



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Eng. Processos da Distribuição
Título do Documento:	Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

## Sumário

1	OBJETIVO.....	1
2	ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3	DEFINIÇÕES.....	1
4	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	2
5	RESPONSABILIDADES .....	2
6	REGRAS BÁSICAS.....	2
7	CONTROLE DE REGISTROS.....	8
8	ANEXOS .....	8
9	REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	8

## 1 OBJETIVO

Esta padronização se aplica aos reatores de uso externo, para as lâmpadas de descarga à alta pressão de vapor de sódio, que são utilizados nas redes dos sistemas de iluminação pública das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Este documento deve ser seguido pelas áreas corporativas das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

Este documento técnico pode ser consultado também por Prefeituras Municipais e outros clientes da área de concessão da CPFL.

### 2.2 Área

Engenharia, Obras e Manutenção, Suprimentos

## 3 DEFINIÇÕES

### 3.1 Invólucro

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

### 3.2 Tensão Nominal de Alimentação

Tensão para a qual o reator é projetado.

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 1 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------

#### 4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As normas relacionadas a seguir dispõem de condições técnicas válidas para a presente especificação, exceto onde indicado nesta especificação técnica. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se que verifique as edições mais recentes:

ABNT NBR 13593/2011- Reator e Ignitor para Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão para frequência de 60Hz, (Especificação e ensaios)

ABNT NBR IEC 60662 - Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

ABNT NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP)

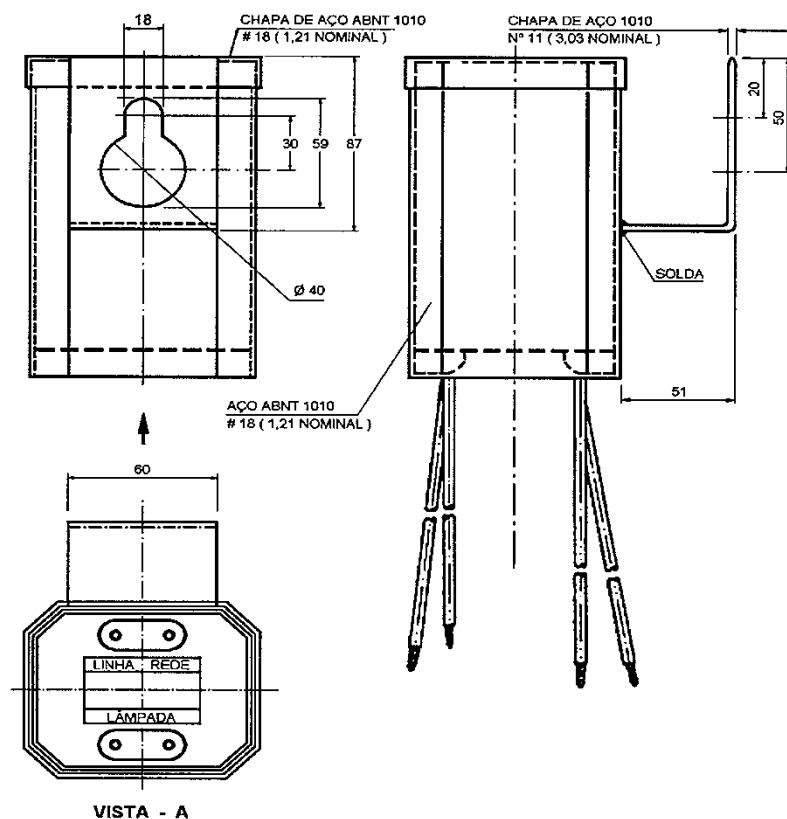
Especificação Técnica CPFL nº 2586 - Lâmpadas Vapor de Sódio a Alta Pressão

#### 5 RESPONSABILIDADES

A Engenharia do Grupo CPFL é responsável pela publicação deste documento.

