



**DIVISÃO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO DA RECEITA**  
**Departamento de Tecnologia**

---

## **ETEM 21**

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MEDIDORES ELETROMECÂNICOS DIRETOS**

Revisão, 27 de maio de 2009

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>4</b>
1.1	OBJETIVO.....	4
1.2	REQUISITOS GERAIS.....	4
1.2.1	<i>Condições Gerais.....</i>	4
1.2.2	<i>Características Gerais .....</i>	4
1.2.3	<i>Normas Recomendadas.....</i>	4
1.2.4	<i>Unidades de Medidas.....</i>	5
1.2.5	<i>Idioma.....</i>	5
1.2.6	<i>Garantias quanto ao Desempenho Técnico do Equipamento.....</i>	5
1.2.7	<i>Condições de Serviço.....</i>	5
1.2.8	<i>Lacres e Selos .....</i>	6
1.2.9	<i>Peças Sobressalentes .....</i>	6
<b>2</b>	<b>MEDIDORES MONOFÁSICOS.....</b>	<b>7</b>
2.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	7
2.1.1	<i>Condições de Projeto.....</i>	7
2.1.2	<i>Base .....</i>	7
2.1.3	<i>Bloco de Terminais .....</i>	7
2.1.4	<i>Tampa do Compartimento do Bloco de Terminais .....</i>	7
2.1.5	<i>Terminais de Prova.....</i>	8
2.1.6	<i>Terminais .....</i>	8
2.1.7	<i>Estrutura.....</i>	8
2.1.8	<i>Bobina de Corrente.....</i>	8
2.1.9	<i>Bobina de Potencial.....</i>	8
2.1.10	<i>Disco.....</i>	8
2.1.11	<i>Ímã.....</i>	9
2.1.12	<i>Dispositivos de Ajuste .....</i>	9
2.1.13	<i>Mancais.....</i>	9
2.1.14	<i>Registrador/Mostrador .....</i>	9
2.1.15	<i>Placa de Identificação .....</i>	10
2.1.15.1	<i>Espaço Destinado a Identificação do Usuário .....</i>	10
2.1.16	<i>Tampa do Medidor .....</i>	10
2.1.17	<i>Dispositivos de Selagem .....</i>	11
2.1.18	<i>Disposição dos Terminais e Esquema de Ligações Internas.....</i>	11
2.1.19	<i>Dimensões Máximas .....</i>	11
2.2	DETALHAMENTO PARA COMPOSIÇÃO DO ESPAÇO DESTINADO A IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO .....	11
2.2.1	<i>Cálculo do dígito verificador para o número de controle patrimonial .....</i>	11
2.2.2	<i>Distribuição das Informações no Espaço .....</i>	12
2.2.3	<i>Relação de Códigos de Material CEEE-D .....</i>	12
2.3	PROTÓTIPO .....	13
2.3.1	<i>Apresentação do Protótipo .....</i>	13
2.3.2	<i>Avaliação do Protótipo.....</i>	13
2.3.3	<i>Ensaio para Avaliação de Protótipo.....</i>	13
2.4	ACEITAÇÃO DE LOTE .....	14
2.4.1	<i>Execução de ensaios complementares .....</i>	14
2.4.1.1	<i>Marcha em Vazio.....</i>	14
2.4.1.2	<i>Exame do Mecanismo Registrador .....</i>	14
2.4.1.3	<i>Verificação da Estabilidade de Operação .....</i>	14
2.4.2	<i>Verificação das Condições de Calibração dos Medidores .....</i>	14
2.4.3	<i>Verificação da Conformidade ao Protótipo Aprovado.....</i>	15

2.4.4	<i>Amostra.....</i>	15
2.4.5	<i>Plano de Amostragem.....</i>	15
<b>3</b>	<b>MEDIDORES POLIFÁSICOS.....</b>	<b>17</b>
3.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	17
3.1.1	<i>Condições de Projeto.....</i>	17
3.1.2	<i>Base .....</i>	17
3.1.3	<i>Bloco de Terminais .....</i>	17
3.1.4	<i>Tampa do Compartimento do Bloco de Terminais .....</i>	17
3.1.5	<i>Terminais de Prova.....</i>	17
3.1.6	<i>Terminais.....</i>	17
3.1.7	<i>Estrutura.....</i>	17
3.1.8	<i>Bobinas de Corrente .....</i>	18
3.1.9	<i>Bobinas de Potencial.....</i>	18
3.1.10	<i>Disco.....</i>	18
3.1.11	<i>Ímã.....</i>	18
3.1.12	<i>Dispositivos de Ajuste.....</i>	18
3.1.13	<i>Mancais.....</i>	18
3.1.14	<i>Registrador/Mostrador .....</i>	19
3.1.15	<i>Placa de Identificação.....</i>	19
3.1.16	<i>Tampa do Medidor .....</i>	20
3.1.17	<i>Dispositivos de Selagem .....</i>	20
3.1.18	<i>Disposição dos Terminais e Ligações Internas .....</i>	20
3.1.19	<i>Dimensões Máximas .....</i>	20
3.2	PROTÓTIPO .....	20
3.2.1	<i>Apresentação do Protótipo.....</i>	20
3.2.2	<i>Aprovação do Protótipo .....</i>	20
3.2.3	<i>Ensaios para Aprovação de Protótipo.....</i>	20
3.3	ACEITAÇÃO DE LOTE .....	20
3.3.1	<i>Execução de Ensaios Complementares.....</i>	20
3.3.1.1	<i>Marcha em Vazio.....</i>	21
3.3.1.2	<i>Exame do Mecanismo Registrador .....</i>	21
3.3.1.3	<i>Verificação da Estabilidade de Operação .....</i>	21
3.3.2	<i>Verificação das Condições de Calibração dos Medidores.....</i>	21
3.3.3	<i>Verificação da Conformidade ao Protótipo Aprovado.....</i>	22
3.3.4	<i>Amostra.....</i>	22
3.3.5	<i>Plano de Amostragem.....</i>	22
<b>4</b>	<b>ANEXO A.....</b>	<b>23</b>
4.1	MEDIDOR DE ENERGIA ATIVA MONOFÁSICO, 1 ELEMENTO, 2 FIOS.....	23
4.2	MEDIDOR DE ENERGIA ATIVA POLIFÁSICO, 2 ELEMENTOS, 2 BOBINAS DE CORRENTE, 3 FIOS .....	23
<b>5</b>	<b>ANEXO B.....</b>	<b>24</b>
	MEDIDOR DE ENERGIA ATIVA POLIFÁSICO, 3 ELEMENTOS, 3 BOBINAS DE CORRENTE, 4 FIOS .....	24
<b>6</b>	<b>ANEXO C.....</b>	<b>25</b>

