
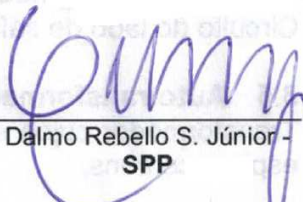






Foto meramente ilustrativa, para aquisição

ELABORADO	RECOMENDADO	APROVADO
 Arthur Franklin Marques de Campos – GRPE	 Celso Nogueira da Mota - GRNT	 Dalmo Rebello S. Júnior - SPP
 Flamarion de Oliveira Cipriano – GRMS		
 José Cezar Nonato – GRNT		
 Kamila Franco Paiva – GRNT		
 Milton de Oliveira Coqueiro – GRMS		

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO	EMD - 01.009
	REGULADOR DE TENSÃO MONOFÁSICO DE MÉDIA TENSÃO	Agosto / 2014 Grupo 1 Página 2/17

NTD	CÓDIGO CEB-D	DESCRIÇÃO
4.05	12075004	Regulador de tensão automático 76,2 kVA
	12075003	Regulador de tensão automático 114,3 kVA
	12075005	Regulador de tensão automático 167 kVA
	12075023	Regulador de tensão automático 250 kVA
	12075025	Regulador de tensão automático 333 kVA

1 OBJETIVO

Esta EMD fixa as características mínimas exigíveis na fabricação e no recebimento dos Reguladores Automáticos de Tensão, Monofásico, por degraus, imerso em líquido isolante com resfriamento natural e tensão de operação de 15 kV, padronizados na CEB-D, para utilização em Redes de Distribuição Aéreas Convencionais e Compactas.

2 NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- ABNT – NBR 11809 – Reguladores de Tensão;
- NTD-4.05 – Operação de Reguladores de Tensão;
- ETD-00.024 – Especificação de Distribuição: Regulador de Tensão - CEEE-D;
- Manual ET – 55166 – Toshiba.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Tensão nominal (do sistema)

Tensão de referência pela qual o sistema é designado e pela qual as características de operação do sistema e seus equipamentos devem ser referenciados.

3.2 Tensão nominal (do equipamento)

Tensão a qual são referidas as características operacionais e de desempenho.

3.3 Circuito primário

Circuito do lado de entrada do regulador.

3.4 Circuito regulado

Circuito do lado de saída do regulador onde se deseja controlar a tensão.

3.5 Autotransformador

Transformador cujos enrolamentos primário e secundário tem um certo número de espiras comuns.

3.6 Enrolamento comum

Parte do enrolamento do autotransformador comum entre o circuito primário e circuito regulado. Também conhecido como: enrolamento shunt, enrolamento paralelo, enrolamento de excitação.

3.7 Enrolamento série

Enrolamento tal que o número de espiras pode ser modificado em degraus. Parte do enrolamento do autotransformador que não é comum entre o circuito primário e o circuito regulado. Também conhecido como: enrolamento de derivação ou de tapes.

3.8 Regulador de tensão (tipo transformador)

Equipamento elétrico de indução que possui um ou mais enrolamentos em paralelo com o circuito primário, sendo excitado por este, e um ou mais enrolamentos em série entre o circuito primário e o circuito regulado; todos convenientemente adaptados e dispostos para o controle da tensão ou do ângulo de fase, ou de ambos, do circuito regulado.

3.9 Regulador de tensão por Indução

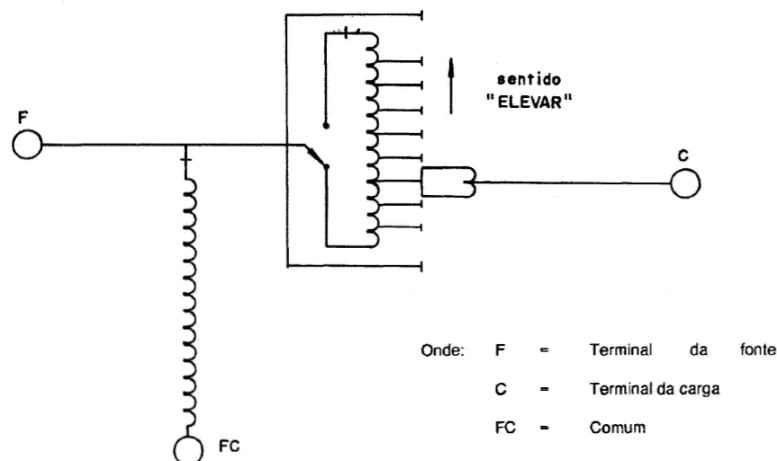
Regulador que possui um enrolamento primário em paralelo e um enrolamento secundário em série com um circuito para o ajuste gradual neste, da tensão, ou do ângulo de fase, ou de ambos, pela mudança da posição relativa dos enrolamentos de excitação e série.