#### 6 REGRAS BÁSICAS

##### 6.1 Desenho do Material



VISTA - A

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 2 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Eng. Processos da Distribuição

Título do Documento: Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

Características Elétricas			Dimensões
Potência Nominal (W)	Tensão Nominal (V)	Fator de Potência (min)	Cabo de Ligação de Cobre (mm <sup>2</sup> )
70	220	0,92	1,5
100			
150			
250			
400			

Potência Nominal (W)	Código de Material
70	50000001457
100	50000011670
150	50000001458
250	50000001459
400	50000016649

## 6.2 Características gerais

- 6.2.1 Os reatores para lâmpadas do tipo vapor de sódio à alta pressão devem estar em conformidade com os desenhos, tabelas e anexos apresentados nas normas ABNT NBR 13593/2011- Reator e Ignitor para Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão, para frequência de 60Hz, (Especificação e ensaios), NBR IEC 60662 - Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão, NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP) e a padronização CPFL de nº GED 2586 - Lâmpadas Vapor de Sódio a Alta Pressão, devendo prevalecer o que consta neste documento técnico no caso de informações divergentes.
- 6.2.2 Os reatores devem ser para uso externo.
- 6.2.3 Os reatores não devem vir com blocos de conexão para as ligações.
- 6.2.4 Os condutores de ligação deverão ser de bitola conforme a Tabela 1 e comprimento mínimo de 300 mm.
- 6.2.5 Os reatores devem ser providos de quatro condutores, obedecendo a convenção de cores para ligação:
- 6.2.6 REDE – vermelho
- 6.2.7 REDE (comum) – preto
- 6.2.8 CONTATO LATERAL DO PORTA LÂMPADA (comum) - preto
- 6.2.9 CONTATO CENTRAL DO PORTA LÂMPADA – branco
- 6.2.10 Os reatores devem ser providos de invólucro próprio para uso ao tempo, devidamente selados de forma a não permitir a penetração de umidade e sem cavidades ou reentrâncias, que permitam o acúmulo de água em posição normal de uso.

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 3 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Eng. Processos da Distribuição
Título do Documento:	Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

- 6.2.11 A solda da alça ao invólucro do reator deve ser contínua e em todo o perímetro de contato.
- 6.2.12 O capacitor deve ser do tipo autoregenerativo e sob nenhuma hipótese pode ser do tipo impregnado com óleo ASKAREL.
- 6.2.13 A saída dos condutores de ligação do reator deve ser feita através de buchas isolantes de passagem.
- 6.2.14 O formato da caixa do reator pode ser octogonal, quadrado ou circular.
- 6.2.15 A base inferior do reator deve ser pintada na cor vermelha, para os reatores com potência nominal de 70W e 250W, azul para os de potência nominal de 150W, branca para os de potência nominal 100W e amarela para os de potência nominal de 400W, com tinta resistente a intempéries e aderente a superfícies zincadas.
- 6.2.16 A tampa superior ou inferior, dependendo da localização do capacitor e ignitor (recomenda-se que fique situado na parte inferior do reator), deve ser fixada ao invólucro de tal maneira a permitir acesso ao capacitor e ignitor.
- 6.2.17 O capacitor e ignitor deverão ser instalados internamente ao invólucro, convenientemente fixados e ligados. Devem ser de fácil substituição, não podendo estar aderidos ao enchimento do reator.
- 6.2.18 O esquema de conexão do reator e ignitor deve ser conforme NBR 13593.

## 6.3 Material

### 6.3.1 Invólucro e alça do reator

O invólucro, quando em chapa de aço com baixo teor de carbono, deve apresentar, interna e externamente, acabamento anticorrosivo.

Devem ter uma espessura mínima de 1,2 mm e 3,03 mm, respectivamente.

### 6.3.2 Condutores de ligação

Cabo: cobre eletrolítico de têmpera mole com seção nominal conforme a Tabela 1.

Isolação: os condutores devem ser de PVC/E, ter isolamento para 750V, temperatura de serviço mínima de 105°C em regime permanente e devem ser próprios para uso ao tempo.

### 6.3.3 Capacitor e Ignitor:

Devem ser de material mecanicamente robusto, de modo que resistam aos esforços a que não normalmente solicitados.