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

### 1 DISPOSIÇÕES GERAIS

#### 1.1 Objetivo

Esta especificação fixa as características mínimas exigíveis para o fornecimento de medidores eletromecânicos de energia ativa, utilizados de forma direta, classe de exatidão 2, destinados aos serviços de medição da COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO ENERGIA ELÉTRICA (CEEE-D).

#### 1.2 Requisitos Gerais

##### 1.2.1 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 referido nesta especificação.

##### 1.2.2 Características Gerais

Os medidores devem ser eletromecânicos, baseados no princípio de indução, destinados a medir valores relativos ao fornecimento de energia elétrica, com a finalidade principal de faturamento, de acordo com as legislações específicas e regulamentos de metrologia legal do Brasil.

##### 1.2.3 Normas Recomendadas

Para fins de projeto, matéria-prima, qualidade, ensaios e normas de fabricação, os medidores eletromecânicos devem satisfazer as condições exigidas nesta especificação, tendo como base as seguintes normas:

- ❑ NBR 8377: Medidor de energia ativa – Especificação;
- ❑ NBR 8378: Medidores de energia ativa – Método de ensaio;
- ❑ NBR 5313: Aceitação de lotes de medidores de energia ativa – Procedimento;
- ❑ NBR 8379: Medidor de energia ativa e reativa – Valores nominais – Disposições dos terminais, Dimensões e Ligações;
- ❑ NBR 6509: Eletrotécnica e eletrônica – Instrumentos de medição – Terminologia;

- Regulamento Técnico Metrológico de Medidores de Energia Ativa baseados no princípio de indução, Eletromecânicos, referente a Portaria do INMETRO N.º 285 de 11 de agosto de 2008.

#### 1.2.4 Unidades de Medidas

As Unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades, (conforme Decreto-Lei nº 81.621 de 03/05/78 da Presidência da República Federativa do Brasil) serão usadas para as referências da proposta, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

Qualquer valor indicado por conveniência, ou outro sistema de medida, deve também ser expresso em unidades do Sistema Internacional de Unidades.

#### 1.2.5 Idioma

Todos os manuais, instruções escritas, dizeres em desenhos definitivos e relatórios de ensaios apresentados pelo fornecedor, devem ser redigidos em português.

#### 1.2.6 Garantias quanto ao Desempenho Técnico do Equipamento

O fornecedor garantirá a operação satisfatória e convincente do equipamento e de seus acessórios, sob condições e para os serviços especificados. Garantirá também, que o equipamento é o especificado e está isento de quaisquer defeitos de projeto, materiais e mão-de-obra, e deverá, mediante aviso por escrito da CEEE-D, sem ônus para a mesma, corrigir totalmente os defeitos sistemáticos que ocorrerem no uso apropriado e normal do equipamento, dentro do prazo de garantia.

Durante o período de tempo da garantia, se o equipamento não atender às exigências de desempenho ou a especificação, pela ocorrência de defeitos sistemáticos, latentes ou invisíveis, que tenham passado despercebidos durante os ensaios para aceitação, a CEEE-D pode optar por aceitar o equipamento ou por rejeitá-lo e por exigir do fornecedor a entrega imediata de novas peças, livres dos defeitos ocorridos, e que venham a ser necessárias para que o equipamento satisfaça às exigências da especificação.

Todas as despesas com o fornecimento de peças novas, com os ensaios tornados necessários para a aprovação das mesmas, bem como, a mão-de-obra, necessária para a substituição das peças defeituosas, correrão por conta do fornecedor.

#### 1.2.7 Condições de Serviço

Os medidores abrangidos por esta especificação, devem ser adequados para operar em clima tropical e serão instalados em locais abrigados, ficando protegidos contra intempéries.

### 1.2.8 Lacs e Selos

Os lacs e selos utilizados nos medidores devem ser aqueles previamente aprovados pela CEEE-D, sendo que os lacs descartados, durante o processo de fabricação/inspeção, devem ser relacionados e inutilizados por procedimento a ser descrito a esta Companhia.

### 1.2.9 Peças Sobressalentes

O fornecedor fica comprometido a manter as condições de fornecimento de peças sobressalentes que vierem a ser necessárias.

