

## Tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng toàn phần

**Chống sét cho các công trình xây dựng - Tiêu chuẩn thiết kế, thi công***Lightning protection for buildings - Standard for design and construction.***Chương I****Quy định chung**

- 1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng để thiết kế thi công, nghiệm thu và quản lý thiết bị chống sét cho các công trình xây dựng dạng mới, cải tạo hoặc mở rộng.

Không áp dụng tiêu chuẩn này đối với các công trình sau:

a. Công trình ngầm, công trình di động, các công trình đặc biệt về quân sự (trạm ra-đa, trận địa tên lửa, pháo...) và các kho chứa vật liệu nổ.

b. Các đường dây tải điện, mạng tiếp xúc, điện tín, điện thoại, truyền thanh, ăng-ten của các đài thu- phát sóng vô tuyến điện, vô tuyến truyền hình và các kho xăng dầu.

- 1.2. Tùy theo chức năng sử dụng, các công trình xây dựng phải được chống sét theo sự phân cấp như sau:

Cấp I- Những công trình, trong đó có toả ra các chất khí hoặc hơi cháy, cũng như các bụi hoặc sợi dễ cháy chuyển sang trạng thái lơ lửng và có khả năng kết hợp với không khí hoặc chất ôxy-hoá khác tạo thành các hỗn hợp nổ, có thể xảy ra ngay trong điều kiện làm việc bình thường kể cả điều kiện làm việc bình thường ngắn hạn (mở hoặc đóng các thiết bị, chứa hoặc rót các chất dễ bắt lửa hoặc các chất lỏng chảy qua lại các bình để hồ...).

Khi xảy ra nổ sẽ gây ra những phá hoại lớn và làm chết người.

Cấp II- Những công trình, trong đó có toả ra các chất khí, hơi, bụi hoặc sợi cháy và có khả năng kết hợp với không khí hoặc các chất ôxy-hoá khác tạo thành các hỗn hợp nổ. Nhưng khả năng này chỉ xảy ra khi có sự cố hoặc làm sai quy tắc, không thể xảy ra trong khi làm việc bình thường. Khi xảy ra nổ chỉ gây ra những hư hỏng nhỏ và không làm chết người.

Cấp III- Tất cả những công trình còn lại.

**Ghi chú:** Một số công trình cấp III, theo nguyên tắc phân cấp ở trên, nhưng có tầm quan trọng đặc biệt về chính trị hoặc kinh tế thì được phép nâng lên cấp II.

(Ví dụ: Nhà Quốc hội, đài phát thanh, nhà máy điện, nhà ở, nhà làm việc của lãnh tụ...)

- 1.3. Các công trình xây dựng cần bảo vệ theo cấp I hoặc cấp II phải áp dụng biện pháp chống sét đánh thẳng, chống cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ, chống điện áp cao của sét lan truyền từ hệ đường dây, đường ống bằng kim loại đặt nổi và đặt ngầm ở bên ngoài dẫn vào.

Các công trình xây dựng cần bảo vệ theo cấp III phải áp dụng biện pháp chống sét đánh thẳng; chống điện áp cao của sét lan truyền từ hệ đường dây, đường ống bằng kim loại đặt nổi ở bên ngoài dẫn vào.

Trường hợp công trình (kể cả ba cấp) có chiều rộng từ 60m trở lên, phải áp dụng biện pháp san bằng điện áp ở bên trong công trình - xem điều 2.15.

- 1.4. Những thiết bị đặt ở ngoài trời cần bảo vệ theo cấp II phải áp dụng biện pháp chống sét đánh thẳng và chống cảm ứng tĩnh điện.

Những thiết bị đặt ở ngoài trời cần bảo vệ theo cấp III phải áp dụng biện pháp chống sét đánh thẳng.

- 1.5. Đối với các công trình xây dựng có nhiều phòng, trong đó có một số phòng cần bảo vệ theo cấp I và II hoặc I và III thì toàn bộ công trình nên chống sét theo cấp I.

Đối với công trình một tầng, khi diện tích các phòng cần bảo vệ theo cấp I nhỏ hơn 20% diện tích của toàn bộ các phòng trong công trình, và đối với công trình nhiều tầng khi diện tích các phòng cần bảo vệ theo cấp I của tầng trên cùng nhỏ hơn 20% diện tích của các phòng ở tầng trên cùng thuộc công trình đó, thì toàn bộ công trình có thể thực hiện chống sét theo cấp II. Trong trường hợp này toàn bộ các đường dây, đường ống bằng kim loại đặt nổi và đặt ngầm có bên trong công trình, ở vị trí đầu vào các phòng cần bảo vệ theo cấp I phải nối với một bộ phận nối đất riêng, đặt ở phía ngoài, có điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp từ 10 ôm trở xuống.

- 1.6. Đối với các công trình xây dựng có nhiều phòng, trong đó có một số phòng cần bảo vệ theo cấp II và III thì toàn bộ công trình nên chống sét theo cấp II.