## 6.4 Acabamento

### 6.4.1 Invólucro e Alça do reator

Devem ser zincados por imersão a quente e estarem de acordo com a especificação CPFL nº 613 - Ferragens Eletrotécnicas.

### 6.4.2 Capacitor e Ignitor

Quando metálicos devem ser protegidos contra oxidação

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 4 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Eng. Processos da Distribuição

Título do Documento: Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

## 6.5 Características Específicas

### 6.5.1 Fator de Potência

O fator de potência do reator não deve ser inferior a 0,92 indutivo ou capacitivo.

### 6.5.2 Corrente de Alimentação

A corrente de alimentação do reator não deve diferir em mais ou menos 10% da corrente nominal de alimentação indicada na sua identificação, quando medida com tensão nominal.

### 6.5.3 Perdas do Reator

As perdas no reator são praticadas conforme estabelecido na norma ABNT NBR 13593:2011 e sendo o reator ensaiado conforme método estabelecido nessa mesma norma da ABNT.

### 6.5.4 Elevação de Temperatura

A elevação de temperatura máxima do reator ( $\Delta t$ ) não deve ultrapassar aquela marcada na sua identificação.

O reator não pode exceder os limites de elevação de temperatura, quando ensaiados com tensão nominal, conforme método de ensaio da NBR 13593.

### 6.5.5 Resistência de Isolamento

A resistência de isolamento do reator não pode ser inferior a 2 M $\Omega$  (dois Megaohms), conforme método de ensaio da NBR 13593.

### 6.5.6 Tensão Aplicada ao Dielétrico

O reator quando submetido a uma tensão senoidal igual a duas vezes a tensão nominal de alimentação mais 2.000 V (mínimo de 2.500V, 60 Hz), aplicada entre as partes vivas interligadas e o invólucro durante 1 minuto, não pode ocorrer centelhamento ou perfurações na isolamento do reator.

### 6.5.7 Proteção Contra Chuva.

Os reatores devem ter grau de proteção IP-33, conforme ABNT IEC 60529.

### 6.5.8 Corrente de Curto – Circuito

Os reatores não podem exceder os limites de corrente estabelecidos na Tabela 2, com tensão de alimentação de 106% do valor nominal.

Tabela 2

Potência Nominal da Lâmpada (W)	Tensão de Arco da Lâmpada (V)	Corrente máxima de curto-circuito
70	90	1,96
100	100	2,4
150	100	3,0
250	100	5,2
400	100	7,5

Os valores de tensão de arco das lâmpadas são orientativos. Ver ABNT NBR IEC 60662.

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 5 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Eng. Processos da Distribuição
Título do Documento:	Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

### 6.5.9 Diagrama Trapezoidal

O reator deve obedecer ao diagrama trapezoidal constante na Norma NBR IEC 60662, para cada potência de lâmpada na faixa de 95% a 105% da tensão nominal.

Com tensão nominal, a curva (potência da lâmpada x tensão da lâmpada) deve cruzar as linhas características de projeto da lâmpada.

### 6.5.10 Capacitor

O capacitor deve ser para 250V e suportar uma elevação de temperatura de 85°C.

O capacitor deve ser do tipo autoregenerativo (descartável).

O Capacitor não pode, sob nenhuma hipótese, ser do tipo impregnado com óleo PCB – bifenil policlorinatado (ASKAREL), conforme Portaria Interministerial nº 19, de 29/01/1981, do Ministério do interior.

### 6.5.11 Condutores de ligação

6.5.11.1 Os condutores de ligação devem suportar os pulsos de tensão/corrente produzidos pelo ignitor para o acendimento da lâmpada, sem serem danificados.

6.5.11.2 O conjunto dos condutores de ligação do reator deve suportar um esforço de duas vezes o peso do reator, sem que haja danos nos mesmos.

### 6.5.12 Ignitor

6.5.12.1 O ignitor não deve fornecer pulsos após o acendimento da lâmpada.

6.5.12.2 Os componentes eletrônicos do ignitor devem suportar uma temperatura 85°C.

6.5.12.3 As características dos pulsos de tensão emitidos pelo ignitor, necessários para o acendimento (ignição) da lâmpada, devem estar de acordo com a Tabela 3.

