

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

---

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-321.0014	REQUISITOS GERAIS PARA MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA ELÉTRICA	1/16

---

**1. FINALIDADE**

Estabelecer os requisitos gerais a serem atendidos para o fornecimento de medidores eletrônicos de energia elétrica.

**2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO**

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

**3. ASPECTOS LEGAIS**

Os equipamentos de medição devem atender as seguintes normas nas suas últimas revisões em vigor:

- a) NBR 14519 – Medidores eletrônicos de energia elétrica – Especificação;
- b) NBR 14520 – Medidores eletrônicos de energia elétrica – Método de Ensaio;
- c) NBR 14521 – Aceitação de lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica – Procedimento;
- d) NBR 14522 – Intercâmbio de informações para sistemas de medição de energia elétrica;
- e) NBR IEC 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- f) Portaria INMETRO referente ao Regulamento Técnico Metrológico – RTM vigente;

---

**PADRONIZAÇÃO**

SEGC

**APROVAÇÃO**

RES. DCL Nº 277/2019 - 26/11/2019

**ELABORAÇÃO**

DVMD

**VISTO**

DPGT



g) Resolução Normativa ANEEL 414/2010.

Para os itens não abrangidos pelas normas acima especificadas, o fornecedor deve citar em sua proposta as normas ou partes aplicáveis, sendo que o fornecedor deve encaminhar as normas, caso a Celesc julgue necessário. Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as normas supracitadas, seguidas das normas apresentadas pelo fornecedor.

#### 4. CONCEITOS BÁSICOS

Não há.

#### 5. DISPOSIÇÕES GERAIS

##### 5.1. Requisitos Gerais

##### 5.1.1. Condições Gerais

O projeto, a matéria-prima, a mão de obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não citados nesta Especificação Técnica.

Quando mais de uma unidade for solicitada sob um mesmo item da encomenda, todas deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais, com todas as suas peças correspondentes iguais e intercambiáveis.

##### 5.1.2. Portaria de Aprovação de Modelo

O medidor deve possuir portaria de aprovação de modelo do INMETRO.

##### 5.1.3. Entrega das Amostras

O fornecedor deve enviar à Celesc pelo menos 3 amostras para homologação, sendo 1 das amostras com solidarização (quando aplicável).

Juntamente com as amostras, deverão ser entregues os possíveis modelos de lacres utilizados pelo fornecedor, para avaliação.

Para os medidores programáveis, o fornecedor deverá disponibilizar programas de acesso e



configuração, bem como os respectivos cabos para a comunicação.

Alterações posteriores efetuadas pelo fabricante nos modelos já aprovados ou em amostras que se encontram em processo de homologação deverão ser novamente submetidas a um novo processo de homologação pela Celesc.

#### 5.1.4. Ensaios

O medidor deve atender aos requisitos de aprovação dos ensaios previstos na portaria do INMETRO referente ao Regulamento Técnico Metrológico – RTM vigente.

Devem ser apresentados, no mínimo, os relatórios de ensaios descritos a seguir, comprovados por meio de laudos emitidos por laboratório independente de reconhecida competência:

- a) ensaios de compatibilidade eletromagnética:
- ensaio de influência da indução magnética CC de origem externa;
  - ensaio de influência da indução magnética CA de origem externa;
  - ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de alta frequência;
  - ensaio de impulso combinado;
  - ensaio de imunidade a transientes elétricos;
  - ensaio de imunidade à descarga eletrostática.
- b) ensaios de verificação de requisitos climáticos:
- ensaio de calor seco;
  - ensaio de frio;
  - ensaio cíclico de calor úmido;



- ensaio de radiação solar;
  - ensaio de névoa salina (item 5.23.3 da NBR 8378:1995).
- c) ensaios de verificação de requisitos mecânicos:
- ensaio de vibrações;
  - ensaio de martelo mola;
  - ensaio de impacto;
  - ensaio de resistência ao calor e ao fogo;
  - ensaio contra a penetração de poeira e água;
  - Serão aceitos apenas os relatórios de ensaios realizados com, no máximo, 5 anos anteriores à data de entrega das amostras para homologação.
- d) ensaios adicionais realizados pela Celesc:
- ensaio de queda: o medidor deve suportar a queda de uma altura de 1,5 metros sobre um tapete isolante de borracha. A queda ocorrerá somente uma vez. Após a queda, o medidor não deve apresentar peças e componentes soltos ou quebrados, deve ligar e estar dentro de sua classe de exatidão;
  - ensaio de visibilidade do mostrador: deve ser possível a visualização de todas as informações do mostrador quando em um ângulo lateral de 45°, a uma distância de 0,5 metros. Também não deve ser possível causar danos no mostrador através da deformação proposital da tampa do medidor;
  - ensaio de faltas de energia: o medidor deve suportar, durante 20 dias, ficar ligado em sua tensão nominal durante 15 minutos e posteriormente desligado por mais 15 minutos. Ao final do ensaio, o medidor não deve perder os seus registros e estar dentro de sua classe de exatidão;
  - ensaio de funcionamento em alta temperatura: o medidor deve suportar 10 ciclos de oito horas, sob uma temperatura de 70°C. Não pode desligar, sofrer alteração no contraste do mostrador e deve estar dentro de sua classe de exatidão.