3.10 Regulador de tensão por degraus

Autotransformador no qual a tensão do circuito regulado é controlada através de tapes (degraus) e sem causar a interrupção da carga.

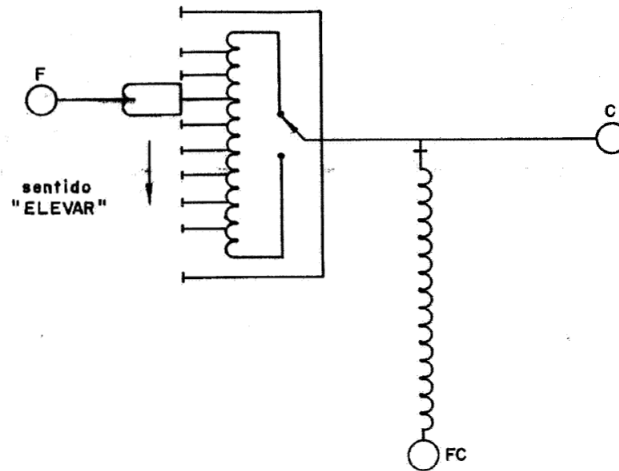
a) Regulador de tensão por degraus, tipo A

Regulador de excitação variável cujo enrolamento paralelo está conectado diretamente ao circuito primário. O enrolamento série está conectado ao enrolamento paralelo e, por meio das derivações, ao circuito regulado., conforme figura abaixo.



b) Regulador de tensão por degraus, tipo B

Regulador de excitação constante cujo enrolamento paralelo está conectado diretamente ao circuito regulado. O enrolamento série esta conectado ao enrolamento paralelo e, que por sua vez, está conectado ao circuito regulado., conforme Figura abaixo. Não há variação na excitação do núcleo.



3.11 Dispositivo de controle (Relé regulador de tensão)

Dispositivo utilizado para realizar automaticamente a lógica da regulação.

3.12 Compensador de queda de tensão na linha

Função contida no dispositivo de controle do regulador que produz na tensão de saída uma variação que compense a queda de tensão na impedância do circuito entre uma localização (às vezes designada como “centro de carga”) e o regulador.

3.13 Derivação

Ligação feita em qualquer ponto de um enrolamento, de modo a permitir a mudança das relações de tensões.

3.14 Potência nominal do regulador de tensão monofásico

Produto da corrente nominal, sob carga contínua, pela faixa de regulação, em kV, para “Elevar” ou “Diminuir”. Se essas faixas forem diferentes, deve ser adotada a de maior valor na determinação da potência nominal. A potência nominal é expressa em kVA.

3.15 Potência passante do regulador de tensão monofásico

Produto da corrente nominal, sob carga contínua, pela tensão nominal em kV. Se estas faixas forem diferentes, deve ser adotada a de maior valor na determinação da potência passante. A potência passante é expressa em kVA.

3.16 Tensão nominal do enrolamento série de um regulador de tensão por degraus ou por indução

Tensão entre os terminais do enrolamento série, aplicando-se ao regulador de tensão nominal, quando este se encontrar na posição de máxima variação de tensão, obtendo-se, na saída, tensão nominal com fator de potência 0,8 indutivo.

3.17 Faixa de regulação nominal de um regulador de tensão

Valor nominal que o regulador eleva e reduz em relação à tensão nominal. A faixa pode ser expressa em porcentagem, em por unidade ou em kV.

3.18 Regulador em Líquido Isolante

Regulador no qual o circuito(s) magnético(s) e os enrolamentos são imersos em líquido isolante.

NOTAS:

- 1) O termo líquido isolante se refere a óleo mineral, fluido baseado em éster natural (vegetal) e fluido sintético;
- 2) Alguns fluidos podem não ser adequados para uso em reguladores, devido as suas características de extinção do arco elétrico, refrigeração e lubrificação, nos quais a comutação se processa com formação de arco elétrico.

