

**SISTEMA DE SERVIÇOS E CONSUMIDORES****SUBSISTEMA MEDIÇÃO**

---

| CÓDIGO     | TÍTULO                               | FOLHA |
|------------|--------------------------------------|-------|
| E-321.0012 | MEDIDOR ELETRÔNICO QUATRO QUADRANTES | 1/13  |

---

**1. FINALIDADE**

Estabelecer os requisitos a serem atendidos para o fornecimento de medidor eletrônico de energia elétrica com registro em quatro quadrantes.

**2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO**

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

**3. ASPECTOS LEGAIS**

Resolução Normativa ANEEL 482/2012.

**4. CONCEITOS BÁSICOS**

Não há.

**5. DISPOSIÇÕES GERAIS****5.1. Código Celesc do Material**

**38194** – Medidor eletrônico programável de energia elétrica, tarifação múltipla, quatro quadrantes, 3 elementos, 4 fios, 120/220 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.

### 5.3. Requisitos Específicos

#### 5.3.1. Características Construtivas

As características construtivas são:

- 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 secundário de alimentação para preservar, no caso de falta de energia, o conteúdo dos registradores, memórias e manter o relógio interno, com autonomia mínima de 10 anos, podendo ser substituído sem a necessidade de abertura da tampa principal do medidor;
- c) deve ser provido de dispositivo auxiliar primário de alimentação para preservar, no caso de falta de energia, o conteúdo dos registradores, memórias e manter o relógio interno por um período de, no mínimo, 120 horas sem a presença do dispositivo secundário;
- d) o fechamento da tampa principal do medidor deve ser solidarizado à base;
- e) o número de série Celesc deve ser gravado em uma das laterais envolvendo a tampa e a base. Não sendo possível, o número de série Celesc deve constar nas duas partes;
- f) demais características conforme NBR 14519.

##### 5.3.1.1. Bloco de Terminais

Os blocos de terminais devem ter as seguintes características:

- 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 bloco de terminais deve ser construído de forma a não permitir o acesso às partes internas do medidor;
- d) os terminais não devem ser passíveis de deslocamento para o interior do medidor, independentemente dos tipos de parafusos de fixação dos cabos de ligação.

#### 5.3.1.2. Terminais de Potencial e de Corrente

Os terminais de potencial e de corrente devem obedecer aos atributos:

- 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 mm<sup>2</sup> a 16 mm<sup>2</sup>;
- b) os terminais de corrente devem possuir resistência mecânica, dimensionada para suportar um torque de 4 N.m;
- 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 4,0 mm<sup>2</sup>.

#### 5.3.2. Condições de Serviço

As características das condições de serviço são:

- 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

As características funcionais devem apresentar:

- a) o medidor deve possuir o registro de, no mínimo, 12 canais de memória de massa, conforme Anexo 7.1.;
- b) memória de massa com capacidade superior a 35 dias, com registro em intervalos de integração de 5 minutos;
- c) deve processar e armazenar na memória os valores em pulsos equivalentes a energia ativa, energia reativa indutiva, energia reativa capacitiva, demanda UFER e DMCR, separados em pelo menos 4 postos horários;
- d) cálculo de UFER e DMCR segundo legislação do setor elétrico em vigor, com intervalo de integração e fator de potência de referência programáveis;
- e) deve permitir a programação de até 4 períodos diários para cada posto horário;
- f) *software* de comunicação compatível com equipamentos para leitura e programação de medidores existentes no mercado, conforme protocolo de comunicação definido na NBR 14522;
- g) o medidor deve ser compatível com o sistema de telemedição empregado na Celesc;
- h) o fechamento de fatura deve ocorrer de forma imediata, salvo situações que requerem o término do intervalo de demanda atual;
- i) 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, inclusive em sua memória de massa, mesmo que seja zero. A situação inversa também deve ocorrer da mesma maneira;
- j) deve possuir um dispositivo de saída do tipo emissor de pulsos (simulador de manchas do disco ou emissor de luz vermelha) para fins de calibração. Essa saída deve estar permanentemente ativa; Sem a necessidade de ser ativada via botões e *setup* do medidor.
- k) 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.

