

SISTEMA DE SERVIÇOS E CONSUMIDORES**SUBSISTEMA MEDIÇÃO**

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-321.0020	MEDIDOR ELETRÔNICO PARA TARIFA BRANCA COM REQUISITOS ADICIONAIS	1/17

1. FINALIDADE

Estabelecer os requisitos a serem atendidos para o fornecimento de medidor eletrônico de energia elétrica para tarifa branca com requisitos adicionais e para medição amostral permanente de qualidade do produto.

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 1000/2021;
- b) Resolução Normativa ANEEL nº 956/2021;
- c) Portaria INMETRO nº 586/2012;
- d) Portaria INMETRO nº 587/2012;
- e) Portaria INMETRO nº 520/2014.

4. CONCEITOS BÁSICOS

Não há.



5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Código Celesc do Material

São eles:

- a) **39894** – Medidor eletrônico de energia ativa inteligente, multitarifa, 1 elemento, 2 fios, 240 V, 15(100) A, 60 Hz;
- b) **39895** – Medidor eletrônico de energia ativa e reativa inteligente, multitarifa, 2 elementos, 3 fios, 240 V, 15(120) A, 60 Hz;
- c) **39896** – Medidor eletrônico de energia ativa e reativa inteligente, multitarifa, 3 elementos, 4 fios, 240 V, 15(120) A, 60 Hz;
- d) **39897** – Medidor eletrônico de energia ativa e reativa inteligente, multitarifa, 3 elementos, 4 fios, 120/240 V, 2,5(10) 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 do medidor deve estar homologada na Anatel e seu uso devidamente regulamentado.

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;
- 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 para medidores de medição direta;
- 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 para Medidores de Medição Direta

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:

- c) diâmetro mínimo equivalente a dois terços do diâmetro da seção nominal do terminal;
- d) 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;
- e) a fenda deverá ser dimensionada de modo a resistir ao torque de 5 N.m.

5.3.1.3. Terminais de Potencial e Corrente para Medidores de Medição Indireta

Conforme segue:

- a) os terminais de corrente do medidor devem ser fabricados em latão e possuir dois parafusos, que devem ser em liga de cobre ou aço com tratamento superficial estanhado e permitir a ligação segura e permanente de condutores numa faixa de, no mínimo, 2,5 mm² a 16 mm²;
- b) os terminais de corrente devem possuir resistência mecânica compatível com o torque necessário ao aperto dos parafusos;
- c) os parafusos de fixação dos terminais de potencial e de corrente devem ser do tipo fenda com cabeça e ponta plana com chanfro. A fenda deve se estender por toda a largura do parafuso;
- d) os terminais de potencial do medidor devem ser fabricados em latão e possuir dois parafusos, que devem ser em liga de cobre ou aço com tratamento superficial estanhado e permitir a ligação segura e permanente de condutores de até 4 mm².

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°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.

5.3.3. Características Funcionais

O medidor deve possuir as seguintes características funcionais:

- a) indicar as grandezas de energia ativa e reativa indutiva em pelo menos 4 postos horários;
- 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) 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;
- e) 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

- f) deve ter memória de massa com capacidade mínima de 37 dias, com registro em intervalos de integração de 5 minutos;
- g) deve ser compatível com o sistema de MDM empregado na Celesc. Caso o sistema

MDC não esteja integrado ao MDM da Celesc, os custos de fornecimento do MDC e de integração ao MDM serão de inteira responsabilidade do fornecedor;

- 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) os parâmetros, a carga de programa e os totalizadores devem ser gravados em memória não volátil;
- k) 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;
- l) 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;
- m) o medidor deve possuir um alarme em caso de interrupções de energia (função *last gasp*).

