

TCN 68 - 141: 1999

(Soát xét lần 1)

**TIẾP ĐẤT CHO CÁC CÔNG TRÌNH VIỄN THÔNG
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**EARTHING OF TELECOMMUNICATION PLANTS
TECHNICAL REQUIREMENT**

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	3
1. Phạm vi áp dụng	4
2. Thuật ngữ - giải thích và định nghĩa	4
3. Các yêu cầu kỹ thuật	8
3.1 Tiếp đất cho hệ thống chuyển mạch.	8
3.2 Tiếp đất cho hệ thống vô tuyến.....	9
3.3 Tiếp đất cho hệ thống truyền dẫn hữu tuyến đường dài	15
3.4 Tiếp đất cho đường dây trần và cáp nội hạt.	18
3.5 Yêu cầu kỹ thuật mạng tiếp đất của một trạm viễn thông.	18
3.6 Yêu cầu kỹ thuật tiếp đất điện lực trong các nhà trạm viễn thông.....	33
PHỤ LỤC A (Quy định): Phương pháp đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp	34
PHỤ LỤC B (Quy định): Trích dẫn Tiêu chuẩn "Chống sét cho các công trình xây dựng" 20 TCN 46 - 84 - Chống sét cấp II	38
PHỤ LỤC C (Quy định): (Trích dẫn Tiêu chuẩn của ngành Điện lực TCVN 4756-89)	42
PHỤ LỤC D (Quy định): Tiếp đất cho các trạm vô tuyến phát sóng trung và sóng dài	45
Tài liệu tham khảo	49

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn TCN 68 - 141: 1999 (soát xét lần 1) được xây dựng trên cơ sở các khuyến nghị của Liên minh Viễn thông Quốc tế ITU-T, có tham khảo tiêu chuẩn châu Âu và một số tiêu chuẩn, quy phạm của các ngành khác trong nước. Yêu cầu kỹ thuật mạng tiếp đất của trạm viễn thông chủ yếu được xây dựng dựa trên cơ sở khuyến nghị Rec. K27 của ITU-T và tiêu chuẩn ETS.300.253 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu ETSI.

Tiêu chuẩn TCN 68 - 141: 1999 (soát xét lần 1) do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) soát xét. Nhóm soát xét do KS. Nguyễn Thị Tâm chủ trì với sự tham gia tích cực của các KS. Nguyễn Mậu Xuân, Lê Quốc Tuân và một số cán bộ kỹ thuật khác trong Ngành.

Tiêu chuẩn TCN 68 - 141: 1999 (soát xét lần 1) do Vụ Khoa học Công nghệ và Hợp tác Quốc tế đề nghị và được Tổng cục Bưu điện ban hành theo quyết định số 571/1999/QĐ-TCBĐ ngày 23 tháng 8 năm 1999 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện.

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ HỢP TÁC QUỐC TẾ

TIẾP ĐẤT CHO CÁC CÔNG TRÌNH VIỄN THÔNG
YÊU CẦU KỸ THUẬT
EARTHING OF TELECOMMUNICATION PLANTS
TECHNICAL REQUIREMENT

(Ban hành theo Quyết định số 571/1999/QĐ-TCBĐ

ngày 23 tháng 8 năm 1999 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện)

1. Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này nhằm đảm bảo an toàn cho con người, cho thiết bị đồng thời đảm bảo độ tin cậy khai thác của các thiết bị viễn thông.

1.2 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về tiếp đất, được dùng làm sở cứ để thiết kế, thi công, nghiệm thu, quản lý các hệ thống tiếp đất cho các công trình thông tin của mạng lưới viễn thông Quốc gia đồng thời làm sở cứ để thiết kế xây dựng các nhà trạm viễn thông. Tiêu chuẩn này thay thế cho tiêu chuẩn TCN 68 - 141: 1995.

1.3 Mỗi công trình viễn thông phải thực hiện tiếp đất với ba chức năng:

- Tiếp đất công tác;
- Tiếp đất bảo vệ;
- Tiếp đất chống sét.

Tùy thuộc vào yêu cầu tiếp đất và đặc điểm của các công trình viễn thông, có thể trang bị một, hai hoặc ba hệ thống tiếp đất để thực hiện các chức năng trên.

2. Thuật ngữ - giải thích và định nghĩa

2.1 Cáp (dây) dẫn đất - A. *Ground Conductor*

Cáp dẫn đất là cáp nối từ tổ tiếp đất đến tâm tiếp đất chính.

2.2 Cửa sổ điểm nối đơn - A. *SPC Window (SPCW)*

Cửa sổ điểm nối đơn là giao diện hoặc là vùng chuyển tiếp giữa một mạng liên kết cách ly và mạng liên kết chung. Kích thước lớn nhất của chúng là 2 m.

2.3 Điểm nối đơn - A. *Single Point Connection (SPC)*

Điểm nối đơn là vị trí duy nhất trong một mạng liên kết cách ly mà ở đó thực hiện nối với mạng liên kết chung. Điểm nối đơn phải có kích thước thích hợp để bảo đảm nối các đường dẫn.

2.4 Điện cực tiếp đất tự nhiên - A. *Natural Earth Electrode*

Điện cực tiếp đất tự nhiên là các bộ phận dẫn điện của các đường ống, của nhà và công trình tiếp xúc trực tiếp với đất và được sử dụng cho mục đích tiếp đất.

2.5 Điện cực tiếp đất nhân tạo - A. *Artificial Earth Electrode*

Điện cực tiếp đất nhân tạo là điện cực được sử dụng riêng cho mục đích tiếp đất. Nó là một vật dẫn điện có dạng ống, cọc, tấm, tia nằm ngang... không bọc cách điện ở bên ngoài và được chôn trực tiếp trong đất hoặc tiếp xúc với đất.

