

**19. Nhà ở**

Các quy định của tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho nhà ở. Việc chống sét cho các tòa nhà có các ăng ten vô tuyến truyền hình và truyền thanh được nêu chi tiết hơn ở Điều 22. Tại nơi có hệ thống chống sét, gợi ý cách xử lý đối với các đường ống thông hơi bằng kim loại được minh họa trên Hình 33.

**20. Hàng rào**

**20.1. Bản chất của mối nguy hiểm**

Nếu sét đánh vào một hàng rào kim loại kéo dài, đoạn giữa điểm bị sét đánh và điểm nối đất gần nhất sẽ tăng ngay lập tức đến một điện thế cao tương đối so với điện thế của đất. Con người hoặc vật nuôi ở gần, hoặc tiếp xúc với hàng rào tại thời điểm sét đánh vào hàng rào có thể bị nguy hiểm. Do đó, cần nối hàng rào tới đất thông qua các cực nối đất tại các đoạn, sao cho có thể tiêu sét một cách hiệu quả nhất.

Về ý tưởng, nên ngắt sự liên tục của hàng rào bằng cách tạo khe hở có đệm chất cách ly dọc chiều dài của hàng rào bởi điều này giúp hạn chế ảnh hưởng của sét đánh tới các đoạn riêng biệt. Tuy nhiên, ở các hàng rào chủ yếu dùng cho các lý do an ninh, việc đưa ra các khe cách ly sẽ làm nảy sinh các vấn đề khác.

Khuyến cáo đối với hàng rào dùng cho các mục đích cụ thể được nêu trong 20.2 và 20.3.

|  |  |
| --- | --- |
| a) Nhà bằng vật liệu không dẫn điện có ăngten TV trên mái và bộ phận kỹ thuật liên kết với dây xuống | Ống thông hơi được nối đất |
| b) Cực nối đất vòng cho nhà bằng vật liệu không dẫn điện xây trên nền đá |  |
| c) Nhà xây bằng đá có cột đỡ ăngten TV được liên kết nối đất và hệ thống máng liên kết với dây xuống | Mặt bằng thể hiện hệ thống chống sét điển hình  CHÚ THÍCH: Cần tham khảo thêm các điều sau:  - Đấu nối với ống cấp nước (15.3.9)  - Đấu nối với đường cấp điện (15.3.9)  - Đấu nối với các bộ phận nhô cao (16.)  - Thu sét, Dây xuống và Cực nối đất (11.; 12.; và 13.)  d) Công trình lớn biệt lập |

**Hình 33 - Bảo vệ sét đánh cho các thiết bị trong nhà**

**20.2. Bảo vệ vật nuôi trên cánh đồng**

**20.2.1. Thông tin chung**

Thiệt hại về vật nuôi khi có sét đánh trong các cơn mưa dông chủ yếu là do các bầy đàn tụ họp dưới gốc cây trên các cánh đồng trống hoặc quanh các hàng rào bằng kim loại không được nối đất nên bị dòng điện sét phóng vào đủ lớn để giết chết chúng.

Do bản chất của việc nuôi thả vật nuôi trên cánh đồng không thể loại trừ hoàn toàn mối nguy hiểm, nhưng nếu muốn giảm mối nguy hiểm này thì nên thực hiện các biện pháp phòng ngừa trong 20.2.2 và 20.2.3.

**20.2.2. Nối đất**

Với các hàng rào được xây dựng bằng các cọc kim loại thẳng đứng và các dây kim loại dẫn điện liên tục, ví dụ dây thép gai, các dây được kéo căng hoặc dây xích, mỗi đoạn dây liên tục cần được nối với các cột đứng bằng kim loại đặt tại các khoảng đều nhau. Trong trường hợp sử dụng các cột bằng gỗ hoặc bê tông, nên nối các đoạn dây với các cực nối đất, ví dụ các cọc đóng xuống đất.

Ở những nơi đất thường xuyên bị ướt, khoảng cách giữa các chỗ nối không nên quá 150 m và nên giảm xuống 75 m ở nơi đất khô.