E  
T  
E  
M  
2  
1

## 2 MEDIDORES MONOFÁSICOS

### 2.1 Características Construtivas

#### 2.1.1 Condições de Projeto

O projeto deve ser feito de modo a permitir fácil reparação e substituição de peças. Os materiais utilizados na construção dos medidores, não devem possuir características higroscópicas e suas partes externas devem estar protegidas, adequadamente contra efeitos corrosivos.

Deverá ser levada em conta, no projeto, a facilidade de intercâmbio de peças para um mesmo modelo de medidor.

Deve ser utilizado, em toda sua montagem, somente parafusos com cabeça de fenda simples, tipo philips ou combinada.

#### 2.1.2 Base

A base do medidor deve ser metálica, não deve ter parafusos, rebites ou dispositivos de fixação das partes internas do medidor, que possam ser retirados sem que haja violação dos selos da tampa do medidor. Deve ter dispositivos para sustentar o medidor na parte superior e um ou mais furos na parte inferior, para sua fixação, localizados de modo a impedir a remoção do medidor sem violação do selo da tampa do bloco de terminais.

#### 2.1.3 Bloco de Terminais

O bloco de terminais deve ser feito de material isolante, antichama e rígido, capaz de não apresentar deformações após o medidor ter sido submetido ao ensaio de aquecimento com a corrente máxima. Deve ter tampa independente da tampa do medidor, estar adaptado à base de modo a impedir a entrada de insetos, poeira, umidade e não permitir a fraude por introdução de corpos estranhos.

A sua fixação à base deve ser de forma que somente possa ser retirado com o rompimento dos selos da tampa do medidor.

A posição dos terminais do neutro deve ser identificada pela cor azul, na face frontal do bloco de terminais.

#### 2.1.4 Tampa do Compartimento do Bloco de Terminais

A tampa do compartimento do bloco de terminais não deve permitir deformações e deve possuir material isolante na parte interna, quando metálica, com isolamento mínima de 750V. Deve ainda ser gravada com a inscrição "LINHA-CARGA" e possuir dispositivo que permita sua selagem. O parafuso de fixação, quando existir, deve

ser solidário à tampa.

#### 2.1.5 Terminais de Prova

Quando houver terminais de prova, os mesmos devem ser internos, devidamente isolados entre si, de fácil manejo e sem comprometer a segurança do operador.

#### 2.1.6 Terminais

Os terminais de corrente devem conter dois parafusos, com rosca fina e com reforço na fenda (cabeça), de modo a garantir a fixação segura e permanente de condutores com 4 a 35 mm<sup>2</sup>. A profundidade mínima, deverá ser de 19 mm. Quando utilizados parafusos tamanho M5, o diâmetro do furo do terminal, deverá ser de 7,0 mm, quando utilizados parafusos tamanho M6, o diâmetro do furo do terminal, deverá ser de 8,2 mm.

#### 2.1.7 Estrutura

A estrutura deve ter rigidez suficiente para evitar deformações que possam afetar a exatidão do medidor, podendo formar com a base uma única peça.

#### 2.1.8 Bobina de Corrente

A bobina de corrente deve ser montada de modo a não produzir vibrações audíveis com a tampa do medidor fixada, não sofrer deslocamento que possa afetar a exatidão e/ou o isolamento do medidor.

#### 2.1.9 Bobina de Potencial

A bobina de potencial deve ser montada de modo a ficar fixa ao núcleo, não produzindo vibrações audíveis com a tampa do medidor fixada. A mesma deve ser encapsulada e identificada com a tensão nominal em seu corpo.

As terminações da bobina de potencial devem ser fixada aos terminais através de parafusos.

#### 2.1.10 Disco

O disco deve ter rigidez suficiente para evitar empeno. Na sua borda deve existir uma marca indelével, de cor preta, para referência na contagem da sua rotação, bem como marcas ou ranhuras para verificação estroboscópica. Deve, também, possuir 100 divisões numeradas de 10 em 10, a partir da marca, para verificação por comparação



com medidor padrão. O sentido de rotação do elemento móvel deve ser da esquerda para a direita, visto de frente.

#### 2.1.11 Ímã

O ímã deve ser fabricado com material que mantenha a indução magnética praticamente inalterável durante a vida útil do medidor. Deve, também, possuir acabamento que evite oxidação, corrosão ou formação de escamas, sendo fixado de modo a evitar deslocamentos que possam afetar a exatidão do medidor.

#### 2.1.12 Dispositivos de Ajuste

Os medidores devem ter dispositivos de ajuste para carga pequena, carga nominal e carga indutiva. Esses dispositivos devem ser de fácil operação, não devendo sofrer alterações, seja com o decorrer do tempo, seja em decorrência de golpes ou vibrações a que os medidores estiverem sujeitos.

Os dispositivos de ajustes devem permitir o seu acionamento com uso de chave de fenda ou diretamente com os dedos da mão, não exigindo o uso de ferramentas especiais.

#### 2.1.13 Mancais

O mancal deve ser do tipo magnético e não deve produzir vibrações audíveis do elemento móvel com a tampa do medidor fixada.

A localização dos mancais deve permitir sua fácil substituição. Os mancais devem ser fixados à estrutura através do sistema "parafuso travador".

#### 2.1.14 Registrador/Mostrador

Deve ser do tipo ciclométrico, de 05 dígitos inteiros,  $K = 1$ . Os cilindros devem ser de cor preta e os algarismos de cor branca.

