

ÍNDICE

800.1 Introdução	3
802 INSTALAÇÕES DE ALTA TENSÃO ALIMENTADAS A PARTIR DE INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO	3
802.1 Generalidades	3
802.2 Instalações eléctricas de tubos de descarga de cátodo frio, de tensão em vazio superior a 1 kV	3
802.2.0 Definições	4
802.2.1 Generalidades	6
802.2.1.1 Vizinhança	6
802.2.1.2 Fixação	7
802.2.1.3 Orifícios de drenagem	7
802.2.1.4 Alimentação de energia eléctrica	7
802.2.2 Invólucros e protecção das partes activas	7
802.2.3 Protecção contra os contactos indirectos	9
802.2.3.1 Ligações equipotenciais	9
802.2.3.2 Protecção contra as correntes de defeito à terra e contra as interrupções do circuito	10
802.2.4 Transformadores, onduladores, conversores e acessórios para reclames luminosos	15
802.2.4.1 Transformadores	15
802.2.4.2 Onduladores e conversores	16
802.2.4.3 Acessórios para reclames luminosos	16
802.2.5 Mangas de isolamento	16
802.2.6 Aparelhagem	17
802.2.7 Condutores e cabos de alta tensão	18
802.2.7.1 Tipos de condutores e de cabos de alta tensão	18
802.2.7.2 Instalação dos condutores e dos cabos de alta tensão	20
802.2.8 Ligações de alta tensão	20
802.2.9 Suportes de fixação dos tubos de descarga	22
802.2.10 Compatibilidade Electromagnética (CEM)	23
802.2.11 Inspecções e verificações das instalações dos reclames luminosos	23
802.2.12 Marcações e especificações da instalação	24

802.3 Instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão	25
802.3.1 Utilização	25
802.3.2 Transformadores	25
802.3.3 Canalizações	25
802.3. 4 Aparelhos de iluminação para série indirecta	26
802.4 Instalações eléctricas dos equipamentos de electromedicina e semelhantes	26
802.4.1 Regras gerais	26
802.4.1.1 Acessibilidade dos órgãos em tensão	26
802.4.1.2 Dispositivo de corte	26
802.4.2 Instalações de raios X	26
802.4.2.1 Tipos de instalações	26
802.4.2.2 Tensão de alimentação das instalações de raios X	26
802.4.2.3 Localização dos equipamentos de raios X	27
802.4.2.4 Ventilação dos locais de instalação dos equipamentos de raios X	27
802.4.2.5 Sinalização dos locais de instalação dos equipamentos de raios X	27
802.4.2.6 Dispositivo de corte dos equipamentos de raios X	27
802.4.2.7 Comando dos equipamentos de raios X	27
802.4.2.8 Sinalização e seccionamento de instalações de raios X	28
802.4.2.9 Protecção contra contactos acidentais nas instalações de raios X	28
802.4.2.10 Distâncias de peças não isoladas e em tensão em circunstâncias normais a outras peças dos equipamentos de raios X	29
802.4.2.11 Aparelhos de medição dos equipamentos de raios X	29
ANEXO I Listagem dos cabos de alta tensão especificados na Norma EN 50143	30

800.1 Introdução

As regras indicadas na presente parte das Regras Técnicas completam as indicadas nas partes 1 a 7.

A presente parte das Regras Técnicas é constituída pelo conjunto das regras constantes do Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro) e que não foram alteradas pelas partes 1 a 7 das presentes Regras Técnicas, por não existirem, quer no CENELEC quer na IEC, regras correspondentes.

Sempre que surjam, a nível do CENELEC ou da IEC, regras relativas às instalações objecto de qualquer uma das secções da presente parte das Regras Técnicas, as mesmas serão adoptadas e transferidas para a parte 7 correspondente.

Nota: Com a entrada em vigor das partes 1 a 7 das Regras Técnicas, a não inclusão das regras indicadas na parte 8 originaria um vazio normativo devido à anulação de regras que existiam no citado Regulamento e que não estão incluídas ainda nas partes 1 a 7.

Em consequência da referida adopção dos documentos internacionais, a presente parte das Regras Técnicas deixará de existir quando todas as instalações por ela abrangidas forem objecto de Normas internacionais.

802 INSTALAÇÕES DE ALTA TENSÃO ALIMENTADAS A PARTIR DE INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO

802.1 Generalidades

A presente parte das Regras Técnicas aplica-se:

- a) às instalações eléctricas de tubos de descarga de cátodo frio, alimentados em alta tensão a uma frequência não superior a 1 kHz e a uma tensão não superior a 10 kV, obtida a partir da baixa tensão por meio de um transformador elevador de tensão, de um ondulator ou de um conversor (802.2);
- b) às instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão (802.3);
- c) às instalações eléctricas dos aparelhos de electromedicina e semelhantes (802.4).

802.2 Instalações eléctricas de tubos de descarga de cátodo frio, de tensão em vazio superior a 1 kV

Nota: Estas instalações são, também, designadas por "reclames luminosos", utilizando-se, em regra, esta designação simplificada em toda a presente parte das Regras Técnicas.

De acordo com a parte 2 das presentes Regras Técnicas, as instalações são consideradas:

- de alta tensão, se a sua tensão nominal for superior a 1 000 V em corrente alternada (valor eficaz) ou a 1 500 V em corrente contínua,
- de baixa tensão, se a sua tensão nominal não for superior a 1 000 V em corrente alternada (valor eficaz) ou a 1 500 V em corrente contínua.

Para as instalações eléctricas com tubos de descarga de cátodo frio de tensão, em vazio, não superior a 1 kV aplicam-se as regras gerais e as regras complementares, indicadas, respectivamente, nas partes 1 a 7 e na secção 801 das presentes Regras Técnicas.

802.2.0 Definições

Para efeitos de aplicação do disposto na secção 802.2, devem ser consideradas, para além das indicadas na parte 2, as definições seguintes:

Compatibilidade Electromagnética (CEM)

Aptidão de um dado equipamento eléctrico ou de um dado sistema eléctrico para funcionarem satisfatoriamente no ambiente electromagnético que os rodeia e de não produzirem, eles próprios, perturbações electromagnéticas intoleráveis para tudo o que se encontrar nesse seu ambiente.

Conversor

Equipamento destinado a converter, electronicamente, uma dada tensão alternada de alimentação, a uma dada frequência, numa outra tensão alternada com outra frequência.

Nota: O conversor pode converter apenas a frequência, mantendo o valor da tensão.

Distância no ar

Menor distância, medida através do ar, entre duas partes condutoras ou entre uma parte condutora e a superfície limite da instalação.

Nota: Considera-se como "superfície limite da instalação" a superfície fictícia interior do invólucro, definida a partir de uma folha metálica, pressionada e em contacto com toda a superfície em material isolante interior desse invólucro.

Dispositivo de corte automático

Parte de um dispositivo de protecção que funciona a partir de um sinal emitido pelo sensor, destinada a interromper a alimentação de um transformador, de um ondulator ou de um conversor ou, que, de qualquer outra forma, é capaz de interromper a tensão secundária.

Dispositivo intermitente

Dispositivo destinado à comutação automática de um ou de mais circuitos de tubos de descarga e que os coloca, alternadamente e de uma forma contínua, nas posições de ligado e de desligado.

Nota: A sequência da comutação de mais do que um circuito de tubos de descarga pode ser feita com a finalidade de dar a impressão de movimento ou de fazer outros efeitos animados.

Dispositivo de protecção contra correntes de defeito à terra

Dispositivo destinado a interromper, no caso de ocorrência de um curto-circuito entre quaisquer partes do circuito secundário de alta tensão e a terra, a tensão de saída de um transformador, de um ondulator ou de um conversor.

Nota: Este dispositivo pode ser constituído por um sensor e por um dispositivo de corte automático, ou por uma combinação destes dois num único dispositivo.

Dispositivo de protecção contra interrupções no circuito

Dispositivo destinado a interromper, no caso de ocorrência de uma interrupção no circuito de saída de alta tensão, a tensão de saída de um transformador, de um ondulator ou de um conversor.

Nota: Este dispositivo pode ser constituído por um sensor e por um dispositivo de corte automático, ou por uma combinação destes dois.

Instalador

Pessoa com qualificação adequada a este tipo de instalações e que assume a responsabilidade pela instalação e pela verificação de tubos de descarga.

Linha de fuga

Menor distância entre duas partes condutoras ou entre uma parte condutora e a superfície limite da instalação, medida ao longo da superfície do material isolante.

Nota: Considera-se como "superfície limite da instalação" a superfície fictícia interior do invólucro, definida a partir de uma folha metálica, pressionada e em contacto com toda a superfície interior em material isolante desse invólucro.

Locais exteriores

Locais sob a acção da intempérie e onde o reclame luminoso ou os seus componentes estão colocados.

Locais húmidos ou molhados

Locais ou compartimentos onde a segurança da instalação do reclame luminoso pode ser afectada pela humidade, pela condensação, por agentes químicos ou por influências externas similares.

Nota: Nesta definição estão incluídas as cozinhas de restaurantes, as copas, os celeiros, os silos, os locais com adubos, os depósitos de leite, os lavabos, as padarias, as saunas, as piscinas, as estações de bombagem, as caves não aquecidas nem ventiladas e os compartimentos em que o pavimento, as paredes e o eventual equipamento neles existentes possam ser salpicados com água proveniente da lavagem.

Locais secos

Locais ou compartimentos onde, em circunstâncias normais, não ocorre condensação ou em que o ar não está saturado de humidade.

Manga de isolamento

Peça isolante destinada a ser colocada sobre as ligações nuas de alta tensão dos tubos de descarga ou sobre as terminações dos cabos alimentadores (vejam-se as figura 2 e 4 da secção 802.2.8).

Ondulador

Equipamento destinado a converter uma dada tensão contínua de alimentação numa tensão alternada a uma dada frequência.

Pequenos reclames luminosos portáteis

Reclames luminosos que possam ser facilmente deslocados de um local para outro, fornecidos com transformador, ondulador ou conversor e com cabo alimentador flexível, dotado de ficha.

