisitos do presente documento. A implantação ou informação da necessidade de versões que difiram dos itens listados acima pelo PROPONENTE, após o fechamento do contrato, será passível de penalização do PROPONENTE.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 16. SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS

a) Para cada novo modelo do produto, o PROPONENTE deve ministrar treinamento referente ao equipamento fornecido, quanto a sua calibração, operação, programação, instalação ou manutenção (se aplicável), quando solicitado pela CONTRATANTE e sem ônus para ela;

b) Além dos treinamentos, o PROPONENTE deve dar todo suporte técnico necessário para instalação de equipamentos em campo, testes de laboratórios e esclarecimento de dúvidas quanto aos produtos adquiridos, sem qualquer ônus para CONTRATANTE. O PROPONENTE deverá designar um responsável para a realização deste atendimento, fornecendo nome, e-mail e telefone de contato;

c) O PROPONENTE deve detalhar na proposta os critérios adotados para prestação de serviços de manutenção e assistência técnica para os produtos ofertados, tanto para cobertura de falhas de fabricação ocorridas no período de garantia, como para consertos ou recuperação de iniciativa da CONTRATANTE;

d) O PROPONENTE deve possuir portal web para abertura de chamados, geração de relatórios de chamados, Marriage e Divorce files, dados de amostras encaminhadas, relatório de equipamentos produzidos (vide anexo " Padrão de dados", item 24.1), importação de senhas, criação e atualização de folhas configurações e parametrizações para produtos em processo de aquisição, disponibilização de: manuais, FAQ (Frequently Asked Questions), catálogos, firmware, softwares, folhas de configurações e parametrizações já preenchidas, ensaios, portaria de aprovação de modelo, relatório de lacres, etc. Item relacionado apenas aos medidores e aos módulos de comunicação;

e) O portal deve possuir no mínimo três perfis de acesso distintos (Avançado, Intermediário e Básico) e a autenticação deve ocorrer por meio de usuário e senha. O acesso deve ser previamente aprovado pela CONTRATANTE (Gerência de Automação e Medição);

f) O suporte deve estar disponível em dias úteis e no horário comercial, sendo tratado de acordo com os níveis de prioridade/severidade definidos a seguir:

i. Muito Alta: um Incidente relatado será classificado como sendo de prioridade "Muito Alta" se causar sérias consequências nos processos de negócio;

ii. Alta: um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Alta" se afetar seriamente os processos de negócios. Não é possível realizar as tarefas necessárias;

iii. Média: um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Média" se afetar processos de negócio;

iv. Baixa: Um Incidente será classificado como sendo de prioridade "Baixa" se o problema relatado tiver pouco ou nenhum efeito sobre os processos de negócio;

g) A prioridade é atribuída pela CONTRATANTE, mas pode ser contestada pelo PROPONENTE mediante apresentação de justificativas técnicas que serão analisadas pela

CONTRATANTE. Se a contestação for aceita pela CONTRATANTE, nova prioridade será N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

atribuída, a qual deverá ser observada pelo PROPONENTE sob pena das penalidades cabíveis; se a contestação não for aceita pela CONTRATANTE, aplicar-se-á o 'Tempo para atendimento' para a prioridade inicialmente atribuída.

h) Os tempos para o retorno dos chamados, restabelecimento do sistema e solução definitiva serão contados a partir da abertura dos chamados no help desk da PROPONENTE pela CONTRATANTE;

i) Os problemas devem ser solucionados obedecendo às condições abaixo especificadas:

Tabela 11 - Tempo máximo para atendimento das demandas.

Prioridade Tempo para atendimento

Muito Alta 1 dia útil

Alta 3 dias úteis

Média 5 dias úteis

Baixa 7 dias úteis

j) Deve dispor ainda de canal de relacionamento para esclarecimentos de dúvidas ocasionais e urgentes por parte da Engenharia da CONTRATANTE através de contato telefônico e mensageiro instantâneo;

#### 17. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

O PROPONENTE deverá disponibilizar, no portal web descrito no item 15 SUPORTE TÉCNICO E TREINAMENTOS, cópia digitalizada (formato PDF) do certificado de calibração (emitido por laboratório credenciado pela RBC ou pelo INMETRO) referente a todos os medidores aplicáveis. O envio deverá ocorrer em até 5 dias úteis após a chegada dos medidores aos depósitos da CONTRATANTE.

