



NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

Medidor de Energia Ativa Classe 2 - Especificação -

NTD-21



COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS

DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

NTD-21

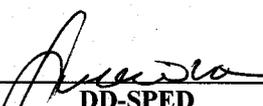
**Medidores de Energia Ativa
Classe 2
- Especificação -**

ELABORAÇÃO: Eng^o Gérson Tertuliano
Eng^o Luiz Flávio Naves Rodrigues
Eng^o Paulo Sinésio de Lima
Eng^o Mário Zeidler Machado Milhomem
Téc. Mário Rodrigues da Silva

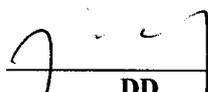
VISTO:


DD-DPPD
Eng^a Izabel M. de Deus Amaral

VISTO:


DD-SPED
Eng^o Antonio de Almeida

APROV.:


DD
Eng^o Júlio César Costa

DATA: FEV/01

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	<u>OBJETIVO</u>	1
2.	<u>NORMAS COMPLEMENTARES</u>	2
3.	<u>TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES</u>	3
4.	<u>CONDICÕES GERAIS</u>	5
4.1.	Condições de Serviço	5
4.3.	Acondicionamento e Transporte	5
4.3.1.	Caixa para Transporte e Armazenamento	5
4.4	Garantia	6
4.5.	Obrigações Comerciais e Jurídicas	6
4.6.	Informações a serem Fornecidas Juntamente com a Proposta	6
4.7.	Manual de Instruções	7
4.8.	Peças Sobressalentes	7
4.8.1.	Peças Sobressalentes Especificadas/Recomendadas	8
5.	<u>CONDICÕES ESPECÍFICAS</u>	9
5.1.	Características Elétricas	9
5.2.	Características Construtivas	9
5.2.1.	Condições de Projeto	9
5.2.2.	Base	9
5.2.3.	Compartimento do Bloco de Terminais	10
5.2.4.	Bloco de Terminais	10
5.2.5.	Terminais	11
5.2.6.	Bobinas de Corrente	11
5.2.7.	Bobinas de Potencial	11
5.2.8.	Discos	11
5.2.9.	Dispositivo de Calibração	11
5.2.10	Ímã	11
5.2.11.	Mancais	12
5.2.12.	Mostrador	12
5.2.13.	Registrador	12
5.2.14.	Rotação do Elemento Móvel	12
5.2.15.	Tampa do Medidor	12
5.2.16.	Dispositivos de Selagem	12
5.2.17.	Placa de Identificação	13
5.2.18.	Terminais de Prova	13
6.	<u>APROVAÇÃO DE PROTÓTIPO</u>	14
7.	<u>ENSAIOS</u>	15
7.1.	Marcha em vazio	15
7.2.	Determinação da Corrente de Partida	15
7.3.	Influência da Variação de Corrente	15
7.4.	Influência da Variação do Fator de Potência	15
7.5.	Influência da Variação de Tensão	15
7.6.	Influência da Variação de Frequência	15
7.7.	Influência da Variação da posição do Medidor	15
7.8.	Influência do Campo Magnético Externo	15
7.9.	Influência da Variação de Temperatura	15
7.10.	Influência do Atrito do Registrador	16

ÍNDICE

<u>SECÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
7.11.	Influência da Sobrecarga de Curta Duração	16
7.12.	Verificação do Aquecimento com a Corrente Máxima	16
7.13	Perdas (ativa e aparente) de Cada Circuito de Potencial	16
7.14.	Perdas (ativa e aparente) de Cada circuito de Corrente	16
7.15.	Verificação de Permanência à Carga Pequena	16
7.16.	Verificação das Margens de Calibração	16
7.17.	Ensaio de Impulso	16
7.18.	Verificação das Distâncias de Isolamento e Escoamento	16
7.19.	Verificação dos Requisitos Mecânicos	17
8.	<u>CONDIÇÕES DE ENSAIO</u>	18
9.	<u>INSPEÇÃO E ENSAIOS</u>	20
9.1.	Inspeção	20
9.2.	Amostragem	21
9.3.	Exames e Ensaio	21
9.4.	Aceitação e Rejeição	21
9.5.	Relatórios de Ensaio	22
ANEXO A	<u>TABELAS</u>	
	TABELA 1 – DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E DE ESCOAMENTO	23
	TABELA 2 – INDEPENDÊNCIA DOS ELEMENTOS MOTORES DOS MEDIDORES DE DOIS ELEMENTOS	23
	TABELA 3 – INDEPENDÊNCIA DOS ELEMENTOS MOTORES DOS MEDIDORES DE TRÊS ELEMENTOS	24
	TABELA 4 – INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA CORRENTE	25
	TABELA 5 – INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA PARA OS MEDIDORES POLIFÁSICOS DE DOIS ELEMENTOS, TRÊS FIOS, LIGAÇÃO TRIÂNGULO	26
	TABELA 6 – INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TENSÃO	26
	TABELA 7 – INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA	26
	TABELA 8 – INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO MEDIDOR	27
	TABELA 9 – INFLUÊNCIA DO CAMPO MAGNÉTICO EXTERNO	27
	TABELA 10 – INFLUÊNCIA DA ELEVAÇÃO DA TEMPERATURA	27
	TABELA 11 – CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES POLIFÁSICOS	28
	TABELA 12 – CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES MONOFÁSICOS	28
	TABELA 13 - PLANOS DE AMOSTRAGEM	28
ANEXO B	<u>DESENHOS</u>	
	DESENHO 1 – DISPOSIÇÃO DOS TERMINAIS E ESQUEMA DE LIGAÇÕES INTERNAS DO MEDIDOR MONOFÁSICO	30
	DESENHO 2 - DISPOSIÇÃO DOS TERMINAIS E ESQUEMA DE LIGAÇÕES INTERNAS DO MEDIDOR POLIFÁSICO	31
	DESENHO 3 - DISPOSIÇÃO DOS TERMINAIS E ESQUEMA DE LIGAÇÕES INTERNAS DO MEDIDOR POLIFÁSICO	31
	DESENHO 4 – MEDIDORES (DIMENSÕES)	32
ANEXO C	PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS	33
ANEXO D	PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS	34

1. OBJETIVO

Esta norma fixa os requisitos mínimos necessários ao fornecimento, projeto, fabricação, ensaios e embalagem, de medidores de energia ativa (Watt-hora) para medição direta, classe 2, monofásicos ou polifásicos, baseados no princípio de indução, para utilização no sistema elétrico Celg.

2. NORMAS COMPLEMENTARES

Os medidores de energia ativa devem ter projeto e fabricação de acordo com as características apresentadas nesta norma e no que não a contrarie, nas normas abaixo relacionadas, em suas últimas revisões:

NBR 5456 - Eletricidade geral - Terminologia;

NBR 6509 - Instrumentos elétricos e eletrônicos - Terminologia;

NBR 5313 - Aceitação de lotes de medidores de energia ativa - Procedimento;

NBR 8377 - Medidor de energia ativa - Especificação;

NBR 8378 - Medidor de energia ativa - Ensaio, Método de ensaio;

NBR 8375 - Medidor de energia ativa tipo encaixe - Valores nominais, dimensões e ligações - Padronização.