Estes reclames luminosos destinam-se a serem instalados e ligados pelo consumidor a uma tomada da sua instalação eléctrica.

(Ponta de) entrada (do circuito de baixa tensão)

Parte do dispositivo entre o ponto de alimentação e os terminais de entrada do transformador, do ondulator ou do conversor.

(Ponta de) saída (do circuito do reclame luminoso)

Parte do dispositivo entre os terminais de saída do secundário do transformador, do ondulator ou do conversor e o reclame luminoso, incluindo este.

Sensor

Parte de um dispositivo de protecção que detecta a presença de uma corrente de defeito no secundário ou uma interrupção nesse circuito e que emite um sinal destinado a provocar a actuação de um dispositivo de corte automático, em caso de defeito.

Tensão no secundário em vazio estipulada (de um transformador)

Valor máximo da tensão estipulada aos terminais do secundário de um transformador alimentado à tensão primária estipulada e à frequência estipulada e sem qualquer carga ligada no secundário.

Nota: Este valor pode ser obtido dividindo o valor de crista da tensão por $\sqrt{2}$.

Transformador

Equipamento destinado a converter uma dada tensão alternada de alimentação, a uma dada frequência, numa outra tensão alternada com a mesma frequência.

Nota: O elevado valor da impedância de saída (no secundário) da maioria dos transformadores para tubos de descarga de cátodo frio permite dispensar o balastro (um único dispositivo pode desempenhar, assim, as funções de transformador e de balastro).

Tubo (luminoso) de descarga (ou reclame luminoso)

Qualquer tubo (ou outro dispositivo equivalente) construído em material translúcido hermeticamente fechado e concebido para a emissão da luz a partir da passagem da corrente eléctrica através de um gás (ou de um vapor) nele contido.

Nota: O tubo pode ter, ou não, um revestimento fluorescente.

802.2.1 Generalidades

802.2.1.1 Vizinhança

Quando, na vizinhança dos reclames luminosos estiverem localizadas:

- a) linhas aéreas de telecomunicações,
- b) antenas de recepção ou de emissão de radiodifusão,
- c) antenas de recepção ou de emissão de televisão,

deve ser interposta, entre os reclames luminosos e essas linhas ou antenas, uma grelha metálica ligada à terra da instalação nas condições indicadas na secção 802.2.2 da presente parte das Regras Técnicas.

Nota: Diz-se que um objecto está "na vizinhança" de um reclame luminoso se estiver situado no volume definido por um cilindro vertical de raio igual a 0,30 m centrado nas partes mais afastadas dos reclames.

A colocação da grelha metálica referida nesta secção tem duas finalidades:

- servir de barreira à aproximação das pessoas que tenham que fazer trabalhos de manutenção nas instalações colocadas na vizinhança do reclame luminoso;

- provocar o disparo do dispositivo de protecção contra correntes de defeito à terra do reclame luminoso quando qualquer parte deste se soltar, evitando-se, assim, a colocação das instalações vizinhas em tensão.

802.2 1.2 Fixação

É proibida a utilização de condutores eléctricos como meio de fixação dos reclames luminosos.

802.2.1.3 Orifícios de drenagem

Devem ser tomadas medidas que permitam a drenagem das condensações que possam ocorrer no interior dos invólucros dos reclames luminosos instalados no exterior.

Os orifícios de drenagem ou as aberturas similares com a mesma finalidade devem ter dimensões suficientes para garantirem que não possam ficar bloqueados por detritos susceptíveis de se acumularem, entre operações de manutenção.

802.2.1.4 Alimentação de energia eléctrica

A alimentação de energia eléctrica das instalações dos reclames luminosos deve satisfazer às regras indicadas nas presentes Regras Técnicas.

Nota: A alimentação de energia eléctrica a um reclame luminoso é feita em baixa tensão, isto é, a uma tensão não superior a 1 000 V em corrente alternada ou a 1 500 V em corrente contínua.

802.2.2 Invólucros e protecção das partes activas

802.2.2.1 As ligações da parte de alta tensão dos reclames luminosos devem ser protegidas por meio de mangas de isolamento nas condições indicadas na secção 802.2.5.

802.2.2.2 As ligações de alta tensão que estejam situadas no volume de acessibilidade devem ser protegidas por meio das medidas adicionais indicadas na secção 802.2.2.4.

Nota: A noção de "volume de acessibilidade" é a indicada na secção 235.1.

802.2.2.3 As ligações de alta tensão que estejam situadas fora do volume de acessibilidade devem ser protegidas por meio das medidas adicionais indicadas nas secções 802.2.2.4 e 802.2.2.5.

802.2.2.4 A protecção adicional referida na secção 802.2.2.2 deve ser conferida por meio de invólucros ou por outros meios equivalentes, que satisfaçam, simultaneamente, às regras seguintes:

a) invólucros com um código IP não inferior a IP 2X (veja-se o quadro 1 da Norma NP EN 60529);

Nota: Não se aplicam as exigências indicadas no quadro 2 da Norma NP EN 60529, no que respeita à protecção contra a penetração de corpos sólidos.

b) invólucros metálicos ligados à terra nas condições indicadas na secção 802.2.3;

c) invólucros não metálicos, garantidos pelo fabricante como adequados para utilização nas condições ambientais existentes nas proximidades dos tubos de descarga durante o tempo de vida previsto para a instalação;

Nota: Os fabricantes dos tubos de descarga devem ser informados das condições previstas para as proximidades dos locais onde estes vão ser instalados, tais como:

- utilização no interior ou no exterior;
- temperatura ambiente;
- existência ou não de radiação ultravioleta;
- existência ou não de ozono.

d) acesso ao interior dos invólucros só possível com o auxílio de uma ferramenta (como, por exemplo, uma chave de fendas).

Nota: É admissível usar meios de protecção adicional permanentes, como, por exemplo, os que obrigam ao uso de facas (ou de outros instrumentos equivalentes) para cortar os invólucros referidos na alínea d).

Considera-se que as protecções adicionais estão garantidas se as letras e os sinais, ainda que individualizados, estiverem completamente encerrados em invólucros.

802.2.2.5 A protecção adicional, referida na secção 802.2.2.2, deve satisfazer a uma das condições seguintes:

a) utilização de um invólucro nas condições indicadas na secção 802.2.2.4, em que o código IP (IP 2X) seja mantido mesmo em caso de quebra de partes externas dos tubos de descarga;

Nota: Esta regra conduz a que não seja possível introduzir o dedo de prova nas partes quebradas dos tubos de descarga e com ele atingir partes activas. Não é aplicável, neste caso, a exigência da protecção contra a penetração de corpos sólidos indicada no quadro 2 da Norma NP EN 60529.

b) o circuito seja dotado de um dispositivo de protecção contra interrupções no circuito nos termos indicados na secção 802.2.3.2.6.

802.2.2.6 Nos pontos de acesso aos locais onde forem instalados os reclames luminosos e nos invólucros dos transformadores, dos onduladores ou dos conversores, devem ser colocados letreiros de aviso com a inscrição seguinte:

"ATENÇÃO, RISCO DE CHOQUE ELÉCTRICO"

de acordo com o indicado na secção B.3.6 da Norma ISO 3864. O comprimento dos lados do triângulo do letreiro de aviso não deve ser inferior a 50 mm.

Nota: Em instalações de reduzidas dimensões e extensão, pode ser suficiente colocar apenas um letreiro. Para instalações maiores, pode ser necessário colocar mais do que um letreiro, dispostos por forma a que, pelo menos, um deles seja visível de qualquer um dos acessos possíveis aos diferentes elementos da instalação do reclame luminoso.

De acordo com a regra indicada nesta secção, deve ainda existir informação que torne explícita a proibição de se efectuarem quaisquer trabalhos nos transformadores, nos onduladores ou nos conversores, nos tubos de descarga, nos condutores ou nas suas proximidades, sem que tenham sido cortados, previamente, todos os condutores activos da alimentação. Esta proibição é válida mesmo se esses trabalhos forem realizados por meio de ferramentas dotadas de isolamento ou com recurso a luvas isolantes.

802.2.2.7 Os condutores que estejam em contacto (metálico) com reclames luminosos que funcionem em alta tensão não devem estar em ligação com quaisquer outros condutores da alimentação de energia eléctrica ou com o primário dos transformadores, excepto no que respeita às suas ligações à terra.

802.2.2.8 O comprimento das linhas de fuga e as distâncias no ar, entre as partes activas que estejam a tensões diferentes, entre as partes activas e as massas ligadas à terra ou entre as partes activas e as partes que possam tornar-se condutoras, quando húmidas, ou que sejam inflamáveis, devem satisfazer às condições seguintes:

a) para equipamentos instalados em compartimentos secos:

- valor mínimo da linha de fuga: $l = 8 + 4U$,

- valor mínimo das distâncias no ar : $d = 6 + 3U$;

b) para equipamentos instalados no exterior ou em compartimentos húmidos ou molhados:

- valor mínimo da linha de fuga: $l = 10 + 5U$;

- valor mínimo das distâncias no ar : $d = 7,50 + 3,75U$;

c) para equipamentos que funcionem a frequências superiores a 1 kHz, quer sejam instalados em locais secos, húmidos ou molhados:

- valor mínimo da linha de fuga: $l = 12 + 6U$;

- valor mínimo das distâncias no ar: $d = 9 + 4,5U$;

em que:

U é a tensão estipulada em vazio no secundário do transformador, do ondulador ou do conversor, expressa em kilovolts;

l é o comprimento da linha de fuga, expressa em milímetros;

d é a distância no ar, expressa em milímetros.

802.2.3 Protecção contra os contactos indirectos

802.2.3.1 Ligações equipotenciais

802.2.3.1.1 A protecção contra os contactos indirectos deve ser garantida por meio de ligações equipotenciais, que interliguem todas as partes metálicas e a terra.