2.6 Điện trở suất của đất - A. *Soil Resistivity*

Điện trở suất của đất là điện trở của một khối đất hình lập phương có thể tích bằng 1 m³ khi dòng điện chạy từ mặt này sang mặt đối diện của khối đất.

2.7 Điện trở tiếp đất - A. *Earthing Resistance*

Điện trở tiếp đất là điện trở đối với dòng điện truyền lan từ các điện cực tiếp đất, kể cả dây nối các điện cực.

2.8 Điện trở tiếp đất xung - A. *Surge (impulse) Earthing (Grounding) Impedance*

Điện trở tiếp đất xung là điện trở tiếp đất của một hệ thống tiếp đất đối với dòng xung.

2.9 Hệ thống thông tin vô tuyến - A. *Radiocommunication System*

Hệ thống thông tin vô tuyến là hệ thống thông tin dùng phương tiện truyền dẫn là các sóng vô tuyến.

2.10 Hệ thống thông tin vô tuyến sóng ngắn - A. *Short Wave Radiocommunication System*

Hệ thống thông tin vô tuyến sóng ngắn là hệ thống thông tin vô tuyến sử dụng dải tần nhỏ hơn 30 MHz.

2.11 Hệ thống thông tin vô tuyến sóng cực ngắn - A. *Microwave Radiocommunication system*

Hệ thống thông tin vô tuyến sóng cực ngắn là hệ thống thông tin vô tuyến với dải sóng cực ngắn (300 MHz ÷ 60/80 GHz). Đối với mạng viễn thông quốc gia hiện nay gồm có hệ thống thông tin vệ tinh, hệ thống thông tin di động và hệ thống thông tin vô tuyến tiếp sức (vi ba).

2.12 Hệ thống tiếp đất - A. *Grounding System*

Hệ thống tiếp đất bao gồm tổ tiếp đất và cáp dẫn đất.

TCN 68 - 141: 1999

2.13 Khối hệ thống - A. *System Block*

Khối hệ thống là toàn bộ các thiết bị mà khung của chúng và các phần dẫn kết hợp tạo thành một mạng liên kết nhất định.

2.14 Liên kết đẳng thế - A. *Equipotential Bonding*

Liên kết đẳng thế là sự liên kết về điện để đặt các thành phần kim loại không được cách điện trong nhà trạm với những thành phần kim loại từ ngoài dẫn vào ở một điện thế cân bằng ổn định.

2.15 Mạng liên kết - A. *Bonding Network (BN)*

Mạng liên kết là một tập hợp các phần tử dẫn điện được nối với nhau nhằm che chắn ảnh hưởng điện từ cho các hệ thống thiết bị điện tử và con người.

2.16 Mạng liên kết chung - A. *Common Bonding Network (CBN)*

Mạng liên kết chung là một tập hợp các phần tử kim loại liên kết với nhau một cách ngẫu nhiên hoặc có chủ định để tạo thành một mạng liên kết chính ở bên trong nhà trạm viễn thông.

2.17 Mạng liên kết cách ly - A. *Isolated Bonding Network (IBN)*

Mạng liên kết cách ly là mạng liên kết có một điểm nối đơn đến mạng liên kết chung hoặc một mạng liên kết cách ly khác. Tất cả các mạng liên kết cách ly đều có một đường nối tới đất qua điểm nối đơn.

2.18 Mạng liên kết cách ly mắt lưới - A. *Mesh - Isolated Bonding Network (M-IBN)*

Mạng liên kết cách ly mắt lưới là mạng liên kết cách ly mà trong đó các thành phần của nó được nối với nhau tạo thành một cấu trúc dạng mắt lưới.

2.19 Mạng liên kết cách ly hình sao - A. *Star - Isolated Bonding Network (S-IBN)*

Mạng liên kết cách ly hình sao là mạng liên kết cách ly mà trong đó các thành phần của nó được nối với nhau tạo thành một cấu trúc dạng hình sao.

2.20 Mạng liên kết mắt lưới - A. *Mesh Bonding Network (MBN)*

Mạng liên kết mắt lưới là mạng liên kết mà tất cả các khung thiết bị, các giá đỡ, các ca bin, dây dương của nguồn một chiều được đấu nối với mạng liên kết chung (CBN) tại nhiều điểm.

2.21 Mạng IT - A. *Insulation Terrestrial*

Mạng IT là mạng điện hạ áp có điểm trung tính cách ly với đất còn vỏ thiết bị điện được nối với tiếp đất bảo vệ độc lập.

2.22 Mạng TN-C - A. *Terrestrial Neutral Combined*

Mạng TN-C là mạng điện hạ áp có điểm trung tính nối đất trực tiếp, còn vỏ thiết bị điện được nối với điểm trung tính, dây bảo vệ và dây trung tính chung.

2.23 Mạng TN-C-S - A. *Terrestrial Neutral Combined and Separated*

Mạng TN-C-S là mạng điện hạ áp có điểm trung tính nối đất trực tiếp còn vỏ thiết bị điện được nối với điểm trung tính, ở phần đầu nguồn dây bảo vệ và dây trung tính chung còn ở phần sau dây bảo vệ và dây trung tính riêng biệt.

2.24 Mạng TN-S - A. *Terrestrial Neutral Separated*

Mạng TN-S là mạng điện hạ áp có điểm trung tính nối đất trực tiếp còn vỏ thiết bị điện được nối với điểm trung tính, ở phần đầu nguồn dây bảo vệ và dây trung tính chung còn ở phần sau dây bảo vệ và dây trung tính riêng biệt.

2.25 Mạng TT - A. *Terrestriated Terrestrial*

Mạng TT là mạng điện hạ áp có trung tính trực tiếp nối đất còn vỏ thiết bị điện được nối với tiếp đất bảo vệ độc lập.

2.26 Mạng tiếp đất - A. *Grounding Network (GN)*

Mạng tiếp đất là một hệ thống tiếp đất hoặc liên kết nhiều hệ thống tiếp đất.