3. **TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES**

Medidor de Energia Ativa Monofásico, de 2 Fios, Classe 2.

Medidor de um elemento motor, com uma bobina de corrente e uma bobina de potencial, cujos erros não excedam 2% para todos os valores de corrente entre 10% da corrente nominal e a corrente máxima, com fator de potência unitário.

Medidor de Energia Ativa, Polifásico, Classe 2.

Medidor de energia ativa, de dois ou mais elementos motores com uma bobina de corrente e uma de potencial para cada elemento motor, cujos erros não excedam 2% para todos os valores de corrente entre 10% de corrente nominal e a corrente máxima, com fator de potência unitário.

Medidor para Medição Direta

Medidor destinado a ser ligado diretamente no circuito a ser medido.

Base

Parte destinada à sua instalação e sobre a qual são fixadas a estrutura, a tampa do medidor, o bloco de terminais e a tampa do bloco de terminais.

Estrutura

Armação destinada a fixar as partes do medidor à base.

Terminais

Dispositivos que ligam o medidor ao circuito a ser medido.

Bloco de Terminais

Suporte de material isolante no qual são agrupados os terminais do medidor.

Registrador

Conjunto formado pelo mostrador, sistema de engrenagem e cilindros ciclométricos.

Mostrador

Placa que contém abertura para leitura dos algarismos dos ciclômetros.

Ciclômetro

Tipo de registrador dotado de cilindros com algarismos.

Mancais

Conjunto de peças destinadas a manter o elemento móvel em posição adequada e permitir sua rotação.

Catraca

Dispositivo que impede o movimento do elemento móvel em sentido contrário ao normal.

Aferição

Determinação dos erros do medidor.

Calibração

Manejo dos dispositivos de calibração do medidor de modo a fazê-lo indicar, dentro dos erros admissíveis, a energia medida.

Placa de Identificação

Peça destinada à identificação do medidor

Os demais termos técnicos apresentados nesta norma se encontram definidos na NBR 5456, NBR 6509 e NBR 8377.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. Condições de Serviço

Os medidores devem ser fabricados com materiais adequados às seguintes condições:

- altitude máxima: 1000m;
- temperatura máxima anual: 40°C;
- temperatura mínima anual: 14°C;
- temperatura média diária: 35°C;
- umidade relativa do ar; média anual maior que 50%;
- velocidade máxima do vento: 30m/s.

4.2. Unidades de Medidas e Idiomas

- a) Todas as unidades de medidas adotadas devem obrigatoriamente constar do Sistema Internacional de Unidades, inclusive descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.
- b) Quaisquer valores indicados por conveniência em qualquer outro sistema de medidas, devem também ser expressos em unidades do Sistema Internacional de Unidades.
- c) As propostas, desenhos anexos e correspondências devem ser apresentados em português, exceto nas correspondências internacionais quando se admite também o inglês ou espanhol.
- d) Após a emissão do Contrato de Fornecimento de Material (CFM), os desenhos, cronogramas, manuais de instruções e as demais informações devem ser apresentados em português.
- e) Todo e qualquer erro lingüístico, de qualquer espécie, cometido pelo proponente, que possa afetar a interpretação da proposta ou mesmo correspondência posterior a esta, é de responsabilidade do mesmo.

4.3. Acondicionamento e Transporte

Toda a embalagem e preparação para remessa dos medidores está sujeita a inspeção e aprovação pelo inspetor da Celg conforme o que se segue.

4.3.1. Caixa para Transporte e Armazenamento

Os medidores deverão ser embalados em caixas de papelão, com separações entre eles, devendo ser colocados com suas frentes (placas de identificação e mostradores) virados para cima. Os medidores monofásicos deverão ser acondicionados em caixas com seis medidores, e no máximo com oito, desde que postados em uma única camada. Os medidores polifásicos deverão ser acondicionados em caixas com no máximo quatro medidores, e em uma única camada.

Cada volume deve ser identificado externamente e conter as seguintes informações:

- a) nome do fabricante;
- b) identificação do conteúdo;
- c) número e item do CFM;
- d) destino;
- e) número de série dos medidores da caixa;
- f) número do lote;
- g) pesos líquido e bruto.

Por medida de precaução, os medidores polifásicos devem ser acondicionados de modo a evitar danos aos discos e aos mancais, durante seu transporte.

A lacração será feita na fábrica com o selo e a mão-de-obra fornecidos pelo fabricante. Os selos deverão ser de acordo com a especificação da Celg.

Será de responsabilidade do fabricante, o transporte desde a saída até o local de entrega, indicado pela Celg, onde serão realizadas novas amostragens.

4.4. Garantia

O fabricante deve garantir entre outras exigências o seguinte:

- a) a qualidade e robustez de todos os materiais usados, de acordo com os requisitos desta norma e das normas da ABNT pertinentes;
- b) a reposição sem ônus para a Celg, de qualquer medidor considerado defeituoso devido a eventuais deficiências em seu projeto, matéria prima ou fabricação, durante a vigência do prazo mínimo de garantia, responsabilizando-se por todos os custos de material, mão-de-obra e transporte;
- c) se o defeito for decorrente de erro de projeto ou produção, tal que comprometa todas as unidades do lote adquirido, o fornecedor deve substituí-las, arcando com todos os custos, independentemente da ocorrência deste defeito em cada uma delas;
- d) o prazo mínimo de garantia aceito pela Celg é de dezoito meses a contar da data da instalação ou vinte e quatro meses a partir da entrega do medidor em seu almoxarifado.
- e) quando verificado erro de projeto ou defeito de fabricação, a garantia deverá ser estendida.

4.5. Obrigações Comerciais e Jurídicas

As obrigações comerciais e jurídicas serão regidas pelas condições gerais de contratação para fornecimento de materiais constantes no CFM.

4.6. Informações a Serem Fornecidas com a Proposta Técnica

As propostas devem atender as exigências da proposta técnica e desta norma e devem ter as páginas numeradas sequencialmente com a indicação da página corrente, total de páginas, e conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) lista dos dados técnicos garantidos, do material ofertado, conforme esta norma;
- b) informações gerais de fabricação;
- c) o proponente deverá apresentar junto com a proposta, uma cópia dos seguintes desenhos:
 - de contorno e dimensões;
 - dos diagramas de ligações internas;
 - detalhados dos blocos de terminais, com dimensões;
 - da placa de identificação e do mostrador;
 - do dispositivo de sustentação do medidor, com dimensões;
 - da localização e forma de operação dos dispositivos de calibração.
- d) catálogos contendo descrições construtivas e funcional do material ofertado;
- e) relatório dos ensaios efetuados em unidade protótipo de tipo, idêntico ao material ofertado;
- f) termo de garantia de acordo com o item 4.4 desta norma.
- g) folha de identificação contendo no mínimo:
 - identificação do cliente;
 - identificação do processo aquisitivo;
 - identificação do equipamento;
 - características técnicas, elétricas e mecânicas, do medidor;
 - folha de índice das seções do manual (índice geral);
 - folha do índice dos desenhos anexos;
 - folha do índice dos catálogos anexos.