802.2.3.1.2 As ligações equipotenciais devem interligar, por meio de condutores de protecção, todas as massas seguintes:

a) os invólucros metálicos dos transformadores de tensão ou os seus circuitos magnéticos, bem como os invólucros metálicos dos onduladores ou dos conversores;

b) as bainhas e os écrans, metálicos, das canalizações de alta tensão e os seus suportes (com excepção das braçadeiras e de outros acessórios equivalentes);

c) as peças metálicas de suporte ou de protecção dos tubos de descarga (com excepção dos parafusos de fixação dos suportes isolantes), incluindo os invólucros de protecção das saídas dos eléctrodos, quando metálicos.

d) o ponto médio do enrolamento secundário do transformador; se a tensão em vazio do transformador não for superior a 5 kV, é permitido fazer a ligação a uma das extremidades desse enrolamento e não ao ponto médio;

e) o condutor de protecção da instalação de baixa tensão que alimenta o transformador, o ondulator ou o conversor.

802.2.3.1.3 Quando for usada cola para unir partes metálicas entre si ou quando partes metálicas pintadas forem rebitadas ou aparafusadas umas às outras, deve ser garantida a continuidade eléctrica entre essas partes, excepto se houver um condutor de ligação que garanta essa continuidade.

802.2.3.1.4 Não devem ser ligados ao terminal de neutro da fonte de alimentação (transformador, ondulator ou conversor) os ligadores de massa e os contactos de terra dos reclames luminosos, excepto quando se usar o esquema TN-C na instalação eléctrica de alimentação.

Nota: Para permitir a realização das ligações equipotenciais referidas nesta secção, as massas dos reclames luminosos devem ser dotadas de terminais de terra.

802.2.3.1.5, Como condutores de protecção das ligações equipotenciais podem ser usados:

a) cabos independentes (não fazendo parte integrante dos cabos de alta tensão) isolados, com a dupla coloração verde-amarela e com as secções mínimas seguintes:

- 2,5 mm², se o condutor de protecção tiver protecção mecânica,

- 4 mm², se o condutor de protecção não tiver protecção mecânica;

b) condutores com a alma condutora de cobre (uni ou multifilar) de secção não inferior a 1,5 mm² e fazendo parte integrante do cabo de alta tensão, desde que os cabos sejam dotados de bainha e que estes condutores estejam protegidos por essa bainha.

c) blindagens dos cabos de alta tensão, desde que a secção total dos fios dessas blindagens não seja inferior a 1,5 mm² e que as ligações à blindagem sejam feitas torcendo os seus fios, de modo a formarem um comprimento suficiente (sem emendas) para a sua ligação aos terminais de terra; são proibidas as ligações à blindagem, feitas por meio de braçadeiras colocadas à volta dessa blindagem.

802.2.3.2 Protecção contra as correntes de defeito à terra e contra as interrupções do circuito

802.2.3.2.1 As regras relativas aos dispositivos de protecção contra as correntes de defeito à terra são as indicadas nas secções 802.2.3.2.2 a 802.2.3.2.5.

As regras relativas aos dispositivos de protecção contra as interrupções do circuito são as indicadas nas secções 802.2.3.2.6 a 802.2.3.2.9.

As regras indicadas nas secções 802.2.3.2.10 a 802.2.3.2.15 são regras comuns aos dois dispositivos de protecção.

802.2.3.2.2 Os circuitos de alta tensão, alimentados a partir de transformadores, onduladores ou conversores devem ser protegidos por meio de dispositivos de protecção contra correntes de defeito à terra, nas condições indicadas nas secções 802.2.3.2.3 e 803.2.3.2.4.

O instalador deve comprovar que o dispositivo de protecção contra as correntes de defeito à terra possui um certificado de conformidade com as regras indicadas na secção 802.2.3.2.5 emitido pelo seu fabricante.

802.2.3.2.3 Em caso de ocorrência de um contacto accidental entre o circuito de alta tensão e a terra, o dispositivo de protecção contra correntes de defeito à terra deve desligar um dos pontos seguintes:

- a) a entrada da alimentação da instalação do reclame luminoso (do lado da baixa tensão);
- b) a alimentação da saída (do lado da alta tensão).

Se a entrada da alimentação da instalação do reclame luminoso (do lado da baixa tensão) for monofásica, o dispositivo deve interromper o condutor de fase.

Nota: Não é considerado adequado para esta função o uso de dispositivos diferenciais convencionais, uma vez que, se forem ligados do lado primário do transformador, do ondulator ou do conversor não garantem a protecção contra os defeitos à terra que possam ocorrer no secundário.

802.2.3.2.4 A detecção das correntes de defeito à terra deve ser feita por meio de um ou mais sensores ligados no circuito de saída ou por outros meios equivalentes. Estes dispositivos devem actuar dispositivos mecânicos de corte, que desliguem os circuitos num dos pontos indicados nas alíneas a) e b) da secção 802.2.3.2.3.

Nota: Os sensores e os interruptores usados para interromperem a corrente podem ser combinados num único dispositivo.

Os dispositivos de protecção contra correntes de defeito à terra podem proteger mais do que um circuito de reclamares luminosos.

802.2.3.2.5 O dispositivo de protecção contra correntes de defeito à terra deve satisfazer, simultaneamente, as regras seguintes:

- a) se o sensor ou o dispositivo de protecção que interrompe a corrente de saída não forem montados dentro do invólucro do transformador, do ondulator ou do conversor, devem estar previstos para funcionarem correctamente para quaisquer temperaturas situadas entre - 25°C e + 65°C.
- b) se qualquer parte do sensor ou o dispositivo de corte automático que interrompe a corrente de saída forem montados dentro do invólucro do transformador, do ondulator ou do conversor, devem estar previstos para funcionarem correctamente para quaisquer temperaturas situadas dentro dos limites de temperatura susceptíveis de ocorrer no interior desse invólucro; o instalador do reclame luminoso deve obter do fabricante do transformador, do ondulator ou do conversor, as informações necessárias para confirmar que a temperatura máxima de funcionamento do sensor ou do dispositivo de corte automático não é excedida quando o transformador, o ondulator ou o conversor estiverem a funcionar à sua temperatura máxima ambiente e em condições não normais especificadas;

c) a corrente estipulada de funcionamento do dispositivo de protecção deve ser inferior à corrente de defeito à terra do transformador, do ondulator ou do conversor a serem protegidos, medida com a gama de tensões estipuladas e com um curto-circuito à terra, mas não deve ser superior a 25 mA;

Nota: A corrente que efectivamente circula pelo sensor durante o defeito à terra é determinada a partir da impedância da malha de defeito e das características de saída do transformador, do ondulator ou do conversor que alimentam o defeito e não depende da corrente de funcionamento do dispositivo de protecção.

d) o tempo de funcionamento do dispositivo de protecção, quando percorrido pela corrente estipulada, não deve ser superior a 200 ms;

e) a tensão aos terminais da parte do sensor que detecta a corrente de defeito à terra não deve ser superior a 50 V; o instalador do reclame luminoso deve obter do fabricante do dispositivo de protecção as informações necessárias para garantir que o referido valor da tensão de 50 V não é excedido com o dispositivo de corte automático aberto e com o maior dos valores da corrente de defeito à terra previsíveis;

Nota: O maior dos valores da corrente de defeito à terra previsíveis é o correspondente ao valor da corrente de curto-circuito que percorre metade do enrolamento secundário do transformador, do ondulator ou do conversor a proteger.

f) devem ser previstos meios que facilitem a manutenção; esses meios devem apenas ser acessíveis com o auxílio de uma ferramenta e devem ser automaticamente tornados inoperantes quando a tensão aplicada ao dispositivo de protecção for interrompida e de seguida religada; o instalador deve garantir a existência, na instalação do reclame luminoso, de procedimentos escritos adequados, fornecidos pelo fabricante do dispositivo de protecção;

g) o instalador deve comprovar que o fabricante do dispositivo de protecção realizou ensaios de acordo com as regras indicadas na secção 802.2.11.

802.2.3.2.6 Quando as condições indicadas nas secções 802.2.2.4 e 802.2.2.5 o exigirem, os circuitos de alta tensão, alimentados a partir de transformadores, onduladores ou conversores devem ser protegidos por meio de dispositivos de protecção contra as interrupções do circuito, nas condições indicadas nas secções 802.2.3.2.7 e 803.2.3.2.8.

O instalador deve comprovar que o dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito possui um certificado de conformidade com as regras indicadas na secção 802.2.3.2.9 emitido pelo seu fabricante.

802.2.3.2.7 Em caso de interrupção do circuito de alta tensão, o dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito deve desligar um dos pontos seguintes:

- a) a entrada da alimentação da instalação do reclame luminoso (do lado da baixa tensão);
- b) a alimentação da saída (do lado da alta tensão).

Se a entrada da alimentação da instalação do reclame luminoso (do lado da baixa tensão) for monofásica, o dispositivo deve interromper o condutor de fase.

802.2.3.2.8 A detecção da interrupção do circuito deve ser feita por meio de um ou mais sensores ligados no circuito de saída ou por outros meios equivalentes. Estes dispositivos devem actuar dispositivos mecânicos de corte, que desliguem os circuitos num dos pontos indicados nas alíneas a) e b) da secção 802.2.3.2.7.

Nota: Os sensores e os interruptores usados para interromperem a corrente podem ser combinados num único dispositivo.

Os dispositivos de protecção contra as interrupções do circuito podem proteger mais do que um circuito de reclamares luminosos.