Đối với công trình một tầng, khi diện tích các phòng cần bảo vệ theo cấp II nhỏ hơn 20% diện tích của toàn bộ các phòng trong công trình, và đối với công trình nhiều tầng, khi diện tích các phòng cần bảo vệ theo cấp II của tầng trên cùng nhỏ hơn 20% diện tích của các phòng ở tầng trên cùng thuộc công trình đó, thì toàn bộ công trình có thể thực hiện chống sét theo cấp III. Trong trường hợp này toàn bộ các đường dây đường ống bằng kim loại đặt nổi và đặt ngầm có bên trong công trình, ở vị trí đầu vào các phòng cần bảo vệ theo cấp II phải nối với một bộ phận nối đất riêng, có điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp từ 10 ôm trở xuống.

- 1.7. Những công trình xây dựng cần bảo vệ theo cấp III sau đây không cần phải chống sét đánh thẳng:

a. Những công trình khi bị sét đánh thẳng, cũng không gây ra những thiệt hại gì đáng kể về người và của.

b. Những công trình đã nằm trong phạm vi bảo vệ của các công trình cao (kể cả các cây cao) ở xung quanh.

c. Những công trình có chiều cao dưới 8m (kể từ mặt đất đến đỉnh cao nhất của các công trình) có số người tập trung cùng một lúc không quá 50 người hoặc không có nhiều gia súc lớn (trâu bò, ngựa, dê, cừu...) không có các bộ phận kết cấu lớn hoặc các máy móc lớn bằng kim loại và xây dựng tại những vùng ít sét (từ 5 năm trở lên không thấy sét đánh trong vùng đó).

- 1.8. Khi chống sét cho công trình xây dựng thuộc các cấp, nên chú ý đến ảnh hưởng của bộ phận thu sét đã đặt ở công trình bên cạnh, chống sét đánh thẳng chỉ thực hiện cho phần còn lại của công trình nằm ngoài phạm vi bảo vệ của công trình bên cạnh nói trên. Trong trường hợp này việc chống cảm ứng tĩnh điện, cảm ứng điện từ và điện áp cao của sét lan truyền phải áp dụng các biện pháp tương ứng với cấp chống sét của công trình đó.
- Khi chống sét đánh thẳng cho các công trình xây dựng không lớn lắm đứng riêng lẻ cũng như một nhóm các công trình tương tự cần bảo vệ theo cấp II, III, nên lợi dụng các công trình cao có sẵn để làm bộ phận thu sét như: các ống khói, ống thải khí, đài nước,... hoặc các công trình cao tương tự.
- 1.9. Việc thi công lắp đặt bộ phận chống sét nối đất cho công trình xây dựng thuộc các cấp (kể cả công trình cải tạo hay mở rộng) phải làm đúng theo thiết kế và phù hợp với tiến độ thi công chúng để hoàn thành cùng một lúc với các công việc chính.
- 1.10. Khi thi công các công trình cao gặp vào mùa đông rét, lúc xây đến độ cao từ 15m trở lên nên đặt các kim hoặc dây thu sét tạm để đảm bảo an toàn về mặt chống sét cho người và công trình trong quá trình xây dựng.
- Các kim thu sét tạm đặt theo mặt trên của công trình. Dây xuống đặt tự do dọc theo tường cột và phải nối với bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng. Khi công trình được xây cao dần, các kim và dây thu sét, dây xuống cũng chuyển lên theo. Các chỗ nối của bộ phận thu sét, nối đất, được dùng bulông để bắt nối - xem điều 3.28
- Khi thi công các công trình cao bằng kim loại ngay từ đầu phải nối móng công trình với bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng.
- 1.11. Các bộ phận chống sét đánh thẳng, chống cảm ứng tĩnh điện và cảm ứng điện từ của các công trình xây dựng cần bảo vệ theo cấp II và III phải được đưa vào sử dụng sau khi công trình xây dựng xong. Riêng đối với công trình cần bảo vệ theo cấp I các bộ phận chống sét nối trên phải đưa vào sử dụng khi bắt đầu lắp đặt các thiết bị máy móc có bên trong công trình.

## Chương II

### Quy định đối với bảo vệ chống sét

- 2.1. Các công trình xây dựng cần phải sử dụng các phương thức chống sét như sau:
- a) Đối với công trình cấp I và II nhất thiết phải sử dụng phương thức bảo vệ toàn bộ.
- b) Đối với công trình cấp III. Nếu là những công trình có một vài phòng có nguy cơ nổ cháy, hoặc những công trình thường xuyên tập trung đông người cần phải sử dụng phương thức bảo vệ toàn bộ. Nếu là những công trình không có các phòng có nguy cơ nổ cháy, và không tập trung đông người thì sử dụng phương thức bảo vệ trọng điểm - xem điều 2.24.
- 2.2. Bộ phận thu sét - Có thể sử dụng hình thức kim, dây, đai hoặc lưới thu sét. Phải căn cứ vào đặc điểm cụ thể của mỗi công trình để thiết kế phù hợp với yêu cầu về mặt bảo vệ, cũng như các yêu cầu về kinh tế, kỹ thuật.