2.27 Sóng vô tuyến - A. *Radio Wave (RW)*

Sóng vô tuyến là sóng điện từ được truyền trong không gian được quy định có tần số nhỏ hơn 3000 GHz.

2.28 Tấm tiếp đất chính - A. *Main Earthing Terminal (MET)*

Tấm tiếp đất chính là một tấm đồng mạ niken được khoan lỗ, bắt vào bản bakêlit và bắt chặt vào tường để đầu nối các đường dẫn bảo vệ, các đường dẫn kết nối đẳng thế và các đường dẫn đất chức năng với mạng tiếp đất.

2.29 Tiếp đất công tác - A. *Telecom Service Earth*

Tiếp đất công tác là tiếp đất các bộ phận thiết bị thuộc một mạch điện công tác với mục đích dùng đất như một dây dẫn của mạch điện.

2.30 Tiếp đất bảo vệ - A. *Protective Earth*

Tiếp đất bảo vệ là tiếp đất các bộ phận thiết bị không thuộc mạch điện công tác nhằm giảm nhỏ điện áp nguy hiểm cho thiết bị được bảo vệ đến giá trị cho phép. Tiếp đất bảo vệ được nối với các bộ phận kim loại của thiết bị điện (đế, vỏ thiết bị), nối với các thiết bị bảo vệ trong nhà trạm.

TCN 68 - 141: 1999

2.31 Tiếp đất chống sét - A. *Lightning Earth*

Tiếp đất chống sét là tiếp đất các bộ phận bảo vệ, các dây thu lôi... hoặc các kết cấu kim loại của nhà trạm và cột cao.

2.32 Tổ tiếp đất - A. *Ground Group*

Tổ tiếp đất là một hay nhiều điện cực tiếp đất được liên kết điện với nhau và được chôn trực tiếp trong đất hoặc tiếp xúc với đất.

2.33 Trạm viễn thông - A. *Telecommunication Station*

Trạm viễn thông là một khu vực bao gồm cột cao anten, một hoặc nhiều nhà trạm trong đó chứa các thiết bị viễn thông như: Thiết bị chuyển mạch, thiết bị truyền dẫn, thiết bị vi ba và một số loại trang thiết bị khác.

2.34 Trạm vô tuyến - A. *Radio Station*

Trạm vô tuyến là nhà trạm trong đó chứa các thiết bị thu phát vô tuyến và các thiết bị phụ trợ.

2.35 Trạm vô tuyến sóng ngắn - A. *Short Wave Radio Station*

Trạm vô tuyến sóng ngắn là trạm vô tuyến trong đó có các thiết bị thu phát vô tuyến sóng ngắn.

2.36 Trạm vô tuyến sóng cực ngắn - A. *Microwave Radio Station*

Trạm vô tuyến sóng cực ngắn là nhà trạm trong đó chứa các thiết bị vô tuyến sóng cực ngắn và các thiết bị phụ trợ.

2.37 Vòng kết nối - A. *Ring Bonding - Bus*

Vòng kết nối là đường dẫn kết nối có dạng vòng khép kín.

3. Các yêu cầu kỹ thuật

3.1 Tiếp đất cho hệ thống chuyển mạch

3.1.1 Tiếp đất hệ thống chuyển mạch thực hiện các chức năng sau:

- Tiếp đất công tác;
- Tiếp đất bảo vệ;
- Tiếp đất chống sét.

3.1.2 Tiếp đất công tác cho hệ thống chuyển mạch được nối với:

- Cực dương của nguồn điện cung cấp;
- Điểm nối đất của các thiết bị bảo vệ trong nhà trạm;

- Khung giá kim loại của thiết bị trong nhà trạm.

3.1.3 Điện trở tiếp đất công tác của hệ thống chuyển mạch tùy theo tiêu chuẩn của các nhà sản xuất nhưng không được lớn hơn các trị số quy định ở bảng 1.

Bảng 1: Trị số điện trở tiếp đất công tác cho hệ thống chuyển mạch

Dung lượng hệ thống chuyển mạch, số	Trị số điện trở tiếp đất công tác, Ω
≤ 100	≤ 10
≤ 500	≤ 5
≤ 1000	$\leq 2,5$
≤ 2000	≤ 2
> 2000	$\leq 0,5$

3.1.4 Tiếp đất bảo vệ cho hệ thống chuyển mạch

Được nối với vỏ của thiết bị điện lực, vỏ kim loại của cáp nhập trạm, các kết cấu kim loại của nhà trạm, dây dẫn sét và điểm tiếp đất của các thiết bị bảo vệ phoáa ngoài nhà trạm.

Điện trở tiếp đất bảo vệ cho thiết bị phải có giá trị không lớn hơn 10 Ω .

3.1.5 Tiếp đất cho hệ thống chuyển mạch

Được thực hiện bằng một hệ thống tiếp đất chung cho cả hai chức năng tiếp đất công tác và tiếp đất bảo vệ. Khi đó hệ thống tiếp đất phải có trị số điện trở tiếp đất nhỏ hơn hoặc bằng trị số điện trở tiếp đất công tác và toàn bộ hệ thống chuyển mạch phải thực hiện nối đất thông qua mạng liên kết mắt lưới.

3.1.6 Tiếp đất chống sét

Tiếp đất chống sét cho trạm chuyển mạch được thực hiện theo loại công trình xây dựng cấp II trong Tiêu chuẩn 20 TCN 46-84.

3.2 Tiếp đất cho hệ thống vô tuyến

Tiếp đất cho hệ thống vô tuyến thực hiện các chức năng sau:

- Tiếp đất công tác;
- Tiếp đất bảo vệ thiết bị;
- Tiếp đất chống sét.