**20.2.3. Các khe hở cách điện**

Hàng rào kim loại không nên dài liên tục mà chia thành các đoạn không quá 300 m bằng cách chèn các cổng bằng gỗ hoặc các khe hở có độ rộng từ 600 mm trở lên, được khép kín nhờ các đoạn vật liệu không dẫn điện.

CHÚ THÍCH: Không nên sử dụng dây xích bọc bằng vật liệu dẻo để nối kín các khe hở trên.

Nối đất cho hàng rào tại khe hở trên nên bố trí cách các cạnh của khe hở ít nhất là 8 m về mỗi phía.

**20.3. Hàng rào bao quanh các kết cấu có chứa chất lỏng hoặc khí dễ cháy**

**20.3.1. Nốt đất các hàng rào hoàn toàn bằng kim loại**

Đối với hàng rào bao quanh các vị trí nguy hiểm làm hoàn toàn bằng kim loại thường không có vấn đề gì xảy ra và các hàng rào có thể được nối đất như miêu tả trong 20.2.2 nhưng tại các khoảng cách nhau không quá 75 m.

**20.3.2. Nối đất các hàng rào được bọc bằng vật liệu dẻo**

Các lớp phủ bằng vật liệu có tác dụng bảo vệ tác động của thời tiết và việc ngắt lớp bọc để nối đất cho phần kim loại sẽ tăng nguy cơ ăn mòn, do đó không được khuyến khích áp dụng.

Tuy nhiên, loại hàng rào này thông thường có một lưới dây thép gai ở trên cao. Do đó nên nối đất lưới thép gai này tại các khoảng không quá 75 m để tạo thành bộ phận thu sét bảo vệ hàng rào.

**20.3.3. Các khe cách điện**

Các hàng rào chủ yếu dùng cho mục đích an ninh nên các khe cách điện có khả năng vi phạm các yêu cầu an ninh, do đó không được khuyến khích áp dụng.

**21. Cây và các kết cấu gần cây**

CHÚ THÍCH: Các thông tin thêm về cây và kết cấu gần cây có thể xem trong B.3.

Chỉ cần bảo vệ cây tránh tác động của sét đánh trong trường hợp đặc biệt cần giữ gìn cái cây đó vì lý do lịch sử, thực vật học và môi trường hoặc các ý nghĩa tương tự khác. Trong các trường hợp này, nên thực hiện như sau:

a) Dây xuống chính chạy từ phần cao nhất của nhánh chính của cây tới cực nối đất và dây đó cần được bảo vệ khỏi các phá hỏng cơ học ở mặt đất.

b) Nên cấp thêm các dây dẫn nhánh nối tới dây dẫn chính cho các nhánh cây lớn.

c) Các dây dẫn nên được bện và bọc lại. Tổng diện tích mặt cắt ngang không nên nhỏ hơn 50mm2 đối với đồng và nhôm. Các kích thước không được cho cụ thể vì điều đó sẽ gây phiền toái cho việc lựa chọn giải pháp dây, nhưng quan trọng là các dây dẫn phải có tính mềm dẻo.

d) Khi gắn các dây dẫn nên tính đến sự phát triển tự nhiên của cây và sự đung đưa của cây do các cơn gió gây ra.

e) Nối đất nên bao gồm 2 cọc được đóng vào đất ở hai phía đối diện và gần với thân của cây. Nên chôn một cực nối đất mạch vòng bao quanh các rễ cây và nối với các cọc bằng hai dây dẫn hướng tâm. Nối đất và điện trở nối đất nên đáp ứng các điều ở Điều 13.

f) Khi hai hay nhiều cây gần nhau và có khả năng các cực nối đất mạch vòng bao quanh-của chúng giao nhau, nên sử dụng một cực nối đất mạch vòng chung được nối thích hợp với các cọc chôn dưới đất để bao quanh tất cả các gốc cây.

g) Khi một cây biệt lập ở gần một kết cấu, có độ cao không vượt quá độ cao của kết cấu thì không cần chống sét cho cây này. Nếu cây cao hơn kết cấu, khoảng cách ly sau đây giữa kết cấu và phần cao nhất của cây có thể được xem là đảm bảo an toàn:

- Đối với các kết cấu thường, khoảng cách ly bằng một nửa chiều cao của kết cấu;

- Đối với các kết cấu chứa các vật dễ nổ hoặc khả năng cháy cao, khoảng cách ly bằng chiều cao của kết cấu;

Nếu các khoảng cách ly này không được đảm bảo, cần xem xét tới các mức độ rủi ro liên quan. Để giảm rủi ro tới mức tối thiểu mà vẫn giữ lại cây, kết cấu cần được bảo vệ phù hợp với các khuyến cáo của tiêu chuẩn này và bộ phận thu sét hoặc dây xuống nên được sắp xếp để sao cho có thể đi gần tới bộ phận gần nhất của cây.

