

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

---

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-321.0020	MEDIDOR ELETRÔNICO PARA TARIFA BRANCA COM REQUISITOS ADICIONAIS	1/18

---

**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 502/2012;
- b) Resolução Normativa ANEEL nº 733/2016;
- c) Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012;
- d) Resolução Normativa ANEEL nº 871/2020;
- e) Portaria INMETRO nº 586/2012;
- f) Portaria INMETRO nº 587/2012;
- g) 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 (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 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 ou material condutor cuja resistência à oxidação seja comprovada através de ensaio de névoa salina de 1.200 horas, sem apresentar corrosão vermelha nesse período.

Deve 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, aço inoxidável ou material condutor cuja resistência à oxidação seja comprovada através de ensaio de névoa salina de 1.200 horas, sem apresentar corrosão vermelha nesse período. Deve garantir a fixação segura e permanente dos seguintes condutores:

- a) medidores monofásicos: de 4 a 35 mm<sup>2</sup>;
- b) medidores polifásicos: de 4 a 50 mm<sup>2</sup>;

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 4,5 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 mm<sup>2</sup> a 16 mm<sup>2</sup>;
- 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 mm<sup>2</sup>.

### 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;
- 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 superior a 45 dias, com registro em intervalos de integração de 5 minutos;
- h) deve ser compatível com o sistema de telemedição empregado na Celesc, sem a necessidade de nenhum sistema adicional;
- i) 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;
- j) os medidores devem possuir dispositivo de saída de pulsos para fins de verificação da exatidão do relógio;
- k) os parâmetros, a carga de programa e os totalizadores devem ser gravados em memória não volátil;
- l) 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;
- m) 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;
- n) 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 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).
- 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:

<b>Característica</b>	<b>Medidor Monofásico</b>	<b>Medidor Bifásico</b>	<b>Medidor Trifásico Direto</b>	<b>Medidor Trifásico Indireto</b>
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 GPRS e/ou 3G. A interface de comunicação não pode ser externa ao medidor, devendo o NIC fazer parte do mesmo invólucro 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 GPRS e/ou 3G 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:

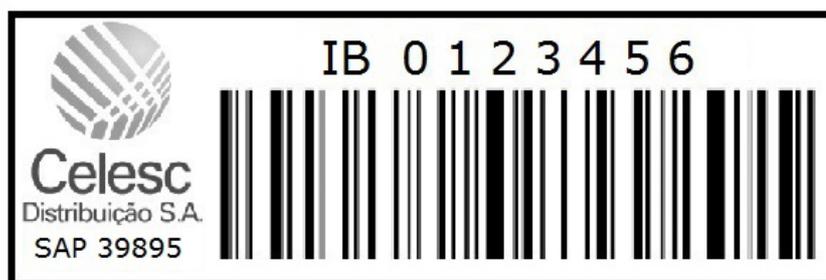
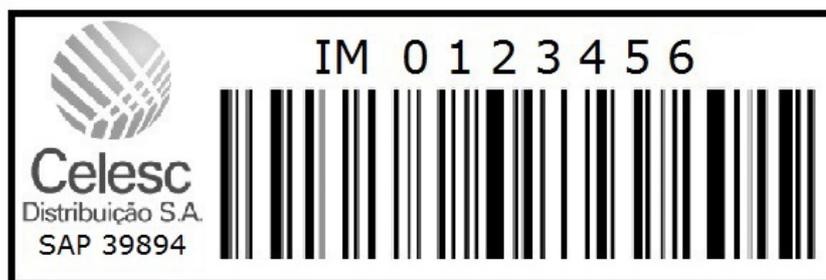
- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número da portaria de aprovação de modelo do INMETRO;
- c) logomarca do INMETRO;
- d) modelo do medidor;
- e) mês/ano de fabricação (mm/aaaa);
- f) frequência nominal (60 Hz);
- g) tensão nominal (240 V);
- h) corrente nominal e máxima (2,5(10 ou 20) A, 15(100) 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.

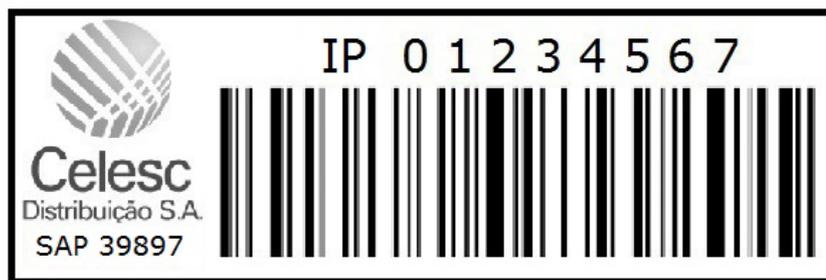


### 5.3.11.1. Espaço para Identificação do Usuário

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:

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

### 5.4. Certificação de Homologação de Produto

Para participação em licitações, o equipamento deverá possuir o Certificado de Homologação do Produto – CHP conforme E-313.0045, na data da abertura da proposta. O CHP consiste na aprovação, por parte da Celesc, dos requisitos constantes nesta Especificação Técnica, na E-321.0014 (com exceção do Anexo 7.1. – Ensaio de Vida Acelerada) e nos demais testes que a Celesc julgar necessário.

O fabricante deve manter todas as características do projeto, que deve ser identificado pelo nome e modelo do medidor. Qualquer alteração de projeto solicitada pela Celesc ou por iniciativa do fabricante pode ou não, a critério da Celesc, necessitar de um novo processo de homologação.

## 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

<b>Cód</b>	<b>Grandeza</b>	<b>Cód</b>	<b>Grandeza</b>
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 <sup>a</sup>	Junho de 2018	<ul style="list-style-type: none"><li>- Retirada da obrigatoriedade do <i>led power on</i>.</li><li>- Inclusão da especificação 3 no mostrador para medidores monofásicos e polifásicos.</li><li>- Retirada da especificação 24 no mostrador para medidores polifásicos.</li><li>- Alteração das especificações do relé de corte.</li><li>- Correção do número de dígitos da numeração patrimonial para os códigos 39894, 39895 e 39896.</li></ul>	Pierry Moreno Reinaldo – DPGT/DVMD
2 <sup>a</sup>	Novembro de 2020	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inclusão das aplicações para atendimento a REN 871/2020.</li><li>- Alteração das portas de comunicação, com a inclusão do NIC junto ao medidor.</li><li>- Alteração das características admissíveis para medidores com medição direta.</li><li>- Ajuste na potência máxima de chaveamento para os relés de corte e religa.</li><li>- Alteração no plano de selagem do medidor.</li><li>- Inclusão do subitem 5.4.</li></ul>	DPGT/DVMD