



NTD – 3.40

Norma Técnica de Distribuição

NESUP – Núcleo Estratégico de Suporte à Gestão Empresarial

NEXMS – Núcleo Executivo de Suporte à Gestão de Materiais e Serviços Gerais

NSSMS – Núcleo de Serviços Compartilhados de Suprimentos de Materiais e Serviços

RELE FOTOELETRONICO CEB

Especificação Detalhada de Materiais

1ª Edição: Outubro - 2007

Preparado	Recomendado	Aprovado
<hr/> Hailton de Paula NSSMS	<hr/> Flavio Araujo Vasco – NSSMS	<hr/> Naor Alves de Paula Filho NEXMS
<hr/> Danniel Araujo de Jesus NSSMS		

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. REFERÊNCIA:.....	3
3. DEFINIÇÕES	3
3.1. RELÉ FOTOELETRÔNICO.....	3
4. REQUISITOS GERAIS.....	3
4.1. CONDIÇÕES DE SERVIÇO.....	3
4.2. IDENTIFICAÇÃO	3
4.3. GARANTIA	3
5. REQUISITOS CONSTRUTIVOS.....	4
5.1. SENSOR E COMANDO.....	4
5.2. TAMPA	4
5.3. MODO DOS CONTATOS ELÉTRICOS	4
5.4. CONTATOS DE ENCAIXE.....	4
5.5. BASE.....	5
5.6. GAXETA.....	5
6. REQUISITOS ESPECÍFICOS	5
6.1. CONSUMO DE POTÊNCIA	5
6.2. OPERAÇÃO.....	5
6.3. IMPULSO DE TENSÃO	5
6.4. TEMPO DE RETARDO DE ACIONAMENTO	5
6.5. LIMITES DE FUNCIONAMENTO	5
6.6. COMPORTAMENTO A 70°C.....	5
6.7. DURABILIDADE.....	5
6.8. CAPACIDADE DE FECHAMENTO DE CONTATOS	6
6.9. RESISTÊNCIA MECÂNICA	6
6.10. RESISTÊNCIA À CORROSÃO	6
6.11. GRAU DE PROTEÇÃO	6
6.12. AFUNDAMENTO DE TENSÃO	6
7. ENSAIOS	6
7.1. GERAL.....	6
7.2. ENSAIOS DE TIPO	7
ANEXO 01- Especificação detalhada de Materiais.....	12

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece as características mínimas para o fornecimento de relé fotoeletrônico para comando individual e comando em grupo de iluminação de vias públicas destinadas à CEB – Companhia Energética de Brasília.

2. REFERÊNCIA:

Além das exigências desta especificação, o fornecimento deve estar de acordo com a ABNT NBR 5123 - Relé fotoelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio, no que for aplicável.

3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação, são adotadas as definições da ABNT NBR 5123, complementada pelo termo definido a seguir:

3.1. RELÉ FOTOELETRÔNICO

Equipamento eletrônico que comanda uma carga pela variação do fluxo luminoso (em geral, da luz do dia) incidente em seu sensor, sendo comandado pelo circuito eletrônico

4. REQUISITOS GERAIS

4.1. CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Os relés fotoeletrônicos devem ser projetados para trabalhar sob as seguintes condições de serviço:

- a) instalação externa;
- b) temperatura ambiente entre -5°C e $+50^{\circ}\text{C}$;
- c) tensão nominal de comando de 105 a 305V e carga resistiva de 1000W ou indutiva de 1800VA com fator de potência $> 0,5$, desde que a corrente não ultrapasse a 10A.

4.2. IDENTIFICAÇÃO

O relé fotoeletrônico deve ser marcado de forma legível e indelével com no mínimo as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) indicações direcionais para a instalação e remoção;
- c) modelo ou código de catálogo do fabricante;
- d) faixa de tensão nominal a ser aplicada no circuito de comando;
- e) potência ativa e potência aparente da carga;
- f) calendário para controle de instalação e retirada;

4.3. GARANTIA

- 4.3.1. O fabricante deve garantir a eficiência de operação do relé fotoeletrônico e assegurar assistência técnica, no caso de defeito de fabricação, pelo prazo mínimo de 10 anos, contados a partir da emissão da nota fiscal.
- 4.3.2. A aceitação do pedido pelo fabricante implica na aceitação incondicional de todos os requisitos desta norma.
- 4.3.3. Para a quantidade de relés que não ultrapassar os percentuais de falha da Tabela 1, terão sua garantia assegurada normalmente, após análise e conclusão das causas dos defeitos em conjunto com o fornecedor.
- 4.3.4. Para a quantidade de relés que ultrapassar os percentuais de falha da Tabela 1, deverão ser repostas sempre na quantidade em dobro, após análise e conclusão das causas dos defeitos em conjunto com o fornecedor.