Nota:

A aprovação de qualquer desenho por parte da Celg não desobrigará o fabricante de toda a responsabilidade para a execução do projeto, montagem e funcionamento corretos, nem o eximirá da obrigação de fornecer o material de acordo com as exigências desta norma.

O proponente deve indicar claramente em sua proposta todos os pontos que apresentam discordâncias desta norma, identificando os itens e apresentando sua justificativa.

4.7. Manual de Instruções

Deve ser entregue um manual para cada 1000 medidores fornecidos, sendo o número máximo de quatro. Os manuais de instrução, com capa plástica tipo “porta-folha”, devem ser divididos em seções, contendo informações sobre o manuseio, montagem, ensaios de campo e operação, incluindo ilustrações completas para todas as fases de instalação, operação, manutenção e ajuste.

4.8. Peças Sobressalentes

O fornecedor deve comprometer-se a fornecer durante um período de dez anos, a partir da data da entrega, mediante encomenda, e dentro do prazo máximo de dois meses, qualquer peça sobressalente, cuja reposição venha a ser necessária.

4.8.1. Peças Sobressalentes Especificadas/Recomendadas.

O proponente deverá incluir, na sua oferta, uma lista de preços itemizados para peças sobressalentes que julgar necessário ou recomendado.

Catálogos de códigos das peças sobressalentes e os números de código deverão ser fornecidos para facilitar a encomenda e sua posterior aquisição.

Todas as partes listadas no Anexo C, Peças Sobressalentes Especificadas, deverão ser obrigatoriamente cotadas.

O fabricante deverá preencher também o Anexo D, Peças Sobressalentes Recomendadas, com as peças que ele achar necessárias, além das especificadas.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Características Elétricas

Os medidores abrangidos por esta norma enquadram-se nas seguintes características:

Características	Monofásicos	Polifásicos	
Nº de elementos	1	2	3
Nº de fases	1	2	3
Nº de fios	2	3	4
Frequência nominal (Hz)	60	60	60
Corrente nominal (A)	15	15	15 ou 30
Corrente máxima (A)	100	120	120 ou 200
Tensão nominal (V)	240	240	240
Tensão calibração (V)	220	220	220
Constante de multiplicação (Kr)	1	1	1

5.2. Características Construtivas

5.2.1. Condições de Projeto

Os medidores devem ser projetados e construídos de modo que evitem gerar, em condições normais de uso, qualquer perigo, visando especialmente a segurança pessoal contra choques elétricos e contra efeitos de temperaturas excessivas, a proteção contra a propagação de fogo e contra a penetração de objetos sólidos, poeira e água.

Os materiais utilizados na construção dos medidores não devem possuir características higroscópicas e suas partes externas devem estar protegidas contra corrosão.

O projeto deve ser feito de modo que as peças de um mesmo tipo de medidor sejam facilmente intercambiáveis.

5.2.2. Base

Deverá ser de construção rígida, fabricada preferencialmente em liga de alumínio-silício fundida sob pressão, não conter parafusos ou outro dispositivo que fixe as partes internas do medidor, que possam ser retirados sem violação dos selos de tampa do medidor. Deverá ter dispositivos para sustentar o medidor, sem a violação dos selos da tampa do bloco de terminais. Outros materiais poderão ser aceitos, desde que aprovados nos ensaios, conforme abaixo.

Os medidores que tiverem a base fabricada em material ferroso devem ser submetidos aos ensaios descritos em 5.2.2.1 itens **a**, **b** e **c**. Os medidores que tiverem a base fabricada em outros materiais devem ser submetidos aos ensaios dos itens **c**, **d** e **e**. A base será aprovada se após a execução desses ensaios não for observado nenhum sinal de desgaste, trinca, corrosão ou outro dano que possa comprometer o desempenho do medidor.

5.2.2.1 Ensaios para aprovação da Base

a) Câmara de SO₂

Esse ensaio deverá ser executado de acordo com a norma ISO 3231. A base deverá resistir a 120 horas de exposição contínua.

b) Névoa Salina

Esse ensaio deverá ser executado de acordo com a norma ASTM D 201. A base deverá resistir a 150 horas de exposição contínua.

c) Calor Úmido Cíclico

Esse ensaio deverá ser executado de acordo com a norma IEC 68 2. A base deverá resistir a seis ciclos de severidade IV.

d) Impacto

Esse ensaio deverá ser executado de acordo com a norma IEC 68 2.

e) Ensaio de Exposição ao Calor e ao Fogo

Esse ensaio deverá ser executado de acordo com a norma NBR 8378 e tem como objetivo verificar características de ignição e propagação do fogo, na base e no bloco de terminais. As partes do medidor não devem permitir a ignição do fogo, quando em contato com um fio aquecido.

5.2.3. Compartimento do Bloco de Terminais

O compartimento do bloco de terminais deve formar com a base uma única peça, e ter a tampa independente da tampa do medidor.

5.2.4. Bloco de Terminais

O bloco de terminais deve ser feito de material isolante e 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, bem como a fraude, por introdução de corpos estranhos, sem deixar vestígios.

Deve ser fixado a base de forma que a sua retirada só aconteça com o rompimento dos selos da tampa do medidor.

Os terminais de neutro devem ser identificados pela cor azul, na face frontal do bloco de terminais, para o medidor polifásico.

A tampa do bloco de terminais deve ser curta de material resistente com a indicação LINHA CARGA gravada, não permitir deformações e possuir dispositivo que permita a sua selagem.

5.2.5. Terminais

Os terminais de corrente devem conter dois parafusos para permitir a fixação segura e permanente dos condutores.

Os terminais devem garantir a fixação segura e permanente de condutores com seção de 4 a 35 mm², para medidores monofásicos e de 4 a 50 mm², para medidores polifásicos.

Os terminais não devem ser passíveis de deslocamento para o interior do medidor, independente dos parafusos de fixação dos cabos de ligação.

A disposição dos terminais deve ser do tipo LINHA-CARGA.

5.2.6. Bobinas de Corrente

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

5.2.7. Bobinas de Potencial

As bobinas de potencial devem ser montadas de modo a serem fixadas ao núcleo e não produzirem vibrações audíveis com a tampa do medidor fixada.

5.2.8. Discos

Deverão ter rigidez suficiente para evitar empeno, e possuir em sua borda uma marca indelével, de cor preta, e também 100 divisões, numeradas de 10 em 10, a partir da marca. O sentido de rotação do elemento móvel deverá ser da esquerda para a direita visto de frente. Nos medidores para ligação indireta, as marcas pintadas no disco deverão ser em número de oito. A marca de referência no disco deverá ser pintada com nitidez para evitar erros no sistema ótico de aferição.

5.2.9. Dispositivos de Calibração

Os medidores devem ter dispositivos de calibração para carga pequena, nominal e indutiva, de fácil operação e não devem sofrer alterações, seja com o decorrer do tempo, ou causados por golpes ou vibrações a que os medidores estão sujeitos.

Os medidores polifásicos devem ter além dos dispositivos de calibração, dispositivos de equilíbrio dos conjugados.