**Bảo vệ các công trình cấp I**

- 2.3. Chống sét đánh thẳng cho các công trình cấp I nhất thiết phải bố trí kim, dây thu sét đặt độc lập hoặc các bộ phận thu sét khác đặt trực tiếp, nhưng phải cách li với công trình qua các loại vật liệu không dẫn điện. Các bộ phận thu sét nói trên phải đảm bảo được phạm vi bảo vệ như được trình bày trong chương 4.
- 2.4. Khoảng cách an toàn từ thiết bị chống sét đặt độc lập hoặc cách li với công trình như sau:
- a) Khoảng cách không khí ( $S_{kk}$ ), không được nhỏ hơn 5m.
  - b) Khoảng cách trong đất ( $S_d$ ) không được nhỏ hơn 5m đối với công trình có nguy cơ nổ hoặc thường xuyên tập trung đông người, không được nhỏ hơn 3m đối với các công trình khác và với dây thu sét.
  - c) Khoảng cách qua các loại vật liệu không dẫn điện xác định theo cường độ cách điện của vật liệu.
  - d) Đối với công trình chăn nuôi gia súc phải theo quy định ở điều 2.27.
- 2.5. Điện trở xung kích của bộ phận nối đất không được lớn hơn 10 ôm nếu điện trở suất tính toán của đất ( $8đ.t$ ) nhỏ hơn  $5 \times 10^4$  ôm.cm, hoặc không được lớn hơn 40 ôm nếu điện trở suất tính toán của đất lớn hơn  $5 \times 10^4$  ôm.cm.
- 2.6. Khi trên công trình có ống khói hoặc các loại ống kỹ thuật khác nhô cao lên khỏi mái, dùng để thải các chất khí có nguy cơ gây nổ thì khoảng không gian trên miệng ống cần phải nằm trong phạm vi bảo vệ của bộ phận thu sét. Khoảng không gian này được giới hạn bằng một hình bán cầu có bán kính bằng 5m.
- Đối với các ống thải khác, khoảng không gian nói trên được giới hạn trong phạm vi một hình trụ có kích thước như sau:
- +  $H=1m$ ;  $R=2m$ , khi loại khí cho thoát ra nặng hơn không khí, có áp lực dư nhỏ hơn  $0,05at$  - dư ( $a-ti$ ).
  - +  $H=2,5m$ ;  $R=5m$ , khi loại khí cho thoát ra nặng hơn không khí. Có áp lực dư nhỏ hơn  $0,05$  đến  $0,25at$  - dư hoặc nhẹ hơn không khí, có áp lực dư đến  $0,25 at$  dư.
  - + ( $H$  và  $R$  là chiều cao và bán kính của hình trụ).
- Không cần đưa vào phạm vi bảo vệ của các bộ phận thu sét khoảng không gian trên miệng các loại ống sau:
- + Ống thải các chất khí có nguy cơ gây nổ.
  - + Ống thải khí nitơ.
  - + Ống thường xuyên thải khí và khí thải thoát ra từ miệng ống thường xuyên cháy thành ngọn lửa, hoặc chỉ cháy thành ngọn lửa khi thải.
- Ống hoặc van an toàn dùng để thải các chất khí có nguy cơ gây nổ, nhưng các loại khí này chỉ cho thải ra trong các trường hợp hết sức hạn chế như lúc có sự cố.
- 2.7. Để chống cảm ứng tĩnh điện, tất cả các bộ phận kết cấu kim loại và các máy móc lớn có trong công trình phải nối với một bộ phận nối đất chống cảm ứng sét hay nối với bộ phận nối đất bảo vệ thiết bị điện.

Bộ phận nối đất chống cảm ứng sét phải có trị số điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp không lớn hơn 10 ôm và phải đặt cách xa bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng một khoảng cách  $S_d$  như đã nêu ở điều 2.4.

- 2.8. Để chống cảm ứng điện từ, phải nối tất cả các đường ống kim loại, các kết cấu kim loại dài, đai và vỏ kim loại của các cáp tại những chỗ chúng đi gần nhau nhất (trong phạm vi 100mm). Nếu chúng song song với nhau, dọc theo chiều dài cứ cách nhau 15 đến 20m phải nối liên hệ với nhau. Nếu các đoạn song song đó không dài quá 20m thì phải nối tại hai đầu ống.

Các mối nối, mặt bích hay măng-sông nối của các đường ống phải đảm bảo điện trở tiếp xúc 0,03 ôm, nếu không bảo đảm tiếp xúc tốt phải hàn vát thêm các cầu nối bằng thép tròn hay thép dẹt.

- 2.9. Để chống điện áp cao của sét lan truyền trong công trình nếu có hệ đường ống ngầm bằng kim loại dẫn vào, ở vị trí đầu vào công trình phải nối hệ đường ống với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét hay nối với bộ phận nối đất bảo vệ thiết bị điện.

Bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng phải đặt cách xa hệ đường ống ngầm và các bộ phận nối đất khác một khoảng cách  $S_d$  như đã nêu ở điều 2.4.

- 2.10. Để chống điện áp cao của sét lan truyền trong công trình nếu có hệ đường ống bằng kim loại đặt nổi ở bên ngoài dẫn vào cần phải:

a) Nếu hệ đường ống đặt trên các trụ đỡ, ở vị trí đầu vào công trình - nối ống với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét. Tại trụ đỡ thứ nhất (gần công trình) nối đất với trị số điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp 10 ôm và trụ đỡ thứ hai là 20 ôm.

Dọc theo đường ống khoảng 20 đến 30m nối đất lặp lại với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp 30 ôm.

b) Nếu hệ đường ống đặt ở mặt đất, tại vị trí đầu vào công trình, nối ống với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét. Ở các điểm dọc theo chiều dài ống, cách vị trí đầu vào công trình 10 và 20m, nối đất với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp tương ứng bằng 10 ôm và 20 ôm. Sau đó cứ tiếp nhau từng khoảng 20 đến 30m nối đất lặp lại với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp 30 ôm.

- 2.11. Các đường dây dẫn vào công trình có điện áp dưới 1000V (ngoài ra, các đường dây khác đều không được dẫn vào) nhất thiết phải đặt cáp ngầm suốt từ trạm biến áp cung cấp tới công trình, đồng thời phải áp dụng thêm các biện pháp sau:

a) Tại trạm biến áp cung cấp điện, ở phía điện áp thấp và tại hộp đầu cáp của công trình, trên các lõi cáp phải đặt bộ chống sét hạ áp.

b) Vỏ hộp đầu cáp, đai và vỏ kim loại của cáp ở đầu vào công trình phải nối với bộ phận nối đất của các bộ chống sét hạ áp.

### Bảo vệ công trình cấp II

- 2.12. Đối với các công trình cấp II có thể bố trí thiết bị chống sét độc lập, cách li hoặc đặt trực tiếp lên công trình. Cần phải tính toán và so sánh về kinh tế kỹ thuật để chọn phương án hợp lý nhất.

- Nếu bố trí thiết bị chống sét độc lập hoặc cách li với công trình qua các vật liệu không dẫn điện, cần phải thực hiện theo điều 2.3 ; 2.4.

- Nếu bố trí thiết bị chống sét trực tiếp trên công trình cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Đối với kim loại hay dây thu sét - từ mỗi kim loại hoặc dây thu sét phải có ít nhất là hai dây xuống.

b) Đối với lưới thu sét - làm bằng thép tròn, kích thước mỗi ô lưới không được lớn hơn 5 x 5m. Các mắt lưới phải được hàn nối với nhau.

Trường hợp công trình có mái bằng kim loại, nếu bề dày mái lớn hơn 4mm, có thể sử dụng mái để thu và dẫn sét. Trong mọi trường hợp phải đảm bảo sự dẫn điện liên tục giữa các bộ phận riêng rẽ của mái với nhau.

c) Trên mái của công trình nếu có đặt các bộ phận nhô cao bằng kim loại (như ống thông hơi, thang chữa cháy ...) thì mỗi bộ phận này phải đảm bảo dẫn điện liên tục và phải được hàn nối với lưới thu sét hay mái kim loại nếu các bộ phận nhô cao nối trên không phải bằng kim loại (nếu như ống khói, ống thông hơi xây bằng gạch..), phải đặt thêm lên trên các bộ phận thu sét phụ (kim hoặc đai thu sét) và hàn nối bộ phận thu sét phụ này với lưới thu sét hay mái kim loại.

d) Đối với các công trình cao quá 15m cần phải thực hiện đẳng áp từng tầng. Tại các tầng của công trình, phải đặt các đai san bằng điện áp bao quanh công trình, các dây xuống phải nối với các đai san bằng điện áp và tất cả các bộ phận bằng kim loại, kể cả các bộ phận kim loại không mang điện của các thiết bị, máy móc có ở các tầng cũng phải được nối với các đai san bằng điện áp bằng dây nối. Trường hợp này phải thực hiện nối đất mạch vòng bao quanh công trình.

e) Khi sử dụng bộ phận nối đất cọc hay cụm cọc chôn thẳng đứng, các dây xuống phải đặt ở phía ngoài trên các mặt tường của công trình. Khi sử dụng bộ phận nối đất kéo dài hay mạch vòng thì dây xuống phải đặt cách nhau không quá 15 đến 20m dọc theo chu vi mái công trình.

g) Có thể sử dụng các bộ phận kết cấu kim loại của công trình (như: cốt thép, vì kèo thép...) cũng như cốt thép trong các cấu kiện bê tông cốt thép (trừ cốt thép có ứng lực trước và cốt thép của cấu kiện bê tông nhẹ) để làm dây xuống, với điều kiện kỹ thuật thi công phải đảm bảo được sự dẫn điện liên tục của các bộ phận kim loại được sử dụng để làm dây xuống nối trên (bằng phương pháp hàn điện).