Período (anos)	Taxa de falha acumulada
1	1,0%
2	1,8%
3	2,4%
4	3,1%
5	3,8%
6	4,6%
7	5,5%
8	6,6%
9	8,3%
10	10,0%

5. REQUISITOS CONSTRUTIVOS

5.1. SENSOR E COMANDO

- 5.1.1. Os relés fotoeletrônicos devem possuir como sensor, um fototransistor ou fotodiodo em silício encapsulado, e comando de acionamento eletrônico.
- 5.1.2. O sensor deve ser disposto para cima, dispensando orientação norte-sul.

5.2. TAMPA

A tampa do relé deve ser em policarbonato, estabilizado contra efeito de radiação ultravioleta, resistente ao impacto e às intempéries, deve ser fornecido na cor azul e em peça única, não possuindo janelas.

5.3. MODO DOS CONTATOS ELÉTRICOS

Os relés fotoeletrônicos devem ter seus tipos de contatos NF e condição de falha Fail-off.

5.4. CONTATOS DE ENCAIXE

Os pinos de contato devem ser de latão estanhado.

5.5. BASE

Deve ser em poliéster, polipropileno ou material plástico equivalente, resistente a uma temperatura mínima de 120°C. O suporte de montagem deve ser firmemente preso à tampa, de maneira a permitir o correto manuseio do relé sem desprendimento da tampa ou danos ao mesmo.

5.6. GAXETA

Conforme exigências da ABNT NBR 5123.

6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

6.1. CONSUMO DE POTÊNCIA

O consumo máximo de potência deve ser menor que 1,2 W, a verificação deve ser conforme o item 7.2 parágrafo j.

6.2. OPERAÇÃO

6.2.1. Os relés fotoeletrônicos devem ligar uma lâmpada indicadora com nível de iluminância de 15 lux \pm 25% e desliga-la com nível de iluminância de 10 lux \pm 25%.

6.2.2. Os relés fotoeletrônicos devem possuir circuitos comparadores capazes de monitorar a tensão sobre os contatos de chaveamento, só permitindo a comutação quando a diferença de potencial (tensão) for igual a “zero”, ou próximo de “zero”, sobre os referidos contatos, com desvio máximo de \pm 50V em relação ao ponto objetivo, requisito indispensável para cumprimento da garantia especificada no item 4.3, a verificação deve ser conforme o item 7.2 parágrafo k.

6.3. IMPULSO DE TENSÃO

Os relés fotoeletrônicos devem possuir um varistor de no mínimo 320 joules, como supressor de surtos de tensão, comportando surtos de até 10.000V @ 6.000A.

6.4. TEMPO DE RETARDO DE ACIONAMENTO

O relé fotoeletrônico deve possuir um tempo de retardo para acionamento de 2 a 10 segundos, para proteção contra incidência de iluminação transitória, raios, faróis de carros ou mudanças na luz ambiente.

6.5. LIMITES DE FUNCIONAMENTO

O relé fotoeletrônico deve ligar uma carga, numa faixa de tensão de alimentação do circuito do comando de 105 a 305 volts, e uma faixa de temperatura de $- 5^{\circ}\text{C} \square 1^{\circ}\text{C}$ a $+ 50^{\circ}\text{C} \square 2^{\circ}\text{C}$.

6.6. COMPORTAMENTO A 70°C

Conforme exigências da ABNT NBR 5123.

6.7. DURABILIDADE

Além de atender as exigências do item 7.2 parágrafo d, os relés fotoeletrônicos devem atingir no mínimo 10.000 ciclos de operação, requisito indispensável para cumprimento da garantia especificada no item 4.3.

6.8. CAPACIDADE DE FECHAMENTO DE CONTATOS

6.8.1. O relé fotoeletrônico deve possuir um circuito que impeça o chaveamento dos contatos, quando sobre os mesmos conter diferença de potencial (tensão) superior a 50V. A verificação deve ser conforme o item 7.2 parágrafo l.

6.8.2. O ensaio de capacidade de fechamento de contato será realizado no ciclo positivo e negativo da onda de tensão.

6.9. RESISTÊNCIA MECÂNICA

Conforme o item 7.2 parágrafo f.

6.10. RESISTÊNCIA À CORROSÃO

Conforme exigências da ABNT NBR 5123.

6.11. GRAU DE PROTEÇÃO

O relé fotoeletrônico deve atender o Grau de Proteção IP-67, sem presença de janela em sua tampa, para garantir a integridade de seus componentes durante o prazo de garantia estipulado nesta especificação.