3.19 Regulador seco

Regulador no qual o núcleo e os enrolamentos estão resfriados ou isolados por ar ou gás.

3.20 Perdas totais

Soma das perdas em vazio e em carga, excluindo as perdas devido a acessórios.

3.21 Perdas em vazio

Perdas devidas à excitação do regulador. Incluem as perdas no núcleo, perdas dielétricas e perdas nos enrolamentos devidas à corrente de excitação e à corrente de circulação em enrolamentos ligados em paralelo. Tais perdas, expressas em Watts, variam com a tensão de excitação.

3.22 Corrente de excitação

Valor da corrente que flui no enrolamento para excitar o regulador. Expressa em Ampères, por unidade ou porcentagem da corrente nominal do regulador. Corrente que mantém a excitação do núcleo do regulador

NOTA: Pode ser expressa em ampères, "**por** unidade" ou porcentagem da corrente nominal do regulador.

3.23 Perdas em carga do regulador de tensão

Perdas consequentes da passagem, pelo regulador, da potência solicitada pela carga. Incluem as perdas na resistência dos enrolamentos, devidas à corrente de carga, e as perdas adicionais, devidas ao fluxo de dispersão.

3.24 Impedância de curto-circuito do regulador de tensão

Tensão que faz circular a corrente nominal através de um enrolamento do regulador, quando um outro enrolamento é curto-circuitado. Os enrolamentos respectivos estão ligados como para operação em tensão nominal.

NOTA: É geralmente referida ao enrolamento série e expressa em "por unidade" ou porcentagem da tensão nominal do regulador.

3.25 Resistência de curto-circuito

Componente resistivo da impedância de curto-circuito.

3.26 Reatância de curto-circuito

Componente reativo da impedância de curto-circuito.

3.27 Ensaio dielétricos

Ensaio que consiste na aplicação de tensões superiores a tensão nominal do regulador, por um tempo especificado, a fim de se verificar a capacidade adequada dos materiais isolantes e espaçamentos elétricos, sem provocar interrupção elétrica.

3.28 Temperatura ambiente

Temperatura do meio, tal como ar ou água, no qual é dissipado o calor gerado pelo equipamento.

3.29 Método termométrico para determinação da temperatura

Método para determinação da temperatura por meio de termômetros a álcool ou resistivos, ou por pares termelétricos. Estes instrumentos devem ser aplicados ao ponto mais quente acessível do equipamento.

3.30 Método da variação da resistência para determinação da temperatura

Método para determinação da temperatura, por meio da comparação da resistência de um enrolamento na temperatura a ser determinada com a sua resistência numa temperatura conhecida.

3.31 Regulador para exterior

Regulador projetado para suportar intempéries.

3.32 Regulador tipo poste

Regulador projetado para ser instalado em poste ou estrutura similar.

3.33 Polaridade

Polaridade de um regulador é inerente ao seu projeto. A polaridade está correta quando o regulador aumenta a tensão no sentido de elevar e diminui a tensão no sentido de abaixar. A polaridade relativa dos enrolamentos comum e série do regulador de tensão tipo A é oposta ao do tipo B. A polaridade relativa instantânea dos enrolamentos do autotransformador principal, dos transformadores auxiliares e do(s) enrolamento(s) auxiliar(es), o que se aplicar, é designada por marcação apropriada no diagrama de ligações na placa de identificação do regulador.

3.34 Métodos de preservação do óleo por tanque selado

Sistema no qual o interior do tanque é isolado da atmosfera, permanecendo constante, dentro dele, o volume de gás mais óleo, para a faixa de temperaturas especificada.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Generalidades

4.1.1 Os reguladores devem ser fornecidos com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, mesmo os não explicitamente citados nesta EMD.

4.1.2 Devem ter todas as suas peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante, de acordo com esta EMD.

4.1.3 Devem suportar as condições normais de transporte e inclusive transporte rodoviário em estradas não pavimentadas.

4.1.4 As unidades de medidas utilizadas nesta EMD devem ser do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto Lei nº 81.621, de 03.05.78, da Presidência da República Federativa do Brasil.

4.1.5 Todos os reguladores devem ser equipados com pára-raios by-pass do tipo polimérico, que devem ser montados entre as buchas de fonte e carga.