Ensaio adicionais poderão ser realizados no laboratório da Celesc ou excepcionalmente solicitados ao fornecedor. Caso algum ensaio adicional seja solicitado ao fornecedor, este deve ser comprovado por meio de laudos emitidos por laboratório nacional independente de reconhecida competência.

#### 5.1.4.1. Ensaio de Vida Acelerada

O ensaio de vida acelerada deverá ser realizado com base na norma ABNT NBR 16078/2012 – Equipamentos de medição de eletricidade – Confiabilidade – Ensaio de confiabilidade – Vida acelerada por umidade e temperatura. O procedimento de ensaio é descrito no Anexo 7.1., com a finalidade de simular o envelhecimento do período de vida útil regulatória de 13 anos do medidor eletrônico.

#### 5.1.5. Ensaio em Campo

Após a aprovação das amostras e dos relatórios de ensaios, a Celesc pode solicitar ao fornecedor a disponibilização de até 20 medidores, retirados de sua linha de produção, para a realização de ensaio em campo por um período mínimo de 3 meses. Durante o período de ensaio, os medidores não devem apresentar falhas ou defeitos.

#### 5.1.6. Assistência Técnica

O fornecedor deverá 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 de iniciativa da Celesc.

#### 5.1.7. Documentação

Devem ser entregues, juntamente com o formulário do Anexo 7.2. preenchido, os seguintes documentos:

- a) portarias de aprovação de modelo do INMETRO;
- b) relatórios dos ensaios descritos no inciso 5.1.4.;
- c) manuais e instruções.

Os documentos ou quaisquer dados adicionais devem ser fornecidos no idioma português, juntamente com os *softwares* de parametrização (quando aplicável) e leitura. Os documentos



devem ser entregues preferencialmente em meio digital, no formato PDF (*Portable Document Format*).

Os manuais deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- d) instruções completas, contendo descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, calibração, manutenção e reparos;
- e) fórmulas e métodos utilizados para o cálculo das grandezas medidas/calculadas;
- f) deverão obrigatoriamente constar nos manuais procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

#### 5.1.8. Acessórios

O fornecedor deve incluir na proposta os componentes acessórios do sistema, detalhando as características e o custo, devendo garantir o perfeito funcionamento destes, inclusive quando fabricados por terceiros.

#### 5.1.9. Treinamento

Quando se tratar de equipamento com tecnologia nova, o fornecedor deve fornecer treinamento quanto a sua calibração, operação, programação, instalação e manutenção.

#### 5.2. Embalagem

As embalagens necessárias ao transporte são de responsabilidade do fabricante, devendo ser encaminhadas para aprovação pela Celesc. Dados adicionais podem ser encontrados na Especificação E-141.0001 – Padrão de Embalagens.

##### 5.2.1. Embalagem Individual

Os medidores deverão ser fornecidos em caixas individuais em papelão ondulado tipo parede simples ou parede dupla.

A tampa da caixa deve ter dispositivo de trava que mantenha o medidor dentro da caixa quando manuseada, sem o auxílio de adesivos.



As embalagens individuais deverão conter as seguintes informações:

- a) nome do fabricante;
- b) modelo do medidor;
- c) código SAP do material Celesc em destaque (negrito ou fonte maior), sem código de barras;
- d) numeração fornecida pela Celesc (prefixo e número), com o respectivo código de barras.

### 5.2.2. Embalagem Primária

A embalagem primária deve ser de papelão ondulado tipo parede simples ou dupla. O volume da embalagem primária deve conter as informações:

- a) nome do fabricante;
- b) modelo e descrição do medidor;
- c) quantidade de medidores;
- d) nome do cliente: Celesc;
- e) código SAP do material Celesc em destaque (negrito ou fonte maior);
- f) numeração individualizada dos medidores fornecida pela Celesc (prefixo e número), com o seu respectivo código de barras.

