

TỔNG CÔNG TY TRUYỀN TẢI QUỐC GIA
CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

QUY TRÌNH
VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG
CHỐNG SÉT LOẠI :3EL2

Biên soạn :	<i>Lương Thành</i>
Trưởng phòng Kỹ thuật :	<i>Nguyễn Hữu Long</i>
Phó Giám đốc Công ty :	<i>Vũ Ngọc Minh</i>

HÀ NỘI, THÁNG 07- 2009

Số: 958 / EVN-TTĐ1- KTTR

Hà Nội, ngày 29 tháng 7 năm 2009

GIÁM ĐỐC CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

- Căn cứ vào quy phạm quản lý kỹ thuật các nhà máy và lưới điện
- Căn cứ vào chức năng, quyền hạn, nhiệm vụ và tổ chức của Công ty Truyền tải điện 1
- Xét đề nghị của Ông Trưởng phòng Kỹ thuật trạm Công ty Truyền tải điện 1

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1 : Ban hành kèm theo quyết định này " Quy trình vận hành và bảo dưỡng chống sét loại 3EL2 " .

Điều 2 : Quy trình này áp dụng cho các trạm biến áp 500 kV, 220 kV thuộc Công ty Truyền tải điện 1 quản lý.

Điều 3 : Các Ông Trưởng, Phó phòng kỹ thuật Công ty, Trạm trưởng, Trạm phó, Kỹ thuật viên, nhân viên quản lý vận hành và sửa chữa trạm biến áp phải nắm vững và thực thi quy trình này .

Điều 4 : Quy trình này có hiệu lực từ ngày ký .



**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**



Vũ Ngọc Minh

MỤC LỤC

	Trang
Chương I - Đặc điểm kỹ thuật	4
I - Giới thiệu chung	4
II - Đặc tính cấu tạo của chống sét	5
III - Nguyên lý làm việc của chống sét	8
IV - Chống sét điện cao áp nhiều phân tử	9
V - Nguyên lý làm việc của bộ đếm sét	13
Chương II - Vận chuyển, lắp đặt	15
I - Vận chuyển	15
II - Tiếp nhận và bảo quản	15
III - Lắp đặt chống sét	16
Chương III - Vận hành và bảo dưỡng chống sét	22
I - Kiểm tra chống sét trước khi đưa vào vận hành	22
II - Vận hành chống sét	22
III - Các cảnh báo trong vận hành	22
IV - Bảo dưỡng chống sét	22
V - Thí nghiệm chống sét	23

Chương I - ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT

I- Giới thiệu chung

1. Giới thiệu

Chống sét điện cao áp kiểu loại 3EL2 là thiết bị điện cao áp do hãng SIEMENS sản xuất theo tiêu chuẩn VDE 0675-4, IEC 60099-4, ANSI C62, dùng để vận hành ở lưới điện cao áp xoay chiều tần số 50 Hz. Có chức năng bảo vệ các thiết bị điện khỏi bị ảnh hưởng của dòng điện xung trên lưới cao áp do quá điện áp khí quyển và quá điện áp nội bộ gây ra.

2. Giới thiệu cách ghi nhãn mác chống sét

	(1)	
U_r (2) kV	I_n (4)kA	LD-CD (6)
U_c (3) kV		
I_s (5)kA		(9)
S/N (8)		(10)

1. Số Order

3. Điện áp vận hành liên tục

5. Lớp phóng điện

7. Năm sản xuất

9. Số hiệu của tầng trên

2. Điện áp định mức

4. Dòng phóng danh định

6. Lớp giải thoát áp lực

8. Số sê ry

10. Số hiệu của tầng dưới

II- Đặc tính cấu tạo của chống sét điện

1. Đặc điểm cấu tạo của chống sét :

Chống sét có cấu tạo gồm một hoặc nhiều phân tử (tầng) chống sét (bộ phận tác động) ghép nối tiếp chồng lên nhau. Số lượng phân tử phụ thuộc vào cấp điện áp vận hành của chống sét .

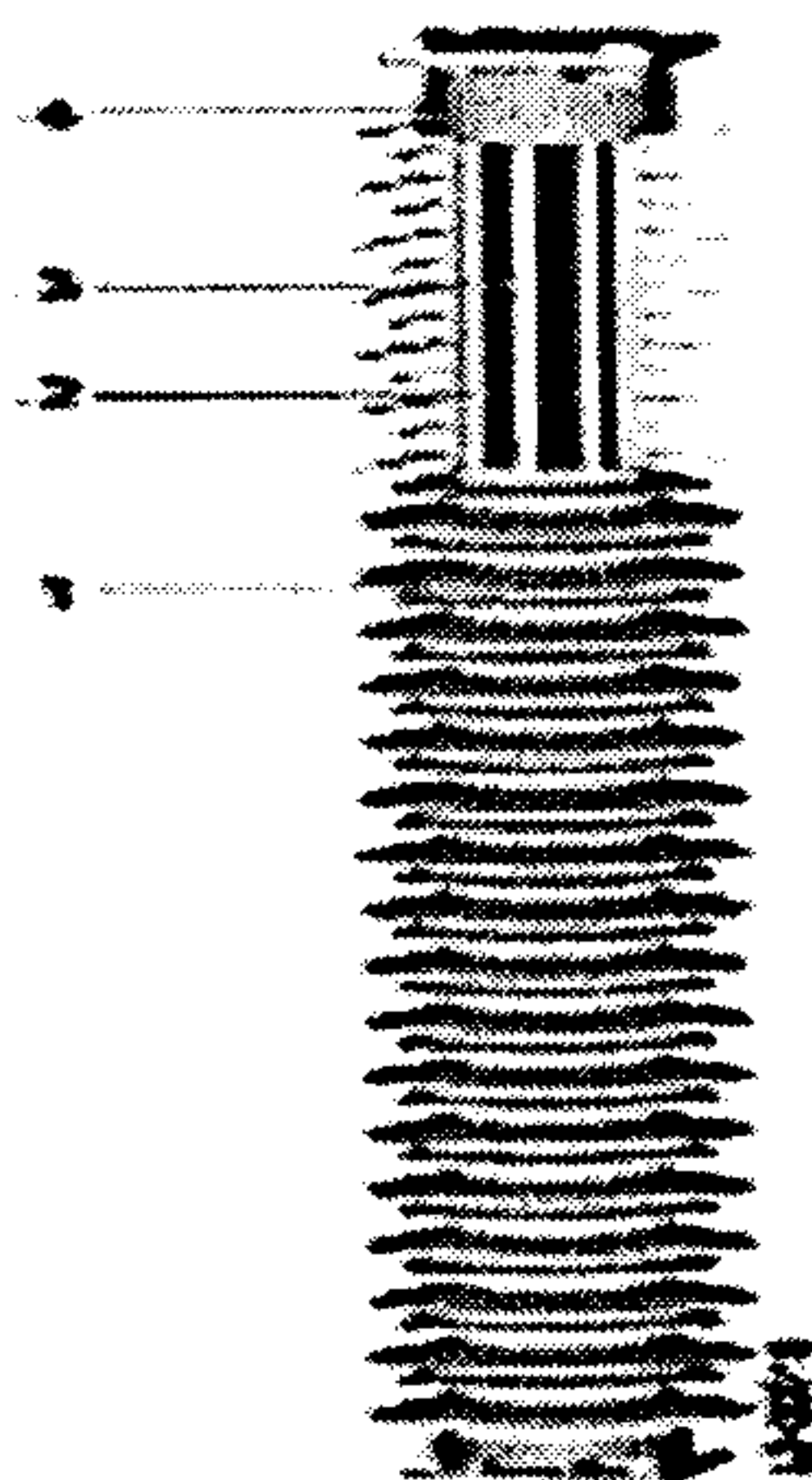
Mỗi một bộ phận tác động được chế tạo bằng một buồng Polymeric (1) cách điện hình ống trụ kín có độ bền điện cao, trong có chứa các điện trở ô xít kim loại phi tuyến (2), các điện trở này được xếp chồng lên nhau và được lắp đặt trong buồng Silicon. Giữa các điện trở này có các lỗ tròn được xuyên qua bằng các thanh sợi thủy tinh cách điện (3), có độ bền cơ cao làm tăng khả năng chịu lực uốn của chống sét.

