



COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA - COPEL

NORMA TÉCNICA COPEL - NTC

MATERIAIS DE DISTRIBUIÇÃO - ESPECIFICAÇÃO RELÉ FOTOELÉTRICO INTERCAMBIÁVEL TIPO RF-10

NTC 810035

OUTUBRO DE 2010

ÓRGÃO EMISSOR: COPEL DISTRIBUIÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO - SED
DEPARTAMENTO DE NORMALIZAÇÃO GEOPROCESSAMENTOS E OBRAS - DNGO

APRESENTAÇÃO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para o fornecimento do material em referência a ser utilizado nas Redes Aéreas de Distribuição Urbana e Rural na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia - COPEL.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas – NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, particularizando-os para as Normas Técnicas COPEL - NTC, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais da COPEL.

Com a emissão deste documento, a COPEL procura atualizar as suas Normas Técnicas de acordo com a tecnologia mais avançada no Setor Elétrico.

Em caso de divergência esta Norma prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Esta norma encontra-se na INTERNET:

WWW.COPEL.COM

- Para sua empresa
- Normas Técnicas
- Materiais da Distribuição: consulta ou
- Especificações de materiais

JACIR CARLOS PARIS
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO

SUMÁRIO**1 - OBJETIVO****2 - NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES****3 - DEFINIÇÕES****4 - CONDIÇÕES GERAIS****5 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS****6 - ENSAIOS****7 - INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO****8 - ANEXOS**

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	6
2.	NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	6
3.	DEFINIÇÕES.....	7
4.	CONDIÇÕES GERAIS.....	7
4.1.	Condições de serviço.....	7
4.2.	Identificação do relé.....	7
4.3.	Acabamento.....	7
4.4.	Grau de proteção.....	7
4.5.	Embalagem.....	7
4.6.	Demais condições.....	8
4.6.1.	O invólucro do relé fotoelétrico.....	8
4.6.2.	Dispositivo de ajuste.....	8
4.6.3.	Selagem.....	8
4.6.4.	Dimensões.....	8
5.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	8
5.1.	Material.....	8
5.1.1.	Suporte de montagem.....	8
5.1.2.	Contatos de encaixe.....	8
5.1.3.	Gaxeta de vedação.....	8
5.1.4.	A tampa.....	8
5.1.5.	Corrosão.....	9
5.2.	Características elétricas.....	9
5.2.1.	Tensão nominal de alimentação e capacidade de carga.....	9
5.2.2.	Relé fotoelétrico com carga desligada.....	9
5.2.3.	Operação do relé fotoelétrico.....	9
5.2.4.	Limites de funcionamento.....	9
5.2.5.	Impulso de tensão.....	9
5.2.6.	Comportamento a 70°C.....	9
5.2.7.	Capacidade de fechamento do contato.....	9
5.2.8.	Durabilidade do contato.....	9
5.2.9.	Acionamentos.....	9
5.2.10.	Magnetismo residual.....	9
5.2.11.	Tempo de retardo.....	9
6.	ENSAIOS.....	9
6.1.	Relação dos ensaios.....	9
6.2.	Classificação dos ensaios.....	10
6.2.1.	Ensaio de tipo.....	10
6.2.2.	Ensaio de recebimento.....	10
6.2.3.	Ensaio complementares de recebimento.....	10
6.3.	Execução dos ensaios.....	10
6.3.1.	Inspeção geral:.....	10
6.3.2.	Verificação dimensional.....	11
6.3.3.	Ensaio de operação.....	11
6.3.4.	Ensaio de limite de funcionamento.....	11
6.3.5.	Ensaio de comportamento a 70°C.....	11
6.3.6.	Ensaio de durabilidade do contato.....	11
6.3.7.	Ensaio de acionamentos.....	11
6.3.7.1.	Geral.....	11
6.3.7.2.	Método.....	11
6.3.8.	Ensaio de impulso de tensão.....	11
6.3.9.	Ensaio de capacidade de fechamento do contato.....	11
6.3.10.	Ensaio de resistência mecânica do relé.....	11
6.3.11.	Ensaio de Corrosão.....	11
6.3.12.	Ensaio de Resistência à radiação ultravioleta.....	11
6.3.13.	Ensaio de Impacto.....	12
6.3.14.	Ensaio de Magnetização Residual.....	12
6.3.15.	Ensaio Grau de proteção.....	12
6.3.16.	Ensaio de aderência da gaxeta.....	12
7.	INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO.....	12
7.1.	Generalidades.....	12
7.2.	Formação da amostra.....	12

7.2.1.	Tamanho da amostra	12
7.3.	Aceitação ou rejeição.....	12
7.3.1.	Critérios para aceitação ou rejeição	12
7.3.1.1.	Ensaio de recebimento.....	12
7.3.1.2.	Ensaio complementar de recebimento:	13
7.4.	Ficha Técnica.....	13
7.4.1.	Generalidades.....	13
7.4.2.	Preenchimento da Ficha Técnica.....	13
7.4.3.	Aprovação da Ficha Técnica.....	13
7.4.4.	Relatório dos ensaios	13
8.	ANEXOS.....	14

1. OBJETIVO

Esta NTC fixa as condições exigíveis que devem ser atendidas no fornecimento de relés fotoelétricos intercambiáveis para serem utilizados com reatores nas tensões de 220V, destinados a Iluminação Pública utilizando as Redes de Distribuição da COPEL, conforme itens discriminados no quadro a seguir:

NTC	CÓDIGO COPEL	RELÉ TIPO	A P L I C A Ç Ã O			
			REATORES		LUMINÁRIAS	
			NTC	TIPO	NTC	TIPO
1321	500830-1	RF-10	1413	RIS-70	1332	LM70
			1414	RIS-100	1333	LM100
			1415	RIS-150	1334	LM150
			1416	RIS-250	1336	LM250
			1417	RIS-400	1337	LM400
			1426	RES-70(Bx Perda)	1358	LM-1R
			1427	RES-100(Bx Perda)	1353	LM-3
			1428	RES-150(Bx Perda)		
			1429	RES-250(Bx Perda)		
			1430	RES-400(Bx Perda)	1364	LM-8
1	2	3	4	5	6	7

2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins de projeto, seleção de matéria-prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, utilização e acondicionamento dos relés a serem fornecidos, esta NTC adota as normas abaixo relacionadas, bem como as normas nelas citadas:

ABNT - NBR 5123/98 - RELÉ FOTOELÉTRICO E TOMADA PARA ILUMINAÇÃO – ESPECIFICAÇÃO E MÉTODO DE ENSAIO;

ABNT - NBR 5169/94 - RELÉ FOTOELÉTRICO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA - MÉTODO DE ENSAIO;

ABNT - NBR 5410/97 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO - PROCEDIMENTO;

ABNT - NBR 5426/85 - PLANOS DE AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS NA INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS - PROCEDIMENTO;

ABNT-NBR 5427/85 - GUIA PARA UTILIZAÇÃO DA NORMA NBR 5426 - PLANOS DE AMOSTRAGEM E PROCEDIMENTOS NA INSPEÇÃO POR ATRIBUTOS - PROCEDIMENTO;

ABNT - NBR 5984/80 - NORMA GERAL DE DESENHO TÉCNICO - PROCEDIMENTOS;

ABNT - NBR 6146/80 - INVÓLUCRO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS - PROTEÇÃO - ESPECIFICAÇÃO;

ABNT -NBR 8094/83 - MATERIAL METÁLICO REVESTIDO E NÃO REVESTIDO - CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA - MÉTODO DE ENSAIO;

ABNT NBR 13593/96 - REATORES E IGNITORES PARA LÂMPADAS DE SÓDIO À ALTA PRESSÃO - ESPECIFICAÇÃO.