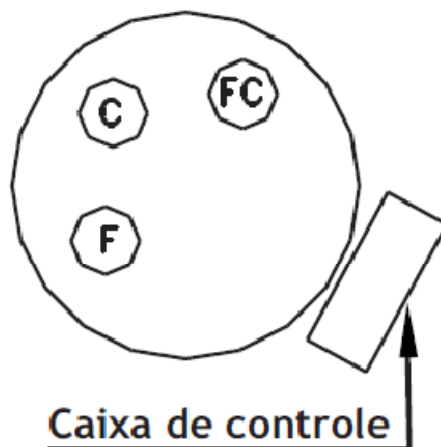
4.1.6 Todos os reguladores devem ser equipados com válvula de alívio de pressão, utilizada para aliviar a pressão interna do tanque, protegendo-o quando da ocorrência de pressões elevadas, devido a problemas na parte ativa do regulador.

4.1.7 O valor de TAP máximo e mínimo estará sempre em função do fluxo de potência circulando no regulador, respeitando a tabela seguinte:

Percentual de corrente nominal	Limite superior	Limite inferior	Percentual de regulação
100%	TAP 16	TAP -16	10%
110%	TAP 14	TAP -14	8,75%
120%	TAP 12	TAP -12	7,5%
135%	TAP 10	TAP -10	6,25%
160%	TAP 8	TAP -8	5%

4.1.8 As buchas devem ser identificadas conforme nomenclatura descrita no quadro seguinte. Esta nomenclatura deverá estar visivelmente impressa na tampa do regulador.

Isoladores	Nomenclatura ABNT
Fonte	"F"
Carga	"C"
Neutro	"FC"

**Disposição dos isoladores na tampa do regulador**

4.1.9 As características nominais dos reguladores de tensão devem estar conforme a tabela seguinte.


Classe de Tensão (kV)	Tensão Nominal do Regulador (V)	Ligação do banco de Regulador	Tensão suportável nominal de impulso kV – Crista	Potência Nominal do Regulador (kVA)	Corrente de Linha (A)
15	7967	Estrela com neutro aterrado	95	76,2	100
				114,3	150
				167	219
				250	328
				333	438
				416	546
				509	668
				667	875
				833	1093

O Regulador deve sair de fábrica ajustado para o TAP de 7967 V e possuir os TAPs Adicionais de: $13800/\sqrt{3}$ - $13200/\sqrt{3}$ - $12600/\sqrt{3}$.

4.2 Condições Normais de Serviço

Os reguladores devem ser projetados para operar nas seguintes condições normais de serviço:

- a) Temperatura ambiente não superior a 40°C e temperatura ambiente média, num período de 24 horas não superior a 30°C;
- b) Temperatura ambiente mínima não inferior a 0°C;
- c) Altitude não superior a 1100 m;
- d) Exposição direta a raios solares e a chuva;
- e) Tensão de alimentação senoidal;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO REGULADOR DE TENSÃO MONOFÁSICO DE MÉDIA TENSÃO	EMD - 01.009 Agosto / 2014 Grupo 1 Página 9/17
---	---	---

- f) Corrente de carga senoidal com fator de distorção inferior a 0,05 por unidade.

4.3 Placas de Identificação

4.3.1 Placa de Identificação

Cada regulador deve ser provido de uma placa de identificação de aço inoxidável, sendo fixada no tanque em local visível através de rebites, contendo no mínimo, as seguintes informações em português, marcada de forma legível e indelével:


- a) Identificação “REGULADOR DE TENSÃO MONOFÁSICO”;
- b) Nome ou marca do fabricante e local de fabricação;
- c) Número de série de fabricação;
- d) Mês e ano de fabricação;
- e) Tipo do Regulador;
- f) Potência nominal, em kVA;
- g) Corrente nominal, em A, e correntes nominais suplementares com suas faixas de regulação limitadas;
- h) Tensões nominais e suas respectivas tensões no secundário do TP, em kV ou V;
- i) Faixa de regulação, em %;
- j) Frequência, em Hz;
- k) Nível básico de impulso (NBI) e tensão suportável à frequência industrial;
- l) Designação do método de resfriamento;
- m) Diagrama de ligações do regulador completo incluindo:
 - Terminais de ligações internas com suas designações;
 - Indicações de polaridade;
- n) Impedância de curto-circuito nas posições extremas e neutra;
- o) Limite de elevação de temperatura dos enrolamentos, em °C;
- p) Tipo do óleo e volume necessário, em litros;
- q) Massa total aproximada, em kg;
- r) Norma aplicável;
- s) Fonte de tensão, painel de controle 7960 /120 V;
- t) Número de controle da CEB-D.