2.13. Ở những vùng đất có trị số điện trở suất nhỏ hơn hoặc bằng  $3 \times 10^4$  ôm.cm, được phép sử dụng cốt thép trong các loại móng bằng bê tông cốt thép để làm bộ phận nối đất, với điều kiện kỹ thuật thi công phải đảm bảo được sự dẫn điện liên tục của các cốt thép trong các loại móng nối trên.

2.14. Trị số điện trở xung kích của bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng áp dụng điều 2.5.

2.15. Khoảng cách giữa các bộ phận của thiết bị chống sét và các bộ phận kim loại của công trình, các đường ống, đường dây điện lực, điện yếu (điện thoại, truyền thanh...) dẫn vào công trình:

a) Phía trên mặt đất không được nhỏ hơn 1,5m; phía dưới mặt đất không được nhỏ hơn 3m.

b) Trường hợp thực hiện khoảng cách quy định trên gặp nhiều khó khăn và không hợp lý về kinh tế - kỹ thuật thì được phép nối chúng và cả các bộ phận kim loại không mang điện của các thiết bị điện với thiết bị chống sét, trừ các phòng có nguy cơ gây ra cháy nổ, và phải thực hiện thêm các biện pháp sau:

- Các đường dây điện lực, điện nhẹ phải luôn trong các ống thép, hoặc sử dụng các loại cáp có vỏ bằng kim loại và nối các ống thép, hoặc vỏ kim loại của cáp với đai san bằng điện áp tại chỗ chúng gần nhau nhất.

- Phải đặt đai san bằng điện áp bên trong công trình.

Đai san bằng điện áp là một mạng các ô lưới nằm ngang, chôn ở độ sâu không nhỏ hơn 0,5m so với mặt sàn, làm bằng thép tròn hoặc thép dẹt tiết diện không được nhỏ hơn  $100\text{mm}^2$  và bề dày thép dẹt không nhỏ hơn 4mm.

Kích thước mỗi ô lưới không được lớn hơn 5 x 5m.

- Nhất thiết phải sử dụng hình thức nối đất mạch vòng bao quanh công trình và dọc theo mạch vòng nối đất, cứ cách nhau từng khoảng 10 đến 15m phải hàn nối liên hệ với đai san bằng điện áp trong công trình: Điện trở xung kích của mạch vòng nối đất không vượt quá trị số đã nêu ở điều 2.5.

- Khi đã sử dụng cốt thép trong các móng bằng bê tông cốt thép của công trình để làm bộ phận nối đất thì không yêu cầu đặt đai san bằng điện áp bên trong công trình.

2.16. Chống sét cho các bể chứa kín đặt ở ngoài trời.

a) Trường hợp bể chứa bằng kim loại, nếu thành bể có bề dày từ 5mm trở lên, được sử dụng thành bể để thu và dẫn sét, nếu bề dày thành bể nhỏ hơn 5mm thì phải đặt bộ phận thu sét riêng, thành bể chỉ được sử dụng để dẫn sét.

b) Trường hợp các bể chứa bằng bê tông cốt thép, có thể bố trí thiết bị chống sét độc lập, cách li hay đặt trực tiếp trên bể chứa đó.

c) Nếu có ống thông hơi hoặc thoát khí trên bể thì khoảng không gian trên các ống đó cũng phải được bảo vệ như đã nêu ở điều 2.6.

d) Điện trở nối đất xung kích của bộ phận nối đất không được lớn hơn 20 ôm và phải có ít nhất là hai dây xuống nối thành bể hay bộ phận thu sét với bộ phận nối đất.

2.17. Để chống cảm ứng tĩnh điện, áp dụng điều 2.7. Trường hợp sử dụng mái kim loại để chống sét đánh thẳng, hoặc đặt lưới chống sét đánh thẳng trên mái công trình thì không phải chống cảm ứng sét, nhưng phải thực hiện đẳng áp từng tầng và nối các kết cấu kim loại hoặc máy móc bên trong công trình với đai san bằng điện áp.

2.18. Để chống cảm ứng điện từ, áp dụng điều 2.8.

2.19. Để chống điện áp cao của sét lan truyền trong công trình, nếu có hệ đường dây, đường ống ngầm bằng kim loại dẫn vào, áp dụng điều 2.9.

Riêng khoảng cách trong đất  $S_d$  từ bộ phận nối đất bảo vệ chống sét đánh thẳng đến các đường dây, đường ống và bộ phận kim loại khác áp dụng điều 2.15.

2.20. Để chống điện áp cao của sét lan truyền trong công trình nếu có hệ đường dây, đường ống bằng kim loại đặt nối ở bên ngoài dẫn vào, áp dụng điều 2.10.