ABNT NBR 13594/96 - REATORES E IGNITORES PARA LÂMPADAS DE SÓDIO À ALTA PRESSÃO - M. DE ENSAIO.

COPEL NTC 848500 A NTC 848688 - MONTAGEM - REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (RIP);

COPEL NTC 856600 A NTC 856830 - MONTAGEM DE REDE AÉREA (RDA);

COPEL NTC 855000 A NTC 855190 - MONTAGEM - REDE COMPACTA (RDC);

COPEL NTC 855210 A NTC 855324 - MONTAGEM - REDE SECUNDÁRIA ISOLADA (RSI);

COPEL NTC 811321 - RELÉ FOTOELÉTRICO INTERCAMBIÁVEL TIPO RF-10.

As siglas acima se referem a:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

NBR - NORMA BRASILEIRA REGISTRADA.

NTC - NORMA TÉCNICA COPEL.

(*) Os dois últimos dígitos separados por uma barra do número da norma ABNT-NBR indicam o ano de publicação da mesma. A ausência de tais dígitos indica que a referida norma está em fase final de revisão, estando indicado entre parênteses o número do projeto da referida norma. No caso das NTC's a versão em vigor é indicada pela data (mês/ano) de emissão/revisão.

As normas mencionadas não excluem outras reconhecidas desde que concomitantemente:

- a. Assegurem qualidade igual ou superior.
- b. Sejam mencionadas pelo Proponente na Proposta.
- c. Sejam anexadas à Proposta.
- d. Sejam aceitas pela COPEL.

Em caso de dúvida ou omissão prevalecem:

1. Esta NTC – Especificação.
2. Demais Normas Técnicas COPEL.
3. As normas citadas no item 2 desta NTC.
4. As Normas apresentadas pelo Proponente e aprovadas pela COPEL.

3. DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta NTC estão definidos na NBR 5123 e nas demais normas mencionadas no item 2 desta NTC.

4. CONDIÇÕES GERAIS**4.1. Condições de serviço**

Os relés abrangidos por esta NTC devem ser adequados para operar a uma altitude de até 1000 metros, em clima tropical com temperatura ambiente de -5° até 40°C , com média diária não superior a 35°C , umidade relativa do ar de até 100%, precipitação pluviométrica média anual de 1500 a 3000 milímetros, sendo que os relés ficarão expostos ao sol, chuva e poeira, instalados de acordo com as NTC de Montagem de Redes de Distribuição citadas no item 2 desta NTC.

O clima contribui para a formação de fungos e acelera a deterioração e a corrosão. O Fornecedor deve providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para o bom desempenho do relé nas condições objeto deste item.

Os relés aqui especificados são aplicáveis a sistemas elétricos de frequência nominal 60Hz e tensões secundárias, com as características dadas na Tabela 1 do Anexo A e configurações dadas na Figura 1 do Anexo B desta NTC.

4.2. Identificação do relé

O relé fotoelétrico deve ter de gravadas de forma legível e indelével na parte superior da tampa, no mínimo, as seguintes informações:

- modelo do fabricante.
- tensão nominal a ser aplicada no circuito de comando (220V).
- as cargas máximas para lâmpadas a descarga ($\cos \varphi \leq 0,5$ e $\cos \varphi \geq 0,92$).
- nome ou marca do fabricante.
- orientação(s) da(s) célula(s) do relé fotoelétrico (SUL).
- esquema elétrico NA - Normalmente Aberto.

Na parte inferior do suporte de montagem deve ser previsto calendário com identificação da data (mês e ano) de fabricação. O referido calendário deve também prever espaço para a identificação da data (mês e ano) de instalação e retirada do relé da rede de distribuição.

4.3. Acabamento

O relé fotoelétrico deve apresentar um acabamento compatível com sua utilização não apresentando, trincas, rebarbas ou arestas vivas.

4.4. Grau de proteção

O relé fotoelétrico deve ter grau de proteção IP 23 conforme NBR 6146.

4.5. Embalagem

O acondicionamento dos materiais abrangidos por esta NTC deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

A embalagem será considerada satisfatória se os materiais forem encontrados em perfeito estado na chegada ao destino. A embalagem final, assim como o acondicionamento parcial devem ser feitos de modo que a massa e as dimensões sejam mantidas dentro de limites razoáveis, a fim de facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte, sendo que a COPEL considera para efeito de GARANTIA da embalagem, o mesmo período do material.

As quantidades dos materiais por embalagem deverão ser definidas pela COPEL, salvo em casos previamente autorizados.

Toda discordância encontrada entre o GUIA PARA CONFECÇÃO DE EMBALAGENS UNITIZADAS e as embalagens fornecidas são passíveis de multa e desconto na fatura do material a título de ressarcimentos de prejuízos.

Para consulta ao GUIA PARA CONFECÇÃO DE EMBALAGENS UNITIZADAS acessar a Internet no seguinte endereço:

www.copel.com

- Fornecedores
- Informações
- Guia para confecção de embalagens unitizadas

Para os itens não contemplados no referido GUIA, contatar a SLS/DADM - Departamento de Armazenagem e Distribuição de Materiais - Telefone (41) 3310-5397 - FAX (041) 3331-3894.

As embalagens não serão devolvidas ao Fornecedor. Para fornecedores estrangeiros o transporte deve ser feito por meio de cofres de carga (container).

Cada volume deverá estar identificado conforme definido no GUIA PARA CONFECÇÃO DE EMBALAGENS UNITIZADAS.

Marcações adicionais necessárias para facilidade de transporte dos materiais importados, poderão ser usadas e serão indicadas na Ordem de Compra ou nas Instruções de Embarque.

4.6. Demais condições

4.6.1. O invólucro do relé fotoelétrico

Deve ser de material condutor devem ser atendidos os valores mínimos de tensão aplicada e resistência de isolamento entre as partes condutoras e o invólucro, conforme Anexo A Tabela 2 desta NTC.

4.6.2. Dispositivo de ajuste

O relé fotoelétrico deve vir ajustado pela fábrica dentro dos limites de operação indicados por esta norma de modo que seja assegurada a permanência da ajustagem inicial.

