

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	3
6.	DESCRIÇÃO.....	3
6.1	DEFINIÇÕES	3
6.2	CONDIÇÕES GERAIS	5
6.3	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	7
6.4	Inspeções.....	9
6.5	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO.....	12
6.6	GARANTIA.....	12
6.7	ACONDICIONAMENTO	12
6.8	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA	13
6.9	CAPITALIZAÇÃO DE PERDAS.....	13
6.10	TABELAS.....	14
7.	ANEXOS	14

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento fixa as características mínimas exigidas e as condições para fornecimento e recebimento de reator para lâmpada a vapor de sódio de alta pressão, de uso externo, de 70 W, 100 W, 150 W e 250 W, tipo indutivo, para tensão de 220 V, 60 Hz, sem base para relé fotoelétrico incorporado conforme MAT-OMBR-MAT-18-0050-INBR Materiais de Iluminação Pública.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na Operação de Distribuição.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da especificação técnica

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Desenho da Rede Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS

- NBR IEC 60662 - Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão - Especificação;
- NBR 13593 - Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Especificação;
- NBR 13594 - Reator para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Método de ensaio;
- NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimentos;
- NBR 6146 - Invólucros de equipamentos elétricos - proteção - Especificação;
- NBR 6323 - Produtos de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - Especificação;
- NBR 7285 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de Polietileno Termofixo para tensões de 0,6/1 kV - sem cobertura - Especificação;
- NBR 7397 - Produtos de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco - determinação da massa por unidade de área - Método de ensaio;

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão
Áreas de aplicação

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- NBR 7398 - Produtos de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - verificação da aderência - Método de ensaio;
- NBR 7399 - Produtos de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio ;
- NBR 7400 - Produtos de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- NBR 9508 - Cabos flexíveis com isolamento de borracha Etileno Propileno (EPR) para tensões até 750 volts - Especificação;
- NBR 9934 - Capacitores secos auto regeneradores com dielétrico de filme de polipropileno metalizado para motores de corrente alternada - Especificação.

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
Não aplicável.	
	•

6. DESCRIÇÃO
6.1 DEFINIÇÕES
6.1.1 Reator

Equipamento auxiliar ligado entre a rede e a lâmpada, com a finalidade de limitar a corrente da lâmpada ao seu valor especificado.

6.1.2 Reator externo

Reator à prova de tempo, projetado para ser instalado separadamente da luminária.

6.1.3 Reator de referência

Reator indutivo, especialmente projetado para servir de referência nos ensaios de reatores e para seleção de lâmpadas de ensaio.

6.1.4 Lâmpada de ensaio

Lâmpada sazoadada para ensaiar reatores.

6.1.5 Ignitor

Dispositivo que gera o pulso de partida para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão.

6.1.6 Ignitor conjugado

Ignitor que gera o pulso de alta tensão, utilizando o enrolamento do reator como transformador de pulso.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.7 Capacitor

Dispositivo destinado a corrigir o fator de potência do reator.

6.1.8 Tensão nominal de alimentação do reator

Tensão para a qual o reator é projetado.

6.1.9 Corrente nominal de alimentação do reator

Corrente solicitada da rede pelo reator sob condições de tensão nominal e lâmpada em regime estável de funcionamento.

6.1.10 Corrente de ensaio da lâmpada

Corrente mantida na lâmpada de ensaio pelo reator sob condições de tensão nominal, em regime estável de funcionamento.

6.1.11 Corrente de calibração de um reator de referência

Valor da corrente nominal da lâmpada para qual o reator de referência é projetado.

6.1.12 Corrente de curto-circuito

Corrente que circula através do enrolamento do reator, quando seus terminais para a lâmpada são mantidos curto-circuitados.

6.1.13 Invólucro

Material que envolve o reator dando-lhe proteção adequada ao uso para o qual foi projetado.

6.1.14 Fator de potência

Razão da potência ativa pelo produto da tensão pela corrente (potência aparente).

6.1.15 Temperatura máxima de operação do enrolamento do reator (tw)

Temperatura do enrolamento do reator declarada pelo fabricante como a máxima temperatura na qual o reator deve ter uma expectativa de vida em serviço de pelo menos 10 anos em operação contínua.

6.1.16 Elevação de temperatura do enrolamento do reator (Δt)

Elevação de temperatura do enrolamento do reator, declarada pelo fabricante, quando ensaiado de acordo com a NBR-13593.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.17 Temperatura de ensaio teórica (te)

Temperatura do enrolamento para ensaio de durabilidade térmica dos enrolamentos.