4.3.2 Número de série de fabricação

Além da placa de identificação, o fornecedor deve marcar o número de série de fabricação na tampa principal, em uma das ferragens superiores de fixação do núcleo dos enrolamentos e em uma das alças de suspensão.

4.4 Número de controle

- 4.4.1 Os reguladores devem ter a numeração sequencial de controle fornecida pela CEB-D juntamente com a ordem de compra, pintada no tanque, na posição vertical,

	<p align="center">ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO</p> <p align="center">REGULADOR DE TENSÃO MONOFÁSICO DE MÉDIA TENSÃO</p>	<p>EMD - 01.009</p> <p align="center">Agosto / 2014</p> <p>Grupo 1 Página 10/17</p>
---	--	--

“XXXX/YYYY”, sendo “X” a numeração sequencial e “Y” a potência com a altura dos caracteres não inferior a 30 mm.

NOTA: Para os casos onde a potência possuir casas decimais inserir a vírgula e o número seguindo o modelo “XXXX/YYYY, Y”.

4.4.2 A inscrição deve ser indelével na cor preta, e deve resistir as condições de ambiente agressivo, durante a vida útil do equipamento.

4.4.3 O fornecedor deve entregar a CEB-D, após a liberação dos equipamentos, uma relação individualizando o número de série de cada regulador com o número de controle correspondente.

4.5 Acondicionamento e transporte

4.5.1 Os reguladores devem receber ordem de embarque somente depois de inspecionados, com nível de óleo isolante correto e liberado para operação.

4.5.2 O acondicionamento de todo regulador deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro, desde a saída da fábrica até a sua chegada no local de entrega e que o proteja também contra impactos acidentais durante as operações de carga e descarga.

4.5.3 As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar:

- a) Uso de empilhadeiras;
- b) Uso de pontes rolantes, sendo que, nesse caso a embalagem deve permitir a carga e descarga através de alças de suspensão localizadas no tanque dos reguladores, evitando possíveis esforços e danos a buchas e terminais.

4.5.4 Caso seja utilizada embalagem de madeira, essa deve ter qualidade no mínimo igual à do pinho de segunda, com espessura mínima de 25 mm.

4.5.5 Para facilitar a carga e descarga, bem como a conferência dos equipamentos, cada volume deve ser marcado com tinta indelével, no mínimo, com os seguintes dados:

- a) Sigla da CEB-D;
- b) Número da ordem de compra;
- c) Nome do fornecedor;
- d) Massa bruta (kg).

4.6 Garantia

O fabricante deve dar garantia de 24 meses a partir da data de entrega no local indicado na ordem de compra e de 18 meses após a entrada em operação, prevalecendo o que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de material ou fabricação dos reguladores ofertados.

4.6.1 Em caso de devolução de reguladores para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como para retirada de peças com deficiência, para a inspeção, entrega e instalação dos reguladores, novos ou reparados, serão de responsabilidade exclusiva do fabricante. Se o motivo da devolução for mau funcionamento devido a deficiência de projeto, os custos serão de responsabilidade do fabricante independente do prazo de garantia estar ou não vencido.

4.6.2 Em caso de substituição ou reparo em qualquer componente ou acessório do regulador, dentro do prazo de garantia, a extensão da garantia do equipamento deverá ser considerada de no mínimo por mais 12 meses contados a partir da nova entrada em operação.

4.7 Meio ambiente

4.7.1 Em todas as etapas da fabricação, do transporte e recebimento dos reguladores devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais, distritais e municipais aplicáveis.

4.7.2 O fabricante é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CEB-D, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus sub fornecedores.

4.7.3 No transporte dos reguladores devem ser atendidas as exigências do Ministério dos Transportes e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à sinalização da carga.