CHÚ THÍCH: Khi một cây không được chống sét, luồng điện do sét đánh vào cây có thể truyền qua khoảng cách hàng chục mét, dọc hoặc dưới bề mặt đất, để tìm một vật dẫn điện tốt, ví dụ ống nước hoặc gas, cáp điện hoặc bề mặt đất bảo vệ sét của một tòa nhà.

**22. Các công trình có ăng ten vô tuyến truyền thanh và truyền hình**

**22.1. Các ăng ten bên trong công trình được chống sét**

Với các công trình được chống sét phù hợp với các quy định của tiêu chuẩn này, có thể lắp thêm các ăng ten vô tuyến truyền thanh và truyền hình trong nhà mà không cần có thêm biện pháp phòng chống khác, miễn là khoảng trống giữa hệ thống ăng ten, bao gồm dây thu và dây dẫn xuống, và hệ thống chống sét bên ngoài phù hợp với các giá trị được cho trong Điều 15.

**22.2. Các ăng ten bên ngoài công trình được chống sét**

Với các công trình được chống sét phù hợp với các quy định của tiêu chuẩn này, có thể lắp các ăng ten vô tuyến truyền thanh và truyền hình bên ngoài mà không cần có biện pháp chống sét bổ sung nếu mỗi phần của hệ thống ăng ten, bao gồm các bộ phận chịu lực bằng kim loại, ở trong vùng bảo vệ của hệ thống chống sét. Ở các vị trí không đáp ứng điều kiện này, cần có biện pháp chống sét để đảm bảo rằng sét có thể truyền xuống mặt đất mà không gây nguy hiểm cho kết cấu và người sử dụng như sau:

a) Đối với hệ thống ăng ten được lắp trực tiếp lên kết cấu được chống sét, luồng điện do sét đánh gây ra được tiêu tán bằng cách nối kết cấu giữ ang ten với hệ thống chống sét tại điểm gần nhất có thể tới được bên dưới vị trí lắp đặt ăng ten.

b) Đối với hệ thống ăng ten lắp trên kết cấu chống đỡ bằng kim loại nhô ra khỏi hệ thống chống sét, dòng điện do sét đánh gây ra được tiêu tán bằng việc kết nối kết cấu chống đỡ ăng ten với hệ thống chống sét tại điểm gần nhất có thể tới được bên dưới vị trí lắp đặt ăng ten.

**22.3. Các ăng ten trên kết cấu không được bảo vệ**

Trước khi lắp đặt ăng ten trên một kết cấu không được bảo vệ, cần xem xét nhu cầu đối với hệ thống chống sét như miêu tả trong Điều 7.

**22.4. Sử dụng các điện cực đất của hệ thống chống sét**

Có thể sử dụng điện cực đất của hệ thống chống sét cho mục đích nối đất hệ thống ăng ten.

**23. Các công trình khác**

**23.1. Lều bạt và rạp bằng vải**

**23.1.1. Các lều lớn**

Ở những nơi các kết cấu tạm lớn thuộc loại này được sử dụng cho các mục đích triển lãm và giải trí liên quan tới số lượng người tập trung lớn cần có biện pháp chống sét. Nói chung, các kết cấu như vậy được chế tạo từ các vật liệu không phải là kim loại và dạng bảo vệ đơn giản nhất thường bao gồm một hoặc nhiều bộ phận thu sét nằm ngang treo phía trên kết cấu và được nối chắc chắn xuống đất.