Grandeza	Unidade	Potência de lâmpadas (W)				
		70	100	150	250	400
Valores máx. pico de pulso	kV	2,3	4,5	4,5	4,5	4,5
Valores mín. pico de pulso	kV	1,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Nº. mín. pulsos por semiciclo	----	1	1	1	1	1
Nº. mín. pulsos por ciclo	----	2	2	2	2	2
Largura mínima do pulso	µs	2	1	1	1	1
Posição do pulso	°elétrico	60 – 95 240 – 275				

Nota: Os valores devem ser obtidos com uma capacitância mínima de 100pF.

### 6.5.13 Alça de Fixação

Alça de fixação do reator deve suportar três vezes o peso do reator, sem apresentar deformação permanente.

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 6 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Eng. Processos da Distribuição
Título do Documento:	Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

#### 6.5.14 Ensaios Aplicáveis para Recebimento

Devem seguir a NBR13593, seguindo as características de lâmpadas constantes na padronização CPFL nº 2586 - Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão e o estabelecido a seguir.

- ✓ Verificação visual e dimensional
- ✓ Verificação do revestimento de zinco por ensaio não destrutivo
- ✓ Corrente de curto-circuito
- ✓ Diagrama trapezoidal (1 amostra por lote)
- ✓ Fator de potência, mínimo de 0,92
- ✓ Corrente de alimentação
- ✓ Perdas máximas no reator
- ✓ Sistema de acendimento da lâmpada
- ✓ Elevação de temperatura
- ✓ Resistência de isolamento a frio
- ✓ Tensão aplicada ao dielétrico
- ✓ Tração dos condutores
- ✓ Verificação do pulso de tensão do ignitor

O procedimento para amostragem e critérios de aprovação para ensaios de recebimento, devem estar de acordo com a NBR 13593 (exceto onde indicado nesta especificação).

#### 6.6 Garantia

O reator, capacitor e ignitor devem ser garantidos contra defeitos de fabricação pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, a contar da data de fabricação.

#### 6.7 Identificação

6.7.1 O reator deve ser provido de placa de identificação de metal resistente à corrosão, gravada de forma legível e indelével, compatível com a vida do reator, na qual devem constar, no mínimo, os seguintes dizeres:

- a) nome ou marca do fabricante
- b) tipo de reator (uso externo)
- c) tipo de lâmpada a que se destina (VSAP)
- d) potência nominal, em Watts (W)
- e) corrente nominal, em Ampères (A)
- f) tensão nominal de alimentação, em Volts (220V)
- g) fator de potência ( $\cos\phi$  ou FP)
- h) corrente nominal de alimentação, em A
- i) Frequência nominal, em Hertz (60Hz)
- j) material do condutor do enrolamento (cobre ou alumínio)
- k) elevação de temperatura ( $\Delta t$ ) e temperatura final do enrolamento ( $t_w$ ), em graus Celsius ( $^{\circ}C$ )
- l) número de série de fabricação e data de fabricação (mês/ano)
- m) esquema de ligação com os termos "REDE" e "LÂMPADA"
- n) Perdas no reator, em W
- o) Prazo da garantia (mês/ano), conforme está especificação

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 7 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Eng. Processos da Distribuição

Título do Documento: Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

### 6.7.2 Capacitor

O capacitor deve apresentar uma identificação legível e indelével, na qual deve constar, no mínimo, os seguintes dizeres:

- a) nome ou marca do fabricante
- b) capacidade nominal de tolerância
- c) tensão nominal
- d) temperaturas nominais - máxima e mínima
- e) número de série de fabricação e data de fabricação (mês/ano)
- f) Prazo da garantia (mês/ano), conforme está especificação

### 6.7.3 Ignitor

O ignitor deve apresentar uma identificação legível e indelével, com durabilidade compatível com a sua vida útil, na qual deve constar, no mínimo, os seguintes dizeres:

- a) nome ou marca do fabricante
- b) tipo de lâmpada a que se destina (VSAP)
- c) potência nominal da lâmpada, em Watts (W)
- d) tensão nominal de alimentação, em Volts (V)
- e) esquema de ligação
- f) data de fabricação (mês/ano)
- g) frequência de alimentação, em Hertz (Hz)
- h) pico de tensão, em quilovolts (KV)
- i) capacitância máxima de carga, em picofarads (pF)
- j) Prazo da garantia (mês/ano), conforme está especificação

## 7 CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

## 8 ANEXOS

Não se aplica.