4.6.3. Selagem

O relé fotoelétrico deve ser selado com lacre ou material similar, após a sua montagem final.

4.6.4. Dimensões

As dimensões do relé fotoelétrico intercambiável devem estar de acordo com o Anexo B - Figura 2 desta NTC.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1. Material

5.1.1. Suporte de montagem

Deve ser em material eletricamente isolante e que não permita a deformação do mesmo no manuseio e preso à tampa por sistema que assegure fixação adequada, de modo a permitir a sua retirada sem danificação.

5.1.2. Contatos de encaixe

Latão estanhado eletroliticamente e rigidamente fixados ao suporte de montagem.

5.1.3. Gaxeta de vedação

Espuma de borracha ou material elástico com dureza de (35 ± 5) Shore A, de superfície lisa que permita o giro do relé sem que haja deslocamento da mesma. A gaxeta deve vedar o relé e evitar o deslocamento indevido do mesmo em relação à tomada após a montagem do conjunto.

5.1.4. A tampa

Deverá ser confeccionada em policarbonato, devidamente aditivado, de forma a ser estabilizado contra raios ultravioleta, sendo eletricamente isolante, resistente a impactos e intempéries, não sendo admitido material reaproveitado / reciclado.

5.1.5. Corrosão

O relé fotoelétrico deve ser capaz de suportar a agressão de ambiente salínico quando ensaiado conforme item 6.3.11. Após este ensaio o relé fotoelétrico deve atender as condições do item 5.2.3 desta NTC.

5.2. Características elétricas

5.2.1. Tensão nominal de alimentação e capacidade de carga

A tensão nominal de alimentação a ser aplicada ao circuito de comando do relé e o valor de carga resistiva ou indutiva a ser ligada ou desligada dentro dos limites de funcionamento de tensão e temperatura, do Anexo A - Tabela 3 desta NTC, devem estar de acordo com o Anexo A - Tabela 2 desta NTC.

5.2.2. Relé fotoelétrico com carga desligada

Em caso de falha, permanece carga desligada.

Obs.: Operação normal/operação direta. Relé liga a Lâmpada ao anoitecer e desliga ao amanhecer.

5.2.3. Operação do relé fotoelétrico

O relé fotoelétrico deve ligar uma lâmpada entre os níveis de iluminação de (3 a 12 lux) na superfície da tampa do relé e, desligá-la entre os níveis (4,5 a 36 lux), mantendo a relação de 1,5 a 3 entre o desligar e o ligar, quando energizado com 220V, conforme Anexo A - Tabela 3.

5.2.4. Limites de funcionamento

Para se adequar ao sistema elétrico da COPEL o relé fotoelétrico deve também, operar conforme o Anexo A - Tabela 3. O tempo máximo de operação (duração máxima para ligar ou desligar a lâmpada) com iluminação constante não deve ultrapassar 5 (cinco) minutos, dentro da faixa de operação do sistema da COPEL, 198V a 242V e -50C a 500C.

5.2.5. Impulso de tensão

O relé fotoelétrico deve suportar sob uma iluminância inferior a 2 lux, uma onda de tensão de $(1,2 \times 50)\mu\text{s}$ e valor de crista de 5kV (tensão suportável de surto atmosférico), sem sofrer alterações em suas características.

5.2.6. Comportamento a 70°C

O relé fotoelétrico não deve sofrer alterações de suas características quando o seu circuito de comando for energizado com 242V e temperatura ambiente de $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.

5.2.7. Capacidade de fechamento do contato

O contato deve ser capaz de suportar o fechamento em curto-circuito de um capacitor de $50 \mu\text{F} \pm 10\%$, carregado na tensão de 311V, sem sofrer alteração de suas características, utilizando-se cabo de cobre, seção de $1,5\text{mm}^2$, classe 2 de encordoamento, isolamento 0,6/1kV e comprimento total do circuito (L) igual a um metro, conforme a NBR 5123.

5.2.8. Durabilidade do contato

O contato deve ser capaz de suportar 5000 operações com a carga indutiva máxima do Anexo A - Tabela 2 - coluna 9 desta NTC, sem sofrer desgastes ou deteriorações que os inutilizem. Considera-se uma operação cada ciclo completo, ou seja, uma abertura e um fechamento de contato.

5.2.9. Acionamentos

O relé fotoelétrico deve ser capaz de suportar 20 operações com uma carga constituída por um conjunto de reator, lâmpada de vapor de sódio de 400W e capacitor de $45\mu\text{F}$ 250V, conforme disposto na figura 3. Considera-se uma operação um ciclo completo, ou seja, uma abertura e um fechamento de contato.

5.2.10. Magnetismo residual

O relé fotoelétrico do tipo magnético deve ser construído de modo a operar normalmente (não apresentar efeitos de magnetização residual) quando submetido ao ensaio para verificação da sua magnetização residual.

5.2.11. Tempo de retardo

Os relés fotoelétricos, quando em operação com as luminárias acesas devem ter um tempo de retardo de acionamento mínimo de 5 segundos e máximo em torno de 20 segundos, para proteção contra incidência de iluminação transitória, raios, faróis de carro ou outras mudanças na luz ambiente, dentro da faixa de operação apresentada na Tabela 3.

6. ENSAIOS

6.1. Relação dos ensaios

Para a comprovação das características de projeto, material e mão-de-obra são exigidos os seguintes ensaios:

- a) Inspeção geral.
- b) Verificação dimensional.
- c) Ensaio de operação (inicial).
- d) Ensaio de limites de funcionamento.
- e) Ensaio de comportamento a 70°C.
- f) Ensaio de durabilidade do contato.
- g) Ensaio de impulso de tensão.
- h) Ensaio de capacidade de fechamento do contato.
- i) Ensaio de resistência mecânica.
- j) Ensaio de corrosão.
- k) Ensaio de resistência à radiação ultravioleta.
- l) Ensaio de impacto.
- m) Ensaio de magnetização residual.
- n) Ensaio de grau de proteção.
- o) Ensaio de aderência da gaxeta.
- p) Ensaio de operação (final).

Os ensaios relacionados neste item não invalidam a realização por parte do Fornecedor, daqueles que julgar necessários ao controle de qualidade do seu produto.

6.2. Classificação dos ensaios

Os ensaios previstos nesta NTC são classificados em:

- Ensaio de Tipo.
- Ensaio de Recebimento.
- Ensaio Complementares de Recebimento.

6.2.1. Ensaio de tipo

São os ensaios relacionados no Anexo A - Tabela 4 desta NTC, a serem realizados pelo Fornecedor, no mínimo em uma unidade, retirada das primeiras unidades construídas de cada lote, para verificação de determinadas características de projeto e de material. Estes ensaios devem ter seus resultados devidamente comprovados, através de Relatórios de Ensaio emitidos por órgãos tecnicamente capacitados, devendo os mesmos atender ao item 7.4.4 desta NTC.

Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

6.2.2. Ensaio de recebimento

São os ensaios relacionados no Anexo A Tabela 4 desta NTC, realizados nas instalações do Fornecedor, ou da COPEL, na presença de Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote.

Estes ensaios devem ser realizados conforme o item 6.3 desta NTC.

6.2.3. Ensaio complementares de recebimento

São os ensaios relacionados no Anexo A Tabela 4 desta NTC, realizados nas instalações do Fornecedor ou em órgão tecnicamente capacitado, na presença do Inspetor da COPEL, por ocasião do recebimento de cada lote.

A realização destes ensaios fica a critério da COPEL.

6.3. Execução dos ensaios

Os métodos de ensaios do relé fotoelétrico intercambiável devem obedecer ao descrito a seguir e estar de acordo com as normas e/ou documentos complementares citados no item 2 desta NTC.

As características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos utilizados durante os ensaios devem ser estáveis e estar aferidas.

6.3.1. Inspeção geral:

Devem ser verificados os seguintes requisitos:

- a) Material: deve atender os requisitos mencionados no item 5.1 desta NTC.
- b) Acabamento: deve atender os requisitos mencionados no item 4.3 desta NTC.
- c) Identificação: deve atender os requisitos mencionados no item 4.2 desta NTC.
- d) Embalagem e Acondicionamento: deve atender os requisitos mencionados no item 4.5 desta NTC.
- e) Selagem: deve atender os requisitos mencionados no item 4.6.3 desta NTC.

Constitui falha a não conformidade de qualquer uma das características verificadas com as indicadas nesta Especificação.

6.3.2. Verificação dimensional

Devem ser verificadas todas as dimensões correspondentes do relé fotoelétrico e estas devem estar de acordo com as indicadas no Anexo B - Figura 2 desta NTC.

Constitui falha a não conformidade de qualquer uma das características verificadas com as indicadas nesta Especificação.

6.3.3. Ensaio de operação

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.1 da NBR 5123/98.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.3 desta NTC.

6.3.4. Ensaio de limite de funcionamento

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.2 da NBR 5123/98.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.4 desta NTC.

6.3.5. Ensaio de comportamento a 70°C

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.3 da NBR 5123/98.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.6 desta NTC.

6.3.6. Ensaio de durabilidade do contato

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.4 da NBR 5123/98, **porém no lugar das três lâmpadas incandescentes de 200W deve ser colocada uma lâmpada de vapor de sódio de alta pressão de 400W.**

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.8 desta NTC.

6.3.7. Ensaio de acionamentos

6.3.7.1. Geral

O relé fotoelétrico deve ser capaz de realizar 20 operações acionando uma carga constituída por um conjunto de reator, lâmpada de vapor de sódio de alta pressão de 400W e capacitor de 45µF 250V, conforme disposto na figura 3. Considera-se reprovado o relé que sofra quaisquer alterações em suas características.

6.3.7.2. Método

Conectar o relé fotoelétrico na tomada do reator, ligado conforme esquema elétrico apresentado na figura 3, e energizar o sistema em 220V nominal e a uma temperatura ambiente de 25°C ± 5°C. O relé deve estar sob nível de iluminância suficiente para que seja induzido a comandar a lâmpada de vapor de sódio a acender. Após o acendimento da lâmpada, ainda durante o período de aquecimento, deve-se aumentar a iluminância o suficiente para que o relé comande a lâmpada a desligar. Este procedimento deve ser repetido 20 vezes.

NOTAS:

Fica a cargo do fabricante fornecer materiais e condições necessárias para realização do ensaio.

Sugere-se que seja montado uma bancada com alguns conjuntos de reatores, lâmpadas e capacitores para que vários relés possam ser testados simultaneamente, e também que haja alguma automação para aumentar a velocidade e facilitar o ensaio. Pode-se ainda implementar um sistema em que a própria luminosidade da lâmpada acionada seja suficiente para sensibilizar o relé e o mesmo a desligue, recomeçando um novo ciclo retro alimentado.

6.3.8. Ensaio de impulso de tensão

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.5 da NBR 5123/98.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.5 desta NTC.

6.3.9. Ensaio de capacidade de fechamento do contato

Este ensaio deve ser executado conforme o item 6.4.6 da NBR 5123/98.

Constitui falha o não atendimento ao item 5.2.7 desta NTC.

6.3.10. Ensaio de resistência mecânica do relé

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.7 da NBR 5123/98.

6.3.11. Ensaio de Corrosão

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.8 da NBR 5123/98.

6.3.12. Ensaio de Resistência à radiação ultravioleta

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.9 da NBR 5123/98.

6.3.13. Ensaio de Impacto

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.10 da NBR 5123/98.

6.3.14. Ensaio de Magnetização Residual

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.11 da NBR 5123/98.

6.3.15. Ensaio Grau de proteção

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.12 da NBR 5123/98.

6.3.16. Ensaio de aderência da gaxeta

Este ensaio deve atender e ser executado conforme o item 6.4.13 da NBR 5123/98.

7. INSPEÇÃO, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1. Generalidades

A COPEL reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os relés abrangidos por esta NTC quer no período de fabricação quer na época de embarque ou a qualquer momento que julgar necessário.

O Fornecedor tomará às suas expensas, todas as providências para que a inspeção dos relés, por parte da COPEL, se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta NTC.

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

O Fornecedor deve avisar a COPEL, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias para Fornecedor nacional e de 15 (quinze) dias para Fornecedor estrangeiro, sobre as datas em que os relés estarão prontos para inspeção. O período para inspeção deve ser dimensionado pelo Fornecedor, de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na Ordem de Compra ou Contrato.

Independentemente da realização de inspeção pela COPEL, o fornecedor é responsável pela **QUALIDADE e DESEMPENHO** do **EQUIPAMENTO/MATERIAL** durante o período de GARANTIA, de acordo com as condições declaradas no "Termo de Responsabilidade" constante na Ficha Técnica.

7.2. Formação da amostra

As amostras devem ser colhidas pelo Inspetor da COPEL, nos lotes prontos para embarque.

7.2.1. Tamanho da amostra

O tamanho da amostra para os ensaios de recebimento deve estar de acordo com o Anexo A Tabela 5 desta NTC, exceto os ensaios descritos no item 6.3.2 da NBR 5123/98 (Operação inicial, comportamento a 70°C, capacidade de fechamentos dos contatos, operação final), cujo tamanho da amostra deve ser de cinco (5) unidades, e o ensaio de acionamento descrito no item 6.3.7 desta NTC, em que o tamanho da amostra e o nível de qualidade aceitável (NQA) devem estar de acordo com o Anexo A Tabela 6. O tamanho da amostra para efetuar os ensaios complementares de recebimento será constituído de 4 unidades retiradas aleatoriamente do lote para inspeção.

7.3. Aceitação ou rejeição

A aceitação dos relés pela COPEL, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os relés em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta NTC, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a COPEL venha a fazer baseada na exigência de relés inadequados ou defeituosos.