Các đế kim loại có gắn kèm được làm bằng hợp kim có độ bền cao .

Đầu cốt đầu cao áp của tầng trên cùng được chế tạo từ đồng hoặc hợp kim nhôm , hình dẹt có kích thước 100x114 mm ,có 4 lỗ Φ 14 cho bu lông M12 .

Nếu dạng ti tròn hình trụ có đường kính 30 mm và dài 80 mm

Cấu tạo bên trong của chống sét



- 1- Trụ Polymetic composite
- 2- Điện trở phi tuyến
- 3- Thanh cách điện sợi thủy tinh
- 4- Màng lắp ghép

Hình 1- Cấu tạo của chống sét

Ngoài ra chống sét còn có các phụ kiện lắp đặt kèm theo như :

- Các sứ cách điện giữa chống sét với giá trụ đỡ
- Bộ đếm sét hoặc đồng hồ đo dòng dò
- Cáp nối đất , phụ kiện nối đất

III. Nguyên lý làm việc

Các điện trở ô xit kim loại là các điện trở có đặc tính phi tuyến cao và rất nhạy . Trong trạng thái bình thường, giá trị điện trở của chống sét đạt được vài trăm mê ga ôm và dòng điện dò đi qua rất nhỏ.

Khi có sét đánh vào hoặc có quá điện áp nội bộ, xuất hiện một điện áp xung có giá trị lớn đặt lên bộ chống sét, khi đó giá trị điện trở phi tuyến giảm xuống tới vài ôm, bởi thế dòng phóng dễ dàng đi qua chống sét và truyền xuống đất, làm cho giá trị quá điện áp giảm xuống tới giá trị của mức điện áp hãm (điện áp dư).

Dòng phóng đi qua chống sét có giá trị lên đến 1 kA- với quá điện áp nội bộ và có giá trị lên đến 20 kA- với quá điện áp khí quyển.

Các điện trở phi tuyến được lắp ghép với nhau bằng một buồng kín silicon có ngăn cách với vỏ Polymetic. Trong trường hợp danh định, nếu chống sét bị quá dòng, lúc này các màng ngăn sẽ mở tại một áp lực phù hợp (tới 20 % áp lực nén các điện trở phi tuyến trong buồng), lúc này khe hở giữa buồng silicon và Polymetic dẫn ra , nhanh chóng cho tia lửa phun theo hướng từ trên xuống dưới.

Bởi vậy hồ quang điện bị đưa ra ngoài, không làm hư hại các phần tử bên trong của chống sét và không làm nổ vỡ gây ảnh hưởng đến các thiết bị xung quanh.

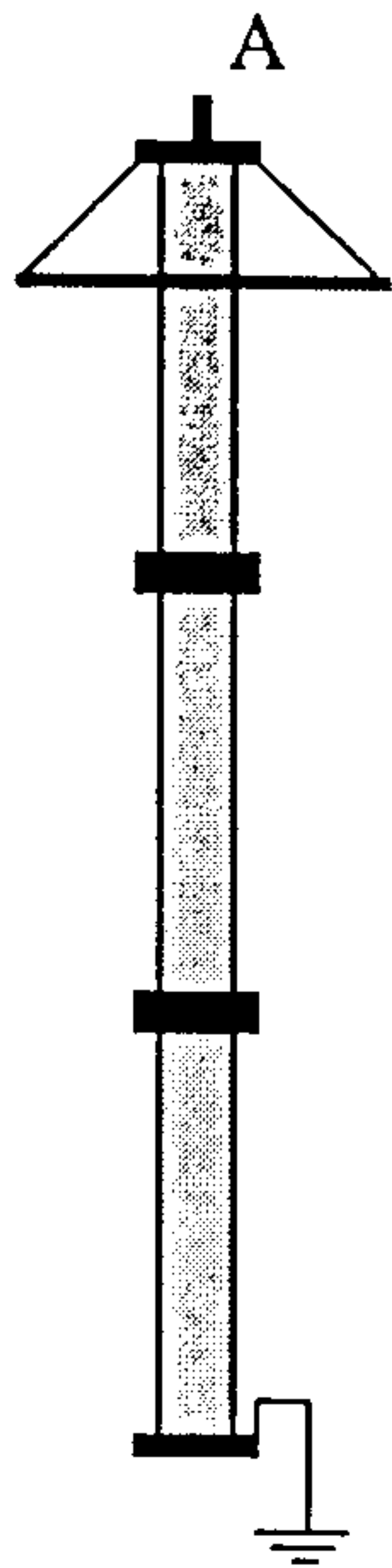
IV. Chống sét điện cao áp nhiều phần tử.