6.12. AFUNDAMENTO DE TENSÃO

Na condição de acionado, o rele fotoeletrônico não deve apresentar falhas momentâneas ou permanentes quando submetido a afundamentos de tensão (Sag/Dip) entre 0,9 pu (por unidade) e 0,1 pu, com duração entre 1 e 30 ciclos.

A verificação deve ser conforme o item 7.2 parágrafo m.

7. ENSAIOS

7.1. GERAL

7.1.1. Os ensaios especificados nesta seção são:

a) **de tipo:** efetuados sob a responsabilidade do fabricante, destinam-se a aprovação/homologação do protótipo;

b) **de recebimento:** estes ensaios são selecionados entre ensaios de tipo e realizados durante a aquisição, para fins de aprovação de um lote.

7.1.2. Estes ensaios são conforme ABNT NBR 5123 e conforme exigências contidas nesta especificação.

7.1.3. Operação

Os ensaios de operação devem seguir as exigências do item 6.2 desta especificação.

7.2. ENSAIOS DE TIPO

a) Inspeção visual

- Identificação;
- Montagem;
- Acabamento.

Conforme exigências e métodos da ABNT NBR 5123 e exigências dos itens 5.1 e 5.4, desta especificação.

b) Verificação dimensional e intercambialidade, feita através de calibrador ou da utilização de tomada padrão.

Conforme exigências e métodos da ABNT-NBR 5123.

c) Ensaio de limites de funcionamento e comportamento a 70°C.

Conforme exigências e método da ABNT NBR 5123 e exigências do item 6.5 e 6.6 desta especificação.

d) Ensaio de durabilidade.

Conforme exigência e método da ABNT NBR 5123, porém, utilizando uma lâmpada de vapor de sódio de 400W no lugar das três lâmpadas incandescentes de 200W e exigências do item 6.7.

e) Impulso de tensão

Conforme exigências e métodos da ABNT NBR 5123, porém, com impulso de tensão com valor de pico de 10.000 V \pm 10%, fonte capaz de prover uma corrente de descarga de 5.000 A \pm 10% e exigências do item 6.3 desta especificação.

f) Resistência mecânica

Conforme exigência e método da ABNT NBR 5123.

g) Resistência à radiação ultravioleta, impacto e à corrosão

Conforme exigência e método da ABNT NBR 5123.

h) Magnetização residual e aderência da gaxeta

Conforme exigência e método da ABNT NBR 5123.

i) Grau de proteção

Conforme exigência do item 6.11, utilizando exigências e métodos da ABNT NBR 6146.

j) Consumo de potência

Conforme exigência do item 6.1.

Método: Realizar a medição do consumo de potência do relé na condição de não operado e para a condição de operado utilizar um capacitor de $83\mu\text{F}$ ligando entre carga e neutro (Figura 1-a) e medir a potência consumida da rede com o relé operado. Aplicar a tensão de 220V diretamente sobre o capacitor de $83\mu\text{F}$ (Figura 1-b) e medir a potência de perda própria do capacitor. O consumo de potência do relé é a diferença entre o consumo da potência medida na rede e a medida no capacitor.

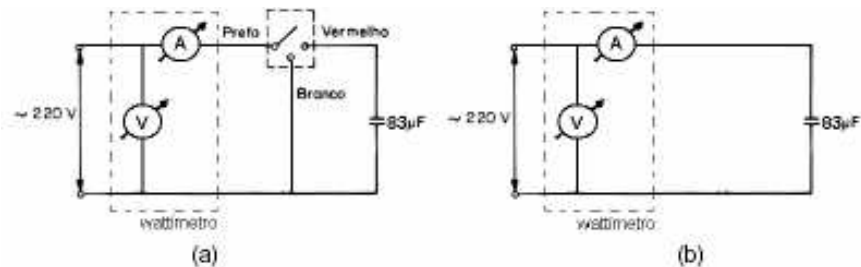


Figura 1 – Esquema de medição do consumo próprio do relé

k) Chaveamento dos contatos

Conforme exigência do item 6.2.2.