4.7.4 O fabricante deve apresentar, quando solicitado pela CEB-D, visando orientar as ações quanto ao destino final dos equipamentos quando retirados do sistema, as seguintes informações:

- a)** Materiais utilizados na fabricação dos componentes dos reguladores e respectivas composições físico-químicas de cada um deles;
- b)** Efeitos desses componentes no ambiente quando do seu descarte;
- c)** Orientações, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, quanto a forma mais adequada de descarte dos reguladores, em particular do óleo isolante contido nos equipamentos e dos componentes em contato com o óleo;
- d)** Disponibilidade do proponente e as condições para receber de volta os reguladores de sua fabricação ou por ele fornecidos, que estejam fora de condições de uso.

4.8 Propostas de fornecimento e aprovação de documentos

4.8.1 Quando da apresentação da proposta, para cada item que a compõe, o fabricante deve fornecer as seguintes informações, bem como outras que julgar de seu interesse:

- a)** nome do fabricante das buchas;
- b)** relação de todas as exceções a esta Norma;
- c)** proposta financeira;

- d)** cotação em separado para os ensaios de tipo e especiais;
- e)** relatórios dos seguintes ensaios:
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
 - Fator de potência de isolamento;
 - Exatidão do dispositivo de controle;
 - Elevação de temperatura;
 - Resistência mecânica;
 - Resistência de contato no comutador de derivações.
- f)** apresentar os seguintes desenhos:
- de dimensões, com vistas principais do equipamento, mostrando a localização das peças e acessórios;
 - da parte ativa, indicando material utilizado nos enrolamentos e processo de montagem do núcleo;
 - da placa de identificação;
 - descritivo das buchas com dimensões, detalhes de montagem e características físicas e dielétricas;
 - descritivo dos terminais com dimensões, detalhes de montagem e material utilizado;
 - do comutador interno, com dimensões, processos para fixação, indicação da marcação dos terminais e materiais utilizados;
 - das alças para içamento dos reguladores;
 - dos suportes para fixação em poste dos reguladores;
 - do indicador de nível do óleo;
 - do indicador de tap's analógico/digital;
 - do para raio polimérico de by pass;
 - da fixação e da vedação da tampa e da abertura para inspeção, com dimensões, número e tipo de parafusos para fixação e material utilizado;
 - dos dispositivos de aterramento, com dimensões e material utilizado;
 - diagrama de controle e supervisão;
 - diagrama de ligação;
 - caixa de terminais;
 - janela de inspeção;
 - base;
 - terminais de aterramentos.
- g)** lista de todos componentes dos circuitos elétricos e/ou eletrônicos com suas respectivas características;
- h)** descrição do processo de proteção contra corrosão;
- i)** relação e cotação unitária das peças de reserva recomendadas pelo fornecedor para o funcionamento dos reguladores por 05 anos;
- j)** lotação unitária e croqui das ferramentas especiais necessárias para montagem e manutenção.

Nota: Todos os requisitos técnicos não incluídos na relação das exceções devem ser considerados como estando de acordo com esta Norma.

4.8.2 Todos os ensaios de 4.8.1, alínea “e”, devem ser realizados por um dos seguintes órgãos:

- a) laboratórios governamentais;
- b) laboratórios credenciados pelo governo do país de origem;
- c) laboratórios de entidades reconhecidas internacionalmente;
- d) laboratório do fornecedor na presença do inspetor da CEB-D.

4.8.3 Para os fornecedores brasileiros, caso os relatórios de 4.8.1, alínea “e”, e os desenhos de 4.8.1, alínea “f”, já tenham sido aprovados pela CEB-D para reguladores de mesmo projeto que os ofertados, não são necessários a sua representação. Nesse caso, o fornecedor deve informar os números dos desenhos e dos relatórios.

4.8.4 Após a emissão do Pedido de Compra, o fornecedor deve apresentar, dentro de no máximo 20 dias, os desenhos definitivos para aprovação, que devem ser os mesmos constantes de 4.8.1, alínea “f”, acrescidos das correções necessárias.

4.8.5 O prazo para a análise pela CEB-D dos desenhos citados em 4.8.1 é de 30 dias.

4.9 DA INSPEÇÃO

A CEB-D reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar o material/equipamento abrangido por esta especificação quer no período de fabricação, quer na época do embarque ou em qualquer momento que julgar necessário.

O fornecedor deverá avisar a CEB-D, com antecedência de 10(dez) dias para fornecimento nacional e de 20 (vinte) dias para fornecimento estrangeiro, sobre a data em que o material/equipamento estará pronto para inspeção.