#### 5.3.4. Mostrador

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” à esquerda das grandezas faturáveis;
- d) o medidor deve possuir 6 dígitos no mostrador para representar as grandezas. Os valores de energia (kWh e kvarh) devem ser 6 inteiros e 0 (zero) decimais. Para os valores de demanda (kW e kvar), 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).

##### 5.3.4.1. Modo Normal

O modo normal deve apresentar o medidor de forma cíclica as informações presentes no Anexo 7.2. ou as desejáveis conforme parametrização.

##### 5.3.4.2. 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.

#### 5.3.4.3. Modo Calibração

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

- a) disponibilizar o acesso ao modo de calibração somente por meio dos botões de controle;
- b) 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.



### 5.3.5. Características Elétricas

As características elétricas devem apresentar:

- a) tensões nominais: 120 V e 220 V;
- b) tensões de calibração: 120 V e 220 V;
- c) faixa de operação: 54 V – 280 V, selecionável automaticamente;
- d) corrente nominal: 2,5 A;
- e) corrente máxima: 10 A ou 20 A;
- f) frequência nominal: 60 Hz;
- g) índice de classe: classe C (0,5%) ou melhor;
- h) 3 elementos, 4 fios.

### 5.3.6. Temporização

A exatidão da base de tempo do relógio deve ser igual ou melhor a 0,003% (30µs/s) na faixa de 0°C a 60°C e, no restante da faixa operacional especificada, igual ou melhor do que 0,01% (100µs/s).

### 5.3.7. Portas de Comunicação

As portas de comunicação devem ter as seguintes características:

- a) porta óptica do tipo conector magnético, conforme NBR 14519;
- b) saída serial de usuário, conforme NBR 14522;
- c) porta serial RS-232. Essa porta deve ser eletricamente isolada com uma classe de isolamento II, conforme NBR 14519. As saídas da porta de comunicação devem possuir os



terminais Rx, Tx e GND e ser providas de conectores do tipo borne;

- d) o formato para leitura dos registros pela porta óptica deve estar em conformidade com o protocolo de comunicação descrito na NBR 14522.

#### 5.3.8. Plano de Selagem

O plano de selagem deve ter as seguintes características:

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

#### 5.3.9. 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) tensões nominais (120 V, 220 V);
- h) corrente nominal e máxima (2,5(10) A ou 2,5(20) A);





- i) número de elementos de medição (3 ELEMENTOS ou 3EL);
- j) número de fios (4 FIOS);
- k) índice de classe (C ou melhor);
- l) constante eletrônica ( $K_e$  x,x);
- 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.

#### 5.3.9.1. 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 o prefixo **RQ** (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 38194), abaixo do logotipo da Celesc.





5.3.9.2. Dimensões Máximas

| Altura (mm) | Largura (mm) | Profundidade (mm) |
|-------------|--------------|-------------------|
| 280         | 217          | 200               |

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

7. ANEXOS

7.1. Grandezas dos Canais da Memória de Massa

7.2. Tabela com as Grandezas a serem exibidas no Mostrador

7.3. Histórico de Revisões



7.1. Grandezas dos Canais da Memória de Massa

|          |                       |                                  |                                    |
|----------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 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                    |

