

GIẢI PHÁP CHỐNG SÉT TOÀN DIỆN

I. Phân loại công trình cần bảo vệ

Công trình cần bảo vệ được phân loại theo nhiều cách khác nhau:

1. Theo tiêu chuẩn 20TCN46-84, công trình cần bảo vệ được chia làm ba cấp:

- Cấp I là các công trình, trong đó có toả ra các chất khí hay hơi cháy, cũng như các bụi hay sợi cháy, dễ dàng chuyển sang trạng thái lơ lửng và có khả năng kết hợp với không khí hay các chất oxyt hoá khác tạo thành các hỗn hợp nổ, có thể xảy ra trong điều kiện làm việc bình thường. Khi xảy ra nổ sẽ gây ra phá hoại lớn, làm chết người.
- Cấp II là các công trình, trong đó có toả ra các chất khí hay hơi cháy, cũng như các bụi hay sợi cháy, dễ dàng chuyển sang trạng thái lơ lửng và có khả năng kết hợp với không khí hay các chất oxyt hoá khác tạo thành các hỗn hợp nổ. Nhưng khả năng này chỉ xảy ra khi có sự cố hay làm sai qui tắc. Khi xảy ra nổ chỉ gây ra các hư hỏng nhỏ, không làm chết người.
- Cấp III là các công trình còn lại. Tuy nhiên, một số công trình cấp III có tầm quan trọng về chính trị, kinh tế và nguy hiểm cho người thì được phép nâng lên cấp II.

2. Theo tiêu chuẩn NFPA 780, công trình cần bảo vệ được chia làm hai cấp:

- Cấp I là các công trình có chiều cao không vượt quá 23m
- Cấp II là các công trình có chiều cao vượt quá 23m

3. Theo tiêu chuẩn NZS/AS 1768-1991, mức độ yêu cầu bảo vệ công trình phụ thuộc vào mức độ rủi ro và thiệt hại do sét gây ra. Chỉ số rủi ro R xác định theo biểu thức:

$$R = A+B+C+D+E$$

Ở đây: A tùy thuộc vào tính chất công trình (dễ cháy nổ, nhà ở, xí nghiệp,...); B tùy thuộc vào vật liệu và kích thước công trình; C tùy thuộc vào chiều cao công trình; D tùy thuộc vào cao độ công trình so với mặt biển; E tùy thuộc số ngày dông trong một năm.

Tùy theo giá trị của R mà công trình cần bảo vệ được chia làm năm cấp: không cần bảo vệ, cần bảo vệ, bảo vệ mức trung bình, bảo vệ mức cao và bảo vệ mức rất cao.

4. Theo tiêu chuẩn NFC 17-102, căn cứ vào: kích thước công trình; môi trường xung quanh công trình (dễ cháy, dễ nổ, nóng,...); loại công trình (dân dụng, công nghiệp); loại vật liệu chứa trong công trình; có hay không người làm việc thường xuyên; mật độ sét trong vùng xây dựng công trình, công trình cần bảo vệ được chia làm bốn cấp:

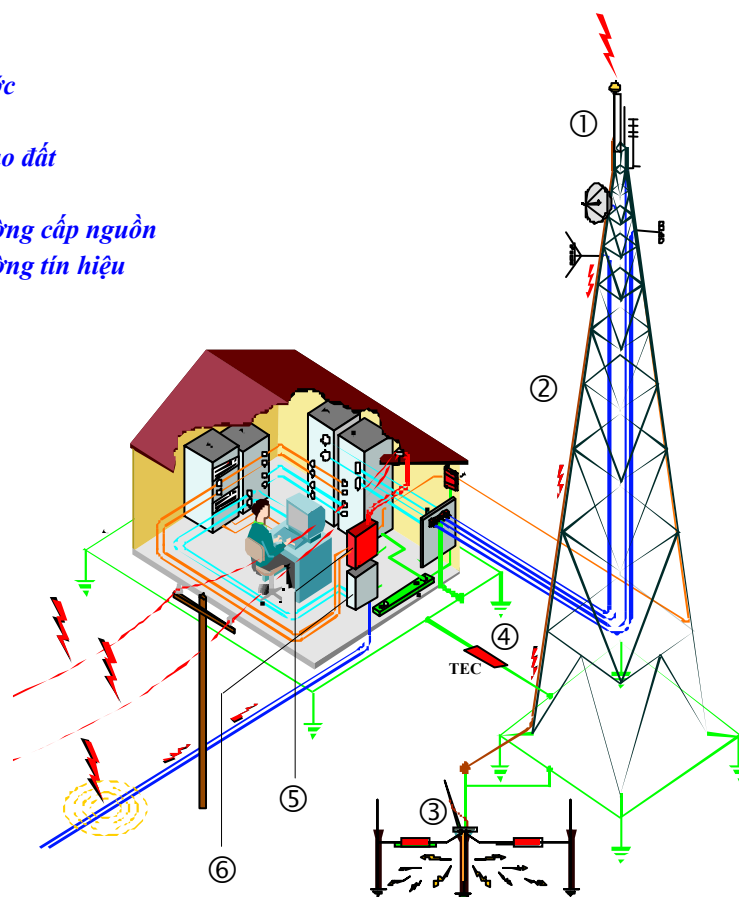
- Cấp 1 + Biện pháp bảo vệ bổ xung
- Cấp 1 (tương ứng với dòng xung đỉnh 2.8kA)
- Cấp 2 (tương ứng với dòng xung đỉnh 9.5kA)
- Cấp 3 (tương ứng với dòng xung đỉnh 14.7kA)