802.2.3.2.9 O dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito deve satisfazer, simultaneamente, as regras seguintes:

a) se o sensor ou o dispositivo de protecção que interrompe a corrente de saída não forem montados dentro do invólucro do transformador, do ondulador ou do conversor, devem estar previstos para funcionarem correctamente para quaisquer temperaturas situadas entre - 25°C e + 65°C.

b) se qualquer parte do sensor ou o dispositivo de corte automático que interrompe a corrente de saída forem montados dentro do invólucro do transformador, do ondulador ou do conversor, devem estar previstos para funcionarem correctamente para quaisquer temperaturas situadas dentro dos limites de temperatura susceptíveis de ocorrer no interior desse invólucro; o instalador do reclame luminoso deve obter do fabricante do transformador, do ondulador ou do conversor, as informações necessárias para confirmar que a temperatura máxima de funcionamento do sensor ou do dispositivo de corte automático não é excedida quando o transformador, o ondulador ou o conversor estiverem a funcionar à sua temperatura máxima ambiente e em condições não normais especificadas;

c) se a instalação for ligada no momento em que o circuito da alta tensão estiver interrompido (em qualquer parte do circuito de saída ou do tubo), o dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito deve actuar num tempo compreendido entre 3 s e 5 s;

Nota: Chama-se a atenção para o facto de que certos tipos de transformadores, que possuem uma característica de saída capacitiva semi-ressonante, podem alimentar maiores cargas do que transformadores com a mesma tensão de saída mas com uma características de saída normal indutiva. Contudo, os tubos alimentados por aqueles transformadores podem ser mais lentos no arranque, especialmente a baixas temperaturas. Se o arranque for demasiado retardado, tal facto pode originar disparos intempestivos do dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito.

d) se ocorrer uma interrupção do circuito (em qualquer parte do circuito de saída ou do tubo de descarga) no momento da ligação do circuito de alimentação, o dispositivo de protecção deve funcionar num tempo não superior a 200 ms; se, na sequência deste disparo, a alimentação for desligada e de novo ligada, o dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito deve actuar nas condições indicadas na alínea c);

e) devem ser previstos meios que facilitem a manutenção; esses meios devem apenas ser acessíveis com o auxílio de uma ferramenta e devem ser automaticamente tornados inoperantes quando a tensão aplicada ao dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito for interrompida e de seguida religada; o instalador deve garantir a existência, na instalação do reclame luminoso, de procedimentos escritos adequados, fornecidos pelo fabricante do dispositivo de protecção;

f) o instalador deve comprovar que o fabricante do dispositivo de protecção realizou ensaios de acordo com as regras indicadas na secção 802.2.11.

802.2.3.2.10 A ligação entre o(s) sensor(es) e o dispositivo que interrompe a tensão de saída (dispositivo de protecção contra as correntes de defeito à terra ou dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito) deve ser feita por um dos meios seguintes:

a) ligando cada um dos sensores ao seu dispositivo, que pode estar ou não incorporado no transformador, no ondulator ou no conversor;

b) ligando os sensores de um conjunto de transformadores, de ondulator ou de conversores, a um único dispositivo, ligado à alimentação dos circuitos de entrada dos transformadores, dos ondulator ou dos conversores; o número de sensores que podem ser ligados a um único dispositivo não deve ser superior ao indicado pelo fabricante desse dispositivo.

802.2.3.2.11 Quando os dispositivos de protecção contra as correntes de defeito à terra ou contra as interrupções do circuito estiverem previstos para interromperem a alimentação dos circuitos de entrada dos transformadores, dos ondulator ou dos conversores, em caso de ocorrência de um defeito (à terra ou interrupção de circuito), a interrupção da alimentação deve ser feita por meio de contactos mecânicos. É proibida a utilização para este fim de dispositivos electrónicos (tais como, tiristores, triacs, etc.), excepto se os ondulator ou os conversores garantirem um isolamento galvânico entre as suas entradas e as suas saídas. Neste caso, a tensão de saída pode ser interrompida por meio de dispositivos electrónicos como, por exemplo, inibindo o circuito do oscilador.

Nota: Para os ondulator ou para os conversores alimentados a tensão reduzida (veja-se 222 e 223) não é obrigatória a existência de isolamento galvânico.

802.2.3.2.12 Após o funcionamento do dispositivo de protecção, ocasionado por um defeito à terra ou por uma interrupção do circuito que tenha ocorrido no secundário do transformador, do ondulator ou do conversor, o dispositivo de protecção deve permanecer aberto até que a alimentação (do lado do primário) tenha sido interrompida. Quando a alimentação tiver sido religada, o dispositivo de protecção que interrompeu a tensão no secundário deve ser de novo rearmado automaticamente. Se, nesse momento de rearme, o defeito à terra ou a interrupção do circuito ainda persistir, o dispositivo de protecção deve actuar de acordo com o indicado na secções 802.2.3.2.5 (para o dispositivo de protecção contra as correntes de defeito à terra) ou 802.2.3.2.9 (para o dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito).

Nota: Esta regra destina-se a garantir que os disparos intempestivos, devidos à presença de água das chuvas ou de condensações ou a breves períodos de arranques extremamente lentos, sejam eliminados na religação seguinte da alimentação primária.

802.2.3.2.13 Se o circuito dispuser de um dispositivo intermitente, os dispositivos de protecção e os seus circuitos de rearme devem ser instalados do lado da alimentação do dispositivo intermitente.

Nota: Esta regra justifica-se pois se os dispositivos de protecção e os seus circuitos de rearme estivessem instalados do outro lado (do lado da saída), o dispositivo de protecção, após a ocorrência de um defeito, ficaria a disparar e a rearmar indefinidamente.

802.2.3.2.14 Se o circuito dispuser de um dispositivo intermitente e se o dispositivo de protecção que interrompe a tensão de saída (dispositivo de protecção contra as correntes de defeito à terra ou dispositivo de protecção contra as interrupções do circuito) estiver incorporado no invólucro do transformador, do ondulator ou do conversor, deve ser previsto um segundo dispositivo de protecção ligado do lado da alimentação do dispositivo intermitente e o circuito do sensor deve ser capaz de fazer actuar esse segundo dispositivo.

802.2.3.2.15 Os sensores e os dispositivos de protecção devem ser compatíveis uns com os outros.

802.2.4 Transformadores, onduladores, conversores e acessórios para reclames luminosos

802.2.4.1 Transformadores

802.2.4.1.1 Apenas é permitida a utilização de transformadores elevadores de enrolamentos separados e que sejam fabricados de acordo com as normas em vigor. A tensão nominal de saída, em vazio, dos transformadores não deve ser superior a 5 kV em relação à terra ou a 10 kV entre os terminais de saída.

Nota: Para aplicação das regras indicadas na secção 511 devem ser consideradas as Normas seguintes:

EN 61050 - Transformadores para lâmpadas de descarga tubulares com uma tensão estipulada de saída em vazio superior a 1000 V (designados abreviadamente por transformadores para reclames luminosos) - Regras gerais e de segurança.

802.2.4.1.2 Os transformadores elevadores devem ter códigos IP e IK não inferiores aos seguintes:

- a) IP 20 e IK 03, quando colocados no interior;
- b) IP 44 e IK 08, quando colocados no exterior;

Nota: Estes códigos podem ser garantidos pelos invólucros dos transformadores ou pelo equipamento onde forem instalados.

802.2.4.1.3 Os transformadores elevadores utilizados na alimentação dos reclames luminosos devem:

- a) ser instalados em locais de fácil e seguro acesso para efeitos de manutenção;
- b) estar fora do alcance, sem meios especiais, das pessoas comuns (BA1), por forma a que o acesso às suas partes activas só seja possível após o corte da alimentação na baixa tensão do transformador, por meio de um dispositivo de corte que interrompa todos os condutores activos e que satisfaça às regras indicadas na secção 536.3.

O corte da alimentação pode ser dispensado se as partes activas de alta tensão do transformador só puderem ser acessíveis por meio da destruição do respectivo isolamento e se os condutores de saída forem indismontáveis e possuírem um isolamento contínuo até aos primeiros eléctrodos dos tubos de descarga. Neste caso, apenas é obrigatória a existência de um dispositivo de corte que esteja colocado na proximidade imediata dos reclames luminosos e que satisfaça às regras indicadas na secção 802.2.6.

802.2.4.1.4 Quando forem utilizados transformadores individuais, em que as medidas indicadas na secção 802.2.4.1.3 tenham sido previstas por construção, não é necessário realizar, localmente, essas medidas.

802.2.4.1.5 Para a inspecção e a manutenção previstas na secção 802.2.11, os transformadores elevadores e as reactâncias devem ser instalados em locais de acesso fácil, seguro e directo, a partir da via pública ou de locais de utilização comum.

Nota: De acordo com esta regra, o acesso não pode ser feito através de locais de utilização privada (como, por exemplo, habitações, estabelecimentos comerciais, etc.), excepto se as instalações dos reclames luminosos pertencerem aos proprietários, exploradores ou arrendatários desses locais.

802.2.4.2 Onduladores e conversores

Nota: As regras indicadas nesta secção estão em estudo a nível da IEC e serão objecto de Norma específica (IEC 61347-2-10) Com a publicação desta Norma, as regras indicadas nesta secção serão revistas e substituídas.

802.2.4.2.1 O instalador deve garantir que os onduladores e os conversores são adequados para a aplicação a que se destinam, nomeadamente no que respeita a:

- a) tensão de alimentação ou limites de tensão;
- b) corrente de entrada ou potência de entrada;
- c) frequências de entrada e de saída;
- d) tensão estipulada de saída em vazio, incluindo as respectivas tolerâncias;
- e) corrente estipulada de saída e os seus limites;
- f) ligações à terra do circuito de saída.

Nota: Os onduladores e os conversores fornecem uma tensão de saída de alta tensão em alta frequência, pelo que se devem ter em conta também os efeitos dessa frequência no isolamento e no funcionamento dos circuitos e dos componentes dos reclames luminosos.

802.2.4.2.2 Os onduladores e os conversores, quando alimentados à tensão e à frequência nominais, devem ter uma tensão estipulada de saída, em vazio, não superior a 5 kV em relação à terra (em valor eficaz ou a metade do valor de crista, sendo adoptado o maior destes valores), com uma tolerância de - 0 % / + 10 %. O instalador deve obter do fabricante do ondulator ou do conversor as necessárias informações sobre a tensão de saída.

802.2.4.2.3 Os onduladores e os conversores devem ter um ponto do circuito de saída ligado à terra, não devendo haver ligação directa entre qualquer um dos terminais de saída e qualquer um dos terminais de entrada.