O fornecedor deverá enviar a CEB-D, no mínimo, 20 (vinte) dias antes do início dos ensaios, as características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos a serem utilizados nos ensaios, com as respectivas classes de precisão e detalhes de como serão realizados, mostrando os diagramas de conexões.

Todos os equipamentos e instrumentos deverão estar aferidos e calibrados por órgão competente e possuir certificado de aferição e calibração dentro do prazo de validade de 12 (doze) meses.

Os métodos de ensaios dos materiais/equipamentos deverão estar de acordo com esta especificação e com as normas recomendadas, em suas últimas revisões.

As características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos utilizados durante os ensaios não deverão se alterar com as variações de frequência, correntes ou tensão

dos circuitos que os alimentam. Todas as correções necessárias deverão ser feitas para satisfazer às condições padronizadas.

O fornecedor deverá, sem exceção, **cotar em separado do preço do regulador** os custos de viagem com **inspeção e treinamento, quando solicitado pela CEB-D, para 2 (DOIS) inspetores** da CEB-D.

Todos estes custos deverão ser por conta do fornecedor, englobando transporte aéreo (passagem aérea de ida e volta) e terrestre, hospedagem, alimentação, lavanderia, seguro saúde com validade para o período da inspeção. Os custos de viagem de Inspeção e treinamento, **exceto a passagem aérea**, serão adiantados pela CEB-D para os inspetores e serão cobradas posteriormente, contra apresentação dos comprovantes das despesas efetuadas, do valor total da ODC para fornecedores nacionais ou através de Cobrança Bancária para fornecedores Internacionais.

O fornecedor tomará, **às suas expensas**, todas as providências para que a inspeção dos materiais/equipamentos, no local de fabricação, se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta especificação.

Assim, deverá proporcionar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências onde estão sendo fabricados os materiais/equipamentos em questão, ao local de embalagem, etc..., bem como **fornecer pessoal habilitado a prestar todas as informações e executar os ensaios**, além de todos os dispositivos, instrumentos, para realizá-los.

O fornecedor deverá apresentar previamente, um cronograma de inspeção dos reguladores.

4.10 ENSAIOS.

Os ensaios previstos nesta especificação são classificados em:

- a)** Ensaios de tipo;
- b)** Ensaios de rotina/recebimento;
- c)** Ensaios especiais.

No entanto, os ensaios acima relacionados não invalidam a realização, por parte do fabricante/fornecedor, daqueles que julgar necessário ao controle de qualidade do seu produto.

4.10.1 ENSAIOS DE TIPO

Ensaio realizado para verificação de determinadas características de projeto do regulador completo (controle mais mecanismo).

Os Certificados de Ensaio deverão ser emitidos por laboratório independente tecnicamente capacitado e credenciado pelo **INMETRO** para laboratórios nacionais ou por órgão equivalente para laboratórios internacionais.

Ensaio de Tipo realizados em **Laboratórios Internacionais** deverão ser devidamente comprovados através dos **CERTIFICADOS** originais ou cópias **submetidas à veracidade** do Consulado do país de origem no Brasil. Os respectivos **RELATÓRIOS** contendo o processo de ensaio e os resultados obtidos deverão ser comprovados através de **cópias autenticadas** por órgão competente do país de origem.

Ensaio de Tipo realizados em **Laboratórios Nacionais** deverão ser devidamente comprovados através dos **CERTIFICADOS** originais e respectivos **RELATÓRIOS** ou **cópias completas autenticadas** por órgão competente no Brasil.

No caso de algum ensaio ser apresentado sem autenticação, por órgão competente, a critério da CEB-D, a proposta poderá ser desqualificada, cabendo ainda a possibilidade de a CEB-D solicitar os referidos ensaios autenticados para que sejam apresentados até a data da aprovação final dos desenhos e documentos.

Tais originais ou cópias devem ser anexadas à Proposta, reservando-se, a CEB-D, o **direito de desconsiderar** Propostas com Certificados de Ensaio de Tipo efetuados pelo próprio laboratório do fabricante ou com **mais de 10 (dez) anos** de realização ou se o regulador sofreu modificações no projeto original, conforme NBR 11809:

- ✓ Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- ✓ Fator de potência de isolamento;
- ✓ Exatidão do dispositivo de controle;
- ✓ Elevação de temperatura;
- ✓ Resistência mecânica;
- ✓ Resistência de contato no comutador de derivações.