Por outro lado, a rejeição de relés em virtude de falhas constatadas através da Inspeção, durante os ensaios ou em virtude da discordância com a Ordem de Compra ou com esta NTC, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os relés na data de entrega prometida. Se, na opinião da COPEL, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida ou se tudo indicar que o Fornecedor será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a COPEL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir os relés em outra fonte, sendo o Fornecedor considerado infrator da Ordem de Compra, estando sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

7.3.1. Critérios para aceitação ou rejeição

Os critérios para aceitação ou rejeição dos lotes, quando da realização dos ensaios, são os seguintes:

7.3.1.1. Ensaio de recebimento

Os critérios para aceitação ou rejeição dos lotes estão contidos no Anexo A - Tabela 5 desta NTC.

7.3.1.2. Ensaio complementares de recebimento:

Dos 4 (quatro) relés apresentados, 3 (três) apenas devem ser submetidos aos ensaios complementares de recebimento. Não havendo nenhuma falha nos três relés ensaiados, o lote é considerado aprovado.

No caso de haver uma ou mais falhas, em somente um relé, este pode ser substituído pelo de reserva. Se o relé de reserva não apresentar nenhuma falha o lote é considerado aprovado. Caso contrário o lote esta definitivamente recusado.

Observação: Todos os relés rejeitados nos ensaios de recebimento integrantes de lotes aceitos, devem ser substituídos por unidade novas e perfeitas pelo Fornecedor, sem qualquer ônus para a COPEL.

7.4. Ficha Técnica

7.4.1. Generalidades

O fornecimento à COPEL dos equipamentos abrangidos por esta NTC deve ser precedido de aprovação de Ficha Técnica.

7.4.2. Preenchimento da Ficha Técnica

As informações pertinentes ao preenchimento da Ficha Técnica, como o próprio formulário de Ficha Técnica, estão disponíveis no site da COPEL, cujo endereço é: www.copel.com – **Opções:** Negócios / Consultoria , Produtos e Serviços/ Normas Técnicas da Distribuição / Ficha Técnica .

7.4.3. Aprovação da Ficha Técnica

A aprovação se dará mediante preenchimento correto de todos os itens do formulário de Ficha Técnica e da assinatura do TERMO DE RESPONSABILIDADE da mesma. Todo o processo pertinente a Ficha Técnica deverá ser tratado diretamente com a **HSED / HDNGO – Normalização da Engenharia de Distribuição, sito rua José Izidoro Biazetto, 158 - Bloco C – Mossunguê - Curitiba – PR – CEP 81200 -240 – fone (041) 3331-4141 ramais 3367, 2754 ou 3362 – fax: (041) 3310-5187.**

O prazo para entrega da Ficha Técnica será de até 5 (cinco) dias antes da abertura das propostas do referido MATERIAL / EQUIPAMENTO.

Independentemente da realização de inspeção pela COPEL, o fornecedor será **DESCADASTRADO** no item relativo ao material, caso o mesmo apresente irregularidade quanto às condições declaradas no “Termo de Responsabilidade” constante da Ficha Técnica.

7.4.4. Relatório dos ensaios

Os relatórios de ensaios mencionados no item 3 do TERMO DE RESPONSABILIDADE da Ficha Técnica, são referentes aos ensaios de TIPO. Esses relatórios de ensaios deverão ficar com o fornecedor, que por sua vez está ciente que a COPEL poderá solicitá-los sempre que achar necessário, conforme indicado no item do TERMO DE RESPONSABILIDADE.

Os relatórios dos ensaios a serem realizados devem ser em formulários de tamanho A4 da ABNT, com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos abaixo:

- nome do ensaio;
- data e local dos ensaios;
- identificação e quantidade do equipamento submetido a ensaio;
- descrição sumária do processo de ensaio com constantes, método e instrumentos empregados;
- valores obtidos no ensaio;
- sumário das características (garantidas versus medidas);
- atestado dos resultados, informando de forma clara e explícita se o equipamento ensaiado passou ou não no referido ensaio.

8. ANEXOS
ANEXO A - TABELAS
TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA ELÉTRICO DA COPEL

Tensão Nominal do Sistema	13,8 kV	34,5 kV
Tensão Máxima de Operação do Sistema - (Fase-Fase)	13,8 kV	34,5 kV
Neutro	Aterramento por reatância X_0 . ----- ≤ 10 X_1 .	Multiterrado X_0 R_0 . ----- ≤ 3 ----- ≤ 1 X_1 R_1 .
Tensão Máxima Admissível Fase-Terra em Caso de Falta	15 kV	27 kV
Nível de Isolação do Isolador (NBI)	95 kV	125 kV
Potência Máxima de Curto-Circuito do Sistema	250 MVA	500 MVA
1	2	3

NOTAS: 1 - As tensões e ligações da rede secundária são indicadas no Anexo B - Figura 1 e na Tabela 8 deste Anexo.
2 - Ver faixas de variações das tensões primárias na Tabela 7 deste Anexo.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Referência desta NTC	Tipo	RELÉ							
		Tensão nominal de alimentação (V)	Frequência nominal (Hz)	Tensão aplicada durante 1 minuto (kV)	Resistência Mínima de isolamento (mw)	Massa máxima (kg)	Capacidade de carga		
							Resistiva pura (W)	Indutiva	
								cos $\varphi \leq 0,5$	cos $\varphi \geq 0,92$
1321	RF-10	220	60	2,5	5	0,5	1000	1800VA	500VA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

TABELA 3 - LIMITES DE FUNCIONAMENTOS DO RELÉ FOTOELÉTRICO

LIMITES ACEITÁVEIS PARA OPERAÇÃO DO RELÉ FOTOELÉTRICO						
TENSÃO DA REDE	- 5°C			50°C		
	LIGA	DESLIGA	DESLIGA ----- LIGA	LIGA	DESLIGA	DESLIGA ----- LIGA
(V)	(lux)	(lux)	-	(lux)	(lux)	-
198 201 218 220 229 232 233 242	3 - 12	4,5 - 36	1,5 - 3	3 - 12	4,5 - 36	1,5 - 3
1	2	3	4	5	6	7

ANEXO A - TABELAS
TABELA 4 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS DE TIPO, RECEBIMENTO E COMPLEMENTARES DE RECEBIMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	E N S A I O S		
		De Tipo	De Recebimento	Complementares de Recebimento
01	INSPEÇÃO GERAL	X	X	--
02	VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL	X	X	--
03	ENSAIO DE OPERAÇÃO (INICIAL)	X	X	--
04	ENSAIO DE LIMITE DE FUNCIONAMENTO	X	--	X
05	ENSAIO DE COMPORTAMENTO A 70°C	X	X	--
06	ENSAIO DE DURABILIDADE DO CONTATO	X	--	X
07	ENSAIO DE ACIONAMENTOS	--	X	--
08	ENSAIO DE IMPULSO DE TENSÃO	X	--	X
09	ENSAIO DE CAPACIDADE DE FECHAMENTO DO CONTATO	X	X	--
10	ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA	X	--	X
11	ENSAIO DE CORROSÃO	X	--	X
12	ENSAIO DE RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	X	--	X
13	ENSAIO DE IMPACTO	X	--	X
14	ENSAIO DE MAGNETIZAÇÃO RESIDUAL	X	--	X
15	ENSAIO DE GRAU DE PROTEÇÃO	X	--	X
16	ENSAIO DE ADERÊNCIA DA GAXETA	X	--	X
17	ENSAIO DE OPERAÇÃO (FINAL)	X	X	--
1	2	3	4	5