O registrador deve ter disposição tal, que permita a sua fácil substituição, e quando não solidário ao mostrador, deve apresentar o valor Rr ou Kd em local facilmente visível. As engrenagens não devem sofrer alterações, devido ao envelhecimento, luminosidade, umidade e aquecimento, nas condições normais de uso.

As partes metálicas do registrador devem ser adequadamente tratadas para evitar corrosão ou formação de óxidos prejudiciais.

A fixação do registrador na estrutura do medidor deve ser feita através de parafuso.

### 2.1.15 Placa de Identificação

O medidor deve ser provido de placa de identificação rígida, de maneira a não permitir uma fácil deformação, colocada de modo a ser visível com a tampa do medidor fixada, marcadas de modo indelével e monocromático, contendo no mínimo as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante (pode ser indicado no mostrador);
- número de série;
- ano de fabricação;
- modelo;
- frequência nominal;
- tensão nominal (120 ou 240V);
- tensão de calibração (127 ou 220V);
- corrente nominal;
- número de elementos motores;
- número de fios;
- constante do disco (Kd - Wh/rot);
- corrente máxima;
- classe de exatidão;
- portaria de aprovação de modelo (INMETRO);
- número de fases;
- sentido de rotação do elemento móvel (pode ser indicado no mostrador);
- espaço destinado a identificação do usuário;
- diagrama das ligações internas do medidor (pode ser indicado no mostrador).

#### 2.1.15.1 Espaço Destinado a Identificação do Usuário

- número de controle patrimonial com código de barras;
- código de material;
- Logotipo da CEEE-D.

Detalhamento das informações no item 2.2.

### 2.1.16 Tampa do Medidor

A tampa do medidor deve ser de vidro, transparente e adaptada à base, de modo a impedir a entrada de insetos e de poeira, bem como impedir a fraude por introdução de corpos estranhos, sem deixar vestígios. Não deve ter furos, deve ser montada sobre uma gaxeta de material não higroscópico e resistente à deterioração nas condições normais de serviço.

A peça que serve para a fixação da tampa, aro ou moldura, deve ser fixada a base através de pelo menos 2 parafusos.

A tampa do medidor deverá possuir, no mínimo, 2 pontos para selagem.

### 2.1.17 Dispositivos de Selagem

Todo o medidor deve ter dispositivos, independentes, para selagem da tampa do medidor e para a selagem da tampa do bloco de terminais. O diâmetro dos orifícios, dos dispositivos de selagem, não devem ser inferiores a 2,0 mm. Os orifícios utilizados para a passagem da cordoalha ou arame do lacre devem ser metálico.

### 2.1.18 Disposição dos Terminais e Esquema de Ligações Internas

A disposição dos terminais deve ser do tipo LINHA-CARGA, conforme Anexo A, item 4.1.

### 2.1.19 Dimensões Máximas

Conforme Anexo C.

## 2.2 Detalhamento para Composição do Espaço Destinado a Identificação do Usuário

### 2.2.1 Cálculo do dígito verificador (DV) para o número de controle patrimonial

O dígito verificador deve ser calculado conforme modelo abaixo:

- número do medidor = N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7;
- efetuar a operação:  
 $(2 \times N1) + (3 \times N2) + (4 \times N3) + (5 \times N4) + (6 \times N5) + (7 \times N6) + (8 \times N7)$ ;
- dividir o resultado obtido por 11;
- DV será igual ao resto da divisão.

#### Nota:

- se o resto = 10, então o DV = 0

Exemplo:

Número do medidor 1234567, a composição será:

2	3	4	5	6	7	8	
x	x	x	x	x	x	x	
1	2	3	4	5	6	7	← número do medidor

Soma:  $(2 \times 1) + (3 \times 2) + (4 \times 3) + (5 \times 4) + (6 \times 5) + (7 \times 6) + (8 \times 7) = 168$

Divisão =  $168/11$  Resto da divisão = 3 DV = 3

Portanto, o número do medidor será: 1234567-3.

## 2.2.2 Distribuição das Informações no Espaço

O número de patrimônio deve ter um dígito verificador, impresso a direita do mesmo e separado por um traço "-". Deve, ainda, ter representação através de código de barras e ter impresso o código CEEE-D do material, fornecido sob consulta, (ver figura exemplo).

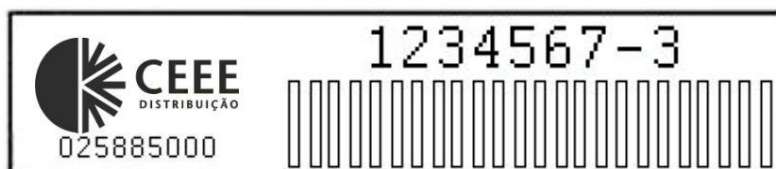


Figura exemplo

### Características dimensionais das informações

Descrição	Altura (mm)	Largura (mm)	Fonte/Padrão
Área	10	50	
Número CEEE-D	3	25	Courier
Código de barras	6	34	EAN128
Código Material	2	12	Courier
Logotipo	7	12	

A área destinada ao usuário deve seguir o padrão apresentado na figura exemplo, considerando as seguintes alternativas de impressão:

- ❑ Em etiqueta autoadesiva, com alto poder de aderência, com qualidade de impressão de, no mínimo, 1200 dpi.
- ❑ Em laser, direto na placa de identificação. Neste caso serão efetuados testes de leitura dos códigos de barra, na ocasião da inspeção do(s) lote(s) prontos para entrega, de acordo com as condições de uso na CEEE-D.