1. Nguyên lý ghép tầng

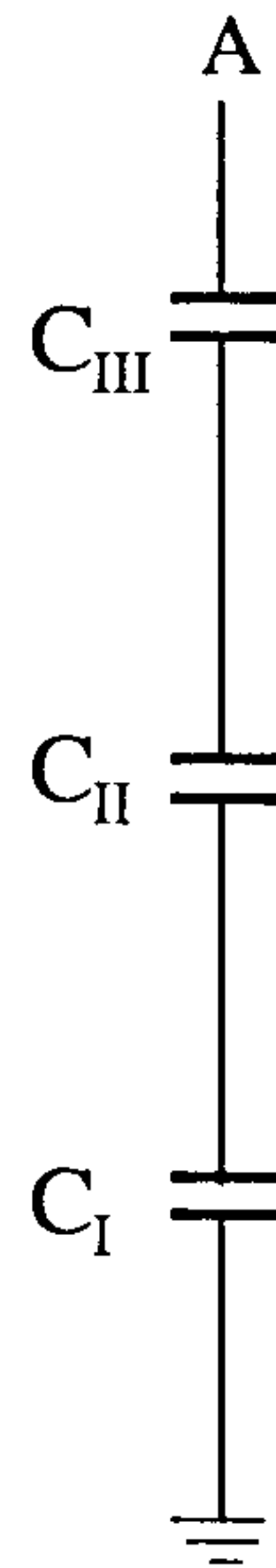
Với chống sét cấp điện áp thấp, chống sét thường được chế tạo gồm duy nhất một phần tử (tầng).

Với chống sét cấp điện áp > 110 kV, nhà sản xuất thường chế tạo một bộ chống sét gồm nhiều phần tử giống nhau ghép nối tiếp chồng lên nhau.

Để điện áp phân bố trên các phân tử (tỷ lệ thuận với cấp điện áp từng phân tử của nhà chế tạo), trên đầu của bộ chống sét phải gắn một vòng bình quân điện áp, được chế tạo bằng kim loại.



Hình 2a



Hình 2b

2. Các thông số chính của chống sét 3EL

Trên bảng danh định có gắn trên chống sét có đưa ra các thông số chính cụ thể cho từng bộ chống sét như :

- Kiểu loại chống sét : 3EL.....
- Điện áp danh định (U_r) :
- Điện áp hệ thống cực đại: (U_m)
- Điện áp vận hành liên tục cực đại: (U_l / MCOV)
- Dòng phóng danh định (I_n):
- Tần số danh định :
- Dòng xung chịu được (4/10) :
- Lớp phóng điện :
- Điện áp dư cực đại :

2. Các thông số chính của chống sét 3EL-192

Điện áp hệ thống cực đại U_m :	245 kV
Hệ thống nối đất:	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện cơ sở (BIL):	1050 kV
Điện áp danh định U_r :	192 kV
Điện áp vận hành liên tục (U_j / MCOV):	154 kV
Dòng phóng định mức I_n :	10 kA
Dòng xung cao:	100 kA
Lớp phóng điện :	2 (3) tùy oder
Dung lượng nhiệt phóng năng lượng:	8kJ/kV
Dung lượng xung phóng năng lượng:	4kJ /kV
Dòng xung 2 ms trong thời gian dài:	850 A
Dòng ngắn mạch 0,2 s:	65kA
Điện áp dư cực đại ở	
-10 kA 1/2 μ s:	489 kV
- 5 kA 8/20 μ s:	433 kV
-10 kA 8/20 μ s:	461 kV
Quá điện áp tạm thời trong 1 s:	221 kV
Quá điện áp tạm thời trong 10 s:	206 kV
Điện áp chịu được tần số nguồn, ẩm ướt:	532 kV
Điện áp xung sét chịu được :	1142 kV
Khoảng cách phóng leo cực tiểu:	7640 mm

3. Các thông số chính của chống sét 3EL-096

Điện áp hệ thống cực đại U_m :	123 kV
Hệ thống nối đất:	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện cơ sở (BIL):	550 kV
Điện áp danh định U_r :	96 kV
Điện áp vận hành liên tục (U_j / MCOV):	77 kV
Dòng phóng định mức I_n :	10 kA

Dòng xung cao:	100 kA
Lớp phóng điện :	2 (3) tùy đặt hàng
Dung lượng nhiệt phóng năng lượng:	8kJ/kV
Dung lượng xung phóng năng lượng:	4kJ /kV
Dòng xung 2 ms trong thời gian dài:	850 A
Dòng ngắn mạch 0,2 s:	65kA
Điện áp dư cực đại ở	
-10 kA 1/2 μ s:	244 kV
-5 kA 8/20 μ s:	216 kV
-10 kA 8/20 μ s:	230 kV
Quá điện áp tạm thời trong 1 s:	110 kV
Quá điện áp tạm thời trong 10 s:	103 kV
Điện áp chịu được tần số nguồn, ẩm ướt:	240 kV
Điện áp xung sét chịu được :	550 kV
Khoảng cách phóng leo cực tiểu:	3820 mm