Phần mở rộng phi kết cấu của các bộ phận chống thẳng đứng cho các kết cấu như vậy, nếu thuận tiện và khả thi, có thể dùng để đỡ hệ thống thu sét nằm ngang. Nên duy trì một khoảng trống từ 1,5 m trở lên giữa dây dẫn và vỏ bạt. Các dây xuống nên được gắn bên ngoài kết cấu và được nối với các cọc trên mặt đất, các cọc này lại được nối với một cực nối đất mạch vòng sao cho không tiếp xúc với người sử dụng.

Đối với các kết cấu có khung bằng kim loại nên nối những phần kim loại đó xuống đất một cách có hiệu quả tại các điểm có khoảng cách ngắn hơn 20 m dọc theo chu vi kết cấu.

**23.1.2. Các lều nhỏ**

Đối với các lều nhỏ không có hướng dẫn cụ thể nào cả, tuy nhiên có thể tham khảo một số dạng bố trí chống sét minh họa trên Hình 34.

**23.2. Khung đỡ bằng kim loại và các kết cấu tương tự**

Đối với các kết cấu như trên có kích thước đủ lớn cần phải được chống sét nếu người có thể tiếp cận và sử dụng chúng, đặc biệt với các kết cấu được dựng phía trên và trùm qua một phần đường đi chung hoặc được dùng trong việc xây dựng khu ghế ngồi công cộng thì chúng cần được nối đất một cách có hiệu quả. Một phương pháp đơn giản trong việc lắp ghép các kết cấu như vậy là luồn một thanh dẹt kim loại, không phải nhôm, có kích thước mặt cắt ngang là 20 mm x 2,5 mm, bên dưới và tiếp xúc với các tấm đế đỡ các bộ phận thẳng đứng của khung đỡ và nối xuống đất tại các khoảng cách không vượt quá 20 m.

Với các khu ghế ngồi công cộng, chỉ có các thành phần thuộc chu vi của kết cấu cần được nối đất. Các kết cấu bằng thép khác, như kết cấu được dùng cho các cây cầu dành cho người đi bộ qua các con đường chính, thường được bố trí tại các vị trí trống trải dễ bị sét đánh nên cần phải được nối đất, đặc biệt tại các điểm chân cầu.

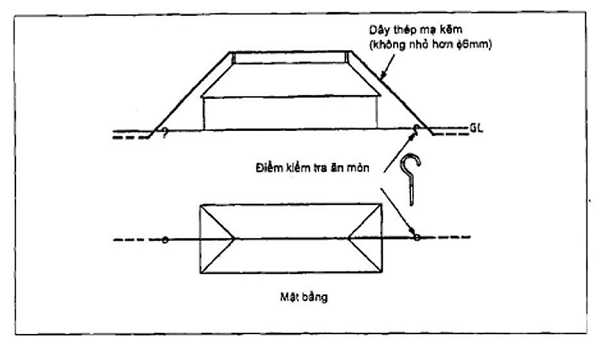
**23.3. Các cột ăng ten bằng kim loại, các cần trục tháp cao và các kết cấu quay tròn và di động**

Các cột ăng ten và các dây thép của chúng, các tháp treo đèn pha và các kết cấu xây dựng bằng kim loại tương tự khác nên được nối đất phù hợp với các điều đưa ra của tiêu chuẩn này.

Các kết cấu cao như cần trục và các thiết bị nâng khác được dùng trong việc xây dựng các tòa nhà, trong các xưởng đóng tàu và trong việc xây lắp cảng cũng nên được bố trí nối đất. Đối với các cần trục hoặc các kết cấu quay lắp trên ray, cần nối đất cho ray một cách hiệu quả, tốt nhất là tại hai vị trí trở nên. Trong các trường hợp đặc biệt, khi có thể xảy ra phá hủy các trụ đỡ do sét đánh, có thể áp dụng các biện pháp bổ sung và nên tham khảo ý kiến chuyên gia.