## 2.2.3 Relação de Códigos de Material CEEE-D

Medidor	Código
Monofásico 127V	025080016
Monofásico 220V	025085000
Bifásico 127V	025126695
Bifásico 220V	025126717
Trifásico 127V	025126687
Trifásico 220V	025126709

## 2.3 Protótipo

### 2.3.1 Apresentação do Protótipo

Os protótipos devem ser entregues no Departamento de Tecnologia, na Av. Joaquim Porto Villanova, 201, Zona Industrial – Prédio E2C, Bairro Jardim Carvalho, Porto Alegre – RS.

Devem ser encaminhados conjuntamente:

- ❑ carta de apresentação do produto;
- ❑ cópia da Portaria de aprovação pelo Inmetro;
- ❑ 2 (duas) amostras de cada modelo;
- ❑ manuais;
- ❑ desenhos de contornos e dimensões;
- ❑ ensaios realizados por profissional habilitado.

#### **Nota:**

- ❑ A falta de qualquer dos itens acima implica a não aceitação do protótipo para avaliação.

Os documentos acima devem ser redigidos em português, inclusive os dizeres constantes em desenhos e relatórios de ensaios apresentados pelo fornecedor e as unidades de medidas mencionadas devem estar de acordo com o disposto no item 1.2.4.

Os protótipos apresentados permanecerão de posse da CEEE-D, sendo devolvidos quando da atualização dos mesmos, para tanto, deve ser enviado 2 (duas) novas amostras com as alterações efetuadas, acompanhadas da documentação necessária.

### 2.3.2 Avaliação do Protótipo

Os protótipos serão avaliados por uma equipe de profissionais habilitados tendo como referência a presente especificação e normas pertinentes, histórico de falhas e deficiências do modelo já adquirido em lotes anteriores. O resultado da avaliação do protótipo analisado será divulgado, formalmente, através de uma justificativa técnica, acompanhada de uma carta aprovando ou reprovando o protótipo.

### 2.3.3 Ensaios para Avaliação de Protótipo

Os ensaios para avaliação de protótipo serão os indicados pela NBR 8377 e executados e analisados conforme NBR 8378, Regulamento Técnico Metrológico para medidores de energia ativa baseados no princípio de indução, monofásicos e polifásicos, vinculado a Portaria do INMETRO N.º 285 de 11 de agosto de 2008.

## 2.4 **Aceitação de Lote**

Para aceitação de lotes de medidores, serão realizados ensaios conforme determina a NBR 5313, RTM correspondente e os demais testes (ensaios complementares) constantes desta especificação.

### 2.4.1 Execução de ensaios complementares

#### 2.4.1.1 Marcha em Vazio

O ensaio deve ser realizado com o medidor sem carga, com 110% da tensão nominal, à frequência nominal.

O medidor será rejeitado se o elemento móvel completar uma rotação.

#### 2.4.1.2 Exame do Mecanismo Registrador

Nesse ensaio deve-se proceder conforme NBR 8377, NBR 8378 e RTM correspondente, sendo permitido o seguinte afastamento:

- ❑ Atrito constante - será permitido um afastamento máximo de 0,5%;
- ❑ Atrito intermitente - será permitido um afastamento máximo de 1,0%, colocando-se o registrador no ponto crítico de atrito.

#### **Nota:**

- ❑ Os valores deverão ser obtidos girando-se apenas o 1º tambor;
- ❑ Para a realização deste ensaio deverá ser observada a estabilidade do medidor;
- ❑ Todos os medidores deverão vir com leitura zero.

#### 2.4.1.3 Verificação da Estabilidade de Operação

Este ensaio tem por finalidade verificar o constante desempenho dos mancais. O medidor deve ser mantido por 15 minutos sob tensão de calibração, frequência nominal, fator de potência unitário, 10% da corrente nominal. Após, executar três verificações consecutivas, o afastamento do erro percentual entre quaisquer de duas leituras, não poderá ser superior a 0,5%.

### 2.4.2 Verificação das Condições de Calibração dos Medidores

Este ensaio tem por finalidade verificar, através do ensaio de exatidão, se os medidores foram devidamente calibrados na fábrica, nas três condições de calibração, conforme os erros relativos percentuais admissíveis especificados na tabela a seguir, assim transcrita e adaptada da Tabela 23 – Medidores monofásicos – RTM:

Carga	Percentagem da Corrente Nominal	Fator de Potência	Erro % Admissível
Pequena	10	1,0	± 2,0
Nominal	100	1,0	± 1,5
Indutiva	100	0,5	± 2,0
Máxima	% Máxima	1,0	*

\* este ensaio será feito com a corrente máxima e fator de potência unitário, em 50% das amostras, não devendo haver roçamento do elemento móvel.

### 2.4.3 Verificação da Conformidade ao Protótipo Aprovado

Os lote de medidores serão considerados aprovados, quando as características construtivas e os resultados dos ensaios realizados indicarem que estão de acordo com o protótipo aprovado.

### 2.4.4 Amostra

Do lote de medidores, posto a disposição para inspeção, serão retiradas amostras. Estas serão submetidas aos ensaios previstos na NBR 5313, RTM correspondente e os demais constantes desta Especificação.