### 5.2.3. Embalagem Final ou Palete

As embalagens primárias dispostas no palete devem ser envolvidas em filme plástico transparente. A etiqueta de identificação deve conter as informações:

- a) nome do fabricante;



- b) número e item do contrato;
- c) modelo e descrição do medidor;
- d) quantidade de medidores;
- e) nome do cliente: Celesc;
- f) código SAP do material Celesc em destaque (negrito ou fonte maior);
- g) numeração individualizada dos medidores fornecida pela Celesc (prefixo e número), com o seu respectivo código de barras ou, no mínimo, do primeiro e do último medidor do palete.

### 5.3. Garantia

#### 5.3.1. Garantia Inicial

Os medidores eletrônicos de energia elétrica a serem fornecidos deverão estar cobertos por uma garantia inicial por qualquer falha ou defeito por um período de 36 meses, a partir da data de recebimento e aceitação dos equipamentos no Almoxarifado Central da Celesc D.

Não serão considerados como equipamentos sujeitos à garantia inicial os casos em que se comprovem erro de ligação, manuseio inadequado, má utilização ou ação de vandalismo.

Os equipamentos que apresentarem falhas nesse período serão reparados e, caso necessário, substituídos pelo Proponente, que arcará com os custos do transporte da Celesc para o Proponente e vice-versa.

O material que apresentar defeito, mau funcionamento ou não conformidade durante o período de garantia deverá ser repostado pelo Proponente em condições perfeitas de utilização, em um prazo máximo idêntico ao constante no campo “prazo de entrega” de sua proposta, contado a partir da devolução por parte da Celesc.

Caso o Proponente não cumpra o disposto no parágrafo anterior, a Celesc cobrará daquele o valor do material constante na proposta, independentemente da cobrança de indenização por quaisquer prejuízos decorrentes do defeito, mau funcionamento ou não conformidade apresentada pelo equipamento.





### 5.3.2. Garantia Estendida

Após o período de 36 meses da garantia inicial, a garantia poderá se estender por até mais 24 meses após o prazo da garantia inicial, podendo chegar a 60 meses, contados a partir do recebimento e aprovação no almoxarifado da Celesc.

A taxa de falhas será apurada a cada 12 meses a partir da data de recebimento. Uma taxa de falhas anual dos equipamentos de até 3%, apurada durante o período da garantia inicial, será aceitável. Caso a taxa de falhas anual esteja entre 3% e 5% durante o período da garantia inicial, a garantia deverá se estender por mais 12 meses. Assim, o Proponente deverá reparar e, caso necessário, substituir todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer, responsabilizando-se pelo custo de transporte de ida e volta entre a Celesc e o Proponente.

Ao final de 12 meses do período da garantia estendida, a taxa de falhas novamente será apurada. Caso essa taxa esteja entre 3% e 5%, a garantia será estendida por mais 12 meses. Caso isto venha a ocorrer, o Proponente deverá reparar e, caso necessário, substituir todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer, responsabilizando-se pelo custo de transporte de ida e volta entre a Celesc e o Proponente.

A formalização da extensão da garantia será realizada mediante apresentação dos equipamentos defeituosos.

Caso a taxa de falhas ultrapasse o limite de 5% ao ano, no período de 60 meses, contados a partir do recebimento e aprovação no almoxarifado da Celesc, implicará a reparação pelo Proponente dos equipamentos que apresentarem falhas. Nesse caso, o Proponente arcará com o custo de mão de obra de retirada e reinstalação dos equipamentos que apresentarem falhas e arcará com os custos de frete de ida e volta entre a Celesc e o Proponente.

Para efeito do cálculo da taxa de falha, não serão considerados os casos em que se comprovem erro de ligação, manuseio inadequado, má utilização ou ação de vandalismo.

Se, comprovadamente, for detectada uma falha sistêmica (vício oculto) ou de projeto, assim compreendido exclusivamente como aquele existente desde a sua fabricação, mas não revelado no período de garantia inicial, a Celesc poderá, em até 3 anos após o término do prazo da garantia inicial, reclamar o reparo sem ônus perante o Proponente, observado neste caso o prazo de 180 dias, contados a partir do conhecimento do defeito, conforme prevê o art. 445 do Código Civil. Nesse caso, o Proponente deverá reparar/substituir todos os equipamentos defeituosos, responsabilizando-se pelos custos de mão de obra de retirada e reinstalação e de transporte de ida e volta entre o almoxarifado da Celesc e o Proponente, podendo, inclusive, ter que reparar/substituir todo o lote rastreado e identificado com o defeito em questão, dependendo da natureza do defeito.