4.10.2 ENSAIOS DE ROTINA/RECEBIMENTO

Ensaio realizado nas instalações do fabricante, na presença dos Inspetores da CEB-D, por ocasião do recebimento de cada lote – NBR 11809.

- ✓ Ensaio de inspeção geral;
- ✓ Ensaio de verificação dimensional;
- ✓ Ensaio de estanhagem;
- ✓ Ensaio de zincagem;
- ✓ Resistência elétrica dos enrolamentos;
- ✓ Polaridade;
- ✓ Perdas a vazio;
- ✓ Corrente de excitação;
- ✓ Impedância de curto-circuito e perdas em carga;
- ✓ Tensão suportável nominal a frequência industrial;

- ✓ Tensão induzida;
- ✓ Resistência de isolamento;
- ✓ Estanqueidade e resistência à pressão;
- ✓ Aderência e espessura da pintura;
- ✓ Relação de tensões;
- ✓ Verificação do funcionamento dos acessórios e componentes;
- ✓ Tensão suportável à frequência industrial no dispositivo de controle, acessórios e componentes;
- ✓ Funcional do relé eletrônico;
- ✓ Ensaios físico-químico – óleo mineral isolante.

4.10.3 ENSAIOS ESPECIAIS

São ensaios realizados às expensas da CEB-D, nas instalações do fabricante ou em órgão tecnicamente capacitado, na presença do inspetor, por ocasião de recebimento do lote – NBR 11809.

- ✓ Curto-circuito;
- ✓ Nível de ruído;
- ✓ Tensão de radiointerferência;
- ✓ Descargas parciais;
- ✓ Análise cromatográfica dos gases dissolvidos no óleo isolante;
- ✓ Ensaios aplicáveis ao relé regulador de tensão;
- ✓ Ensaios aplicáveis ao comutador de derivações em carga, conforme EB-1526.

A execução destes ensaios fica a critério da CEB-D, devendo ser solicitados através da Ordem de Compra que especificará as quantidades. O pagamento desses ensaios, por parte da CEB-D, estará condicionado à aceitação do lote.

O fornecedor/fabricante deverá informar na proposta, o custo unitário dos ensaios especiais.

A tabela abaixo mostra a relação de ensaios de tipo, recebimento/rotina e especiais.

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	TIPO	ROTINA/ RECEBIMENTO	ESPECIAL
1.	Inspeção geral.		X	
2.	Verificação dimensional.		X	
3.	Medição de resistência de contato.	X		
4.	Elevação de temperatura.	X		
5.	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico.	X		
6.	Corrente suportável nominal de curta duração e de valor de crista nominal da corrente suportável. (descargas parciais)			X
7.	Resistência mecânica.	X		
8.	Revestimento de estanho ou prata.		X	
9.	Zincagem.		X	
10.	Radiointerferência.			X
11.	Tensão suportável nominal a 60 Hz a		X	

	seco.			
12.	Tensão aplicada na fiação.		X	
13.	Relação de transformação.		X	
14.	Resistência de isolamento.		X	
15.	Funcional no relé eletrônico.		X	
16.	Perdas a vazio.		X	
17.	Perdas em carga e impedância de curto-circuito		X	
18.	Fator de potência.	X		
19.	Polaridade.		X	
20.	Ensaio físico-químico – óleo mineral isolante.		X	
21.	Exatidão do dispositivo de controle	X		
22.	Resistência elétrica dos enrolamentos		X	
23.	Corrente de excitação		X	
24.	Tensão induzida		X	
25.	Estanqueidade e resistência a pressão		X	
26.	Aderência e espessura da pintura		X	
27.	Verificação do funcionamento dos acessórios e componentes		X	
28.	Curto-circuito			X
29.	Nível de ruído			X
30.	Análise cromatográfica dos gases dissolvidos no óleo isolante			X
31.	Ensaio aplicáveis no relé regulador de tensão			X
32.	Ensaio aplicáveis no comutador de derivações em carga, conforme EB-1526			X

NOTAS:

- 1) O tamanho da amostra será de **100%** do lote para os ensaios de rotina/recebimento;
- 2) Os ensaios de tipo serão realizados em uma unidade do lote por potência;
- 3) Os ensaios especiais serão realizados em **10%** do lote (no mínimo 01 banco – com 03 unidades de reguladores), quando solicitado pela CEB-D.