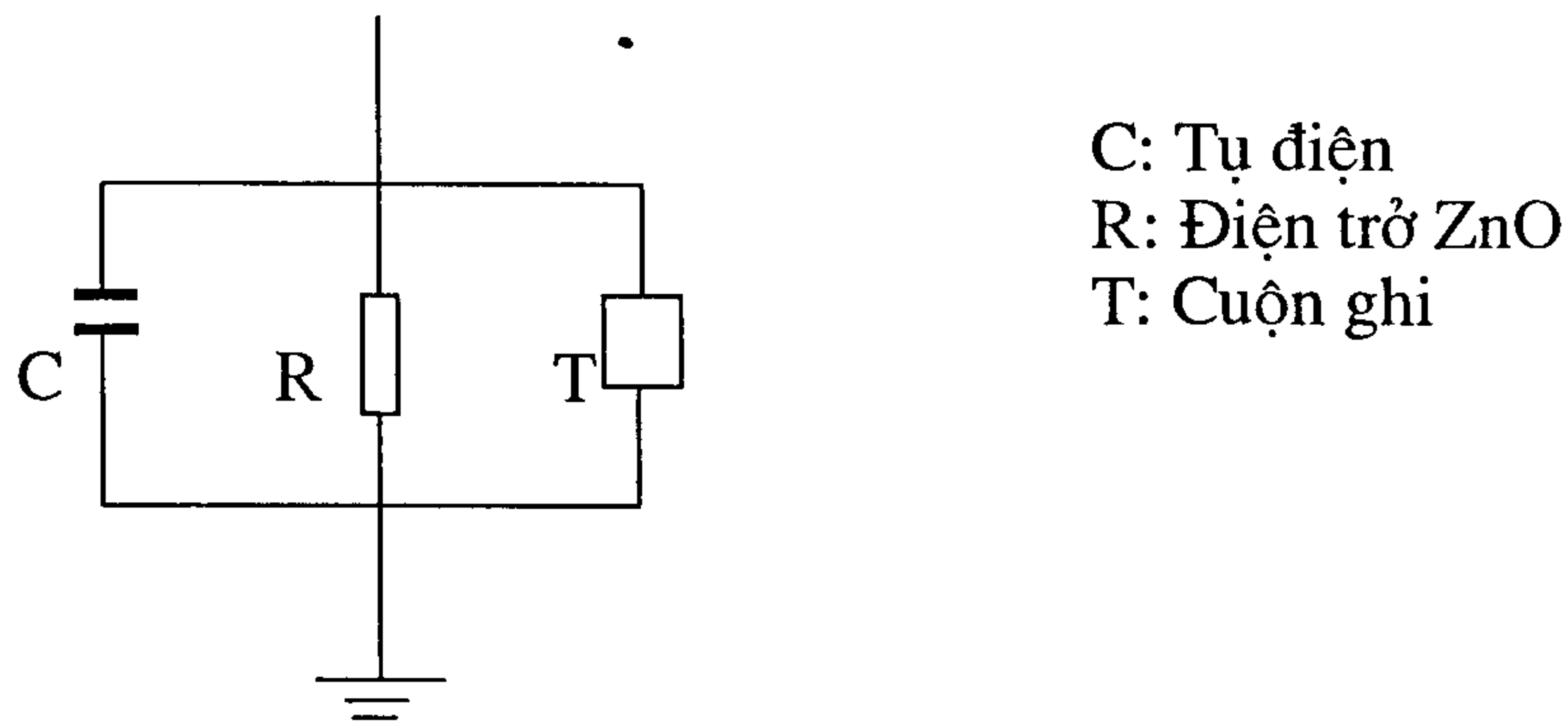
V. Nguyên lý làm việc của bộ đếm sét

Để kiểm soát được tần suất sét đánh vào từng khu vực có lắp thiết bị điện, người ta sử dụng các bộ đếm sét, lắp nối tiếp vào đường đi của dòng sét tản xuống đất.

1. Bộ đếm sét kiểu loại không có đồng hồ đo dòng dò

Bộ đếm sét loại này bao gồm một điện trở ôxit kẽm, một tụ điện phục vụ cho quá trình phóng- nạp, một đồng hồ chỉ thị.

Ba bộ phận này được nối song song với nhau và được mắc nối tiếp trên đường thoát của dòng sét xuống đất.



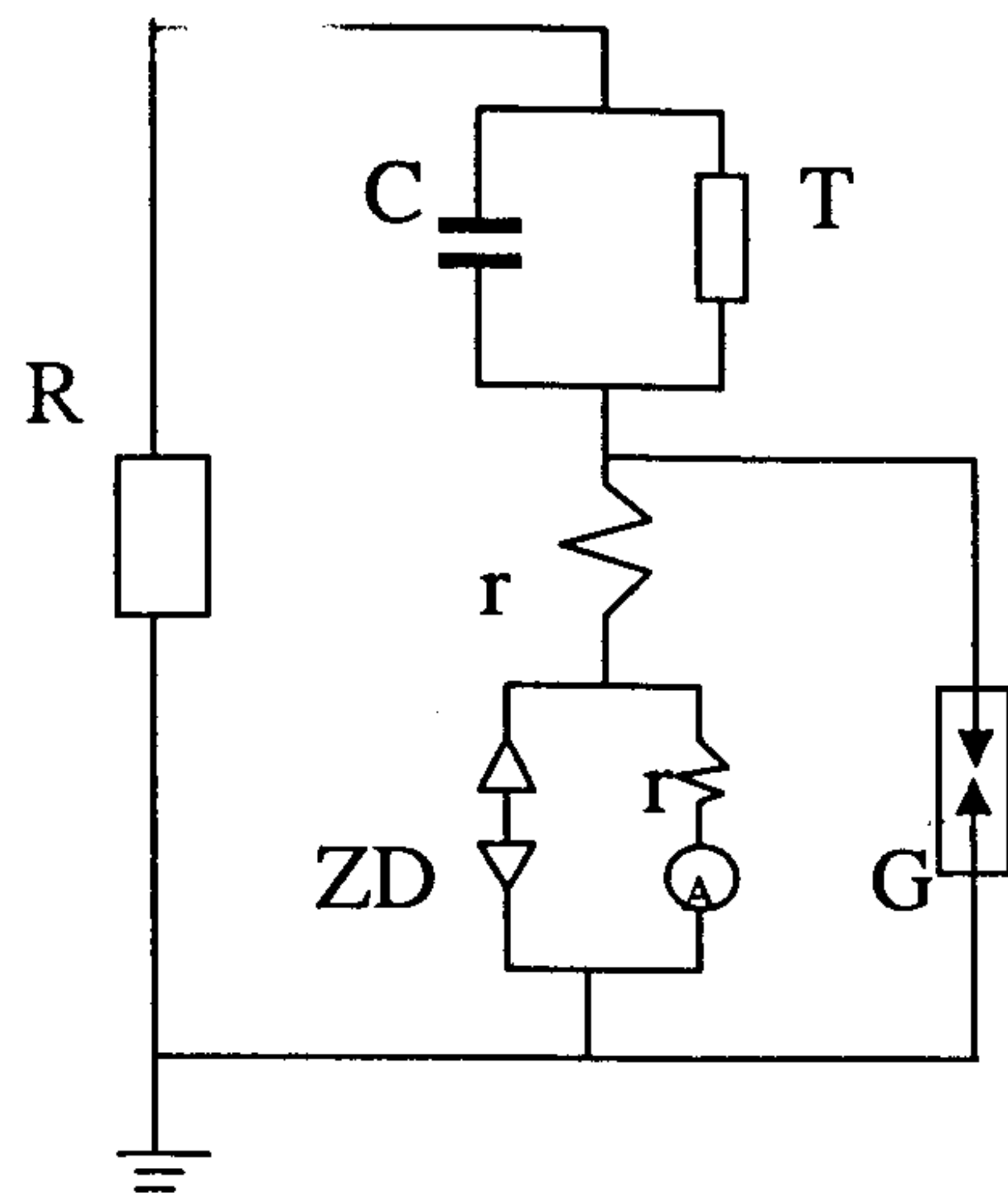
Hình 3.