TABELA 5 - PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO, EXCETO O ENSAIO DE ACIONAMENTO

TAMANHO DO LOTE	Regime de inspeção normal – amostragem dupla			
	NQA 4% - NÍVEL I			
	SEQÜÊNCIA	amostra	Ac	Re
ATÉ 90	--	3	0	1
91 – 280	1 ^a	8	0	2
	2 ^a	8	1	2
281 – 500	1 ^a	13	0	3
	2 ^a	13	3	4
501 – 1200	1 ^a	20	1	4
	2 ^a	20	4	5
1201 – 3200	1 ^a	32	2	5
	2 ^a	32	6	7
3201 – 10000	1 ^a	50	3	7
	2 ^a	50	8	9
10001 – 35000	1 ^a	80	5	9
	2 ^a	80	12	13
1	2		3	4

TABELA 6 - PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA O ENSAIO DE ACIONAMENTO

TAMANHO DO LOTE	Regime de inspeção normal – amostragem dupla			
	NQA 1,5% - NÍVEL II			
	SEQÜÊNCIA	amostra	Ac	Re
ATÉ 90	--	8	0	1
91 – 280	1 ^a	20	0	2
	2 ^a	20	1	2
281 – 500	1 ^a	32	0	3
	2 ^a	32	3	4
501 – 1200	1 ^a	50	1	4
	2 ^a	50	4	5
1201 – 3200	1 ^a	80	2	5
	2 ^a	80	6	7
3201 – 10000	1 ^a	125	3	7
	2 ^a	125	8	9
10001 – 35000	1 ^a	200	5	9
	2 ^a	200	12	13
1	2		3	4

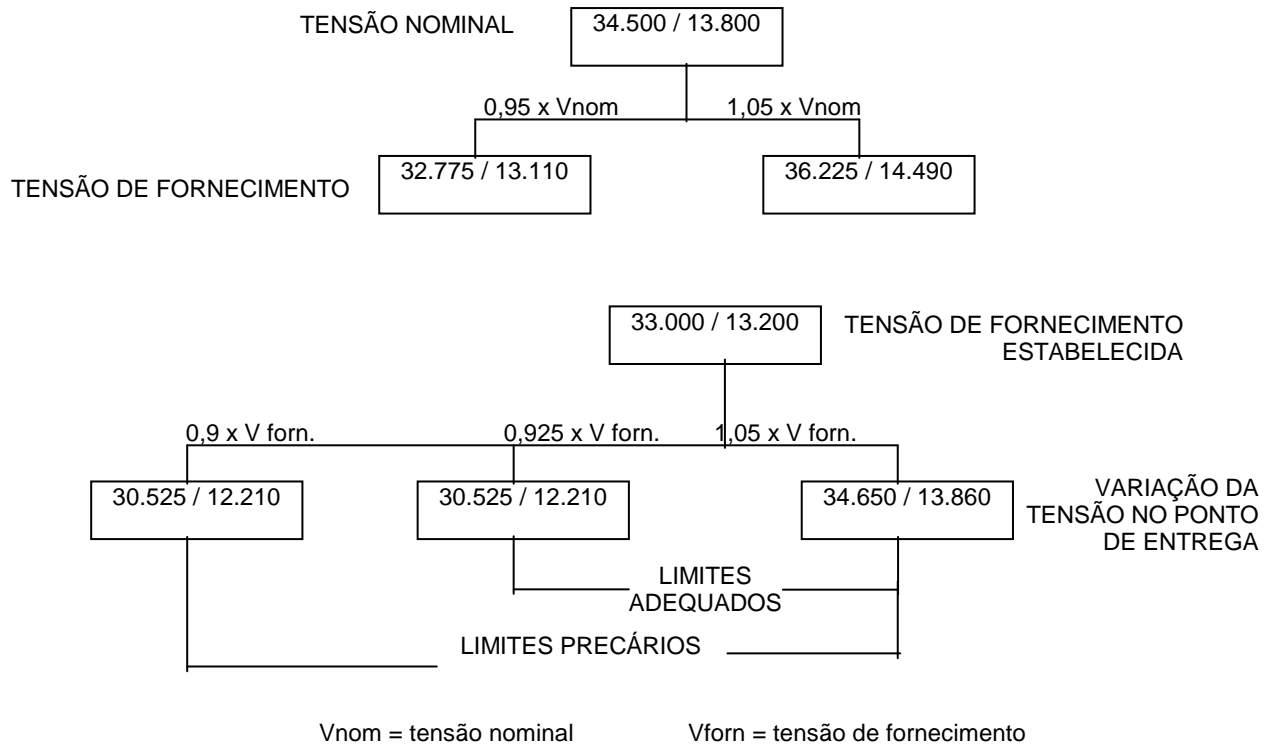
Ac = Número de relés defeituosos que ainda permite aceitar o lote.

Re = Número de relés defeituosos que implica na rejeição do lote.

PROCEDIMENTO PARA AMOSTRAGEM DUPLA

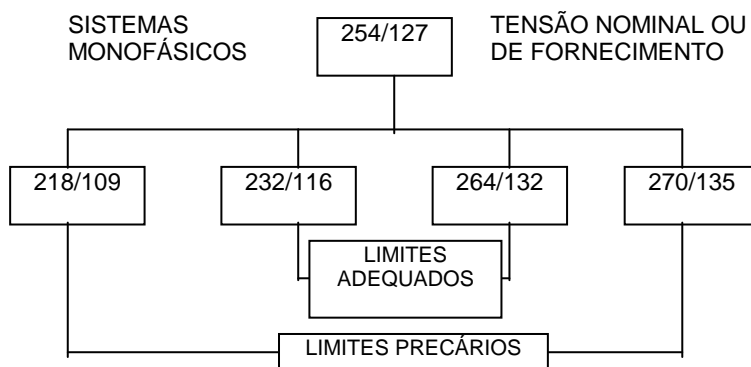
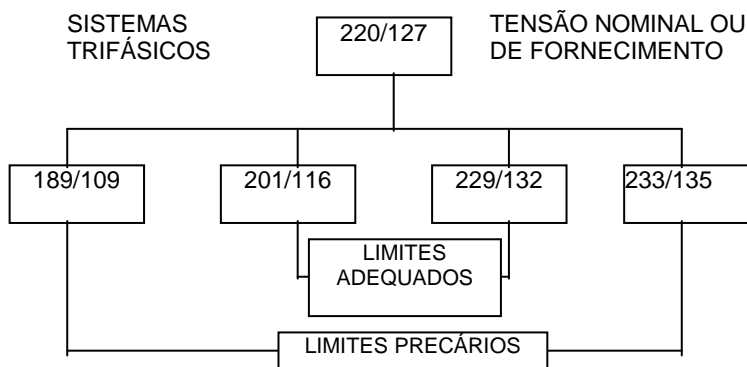
Ensaiar um número inicial de unidades igual ao da primeira amostra obtida nas tabelas 5 e 6.