5.2.10. Ímã

O ímã deve ter acabamento que evite ferrugem, corrosão e formação de escamas. Deve ser fabricado de material que mantenha a indução magnética inalterável com o tempo e ser fixado de modo a evitar deslocamento que possa afetar a exatidão do medidor.

5.2.11. Mancais

Os mancais devem ser do tipo magnético, de fácil substituição e não devem permitir vibrações com a tampa do medidor fixada.

5.2.12. Mostrador

Os dizeres do mostrador devem ser indeléveis e visíveis com a tampa do medidor fixada.

Deve apresentar o valor R_r , e a grandeza medida.

5.2.13. Registrador

O registrador deve ser do tipo ciclométrico, com cinco dígitos inteiros, $K=1$.

Os cilindros devem ser na cor preta e os algarismos na cor branca.

O registrador deve ser colocado de modo que a substituição seja facilmente permitida e deve apresentar o valor R_r ou K_d em local visível. Deve possuir dispositivo para que o acoplamento com o eixo sem-fim seja perfeito.

5.2.14. Rotação do Elemento Móvel

O sentido de rotação do elemento móvel deve ser da esquerda para a direita do medidor visto de frente e deve ser indicado por uma seta.

A velocidade nominal do elemento móvel deve estar compreendida entre 8 e 18 rpm.

5.2.15. Tampa do Medidor

A tampa do medidor deve ser de material indeformável, transparente, incolor, liso e moldada em uma única peça, isenta de bolhas de ar, trincas ou defeitos análogos.

O material utilizado na tampa deve resistir a variações bruscas de temperatura e a vibrações ou choque a que os medidores estão sujeitos.

A tampa deve ser adaptada à base, assentada sobre uma gaxeta de material não higroscópico de modo a impedir a entrada de insetos, poeira e a fraude por introdução de corpos estranhos.

A tampa não deve ter furos, e deverá conter dispositivo para selagem.

5.2.16. Dispositivos de Selagem

Todo medidor deve ter dispositivos independentes para selagem da sua tampa e da tampa do bloco de terminais.

O diâmetro dos orifícios dos dispositivos de selagem não devem ser inferiores a 2,0 mm.

5.2.17 Placa de Identificação

Cada medidor deve conter uma placa de identificação colocada de modo a ser visível com a tampa do medidor fixada, contendo as seguintes informações, gravadas de modo legível e indelével:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número de série fornecido pela Celg;
- c) ano de fabricação;
- d) modelo;
- e) frequência nominal (Hz);
- f) tensão nominal (V);
- g) corrente nominal (A);
- h) número de fases;
- i) número de elementos motores;
- j) número de fios;
- k) constante do disco;
- l) corrente máxima;
- m) classe de exatidão;
- n) número da portaria de aprovação do modelo pelo INMETRO;
- o) diagrama de ligações internas do medidor;
- p) no espaço reservado a identificação do usuário, deve conter o logotipo e número de série da Celg com respectivo código de barra, padrão 128.

5.2.18 Terminais de Prova

Os medidores devem possuir terminais de prova internos devidamente isolados, de fácil manejo e sem comprometer a segurança do operador.

6. APROVAÇÃO DE PROTÓTIPO

A amostra deve ser constituída de três medidores do mesmo modelo e grupo, dos quais dois devem ser submetidos a todos os ensaios relacionados no item 7 e o terceiro deve ser para verificação das características construtivas do sub-item 5.2.

Os medidores devem vir acompanhados de instruções detalhadas em português, fornecidas pelo fabricante, contendo esquemas de ligações, de ajustes, manuseio e qualquer outra informação relativa a calibração e aferição em circuito monofásico.

No recebimento da amostra, os medidores devem ser examinados quanto a defeitos ocasionados pelo transporte. Os medidores defeituosos devem ser substituídos.

Os ensaios de conformidade ao modelo aprovado devem ser executados por órgão habilitado ou no laboratório do fabricante, desde que seja de comum acordo entre fabricante e Celg.

7. ENSAIOS

Os medidores da amostra devem ser submetidos aos ensaios de acordo com a NBR 8378.

7.1. Marcha em Vazio

O elemento móvel não deve efetuar um giro completo, quando for submetido a 110% da tensão de calibração à frequência nominal, sem carga, em 15 minutos. Para os medidores polifásicos os circuitos de potencial devem ser ligados em paralelo.

7.2. Determinação da Corrente de Partida

A corrente de partida dos medidores não deve ser superior a 1,5% da corrente nominal para medidores com catraca e 0,8% para medidores sem catraca.

7.3. Influência da Variação de Corrente

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais admissíveis indicados na tabela 4.

7.4. Influência da Variação do Fator de Potência

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais admissíveis indicados na tabela 5.

7.5. Influência da Variação de Tensão

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais admissíveis indicados na tabela 6.

7.6. Influência da Variação de Frequência

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais admissíveis indicados na tabela 8.

7.7. Influência da Variação da Posição do Medidor

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais indicados na tabela 8.

7.8. Influência do Campo Magnético Externo

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais indicados na tabela 9.

7.9. Influência da Elevação de Temperatura

Os medidores não devem apresentar erros superiores aos erros percentuais indicados na tabela 10.

7.10. Influência do Atrito do Registrador

Os medidores não devem apresentar um afastamento dos erros percentuais superior a $0,5\% \times N$ até um máximo de 2%, sendo N o número de cilindros girando simultaneamente.

7.11. Influência da Sobrecarga de Curta Duração

Os medidores não devem apresentar um afastamento dos erros percentuais superior a 1,5%.

7.12. Verificação do Aquecimento com a Corrente Máxima

Os medidores não devem apresentar elevação de temperatura superior a 60°C nas bobinas e 45°C nos terminais.

Após a realização deste ensaio, não devem existir deformações mecânicas visíveis no isolamento.

7.13. Perdas (ativa e aparente) de Cada Circuito de Potencial

As perdas, excluindo eventual sinal luminoso não devem exceder: 1,5 W e 9 VA.

7.14. Perdas (ativa e aparente) de Cada Circuito de Corrente

1 W e 2 VA, na condição de corrente nominal.

7.15. Verificação de Permanência à Carga Pequena

O medidor deve ficar em funcionamento contínuo, pelo menos duas horas, com 10% da corrente nominal, com tensão e frequência nominais e fator de potência unitário.

7.16. Verificação das Margens de Calibração

As margens de calibração não devem ser inferiores a:

- $\pm 1,5\%$ na carga nominal;
- $\pm 2\%$ na carga indutiva;
- $\pm 2\%$ na carga pequena;
- $\pm 2\%$ no equilíbrio dos conjugados.

7.17. Ensaio de Impulso

O ensaio de impulso deve ser feito na amostra destinada a verificação das características construtivas. Os medidores devem suportar uma tensão de impulso com forma de onda 1,2/50 μ s, e valor de crista de 6 kV, sem produzir descargas disruptivas nem evidências de defeitos.

7.18. Verificação das Distâncias de Isolamento e Escoamento

Os medidores devem possuir distâncias mínimas de isolamento e escoamento conforme tabela 1.

A distância do isolamento entre a tampa do bloco de terminais e a superfície do topo do parafuso, fixando o condutor de maior bitola, deve obrigatoriamente atender a Tabela 1.