Khi dòng sét đi xuống tới bộ đếm sét, đầu tiên tụ C được nạp năng lượng bởi dòng sét, tiếp theo đi qua điện trở ZnO.

Sau khi dòng sét phóng hết xuống đất, năng lượng lưu giữ trong tụ C bắt đầu phóng khép vòng qua cuộn ghi T và bộ ghi T được tác động và đồng hồ chỉ số tăng lên một giá trị.

4. Bộ đếm sét loại có kèm đồng hồ đo dòng dò

Bộ đếm sét loại này còn có thêm một đồng hồ Ampe, dùng để chỉ thị dòng điện dò qua chống sét dưới các điều kiện vận hành bình thường.



R: Điện trở ZnO
 C: Tụ điện
 T: Chỉ thị (cuộn ghi)
 G: Khe hở bảo vệ
 ZD: Điốt Zener
 A: Ampe kế
 R: Điện trở phụ

Hình 4

5. Hình dáng, kích thước bộ đếm sét loại DCC và DCC-M

Đầu cột cao áp M12

Sứ cách điện

Êcu M12

Đầu cột nối đất M12

Hình 5

Thông số kỹ thuật đếm sét:

	Nội dung	Giá trị
Số chữ số hiện trên màn hiển thị		6
Dòng tác động min bộ đếm		200 A (8/20 μ s)
Dòng chịu được max		100 kA (4/10 μ s)
Điện áp dư định mức ở 100 kA(4/10 μ s)		5 kV
Tỷ lệ đồng hồ	Loại DCC-M Loại DCC-ML	0-30 mA / $\sqrt{2}$ 0-50 mA / $\sqrt{2}$
Dải ghi max		Nhỏ nhất :5 lần/giây

Chương 2 - VẬN CHUYỂN, LẮP ĐẶT CHỐNG SÉT

I. Vận chuyển chống sét :

Chống sét chỉ có thể được vận chuyển theo vị trí thẳng đứng hoặc nằm ngang, nhưng phải đảm bảo độ an toàn cao trong vận chuyển .

Trước khi đóng gói hòm , chống sét phải được tháo rời ra từng phần tử.

Khi đóng hòm, chống sét phải được cố định vị trí và cố định với hòm tại các điểm bằng kim loại.

II. Tiếp nhận và bảo quản chống sét

1. Tiếp nhận chống sét

Khi nhận hàng phải kiểm tra xem xét bằng mắt các kiện hàng có chứa chống sét có còn nguyên đai kiện, có bị méo mó hay không.

Tháo bỏ một phần đóng gói, dùng mắt kiểm tra bản thể chống sét có bị hư hại, sứt mẻ hay không.

Kiểm tra số lượng và chất lượng có đúng chủng loại và số lượng theo bảng kê vận chuyển.

Kiểm tra hàng xem có đúng nguồn gốc xuất xứ. Kiểm tra kỹ các tấm Polymetic composite xem có méo mó hay khuyết tật, dạn nứt hay không.

Kiểm tra các phụ kiện đi kèm như bộ đếm sét, vòng bình quân điện áp, đồng hồ đo dòng dò ... có đầy đủ không.

Nếu có bất kỳ một dấu hiệu nào về hư hại các tán Polymetic composite, công vênh đầu cốt cao áp ... phải lập ngay biên bản cùng với ảnh chụp gửi ngay cho hãng sản xuất hoặc văn phòng đại diện.

2. Bảo quản chống sét

Khi chống sét chưa được lắp đặt vào vị trí vận hành ngay thì chống sét phải được đóng gói lại và bảo quản ở vị trí thẳng đứng.

Phải để ở nơi bằng phẳng, kiên cố và có biện pháp ngăn chặn sự sụt lún của nền móng, có biện pháp ngăn ngừa chống sét bị rơi đổ xuống đất.

Để nơi khô ráo và tránh các va chạm tác động cơ khí.

Phải có biện pháp ngăn chặn đầu cốt cao áp và đầu cốt bắt dây tiếp đất và các bộ phận kim loại bị han gỉ.

Phải có kế hoạch kiểm tra định kỳ hàng lưu kho, để có biện pháp ngăn ngừa kịp thời.

III. Lắp đặt máy chống sét

1. Nâng máy chống sét từ hòm

Dùng cần cầu có tải trọng phù hợp và dây cáp mềm phù hợp, quán thòng lọng cáp cầu vào cổ trên cùng của phần tử chống sét, nâng từ từ đưa phần tử chống sét cho dây cáp hơi căng. Tháo bỏ các bu lông cố định chống sét với hòm.

Trong khi nâng, móc cầu phải đi theo sự chuyển động của đầu chống sét, nhằm mục đích luôn làm cho cáp cầu luôn thẳng đứng trong mọi thời điểm.