2.21. Các lưới điện có điện áp dưới 1000V, lưới điện yếu (điện thoại, truyền thanh...) chỉ được đưa vào công trình bằng cáp ngầm. Hộp đầu cáp, đai và vỏ cáp bằng kim loại phải nối với bộ phận nối đất chống cảm ứng sét. Nếu các lưới điện trên là đường dây trên không, muốn đưa vào công trình phải chuyển sang dùng cáp ngầm, chiều dài đoạn cáp này ít nhất là 50m.

Với lưới điện điện áp dưới 1000V, ở cột có sự chuyển đổi từ đường dây trên không sang đường dây cáp, hộp đầu cáp, đai và vỏ cáp bằng kim loại cũng như xà, chân sứ bằng kim loại trên cột phải nối với một bộ phận nối đất có điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp không lớn hơn 10 ôm, ngoài ra giữa mỗi đường dây với các bộ phận kim loại có liên hệ với bộ phận nối đất phải đặt các bộ phận chống sét hạ áp hay khe hở phóng điện với khoảng cách phóng điện bằng 2 đến 3 mm.

Xà và chân sứ bằng kim loại trên cột đường dây kế tiếp với cột có sự chuyển đổi nối trên phải nối với một bộ phận nối đất có điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp không lớn hơn 20 ôm.

**Bảo vệ các công trình cấp III**

2.22. Đối với các công trình cấp III cần phải đặt thiết bị chống sét ngay trên công trình, chỉ được phép đặt thiết bị chống sét độc lập với công trình trong những trường hợp đặc biệt thuận lợi về kĩ thuật và kinh tế.

Bộ phận thu sét có thể sử dụng hình thức kim, dây, đai hoặc lưới thu sét tùy từng trường hợp cụ thể. Khi bảo vệ bằng lưới thu sét, kích thước mỗi ô lưới không được lớn hơn 12 x 12m và phải bố trí thêm các kim hoặc đai thu sét bảo vệ cho các kết cấu nhô cao lên khỏi mái. Các dây xuống phải đặt men theo tường phía ngoài công trình (trừ trường hợp thiết bị chống sét đặt độc lập với công trình). Khi bảo vệ bằng lưới thu sét, dọc theo chu vi mái cứ cách nhau 20 đến 25m, phải đặt một dây xuống. Ngoài ra dây xuống và bộ phận nối đất cũng được áp dụng điều 2.12g và 2.13.

Điện trở xung kích  $R_{xk}$  của bộ phận nối đất ứng với các trị số điện trở suất đất tính toán ( $\rho_{dt}$ ) và các cách bố trí thiết bị chống sét không vượt quá các trị số đã nêu trong bảng 1.

**Bảng 1**

Thiết bị chống sét đặt độc lập với công trình		Thiết bị chống sét đặt ngay trên công trình không thường xuyên có người ở hoặc làm việc		Thiết bị chống sét đặt ngay trên công trình có người ở và làm việc thường xuyên	
$\rho_{dt} < 5 \times 10^4$ ôm.cm	$\rho_{dt} \geq 5 \times 10^4$ ôm.cm	$\rho_{dt} < 5 \times 10^4$ ôm.cm	$\rho_{dt} \geq 5 \times 10^4$ ôm.cm	$\rho_{dt} < 5 \times 10^4$ ôm.cm	$\rho_{dt} \geq 5 \times 10^4$ ôm.cm
$R_{xk}$					
20	50	20	50	10	30

2.23. Các bộ phận kim loại của thiết bị chống sét phải đặt cách xa các vật bằng kim loại của công trình một khoảng cách không được nhỏ hơn 1,5m nếu vật kim loại đó ở độ cao dưới 20m so với mặt đất, và không được nhỏ hơn 1:10 chiều dài của đoạn dây xuống nếu vật kim loại đó ở độ cao từ 20m trở lên ( $S \geq 0,1L$ ), trong đó L là chiều dài của đoạn dây xuống đo dọc theo đường dây từ mặt đất đến điểm khảo sát.



Trường hợp có một vách ngăn bằng vật liệu không dẫn điện giữa vật kim loại và thiết bị chống sét, có thể giảm khoảng cách trên một đoạn bằng 3 lần chiều dày của vách ngăn.

Đối với các đường dây điện lực, điện nhẹ cũng phải bảo đảm khoảng cách quy định trên (1,5 hoặc 1:10 chiều dài của đoạn dây xuống).

Khoảng cách từ các bộ phận kim loại của thiết bị chống sét đến các đường ống kim loại ngầm hoặc các đường cáp ngầm dẫn vào công trình không được nhỏ hơn 3m nếu không sử dụng chúng làm vật nối đất tự nhiên.

Trường hợp thực hiện các khoảng cách quy định trên gặp nhiều khó khăn và không hợp lý về kinh tế - kỹ thuật thì được phép nối chúng và cả bộ phận kim loại không mang điện của thiết bị điện với thiết bị chống sét, trừ các phòng có nguy cơ gây ra cháy nổ, nhưng phải sử dụng hình thức nối đất mạch vòng bao quanh công trình. Dọc theo chu vi mái, cứ cách nhau từ 15 đến 20m đặt một dây xuống và hàn dây xuống với mạch vòng nối đất nối trên.