7.2. Tabela com as Grandezas a serem exibidas no Mostrador

| Cód | Grandeza                                    | Cód | Grandeza                                    |
|-----|---|-----|---|
| 01  | Data Atual (dia, mês e ano)                 | 74  | DMCR acumulada horário reservado            |
| 02  | Hora atual (hora, minuto e segundo)         | 75  | DMCR acumulada horário fora ponta           |
| 03  | Totalizador geral canal 1                   | 76  | UFER horário composto                       |
| 04  | Totalizador horário ponta canal 1           | 77  | DMCR horário composto                       |
| 06  | Totalizador horário reservado canal 1       | 78  | DMCR máxima geral                           |
| 08  | Totalizador horário fora ponta canal 1      | 79  | DMCR acumulada horário composto             |
| 10  | Demanda máx. ponta canal 1                  | 80  | DMCR acumulada geral                        |
| 12  | Demanda máx. reservado canal 1              | 85  | Totalizador horário ponta canal 3           |
| 14  | Demanda máx. fora ponta canal 1             | 86  | Totalizador horário reservado canal 3       |
| 16  | Demanda último intervalo integração canal 1 | 87  | Totalizador horário fora ponta canal 3      |
| 17  | Demanda acum. ponta canal 1                 | 88  | Teste do mostrador                          |
| 19  | Demanda acum. reservado canal 1             | 93  | FP do último interv. de demanda ou reativo  |
| 21  | Demanda acum. fora ponta canal 1            | 99  | Código de consistência                      |
| 23  | Numero de reposições de demanda             | 103 | Totalizador geral canal 4                   |
| 24  | Totalizador geral canal 2                   | 104 | Totalizador horário ponta canal 4           |
| 25  | Totalizador horário ponta canal 2           | 106 | Totalizador horário reservado canal 4       |
| 27  | Totalizador horário reservado canal 2       | 108 | Totalizador horário fora ponta canal 4      |
| 29  | Totalizador horário fora ponta canal 2      | 116 | Demanda último intervalo integração canal 4 |
| 31  | Totalizador geral canal 3                   | 124 | Totalizador geral canal 5                   |
| 32  | Estado da alimentação auxiliar              | 125 | Totalizador horário ponta canal 5           |
| 33  | Número do equipamento                       | 127 | Totalizador horário reservado canal 5       |
| 47  | Número de pulsos intervalo atual – canal 1  | 129 | Totalizador horário fora ponta canal 5      |
| 48  | Número de pulsos intervalo atual – canal 2  | 131 | Totalizador geral canal 6                   |
| 49  | Número de pulsos intervalo atual – canal 3  | 147 | Número de pulsos intervalo atual – canal 4  |
| 50  | Totalizador horário composto                | 148 | Número de pulsos intervalo atual – canal 5  |
| 51  | Demanda máxima horário composto             | 149 | Número de pulsos intervalo atual – canal 6  |
| 52  | Demanda máxima geral canal 1                |     |   |
| 53  | Demanda acumulada horário composto          |     |   |
| 54  | Demanda acumulada geral canal 1             |     |   |
| 65  | UFER total                                  |     |   |
| 66  | UFER horário ponta                          |     |   |
| 67  | UFER horário reservado                      |     |   |
| 68  | UFER horário fora ponta                     |     |   |
| 69  | DMCR horário ponta                          |     |   |
| 70  | DMCR horário reservado                      |     |   |
| 71  | DMCR horário fora ponta                     |     |   |
| 72  | DMCR último intervalo reativo               |     |   |
| 73  | DMCR acumulada horário ponta                |     |   |



### 7.3. Histórico de revisões

| REVISÃO | DATA          | HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES  | RESPONSÁVEL  |
|---------|---------------|---|--|
| 1ª      | Agosto/2017   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Revisão do texto.</li><li>- Inciso 5.3.1.: inclusão de bateria principal e secundária.</li><li>- Subinciso 5.3.1.1.: retirada da condição de mesma condutibilidade dos terminais de neutro e de fase.</li><li>- Subinciso 5.3.1.2.: mudança do material dos parafusos.</li><li>- Subinciso 5.3.1.2.: mudança da bitola para ligação dos terminais de potencial.</li><li>- Inciso 5.3.3.: alteração da quantidade de postos horários.</li><li>- Anexo 7.2.: revisão das grandezas apresentadas no mostrador.</li></ul> | DPGT/DVMD –<br>Jânio A. Búrigo /<br>Carlos Willemann/<br>Pierry Moreno<br>Reinaldo |
| 2ª      | Novembro/2019 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Revisão do texto;</li></ul> Alterados: <ul style="list-style-type: none"><li>- Inciso 5.3.1.;</li><li>-Subinciso 5.3.1.1.;</li><li>-Inciso 5.3.3.;</li><li>-Subinciso 5.3.4.1.;</li><li>-Subinciso 5.3.4.3.</li></ul>   | DPGT/DVMD  |