6.1.18 Temperatura máxima do invólucro (tc) (do ignitor):

Temperatura máxima (admissível) do invólucro do ignitor, declarada pelo fabricante.

6.1.19 Perda elétrica

Potência absorvida pelo reator ligado em curto-circuito, quando passa pelo seu enrolamento a corrente nominal de lâmpada.

6.2 CONDIÇÕES GERAIS**6.2.1 Identificação**

Todo reator deve apresentar uma placa de identificação durável e indelével, de alumínio anodizado ou aço inoxidável, na qual devem constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Tipo: reator externo;
- c) Tipo de lâmpada a que se destina (sódio a alta pressão);
- d) Potência da lâmpada (W);
- e) Tensão nominal de alimentação (V);
- f) Fator de potência;
- g) Corrente nominal de alimentação (A);
- h) Frequência nominal (Hz);
- i) Número de série e data de fabricação (mês e ano);
- j) Δt e temperatura máxima de funcionamento (tw);
- k) Esquema ou indicação de ligação;
- l) Material condutor do enrolamento.

Em cada capacitor deve ser gravado de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) modelo do capacitor ;
- c) capacitância nominal (μF);
- d) tolerância do capacitor em porcentagem;
- e) frequência nominal ou faixa de frequência;
- f) temperatura;
- g) tensão nominal (V);
- h) ano de fabricação;
- i) símbolo # indicando capacitor auto-regenerador.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Em cada ignitor deve ser gravado de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) tipo de lâmpada que se destina(sódio AP);
- c) potência nominal de lâmpada (W);
- d) tensão nominal de alimentação(V);
- e) t_w e Δt (para ignitor de pulso independente);
- f) esquema de ligação;
- g) data de fabricação(mês-ano);
- h) frequência de alimentação (Hz);
- i) pico de tensão (kV);
- j) símbolo de alta tensão;
- k) uso interno ou externo;
- l) capacitância máxima de carga(pF);
- m) temperatura máxima no invólucro;
- n) tipo do ignitor (conjugado).

6.2.2 Invólucro

O reator deverá ser provido de invólucro de chapa de aço carbono ABNT 1010 , com espessura mínima de 1,2 mm, com acabamento zincado por imersão a quente, interna e externamente, conforme NBR 6323.

O invólucro do reator, em posição normal de uso, não pode apresentar cavidades ou reentrâncias que permitam o acúmulo de água e devem ter grau de proteção IP33, conforme NBR 6146.

Após o enchimento do reator, o núcleo deve ficar afastado no mínimo 10 mm da parte mais próxima da carcaça.

Deverá ser provido de tampa inferior ou superior, fixada de maneira que seja resistente a temperatura de trabalho do reator e intempéries e, que permita acesso ao capacitor e ignitor.

O ignitor deve ser provido de invólucro com grau de proteção IP 30.

6.2.3 Fixação

O reator será fixado através de alça lateral, conforme MAT-OMBR-MAT-18-0050-INBR Materiais de Iluminação Pública.

A solda da alça ao invólucro deve ser contínua em toda superfície de contato e zincada por imersão a quente.

O capacitor deve ser fixado internamente ao invólucro na tampa ou na lateral, não podendo estar mergulhado na resina, mesmo que parcialmente.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.2.4 Condutores

Os condutores deverão ser de cobre, flexíveis, ter isolamento de EPR ou XLPE para 0,6/1 kV, temperatura mínima de serviço de 90°C com ou sem capa de proteção, resistentes a raios ultra-violeta, próprios para uso ao tempo, seção mínima de 1,5 mm² para a potência até 150 W e de 2,5 mm² para a potência de 250 W e comprimento mínimo de 300 mm. A saída dos cabos do reator deve ser feita através de buchas isolantes de passagem, instaladas na junção com o invólucro. Os condutores devem ser oriundos de fabricantes cadastrados na Enel Distribuição Rio. As características elétricas, físicas e dimensionais dos mesmos devem ser comprovadas através de certificado do fabricante.

Os condutores deverão obedecer à seguinte convenção de cores:

a) rede -----vermelho (Vm).

b) comum -----preto (Pt).

c) lâmpada ----- branco (Br).

O capacitor deve ser ligado por condutores com comprimento mínimo de 100 mm, e através de terminais pré-isolados, reforçados, do tipo desconectável, devendo ser removível e intercambiável sem o uso de ferramentas.

No ignitor os condutores devem ter seção mínima de 1,5 mm² para potência de lâmpada até 150 W e de 2,5 mm² para potência de 250 W.

6.2.5 Temperatura

A elevação de temperatura do enrolamento do reator não deverá ultrapassar aquela marcada na sua placa de identificação, que será no máximo de 65 °C.