2.24. Đối với các công trình cấp III không cao hơn 16m, không rộng hơn 20m, không có các phòng có nguy cơ nổ cháy, không tập trung đông người và xây dựng tại những vùng có mật độ sét đánh thẳng không cao, có thể áp dụng phương thức bảo vệ trọng điểm như sau:

a) Đối với công trình mái bằng, chỉ cần bảo vệ cho các góc nhà và dọc theo chu vi của đường viền tường chắn mái.

b) Đối với công trình mái dốc, mái răng cưa, mái chồng diêm, chỉ cần bảo vệ cho các góc nhà, góc diêm mái, dọc theo bờ nóc và diêm mái. Nhưng nếu chiều dài của công trình không quá 30m thì không cần bảo vệ bờ nóc, và nếu độ dốc mái lớn hơn  $28^{\circ}$  thì cũng không cần bảo vệ diêm mái.

c) Bảo vệ cho những bộ phận kết cấu nhô cao lên khỏi mặt mái phải bố trí các kim hoặc đai thu sét.

Những kim hoặc đai này phải được bố nối với bộ phận thu sét của công trình.

2.25. Đối với những công trình có mái kim loại được phép sử dụng mái làm bộ phận thu và dẫn sét nếu bề dày của mái:

- Lớn hơn 4mm, đối với những công trình có một số phòng có nguy cơ nổ, cháy.

- Lớn hơn 3,5mm, đối với những công trình không có nguy cơ nổ, cháy.

- Khi sử dụng mái làm bộ phận thu và dẫn sét phải đảm bảo được sự dẫn điện liên tục của mái. Nếu không, phải hàn nối các bộ phận riêng rẽ của mái với nhau, mỗi bộ phận ít nhất phải có hai mối nối.

Dọc theo chu vi mái cứ cách nhau 20 đến 30m phải đặt một dây xuống, nếu công trình nhỏ ít nhất cũng phải có hai dây xuống.

Trường hợp bề dày mái kim loại nhỏ hơn các trị số quy định trên, phải đặt bộ phận thu sét riêng để bảo vệ, chỉ được sử dụng mái để dẫn sét và cũng phải bảo đảm yêu cầu dẫn điện liên tục như trên.

2.26. Đối với các công trình bằng tranh, tre, nứa, lá phải bố trí thiết bị chống sét độc lập với công trình. Nếu xung quanh công trình có các cây xanh, tốt nhất là sử dụng cây xanh đó để đặt thiết bị chống sét, nhưng cũng phải bảo đảm các khoảng cách an toàn như quy định trong điều 2.4 ; 3.30 và 3.31.

Trường hợp có lợi nhiều về kinh tế - kỹ thuật thì được phép đặt thiết bị chống sét ngay trên công trình, nhưng cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- a) Phải sử dụng kim thu sét lắp trên cột cách điện (gỗ, tre...) khoảng cách từ các phần dẫn điện của kim đến mái công trình không được nhỏ hơn 400mm.
- b) Dây xuống phải bố trí trên các chân đỡ không dẫn điện và cách mái từ 150mm trở lên.
- c) Dây xuống không được xuyên qua mái. Trường hợp đặc biệt phải xuyên qua mái thì phải luôn trong ống sành hoặc sứ.
- 2.27. Đối với công trình chăn nuôi gia súc (loại gia súc lớn) phải bố trí thiết bị chống sét độc lập. Bộ phận thu sét và bộ phận nối đất phải đặt cách xa móng công trình và cửa ra vào một khoảng cách ít nhất là 10m.
- Trường hợp có lợi về kinh tế thì được phép đặt bộ phận thu sét ngay trên công trình, nhưng bộ phận nối đất phải đặt cách móng công trình và cửa ra vào một khoảng cách ít nhất là 5m. Nếu không bảo đảm được những khoảng cách nói trên, khi đặt xong bộ phận nối đất thì phải phủ lấp lên trên một lớp đá dăm (hoặc sỏi) nhựa đường có chiều dày từ 100mm trở lên, kèm theo nên đặt một biển báo phòng ngừa.
- 2.28. Chống sét đánh thẳng cho những ống khói cao:
- a) Nếu ống khói làm bằng kim loại, bề dày thành ống lớn hơn 4mm, sử dụng ống khói để thu và dẫn sét, trường hợp này chỉ cần tiến hành nối đất cho ống khói. Nếu bề dày thành ống nhỏ hơn 4mm, phải đặt bộ phận thu sét riêng, chỉ sử dụng thành ống để dẫn sét. Khi sử dụng thành ống để thu sét và dẫn sét, cần phải hàn nối các bộ phận riêng biệt của ống với nhau.
- b) Nếu ống khói bằng bê tông cốt thép hay xây bằng gạch, đá, có thể bảo vệ bằng kim hoặc đai thu sét viền quanh miệng ống khói.
- Phạm vi bảo vệ của kim thu sét phải bao trùm toàn bộ miệng ống khói. Số lượng và kích thước kim phải xác định theo tính toán, nhưng chiều dài mỗi kim không nên quá 3m.
- Đọc theo chiều cao của ống khói, nếu có dây bậc thang dẫn điện liên tục thì được sử dụng để làm dây xuống.
- Đối với ống khói cao từ 40m trở lên phải có ít nhất là hai kim thu sét và hai dây xuống, trị số điện trở nối đất xung kích không lớn hơn 10 ôm.
- 2.29. Chống sét đánh thẳng cho những công trình khác như đài chứa nước, tháp khoan, máy đóng cọc, cần trục quy định như sau:
- a) Nếu chúng bằng kim loại, dẫn điện liên tục từ trên xuống thì sử dụng làm bộ phận thu và dẫn sét. Trường hợp này chỉ cần nối đất cho công trình với trị số điện trở nối đất xung kích 10 ôm. Nếu công trình nhỏ cũng phải có ít nhất là hai dây nối đất.
- Trường hợp công trình bằng kim loại không dẫn điện liên tục, phải hàn các bộ phận riêng biệt lại với nhau hoặc đặt các cầu nối nhưng không được làm ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thiết bị.
- b) Nếu chúng không phải làm bằng kim loại, cần đặt bộ phận thu sét riêng để bảo vệ. Dây xuống bố trí gần bậc thang. Nếu bậc thang dẫn điện liên tục thì được sử dụng để làm dây xuống. Nếu công trình cao từ 40m trở lên phải có ít nhất là hai kim thu sét và hai dây xuống. Trị số điện trở nối đất xung kích không được lớn hơn 10 ôm.