Método: Utilizando-se a configuração de circuito para ensaio de durabilidade da Norma da ABNT NBR 5123 item 6.4.4, ligar osciloscópio de no mínimo 2 (dois) canais, entre a rede de alimentação (neutro e linha (canal A)) e o canal B na carga (neutro e carga), com osciloscópio tendo seu Trigger ajustado para disparo no canal B, fazer o relé comutar pela variação de luz, verificando o tempo de defasagem entre o canal A e B, no momento da comutação, que não deve ultrapassar os valores dispostos no item 6.2.2.

l) Capacidade de fechamento de contatos

Método: Utilizando o esquema da Figura 2, com o resistor no valor de $250k\Omega$, carregar o capacitor com tensão $220\sqrt{2}$ V, forçar o fechamento dos contatos reduzindo o nível de luz incidente no relé para valores abaixo de 2 lux, abrir a chave CH1 para descarregar o capacitor e anotar o valor no instante da comutação do relé que deve ser inferior a 50V. O instante da comutação é o valor imediatamente anterior ao zero lido no multímetro. Essa operação deve ser repetida 15 vezes para cada ciclo da onda de tensão. A posição da chave CH2 determina o ciclo positivo e negativo da onda de tensão.

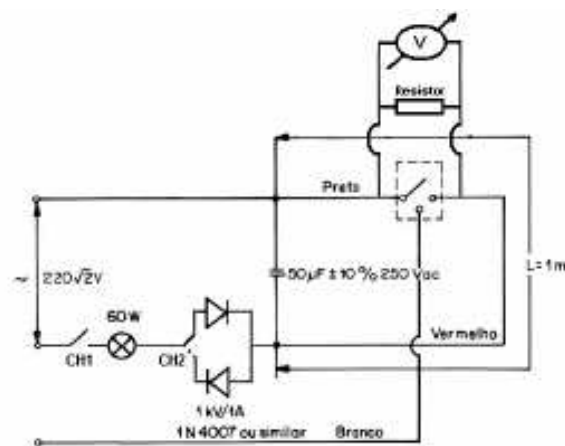


Figura 2 – Esquema para o ensaio de capacidade de fechamento de contatos

m) Afundamento de tensão

Método: O rele deve ser acionado em 220 V. Deve-se aplicar afundamentos de tensão com amplitude de 0,1 pu (22 V) com duração de 1 a 30 ciclos de rede.

7.3. ENSAIOS DE RECEBIMENTO

Por ocasião do recebimento, para fins de aprovação de um lote, devem ser realizados os ensaios de recebimento relacionados em 6.3.2 desta especificação, devendo o fornecedor disponibilizar laboratórios para realização dos mesmos.

7.3.1. Amostragem

Devem ser realizados os ensaios de recebimento com a quantidade de amostras de acordo com a tabela C.1 do anexo C da ABNT-NBR 5123.

7.3.2. Relação dos ensaios

A tabela 2 apresenta a seqüência para os ensaios de recebimento.

Seqüência				
1	Operação inicial (amostragem conforme ABNT NBR 5123:1998)			
2	Grupo 1 (3 amostras)	Grupo 2 (3 amostras)	Grupo 3 (3 amostras)	Grupo 4 (restante das amostras)
3	Durabilidade (8.000 operações)	Comportamento a 70°C		Inspeção visual
4		Consumo de potência		Verificação dimensional
5		Chaveamento dos contatos		Intercambialidade
6		Capacidade de fechamento dos contatos		
7	Operação final			

7.4. Observações

Todos os ensaios de recebimento deverão ser realizados em laboratório oficial, quando solicitado pela CEB, as despesas serão cobertas pelo fornecedor. As amostras serão escolhidas aleatoriamente e retiradas da linha normal de produção ou do almoxarifado da Companhia após o recebimento parcial, por representante da CEB podendo ou não estar acompanhado de representante do fabricante, que caso haja necessidade também fará o acompanhamento do ensaio.

O fornecedor poderá substituir a realização de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento do relatório de mesmo ensaio, desde que realizado em laboratório de instituição oficial acreditada pelo INMETRO, com equipamentos idênticos aos ofertados e acompanhados por inspetor de órgão público devidamente identificado, com data de realização inferior a 2 (dois) anos.

Qualquer alteração efetuada pelo fabricante no kit cujo protótipo já tenha sido aprovado pela CEB deverá ser informada, com antecedência, pelo fornecedor. Nesse caso, a CEB avaliará a necessidade de realização de novos ensaios previstos nesta especificação.

A CEB reserva-se o direito de efetuar qualquer ensaio previsto nesta especificação ou nas normas citadas no item 2 para verificar a conformidade do material.

A CEB se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios em laboratório,

devendo o fornecedor garantir ao inspetor da CEB o acesso a laboratórios e locais de fabricação e de acondicionamento.

O fornecedor deve assegurar ao inspetor da CEB o direito de se familiarizar, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a ser utilizado, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

O fornecedor deve informar à CEB, com antecedência mínima de 10 dias úteis para fornecimento nacional e de 30 dias para fornecimento internacional, a data em que o material estará pronto para o ensaio de recebimento.