2. Vị trí lắp đặt chống sét

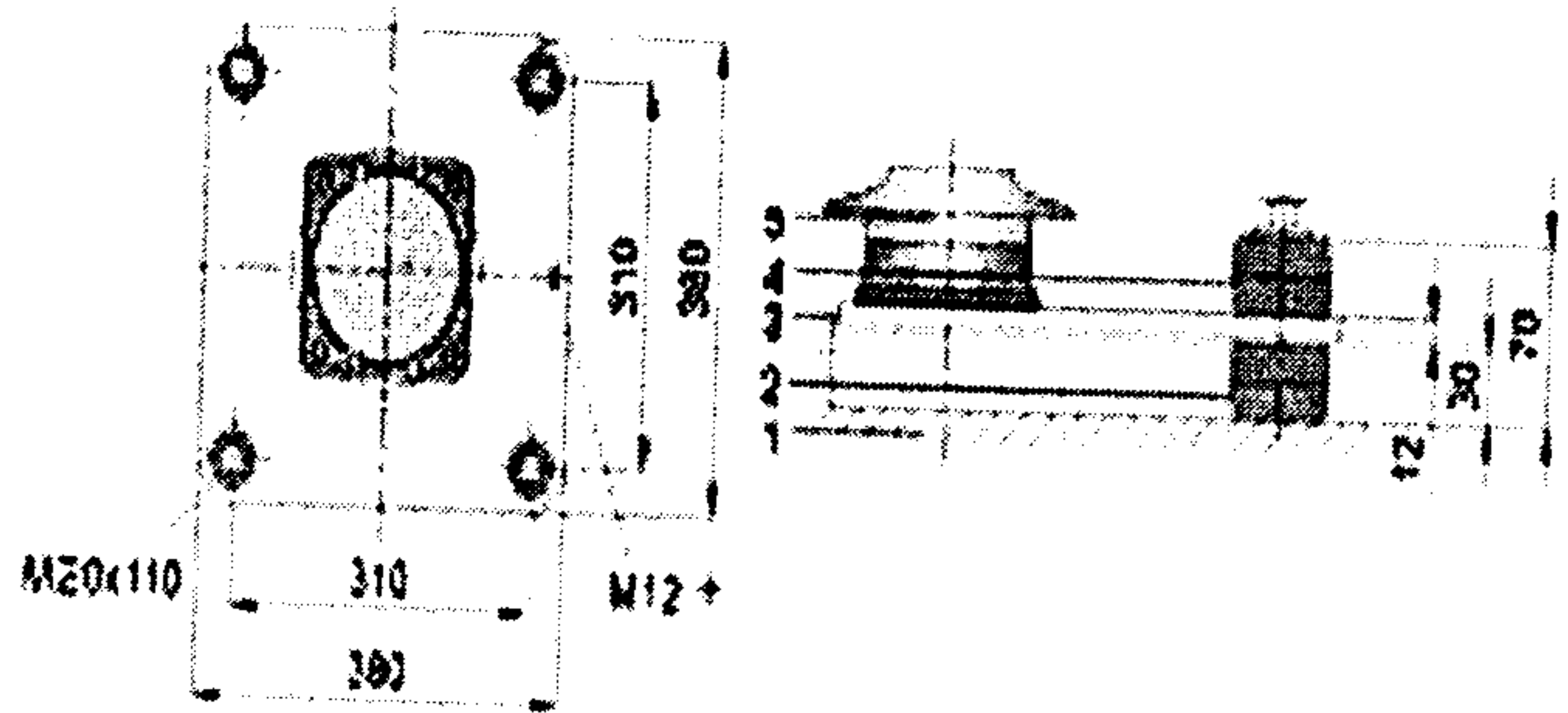
Chống sét phải được lắp đặt và đấu nối thích hợp với thiết bị được bảo vệ.

Khoảng cách giữa các chống sét lân cận (khoảng cách giữa các vòng bình quân điện áp) với nhau và khoảng cách với đất với các bộ phận của chống sét phải phù hợp với tiêu chuẩn cho phép (hình 9).

3. Trình tự các bước lắp ráp bộ chống sét (xem hình 10)

a.Trình tự lắp ráp chung:

Bước	Thao tác	Ghi chú
1	Cấu phần tử 1 của chống sét, tháo rời bu lông lắp ráp M16	Sử dụng thiết bị cấu và dây cáp mềm phù hợp
2	Đưa phần tử 1 của chống sét vào đúng vị trí lắp đặt trên trụ đỡ chống sét nằm lên trên 4 sứ đỡ, dùng bu lông M16 bắt chặt chân chống sét với lực quy định	Không để rơi vỡ sứ đỡ chân chống sét
3	Kiểm tra độ chắc chắn và độ đứng thẳng của phần tử 1	Nếu lệch không thẳng, dùng các vòng đệm để căn chỉnh
4	Cấu phần tử thứ 2 của chống sét, tháo rời bu lông M20x70 lắp ráp ghép tầng	
5	Đưa phần tử thứ 2 chống lên phần tử 1 , dùng bu lông M20x70 vặn chặt ghép nối các phần tử với nhau	Vặn chặt bu lông với lực quy định
6	Đưa vòng phân bố điện áp lên vị trí lắp đặt, vặn chặt bu lông M10x30	Vặn chặt bu lông theo lực quy định
7	Lắp đặt cáp nối đất (loại nhỏ nhất có tiết diện 25 mm ²) bằng 4 bu lông M12x35 từ đầu cực nối đất với lưới tiếp địa	
8	Lắp đặt bộ đếm sét nối tiếp với đường cáp xuống đất	



- 1 Support
- 2 Lower insulating socket
- 3 Base plate
- 4 upper insulating socket
- 5 Arrestor

12 001

Fig. 12. Basic plate for isolated installation, 4-hole mounting 310 x 310 mm² 4 x M20