### 2.4.5 Plano de Amostragem

Plano de amostragem, conforme Tabela 1 do RTM, assim transcrita e adaptada:

Ensaio e Exames		Número de unidades do lote															
Grupo de características	Natureza	NQA	50 ≤ N ≤ 100			101 ≤ N ≤ 500						501 ≤ N ≤ 1000					
		%	n1	A1	R1	n1	A1	R1	n2	A2	R2	n1	A1	R1	n2	A2	R2
A	Exame de Placa Dielétrico Ensaio do registrador	0,2		0	1		0	1		0	0		0	1		0	0
B	Marcha em vazio Corrente de partida Aferição	1,0	15	0	1	30	0	2	30	1	2	40	* 0	2	40	2	3
C	Inspeção geral	1,0		0	1		0	2		1	2		* 0	2		2	3
D	Estab. De operação Desemp. com I máx	1,0	8	0	1	15	0	2	15	1	2	20	* 0	2	20	2	3

- N Tamanho do lote;
- n1 Número da 1ª amostra;
- n2 Número da 2ª amostra;
- A1 Número de aceitação para 1ª amostra;
- A2 Número de aceitação para amostragem dupla;
- R1 Número de rejeição para a 1ª amostra;
- R2 Número de rejeição para amostragem dupla;
- \* Para lotes de 501 a 1000, a CEEE-D poderá admitir uma falha na primeira amostragem em cada grupo B, C e D. Idem o grupo D, de lotes de até 500 peças.

**Nota:**

- os lotes serão rejeitados se o número de defeitos, em qualquer grupo, for igual a R1 na primeira amostragem;
- para os lotes com menos de 50 medidores, todos os medidores do lote serão submetidos aos "ensaios" e "exames" constantes na tabela "Plano de amostragem".

E  
T  
E  
M  
2  
1



### **3 MEDIDORES POLIFÁSICOS**

#### **3.1 Características Construtivas**

##### **3.1.1 Condições de Projeto**

Conforme item 2.1.1.

##### **3.1.2 Base**

Conforme item 2.1.2.

##### **3.1.3 Bloco de Terminais**

Conforme item 2.1.3.

##### **3.1.4 Tampa do Compartimento do Bloco de Terminais**

Conforme item 2.1.4.

##### **3.1.5 Terminais de Prova**

O medidor deve possuir dispositivos destinados a separar os circuitos de corrente dos circuitos de potencial. Para fins de ensaios, tais dispositivos deverão ser internos, devidamente isolados entre si, de fácil manejo e sem comprometer a segurança do operador.

##### **3.1.6 Terminais**

Os terminais de corrente devem conter dois parafusos, no mínimo M6, com rosca fina e com reforço na fenda (cabeça), de modo a garantir a fixação segura e permanente de condutores de 4 a 50 mm<sup>2</sup>.

A profundidade mínima dos terminais de corrente deve ser de 19 mm.

##### **3.1.7 Estrutura**

Conforme item 2.1.7.

### 3.1.8 Bobinas de Corrente

As bobinas de corrente devem ser montadas de modo a não produzirem vibrações audíveis com a tampa do medidor fixada, não sofrerem deslocamentos que possam afetar a calibração e o isolamento do medidor.

**Nota:**

- os medidores que tenham cruzamentos nas extremidades das bobinas de corrente, deverão possuir isolação extra, tipo “espaguete” ou similar.

### 3.1.9 Bobinas de Potencial

A bobina de potencial deve ser montada de modo a ficar fixa ao núcleo, não produzindo vibrações audíveis com a tampa do medidor fixada. As mesmas devem ser identificadas com a tensão nominal em seu corpo.

### 3.1.10 Disco

Conforme item 2.1.10.

### 3.1.11 Ímã

Conforme item 2.1.11.

### 3.1.12 Dispositivos de Ajuste

Os medidores deverão ter dispositivos que permitam ajustá-los para carga pequena, carga nominal, carga indutiva e equilíbrio conjugado. Estes dispositivos serão de fácil operação, não devendo sofrer alterações, seja com o decorrer do tempo, seja em decorrência de golpes ou vibrações a que os medidores estão sujeitos.

Os dispositivos de ajustes devem permitir o seu acionamento com uso de chave de fenda ou diretamente com os dedos da mão, não exigindo o uso de ferramentas especiais.

### 3.1.13 Mancais

Conforme item 2.1.13.

### 3.1.14 Registrador/Mostrador

Conforme item 2.1.14.

### 3.1.15 Placa de Identificação

O medidor deve ser provido de placa de identificação rígida, de maneira a não permitir uma fácil deformação, colocada de modo a ser visível com a tampa do medidor fixada, marcadas de modo indelével e monocromático, contendo no mínimo as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante (pode ser indicado no mostrador);
- número de série;
- ano de fabricação;
- modelo;
- frequência nominal;
- tensão nominais (ver nota);
- tensão de calibração (ver nota);
- corrente nominal;
- número de elementos motores;
- número de fios;
- constante do disco (kd - Wh/rot);
- corrente máxima;
- classe de exatidão;
- portaria de aprovação de modelo (INMETRO);
- número de fases;
- sentido de rotação do elemento móvel (pode ser indicado no mostrador);
- espaço destinado a identificação do usuário;
- diagrama das ligações internas do medidor (pode ser indicado no mostrador).

#### **Nota:**

- As tensões na placa de identificação deverão ser descritas como segue:

#### Nominal:

Medidor bifásico	-	120V, 2 fases e 240V, 2 fases;
Medidor trifásico	-	120V, 3 fases e 240V, 3 fases.