Os subfornecedores devem ser cadastrados pelo fornecedor sendo este o único responsável pelo controle daqueles, devendo ser assegurado à CEB o acesso à documentação de avaliação técnica referente a esse cadastro.

A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a) não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta Especificação;
- b) não invalidam qualquer reclamação posterior da CEB a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CEB, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CEB se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a CEB.

O custo dos ensaios deve ser por conta do fornecedor (diárias, transporte, hospedagem).

A CEB se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

- a) da CEB, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;
- b) do fornecedor, em caso contrário.

O ato de recebimento do material não subentende a sua aceitação, não isenta o fabricante de fornecê-lo de acordo com a presente especificação, nem invalidará qualquer reclamação que a CEB possa fazer em virtude do material ser considerado impróprio, defeituoso, fora de especificação, ou entregue em embalagem inadequada.

ANEXO 01- Especificação detalhada de Materiais**RELÉ FOTOELETRÔNICO**

RELÉ FOTOELETRÔNICO PARA COMANDO INDIVIDUAL TIPO NF COM TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO ENTRE 105V E 305V – FREQUÊNCIA 60 HZ (FASE-FASE E FASE-NEUTRO);

GRAU DE PROTEÇÃO IP67 (INVÓLUCRO);

VIDA ÚTIL: DEVERÁ ATINGIR, NO MÍNIMO, 10.000 CICLOS DE OPERAÇÃO;

CONSUMO MENOR QUE 1,2W MEDIDO EM 220V COM CARGA NOMINAL 1800VA;

CAPACIDADE DE COMUTAÇÃO DE 1800VA PARA LÂMPADAS DE DESCARGA, COM FATOR DE POTÊNCIA MENOR QUE 1 (UM);

TIPO FAIL-OFF: CONTATOS DE CARGA NA DESENERGIZADO E NF EM OPERAÇÃO; INVÓLUCRO EM POLICARBONATO, ESTABILIZADO CONTRA OS EFEITOS DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA, ALTA RESISTÊNCIA A IMPACTOS E AGENTES ATMOSFÉRICOS PARA RELÉ FOTOELETRÔNICO, COM TAMPA DE VEDAÇÃO INCORPORADA POR SOLDAGEM POR ULTRA-SOM, GARANTINDO ASSIM O GRAU DE PROTEÇÃO AO LONGO DA VIDA;

POSSUIR CIRCUITO COMPARADOR CAPAZ DE MONITORAR A TENSÃO SOBRE OS CONTATOS DE CHAVEAMENTO, SÓ PERMITINDO A COMUTAÇÃO (LIGAÇÃO DO CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO) QUANDO A DIFERENÇA DE POTENCIAL (TENSÃO) FOR IGUAL A “ZERO”, OU PRÓXIMO DE “ZERO”, SOBRE OS REFERIDOS CONTATOS, COM DESVIO MÁXIMO DE +OU - 800µS EM RELAÇÃO AO CRUZAMENTO DE ZERO ENTRE CARGA E REDE;

LIGAR COM NÍVEL DE ILUMINAÇÃO 15 LUX ± 25% E DESLIGAMENTO EM MÁXIMO 10 LUX ± 25%;

DESLIGAMENTO ENTRE 2 E 5 SEGUNDOS DE RETARDO;

PROTEÇÃO CONTRA SURTOS NA REDE DE ALIMENTAÇÃO 160 JOULES –320 MOV, CÉLULA FOTOELÉTRICA DE SILÍCIO;

CAPACIDADE DE DESCARREGAR O CAPACITOR EXISTENTE NO REATOR (PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTENCIA) EM 5 MINUTOS À UM NÍVEL INFERIOR À 50V;

PINOS DE LATÃO ESTANHADOS;

BASE DE CONEXÃO/FIXAÇÃO INTERCAMBIÁVEL A OUTROS SISTEMAS EXISTENTES E DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME AS NORMAS ABNT-NBR 5123;

GARANTIA MÍNIMA: 10 ANOS CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO.

NA CONDIÇÃO ACIONADO, O RELÉ NÃO DEVE APRESENTAR FALHAS MOMENTÂNEAS OU PERMANENTES QUANDO SUBMETIDO A AFUNDAMENTOS DE TENSÃO (SAG/DIP) ENTRE 0,9 PU (POR UNIDADE) E 0,1 PU, COM DURAÇÃO ENTRE 2 A 30 CICLOS DE REDE.

O RELÉ DEVERÁ TER SUA OPERAÇÃO NORMAL QUANDO INSTALADO EM COMANDO INDIVIDUAL OU COMANDO EM GRUPO.