Se o número de unidades defeituosas encontradas estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores), deverá ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas encontradas depois de ensaiadas as duas amostras deve ser igual ou inferior ao Ac da segunda seqüência. Em caso contrário, rejeita-se o lote.

ANEXO A - TABELAS
TABELA 7 - FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO


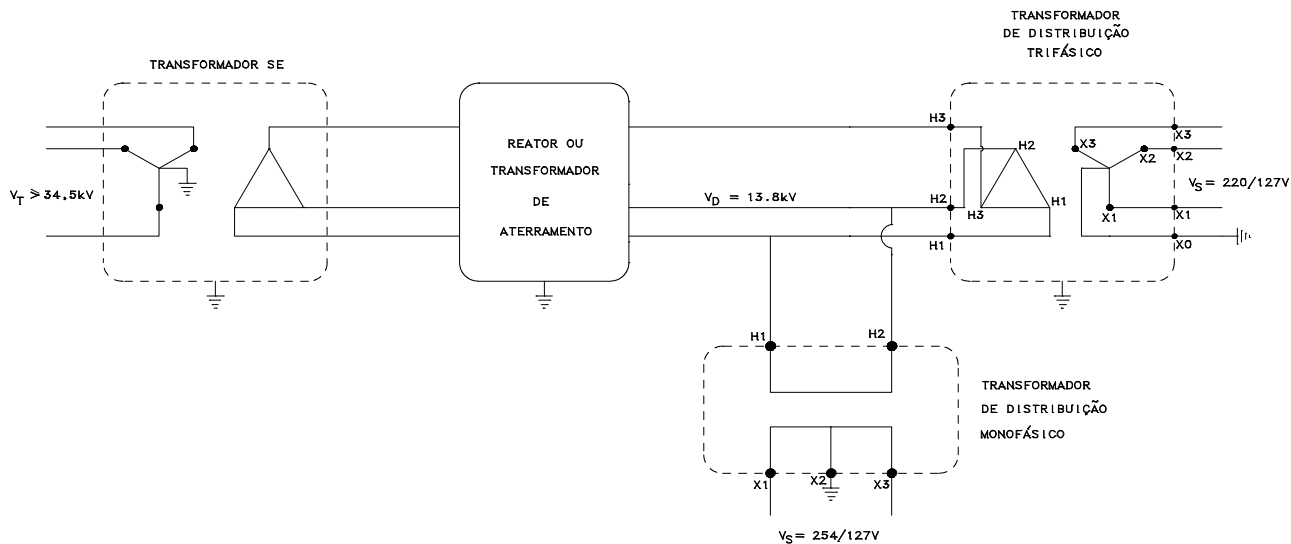
A parte inferior do esquema representa o caso particular de consumidores com a tensão de fornecimento de 33 e 13,2kV

FONTE - MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS DA COPEL-MIT NÚMERO 162201.

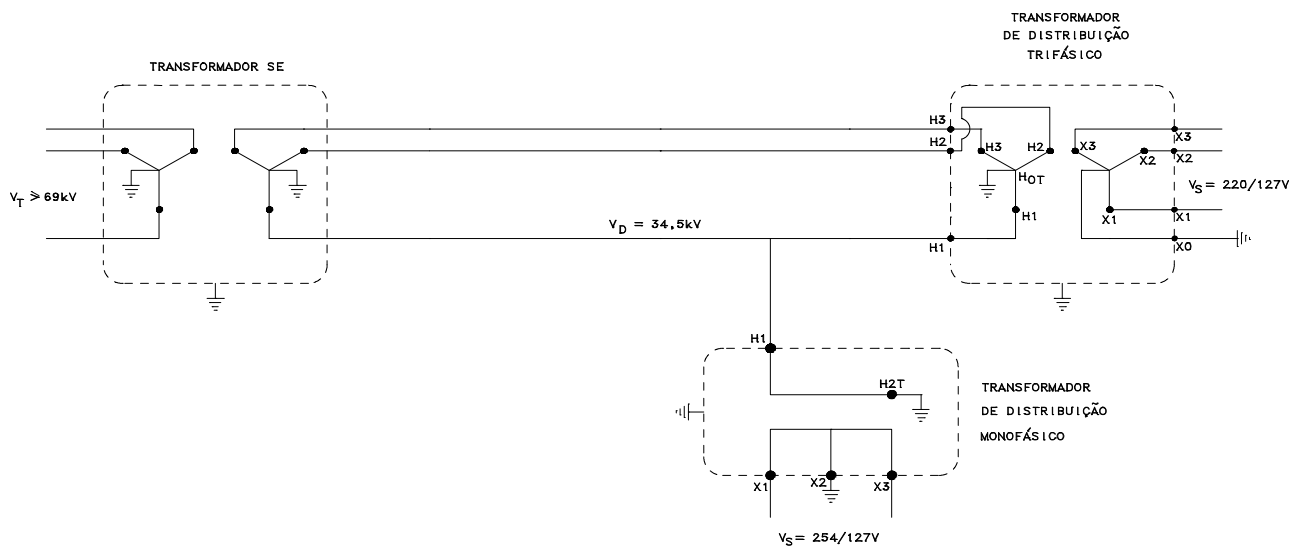
ANEXO A - TABELAS
TABELA 8 - FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS DA COPEL - MIT NÚMERO 162201.

ANEXO B - FIGURAS

a) Sistema 13,8kV - Sistema de Neutro Isolado, aterrado através de Reator ou Transformador Trifásico de Aterramento para proteção contra faltas fase-terra, sendo permitida apenas a ligação de transformadores de distribuição monofásicos entre fases e de trifásicos em triângulo.