5.3.3.1. Características Funcionais Específicas para Medidores com Medição Indireta

Os medidores com medição indireta devem possuir as seguintes características além das indicadas no inciso 5.3.3.:

- a) o fechamento de fatura deve ocorrer de forma imediata, salvo em situações que requerem o término do intervalo de demanda atual;
- b) na ausência de tensão em uma fase ou caso o seu valor seja zero, o medidor deve permanecer registrando o valor da corrente da sua respectiva fase, mesmo que seja zero. A situação inversa também deve ocorrer da mesma maneira;
- c) devem registrar eventos de VTCDs, com no mínimo os seguintes dados: data, horário, duração com precisão de milissegundos e tensão registrada em cada fase;

- d) devem registrar tabela do último período de medição com todas as 1008 leituras válidas e com os registros de intervalos expurgados;
- e) devem registrar os valores máximo e mínimo das tensões de leitura;
- f) devem registrar os valores de tensão eficaz para montagem do histograma de tensão por aplicativo externo, com o intervalo de 0,8 p.u. a 1,20 p.u., conforme Módulo 8 do PRODIST.

5.3.4. Relé de Corte e Religamento para Medidores com Medição Direta

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: 25 kVA para medidores monofásicos e 30 kVA para medidores polifásicos;
- d) número mínimo de operações nominal: 5.000;
- e) tensão de isolamento para circuito aberto: 1 kV.

5.3.5. Mostrador para Medidores com Medição Direta

Consiste em:

- a) o mostrador deve apresentar, de forma cíclica, o registro das seguintes grandezas:

MEDIDOR MONOFÁSICO

Código	Grandeza
01	Data Atual
02	Hora Atual
03	Totalizador de Energia Ativa Total
88	Teste do mostrador
--	Últimos 12 valores calculados de DRP/DRC

MEDIDOR POLIFÁSICO

Código	Grandeza
01	Data Atual
02	Hora Atual
03	Totalizador de Energia Ativa Total
24	Totalizador de Energia Reativa Total
88	Teste do mostrador
--	Últimos 12 valores calculados de DRP/DRC

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

5.3.6. Mostrador para Medidores com Medição Indireta

O mostrador deve ter as seguintes características:

- a) cada grandeza deve ser apresentada no mostrador pelo tempo mínimo de 6 segundos;
- b) deve-se ter a possibilidade de apresentar as grandezas do lado primário ou secundário;
- c) apresentar no mostrador todos os dígitos não significativos, ou seja, todos os “zeros” a esquerda das grandezas faturáveis;
- d) o medidor deve possuir 6 dígitos no mostrador para representar as grandezas. Os valores de energia (kWh e kVAh) devem ser 6 inteiros e 0 (zero) decimais. Para os valores de demanda (kW e kVA), o mostrador deve apresentar 3 inteiros e 3 decimais;
- e) devem ser apresentadas no mostrador, no mínimo, as seguintes informações, quando em modo normal:
 - direção do fluxo de energia ativa (direta ou reversa);
 - direção do fluxo de energia reativa (indutiva ou capacitiva);
 - posto horário;
 - horário reativo (indutivo ou capacitivo).
- f) é desejável que o mostrador possua indicação de *status* de comunicação com a rede de comunicação.

5.3.6.1. Modo Normal

O modo normal deve apresentar:

- a) em modo normal, o medidor deve apresentar de forma cíclica as informações presentes no Anexo **Erro! Fonte de referência não encontrada.**;
- b) se não houver possibilidade de escrever os códigos no mostrador, a informação do Anexo **Erro! Fonte de referência não encontrada.** deve ser apresentada na placa de identificação ou no painel frontal do medidor.

5.3.6.2. 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) DHT (%) das correntes das fases A, B e C;
- j) frequência.

5.3.6.3. Modo Calibração

Para o modo calibração, o medidor deve apresentar as seguintes características:

- a) deve disponibilizar o acesso ao modo de calibração somente por meio dos botões de controle;
- b) os pulsos de energia ativa e reativa no modo calibração devem ser emitidos por meio da porta óptica;

- c) quando o medidor utilizar o modo calibração, este não deve ser interrompido por falta de energia. O medidor deve retornar ao modo normal por meio dos botões de controle, ou automaticamente às 00h00.