3.2.1 Tiếp đất công tác

3.2.1.1 Tiếp đất công tác cho hệ thống vô tuyến được nối với:

- Cực dương của nguồn cung cấp một chiều;

TCN 68 - 141: 1999

- Anten, khép kín mạch đối với tín hiệu thu phát vô tuyến;
- Điểm nối đất của thiết bị bảo vệ cáp đồng trục (cáp phidơ, anten);
- Khung giá thiết bị vô tuyến.

3.2.1.2 Tiếp đất công tác cho hệ thống vô tuyến sóng ngắn:

Điện trở tiếp đất công tác của hệ thống vô tuyến sóng ngắn phải có giá trị như sau:

- Không lớn hơn 5 Ω khi điện trở suất của đất nhỏ hơn 500 Ωm ;
- Không lớn hơn 10 Ω khi điện trở suất của đất lớn hơn 500 Ωm .

3.2.1.3 Tiếp đất công tác cho hệ thống vô tuyến sóng cực ngắn.

1) Điện trở tiếp đất công tác của hệ thống viba phải có giá trị không lớn hơn giá trị tương ứng cho trong bảng 2.

Bảng 2: Trị số điện trở tiếp đất công tác cho hệ thống viba

Điện trở suất của đất, (Ωm)	Điện trở tiếp đất công tác tương ứng với từng hệ thống		
	Hệ thống dung lượng thấp (< 10 Mbit/s)	Hệ thống dung lượng trung bình (10 - 100 Mbit/s)	Hệ thống dung lượng cao (> 100 Mbit/s)
100 ÷ 500	5	3	1
> 500	10	5	3

2) Điện trở tiếp đất công tác của hệ thống thông tin di động phải có giá trị như sau:

- Không lớn hơn 1 Ω đối với hệ thống trạm gốc;
- Tuân theo quy định ở mục 3.1.2 đối với hệ thống chuyển mạch di động.

3) Điện trở tiếp đất công tác của hệ thống thông tin vệ tinh đối với trạm mặt đất phải có giá trị không lớn hơn 0,5 Ω .

3.2.2 Tiếp đất bảo vệ

3.2.2.1 Tiếp đất bảo vệ cho hệ thống thông tin vô tuyến phải được nối tới khung giá máy của thiết bị điện.

3.2.2.2 Điện trở tiếp đất bảo vệ phụ thuộc công suất thiết bị điện không được lớn hơn trị số quy định trong bảng 3.

Bảng 3: Trị số điện trở tiếp đất bảo vệ cho các trạm vô tuyến

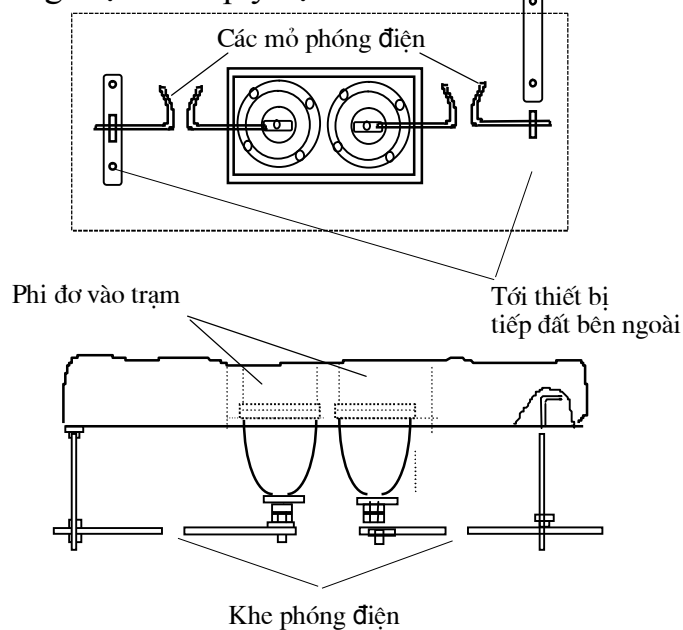
Công suất thiết bị điện, kW	≤ 50	> 50
Điện trở tiếp đất bảo vệ, Ω	4	10

3.2.3 Tiếp đất chống sét

3.2.3.1 Thực hiện nối cột anten và thiết bị anten phidor với hệ thống tiếp đất để đề phòng sét đánh trực tiếp vào các công trình anten.

Hệ thống tiếp đất đối với anten và phidor phải được nối với tiếp đất công tác.

3.2.3.2 Nếu thiết bị anten phidor không cho phép nối đất trực tiếp thì phải nối đất qua mỏ phóng điện như quy định trên hình 1



Hình 1: Trang bị mỏ phóng điện để nối đất anten và phi đơ

Kích thước khe phóng của các mỏ phóng điện tùy thuộc vào điện áp cần thiết phóng được chỉ ra trong bảng 4.

Bảng 4: Kích thước của khe phóng điện

Số TT	Kích thước của khe phóng, mm	Điện áp phóng	Ghi chú
1	0,12	(1300 ÷ 1700) V	
2	0,2	(1700 ÷ 2200) V	
3	0,3	(2600 ÷ 3200) V	
4	7	(35 ÷ 42) kV	
5	10	(48 ÷ 55) kV	
6	15	(58 ÷ 62) kV	
7	20	(70 ÷ 75) kV	

TCN 68 - 141: 1999

3.2.3.3 Tiếp đất chống sét cho hệ thống vô tuyến sóng ngắn

Mỗi một cột anten (bằng kim loại hoặc bê tông cốt thép) và mỗi thanh nối kim loại của cột phải được nối với hệ thống tiếp đất.

Điện trở tiếp đất xung của hệ thống tiếp đất phải có giá trị không lớn hơn trị số quy định sau:

- Đối với cột kim loại : 20 Ω ;
- Đối với cột bê tông cốt thép: 50 Ω .

3.2.3.4 Tiếp đất chống sét cho hệ thống vô tuyến sóng cực ngắn

Điện trở tiếp đất xung cho cột anten của hệ thống vô tuyến sóng cực ngắn phải có giá trị không lớn hơn giá trị tương ứng cho trong bảng 5.