Tùy theo cấp mà công trình được xếp vào, cần có các giải pháp chống sét cho phù hợp nhằm giảm rủi ro thiệt hại do sét là thấp nhất.

II. Giải pháp chống sét toàn diện 6 điểm

Trước đây, khi đề cập đến chống sét cho một công trình, thường chỉ đề cập đến chống sét đánh trực tiếp, thực ra để chống sét một cách toàn diện và có hiệu quả cho một công trình, cần tuân theo giải pháp chống sét toàn diện 6 điểm như sau:

1. Thu bắt sét tại điểm định trước
2. Dẫn sét xuống đất an toàn
3. Tản nhanh năng lượng sét vào đất
4. Đẳng thế các hệ thống đất
5. Chống sét lan truyền trên đường cấp nguồn
6. Chống sét lan truyền trên đường tín hiệu



Hình 4.1. Giải pháp chống sét 6 điểm

1. Thu bắt sét tại điểm định trước

Mục đích của điểm này là xây dựng một điểm chuẩn để sét đánh vào chính nó và như vậy là tạo ra khả năng kiểm soát đường dẫn sét đánh xuống đất. Điểm chuẩn thường là điểm có độ cao lớn nhất trong khu vực cần bảo vệ và điểm chuẩn này phải phát ra tia tiên đạo đi lên đủ mạnh để tự duy trì và sớm hơn bất kỳ điểm nào khác trong khu vực cần bảo vệ. Điểm chuẩn này thường là đầu kim cổ điển (kim Franklin) hay đầu kim hiện đại (kim phóng điện sớm – ESE).

2. Dẫn sét xuống đất an toàn

Sét, sau khi được thu bắt đánh vào điểm chuẩn, cần phải tản nhanh xuống đất một cách an toàn; nghĩa là không gây hiệu ứng phóng điện thứ cấp trong quá trình tản sét cũng như không gây nhiễu điện từ cho các thiết bị trong vùng bảo vệ. Tùy theo yêu cầu bảo vệ công trình mà dây dẫn sét có thể là cáp đồng trần có tiết diện không nhỏ hơn 50mm^2 hay cáp thoát sét nhiều lớp có khả năng chống hiện tượng phóng điện thứ cấp và chống nhiễu.

3. Tản nhanh năng lượng sét vào đất

Bất kỳ một hệ thống chống sét đánh trực tiếp nào dù được trang bị đầu thu sét hiện đại, cáp thoát sét chống nhiễu cũng không phát huy tác dụng nếu hệ thống nối đất tồi. Hệ thống nối đất tốt là hệ

thống có tổng trở nối đất nhỏ. Theo các tiêu chuẩn trong và ngoài nước, điện trở nối đất của hệ thống chống sét phải nhỏ hơn 10Ω .

4. Đăng thế các hệ thống đất

Một công trình có thể có nhiều hệ thống đất khác nhau: hệ thống đất công tác, hệ thống đất chống sét, hệ thống đất điện lực,... Các hệ thống đất này phải được nối đẳng thế với nhau nhằm tạo một mặt đẳng thế. Từ đó ngăn chặn chênh lệch điện thế giữa các hệ thống đất trong quá trình tản sét, khắc phục hiện tượng phóng điện ngược gây nguy hiểm cho người và thiết bị.

5. Chống sét lan truyền trên đường cấp nguồn

Sóng quá điện áp có dạng sóng xung gia tăng đột ngột (do quá điện áp khí quyển hay quá điện áp nội bộ) có thể lan truyền theo các đường dây điện lực gây hư hỏng các thiết bị được nối với chúng. Khả năng cắt giảm biên độ và lọc dòng sét trên đường cấp nguồn được thực hiện bằng cách lắp đặt thiết bị cắt sét và thiết bị lọc sét ở điểm dẫn vào tòa nhà. Do đó giảm được sự phá hoại các trang thiết bị, giảm tổn thất trong vận hành và kinh tế.