6.2.6 Capacitor

O capacitor deverá ser do tipo seco com uma tensão de trabalho de 250 V, e suportar uma elevação de temperatura de 85°C, considerando uma temperatura ambiente de 40°C.

6.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**6.3.1 Características elétricas do reator****6.3.1.1. Corrente de alimentação**

A corrente de alimentação não deve diferir de $\pm 10\%$ da corrente nominal de alimentação indicada na plaqueta de identificação, quando o reator for ensaiado com lâmpadas de ensaio e alimentado com tensão nominal.

6.3.1.2. Corrente de curto – circuito

Os reatores não devem exceder os limites de corrente estabelecidos na tabela 2, com a tensão de alimentação de 106 % do valor da tensão nominal.

6.3.1.3. Fator de potência do reator

O fator de potência deve ser igual ou maior a 0,92 indutivo ou capacitivo.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.3.1.4. Elevação de temperatura(Δt)

A elevação de temperatura máxima do reator (Δt), não deve ultrapassar aquela marcada na sua identificação, conforme 6.2.1, e no compartimento onde se alojam o capacitor e ignitor não deve ultrapassar 45°C (Δt).

6.3.1.5 Resistência de isolamento

A resistência de isolamento não deverá ser inferior a 2 M Ω , quando ensaiado com 500 Vcc, durante 1 minuto.

6.3.1.6. Tensão aplicada ao dielétrico

Não deverá ocorrer centelhamento ou perfuração do isolamento no conjunto quando aplicada uma tensão eficaz senoidal, de valor igual a duas vezes a tensão nominal de alimentação do reator mais 2000 volts, no mínimo 2500 volts durante 1 minuto, na frequência de 60 Hz.

6.3.1.7. Acendimento da lâmpada

O reator no sistema com ignitor conjugado deve ser provido com um subterminal (tap) posicionado do lado da lâmpada, entre 6% a 10% do enrolamento, para a lâmpada de

potência de 70 W e 100 W e entre 6% a 8% do enrolamento para a lâmpada de potência de 150 W, 250 W.

6.3.1.8. Proteção contra agentes externos

O ensaio deverá ser feito de acordo com a NBR 6146 e possuir grau de proteção IP-33.

6.3.1.9. Resistência a umidade

Os reatores a serem ensaiados devem ser colocados em sua posição normal de funcionamento dentro de estufa com umidade relativa entre 91% e 95% e temperatura de 40°C + 2°C , durante 48 horas.

Imediatamente após a retirada do reator da câmara, ele deve atender aos requisitos de resistência de isolamento e tensão aplicada ao dielétrico.

6.3.1.10. Perdas e rendimento do reator

A perda total no reator, garantida pelo fabricante, quando ensaiado com lâmpada de ensaio e alimentado com tensão e frequência nominais, não deve exceder os valores da tabela 3.

6.3.1.11. Resistência a tração nos condutores de ligação

Os condutores de ligação devem suportar um esforço mecânico de 2(duas) vezes o peso do reator, sem que haja danos ao mesmo.

6.3.1.12. Resistência mecânica da alça de fixação

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A alça de fixação do reator deve suportar 3(três) vezes o peso do reator, sem apresentar deformação permanente.

6.3.1.13. Durabilidade térmica do enrolamento (tw)

O objetivo deste ensaio é comprovar o valor da temperatura nominal máxima de operação do enrolamento dos reatores (tw), especificada pelo fabricante. O reator deve ser operado em uma estufa com temperatura de ensaio (te), conforme a NBR13594.

Após este ensaio, os reatores não podem mais ser utilizados.

Antes do ensaio, o reator deve ser ligado à lâmpada apropriada e a corrente de descarga da lâmpada deve ser medida.

As condições térmicas (te) devem ser ajustadas de acordo com o período de duração do ensaio, que pode ser de 30 dias ou 60 dias, conforme especificação do fabricante.

O(s) reator(es), quando voltar(em) à temperatura ambiente, deve(m) satisfazer os seguintes requisitos:

- a) Com a tensão nominal, o reator deve acender a mesma lâmpada e a corrente de descarga não deve exceder a 115 % do valor medido antes do ensaio;
- b) A resistência de isolamento não deverá ser inferior a 1 MΩ.

6.3.2 Ensaio de características dos ignitores

Ensaio conforme anexo A da NBR – 13593.

6.4 Inspeções**6.4.1 Ensaio de tipo**

A aprovação de tipo deve ser efetuada nas instalações do fabricante ou em laboratórios aceitos em comum acordo entre fabricante e comprador.