#### Calibração:

Medidor bifásico	-	127V, 2 fases e 220V, 2 fases;
Medidor trifásico	-	127V, 3 fases e 220V, 3 fases.

### 3.1.16 Tampa do Medidor

Conforme item 2.1.16.

### 3.1.17 Dispositivos de Selagem

Conforme item 2.1.17.

### 3.1.18 Disposição dos Terminais e Ligações Internas

Conforme Anexo A (item 4.2), Anexo B (item 5.1).

### 3.1.19 Dimensões Máximas

Conforme Anexo C.

## **3.2 Protótipo**

### 3.2.1 Apresentação do Protótipo

Conforme item 2.3.1.

### 3.2.2 Aprovação do Protótipo

Conforme item 2.3.2.

### 3.2.3 Ensaio para Aprovação de Protótipo

Conforme item 2.3.3.

## **3.3 Aceitação de Lote**

Conforme item 2.4.

### 3.3.1 Execução de Ensaio Complementares

### 3.3.1.1 Marcha em Vazio

O ensaio deve ser realizado com o medidor sem carga, com 110% da tensão nominal, à frequência nominal. Este ensaio deve ser feito com os circuitos ligados simultaneamente.

O medidor será rejeitado se o elemento móvel completar uma rotação.

### 3.3.1.2 Exame do Mecanismo Registrador

Conforme item 2.4.1.2.

### 3.3.1.3 Verificação da Estabilidade de Operação

Conforme item 2.4.1.3.

#### Nota:

- O ensaio deve ser executado com todos os elementos motores simultaneamente.

### 3.3.2 Verificação das Condições de Calibração dos Medidores

Este ensaio tem por finalidade verificar, através de exatidão, se os medidores foram devidamente calibrados na fábrica, nas três condições de calibração, conforme os erros relativos percentuais admissíveis, especificados a seguir, assim transcritos e adaptados da Tabela 24 do RTM:

Condição	Circuitos de Corrente	Porcentagem da Corrente nominal	Erro % admissível	
			FP = 1	FP = 0,5
1	Carga pequena em todos elementos	10	± 2,0	-
2	Carga nominal em todos elementos	100	± 1,5	± 2,0
3	Carga máxima em todos elementos	Máxima	*	-
4	Elemento A	100	C4	C'4
5	Elemento B	100	C5	C'5
6	Elemento C	100	C6	C'6

#### Nota:

- na condição C4, C5 e C6 é admissível o afastamento máximo de 1,4% entre os elementos A, B e C.
- na condição C'4, C'5 e C'6 é admissível um erro absoluto de no máximo 3,5% por elemento;
- no equilíbrio de elementos para FP = 0,5, o ensaio será feito em 50% das amostras;
- na estabilidade de operação, o ensaio será feito com 10% de In, FP=1, em 50% das

amostras, sendo que, após três aferições consecutivas, o afastamento do erro percentual entre quaisquer das leituras, não poderá ser superior a 0,5%;

\* no desempenho com a corrente máxima, o ensaio será feito com a corrente máxima e  $FP=1$ , em 50% das amostras, não devendo haver roçamento do elemento móvel.

### 3.3.3 Verificação da Conformidade ao Protótipo Aprovado

Conforme item 2.4.3.

### 3.3.4 Amostra

Conforme item 2.4.4.

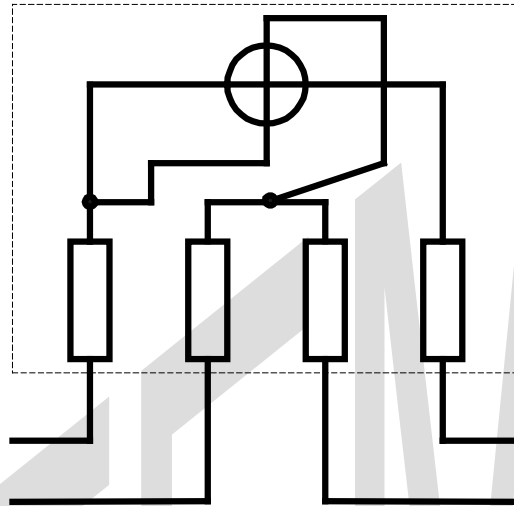
### 3.3.5 Plano de Amostragem

Conforme item 2.4.5.