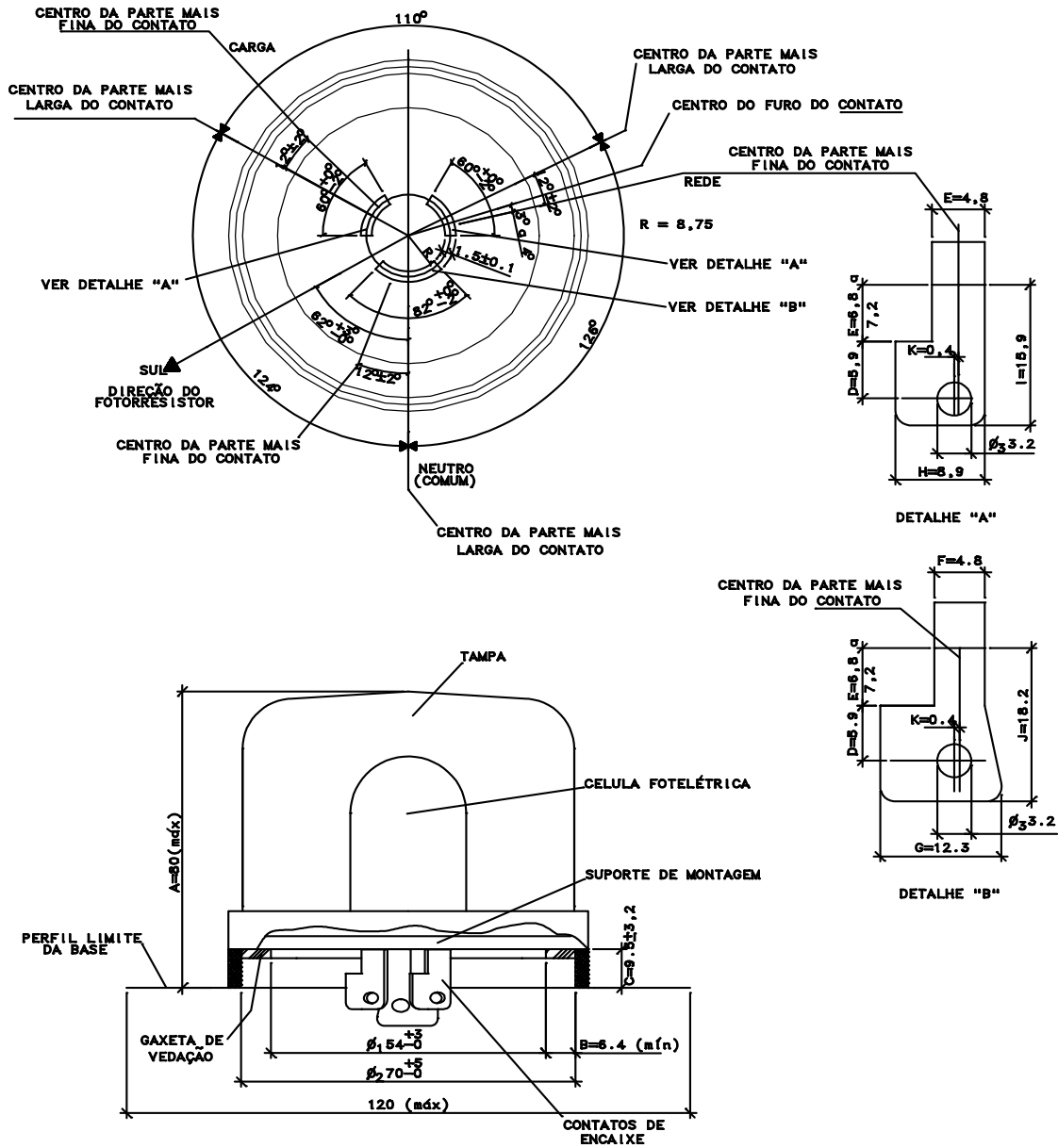
b) Sistema 34,5kV - Sistema de Neutro Aterrado conforme configuração abaixo, sendo os transformadores de distribuição monofásicos ligados entre fase e terra e os trifásicos em estrela aterrada.



NOTA: Ver faixas de variações das tensões secundárias no Anexo A Tabela 8 desta NTC.

FIGURA 1 - CONFIGURAÇÃO DOS SISTEMAS ELÉTRICOS DA COPEL

ANEXO B - FIGURAS



- OBS.: 1. Medidas em milímetros.
 2. Todas as dimensões sem tolerância indicada, devem obedecer a tolerância $\pm 0,15$ mm.
 3. O perfil do relé fotoelétrico, exceto a gaxeta de vedação e os contatos elétricos não deve projetar-se dentro da área abaixo do perfil limite.

FIGURA 2 - RELÉ FOTOELÉTRICO INTERCAMBIÁVEL

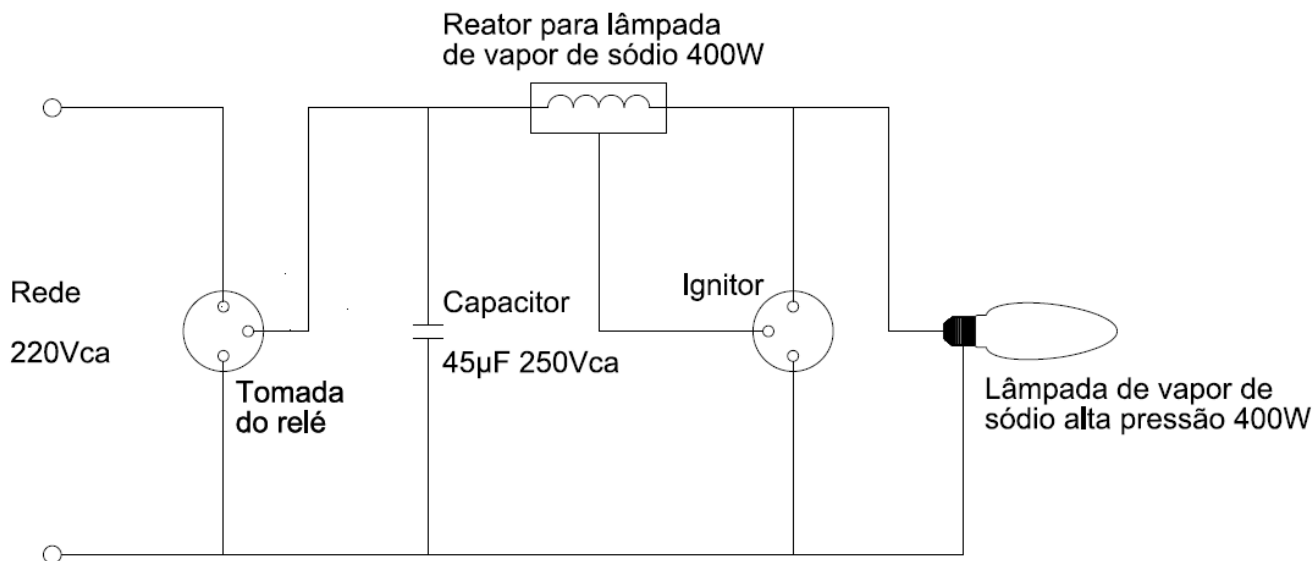


FIGURA 3 – ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO RELÉ FOTOELÉTRICO PARA O ENSAIO DE ACIONAMENTO E DURABILIDADE.

OBS.: o cabeamento a ser utilizado para a conexão entre os elementos descritos na Figura 3 deve ser conforme o descrito no item 6.4.4 (Figura 1 – Circuito para o ensaio de durabilidade) da NBR 5123:1998.