5.3.7. Características Elétricas

Conforme Tabela abaixo:

Característica	Medidor Monofásico	Medidor Bifásico	Medidor Trifásico Direto	Medidor Trifásico Indireto
Tensão nominal (Vn)	240 V	240 V	240 V	120/240 V
Tensão de calibração	240 V	240 V	240 V	120/240 V
Tensão fase-neutro de operação	0,8 – 1,15 Vn	0,8 – 1,15 Vn	0,8 – 1,15 Vn	54 – 280 V <i>full range</i>
Corrente nominal	15 A	15 A	15 A	2,5 A
Corrente máxima	100 A	120 A	120 A	10 ou 20 A
Número de elementos	1	2	3	3
Número de fios	2	3	4	4
Frequência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Índice de classe	B ou melhor	B ou melhor	B ou melhor	C ou melhor

5.3.8. Temporização

A exatidão da base de tempo do relógio deve ser, nas condições de referência, igual ou melhor do que $\pm 0,5s$, 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.

5.3.9. Portas de Comunicação

Conforme segue:

- a) porta óptica do tipo conector magnético, conforme NBR 14519 ou IEC (IEC 62056-21);
- observação: em um fornecimento, a cada 30 medidores, deve ser fornecido 1 cabo óptico compatível com o medidor ofertado.
- b) o medidor deve possuir interface de comunicação integrada (NIC – *Network Interface Card*) compatível com rede 4G com *fallback* para 3G e 2G. A interface de comunicação não pode ser externa ao medidor, devendo o NIC fazer parte do mesmo invólucro do medidor. O NIC deve estar 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 remota 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.

Adicionalmente, para medidores com medição indireta, as seguintes portas devem estar disponíveis:

- e) saída serial de usuário, conforme NBR 14522.

5.3.10. 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 porta óptica, no botão de reposição de demanda, no compartimento da bateria e do NIC;
- b) o lacre da tampa do medidor deve ser independente dos demais lacres.

5.3.11. Placa de Identificação

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

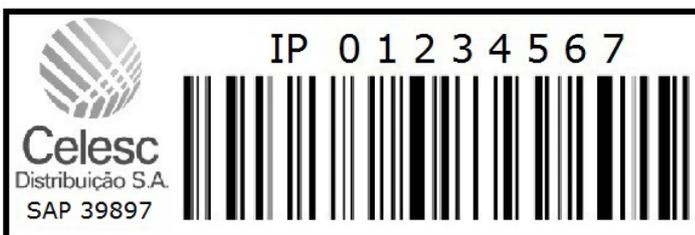
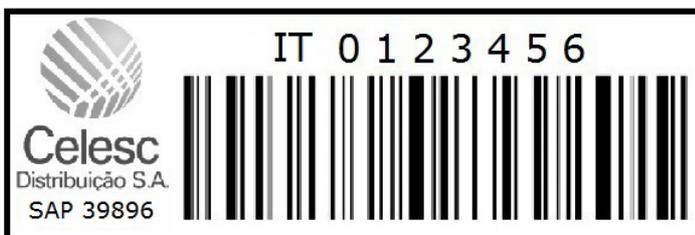
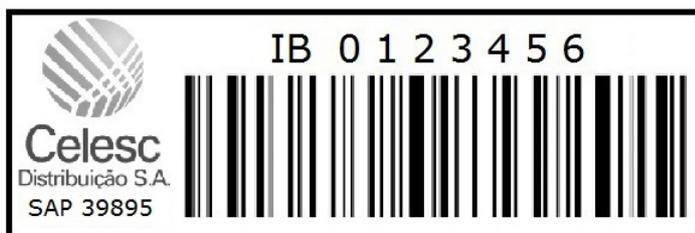
- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número da portaria de aprovação de modelo do INMETRO;
- c) logomarca do INMETRO;
- d) modelo do medidor;
- e) mês/ano de fabricação (mm/aaaa);

- f) frequência nominal (60 Hz);
- g) tensão nominal (240 V);
- h) corrente nominal e máxima (2,5(10 ou 20) A, 15(100) ou 15(120) A);
- i) número de elementos de medição (x ELEMENTOS ou x EL);
- j) número de fios (x FIOS);
- k) índice de classe (B/C ou melhor);
- l) constante eletrônica (Ke x,x);
- m) constante de calibração (Kh x,x Wh/pulso e x,x varh/pulso);
- n) diagrama de ligação do medidor;
- o) espaço para identificação do usuário.