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| CHÚ THÍCH: VC là cột thu sét; HC là dây thu sét | |
|  | |
|  | |
| a) Lều trại không có khung thép | b) Lều trại có khung thép |

**Hình 34 - Hệ thống chống sét cho lều trại**

****

**Hình 35 - Chống sét dùng cho nông trại biệt lập xây gạch lợp ngói**

**23.4. Công trình có giá trị thấp trong vùng chịu ảnh hưởng lớn của sét đánh**

Trong một số vùng có mật độ sét đánh cao, nhưng tại đó không sử dụng đồng và nhôm vì lý do kinh tế hoặc lý do khác thì có thể sử dụng thép mạ kẽm để bảo vệ các trang trại nhỏ hoặc các kết cấu tương tự. Thép mạ kẽm đó nên bao gồm một sợi dây đơn, có đường kính từ 6 mm trở lên, được lắp dựng kéo ngang qua mái nhà nối hai đầu của kết cấu rồi đi xuống đất ở độ sâu 0,6 m thêm một đoạn 3 m (xem Hình 35). Các vật chống đỡ có thể là các thanh gỗ, được sắp xếp để tạo một khoảng cách ly lớn hơn 0,9 m từ mái nhà. Các mối nối đo kiểm tra là không cần thiết, do có thể không thực hiện được việc kiểm tra sau khi lắp đặt và kiểm tra định kỳ. Tuy nhiên, các hư hỏng có khả năng xảy ra đầu tiên là ở các đoạn được chôn, do đó nên nhét vào trong lòng đất bên cạnh mỗi cực nối đất một thanh dài có vật liệu tương tự như vật liệu của dây xuống để cho phép định kỳ lôi ra, kiểm tra bằng mắt rồi nhét lại nhằm kiểm soát trạng thái của dây dẫn ngầm. Cần có biện pháp ngăn không cho tiếp xúc với dây dẫn bị lộ ra và nền đất trong khu vực lân cận chôn dây kim loại.

**23.5. Sân vận động**

Các sân vận động lớn thường chứa đầy khán giả trong chỉ một tỷ lệ phần trăm nhỏ thời gian. Tuy vậy, do số lượng lớn người có mặt nên có thể cần tới một vài biện pháp chống sét.

Với các khán đài có nhiều bậc cao, các bộ phận thu sét ở dạng dây dẫn, nằm ngang có thể được căng ngang qua sân vận động từ bên này sang bên kia. Việc ghép tất cả các phần kim loại cần được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn này.

Biện pháp khác là tận dụng các tháp treo đèn pha, vừa như các thành phần thiết yếu của hệ thống chống sét, vừa là các gối tựa cho các dây dẫn nằm ngang. Trong trường hợp đó, cần có biện pháp để bảo vệ người khỏi bị nguy hiểm do tiếp xúc trực tiếp với tháp hoặc với điện áp đất quanh các chân tháp. Có thể ngăn cản việc tiếp xúc trực tiếp với tháp bằng cách bọc bên ngoài từ mặt đất lên tới độ cao 3 m bằng một vật liệu cách điện có khả năng bảo vệ hoặc bằng việc rào chân tháp và hạn chế việc chạm tới tháp.

Việc giảm điện trở suất của đất xuống một cấp độ không gây hại tới con người phụ thuộc vào điện trở suất trung bình của đất và việc lắp hệ thống nối đất. Phụ lục B.4.2 đưa ra một vài nhận xét chung, nhưng thông thường, nên tham khảo ý kiến chuyên gia (xem Hình 19 và Hình 36).

**23.6. Công trình cầu**

Các nguyên lý tương tự cũng áp dụng cho công trình cầu như đối với bất kỳ công trình xây dựng tương tự khác (xem 9.5; Điều 13 và Hình 37).

Kết cấu Bê tông cốt thép và kết cấu thép cần được nối đất phù hợp với Điều 13.

Khe giãn và các khe hở khác có tính liên tục về điện nên được liên kết; các ống dẫn nước, lan can, tay vịn, biển báo, cột đèn bằng kim loại và các bộ phận bằng kim loại liên tục khác nên được nối với cốt thép (xem 12.10.4).

Đối với cầu nhiều nhịp cần đảm bảo tính liên tục về điện giữa các kết cấu bên trên. Sét đánh vào đỉnh cầu sẽ gây ra dòng điện do sét đánh truyền xuống đất thông qua các kết cấu thấp hơn (xem Điều 15).

Với các bộ phận chế tạo sẵn, nên có thêm các bản đỡ hoặc các đòn ngang tại mỗi đầu để dùng cho mục đích liên kết. Tại chân cầu thang trên các cây cầu dành cho người đi bộ, nên thực hiện việc bao phủ cách điện để chống tiếp xúc và nguy hiểm do điện áp bước gây ra.