7.19. Verificação dos Requisitos Mecânicos

O medidor deve apresentar resistência mecânica adequada e suportar as temperaturas que possam ocorrer em condições normais de uso.

Para verificação dos principais requisitos mecânicos do medidor, devem ser realizados os ensaios a seguir relacionados.

a) Exposição a Radiação Solar

As partes do medidor não devem apresentar sinais de fissura, rugosidade, escamas, descoloração, falhas ou deformação após o ensaio.

b) Ensaio Cíclico de Calor Úmido

Este ensaio tem como objetivo determinar sobre o medidor os efeitos (térmicos, mecânicos, químicos, elétricos e outros) resultantes de uma exposição ao calor úmido. As partes do medidor não devem apresentar sinais de fissura, rugosidade, escamas, falhas ou deformações.

c) Ensaio de Névoa Salina

As partes do medidor não devem apresentar sinais de corrosão progressiva ou ação eletrolítica num período de 1h a 2h após a secagem.

d) Ensaio de Exposição ao Calor e ao Fogo

As partes do medidor não devem permitir a ignição do fogo, quando em contato com um fio aquecido.

e) Ensaio de Rigidez Mecânica

As partes sob ensaio não devem apresentar rachaduras, quebras ou deformação que comprometam a sua função de proteção, vedação e sustentação.

8. CONDIÇÕES DE ENSAIO

Antes de serem iniciados os ensaios, os medidores devem ser aferidos e, se necessário, calibrados conforme o estabelecido no item 7.2 da NBR 8377, de maneira a ajustar os erros percentuais de acordo com a nota “a” da Tabela 4 da mesma norma. Os medidores polifásicos devem ser ajustados quanto ao equilíbrio dos conjugados, de acordo com as instruções do fabricante.

Após o ensaio de verificação das margens de calibração, os medidores devem ser novamente calibrados conforme prescrito na NBR 8378, não sendo mais permitido atuar em sua calibração após essa operação.

A aferição dos medidores em todas as condições, de todos os ensaios em que é exigida a determinação de seus erros, deve ser feita pelo método de potência x tempo ou pelo método do medidor padrão.

Os ensaios devem ser feitos utilizando-se tensões e correntes com forma de onda senoidal cujo fator de distorção não exceda a 5%.

Durante os ensaios as variações de frequência não devem exceder $\pm 0,5\%$ e as variações de tensão e corrente não devem exceder $\pm 2,0\%$.

As tensões de alimentação não devem apresentar assimetria superior a 10%.

Durante os ensaios os medidores devem ficar na posição vertical com uma tolerância permissível de $\pm 0,5^\circ$.

Antes de iniciar os ensaios, os medidores devem ficar sob tensão e frequência nominais por uma hora.

As correntes de ensaio devem ser aplicadas em valores progressivos para cada ensaio. Deve-se aguardar um intervalo de tempo suficiente (cerca de 10 min) para que os medidores alcancem um regime estável, antes de se iniciar a contagem do número de rotações para a determinação dos seus erros.

Os ensaios devem ser realizados na ordem indicada no item 8.

Em cada condição de qualquer ensaio, deve ser anotada a temperatura ambiente.

Na apreciação dos erros admite-se um afastamento de 0,3%.

A temperatura ambiente média, determinada durante a calibração dos medidores, deve ser considerada como a temperatura de referência e deve estar compreendida entre 20°C e 30°C. Durante os ensaios (com exceção da verificação do aquecimento com a corrente máxima) a temperatura ambiente também deve estar compreendida entre 20°C e 30°C e não deve variar mais do que $\pm 2^\circ\text{C}$.

Os ensaios devem ser efetuados quando somente o cilindro mais rápido estiver girando.

Os medidores polifásicos devem ser ensaiados com todos os circuitos de potencial ligados em paralelo e com todos os circuitos de corrente ligados em série, exceto quando o ensaio especificar em contrário.

O medidor padrão usado em qualquer ensaio deve estar aferido o mais próximo possível da condição em que ele for utilizado.

9. INSPEÇÃO E ENSAIOS

9.1. Inspeção

- a) Os medidores deverão ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pela Celg.
- b) A Celg se reserva o direito de inspecionar e testar os medidores e o material utilizado durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) Antes de serem fornecidos os medidores, um protótipo de cada tipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos no item 6.
- d) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da Celg, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 6, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela Celg somente terá validade por escrito.
- e) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia da Celg).
- f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Celg o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- g) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc, devem ter certificado de aferição emitido por instituições de fé pública e válidos por um período de, no máximo 1 ano, e por ocasião da inspeção, ainda dentro do período de validade.
- h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
 - não eximem o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta norma;
 - não invalidam qualquer reclamação posterior da Celg a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.
Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

- i) Após a inspeção dos medidores, o fabricante deverá encaminhar à Celg, por lote ensaiado, uma via do relatório completo dos testes efetuados, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela Celg.
Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.
- j) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Celg.
- k) Nenhuma modificação no medidor deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da Celg. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Celg, sem qualquer custo adicional.
- l) A Celg poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os medidores estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

9.2. Amostragem

O tamanho da amostra para cada plano é o indicado na tabela 13 do anexo A, onde n_1 representa o tamanho da primeira amostra e n_2 representa o tamanho da segunda amostra, quando necessária.

Os medidores que fazem parte da amostra são retirados aleatoriamente do lote, de maneira que todos tenham chances de virem a pertencer a amostra.

9.3. Exames e Ensaios

Os exames e ensaios devem ser realizados na seguinte seqüência:

- a) ensaios de conformidade com o modelo aprovado;
- b) inspeção geral;
- c) exame de placa;
- d) ensaio de tensão aplicada;
- e) marcha em vazio;
- f) corrente de partida;
- g) calibração (determinação dos erros em condições específicas);
- h) exame de registrador.

9.4. Aceitação e Rejeição

Para os lotes com menos de 50 medidores, todos os medidores do lote devem ser submetidos aos ensaios e exames indicados em 9.3.

O lote de 50 a 100 medidores é aceito, se o número de medidores defeituosos de cada grupo de características de qualidade for igual ao número de aceitação A1. O lote é rejeitado, se o número de medidores defeituosos de qualquer um dos grupos for igual ou superior ao número de rejeição R1.

Os lotes de 101 a 500 e de 501 a 1000 medidores, são aceitos após o exame da primeira amostra, se o número de medidores defeituosos de cada grupo for igual ao número de medidores de aceitação A1. Os lotes são rejeitados se o número de medidores defeituosos de qualquer grupo for igual ou superior ao número de rejeição R1.

Se o número de medidores defeituosos nos grupos B e C na primeira amostra for superior a A1 e inferior a R1 indicados na tabela 13 do anexo A, deve ser retirada do lote uma segunda amostra de tamanho n_2 , para execução de todos os ensaios dos grupos B e C

O lote é aceito se o número de medidores defeituosos da primeira amostra adicionados ao número de medidores defeituosos da segunda amostra, para os grupos B e C, for inferior ou igual ao número de aceitação A2. O lote é rejeitado se a soma dos medidores defeituosos encontrados nas duas amostras para os grupos B e C for igual ao número de rejeição R2.