5.3.11.1. Espaço para Identificação do Usuário

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

- a) logotipo da Celesc;
- b) numeração fornecida pela Celesc com os prefixos IM para monofásico, IB para bifásico, IT para trifásico e IP para trifásico indireto (direita do logotipo da Celesc);
- c) código de barras padrão Code 128 (contendo apenas a parte numeral do medidor);
- d) código numeral de estoque da Celesc D (SAP 39894 para monofásico, SAP 39895 para bifásico, SAP 39896 para trifásico e SAP 39897 para trifásico indireto), abaixo do logotipo da Celesc;



5.3.11.2. Dimensões Máximas

Conforme Tabela abaixo:

Medidor	Altura (mm)	Largura (mm)	Profundidade (mm)
Monofásico	190	140	120
Polifásico	280	190	160
Trifásico Indireto	280	217	200



6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

7. ANEXOS

7.1. Tabela com as Grandezas a serem exibidas no Mostrador

7.2. Histórico de Revisões



7.1. Tabela com as Grandezas a serem exibidas no Mostrador

Cód	Grandeza	Cód	Grandeza
01	Data Atual (dia, mês e ano)	52	Demanda máxima geral
02	Hora atual (hora, minuto e segundo)	53	Demanda acumulada horário composto
03	Totalizador geral canal 1	54	Demanda acumulada geral
04	Totalizador horário ponta canal 1	65	UFER total
06	Totalizador horário reservado canal 1	66	UFER horário ponta
08	Totalizador horário fora ponta canal 1	67	UFER horário reservado
10	Demanda máx. ponta canal 1	68	UFER horário fora ponta
12	Demanda máx. reservado canal 1	69	DMCR horário ponta
14	Demanda máx. fora ponta canal 1	70	DMCR horário reservado
16	Demanda último intervalo integração	71	DMCR horário fora ponta
17	Demanda acum. ponta canal 1	72	DMCR último intervalo reativo
19	Demanda acum. reservado canal 1	73	DMCR acumulada horário ponta
21	Demanda acum. fora ponta canal 1	74	DMCR acumulada horário reservado
23	Número de reposições de demanda	75	DMCR acumulada horário fora ponta
24	Totalizador geral canal 2	76	UFER horário composto
25	Totalizador horário ponta canal 2	77	DMCR horário composto
27	Totalizador horário reservado canal 2	78	DMCR máxima geral
29	Totalizador horário fora ponta canal 2	79	DMCR acumulada horário composto
31	Totalizador geral canal 3	80	DMCR acumulada geral
32	Estado da alimentação auxiliar	85	Totalizador horário ponta canal 3
33	Número do equipamento	86	Totalizador horário reservado canal 3
47	Número de pulsos intervalo atual – canal 1	87	Totalizador horário fora ponta canal 3
48	Número de pulsos intervalo atual – canal 2	88	Teste do mostrador
49	Número de pulsos intervalo atual – canal 3	93	FP do último interv. de demanda ou reativo
50	Totalizador horário composto	99	Código de consistência
51	Demanda máxima horário composto	--	Últimos 12 valores calculados de DRP/DRC



7.2. Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
1 ^a	Junho de 2018	<ul style="list-style-type: none">- Retirada da obrigatoriedade do <i>led power on</i>.- Inclusão da especificação 3 no mostrador para medidores monofásicos e polifásicos.- Retirada da especificação 24 no mostrador para medidores polifásicos.- Alteração das especificações do relé de corte.- Correção do número de dígitos da numeração patrimonial para os códigos 39894, 39895 e 39896.	Pierry Moreno Reinaldo – DPGT/DVMD
2 ^a	Novembro de 2020	<ul style="list-style-type: none">- Inclusão das aplicações para atendimento a REN 871/2020.- Alteração das portas de comunicação, com a inclusão do NIC junto ao medidor.- Alteração das características admissíveis para medidores com medição direta.- Ajuste na potência máxima de chaveamento para os relés de corte e religa.- Alteração no plano de selagem do medidor.- Inclusão do subitem 5.4.	DPGT/DVMD
3 ^a	Julho de 2023	<ul style="list-style-type: none">- Atualização do item 3.- Retirada do subitem 5.4. Alterados: <ul style="list-style-type: none">- Inciso 5.3.1. “b”;- Subinciso 5.3.1.2.;- Inciso 5.3.3. “g”;- Inciso 5.3.9. “b” e “c”.	DPGT/DVMD