6. Chống sét lan truyền trên đường tín hiệu

Hầu hết các công trình hiện nay đều có trang bị hệ thống liên lạc như : điện thoại, Internet, kết nối điều khiển, đo lường từ xa..., các dây dẫn tín hiệu này đều có thể là kênh dẫn sét lan truyền từ khoảng cách rất xa vào công trình và phá hỏng thiết bị điện tử nhạy cảm. Do đó, cần phải trang bị các thiết bị chống sét lan truyền trên các đường truyền tín hiệu này.

III. Giới thiệu một số tiêu chuẩn chống sét

1. Tiêu chuẩn trong nước

Stt	Ký hiệu	Mô tả
1.	TCVN 4586-88	Quy định về chống sét cho các kho vật liệu nổ
2.	312 / TVT / QĐ Tổng cục vật tư	Quy phạm tạm thời để thiết kế thi công và quản lý hệ thống bảo vệ chống sét cho kho xăng dầu.
3.	20 TCN 46 – 1984	Chống sét cho các công trình xây dựng.
4.	TCN 68 – 135: 1995	Chống sét bảo vệ các công trình viễn thông
5.	TCN 68 – 140: 1995	Chống quá áp, quá dòng để bảo vệ đường dây và thiết bị thông tin
6.	TCN 68 – 141: 1995	Tiếp đất cho các công trình viễn thông
7.	TCN 68 – 167: 1997	Thiết bị chống quá áp, quá dòng do ảnh hưởng của sét và đường dây tải điện
8.	TCN 68 – 174: 1998	Quy phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình viễn thông

2. Tiêu chuẩn ngoài nước

Stt	Ký hiệu	Mô tả
1.	IEC – CEI/IEC99-4)	Surge arresters – Metal-oxide surge arresters without gaps for A.C systems – 1991
2.	IEC – CEI/IEC99-1A	Recommendations for lightning arresters – 1965
3.	IEC 61319 (06/1998)	Test parameters simulating the effects of lightning protection system (L. P. S.) components
4.	IEC – TC 81 (05/1996)	Protection of telecommunication lines against lightning
5.	CEI/IEC 1024-1-1	NORME INTERNATIONALE - INTERNATIONAL STANDARD Protection of structures against lightning – <u>Part 1</u> : General principle – Section 1: Guide A – Selection of protection levels for lightning protection systems
6.	CEI/IEC 99-4:1991	NORME INTERNATIONALE - INTERNATIONAL STANDARD Surge arresters – <u>Part 4</u> : Metal-oxide surge arresters without gaps for a. c. systems
7.	ANSI/IEEE Std 80-1986	IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
8.	NFC 17-102 Classification index: C 17-102	FRENCH STANDARD - Lightning Protection: Protection of structures & open areas against lightning using early streamer emission air-terminals
9.	NZS/AS1768-1991	Lightning Protection – Standards Australia & Standards New Zealand – 1991
10.	AS 4070-1992	Recommended practices for protection of low-voltage electrical installations & equipment in MEN systems from transient overvoltages
11.	BS 6651:1992	Code of practice for protection of structures against lightning
12.	NFPA 780 – 1997 Edition	Standard for the Installation of Lightning Protection Systems
13.	CCITT – The protection of telecomm lines & equipment against lightning discharges	– Chapter 1, 2, 3, 4, 5 – 1974 – Chapter 6, 7, 8 – 1978
14.	CCITT – Blue Book <u>Volume IX</u> : The Protection Against Interference – 1988	Construction, installation & Protection of cable and other elements of outside plant
15.	CCITT <u>Volume VII</u> : Protective Measures & Safety Precautions – 1989	DIRECTIVES – Concerning the protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power & electrified railway lines

16.	ITU-T – Standards	TELECOM. STANDARDIZATION – SECTOR OF ITU: K8: Separation in the soil between telecommunication cable & earthing system of power facilities K11: Principles of protection against overvoltages & over-currents K12: Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecom. installations. K17: Test an power – Fed repeaters using solid – State devices in order to check the arrangements for protection form external interference.
17.	ITU-T – Standard	TELECOM. STANDARDIZATION – SECTOR OF ITU: K27: Bonding configuration & earthing inside a telecom. building K28: Characteristics of semi-conductor arrester assemblies for the protection of telecomm installations. K30: Positive temperature coefficient 9PTC thermistors. K36: Selection of protective devices K39: Risk assessment of damages to telecomm sites due to lightning discharges.
18.	UL 96A	Standard for Safety: Installation requirements for Lightning Protection Systems – 08/1991

Ghi chú:

- **ANSI** American National Standards Institute.
- **BS** British Standard
- **CCITT** The International Telegraph and Telephone Consultative Committee.
- **ITU** International Telecommunication Union.
- **IEC** International Electrotechnical Commission.
- **IEEE** Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- **NFPA** National Fire Protection Association.
- **UL** Underwriter Laboratories.