No caso de o lote ser aprovado, os medidores da amostra encontrados defeituosos na realização dos exames e ensaios devem ser substituídos ou consertados.

Todos os medidores integrantes do lote rejeitado cujos parâmetros não atendam ao especificado nesta norma devem ser substituídos ou consertados.

Caso a presença do inspetor para acompanhamento dos ensaios necessite ser reprogramada, esta deve ser feita de acordo com a conveniência da Celg.

Todas as despesas decorrentes dos ensaios nos medidores do(s) lote(s) rejeitado(s) e aquelas relativas à nova visita do inspetor para acompanhar o processo, serão totalmente custeadas pelo fabricante.

9.5. Relatórios de Ensaios

Deve ser apresentado um relatório completo, contendo todos os dados (métodos, instrumentos e constantes), utilizados durante os ensaios, necessários a sua perfeita compreensão.

Todas as vias do relatório devem ser assinadas pela pessoa que fez os ensaios, seu superior e pelo inspetor da Celg.

ANEXO A
TABELAS
TABELA 1
DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO E DE ESCOAMENTO

Tensão (V)	Distâncias mínimas (mm)	
	Isolamento	Escoamento
Até 25	1	1
De 26 a 60	2	2
De 61 a 250	3	3
De 251 a 450	3	4
De 451 a 600	4	6

Estes valores são válidos igualmente para os circuitos de potencial e de corrente.

TABELA 2
INDEPENDÊNCIA DOS ELEMENTOS MOTORES DOS MEDIDORES DE DOIS ELEMENTOS

Condições	Ligações do Elemento B		Erro percentual admissível			
	Circuito de Tensão	Circuito de Corrente	Percentual da corrente nominal nos elementos A e B			
			20	40	100	200
1 ^(A)	Fase 1 normal	Desligado	-	e_1		e'_1
2	Fase 1 invertida	Desligado	-	$e_1 \pm 1,0$		$e'_1 \pm 1,0$
3	Fase 2 normal	Desligado	-	$e_1 \pm 1,0$		$e'_1 \pm 1,0$
4	Fase 2 invertida	Desligado	-	$e_1 \pm 1,0$		$e'_1 \pm 1,0$
5 ^(A)	Fase 1 normal	Fase 1 normal	e_5	-	e'_5	-
6	Fase 1 invertida	Fase 1 invertida	$e_5 \pm 1,0$	-	$e'_5 \pm 1,0$	-
7	Fase 2 normal	Fase 2 normal	$e_5 \pm 1,0$	-	$e'_5 \pm 1,0$	-
8	Fase 2 invertida	Fase 2 invertida	$e_5 \pm 1,0$	-	$e'_5 \pm 1,0$	-

^(A) Condições de referência.

TABELA 3
INDEPENDÊNCIA DOS ELEMENTOS MOTORES DOS MEDIDORES DE TRÊS ELEMENTOS

Condições	Ligações do elemento B		Ligações do elemento C		Erro percentual admissível			
	Circuito de tensão	Circuito de corrente	Circuito de tensão	Circuito de corrente	Percentual da corrente nominal nos elementos A, B e C			
					20	60	100	300
1 ^(A)	Fase 1 normal	Desligado	Fase 1 normal	Desligado	-	e_1	-	e'_1
2	Fase 2 normal	Desligado	Fase 3 normal	Desligado	-	$e_{1 \pm 1,0}$	-	$e'_{1 \pm 1,0}$
3	Fase 3 normal	Desligado	Fase 2 normal	Desligado	-	$e_{1 \pm 1,0}$	-	$e'_{1 \pm 1,0}$
4 ^(A)	Fase 1 normal	Fase 1 normal	Fase 1 normal	Fase 1 normal	e_4	-	e'_4	-
5	Fase 2 normal	Fase 2 normal	Fase 3 normal	Fase 3 normal	$e_{4 \pm 1,0}$	-	$e'_{4 \pm 1,0}$	-
6	Fase 3 normal	Fase 3 normal	Fase 2 normal	Fase 2 normal	$e_{4 \pm 1,0}$	-	$e'_{4 \pm 1,0}$	-

^(A) Condições de referência.

TABELA 4
INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA CORRENTE

Condições	Porcentagem da corrente nominal	Erro percentual admissível	
		Fator de potência unitário	Fator de potência 0,5 indutivo
1	5	$\pm 2,5$	-
2	10	-	$\pm 2,5$
3 ^(A)		e_3	-
4	20	-	$\pm 2,0$
5		$\pm 2,0$	-
6	50	-	$\pm 2,0$
7		$\pm 2,0$	-
8 ^(A)	100	-	e_8
9 ^(A)		e_9	-
10	150	-	$\pm 2,0$
11		$\pm 2,0$	-
12	200	-	$\pm 2,0$
13		$\pm 2,0$	-
14	300	-	$\pm 2,0$
15		$\pm 2,0$	-
16	400	-	$\pm 2,0$
17		$\pm 2,0$	-
18	Acima de 400	-	$\pm 2,0$
19		$\pm 2,0$	-

(^A) Condições de referência.

Notas:

- 1) Os erros percentuais máximos admissíveis para e_3 , e_8 e e_9 , são de $\pm 0,5\%$ para os medidores classe 2.
- 2) Se nos ensaios do medidor, certos pontos ultrapassarem os limites indicados na tabela 4 é permitido deslocar o eixo das abscissas, paralelamente a ele mesmo, de modo que e_3 , e_8 e e_9 não ultrapassem os limites dos erros percentuais admissíveis indicados na nota "a".

TABELA 5
INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA PARA OS MEDIDORES POLIFÁSICOS DE 2 ELEMENTOS, TRÊS FIOS, LIGAÇÃO TRIÂNGULO

Condições	Porcentagem da corrente nominal	Fator de potência	Erro percentual admissível
1 ^(A)	20	1,0	e_1
2	20	0,866 capacitivo	$e_{1 \pm 2,0}$
3 ^(A)	100	1,0	e_3
4	100	0,866 capacitivo	$e_{3 \pm 1,0}$
5 ^(A)	400	1,0	e_5
6	400	0,866 capacitivo	$e_{5 \pm 1,0}$
7 ^(A)	800	1,0	e_7
8	800	0,866 capacitivo	$e_{7 \pm 1,5}$

(^A) Condições de referência.

TABELA 6
INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TENSÃO

Condições	Percentual da corrente nominal	Percentual da tensão nominal	Erro percentual admissível
1 ^(A)	10	100	e_1
2	10	90	$e_{1 \pm 1,5}$
3	10	110	$e_{1 \pm 1,5}$
4 ^(A)	100	100	e_4
5	100	90	$e_{4 \pm 1,0}$
6	100	110	$e_{4 \pm 1,0}$

(^A) Condições de referência.

TABELA 7
INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA

Condições	Porcentagem da corrente nominal	Porcentagem da frequência nominal	Erro percentual admissível
1 ^(A)	10	100	e_1
2	10	95	$e_{1 \pm 1,5}$
3	10	105	$e_{1 \pm 1,5}$
4 ^(A)	100	100	e_4
5	100	95	$e_{4 \pm 1,0}$
6	100	105	$e_{4 \pm 1,0}$

(^A) Condições de referência.