Hình 6. Bản vẽ kích thước bu lông để chống sét

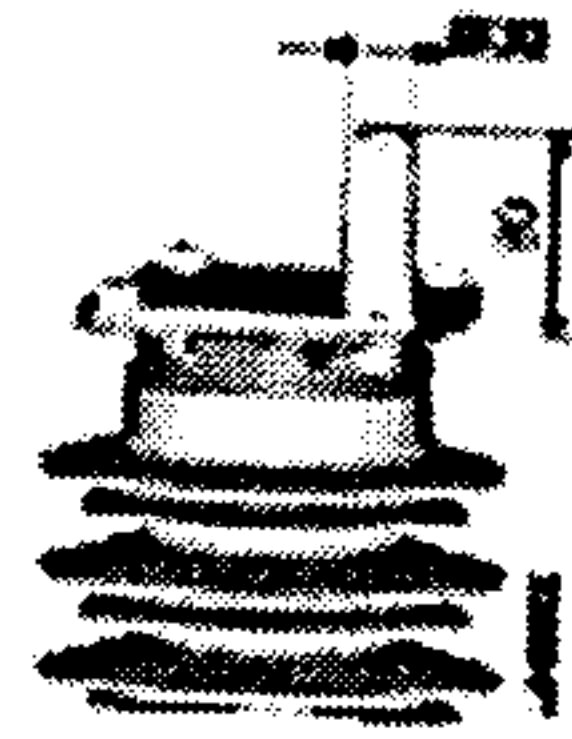


Fig. 14. Bolt terminal

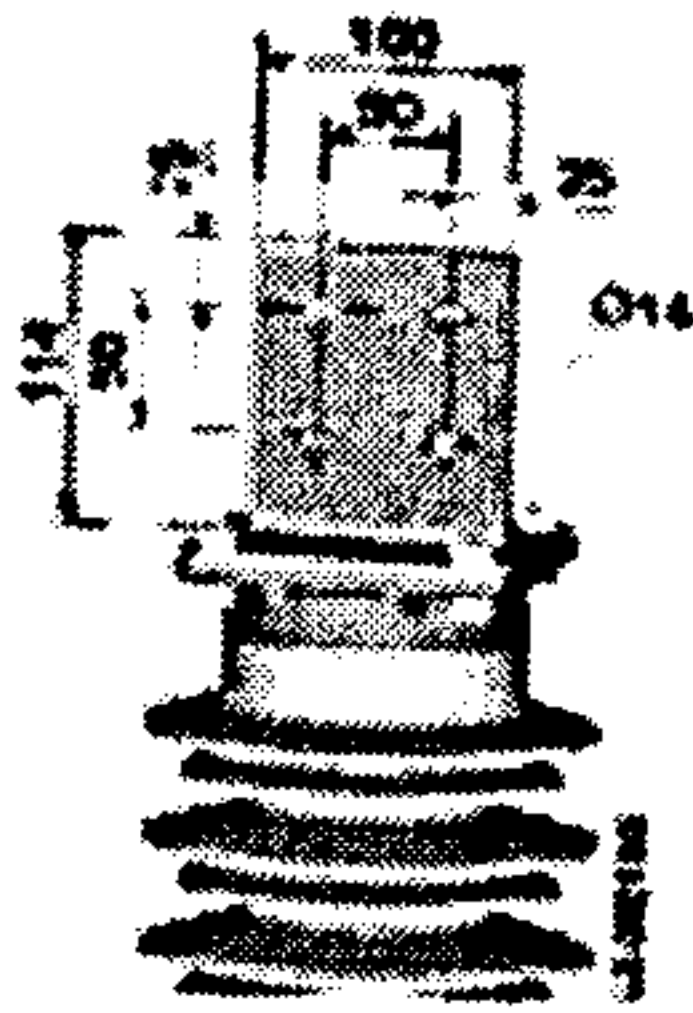


Fig. 16. Flat terminal DIN

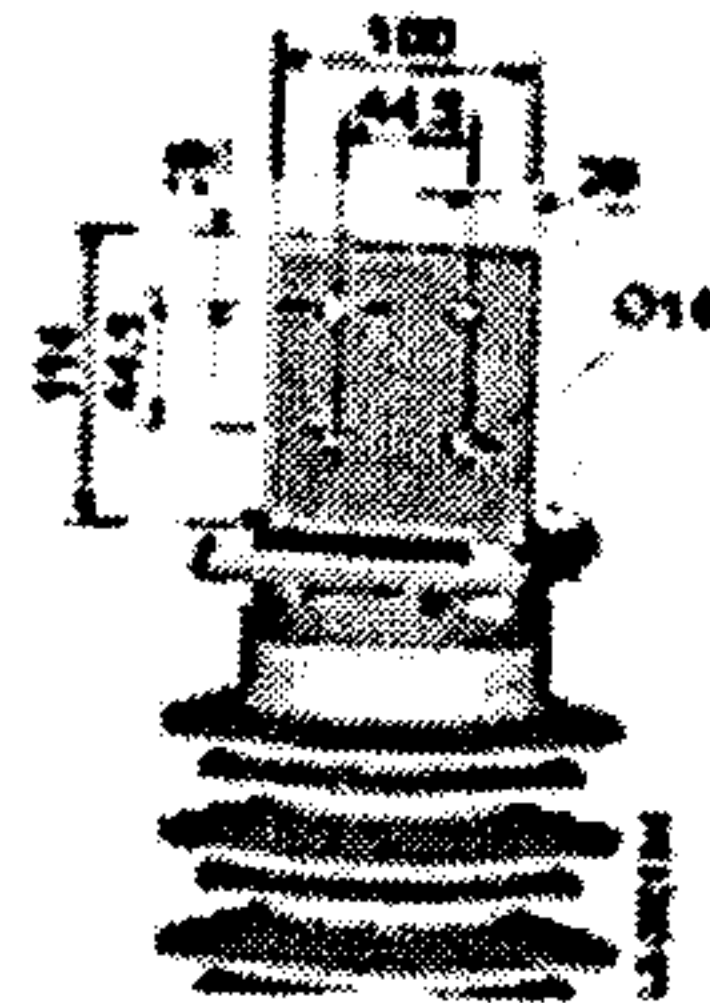


Fig. 18. Flat terminal NEMA

Hình 7. Bản vẽ đầu cực cao áp của chống sét

Chương 3 - VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG CHỐNG SÉT

I. Kiểm tra chống sét trước khi đưa vào vận hành

- Kiểm tra độ chắc chắn của đầu nối lều cao áp
- Vệ sinh bề mặt Polymetic composite và các phụ kiện
- Kiểm tra độ chắc chắn của các điểm nối của cáp nối đất
- Kiểm tra bộ đếm sét đầu đúng sơ đồ, các điểm nối chắc chắn không.
- Kiểm tra trụ đỡ sét và chống sét có chắc chắn và thẳng đứng không?
- Đồng hồ đếm sét và Vòng bình quân điện áp có chắc chắn không?