### 5.3.3. Direito de Operar com Material Insatisfatório

Mediante a devida comunicação da ocorrência do defeito ao fornecedor, a Celesc reserva-se o direito de optar pela permanência dos medidores insatisfatórios em operação, até que possam ser retirados de serviço sem prejuízo para o sistema e entregues ao fornecedor para os reparos definitivos.

### 5.4. Certificação de Homologação de Produto

Para participação em licitações, o equipamento deverá possuir o Certificado de Homologação do Produto – CHP, na data da abertura da proposta. O CHP consiste na aprovação, por parte da Celesc, dos requisitos constantes nesta Especificação Técnica e nos demais testes que a Celesc julgar necessário. O CHP terá validade de 1 (um) ano, podendo ser abreviado ou prorrogado a critério da Celesc.

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.

### 5.5. Descarte

O fornecedor é responsável pelo descarte e destino final dos medidores, podendo a Celesc encaminhar o material para devolução por ocasião de descarte.

## 6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Não há.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Ensaio de Vida Acelerada

### 7.2. Identificação do Medidor

### 7.3. Histórico de Revisões



## 7.1. Ensaio de Vida Acelerada

### I. CONDIÇÕES DE ENSAIO

O ensaio de vida acelerada deverá ser realizado em laboratório do próprio fornecedor ou laboratório externo, devendo o laboratório atender os requisitos previstos na norma ABNT NBR-16078/2012. Os ensaios serão acompanhados parcialmente por funcionários da Celesc.

Caso esse ensaio já tenha sido efetuado para homologação em outra concessionária, a Celesc poderá aceitá-lo, desde que as condições do ensaio sejam as mesmas e o tempo do ensaio seja, no mínimo, o tempo requerido conforme o modelo do medidor. A aprovação está condicionada à análise do relatório de ensaio de vida acelerada, que deverá ser elaborado pela concessionária que efetuou o referido ensaio.

As condições de ensaio deverão ser registradas e disponibilizadas à Celesc. Devem ser registradas as informações de data, hora, temperatura, umidade, tensão e corrente durante todo o ensaio.

O fabricante deverá fornecer para o ensaio entre 10 e 40 amostras da sua linha de produção, a seu critério, selecionadas aleatoriamente.

### II. PROCEDIMENTO

As amostras disponibilizadas pelo fabricante serão submetidas aos ensaios de verificação inicial, conforme descrito no Anexo B da Portaria INMETRO nº 587/2012. Os ensaios a serem realizados são:

Item 587/2012	Descrição	Item Critério de Aprovação 587/2012
B.2	Inspeção visual de correspondência ao modelo aprovado	B.2.3
B.3	Inspeção geral do medidor	B.3.3
B.4	Ensaio de tensão aplicada	B.4.4
B.5	Ensaio de exatidão	B.5.4
B.6	Ensaio da corrente de partida	B.6.4
B.7	Ensaio de controle das funções e grandezas com elevação de temperatura	B.7.2.1.5 e B.7.3.2
B.8	Ensaio das saídas periféricas	B.8.4
B.9	Ensaio de verificação do limite inferior da tensão de alimentação	B.9.3
B.10	Ensaio do mostrador	B.10.3



Se o número de amostras reprovadas no ensaio de verificação inicial for maior do que a taxa de falhas aceitável (10%), o medidor é considerado reprovado. Caso o número de amostras reprovadas seja menor do que a taxa de falhas aceitável, as amostras aprovadas na primeira verificação inicial serão submetidas ao ensaio de vida acelerada, porém, as amostras reprovadas serão contabilizadas na avaliação final do critério de aprovação.

As amostras aprovadas no ensaio de verificação inicial deverão ser submetidas ao ensaio de vida acelerada. Para tal, o fabricante deverá disponibilizar uma câmara climática com controle de temperatura e umidade, a qual permita a aplicação de tensão e corrente nos medidores a serem ensaiados. A câmara climática será lacrada pela Celesc e deverá permanecer nessa condição até a finalização do referido ensaio, salvo se acordada outra sistemática entre fabricante e Celesc. O rompimento não autorizado do lacre caracterizará a invalidação do ensaio. A câmara climática deverá estar devidamente calibrada para a realização do ensaio.

As condições do ensaio devem ser as seguintes:

a) Tensão de Ensaio

A tensão de ensaio é a tensão nominal de operação prevista na portaria de aprovação de modelo do medidor no INMETRO.