A CONTRATANTE adota como padrão a calibração de 16 pontos (ativo direto/reverso e reativo direto/reverso), conforme item 23.4. Pontos de Calibração sendo que a calibração deverá ocorrer nas tensões nominais (Vn): 67, 115V e 220V e na corrente nominal (In) do medidor. Ressalta-se que no certificado de calibração deverá constar obrigatoriamente: o número serial do medidor, data de calibração, dados do padrão de calibração (rastreadabilidade RBC ou INMETRO) e a assinatura do responsável pela realização do serviço de calibração.

#### 18. PARAMETRIZAÇÃO DE FÁBRICA

a) Os equipamentos devem ser programados em fábrica conforme formulário de parâmetros aprovados pela CONTRATANTE;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

b) O layout da placa do equipamento (em alguns códigos específicos deve ser gravada a codificação referente a aplicação do medidor pela contratante, conforme Tabela 1 do documento 3327 - Especificação Unificada para Numeração de Ativos de Medição em código de Barras).

#### 19. LACRAÇÃO

a) Os equipamentos devem ser lacrados em fábrica, com lacres de policarbonato conforme portaria Inmetro n.º 221 ou legislação que vier substituí-la. A CONTRATANTE reserva-se o direito de escolher os modelos mais adequados entre os autorizados para uso pelo PROPONENTE;

b) Obrigatório2, dois pontos de lacração dispostos de forma diagonal;

c) Deve ser fornecida, por medidor, a relação (sequência alfanumérica) dos lacres utilizados na fabricação.

#### 20. EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

a) Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o PROPONENTE poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem;



- b) A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do PROPONENTE, estando sujeita à aprovação do inspetor;
- c) O processo de embalagem deve possibilitar a entrega do (s) equipamento (s) com todas as peças, partes e acessórios pertinentes à sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino (subestações, obras ou almoxarifado central) indicados no Pedido de Compra;
- d) Será também responsabilidade do PROPONENTE tomar todas as providências necessárias para o transporte e descarga até o local de entrega. Qualquer dano ao equipamento decorrente de embalagem inadequada ou defeituosa será de responsabilidade do PROPONENTE, que se obrigará a substituir as peças ou equipamento danificados, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE;
- e) A embalagem deve ser feita obedecendo fundamentalmente os princípios indicados a seguir:

- i. O acondicionamento do equipamento e seus acessórios devem ser efetuados de modo a garantir um transporte seguro e que preserve a integridade do equipamento;
- ii. A embalagem deve ser projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque, manuseio e armazenamento, sem prejuízo à segurança dos operadores e integridade do equipamento;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- iii. Cada volume deve ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deve ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:

- Nome do PROPONENTE;
- Nome da concessionária;
- Identificação do medidor (modelo, tensão e corrente nominal e número de elementos);
- Número do Pedido de Compra;
- Número de série da CONTRATANTE do equipamento com o respectivo código de barras padrão GS1-128;
- Número sequencial da caixa ou embalagem;
- Quantidade de peças;
- Peso bruto;
- Peso líquido;
- "Para cima" em um ou mais lados indicando, o topo do equipamento;
- Código do material em destaque;
- Mês/ano da produção dos equipamentos.

- f) O PROPONENTE poderá usar marcações adicionais que julgar necessárias para facilitar o despacho, transporte, embarque ou desembarque aduaneiro do material;

- g) Os paletes devem conter no mínimo as seguintes informações:

- i. Número do palete;
- ii. Número da Nota fiscal;
- iii. Ordem de compra;
- iv. Item da Ordem de compra;
- v. Quantidade de volumes;
- vi. Quantidade de equipamentos;
- vii. Numeração dos medidores (inicial e final) com os respectivos códigos de barra padrão GS1-128;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- viii. Mês/ano da produção dos equipamentos;
- ix. Destino.