Bảng 5: Trị số điện trở tiếp đất xung cho cột anten của hệ thống vô tuyến sóng cực ngắn

Điện trở suất của đất ρ , Ωm	≤ 500	501- 1000	1001-2000	2001- 3000	> 3000
Điện trở tiếp đất R_{td} , Ω	10	20	30	40	60

3.2.4 Tiếp đất cho trạm vô tuyến

3.2.4.1 Tiếp đất cho một trạm vô tuyến cần thực hiện các chức năng sau:

- Tiếp đất công tác;
- Tiếp đất bảo vệ thiết bị;
- Tiếp đất chống sét cho nhà trạm;
- Tiếp đất chống sét cho cột anten.

3.2.4.2 Tiếp đất cho một trạm vô tuyến được thực hiện bằng hai phương pháp:

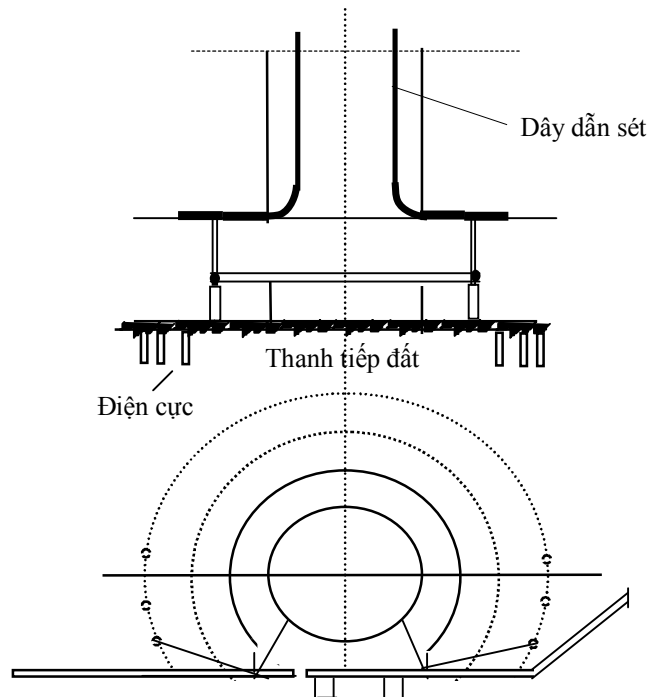
- 1) Dùng một hệ thống tiếp đất chung cho các chức năng.
- 2) Dùng các hệ thống tiếp đất độc lập cho các chức năng khác nhau như sau:
 - Hệ thống tiếp đất cho nhà trạm thực hiện chức năng tiếp đất công tác, tiếp đất bảo vệ cho thiết bị và chống sét cho nhà trạm;
 - Hệ thống tiếp đất chống sét cho cột anten.

3.2.4.3 Tiếp đất cho trạm vô tuyến sóng ngắn.

Tiếp đất cho trạm vô tuyến sóng ngắn, được phép sử dụng một hệ thống tiếp đất chung cho các chức năng là: tiếp đất công tác, tiếp đất bảo vệ thiết bị, tiếp đất

chống sét cho nhà trạm và cột anten. Khi đó giá trị điện trở tiếp đất phải thoả mãn tiêu chuẩn của giá trị điện trở tiếp đất công tác.

3.2.4.4 Ở các trạm vô tuyến sóng cực ngắn, tháp anten bằng bê tông cốt thép được trang bị một hệ thống tiếp đất có nhiều điện cực xung quanh tháp. Mỗi tháp (cột) có 2 - 4 dây dẫn sét, tùy theo đường kính của tháp bê tông cốt thép. Điện trở tiếp đất xung cho mỗi dây dẫn sét không lớn hơn 20 Ω.



Hình 2: Tiếp đất tháp bê tông cốt thép của trạm thông tin vô tuyến sóng cực ngắn

Chống sét cho anten lắp trên cột bê tông cốt thép bằng cách nối anten với bộ kim loại rồi nối bộ kim loại với cốt thép của cột và dây dẫn sét.

Kim thu sét của anten là một thanh thép cao hơn anten 1 - 2 m. Thanh thép được hàn nối vào kết cấu kim loại và cốt thép của cột.

Các ống dẫn sóng và vỏ kim loại của cáp ở những chỗ gắn vào cột phải nối vào dây dẫn sét.

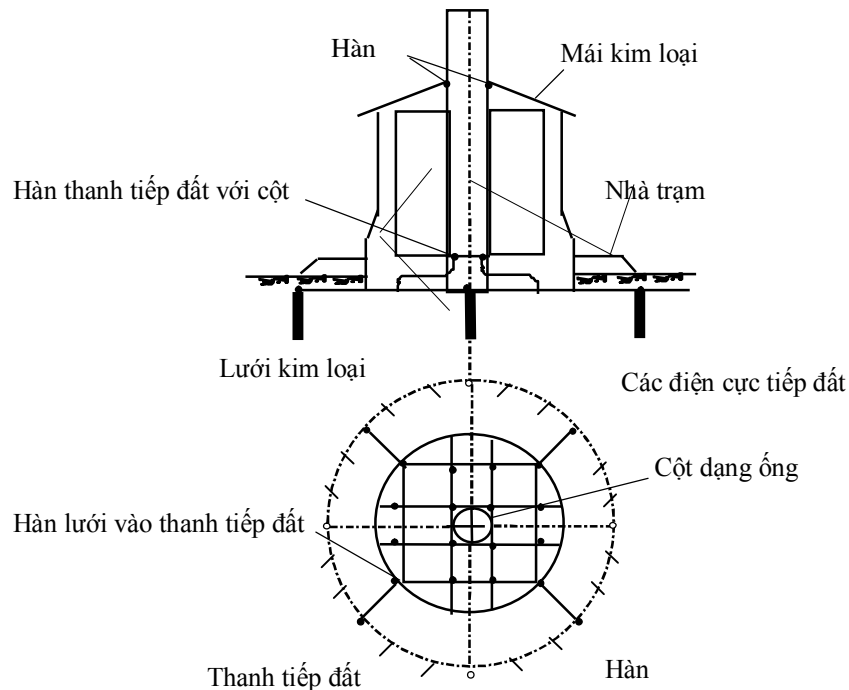
Các dây dẫn sét được hàn vào một thanh đồng ở góc tháp để nối với thiết bị tiếp đất như quy định trên hình 2.