2.30. Để bảo vệ chống sét đánh thẳng cho các tượng, đài kỉ niệm không phải bằng kim loại (gạch, bê tông cốt thép, đá, ốp bằng đá...) ở đỉnh tượng đài cần phải đặt kim hoặc đai thu sét, khoảng cách từ đỉnh kim, hoặc đai đến đỉnh tượng, đài không quy định. Dây xuống có thể sử dụng cốt thép chịu lực trong thân tượng đài, nhưng phải bảo đảm dẫn điện liên tục. Điện trở nối đất xung kích không vượt quá 10 ôm.

Trường hợp tượng, đài bằng kim loại phải đảm bảo dẫn điện liên tục và chỉ cần nối đất cho các tượng đài đó với điện trở nối đất xung kích không vượt quá 30 ôm.

2.31. Chống sét đánh thẳng cho các bể chứa kín đặt ở ngoài trời áp dụng điều 2.16.

2.32. Để chống điện áp cao của sét lan truyền từ đường dây trên không dẫn vào công trình phải áp dụng các biện pháp bảo vệ sau:

a) Đối với đường dây điện áp dưới 1000V, tại đầu vào công trình phải đặt bộ chống sét hạ áp, hoặc khe hở phóng điện. Bộ phận nối đất có điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp không lớn hơn 20 ôm, tại cột thứ nhất và thứ hai gần công trình phải nối đất xà và chân sứ trên cột với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp tương ứng bằng 20 và 30 ôm.

Riêng đối với các công trình xây dựng dân dụng có thể không cần đặt bộ chống sét hạ áp hoặc khe hở phóng điện ở đầu vào công trình.

Nếu điện áp lớn hơn 1000V, cần bảo vệ theo các quy định của Ngành điện lực.

b) Đối với các đường dây điện yếu cần bảo vệ theo quy định của các Ngành chủ quản.

2.33. Để chống điện áp cao của sét lan truyền từ các đường ống bằng kim loại, đặt nối dẫn vào công trình phải áp dụng các biện pháp bảo vệ sau:

a) Tại đầu vào công trình, ống phải được nối đất với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp không lớn hơn 20 ôm.

b) Tại hai cột đỡ đầu tiên gần công trình, mỗi cột phải được nối đất với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp bằng 40 ôm.

c) Tại các cột đỡ tiếp theo thuộc khu vực xây dựng công trình, cứ cách nhau 250 đến 300m phải nối đất lặp lại với trị số điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp của mỗi bộ phận nối đất bằng 50 ôm.

Nếu ống đặt nằm ở mặt đất cũng tiến hành nối đất theo trình tự như trên.

### Chương III

#### Thiết bị chống sét

##### Kim thu sét

3.1. Kim thu sét có thể bằng thép tròn, thép dẹt, thép ống hoặc thép góc với tiết diện phần kim loại của đỉnh kim không được nhỏ hơn 100 mm<sup>2</sup> (nếu thép dẹt, bề dày không được nhỏ hơn 3,5mm; nếu thép ống, bề dày thành ống không được nhỏ hơn 3mm) và chiề

ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: %ztokenexec\_continue

STACK:

-filestream-