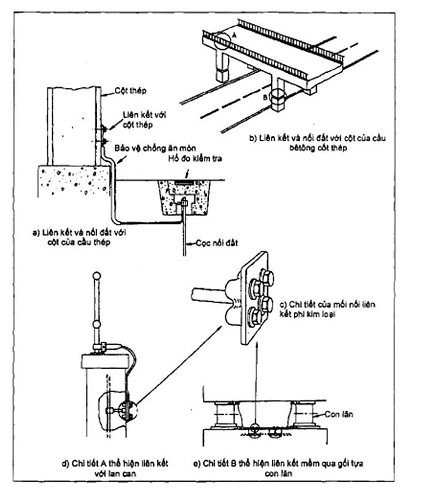
Các tính toán đơn giản chỉ ra rằng hiệu ứng lan truyền sét nhiều khả năng xảy ra khi đứng dưới cạnh của cây cầu hơn là đứng giữa các trụ đỡ. Trong trường hợp này, nên áp dụng các điều sau đây:

a) Kết cấu chiếu sáng, các lan can… nên được gắn với cốt thép. Trong trường hợp đó, không cần nối một dây xuống tách biệt bên ngoài, nhưng nếu có dây xuống như vậy thì nên nối với cốt thép tại cao độ cao nhất có thể được.

b) Trong các vùng có nguy hiểm tiềm tàng nơi con người có khả năng tụ tập, nên đặt các biển cảnh báo chỉ ra các nguy hiểm của việc đứng gần rìa cầu và cầm ô che giương lên.

|  |
| --- |
| CHÚ DẪN:  1. Mái kim loại sử dụng làm bộ phận thu sét  2. Liên kết với mái thép và cốt thép của mỗi cột bê tông  3. Cốt thép trong cột, sử dụng làm dây xuống  4. Liên kết với cốt thép để nối đất  5. Cực nối đất được bọc bê tông  6. Cực nối đất mạch vòng liên kết các cực nối đất  CHÚ THÍCH: Các kim loại liên tục hoặc nối đất cần nối với cực nối đất mạch vòng  7. Cột thu sét (xem Hình 19) |

**Hình 36 - Hệ thống chống sét cho sân vận động (sân bóng đá)**



**Hình 37 - Công trình cầu**

**24. Sự ăn mòn**

**24.1. Quy định chung**

Tại nơi ăn mòn do khí quyển, hóa học, điện phân hoặc các nguyên nhân khác có khả năng tác động tới bất kỳ phần nào của hệ thống chống sét, nên thực hiện các biện pháp phù hợp để ngăn cản khả năng xảy ra ăn mòn.

**24.2. Ăn mòn điện phân giữa các kim loại khác nhau**

Việc tiếp xúc giữa các kim loại khác nhau có khả năng gây ra và làm tăng nhanh sự ăn mòn, trừ khi các bề mặt tiếp xúc được giữ hoàn toàn khô và được bảo vệ tránh không cho hơi ẩm đi vào.

Sự tiếp xúc giữa các kim loại khác nhau có thể tồn tại ở những nơi dây dẫn được cố định, hoặc tựa vào các bề mặt kim loại bên ngoài. Sự ăn mòn cũng có thể tăng tại nơi nước chảy qua một kim loại rồi đi vào trong tiếp xúc với kim loại khác. Nước chảy ra từ đồng, hợp kim đồng và chì có thể ăn mòn các hợp kim nhôm và kẽm. Kim loại của hệ thống chống sét nên tương thích với các kim loại được dùng bên ngoài trên bất kỳ kết cấu nào mà hệ thống đi qua hoặc có tiếp xúc.