## 9 REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Este documento foi revisado com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas do Grupo CPFL Energia.

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDP	Cláudia Maria Coimbra

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 8 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------





Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Eng. Processos da Distribuição  
Título do Documento: Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

## 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.6	05/01/2007	Unificação da especificação para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE.
2.0	04/07/2007	Alterado na tabela 5 o número mínimo de pulsos por semi ciclo da lâmpada de 70 W.
2.1	01/02/2008	Unificação da padronização e códigos de materiais das empresas: CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, RGE, CPFL Jaguari, CPFL Mococa, CPFL Leste Paulista e CPFL Sul Paulista.
2.2	29/09/2009	Inclusão da potência 400 W.
2.3	22/11/2010	Revisão, em decorrência da segunda edição da norma ABNT NBR 13593 (03.01.2011), - tabela 1; - dos itens 3.1, 3.2 e 3.15 “normas e documentos complementares”; - do item 4.1 “material”; - do item 6.3 “perdas do reator”; - do item 6.4 “elevação de temperatura”; - do item 6.6 “tensão aplicada ao dielétrico”; - do item 6.7 “proteção contra chuva”; - do item 6.8 “Corrente de Curto – Circuito”; - do item 7 (Tabela 9 da NBR 13593); - do item 8 “garantia” (o reator, capacitor e ignitor devem ser garantidos contra defeitos de fabricação pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos); - do item 9 “identificação” (prazo de garantia - mês/ano, conforme item 8 deste GED).
2.4	30/08/2012	Revisão do item 3.12, incluindo identificação para a base inferior de 400W. Ficando o texto: “A base inferior do reator deve ser pintada na cor vermelha, para os reatores com potência nominal de 70 e 250W, azul para os de potência nominal de 150W, branca para os de potência nominal 100W e amarela para os de potência nominal de 400W, com tinta resistente a intempéries e aderente a superfícies zincadas.”

N.Documento: 2589	Categoria: Instrução	Versão: 2.7	Aprovado por: Carlos Almeida Simões	Data Publicação: 19/11/2021	Página: 9 de 10
----------------------	-------------------------	----------------	--	-----------------------------------	--------------------



Tipo de Documento: Especificação Técnica  
Área de Aplicação: Eng. Processos da Distribuição  
Título do Documento: Iluminação Pública - Reator Externo para Lâmpadas a Vapor de Sódio a Alta Pressão

2.5	22/07/2013	<ul style="list-style-type: none"><li>- Foi revisado o item 3 “CARACTERÍSTICAS GERAIS”, no que se refere as normas vigentes.</li><li>- Foi revisado o item 6 “CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS” (itens 6.2 - Corrente de Alimentação, 6.3 – Perdas do Reator e 6.4 – Elevação de Temperatura), adequando o texto ao que consta estabelecido na norma ABNT NBR 13593:2011.</li><li>- No item 9 “IDENTIFICAÇÃO” foi adequando o texto ao que consta estabelecido na norma ABNT NBR 13593:2011, bem como no que cabe ao item 9.3 “Ignitor” foi retirada a identificação “Símbolo de alta – tensão” em decorrência da norma ABNT NBR 11467 ter sido cancelada sem substituição,</li><li>- Foram revisados os itens 1 “ÂMBITO DE APLICAÇÃO” e 10 “REGISTRO DE REVISÃO”, excluindo as empresas RGE, Jaguari, Mococa, Leste Paulista e Sul Paulista.</li></ul>
2.6	10/03/2015	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adequação do documento a norma zero CPFL.</li></ul>