O fabricante deve fornecer três reatores como amostra para os ensaios da alínea a) a j) e sete reatores como amostra para o ensaio da alínea l). Os ensaios de tipo são os seguintes:

- a) verificação visual e dimensional conforme o item 6.2 deste documento para o reator e do item 3.1 a 3.3.4 do Anexo A da NBR 13593, para o ignitor.
- b) ensaio de características elétricas de funcionamento:
 - medição da corrente de curto-circuito;
 - medição da potência da lâmpada;
 - medição da corrente da lâmpada;
 - medição da corrente de alimentação
 - medição da potência de alimentação
 - medição da perda máxima;
 - posicionamento do subterminal (tap);
 - cálculo do fator de potência;
- c) ensaio de elevação de temperatura;

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) ensaio de resistência de isolamento;
- e) ensaio de tensão aplicada ao dielétrico;
- f) ensaio de grau de proteção;
- g) ensaio de resistência a umidade;
- h) ensaio na galvanização;
- i) ensaio de resistência a tração nos condutores de ligação;
- j) resistência mecânica da alça de fixação;
- k) ensaio de potência fornecida à lâmpada;
- l) ensaio de durabilidade térmica do enrolamento.

Os reatores para o ensaio de durabilidade térmica do enrolamento devem diferir dos reatores normais de produção nos seguintes pontos:

- a) os cabos de ligação devem ser trocados por cabos compatíveis com a temperatura de ensaio;
- b) os capacitores, quando existirem, devem ser colocados fora da estufa, sendo, portanto, necessária a colocação de cabos extras para a sua ligação;
- c) os ignitores devem ser colocados fora da estufa, sendo, portanto, necessária a colocação de cabos extras para a sua ligação.

6.4.2 Ensaios de rotina

Deve ser mantido um registro dos ensaios de rotina nas instalações do fabricante.

Os ensaios devem ser os citados nas alíneas a), b), c), d) e e) de 6.4.1.

6.4.3 Ensaios de recebimento

- a) verificação visual e dimensional conforme o item 6.1 deste documento para o reator e do item 3.1 a 3.3.4 do Anexo A da NBR 13593, para o ignitor;
- b) potência e corrente sob tensão nominal;
- c) corrente e potência de alimentação;
- d) corrente de curto-circuito;
- e) fator de potência do reator;
- f) elevação de temperatura;
- g) resistência de isolamento a frio;
- h) resistência de isolamento a quente;
- i) tensão aplicada ao dielétrico;
- j) acendimento da lâmpada;
- l) galvanização;
- m) perdas e rendimento no reator;
- n) resistência a tração nos condutores de ligação;
- o) resistência mecânica da alça de fixação;
- p) número mínimo de pulsos por ciclo/semiciclo, largura, posição e altura do pulso de partida no ignitor, conforme item 4.1.5 do Anexo A da NBR 13593;
- q) nível de não operação do ignitor conforme item 4.2 do Anexo A da NBR 13593.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão
Áreas de aplicação

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.4.4 Amostragem

Tabela 1- Procedimento para amostragem e critérios de aprovação para ensaios de recebimento de reatores e ignitores para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão

Ensaio	REATOR E IGNITOR ENSAIOS DO ITEM 6.3 ALÍNEAS: a; l; n; o				REATOR - ENSAIOS DO ITEM 6.3 ALÍNEAS: b; c; d; e; g; j; m; p; q				REATOR ENSAIOS DO ITEM 6.3 ALÍNEAS: f; h; i			
	Nível de inspeção				Nível de inspeção				Nível de inspeção			
Amostragem				Amostragem				Amostragem				
NQA				NQA				NQA				
Tamanho do lote	Amostra		Ac ^(C)	Re ^(D)	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Tam. ^(A)	Seq. ^(B)			Tam. ^(A)	Seq. ^(B)			Tam. ^(A)	Seq. ^(B)		
Até 25	3	-	0	1	5	-	0	1	5	-	0	1
26 a 90	8	1	0	2								
	8	2	1	2								
91a150	13	1	0	3	13	1	0	2	13	1	0	1
	13	2	3	4								
151 a 280	20	1	1	4	13	1	0	2	13	1	0	1
	20	2	4	5								
281a 500	32	1	2	5	13	2	1	2	13	1	0	1
	32	2	6	7								
501 a 1200	50	1	3	7	20	1	0	3	13	1	0	1
	50	2	8	9								
1201a 3200	80	1	5	9	32	1	1	4	13	2	1	2
	80	2	12	13								
3201a 10000	125	1	7	11	50	1	2	5	13	2	1	2
	125	2	18	19								

^(A) Tam – Tamanho.