- h) Cada paleta não poderá conter materiais ou equipamentos de diferentes códigos ou Ordens de Compra ou ainda com diferentes destinos;
- i) Altura máxima permitida por paleta deve ser de 1,4 metros;
- j) O peso máximo permitido por paleta deve ser de 900 kg;
- k) O paleta deve ser do tipo padrão PBR (LxAxC - 1m x 0,14m x 1,2m);
- l) Os paletes não serão devolvidos ao PROPONENTE;
- m) Quando inspecionados em fábrica, os equipamentos serão liberados para embarque depois de devidamente inspecionados e aprovados;
- n) A embalagem deve ser confeccionada preferencialmente em madeira ou papelão.

## 21. ENSAIOS E RASTREABILIDADE

### 21.1. Informações gerais

- a) Durante o período de fabricação a CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar os materiais e acessórios que compõem o fornecimento. Os ensaios a serem executados durante a fabricação devem ter a data de sua realização comunicada à CONTRATANTE com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência;
- b) Após a aprovação definitiva dos documentos técnicos solicitados nesta Especificação, a inspeção e ensaios finais devem ser realizados na presença do Inspetor;
- c) A CONTRATANTE deve ser comunicada pelo PROPONENTE, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final. Para tanto, deve ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles;

d) Anualmente, devem ser retiradas do lote de produção 10 amostras por código de material para realização de ensaio de confiabilidade - vida acelerada por umidade e temperatura, conforme GED 19456 - Procedimento para Ensaio de Vida Acelerada. Os requisitos dos ensaios serão os mesmos adotados no processo de homologação junto a CONTRATANTE.

As disposições referentes a comunicação e ao acompanhamento do processo de inspeção para aceitação de lotes também são aplicáveis a este ensaio;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- e) O PROPONENTE deve propiciar facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados;
- f) Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente de onde seja realizado, o PROPONENTE deve garantir o cumprimento da NR 10, no tocante às instalações e serviços em eletricidade. O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas à sua disposição estejam colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema;
- g) Será de responsabilidade do PROPONENTE, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para a realização dos ensaios, além das informações e dados necessários;
- h) O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o PROPONENTE a atender ao pedido ou esta especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CONTRATANTE;
- i) Antes do início de cada ensaio deve ser exibido ao Inspetor o certificado de calibração dos instrumentos de medição a serem utilizados, emitido por laboratório que possua rastreabilidade de seus padrões aos padrões nacionais;
- j) A inspeção e ensaios devem ser programados para dias úteis e durante o horário comercial. Casos excepcionais serão analisados pela CONTRATANTE;
- k) O PROPONENTE deve disponibilizar para CONTRATANTE, juntamente com a proposta técnica e no momento da inspeção, uma lista com a especificação dos principais componentes utilizados para fabricação dos equipamentos, dentre eles devem estar obrigatoriamente o LCD, o conversor A/D, a memória, a fonte de alimentação, o processador, a placa de circuito impresso, os LEDs, a base, dentre outros. Nesta especificação devem constar as

características técnicas e a procedências destes componentes. A CONTRATANTE poderá solicitar a qualquer momento a inspeção destes componentes para comprovar as características técnicas e procedências, além de solicitar a especificação de outros componentes que não estejam nesta lista. Todo custo necessário para esta inspeção ficará a cargo do PROPONENTE. Qualquer alteração ou substituição destes componentes devem ser comunicadas e validadas pela CONTRATANTE;

l) Em caso de reprovações o PROPONENTE deve elaborar um relatório de qualidade contendo minimamente:

- i.Dados de rastreabilidade;
- ii.Descrição da não conformidade;
- iii.Fotos, quando for o caso;
- iv.Relatório de Análise do Problema;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

v.Causa Raiz (Causa que eliminada faz com que o problema não se repita);

vi.Ação de correção (ação que elimina a ocorrência);

vii.Verificações das ações de contenção/ ações corretivas (avaliação de eficácia);

viii.Ação preventiva (corrigir processo para evitar recorrência em outros equipamentos).

m) Persistindo a não conformidade aos requisitos deste documento, dos serviços prestados por três inspeções consecutivas, a CONTRATANTE poderá desabilitar a Contratada a participar de novas licitações por um período mínimo de dois anos, até que mesmo seja submetido à nova avaliação técnica.

#### 21.2. Numeração e Range de IPs

Para os medidores fornecidos com módulo de comunicação 4G,3G e 2G, a CONTRATANTE fornecerá o range de login, senha, APN e IPs necessários para a sua configuração. Tais configurações deverão ser realizadas antes da solicitação de inspeção por parte do PROPONENTE e as listagens de casamento geradas, serão avaliadas durante o processo de inspeção.

#### 21.3. Relatórios de ensaios de rotina

a) A cada entrega de equipamentos devem ser enviados arquivos texto em formato similar ao anexo "Padrão de dados", incorporando as demandas a serem definidas pelo Inmetro no Regulamento Técnico Metrológico;

b) Adicionalmente, para comprovação do correto funcionamento dos módulos de comunicação fornecidos junto aos medidores (quando aplicável), será necessária a realização de ensaios na amostra, conforme tipo de mídia e disponibilização de tais informações durante inspeção presencial ou encaminhamento para inspeção por relatório;

c) Ensaio de comunicação para módulos de comunicação 4G, 3G e 2G:

i. Comprovação de comunicação do medidor com a rede celular e endereço IP (Internet Protocol) da CONTRATANTE, evidenciado através de nível de sinal mostrado via display ou software específico;

ii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE;

iii. Comparação de listagem de cadastro com o número de série do medidor, login, IP e número de série do modem (quando houver), comprovando o seu correto casamento.

d) Ensaio de comunicação para equipamentos RF-Mesh:

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

i.Medição do nível de sinal RF-Mesh, através das ferramentas de teste local, utilizando módulo RF-Mesh parametrizado para antena do módulo de comunicação;

ii.Comparação de listagens e comprovação de correto casamento de medidor, módulo de comunicação RF-Mesh e etiquetas geradas durante processo de fabricação do

equipamento (Marriage File) com comando realizado através das ferramentas de teste local.

iii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE.

e) Ensaio de comunicação para equipamentos PLC:

i. Comprovação da comunicação do medidor com o concentrador, e este com a rede celular e endereço IP (Internet Protocol) da CONTRATANTE, evidenciado através de nível de sinal mostrado via display ou software específico;

ii. Verificação se configurações dos módulos de comunicação estão condizentes com os parâmetros pré-estabelecidos e acordados entre a CONTRATANTE e PROPONENTE.

#### 21.4. Criação e Envio de Arquivos de Comunicação

a) Envio dos arquivos de casamento:

b) O PROPONENTE deverá encaminhar os arquivos gerados no processo de casamento de medidor e módulo de comunicação celular e mesh (Marriage files), validados durante o processo de inspeção presencial ou inspeção por relatório, para os destinatários listados abaixo, em até 5 dias úteis após a chegada dos medidores aos depósitos da CONTRATANTE:

supervisaoderedes@cpfl.com.br

laboratorioresm@cpfl.com.br

RCCFCadastrorFaturamento-MercadoLivre@cpfl.com.br

cqm@cpfl.com.br

c) Os arquivos também devem ser disponibilizados no portal descrito no item sobre suporte técnico e treinamentos.

#### 22. LOCAL DE ENTREGA

A definir pela CONTRATANTE.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

#### 23. PROPOSTA TÉCNICA

a) O PROPONENTE deve disponibilizar proposta técnica referente a cada modelo de equipamento, em cada processo de compra (via plataforma específica), juntamente com toda a documentação existente. Os documentos fornecidos serão considerados no processo de avaliação técnica por parte da Engenharia CONTRATANTE;

b) Serão analisadas apenas propostas técnicas referentes a modelos de equipamentos já homologados pela CONTRATANTE, conforme 15 - HOMOLOGAÇÃO. Caso uma proposta esteja vinculada com equipamento ainda não homologado, ela será automaticamente rejeitada;