3.2.4.5 Tiếp đất cho trạm vô tuyến sóng cực ngắn mà tháp anten bằng kim loại, dùng thân tháp làm dây dẫn sét.

Chống sét cho anten lắp trên các cột kim loại của trạm vô tuyến sóng cực ngắn bằng cách nối anten và cột tới hệ thống tiếp đất công tác.

3.2.4.6 Tiếp đất cho các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm lắp ngay ở góc cột anten dạng ống.

Các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm đặt ngay ở góc cột anten chỉ cần trang bị một hệ thống tiếp đất có giá trị điện trở tiếp đất thoả mãn tiêu chuẩn tiếp đất công tác.



Hình 3: Tiếp đất cho các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm lắp ngay ở góc cột anten

Để cân bằng điện thế trong nhà trạm cần đặt dưới nền nhà một lưới kim loại bằng dây thép đường kính 4 - 6 mm, với mắt lưới 1,5 x 1,5 m, các dây ở chỗ giao chéo phải được hàn với nhau.

Lưới kim loại phải được hàn vào cột và hệ thống tiếp đất.

Hệ thống tiếp đất gồm các ống hoặc thép góc dài 2 - 3 m chôn thẳng đứng.

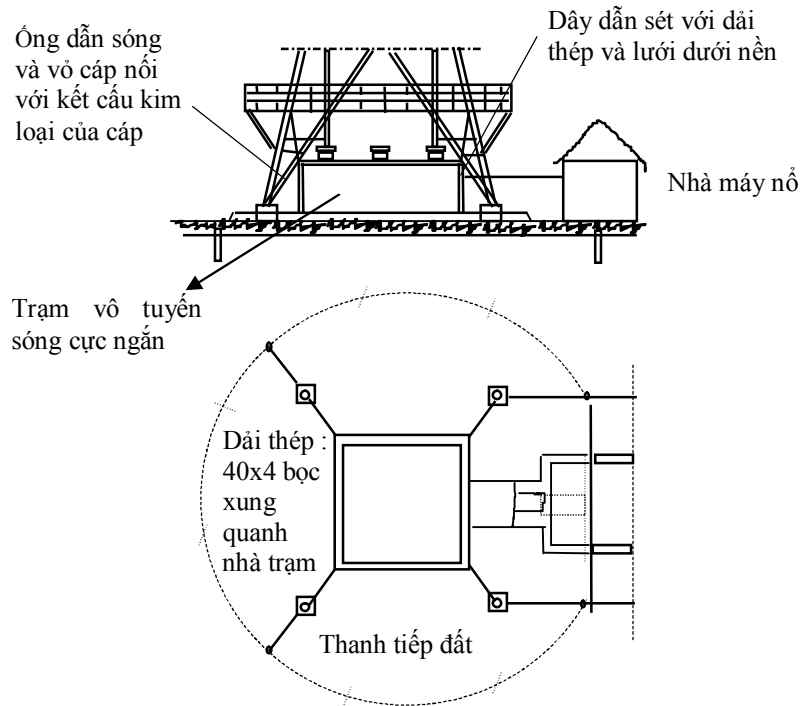
Mái kim loại của nhà trạm phải được hàn vào điện cực tiếp đất như quy định trên hình 3.

3.2.4.7 Tiếp đất cho các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm ở ngay dưới tháp anten.

Tiếp đất cho trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm ở ngay dưới tháp anten chỉ cần trang bị một hệ thống tiếp đất như quy định ở điều 3.2.4.6.

Đề phòng sét đánh vào tháp đến các bộ phận của nhà trạm cần đặt một dải kim loại bằng thép mạ kẽm có tiết diện không nhỏ hơn 100 mm^2 hoặc bằng đồng có tiết diện không nhỏ hơn 50 mm^2 dọc theo chu vi nhà trạm.

Cọc dõy dãn sột phôi ã ãc ãhàn vào hõ thõng tiõp ã ãnhõ quy ã ãhõ hõnh 4.



Hình 4: Tiếp đất cho các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm ở ngay dưới tháp anten

3.2.4.8 Tiếp đất cho các trạm vô tuyến sóng cực ngắn có nhà trạm cách xa cột anten.

Nhà trạm cách cột anten một khoảng lớn hơn 15 m phải dùng hai hệ thống tiếp đất độc lập nhau:

- Hệ thống tiếp đất cho nhà trạm: thực hiện chức năng tiếp đất công tác, tiếp đất bảo vệ thiết bị và chống sét cho nhà trạm.
- Hệ thống tiếp đất chống sét cho cột anten.

3.3 Tiếp đất cho hệ thống truyền dẫn hữu tuyến đường dài

3.3.1 Tiếp đất cho các trạm đầu cuối

3.3.1.1 Thiết bị đầu cuối đặt cùng nhà với hệ thống thiết bị chuyên mạch được dùng chung hệ thống tiếp đất của hệ thống thiết bị chuyên mạch.

TCN 68 - 141: 1999

3.3.1.2 Các thiết bị đầu cuối được lắp đặt độc lập phải được trang bị một hệ thống tiếp đất dùng chung cho hai chức năng là: Tiếp đất công tác và tiếp đất bảo vệ. Hệ thống tiếp đất này phải có giá trị điện trở tiếp đất không được lớn hơn giá trị ghi trong bảng 6.