Seq. – Sequência: a segunda amostragem, correspondente ao algarismo 2, é usada quando o número de defeitos (ou falhas) da primeira amostragem for menor que Re e maior que Ac.

^(C)Ac – Aceitação: número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite aceitar o lote.

^(D) Re – Rejeição: número de peças defeituosas ou falhas que implica na rejeição do lote.

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**6.5.1 Ensaio de aprovação de protótipo****6.5.1.1. Ensaio de durabilidade térmica do enrolamento**

O protótipo será considerado aprovado neste ensaio se pelo menos (6) seis dos (7) sete satisfizerem as alíneas “a” e “b” do inciso 6.3.1.13, e reprovado se mais de (2) unidades não satisfizerem estas alíneas. No caso de apenas (2) duas unidades apresentarem falha, o protótipo será considerado aprovado se num novo lote ensaiado de 7 (sete) unidades, nenhuma delas apresentar falha.

6.5.1.2. Demais ensaios de aprovação de protótipo

O protótipo será considerado aprovado nestes ensaios se nenhuma unidade apresentar falha , e reprovado se 2(duas) ou as 3(três) unidades falharem em qualquer ensaio . No caso de apenas 1(uma) unidade falhar o protótipo só será considerado aprovado se num novo lote de 6(seis) amostras , nenhuma unidade apresentar falha.

6.5.2 Ensaios de recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser realizados nas quantidades amostrais definidas na tabela 1 e segundo os critérios de aceitação e rejeição nela definidos. Os ensaios especiais, quando solicitados , deverão obedecer aos mesmos critérios de aprovação de protótipo.

6.6 GARANTIA

O reator deve ser garantido pelo fornecedor contra defeitos de projeto ou fabricação , pelo período de (doze)12 meses em operação, ou de 18 meses a partir do recebimento no local de entrega estabelecido na Ordem de Compra.

O fornecedor se obriga a corrigir tais defeitos de fabricação , ou, se necessário, substituir o equipamento, responsabilizando-se por todos os custos de material, mão-de-obra e transporte.

Se o defeito for decorrente de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote adquirido, o fornecedor deverá substituí-las, arcando com todos os custos, independentemente da ocorrência deste defeito em cada uma delas.

6.7 ACONDICIONAMENTO

O acondicionamento deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em qualquer situação de percurso a ser encontrado, protegendo o reator contra choques, manuseio inadequado ou outras situações adversas, da origem ao local de entrega.

A embalagem será considerada satisfatória se o reator estiver em perfeito estado na chegada ao destino, e se os volumes apresentarem, individualmente, pesos e dimensões adequadas ao manuseio, armazenamento e transporte.

Cada volume deverá conter, em sua parte externa e frontal, os seguintes dados de identificação, de forma clara e legível:

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão**Áreas de aplicação**

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- nome do fornecedor
- nome da Enel Rio
- número da Ordem de Compra
- número do volume
- massa bruta total
- marcações adicionais, para facilidade de transporte
- quantidade e tipo de equipamento contido no volume

6.8 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

Além das informações técnicas solicitadas nesta especificação, o fornecedor deverá informar a perda máxima do reator ofertado para efeito de capitalização de perdas.

6.9 CAPITALIZAÇÃO DE PERDAS

A partir da perda máxima garantida por cada fornecedor, dentro dos limites de norma, o custo final do reator deverá ser calculado através da seguinte fórmula:

$$C_{ref} = P_{reat.} + (C_{energ} \times P_{wreat} \times 0,0108)$$

C_{ref} = custo de referência do reator para efeito de julgamento das propostas (R\$)

P_{reat} = preço do reator ofertado pelo fornecedor (R\$)

K = custo do kWh na classe de tensão de 15 kV (Grupo A4), sem ICMS (R\$)

P_{wreat} = perda garantida para o reator ofertado (W)

Assunto: Reator para Lâmpada de Vapor de Sódio a Alta Pressão
Áreas de aplicação

Perímetro:

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.10 TABELAS

Tabela 2

Corrente máxima de curto circuito para tensão nominal de 220 V	
Potência nominal da lâmpada (W)	Corrente máxima de curto-circuito (A)
70 (90 V)	1,98
100 (100 V)	2,4
150 (100 V)	3,0
250 (100 V)	5,2

Tabela 3

Perdas	
Potência nominal (W)	Perda Máxima(W)
70 (90 V)	15
100 (100 V)	18
150 (100 V)	26
250 (100 V)	37

7. ANEXOS

- Esse documento não possui anexo.