II. Kiểm tra chống sét trong vận hành

- Kiểm tra bằng mắt bề mặt Polymetic composite và các phụ kiện
- Kiểm tra bằng mắt các điểm nối của cáp nối có chắc chắn
- Kiểm tra đồng hồ đếm sét và vòng bình quân điện áp
- Kiểm tra tiếng kêu bất thường của chống sét

III. Các cảnh báo an toàn khi vận hành chống sét

Khi chống sét đang vận hành, nghiêm cấm :

- Không làm hở mạch các điểm nối đất của chống sét, vì chống sét có dòng dò gây đe dọa tính mạng con người
- Không chạm vào mạch nối đất của chống sét, có thể gây nguy hại cho con người.
- Không đứng lên bộ đếm sét, có thể gây hư hại cho thiết bị

IV. Bảo dưỡng chống sét

Định kỳ hàng năm phải thực hiện công tác bảo dưỡng sau:

- Vệ sinh bề mặt chống sét

- Xiết lại các điểm đấu nối cao áp, mạch tiếp đất
- Bôi mỡ dẫn điện vào các đầu cốt cao áp, đầu cốt nối đất....
- Kiểm tra sự thông mạch của dây nối đất với hệ thống nối đất

IV. Thí nghiệm chống sét

TT	Hạng mục	Thí nghiệm sau đại tu	Thí nghiệm định kỳ	Ghi chú
1	Kiểm tra bên ngoài	X	X	
2	Đo điện trở cách điện	X		
3	Đo dòng điện dò tổng ở điện áp vận hành	X	X +Sau giông bão	Không cần đo nếu có lắp đồng hồ đo dòng dò
4	Đo điện áp một chiều tại I_{DC}	X		Gía trị theo nhà sản xuất
5	Kiểm tra thiết bị đếm sét	X	X	
6	Kiểm tra mạch nối đất chống sét	X	X	

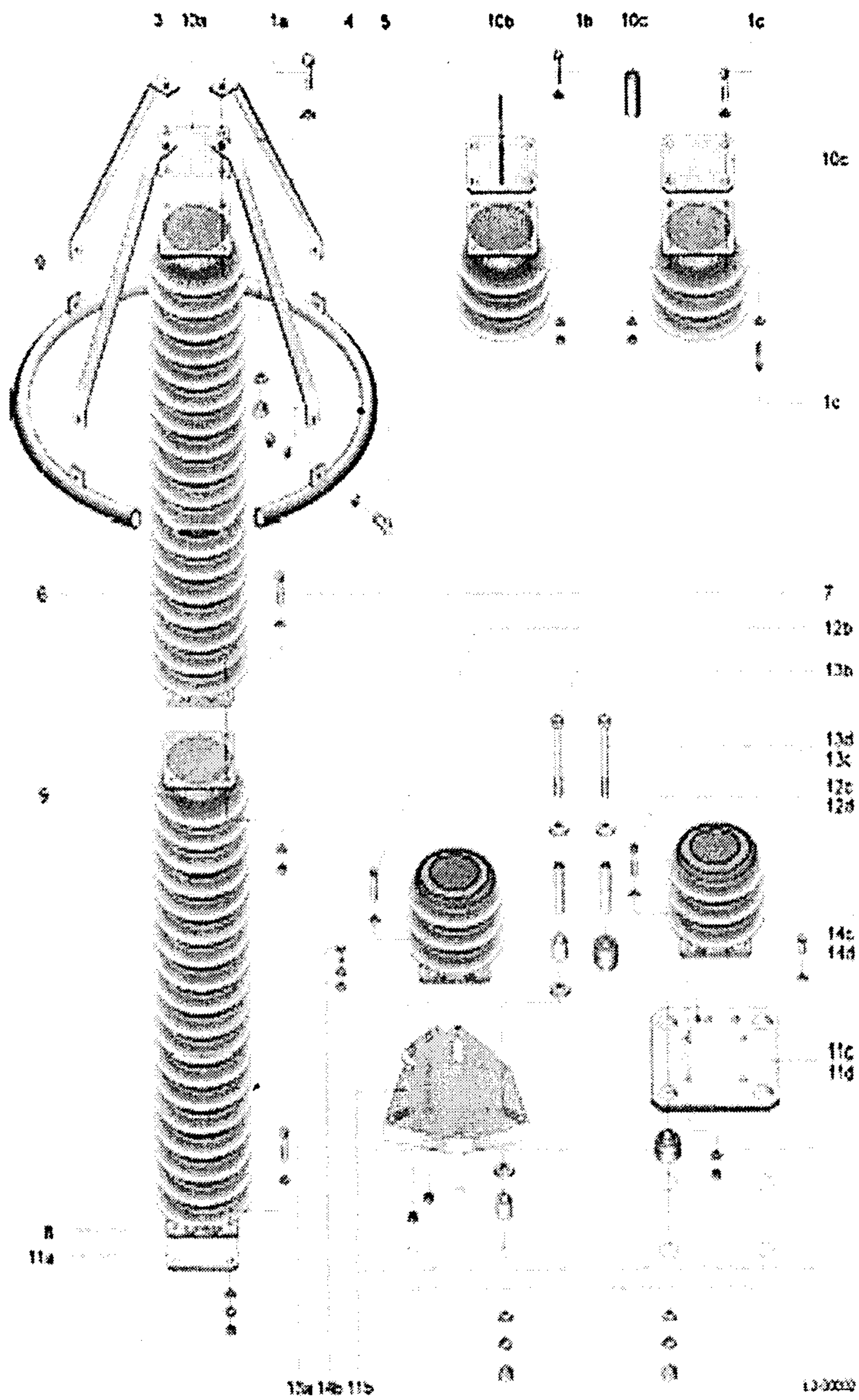


Fig. 17. Überspannungsisolatoren 3XL2

Hình 8. Hình dạng các bộ phận của chống sét.