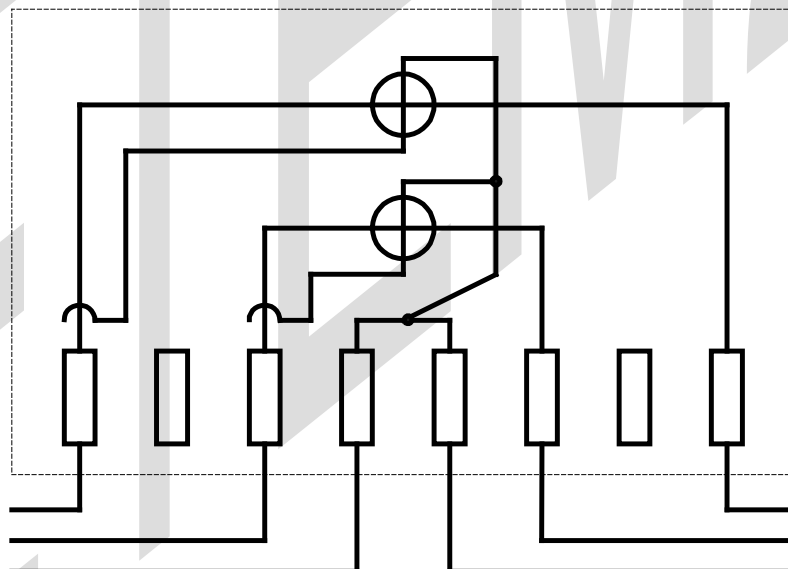
## 4 ANEXO A

### Disposição dos Terminais e Ligações Internas

#### 4.1 Medidor de Energia Ativa Monofásico, 1 elemento, 2 fios



#### 4.2 Medidor de Energia Ativa Polifásico, 2 elementos, 2 bobinas de corrente, 3 fios

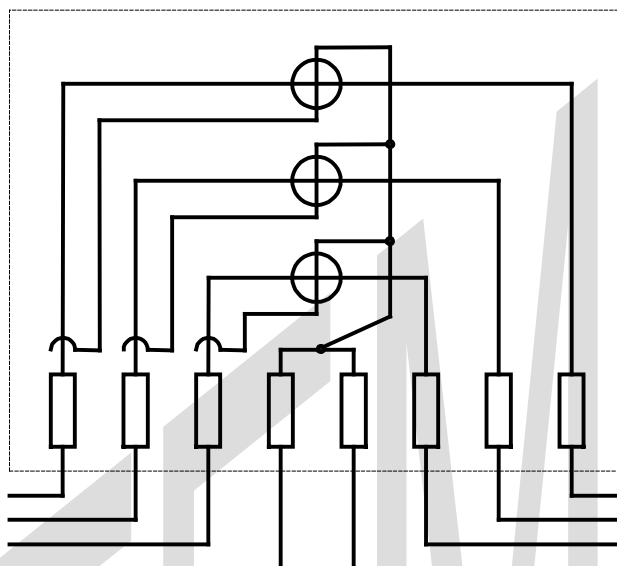


**Nota:** os furos correspondentes aos terminais não utilizados nas ligações externas, devem ser vedados.

## 5 ANEXO B

### Disposição dos Terminais e Ligações Internas

#### 5.1 Medidor de Energia Ativa Polifásico, 3 elementos, 3 bobinas de corrente, 4 fios

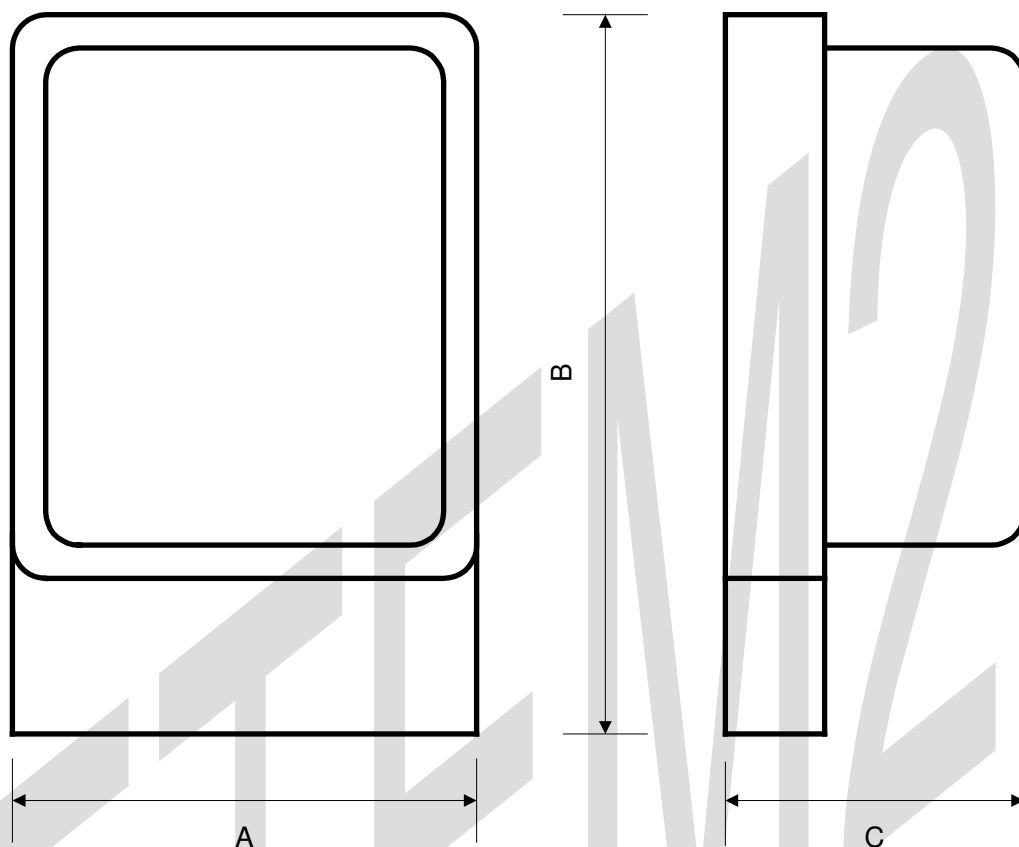


**Nota:** os furos correspondentes aos terminais não utilizados nas ligações externas, devem ser vedados.



6 ANEXO C

Dimensões Máximas dos Medidores



Medidor	A	B	C
Monofásico	140	190	120
Polifásico	190	280	160

**Nota:** dimensões em mm.