Bảng 6: Điện trở tiếp đất công tác của các trạm đầu cuối

Điện trở suất của đất, Ωm	Điện trở tiếp đất, Ω với số đôi dây vào trạm	
	≤ 50	> 50
50	4	3
50 ÷ 100	5	4
100 ÷ 300	6	5
300 ÷ 500	8	7
> 500	10	8

3.3.2 *Tiếp đất cho các trạm trung gian và các trạm lặp.*

3.3.2.1 Đối với các trạm trung gian và các trạm lặp được cung cấp nguồn tại chỗ hoặc cung cấp nguồn từ xa bằng phương pháp dây - dây thì chỉ trang bị một hệ thống tiếp đất với điện trở tiếp đất không lớn hơn 10 Ω .

3.3.2.2 Tiếp đất cho các trạm trung gian và các trạm lặp được cung cấp nguồn từ xa bằng phương thức dây - đất thì phải trang bị một hệ thống tiếp đất dùng chung cho hai chức năng là tiếp đất công tác và tiếp đất bảo vệ với giá trị điện trở tiếp đất không được lớn hơn 4 Ω .

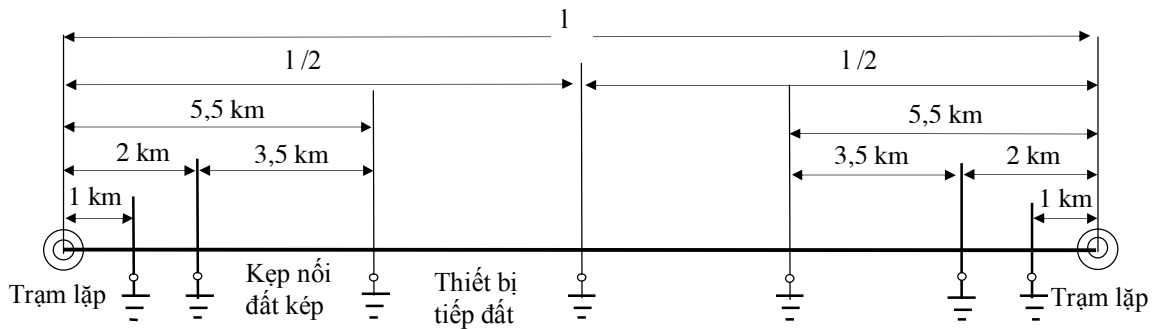
Nhà trạm phải thực hiện mạng liên kết chung.

3.3.3 *Tiếp đất dọc tuyến cáp đường dài.*

3.3.3.1 Để phòng sét đánh vào cáp chôn và để nâng cao hiệu quả che chắn của lớp bọc kim loại khi bị ảnh hưởng của trường điện từ ngoài cần phải nối đất vỏ bọc kim loại và đai sắt của cáp dọc theo tuyến cáp.

3.3.3.2 Cáp kim loại chôn ngầm có vỏ bọc kim loại cách điện với đất phải thực hiện tiếp đất vỏ bọc kim loại. Số vị trí tiếp đất tối thiểu dọc tuyến cáp giữa hai trạm trung gian hoặc giữa hai trạm lặp được quy định ở hình 5. Phải thực hiện tiếp đất tại các hộp cáp.

Nếu cáp đặt ở vùng có số ngày đông cao và tần suất hư hỏng cáp do sét đánh theo tính toán vượt quá tiêu chuẩn cho phép thì phải tăng số vị trí tiếp đất dọc tuyến cáp.



Hình 5: Bố trí tiếp đất dọc tuyến cáp cho vỏ kim loại cáp có lớp vỏ bọc cách điện

3.3.3.3 Điện trở tiếp đất vỏ kim loại của cáp chôn phụ thuộc vào điện trở suất của đất nhưng không được lớn hơn trị số quy định trong bảng 7.

Bảng 7: Điện trở tiếp đất vỏ kim loại của cáp

Điện trở suất của đất, Ω m	≤ 100	101-300	301- 500	> 500
Điện trở tiếp đất, Ω (không lớn hơn)	20	30	35	45

3.3.3.4 Cáp quang ngầm có vỏ bọc kim loại được bọc ngoài một lớp vỏ cách điện với đất không cần thực hiện tiếp đất vỏ bọc kim loại dọc tuyến cáp.

3.3.3.5 Cáp treo bao gồm cáp kim loại và cáp quang có vỏ bọc kim loại được bọc ngoài một lớp cách điện với đất phải thực hiện:

- Tiếp đất dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp bằng kim loại, khoảng cách giữa hai điểm tiếp đất liền kề nhau không lớn hơn 300 m. Điện trở tiếp đất phụ thuộc vào điện trở suất của đất nhưng không được lớn hơn trị số quy định trong bảng 8.

- Tiếp đất vỏ kim loại cáp chỉ thực hiện tại các hộp cáp. Điện trở tiếp đất phụ thuộc vào điện trở suất của đất nhưng không được lớn hơn trị số quy định trong bảng 8.

3.3.3.6 Điện trở tiếp đất cho dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp được quy định trong bảng 8.

Bảng 8: Trị số điện trở tiếp đất cho dây treo cáp hoặc dây tự treo cáp

Điện trở suất của đất, Ω m	< 50	51 ÷ 100	101 ÷ 300	301 ÷ 500	> 500
Trị số điện trở tiếp đất, Ω (không lớn hơn)	5	6	7	10	12

3.4 Tiếp đất cho đường dây trần và cáp nội hạt.

3.4.1 Cáp nội hạt là cáp treo và cáp chôn phải thực hiện nối dây treo và vỏ kim loại của cáp với hệ thống tiếp đất có giá trị điện trở tiếp đất không được lớn hơn trị số quy định trong bảng 7.

3.4.2 Cáp nội hạt được thực hiện tiếp đất tại những vị trí sau:

- Hộp kết cuối cáp;
- Hộp rẽ cáp;

Trong trường hợp tuyến cáp nội hạt dài hơn 10 km phải thực hiện tiếp đất thêm một điểm ở giữa của tuyến cáp.