802.2.4.2.4 Os onduladores e os conversores devem ser instalados de acordo com as instruções dos respectivos fabricantes.

802.2.4.2.5 Os comprimentos dos cabos que ligam os terminais de alta tensão dos onduladores ou dos conversores aos tubos de descarga não devem ser superiores aos indicados pelos fabricantes desses onduladores ou desses conversores.

802.2.4.3 Acessórios para reclames luminosos

Os acessórios usados nas instalações de reclames luminosos (como, por exemplo, as bobinas, as resistências e os condensadores) que funcionem em alta tensão devem ser protegidos contra os contactos directos através da sua colocação no interior de invólucros, de acordo com as regras indicadas na secção 802.2.2.

802.2.5 Mangas de isolamento

As mangas de isolamento, usadas na protecção dos eléctrodos e das ligações, devem ser feitas num dos materiais seguintes:

- a) em vidro, com uma espessura mínima de 1 mm;

b) em borracha de silicone com elevado ponto de gota, com uma dureza Shore de 50 ± 5 , com uma espessura mínima de 1 mm e com uma temperatura de utilização não inferior a 180°C;

c) em material com características de isolamento, de resistência às radiações ultravioleta, ao ozono e ao calor não inferiores às indicadas para a borracha de silicone na alínea b).

802.2.6 Aparelhagem

802.2.6.1 As instalações de reclames luminosos devem ser estabelecidas (no todo ou em parte) por forma a que seja possível interromper, por meio de uma única manobra e actuando sobre um dispositivo de corte de emergência, todos os condutores activos do circuito de alimentação em baixa tensão do transformador elevador do ondulator ou do conversor.

Este dispositivo de corte, que pode ser comandado à distância, deve:

a) ter uma inscrição que permita a identificação clara da sua função;

b) permitir a visualização directa da posição dos seus contactos ou possuir uma indicação clara dessa posição;

c) ser colocado em local de onde sejam visíveis os reclames luminosos ou, quando estes não forem visíveis, deve ser dotado de um dispositivo de encravamento, que permita a sua imobilização na posição de aberto;

d) ser instalado num ponto permanentemente acessível (por exemplo, próximo da porta de acesso ou do quadro de comando da instalação), quando os reclames luminosos forem instaladas no interior dos edifícios;

e) ser instalado num ponto permanentemente acessível do exterior, quando os tubos de descarga forem instaladas no exterior dos edifícios (nas fachadas ou nos telhados); se o dispositivo de corte for colocado na fachada, deve ficar inacessível ao público mas a uma altura não inferior a 3 m e que permita a sua manobra sem dificuldade; quando o edifício tiver uma altura superior a 28 m, o dispositivo de corte deve ficar localizado no caminho de acesso aos locais onde forem instalados os tubos de descarga, por forma a permitir aos bombeiros a colocação dos reclames luminosos fora de tensão antes de fazerem qualquer intervenção.

Nota: Nas secções 64 e 536.4 são indicadas as regras relativas ao corte de emergência.

Para a inscrição indicada na alínea a) pode usar-se, por exemplo, “colocação fora de tensão dos tubos de descarga” ou “NEON”.

A indicação referida na alínea b) é designada, em regra, por “indicação plenamente aparente”.

O dispositivo de encravamento indicado na alínea c) pode ser constituído por uma chave, que impeça a manobra posterior e inadvertida do dispositivo de corte.

802.2.6.2 O emprego de interruptores horários, de comutadores ou de outros dispositivos de comando não dispensa a existência do dispositivo de corte referido na secção 802.2.6.1.

802.2.6.3 No circuito de alta tensão não deve ser colocado qualquer dispositivo de ligação ou de corte, excepto os interruptores ou os comutadores de comando automático, desde que estejam protegidos nas mesmas condições que os transformadores, que os ondulator ou que os conversores.

802.2.7 Condutores e cabos de alta tensão

802.2.7 1 Tipos de condutores e de cabos de alta tensão

802.2.7.1.1 Os condutores e os cabos de alta tensão usados nas instalações dos reclames luminosos devem ser específicos para este tipo de instalações.

Nota: Para aplicação das regras indicadas na secção 511 devem ser consideradas as Normas seguintes:

- EN 50143 - Cabos para instalações de reclames luminosos funcionando a uma tensão nominal, em vazio, superior a 1000 V mas não superior a 10 000 V. No anexo I são indicados as principais características dos diferentes tipos de cabo referidos nesta Norma.

802.2.7.1.2 Os condutores e os cabos de alta tensão devem ser adequados às condições ambientais susceptíveis de ocorrerem nas instalações dos reclames luminosos.

802.2.7.1.3 Os condutores e os cabos do tipo “K” (veja-se o Anexo I) devem ser utilizados apenas para funcionamento contínuo a tensões não superiores a 2,5 kV em relação à terra.

Nota: Os cabos dos tipo “A” a “H” (veja-se o Anexo I) podem ser utilizados para funcionamento contínuo a tensões não superiores a 5 kV em relação à terra.

802.2.7.1.4 Os condutores e os cabos que não possam ficar sujeitos a acções mecânicas podem ser utilizados sem qualquer protecção mecânica adicional e de acordo com o indicado no quadro 802A.

Quadro 802A - Requisitos para a instalação de cabos que satisfaçam à Norma EN 50143

Tipo de cabo	Possibilidade de utilização nos modos de instalações seguintes		
	Dentro de invólucros	Montados no interior ou sob as superfícies de apoio	Em todas as outras situações, com excepção das montagens no interior ou sob as superfícies de apoio
A	AUTORIZADO	AUTORIZADO	AUTORIZADO
B		PROIBIDO	PROIBIDO
C		PROIBIDO	AUTORIZADO
D		AUTORIZADO	AUTORIZADO
E		AUTORIZADO	AUTORIZADO
F		PROIBIDO	AUTORIZADO
G		PROIBIDO	PROIBIDO
H		PROIBIDO	AUTORIZADO
K		PROIBIDO	AUTORIZADO
Nota: É permitido que o isolamento do cabo fique em contacto com massas ligadas à terra ou com outros materiais contidos no interior de invólucros. Podem ser usados como invólucros de protecção, as caixas dos reclames luminosos, os invólucros das letras ou dos sinais, os ductos para cabos, os tubos de aço e as condutas flexíveis armadas.			

802.2.7.1.5 Os condutores e os cabos instalados em locais onde possam ser danificados devido a acções mecânicas devem ser protegidos por meio de caminhos de cabos, de calhas ou de condutas. Estes meios de protecção devem ser metálicos e ligados à terra ou, quando não forem em materiais não metálicos, devem ter baixa inflamabilidade e ser auto-extinguíveis.

Nota: A característica de auto-extinguibilidade dos materiais é verificada de acordo com o indicado na secção 13.3 da Norma EN 60 598-1.

802.2.7.1.6 Os condutores e os cabos do tipo "A" (veja-se o Anexo I) não devem ser colocados em condutas ou em outros invólucros semelhantes, excepto se se tratar de comprimentos curtos, como é o caso das travessias de paredes e de pavimentos. Quando essas condutas forem metálicas, devem ser ligadas à terra.

802.2.7.1.7 Os cabos de alta tensão devem ser contínuos em todo o seu comprimento, sendo proibidas as junções. Apenas são permitidas descontinuidades nos cabos de alta tensão nos casos de ligações temporárias, destinadas a completar circuitos de alta tensão em consequência da desmontagem dos tubos de descarga para reparação.

802.2.7.1.8 Os condutores e os cabos de alta tensão devem ser o mais curtos possíveis.

Nota: Esta exigência é particularmente importante para o caso de cabos dotados de bainhas metálicas ligadas à terra, uma vez que as capacidades constituídas pelas almas condutoras dos cabos e pelas suas blindagens, associadas às indutâncias dos transformadores, podem originar fenómenos de ressonância e ocasionarem picos de corrente de elevada amplitude e de curta duração no reclame luminoso. Estas correntes são particularmente nocivas em tubos de descarga cheios de néon e podem causar rádio interferências ou flicker, para além de reduzirem a vida útil do tubo.

No quadro 802GB são indicados os comprimentos máximos recomendados para os cabos (blindados ou não) que liguem os transformadores, com funcionamento à frequência de 50 Hz, a tubos de mercúrio ou de néon, em função da tensão no secundário em vazio estipulada do transformador em relação à terra. Chama-se a atenção para o facto de os valores indicados neste quadro serem apenas indicativos, não garantindo o correcto funcionamento para todas as correntes de funcionamento e todos os comprimentos de tubo.

Quadro 802GB - Comprimentos máximos recomendados para os cabos de alta tensão

Tensão (em relação à terra) ⇒	1 kV		2 kV		3 kV		4 kV		5 kV	
Tipo de gás no interior do tubo ⇒	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne
Cabos dos tipos B, C, F, G, H e K (em metros)	40	20	30	15	20	10	15	7	10	5
Cabos dos tipos A, D e E (em metros)	24	12	16	8	12	6	9	4	6	3

802.2.7.1.9 Os condutores e os cabos que ligam os terminais de saída dos onduladores ou dos conversores aos tubos de descarga devem ser de um dos tipos especificados pelo fabricante desses onduladores ou desses conversores e devem, simultaneamente, ser adequados:

- a) ao funcionamento a altas frequências;
- b) à tensão de saída dos onduladores ou dos conversores.

802.2.7.1.10 Quando se utilizarem transformadores, onduladores ou conversores dotados apenas de um terminal de alta tensão, os cabos usados na ligação entre os tubos de descarga e a terra ou entre estes e os terminais de retorno dos transformadores, dos onduladores ou dos conversores devem satisfazer às regras indicadas nas secções 802.2.7.1.1 a 802.2.7.1.9.

802.2.7.1.11 Os condutores e os cabos de alta tensão devem ser unipolares.

Recomenda-se que a secção dos condutores e dos cabos não seja inferior a:

- a) 1,5 mm², para tensões em vazio não superiores a 3 kV;
- b) 2,5 mm², para tensões em vazio superiores a 3 kV.