Caso o medidor possua mais de uma tensão de operação em sua portaria de aprovação de modelo, o ensaio deverá ser realizado na maior tensão de operação. Se o medidor for modelo *full-range*, a tensão de ensaio será determinada pela Celesc.

b) Corrente de Ensaio

A corrente de ensaio deverá ser 10% da corrente máxima para medidores utilizados em ligação direta e 5A para medidores utilizados em ligação indireta.

c) Temperatura de Ensaio

A temperatura de ensaio será de  $85 \pm 1^\circ\text{C}$ .

d) Umidade de Ensaio

A umidade relativa do ar de ensaio será de  $87 \pm 3\%$ .



e) Tempo de Ensaio

O tempo de ensaio é calculado conforme as condições de temperatura e umidade de utilização dos medidores para a definição do fator de aceleração.

Para medidores utilizados em ligação direta com corrente nominal de até 15 A, o tempo de ensaio deverá ser de 475 horas.

Para medidores utilizados em ligação direta com corrente nominal de 30 A, o tempo de ensaio deverá ser de 300 horas.

Para medidores utilizados em ligação indireta, o tempo de ensaio deverá ser de 196 horas.

O tempo de ensaio começará a ser contabilizado a partir do momento em que todas as condições de ensaio forem atendidas. Caso sejam necessárias interrupções no decorrer do ensaio, o tempo para restabelecimento das condições de ensaio não deve ser considerado no tempo total do ensaio.

Finalizado o tempo do ensaio de vida acelerada, todas as amostras devem ser mantidas em temperatura de 23°C e umidade entre 45% e 75% por 2 horas consecutivas. Em seguida, as amostras devem ser submetidas a um ensaio de inspeção visual final.

A inspeção visual final compreende os seguintes itens:

Item	Descrição	Critério de Aprovação
1	Verificação do funcionamento do mostrador	a) Não deve apresentar falha nos segmentos ou baixo contraste. b) Deve apresentar todas as grandezas conforme modelo a ser aprovado.
2	Verificação do funcionamento dos leds	a) O <i>led</i> ligado (caso exista) deve permanecer aceso quando submetido à tensão nominal. b) Os <i>leds</i> de pulso devem emitir pulsos conforme a sua constante kh.
3	Verificação das partes metálicas	a) Os parafusos e bloco de terminais não podem apresentar sinais de corrosão vermelha. b) As partes metálicas das portas de comunicação não podem apresentar sinais de corrosão vermelha.
4	Verificação das partes plásticas	a) Não deve apresentar deformações. b) Não deve apresentar amarelamento.
5	Verificação da placa de identificação	a) Não deve apresentar deformações. b) Os dados da placa devem estar nítidos e perfeitamente legíveis.



Após o ensaio de inspeção visual final, o medidor deve ser submetido a um novo ensaio de verificação inicial, conforme já descrito anteriormente.

### III. RESULTADO

O modelo do medidor é considerado aprovado se, após a conclusão do ensaio de verificação inicial posterior ao ensaio de vida acelerada, no mínimo 90% das amostras forem aprovadas.



## 7.2. Identificação do Medidor

Finalidade: aprovação de modelo de medidor para fornecimento à Celesc

1) Fabricante: \_\_\_\_\_

2) Modelo: \_\_\_\_\_

3) Quantidade de amostras: \_\_\_\_\_

4) Números de série:

Amostra 1: \_\_\_\_\_

Amostra 2 \_\_\_\_\_

Amostra 3 \_\_\_\_\_

5) Código de material Celesc: \_\_\_\_\_

6) Constante de calibração: \_\_\_\_\_

7) Índice de classe: \_\_\_\_\_

8) Portaria de aprovação de modelo: \_\_\_\_\_

9) Funcionalidades e características: \_\_\_\_\_

Nota: anexar os documentos do inciso 5.1.7. desta Especificação.

Responsável pelas informações:

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_



### 7.3. Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
1 <sup>a</sup>	Agosto/2017	<ul style="list-style-type: none"><li>- Revisão do texto.</li><li>- Inciso 5.1.4.: retirada da obrigatoriedade de ensaio em laboratório nacional.</li><li>- Anexo 7.1.: validação do ensaio realizado para homologação em outra concessionária.</li><li>- Anexo 7.1.: descrição dos ensaios e critérios de aprovação.</li><li>- Anexo 7.1.: inclusão do tempo de ensaio para medidores 30(200)A.</li><li>- Anexo 7.2.: alteração dos dados da identificação do medidor.</li></ul>	DPGT/DVMD – Jânio A. Búrigo / Carlos Willemann/Pierry Moreno Reinaldo
2 <sup>a</sup>	Novembro/2019	-Revisão do texto. Alteração: Inciso 5.1.3. e 5.1.4.	DPGT/DVMD