**24.3. Ăn mòn hóa học khi nhôm để gần xi măng Porland, hỗn hợp vữa**

Vì nhiều lý do, nhôm dễ bị ăn mòn khi tiếp xúc với xi măng Portland và hỗn hợp vữa. Những gợi ý về các kỹ thuật lắp đặt như sau:

a) Các dây dẫn nhôm nên bố trí tách ra khỏi bất kỳ bề mặt nào, đặc biệt là các bề mặt nằm ngang. Điều này sẽ tránh cho các dây dẫn không nằm trong nước hoặc tiếp xúc với các vật liệu ăn mòn, như vữa cũ… Các cách lắp đặt phù hợp được minh họa trên Hình A.1.

b) Không nên bố trí các dây dẫn tại những nơi có thể bị các mảnh vụn, lá cây… bao phủ, hoặc bị chôn dưới đất. Điều này sẽ tránh cho các chất điện phân tiếp xúc liên tục với dây dẫn.

c) Thiết kế của hệ thống cọc đầu dây nên bố trí các gờ móc nước. Điều này sẽ giúp ngăn cản chất điện phân chảy ra khỏi bề mặt có thể chạm tới và chảy xuống dây dẫn.

d) Tại những nơi không thể thực hiện các điều kiện từ a tới c, dây dẫn nên được bảo vệ như gợi ý trong Điều 6 và cần xem xét việc tăng diện tích mặt cắt ngang.

**24.4. Ăn mòn hóa học của đồng**

Mặc dù đồng có khả năng chịu được nhiều loại tác động hóa học, nhưng nên có lớp phủ bằng chì, tại những nơi dễ bị ăn mòn mạnh do các hợp chất lưu huỳnh. Đặc biệt tại các vị trí không thể tới được; ví dụ tại đỉnh của ống khói. Lớp phủ nên bao trùm toàn bộ vùng có khả năng bị ăn mòn và trùm lên các mối nối. Không nên dùng các lớp phủ không bền vững hoặc dễ cháy. Các chi tiết liên kết nên chịu được tác động ăn mòn hoặc phải được bảo vệ phù hợp. Các mối nối và liên kết có thể được bảo vệ bằng bi tum hoặc được đặt trong hợp chất dẻo tùy điều kiện tại chỗ (xem thêm Điều 6 và 12.10.4).

Mỗi dây dẫn giữa các điểm đo kiểm tra và các điện cực đất nên được bảo vệ chống ăn mòn tại những nơi dây dẫn đi vào lòng đất một khoảng 0,3 m trên và dưới mặt đất, việc lắp ống bọc ngoài PVC là biện pháp thích hợp để bảo vệ chống ăn mòn.

**25. Lắp dựng kết cấu**

Trong quá trình lắp dựng kết cấu, tất cả các mảng thép lớn và nhô lên như các khung thép, giàn giáo và cần trục thép nên được nối đất một cách có hiệu quả. Từ khi bắt đầu tiến hành lắp đặt hệ thống chống sét, cần duy trì việc nối đất liên tục.

**26. Dây điện trên cao**

Trong suốt quá trình xây dựng đường dây điện trên cao, thiết bị trên cao của hệ thống cấp điện cho phương tiện chạy trên ray… có thể giảm thiểu nguy hiểm tới con người bằng cách lắp đặt và kết nối một hệ thống nối đất hoàn chỉnh trước khi bất kỳ dây dẫn nào ngoài dây dẫn nối đất được kéo ra. Một khi các dây dẫn được kéo ra và được cách điện, không nên thả nổi các dây dẫn này trong quá trình lắp đặt, mà nên nối đất theo cách giống như khi thực hiện việc bảo dưỡng sau khi đưa đường dây vào hoạt động.

**27. Kiểm tra**

Toàn bộ hệ thống chống sét nên được một người có trình độ chuyên môn thích hợp kiểm tra kỹ bằng mắt thường trong suốt quá trình lắp đặt, sau khi hoàn thành và sau khi thay đổi hoặc mở rộng, để xác nhận rằng chúng được làm tuân thủ theo tiêu chuẩn này. Việc kiểm tra nên được tiến hành định kỳ, tốt nhát là không quá 12 tháng. Đối với các khu vực có điều kiện khí hậu khắc nghiệt nên tăng tần suất kiểm tra.

Thêm nữa, trạng thái cơ học của tất cả các dây dẫn, liên kết, mối nối và các điện cực đất (bao gồm các điện cực tham chiếu) nên được kiểm tra và ghi chép lại. Nếu với bất kỳ lý do nào, như do các công việc khác tại công trường tạm thời không thể xem xét các phần lắp đặt cụ thể thì cũng nên ghi chép lại điều đó.