802.2.7.2 Instalação dos condutores e dos cabos de alta tensão

802.2.7.2.1 Os suportes de fixação dos condutores ou dos cabos de alta tensão devem ser metálicos e ligados à terra ou, quando não forem em materiais não metálicos, devem ter baixa inflamabilidade e ser auto-extinguíveis.

Nota: A característica de auto-extinguibilidade dos materiais é verificada de acordo com o indicado na secção 13.3 da Norma EN 60 598-1.

802.2.7.2.2 As distâncias entre fixações consecutivas de um condutor ou de um cabo de alta tensão não devem ser superiores às indicados no quadro 802B.

Quadro 802B - Distâncias mínimas entre fixações dos condutores ou dos cabos de alta tensão

Tipos de condutor ou de cabo	Distância entre fixações de condutores ou de cabos que façam um ângulo em relação à horizontal	
	não superior a 45°	superior a 45°
Flexíveis	500 mm	800 mm
Rígidos	800 mm	1 250 mm

802.2.7.2.3 A primeira fixação de um condutor ou de um cabo de alta tensão deve ficar localizada a uma distância não superior a 150 mm dos terminais a que esse cabo estiver ligado.

802.2.7.2.4 Os condutores ou os cabos dotados de bainhas metálicas devem ser instalados com curvas de raio não inferior a oito vezes o seu diâmetro exterior.

802.2.7.2.5 Nas entradas nos invólucros, os cabos devem ser protegidos contra a abrasão e contra o corte por meio de buçins ou de outros dispositivos equivalentes. Quando os invólucros estiverem instalados no exterior, os buçins ou os dispositivos equivalentes devem garantir um código IP não inferior a IP X4 (veja-se a Norma NP EN 60529).

802.2.8 Ligações de alta tensão

802.2.8.1 As ligações de alta tensão aos tubos de descarga devem ser feitas por meio de terminais apropriados, protegidos contra os fenómenos de corrosão e com uma resistência mecânica adequada ao funcionamento nas condições normais de serviço.

802.2.8.2 As bainhas exteriores dos condutores e dos cabos de alta tensão, bem como as bainhas metálicas que fiquem expostas, em caso de remoção das bainhas exteriores, devem, quando necessário, ser protegidas contra as intempéries, contra as radiações ultravioleta e contra o ozono.

Nota: Nas figuras 1, 2 e 3 apresentam-se, a título exemplificativo, disposições típicas das ligações de alta tensão.

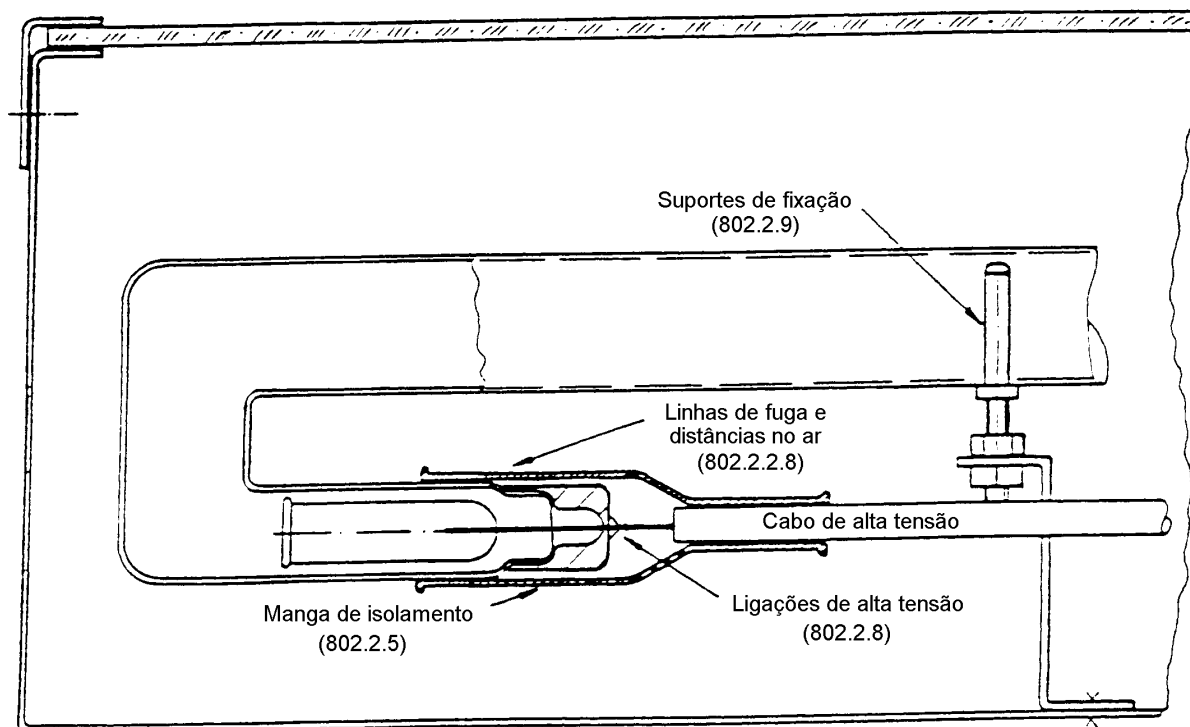


Fig. 1 - Exemplo de uma disposição das ligações de alta tensão no interior de uma letra iluminada internamente

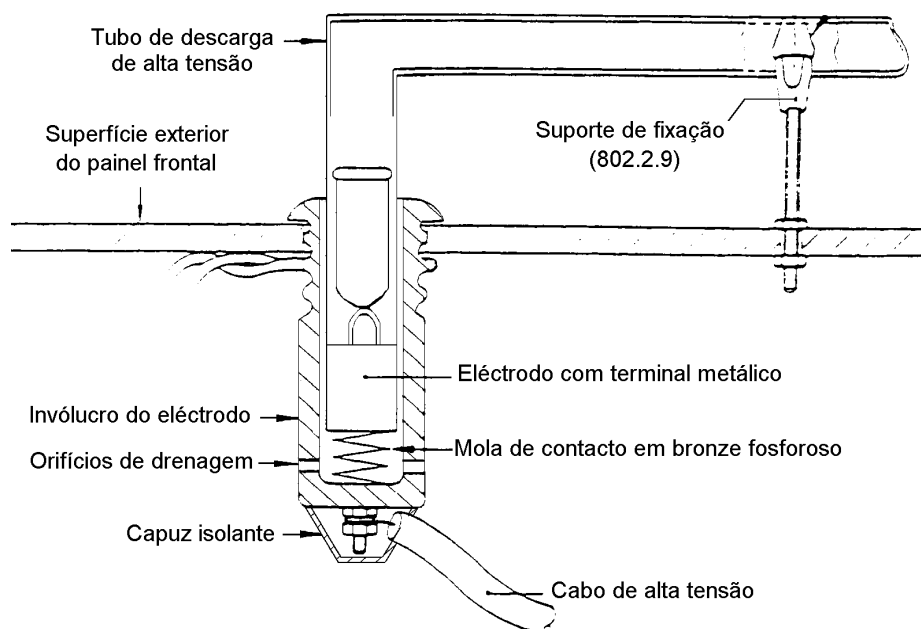


Fig. 2 - Exemplo de uma ligação de alta tensão que atravessa um painel em banda

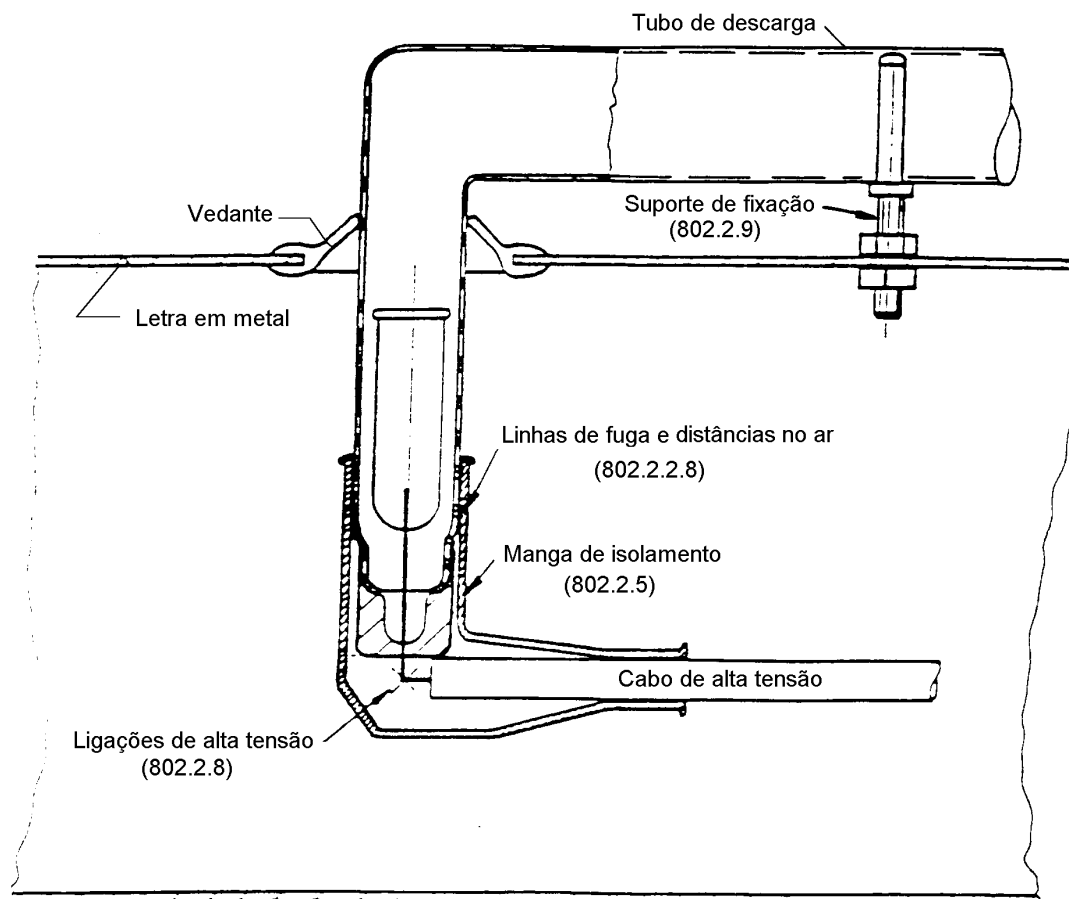


Fig. 3 - Exemplo de uma ligação de alta tensão com um eléctrodo a atravessar um painel metálico

802.2.9 Suportes de fixação dos tubos de descarga

802.2.9.1 Os suportes de fixação dos tubos de descarga devem ser isolados em relação à terra, por forma a poderem suportar a tensão estipulada em vazio dos transformadores, dos onduladores ou dos conversores que alimentarem esses tubos.