TABELA 8
INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO MEDIDOR

Condições	Porcentagem da corrente nominal	Posição do eixo do elemento móvel	Erro percentual admissível
1 ^(A)	10	Vertical	e_1
2	10	Inclinado 3° à direita	$e_1 \pm 1,5$
3	10	Inclinado 3° à esquerda	$e_1 \pm 1,5$
4	10	Inclinado 3° para frente	$e_1 \pm 1,5$
5	10	Inclinado 3° para trás	$e_1 \pm 1,5$
6 ^(A)	100	Vertical	e_6
7	100	Inclinado 3° à direita	$e_6 \pm 1,0$
8	100	Inclinado 3° à esquerda	$e_6 \pm 1,0$
9	100	Inclinado 3° para frente	$e_6 \pm 1,0$
10	100	Inclinado 3° para trás	$e_6 \pm 1,0$

(^A) Condições de referência.

TABELA 9
INFLUÊNCIA DO CAMPO MAGNÉTICO EXTERNO

Condições	Indução magnética de origem externa(mT)	Erro percentual admissível
1 ^(A)	0	e_1
2	0,5	$e_1 \pm 3,0$
3	0,5	$e_1 \pm 3,0$
4	0,5	$e_1 \pm 3,0$

(^A) Condições de referência

Nota:

As condições 2, 3 e 4 referem-se às posições da bobina externa descrita na NBR 8378 e as condições fasoriais da corrente que circula na bobina geradora do campo magnético.

TABELA 10
INFLUÊNCIA DA ELEVAÇÃO DA TEMPERATURA

Condições	Temperatura	Porcentagem da corrente nominal	Fator de potência	Erro percentual admissível
1 ^(A)	Ambiente (t1)	10	1	e_1
2 ^(A)	Ambiente (t2)	100	1	e_2
3 ^(A)	Ambiente (t3)	100	0,5 indutivo	e_3
4	t1 + 20	10	1	$e_1 \pm 2,0$
5	t2 + 20	100	1	$e_2 \pm 2,0$
6	t3 + 20	100	0,5 indutivo	$e_3 \pm 2,5$

(^A) Condições de referência

TABELA 11
CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES MONOFÁSICOS

Condições	Calibração	Porcentagem da corrente nominal	Fator de potência	Erro percentual admissível
1	Carga pequena	10	1	± 2,0
2	Carga nominal	100	1	± 1,5
3	Carga indutiva	100	0,5 indutivo	± 2,0

 (^A) Condições de referência

TABELA 12
CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES POLIFÁSICOS

Condições	Calibração	Porcentagem da corrente nominal	Fator de potência	Erro percentual admissível
1	Carga Pequena	10	1	± 2,0
2	Carga Nominal	100	1	± 1,5
3	Carga Indutiva	100	0,5 indutivo	± 2,0
4	Elemento A	100	1	± 2,0
5	Elemento B	100	1	± 2,0
6	Elemento C	100	1	± 2,0

 (^A) Condições de referência

TABELA 13
PLANOS DE AMOSTRAGEM

Ensaio e exames		Número de unidades do lote															
Grupos de características	Natureza	NQA %	50 ≤ N ≤ 100			101 ≤ N ≤ 500						501 ≤ N ≤ 1000					
			n1	A2	R1	n1	A1	R1	n2	A2	R2	n1	A1	R1	n2	A2	R2
A	Exame de placa Ensaio de tensão aplicada Exame de registrador	0,2		0	1		0	1	-	-	-		0	1	-	-	-
B	Marcha em vazio Corrente de partida Calibração	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

Notas:

1) Os símbolos usados na tabela significam:

N = Tamanho do lote.

n1 = Tamanho da primeira amostra.

n2 = Tamanho da segunda amostra.

A1 = Número de aceitação para a primeira amostra.

A2 = Número de aceitação para amostragem dupla.

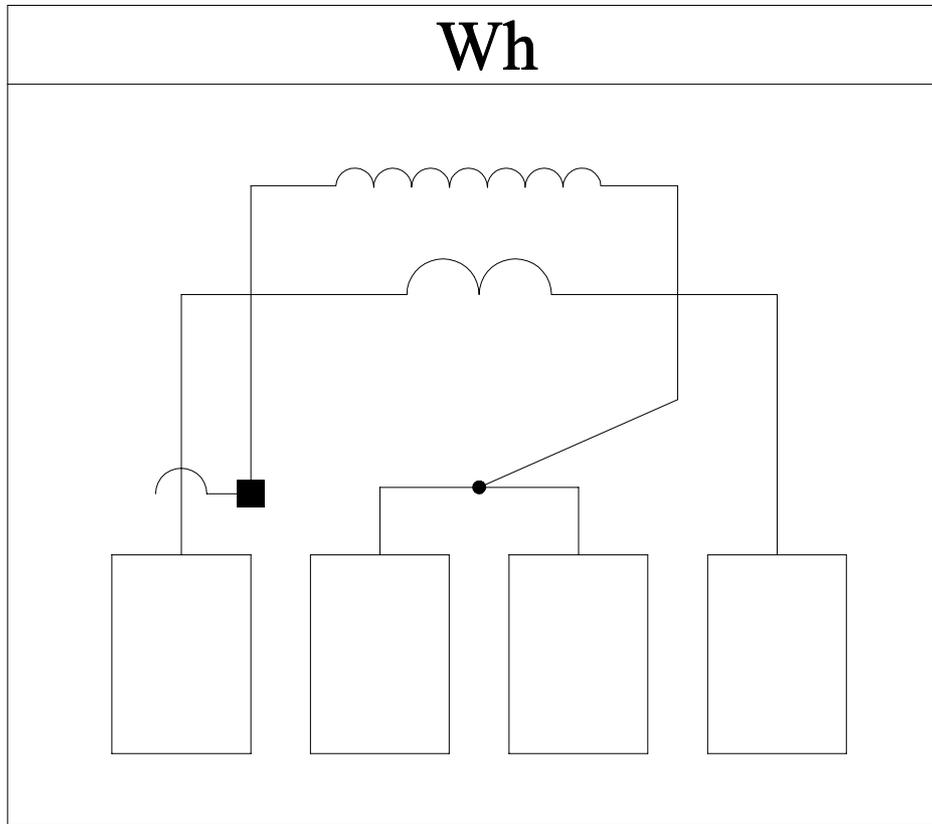
R1 = Número de rejeição para a primeira amostra.

R2 = Número de rejeição para a amostragem dupla.

2) A tabela apresenta os exames e ensaios agrupados, os NQAs correspondentes a cada grupo e os valores para aceitação e rejeição do lote, relativos a cada grupo.

3) A seqüência para os exames e ensaios deve ser a indicada em 9.3.