Trong suốt quá trình xem xét định kỳ hệ thống chống sét, việc ghép nối bất kỳ bộ phận bổ sung nào mới nên được kiểm tra để đảm bảo rằng nó phù hợp với những quy định của tiêu chuẩn này.

**28. Đo đạc**

Khi hoàn thành quá trình lắp đặt hoặc bất cứ chỉnh sửa nào, nên thực hiện các phép đo cách ly và kết hợp và/hoặc các kiểm tra sau đây. Các kết quả được ghi trong sổ theo dõi hệ thống chống sét.

e) Điện trở nối đất của mỗi điện cực đất cục bộ với đất và bổ sung điện trở nối đất của hệ thống nối đất hoàn chỉnh.

f) Mỗi điện cực đất cục bộ nên được đo tách biệt với điểm kiểm tra giữa dây xuống và điện cực đất trong vị trí tách rời (phép đo cách ly).

g) Tiến hành đo tại điểm đo ở vị trí nối (phép đo kết hợp). Nếu có bất kỳ sự khác biệt đáng kể trong các phép đo liên quan tới các vị trí khác, nêu điều tra nguyên nhân của sự khác nhau này.

h) Các kết quả của việc kiểm tra tất cả các dây dẫn, lắp ghép và mối nối hoặc tính liên tục về điện đo được.

Việc đo đạc chi tiết có thể tham khảo tiêu chuẩn BS 7430 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan.

Nếu điện trở nối đất của một hệ thống chống sét vượt quá 10 Ω thì nên giảm giá trị này, ngoại trừ các kết cấu trên đá như miêu tả trong 13.5. Nếu điện trở nhỏ hơn 10 Ω nhưng cao hơn đáng kể so với lần kiểm tra trước, nên điều tra nguyên nhân và thực hiện các biện pháp khắc phục cần thiết.

Việc đo kiểm tra nên được tiến hành định kỳ, tốt nhất không quá 12 tháng.

CHÚ THÍCH 1: Việc chọn một chu kỳ ngắn hơn 12 tháng một chút có thể thuận lợi để thay đổi mùa mà phép thử được thực hiện.

CHÚ THÍCH 2: Trước khi ngắt việc nối đất bảo vệ sét đánh, nên đo kiểm tra để đảm bảo rằng kết nối đã bị ngắt, sử dụng một thiết bị kiểm tra điện áp nhạy.

**29. Lưu trữ hồ sơ**

Các hồ sơ sau đây nên được lưu trữ tại công trình hoặc do người có trách nhiệm bảo quản việc lắp đặt:

a) Các bản vẽ có tỷ lệ mô tả bản chất, kích thước, vật liệu, và vị trí của tất cả các thành phần của hệ thống chống sét;

b) Trạng thái tự nhiên của đất và bất kỳ lắp ráp nối đất đặc biệt nào;

c) Loại và vị trí của các điện cực đất, bao gồm các điện cực tham chiếu;

d) Các điều kiện kiểm tra và các kết quả đạt được (xem Điều 28);

e) Các thay đổi, bổ sung hoặc sửa chữa hệ thống;

f) Tên của người chịu trách nhiệm lắp đặt hoặc bảo dưỡng.

Nên dán nhãn tại điểm gốc của nguồn lắp điện trong đó ghi nội dung như sau:

"Công trình này được lắp đặt một hệ thống chống sét, phù hợp với TCVN 9385:2012. Các liên kết với các bộ phận khác của công trình và các liên kết đẳng thế chính cần được bảo trì một cách phù hợp."

**30. Bảo trì**

Các kiểm tra định kỳ và đo đạc khuyến cáo trong Điều 27 và Điều 28 chỉ ra rằng việc bảo trì là cần thiết. Lưu ý cụ thể đến các vấn đề sau:

- Nối đất;

- Bằng chứng của sự ăn mòn hoặc các điều kiện có khả năng dẫn tới ăn mòn;

- Các thay đổi và các bổ sung tới kết cấu có thể ảnh hưởng tới hệ thống chống sét (ví dụ những thay đổi trong việc sử dụng ngôi nhà, việc lắp đặt các rãnh cần trục hoặc việc dựng các ăng ten vô tuyến truyền thanh và truyền hình).