Nota: Os suportes de fixação dos tubos de descarga podem ser fabricados em metal assente sobre material isolante ou fabricados completamente em material isolante.

802.2.9.2 O comprimento das linhas de fuga e as distâncias no ar, entre as paredes de vidro dos tubos de descarga (ou quaisquer sistemas metálicos de fixação que estejam em contacto com os tubos) e quaisquer peças metálicas ligadas à terra não deve ser inferior a:

- valor mínimo da linha de fuga: $l = U$;
- valor mínimo das distâncias no ar: $d = 0,75 U$;

em que:

U é a tensão estipulada em vazio no secundário do transformador, do ondulador ou do conversor, expressa em kilovolts;

l é o comprimento da linha de fuga, expressa em milímetros;

d é a distância no ar, expressa em milímetros.

802.2.9.3 O material usado no isolamento dos suportes de fixação dos tubos de descarga deve ser auto-extinguível e resistente às radiações ultravioleta e ao ozono, susceptíveis de aparecer nas proximidades dos tubos de descarga.

Nota: A característica de auto-extinguibilidade dos materiais é verificada de acordo com o indicado na secção 13.3 da Norma EN 60598-1.

Constituem exemplos de materiais adaptados à função de isolamento dos suportes de fixação dos tubos de descarga, entre outros, o vidro, a cerâmica vitrificada e o policarbonato.

802.2.9.4 Os suportes de fixação dos tubos de descarga devem poder suportar, mecanicamente, os tubos de forma segura nas condições normais de serviço, sem que estes possam ficar sujeitos a esforços que os possam danificar.

Nota: Os suportes de fixação dos tubos de descarga devem ser dotados de dispositivos, que permitam compensar as tolerâncias de fabrico e as diferenças de cotas resultantes das montagens dos tubos.

802.2.10 Compatibilidade Electromagnética (CEM)

802.2.10.1 Os reclames luminosos e as suas instalações eléctricas de alimentação devem satisfazer ao disposto nas Normas relativas à Compatibilidade Electromagnética (CEM) seguintes:

- a) EN 55015, no que respeita à supressão das interferências radioelétricas;
- b) EN 61000-3-2, no que respeita aos limites de emissão das harmónicas de corrente;
- c) EN 61547, no que respeita à imunidade.

Nota: Estão em estudo as regras relativas às interferências radioelétricas produzidas pelos tubos de néon.

802.2.10.2 Os componentes usados para cumprimento das regras indicadas na secção 802.2.10.1 devem ser adequados aos valores das tensões e das frequências a que tenham que ficar sujeitas em funcionamento normal.

802.2.11 Inspeções e verificações das instalações dos reclames luminosos

802.2.11.1 Com excepção dos pequenos reclames luminosos portáteis, os quais devem ser acompanhados por um certificado emitido pelo seu fabricante atestando a conformidade desse reclame com a Norma EN 50107, as instalações dos reclames luminosos devem ser inspeccionadas de acordo com as regras indicadas na secção 802.2.11.2 e verificadas de acordo com as regras indicadas na secção 802.2.11.3.

802.2.11.2 O Instalador, após ter concluído a instalação de um reclame luminoso, deve comprovar que este foi estabelecido de acordo com as regras indicadas na presente parte das Regras Técnicas.

Nota: Na inspecção deve ser dada especial atenção à conformidade com as regras da presente parte das Regras Técnicas dos componentes da instalação seguintes:

- a) os tipos de condutores e de cabos de alta tensão utilizados;

- b) as ligações de alta tensão;
- c) o comprimento das linhas de fuga e as distâncias no ar;
- e) as ligações à terra;
- f) a segurança mecânica da instalação dos reclames luminosos.

802.2.11.3 Após ter sido realizada a inspecção à instalação dos reclames luminosos nos termos indicados na secção 802.2.11.2, devem ser realizados os ensaios seguintes:

a) os dispositivos de protecção contra as correntes de defeito à terra e os dispositivos de protecção contra as interrupções do circuito devem ser ensaiados de acordo com as instruções dos fabricantes desses dispositivos, por forma a comprovar que funcionam adequadamente e que foram correctamente instalados (veja-se 802.2.3 2.5, alínea g) e 802.2.3.2.9, alínea f);

Nota: Estes ensaios não se destinam a comprovar as características funcionais dos dispositivos, as quais devem ser certificadas pelo seu fabricante.

b) com excepção dos reclames luminosos alimentados por transformadores, onduladores ou conversores, de corrente constante, as correntes em cada circuito nos tubos devem ser medidas por forma a garantir que estão dentro das tolerâncias especificadas pelo fabricante do transformador, do ondulator ou do conversor.

Nota: A medição da corrente deve ser feita, preferencialmente, nas instalações onde os reclames luminosos tiverem sido fabricados, onde cada conjunto particular de tubos (conjuntamente com o respectivo transformador, ondulator ou conversor) pode ser conveniente montado numa bancada.

802.2.12 Marcações e especificações da instalação

802.2.12.1 Nas instalações dos reclames luminosos devem existir, nos próprios reclames ou num ponto claramente visível, situado nas suas proximidades imediatas, etiquetas ou placas sinaléticas contendo, de forma legível e permanente, as marcações mínimas seguintes:

- a) o nome e o endereço (incluindo o número de telefone e de fax) do fabricante ou do instalador do reclame luminoso;
- b) o ano de instalação.

802.2.12.2 Com vista a facilitar a manutenção e as reparações dos reclames luminosos, o instalador deve fornecer ao responsável pela conservação um projecto simplificado da instalação onde constem, no mínimo:

- a) esquemas da instalação;
- b) características dos seus diferentes componentes (ou outras formas de os identificar);
- c) a identificação dos transformadores, dos onduladores e dos conversores que alimentam cada um dos tubos de descarga.

Estes elementos devem ser actualizados sempre que ocorram alterações na instalação (ou nos seus componentes), quer durante as fases de montagem, quer na sequência de operações de manutenção quer ainda em consequência de reparações de avarias.

802.3 Instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão

802.3.1 Utilização

As instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão são permitidas, apenas, em locais em que outro tipo de instalação não seja técnica e economicamente conveniente.

Nota: As instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão são utilizadas, por exemplo, para iluminação de pistas de aeroportos, de estradas, etc. Os circuitos série referidos podem ser executados ligando as lâmpadas directamente em série (série directa) ou ligando-os a transformadores de isolamento (série indirecta).

802.3.2 Transformadores

802.3.2.1 Os transformadores de corrente secundária constante a utilizar em instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão devem ser de enrolamentos separados.

802.3.2.2 Os transformadores devem ser dotados de dispositivos de protecção contra sobretensões que garantam o corte dos condutores activos de alimentação, sempre que:

- a) se encontrar aberto o circuito do secundário;
- b) se verificar um curto-circuito interno.

802.3.2.3 Quando os transformadores tiverem partes em tensão acessíveis devem, relativamente à protecção contra contactos indirectos, ser instalados de acordo com as regras indicadas no Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.

Nota: Para os transformadores utilizados em instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão não é necessário o emprego de dispositivos de protecção contra sobrecargas (tanto no primário como no secundário), dado estes poderem funcionar em curto-circuito sem perigo de avaria.

Estes transformadores são designados, correntemente, por “transformadores de corrente constante e reguladores de brilho” e não são os indicados na nota da secção 802.3.1.

802.3.3 Canalizações

802.3.3.1 As canalizações das instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão devem ter isolamento para a tensão existente entre os terminais do secundário do transformador de corrente constante que os alimenta, quando este estiver à plena carga.

802.3.3.2 Nas canalizações não podem ser utilizados cabos dotados de bainhas ou de armaduras, metálicas e magnéticas.

802.3.3.3 Nas canalizações não podem ser utilizados condutores de secção nominal inferior a 6 mm^2 , excepto para as ligações dos secundários dos transformadores de isolamento às lâmpadas, em que podem ser usados condutores de secção nominal não inferior a $2,5 \text{ mm}^2$.

Nota: Quando os condutores dos circuitos série de alta tensão forem protegidos por meio de peças metálicas que formem um circuito magnético fechado (como, por exemplo, os postes metálicos), os condutores de ida e de retorno devem ser envolvidas pela mesma peça, por forma a se anularem os respectivos campos magnéticos.

802.3. 4 Aparelhos de iluminação para série indirecta

Nas instalações de iluminação alimentadas por circuitos série de alta tensão podem ser utilizados aparelhos de iluminação de baixa tensão desde que alimentados por série indirecta por meio de transformadores de isolamento.

802.4 Instalações eléctricas dos equipamentos de electromedicina e semelhantes

802.4.1 Regras gerais

Nota: Às instalações eléctricas dos locais de uso médico aplicam-se as regras indicadas na secção 801.2.4.2.

802.4.1.1 Acessibilidade dos órgãos em tensão

Os órgãos em tensão não isolados dos equipamentos de electromedicina e semelhantes cuja tensão estipulada seja superior à tensão reduzida e que possam ou que tenham que ser tocados para fins terapêuticos apenas devem ser acessíveis a partir de um local electricamente isolado (de forma adequada) e sem qualquer contacto com a terra.