ANEXO B
DESENHO 1



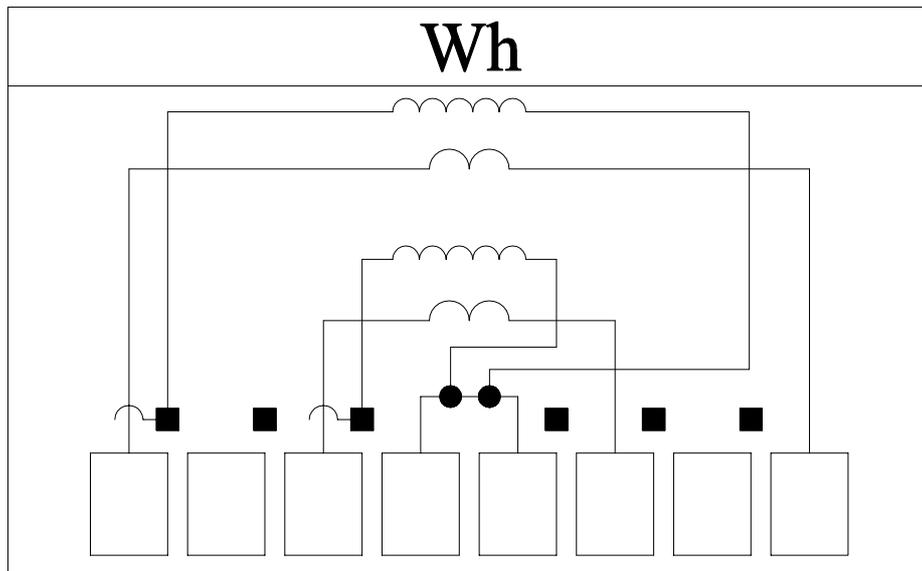
Medidor de energia ativa monofásico de dois fios

NOTAS:

- 1) Os terminais de prova do medidor monofásico devem ser internos.
- 2) Os furos correspondentes aos terminais não utilizados, devem ser vedados.

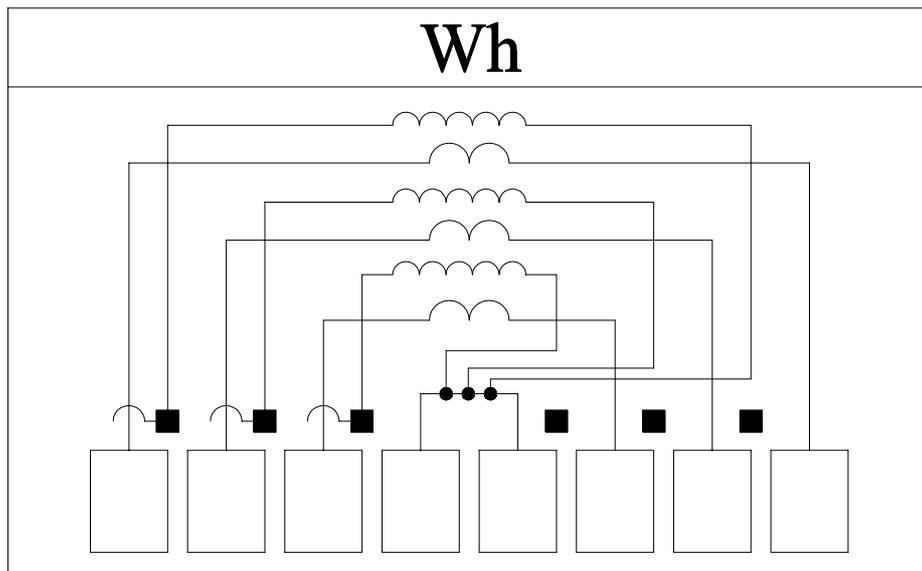
 CELG	COMPANHIA ENERGÉTICA DE GOIÁS			DISPOSIÇÃO DOS TERMINAIS E ESQUEMA DE LIGAÇÕES INTERNAS DO MEDIDOR MONOFÁSICO		
	DIM.: Em mm	DES.: DD-DVDT	APROV.: DD-DPPD			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: FEV/01			
ELAB.: DD-DVDT	SUBST.:			NORMA: NTD-21	REF.:	30

DESENHO 2



Medidor de energia ativa polifásico de dois elementos, duas bobinas de corrente, três fios, com neutro central, para medição direta.

DESENHO 3

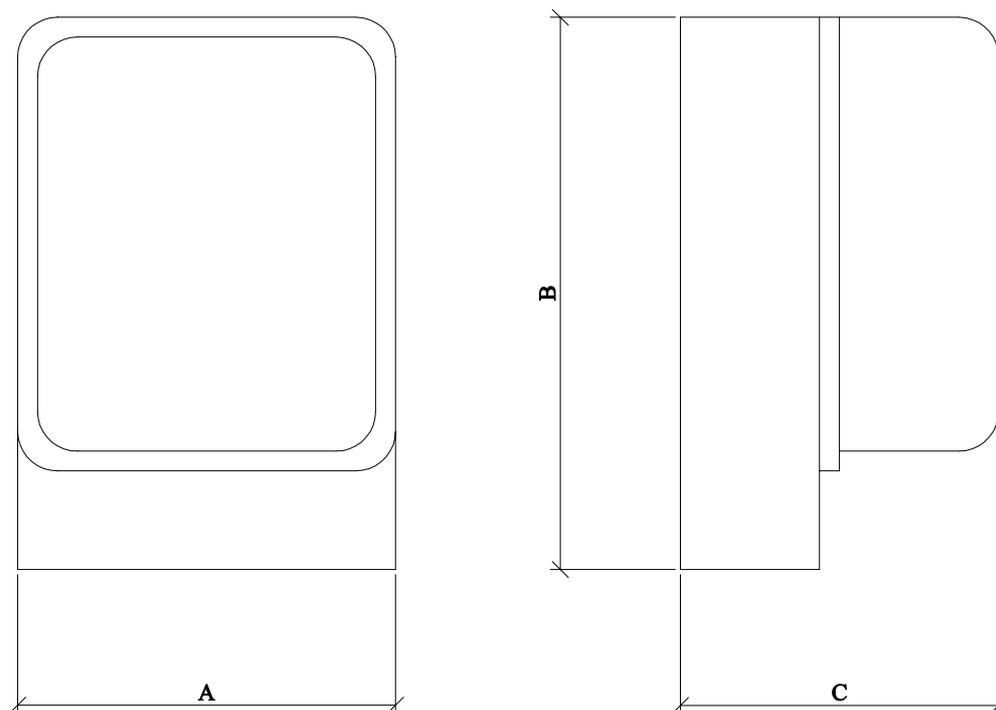


Medidor de energia ativa polifásico de três elementos, três bobinas de corrente, quatro fios, ligação estrela, para medição direta.

NOTAS:

- 1) Os terminais de prova do medidor polifásico devem ser internos.
- 2) Os furos correspondentes aos terminais não utilizados, devem ser vedados.

DESENHO 4



DIMENSÕES DO MEDIDOR

DIMENSÕES DO MEDIDOR			
Tipo do medidor	Dimensões máximas (mm)		
	A	B	C
Monofásico	140	190	120
Polifásico	190	280	160

ANEXO C

PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS

Nome do fabricante _____

Tipo do medidor _____

Nº da licitação _____

Nº da proposta _____

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço

ANEXO D

PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

Nome do fabricante _____

Tipo do medidor _____

Nº da licitação _____

Nº da proposta _____

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço