

SISTEMA DE SERVIÇOS E CONSUMIDORES**SUBSISTEMA MEDIÇÃO**

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-321.0027	MEDIDOR ELETRÔNICO INTELIGENTE COM COMUNICAÇÃO RF MESH WISUN	1/12

1. FINALIDADE

Estabelecer os requisitos a serem atendidos para o fornecimento de medidor eletrônico de energia elétrica, inteligente com comunicação RF Mesh WiSUN.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se ao Departamento de Gestão Técnica Comercial – DPGT, a fabricantes e fornecedores da empresa.

3. ASPECTOS LEGAIS

- a) Resolução Normativa ANEEL nº 502/2012;
- b) Resolução Normativa ANEEL nº 733/2016;
- c) Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012;
- d) Portaria INMETRO nº 586/2012;
- e) Portaria INMETRO nº 587/2012;
- f) Portaria INMETRO nº 520/2014.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Não há.



5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Código Celesc do Material

São eles:

- a) **42428** – Medidor inteligente multifunção programável, monofásico, comunicação RF Mesh WiSUN, módulo de corte e religa, 1 elemento, 2 fios, 240 V, 15(100) A, 60 Hz;
- b) **42429** – Medidor inteligente multifunção programável, bifásico, comunicação RF Mesh WiSUN, módulo de corte e religa, 2 elementos, 3 fios, 240 V, 15(120) A, 60 Hz;
- c) **42430** – Medidor inteligente multifunção programável, trifásico, comunicação RF Mesh WiSUN, módulo de corte e religa, 3 elementos, 4 fios, 240 V, 15(120) A, 60 Hz.

5.2. Requisitos Gerais

Os requisitos gerais a serem atendidos nesta Especificação Técnica constam no documento normativo E-321.0014 – Requisitos Gerais para Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica.

Os medidores deverão ter o seu modelo apreciado de acordo com os requisitos estabelecidos pelas Portarias INMETRO nº 586/2012, INMETRO nº 587/2012 e INMETRO nº 520/2014.

A interface de comunicação de radiofrequência do medidor deve estar homologada na Anatel e seu uso devidamente regulamentado.

A camada física da interface de comunicação do medidor deve ser compatível com os equipamentos de rede RF Mesh com certificação WiSUN Alliance.

5.3. Requisitos Específicos

5.3.1. Características Construtivas

As características construtivas compreendem:

- a) o medidor deve funcionar quando conectado a qualquer fase e neutro, bem como conectado entre duas fases (sem a presença do neutro);

- b) deve ser provido de dispositivo auxiliar de alimentação para manter o relógio interno do medidor por um período mínimo de 13 anos em operação normal, mesmo sofrendo faltas de energia. Deve permitir a sua substituição sem a necessidade de rompimento do lacre metrológico do medidor (quando aplicável);
- c) demais características conforme NBR 14519.

5.3.1.1. Bloco de Terminais

Consiste em:

- a) o bloco de terminais deve ser construído com material isolante não higroscópico, capaz de suportar temperatura permanente de 110°C, sem apresentar deformações ao longo da vida útil do medidor;
- b) a tampa do bloco de terminais deve ser de policarbonato transparente. Deve conter a inscrição LINHA-CARGA, gravada de forma indelével. O parafuso de fixação, quando existir, deve ser solidário à tampa;
- c) o terminal de neutro deve ser do mesmo material e ter a mesma condutibilidade dos terminais de fase;
- d) o bloco de terminais deve ser construído de forma a não permitir o acesso às partes internas do medidor;
- e) os terminais não devem ser passíveis de deslocamento para o interior do medidor, independente dos parafusos de fixação dos cabos de ligação.

5.3.1.2. Terminais e Parafusos

Todos os terminais devem ser fabricados em liga de cobre, conter dois parafusos e possuir resistência mecânica compatível com o torque necessário ao aperto dos parafusos. Os parafusos devem ser fabricados em liga de cobre ou aço inoxidável de modo a garantir a fixação segura e permanente dos seguintes condutores:

- a) medidores monofásicos: de 4 a 35 mm²;
- b) medidores polifásicos: de 4 a 50 mm².



Os parafusos de fixação dos condutores nos terminais deverão ter as seguintes características:

- a) diâmetro mínimo equivalente a dois terços do diâmetro da seção nominal do terminal;
- b) os parafusos de fixação dos terminais devem ser do tipo fenda com cabeça e ponta plana com chanfro. A fenda deve se estender por toda a largura do parafuso;
- c) a fenda deverá ser dimensionada de modo a resistir ao torque de 5 N.m.

5.3.2. Condições de Serviço

As condições de serviço:

- a) os equipamentos abrangidos por esta Especificação deverão ser adequados para operar com temperatura ambiente de -10°C até $+70^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 0% até 95% sem condensação;
- b) devem ser protegidos contra a penetração de poeira e água segundo a classificação IP52, conforme NBR IEC 60529;
- c) deve possuir fonte de energia auxiliar para, no caso de falta de energia, manter o relógio interno por um período superior a 120 horas.

5.3.3. Características Funcionais

O medidor deve possuir as seguintes características funcionais:

- a) indicar as grandezas de energia ativa e reativa indutiva (para polifásicos) em pelo menos 4 postos tarifários;
- b) deve registrar a data e horário de início e fim das últimas 100 interrupções de curta e longa duração;
- c) deve registrar os últimos 12 valores calculados dos indicadores Duração Relativa da Transgressão de Tensão Precária – DRP e Duração Relativa da Transgressão de Tensão Crítica – DRC;

- d) protocolo de comunicação compatível com equipamentos para leitura e programação de medidores existentes no mercado, contendo os requisitos de segurança previstos na Portaria INMETRO nº 586/2012;
- e) o medidor deve medir e registrar a energia ativa em ambos os sentidos de fluxo, totalizando-as em diferentes registradores. O método de cálculo da energia ativa deve ser a soma algébrica da energia medida por fase, utilizando o método de cálculo “catraca”, em que o registrador de energia ativa direta só é incrementado se a soma algébrica das energias for maior do que zero;
- f) o medidor deve possuir o registro de, no mínimo, 12 canais de memória de massa, sendo:

Canal	1	2	3
Grandeza	Energia ativa direta	Energia reativa indutiva direta	Energia reativa capacitiva direta
Canal	4	5	6
Grandeza	Energia ativa reversa	Energia reativa indutiva reversa	Energia reativa capacitiva reversa
Canal	7	8	9
Grandeza	Tensão fase-neutro A	Tensão fase-neutro B	Tensão fase-neutro C
Canal	10	11	12
Grandeza	Corrente fase A	Corrente fase B	Corrente fase C

- g) deve ter memória de massa com capacidade de no mínimo 35 dias, com registro em intervalos de integração de 5 minutos;
- h) os medidores polifásicos devem possuir independência dos elementos de medição e da sequência de fases, garantindo o mesmo desempenho em ensaio por elemento de medição ou trifásico;
- i) os medidores devem possuir dispositivo de saída de pulsos para fins de verificação da exatidão do relógio;
- j) o medidor deve armazenar em seus registradores o valor de demanda máxima em um período programável de até 35 dias;
- k) o medidor deve registrar as grandezas instantâneas de tensão e corrente (módulo e ângulo) como Página Fiscal;



- l) o medidor deve possuir um alarme em caso de interrupções de energia (função *last gasp*);
- m) é desejável que o medidor possua funcionalidades *anti-tampering* como: detecção de abertura de tampa do medidor, medição de corrente de neutro etc.;
- n) deve possibilitar a leitura e parametrização com senha, local e remota, do medidor com protocolo aberto que possibilite a integração com os sistemas utilizados pela Celesc;
- o) os parâmetros, a carga de programa e os totalizadores devem ser gravados em memória não volátil;
- p) o medidor monofásico deve possuir um dispositivo de saída do tipo diodo emissor de luz vermelha para fins de calibração, correspondente à energia ativa. Esses dispositivos devem estar permanentemente ativos;
- q) os medidores polifásicos devem possuir dois dispositivos de saída do tipo diodo emissor de luz vermelha para fins de calibração das energias ativa e reativa. Esses dispositivos devem estar permanentemente ativos.

5.3.4. Relé de Corte e Religamento

O medidor deve possuir um relé biestável para operação sob carga, de modo a efetuar a conexão e desconexão do circuito. O relé deve possuir, no mínimo, as seguintes características:

- a) corrente de chaveamento máxima: 100 A para medidores monofásicos e 120 A para medidores polifásicos;
- b) tensão de chaveamento máxima: 254 Vac;
- c) potência máxima de chaveamento: 30 kVA;
- d) número mínimo de operações nominal: 5.000;
- e) tensão de isolamento para circuito aberto: 1 kV;
- f) na ocorrência de interrupção de energia elétrica, o estado de atuação do relé de corte e religa deve permanecer o mesmo da condição anterior à interrupção após a nova



energização;

- g) ao receber um comando de fechamento, o medidor deve monitorar se há presença de tensão do lado da carga. Tendo tensão o relé não pode ser fechado. Caso contrário, o circuito deve ser fechado.

5.3.5. Mostrador

Consiste em:

- a) o mostrador deve ser de cristal líquido – LCD;
- b) deve apresentar o valor medido da energia ativa em kWh e reativa em kvarh, com a constante do registrador igual a 1;
- c) cada grandeza deve ser apresentada no mostrador pelo tempo mínimo de 6 segundos;
- d) deve apresentar o posto horário vigente;
- e) deve apresentar o estado do relé (aberto/fechado);
- f) apresentar no mostrador todos os dígitos não significativos, ou seja, todos os “zeros” à esquerda das grandezas faturáveis;
- g) o medidor deve possuir 5 dígitos no mostrador para representar as grandezas;
- h) devem ser apresentadas no mostrador, no mínimo, as seguintes informações:
- medidor monofásico: direção do fluxo de energia ativa (direta ou reversa);
 - medidor polifásico: direção do fluxo de energia ativa (direta ou reversa) e indicação das tensões nas fases.
- i) é desejável que o mostrador possua indicação de status de comunicação com a rede RF Mesh WiSUN.



5.3.5.1. Modo Teste

No modo teste devem ser apresentadas, no mínimo, as seguintes grandezas, com resolução de pelo menos uma casa decimal:

- a) módulo das tensões nas fases A, B e C;
- b) ângulos das tensões nas fases A, B e C (considerar ângulo de tensão da fase A como referência);
- c) módulo das correntes nas fases A, B e C;
- d) ângulos de defasagem entre tensão e corrente das fases A, B e C;
- e) fator de potência das fases A, B, C e trifásico;
- f) potência ativa das fases A, B, C e trifásico;
- g) potência reativa das fases A, B, C e trifásico;
- h) potência aparente das fases A, B, C e trifásico;
- i) frequência.

5.3.6. Características Elétricas

Característica	Medidor Monofásico	Medidor Bifásico	Medidor Trifásico Direto
Tensão nominal (V _n)	240 V	240 V	240 V
Tensão de calibração	240 V	240 V	240 V
Tensão fase-neutro de operação	0,8 – 1,15 V _n	0,8 – 1,15 V _n	0,8 – 1,15 V _n
Corrente nominal	15 A	15 A	15 A
Corrente máxima	100 A	120 A	120 A
Número de elementos	1	2	3
Número de fios	2	3	4
Frequência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Índice de classe	B ou melhor	B ou melhor	B ou melhor



5.3.7. Temporização

A exatidão da base de tempo do relógio deve ser, nas condições de referência, igual ou melhor a $\pm 0,5s$, a cada 24h ($\pm 5,78 \mu s/s$). A variação da exatidão do relógio com a temperatura deve ser menor ou igual a $\pm 0,15 s/^{\circ}C$, a cada 24h.

5.3.8. Interfaces de Comunicação

Conforme segue:

- a) porta óptica do tipo conector magnético, conforme NBR 14519;
- b) o medidor deve possuir interface de comunicação (NIC – *Network Interface Card*) compatível com rede RF Mesh WiSUN. A interface de comunicação não pode ser externa ao medidor, devendo o NIC estar incorporado ao encapsulamento do medidor. É desejável que o NIC esteja em local que possibilite sua substituição sem o rompimento do lacre metrológico do medidor e/ou de sua solidarização;
- c) deve ser possível realizar, através da comunicação RF Mesh WiSUN, todas as operações passíveis de serem realizadas via porta óptica do medidor, respeitada a legislação vigente. A totalidade das operações deve estar disponível para operação via comandos sem fio;
- d) o equipamento deve permitir a atualização remota OTA (*Over the Air*) de firmware do NIC e do medidor. O novo versionamento do software embarcado só deverá ser atualizado após a confirmação de integridade da atualização.

5.3.9. Plano de Selagem

O plano de selagem:

- a) deve ter dispositivos que permitam a selagem na tampa do medidor, na tampa do bloco de terminais, na tampa da porta óptica, no compartimento da bateria e do NIC;
- b) o lacre da tampa do medidor e o lacre da porta óptica devem ser independentes dos demais lacres.



5.3.10. Placa de Identificação

A placa de identificação do medidor deverá conter no mínimo as informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número da portaria de aprovação de modelo do INMETRO;
- c) logomarca do INMETRO;
- d) modelo do medidor;
- e) mês/ano de fabricação (mm/aaaa);
- f) frequência nominal (60 Hz);
- g) tensão nominal (120 e/ou 240 V);
- h) corrente nominal e máxima (15(100) ou 15(120) A);
- i) número de elementos de medição (x ELEMENTOS ou xEL);
- j) número de fios (x FIOS);
- k) índice de classe (B ou melhor);
- l) constante eletrônica (K_e x,x Wh/pulso);
- m) constante de calibração (K_h x,x Wh/pulso e x,x varh/pulso);
- n) diagrama de ligação do medidor;
- o) espaço para identificação do usuário.



5.3.10.1. Espaço para Identificação do Usuário

O espaço para identificação do usuário deve apresentar os seguintes itens, conforme figura:

- logotipo da Celesc;
- numeração fornecida pela Celesc com os prefixos CM para monofásico, CB para bifásico e CT para trifásico (direita do logotipo da Celesc);
- código de barras padrão Code 128 (contendo apenas a parte numeral do medidor);
- código numeral de estoque da Celesc D (SAP 42428 para monofásico, SAP 42429 para bifásico e SAP 42430 para trifásico), abaixo do logotipo da Celesc;





5.3.10.2. Dimensões Máximas

Medidor	Altura (mm)	Largura (mm)	Profundidade (mm)
Monofásico	190	140	120
Polifásico	280	190	160

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

7. ANEXOS

Não há.