Nota: De acordo com o indicado nas secções 222 e 223, entende-se por “tensão reduzida” uma tensão não superior a 50 V em corrente alternada (valor eficaz) ou a 120 V em corrente contínua.

802.4.1.2 Dispositivo de corte

802.4.1.2.1 No circuito de alimentação dos equipamentos de electromedicina e semelhantes deve ser instalado um dispositivo de corte que satisfaça às regras indicadas na secção 536.

802.4.1.2.2 A existência de interruptores ou de disjuntores incorporados nos equipamentos de electromedicina e semelhantes não dispensa a colocação do dispositivo de corte, indicado na secção 802.4.1.2.1.

802.4.2 Instalações de raios X

802.4.2.1 Tipos de instalações

As regras indicadas nas secções 802.4.2.2. a 802.4.2.11 aplicam-se às instalações de produção ou de utilização de raios X para usos médicos, veterinários, industriais ou científicos e às instalações de construção ou de reparação de equipamentos de raios X.

Nota: Para além dos perigos que podem resultar de defeitos da respectiva instalação eléctrica, as instalações de raios X emitem radiações susceptíveis de causar graves prejuízos para a saúde, quer para as pessoas que as manejam ou que a elas se encontrem submetidas, quer para as pessoas que trabalhem ou vivam na proximidade dos locais onde esses equipamentos funcionem. Por esse motivo, os equipamentos que produzam raios X apenas devem ser manejados por pessoas que possuam os necessários conhecimentos, com vista a impedir que os efeitos nocivos das radiações por eles emitidas possam prejudicar terceiros.

802.4.2.2 Tensão de alimentação das instalações de raios X

As instalações de raios X apenas podem ser alimentadas a partir de instalações de baixa tensão.

802.4.2.3 Localização dos equipamentos de raios X

802.4.2.3.1 Os equipamentos de raios X, fixos ou inamovíveis, apenas podem ser instalados em locais cuja classificação quanto às condições de influências externas seja AB4, AC1, AD1 e BE1.

802.4.2.3.2 Os equipamentos de raios X, móveis ou portáteis, apenas podem ser instalados nos locais referidos na secção 802.4.2.3.1, excepto se forem de construção adequada ao funcionamento nas condições de influências externas existentes nos locais onde forem instalados.

802.4.2.3.3 Em locais com risco de incêndio (classe de influências externas BE2) ou em locais com risco de explosão (classe de influências externas BE3), os equipamentos de raios X apenas podem ser utilizados quando nenhuma das suas partes seja susceptível de produzir arcos ou, caso contrário, quando essas partes se encontrarem encerradas em invólucro com código IP adequado ao local.

802.4.2.4 Ventilação dos locais de instalação dos equipamentos de raios X

Os locais onde se encontrarem instalados equipamentos de raios X, fixos ou inamovíveis, devem ser convenientemente ventilados e dotados de dispositivos que garantam que o ar seja renovado durante os períodos de funcionamento desses equipamentos.

802.4.2.5 Sinalização dos locais de instalação dos equipamentos de raios X

802.4.2.5.1 Os locais onde se encontrarem instalados equipamentos de raios X, fixos ou inamovíveis, devem ser dotados de uma sinalização luminosa, colocada do lado de fora das portas e em local facilmente visível, que indique se os referidos equipamentos se encontram ou não em funcionamento.

802.4.2.5.2 A sinalização indicada na secção 802.4.2.5.1 deve ser ligada automaticamente sempre que a alimentação de baixa tensão dos equipamentos de raios X seja ligada.

802.4.2.6 Dispositivo de corte dos equipamentos de raios X

802.4.2.6.1 Quando o dispositivo de corte indicado na secção 802.4.1.2.1 for comandado à distância, deve ser dotado de sinalização luminosa que indique a posição em que este se encontra.

802.4.2.6.2 Independentemente do comando à distância de que sejam dotados, os dispositivos de corte referidos na secção 802.4.2.6.1 devem ter possibilidade de ser comandados do próprio local em que se encontrem instalados e possuir, junto dele, um dispositivo de encravamento dotado de chave, que permita imobilizá-lo na posição de desligado.

802.4.2.7 Comando dos equipamentos de raios X

802.4.2.7.1 Os equipamentos de raios X destinados a fins médicos ou veterinários devem satisfazer às regras seguintes:

a) os equipamentos de radiografia devem ser comandados por meio de um dispositivo de controlo automático do tempo de exposição;

b) os equipamentos de fluoroscopia devem ser comandados por meio de um dispositivo de corte que interrompa imediatamente o circuito quando o operador deixar de fazer pressão sobre ele;

c) os equipamentos de terapia devem ser dotados de um dispositivo de controlo automático do tempo de exposição, de modelo que impeça a religação do equipamento sem uma intervenção voluntária do operador.

802.4.2.7.2 Os equipamentos de raios X destinados a fins industriais ou científicos devem ser comandados por meio de um dispositivo de controlo automático do tempo de exposição ou por um dispositivo que interrompa imediatamente o circuito quando o operador deixar de fazer pressão sobre ele.

802.4.2.7.3 Quando os dispositivos referidos nas secções 802.4.2.7.1 e 802.4.2.7.2 forem do tipo de pedal, devem ser dotados de guarda que impeça que, ao serem pisados acidentalmente, a ligação seja estabelecida.

802.4.2.8 Sinalização e seccionamento de instalações de raios X

802.4.2.8.1 Quando mais de um posto de trabalho de uma instalação de raios X for alimentado pela mesma fonte de alta tensão por meio de um comutador ou de um dispositivo equivalente, cada um dos postos de trabalho deve ser dotado, simultaneamente, de:

- a) um sistema de sinalização que avise que a alta tensão vai ser ligada;
- b) um dispositivo de seccionamento que permita isolá-lo da referida fonte.

802.4.2.8.2 O sistema de sinalização indicado na alínea a) da secção 802.4.2.8.1 deve ser de funcionamento automático e seguro, que actue sempre antes de a alta tensão ser ligada para o posto de trabalho em causa, e encravado mecânica ou electricamente com o comutador, por forma a evitar falsas manobras.

802.4.2.8.3 O dispositivo de seccionamento indicado na alínea b) da secção 802.4.2.8.1 não deve ter partes em tensão acessíveis e deve ser dotado de dispositivo de encravamento que permita imobilizá-lo na posição de desligado.

802.4.2.9 Protecção contra contactos acidentais nas instalações de raios X

802.4.2.9.1 Quando existirem equipamentos de raios X com peças não isoladas e em tensão em circunstâncias normais, essas peças devem ser montadas de acordo com uma das disposições seguintes:

- a) situadas a uma altura não inferior a 3,5 m;
- b) protegidas por meio de paredes ou de anteparos com altura não inferior a 2 m;
- c) instalados dentro de compartimentos a ela exclusivamente reservados.

802.4.2.9.2 Os anteparos indicados na alínea b) da secção 802.4.2.9.1 não devem ser desmontáveis sem o auxílio de meios especiais e, no caso de terem portas de acesso para limpeza ou para reparação, estas portas devem ser dotadas de fechaduras e de encravamentos mecânicos ou eléctricos que impeçam a colocação em tensão da instalação quando aquelas portas se encontrarem abertas.

802.4.2.9.3 As paredes, os anteparos e os compartimentos indicados nas alíneas b) e c) da secção 803.4.2.9.1 devem ser dotados de portas de acesso com fechadura.

802.4.2.10 Distâncias de peças não isoladas e em tensão em circunstâncias normais a outras peças dos equipamentos de raios X

802.4.2.10.1 As peças não isoladas e em tensão em circunstâncias normais a outras peças dos equipamentos de raios X devem encontrar-se em relação a qualquer parede, anteparo ou peça metálica, com ou sem tensão, a uma distância não inferior a 4 mm/kV da máxima tensão de crista que possa existir entre aqueles elementos.

802.4.2.10.2 A distância mínima indicada na secção 802.4.2.10.1 deve ser verificada entre qualquer pessoa (incluindo os pacientes) e as peças em tensão mais próximas, nas condições mais desfavoráveis.

802.4.2.11 Aparelhos de medição dos equipamentos de raios X

Os aparelhos de medição inseridos nos circuitos de alta tensão dos equipamentos de raios X devem ser considerados como sendo peças não isoladas e em tensão, excepto se se encontrarem num ponto do circuito imediatamente adjacente ao ponto de ligação destes à terra.

ANEXO I

Listagem dos cabos de alta tensão especificados na Norma EN 50143

Cabos tipo "A" - Cabos de alma condutora rígida, monocondutor, isolados a elastómeros que suportem temperaturas de funcionamento de 85°C, dotados de uma bainha em liga de chumbo e sem bainha exterior.

Cabos tipo "B" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a elastómeros de silicone que suportem temperaturas de funcionamento de 150°C.

Cabos tipo "C" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a elastómeros de silicone que suportem temperaturas de funcionamento de 150°C e dotados de uma bainha exterior em PVC ou num polímero com baixa emissão de fumos e de gases venenosos, quando submetidos à acção do fogo.

Cabos tipo "D" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a elastómeros de silicone que suportem temperaturas de funcionamento de 150°C e dotados de uma blindagem de fios e de bainha exterior em PVC ou num polímero com baixa emissão de fumos e de gases venenosos, quando submetidos à acção do fogo.

Cabos tipo "E" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a PVC com uma blindagem em fitas de zinco, com um condutor de protecção flexível incorporado e uma bainha exterior em PVC.

Cabos tipo "F" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a PVC, com um condutor de protecção flexível incorporado e uma bainha exterior em PVC.

Cabos tipo "G" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a PVC e uma bainha exterior em PVC.

Cabos tipo "H" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a polietileno, com uma espessura nominal de 3 mm e uma bainha exterior em PVC.

Cabos tipo "K" - Cabos de alma condutora flexível, monocondutor, isolados a polietileno, com uma espessura nominal de 1,5 mm e uma bainha exterior em PVC.