c) Caso o PROPONENTE não forneça toda a documentação necessária para a realização da avaliação técnica, os modelos correspondentes serão reprovados e não poderão seguir no processo de compra/venda;

d) A CONTRATANTE se reserva o direito de solicitar qualquer documento adicional durante o processo de avaliação técnica, mesmo que não esteja citado na presente especificação técnica;

e) Adicionalmente, o PROPONENTE deve preencher as informações abaixo em tabela e incluir no início da proposta técnica para trazer informações de cada modelo de forma resumida, facilitando a avaliação técnica;

f) Conteúdo da tabela:

i. Código equipamento Distribuidora;

ii. Descritivo Material Distribuidora;

iii. Proponente;

iv. Modelo Ofertado;

v. Número de registro da Contratante no qual o produto foi homologado;

vi. Especificação Técnica Distribuidora (nº documento / nº versão);

vii. Condições de Garantia Distribuidora (de acordo?) - (sim/não);

viii. Atende Integralmente a Especificação Técnica Distribuidora? (sim/não).

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

## 24. ANEXOS

### 24.1. Padrão de dados

O formato deve ser tipo texto e os campos separados por ponto e vírgula (Comma Separated Values - CSV), conforme abaixo:

#### a) Cabeçalho

- i. (PROPONENTE) alfanumérico, tamanho 40;
- ii. (Cliente) alfanumérico, tamanho 40;
- iii. (pedido de compra da concessionária): numérico, tamanho 11;
- iv. (item do pedido de compra da concessionária): numérico, tamanho 2;
- v. (quantidade do item do pedido) numérico, tamanho 7;
- vi. (ordem de produção - op): numérico, tamanho 5;
- vii. (nº do lote) numérico, tamanho 2;
- viii. (quantidade do lote) numérico, tamanho 7;
- ix. (data de expedição) formato data, dd/mm/aaaa;
- x. (sequência numérica) numérico, tamanho 40;
- xi. (modelo do medidor) alfanumérico, tamanho 10;
- xii. (ke wh e varh) alfanumérico, tamanho 5;
- xiii. (classe) numérico, tamanho 4;
- xiv. (fabricação/conserto) data, tamanho 10;
- xv. (tensão nominal) numérico, tamanho 3;
- xvi. (corrente nominal) numérico, tamanho 3;
- xvii. (corrente máxima) numérico, tamanho 3;
- xviii. (frequência nominal) numérico, tamanho 2;
- xix. (número de elementos) numérico, tamanho 1;
- xx. (número de fios) numérico, tamanho 1;
- xxi. (número de fases) numérico, tamanho 1;
- xxii. (relação do registrador) alfanumérico, tamanho 11;
- xxiii. (norma de referência) alfanumérico, tamanho 22;
- xxiv. (portaria de aprovação) alfanumérico, tamanho 8;

#### b) Dados do Medidor n. 1

- i. (n. do PROPONENTE) numérico 14 dígitos;
- ii. (n. de série) alfanumérico 20 dígitos;
- iii. (lacre 1) alfanumérico 13 dígitos;
- iv. (lacre 2) alfanumérico 13 dígitos;
- v. (lacre 3) alfanumérico 13 dígitos;
- vi. (lacre 4) alfanumérico 13 dígitos;
- vii. (etiqueta Inmetro) alfanumérico 11 dígitos;
- viii. (erro em carga nominal) numérico 6 dígitos;
- ix. (erro em carga nominal fase a) numérico 6 dígitos;
- x. (erro em carga nominal fase b) numérico 6 dígitos;
- xi. (erro em carga nominal fase c) numérico 6 dígitos;
- xii. (erro em carga indutiva) numérico 6 dígitos;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- xiii. (erro em carga indutiva fase a) numérico 6 dígitos;
- xiv. (erro em carga indutiva fase b) numérico 6 dígitos;
- xv. (erro em carga indutiva fase c) numérico 6 dígitos;
- xvi. (erro em carga pequena) numérico 6 dígitos;
- xvii. (corrente de partida) alfa 1 dígito;
- xviii. (marcha em vazio) alfa 1 dígito;

xix. (ensaio dielétrico) alfa 1 dígito;  
xx. (inspeção visual da correspondência ao modelo aprovado) alfa 1 dígito;  
xxi. (inspeção geral) alfa 1 dígito;  
xxii. (exame do registrador) alfa 1 dígito;  
xxiii. (trifásico 20% da nominal direto) numérico 6 dígitos;  
xxiv. (trifásico nominal direto) numérico 6 dígitos;  
xxv. (trifásico 20% da nominal reverso) numérico 6 dígitos;  
xxvi. (trifásico nominal reverso) numérico 6 dígitos;  
xxvii. (linha de produção) alfanumérico 6 dígitos;  
Repete-se esta sequência até o último medidor da sequência numérica.

#### 24.2. Lista de Características

a) PROPONENTE;  
b) Modelo;  
c) Tipo de Medição (direta ou indireta);  
d) Classe;  
e) Tensão nominal (fase, V);  
f) Tensão mínima de medição que garante classe de exatidão (fase, V);  
g) Tensão máxima de medição que garante classe de exatidão (fase, V);  
h) Tensão mínima que garante funcionamento do medidor (fase, V);  
i) Tensão máxima que garante funcionamento do medidor (fase, V);  
j) Tensão máxima suportável em regime permanente (fase, V);  
k) Corrente nominal (A);  
l) Corrente mínima de medição que garante classe de exatidão (A);  
m) Corrente máxima de medição que garante classe de exatidão (A);  
n) Corrente máxima de regime contínuo (A);  
o) Corrente de partida (A);  
p) Curto-circuito (A);  
q) Número de fases;  
r) Número de elementos;  
s) Número de fios;  
t) Conexão/ligação (estrela, delta etc.);  
u) Constante eletrônica -  $K_e$  (Wh/p|varh/p);  
v) Constante de calibração -  $K_h$  (Wh/p|varh/p);  
w) Tecnologias de telecomunicação;  
x) Possibilidades de conectividade local (interface de comunicação / protocolo / conector);  
y) Tipo de fonte;  
z) Potência aparente circuito de tensão, circuitos de medição (total, VA);  
aa) Potência ativa circuito de tensão, circuitos de medição (total, W);  
N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:  
Tipo de Documento:  
Área de Aplicação:  
Título do Documento:  
Público  
bb) Potência reativa circuito de tensão, circuitos de medição (total, var);  
cc) Potência aparente, interface de telecomunicação (total, VA);  
dd) Potência ativa, interface de telecomunicação (total, W);  
ee) Potência reativa, interface de telecomunicação (total, var);  
ff) Potência no circuito de corrente (total, W);  
gg) Dimensões físicas máximas (altura, largura, profundidade, em mm);  
hh) Peso (kg);  
ii) Seção dos condutores (terminais de tensão, em mm<sup>2</sup>);  
jj) Seção mínima dos condutores (terminais de corrente, em mm<sup>2</sup>);  
kk) Seção máxima dos condutores (terminais de corrente, em mm<sup>2</sup>);  
ll) Normas nacionais atendidas;  
mm) Normas internacionais atendidas;  
nn) Legislações atendidas;  
oo) Portarias de aprovação de modelo e termos aditivos;

pp) Versão de hardware;  
 qq) Versão de firmware;  
 rr) Vida útil (anos);  
 ss) Relé de corte/religa (sim ou não);  
 tt) Memória de massa (intervalo de integração; números de canais; tempo máximo);  
 uu) Intervalo de integração de demanda;  
 vv) UFER e DMCR (sim ou não);  
 ww) Grandezas medidas;  
 xx) Medição de qualidade da energia (registros);  
 yy) Números de postos tarifários;  
 zz) Número de feriados;  
 aaa) Considera distorções harmônicas no cálculo das energias ativa e reativa?  
 bbb) Amostragem e resolução.

#### 24.3. Setup de Configuração Segura do Dispositivos

a) Habilitar o módulo de Firewall;  
 b) Habilitar o módulo Advanced Network;  
 c) Desabilitar o acesso por WiFi;  
 d) Desabilitar a rede Wireless;  
 e) Desabilitar o protocolo Telnet;  
 f) Desabilitar o protocolo HTTP;  
 g) Desabilitar o acesso pelo IP local do dispositivo;  
 h) Desabilitar a verificação do IP local (ICMP CHECK);  
 i) Habilitar roteamento estático;  
 j) Desabilitar qualquer roteamento dinâmico;  
 k) Habilitar os roteamentos e serviços necessários;  
 l) Desabilitar a rota (loopback) para o dispositivo (127.0.0.1);  
 m) Desabilitar o serviço de DHCP;  
 n) Habilitar o serviço de (port redirecting) somente se necessário;  
 o) Desabilitar o serviço de DMZ;  
 p) Desabilitar o serviço de IP PASSTHROUGH;  
 q) Desabilitar o serviço de Port Triggered;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

r) Desabilitar o serviço de NAT;  
 s) Desabilitar o serviço de Captive Portal;  
 t) Desabilitar o serviço de VRRP;  
 u) Habilitar o serviço de SFTP.

#### 24.4. Pontos de Calibração

Energia Ativa - Direta e Reversa

Tensão Corrente Erro Resultado da Medição

Aplicada Aplicada

cos ■ Admissível Erro

(V) (A) (%) Incerteza (%) K Veff

(%)

1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In 10%

-1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-1 ■0,2 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

Vn

0,5i ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

In

-0,5i ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

0,8c ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

-0,8c ■0,3 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
Energia Reativa - Direta e Reversa  
Tensão Corrente Erro Resultado da Medição  
Aplicada Aplicada  
sen ■ Admissível Erro  
(V) (A) (%) Incerteza (%) K Veff  
(%)

1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
In 10%  
-1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
-1 ■0,4 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

Vn  
0,5i ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
In  
-0,5i ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
0,8c ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞  
-0,8c ■0,6 Sinal N,NNNN Sinal N,NNNN 2 ∞

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

## 25. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 25.1. Colaboradores

Empresa Área Nome

CPFL Piratininga EAS Alessandro Santos Pinto  
CPFL Piratininga RESM Alexander Lynch Visentini  
CPFL Paulista RESM Jeferson de Souza Cunha  
CPFL Piratininga EIAD Kaique Rodrigues  
RGE RESM Luís Filipe de Sousa  
CPFL Paulista REST Moacir Penachim Neto  
CPFL Paulista EIO Thiago Henrique Souza Domingues  
RGE EIS Victor Bastos Araujo

### 25.2. Alterações

- a) O conhecimento das alterações apresentadas neste item não isenta o PROPONENTE da leitura integral do documento;
- b) O PROPONENTE deve indagar a CONTRATANTE sobre quaisquer dúvidas relacionadas com as mudanças indicadas neste item da especificação ou em qualquer outro ponto do documento.

Data da

Versão

Versão Alterações em relação à Versão Anterior

Anterior

Anterior

- Adicionado os medidores diretos das GEDs: 5667 -
- Especificação Medidor Eletrônico - 200 A, 11179 -
- Especificação Técnica Medidor Eletrônico - Direta e 19066
- Especificação Técnica Medidor Eletrônico Grupo B;
- Revisado o item 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA;

1.0 12/06/2024

- Revisado o item 8. MÓDULO DE COMUNICAÇÃO;
- Revisado o item 10. CÓDIGOS DE MATERIAIS;
- Revisado o item 21.3. Relatórios de ensaios de rotina.
- Removida a obrigatoriedade do LED indicador de alimentação;

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:



Tipo de Documento:

Área de Aplicação:

Título do Documento:

Público

- Adicionados requisitos de alarmes e eventos para medidores do grupo B, exceto aqueles destinados ao grupo B massivo.

Exclusão dos requisitos relacionados ao Meter Data

2.0 05/07/2024 Collector nos itens 11. SOFTWARES E LICENÇAS e 12.

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO.

N. Documento: Categoria: Versão: Aprovado por: Data Publicação: Página:

**Resultado: DIFERENTE**