3.4.3 Nếu có thực hiện bảo vệ cho thiết bị thuê bao thì điện trở tiếp đất cho các thiết bị bảo vệ tại thuê bao trong mạng nội hạt phải có giá trị không lớn hơn trị số quy định trong bảng 9.

Bảng 9: Trị số điện trở tiếp đất cho các thiết bị bảo vệ thuê bao

Điện trở suất của đất, Ωm	≤ 100	101÷ 300	301÷ 500	> 500
Trị số điện trở tiếp đất, Ω (không lớn hơn)	30	45	55	75

3.4.4 Điện trở tiếp đất cho các bộ phóng điện lắp trong các hộp cáp tại chỗ nối đường dây trần của mạng nội hạt với các lõi cáp tại giá phối tuyến (MDF) không lớn hơn trị số quy định trong bảng 10.

Bảng 10: Trị số điện trở tiếp đất cho các bộ phóng điện

Điện trở suất của đất, Ωm	≤ 100	101÷300	301÷500	> 500
Trị số điện trở tiếp đất, Ω (không lớn hơn)	10	15	18	24

3.5 Yêu cầu kỹ thuật mạng tiếp đất của một trạm viễn thông

Mạng tiếp đất của một trạm viễn thông phải là một hệ thống tiếp đất duy nhất. Trong trường hợp sử dụng hệ thống tiếp đất độc lập, phải thực hiện thống nhất và liên kết đẳng thế các hệ thống tiếp đất độc lập.

3.5.1 Yêu cầu kỹ thuật mạng tiếp đất của một trạm viễn thông được thực hiện bởi sự liên kết các hệ thống tiếp đất độc lập.

3.5.1.1 Yêu cầu chung:

Mạng tiếp đất của một trạm viễn thông liên kết bởi các hệ thống tiếp đất độc lập có chức năng khác nhau được sử dụng trong những điều kiện sau:

- Cột cao anten cách nhà trạm một khoảng lớn hơn 15 m;
- Nhà trạm đã được xây dựng hệ thống tiếp đất chống sét (thực hiện theo hạng mục xây dựng).

Mạng tiếp đất của trạm viễn thông khi đó phải thực hiện các yêu cầu sau:

1) Phải có các hệ thống tiếp đất riêng biệt để thực hiện các chức năng tiếp đất khác nhau.

- + Hệ thống tiếp đất chống sét riêng cho cột anten;
- + Hệ thống tiếp đất viễn thông thực hiện chức năng tiếp đất công tác và bảo vệ cho thiết bị viễn thông;
- + Hệ thống tiếp đất chống sét cho nhà trạm.

2) Phải thực hiện liên kết các hệ thống tiếp đất độc lập với nhau và thực hiện cân bằng điện thế trong nhà trạm, giữa nhà trạm và cột anten.

3.5.1.2 Yêu cầu kỹ thuật hệ thống tiếp đất viễn thông.

Tất cả các khối hệ thống thiết bị trong một trạm viễn thông phải được thực hiện nối đất bằng một hệ thống tiếp đất viễn thông.

Điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất viễn thông phải có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng giá trị điện trở tiếp đất công tác của hệ thống thiết bị chuyên mạch nằm trong trạm viễn thông đó.

3.5.1.3 Yêu cầu kỹ thuật hệ thống tiếp đất chống sét cho nhà trạm.

Tất cả các nhà trạm viễn thông được thực hiện chống sét thuộc loại công trình cấp II, theo 20 TCN 46 - 84 của ngành Xây dựng (xem phụ lục B).

3.5.1.4 Yêu cầu kỹ thuật hệ thống tiếp đất chống sét cho cột anten.

Hệ thống tiếp đất chống sét cho cột anten phải được thi công ở vị trí bao quanh chân cột và phải có giá trị điện trở tiếp đất nhỏ hơn giá trị điện trở tiếp đất yêu cầu thấp nhất.

3.5.1.5 Thực hiện liên kết các hệ thống tiếp đất.

Các hệ thống tiếp đất có chức năng độc lập trong một trạm viễn thông phải được thực hiện cân bằng điện thế trong nhà trạm và phần chôn dưới đất.

1) Thực hiện cân bằng điện thế trong nhà trạm, giữa nhà trạm và cột anten.

TCN 68 - 141: 1999

- Khi nhà trạm viễn thông được thực hiện chống sét theo các công trình cấp II, mỗi tầng đã được trang bị một đai san bằng điện thế. Các đai san bằng này cũng được liên kết với nhau và tạo thành một mạng liên kết chung của nhà trạm.

- Các khối hệ thống thiết bị trong nhà trạm viễn thông phải được nối đất bằng mạng liên kết hình sao hoặc mạng liên kết mắt lưới. Các mạng liên kết này phải được nối với đai san bằng điện thế tại mỗi phòng.

- Vỏ cáp đồng trục (cáp anten phỉơ) phải được đồng thời nối đất chống sét của cột anten và đất viễn thông.

2) Thực hiện cân bằng điện thế phần chôn dưới đất.

Thực hiện cân bằng điện thế phần chôn dưới đất bằng cách liên kết các hệ thống tiếp đất có chức năng khác nhau trong một trạm viễn thông theo một trong các phương pháp như sau:

** Phương pháp 1:*

Liên kết các hệ thống tiếp đất có chức năng khác nhau trong một trạm viễn thông bằng lưới san bằng điện thế. Lưới san bằng điện thế là lưới kim loại chôn dưới đất được thực hiện theo trình tự sau:

+ Diện tích mặt bằng thi công lưới san bằng điện thế tùy thuộc vào địa hình của các hệ thống tiếp đất nhưng phải đảm bảo lưới san bằng điện thế cách các hệ thống tiếp đất không lớn hơn 5 m;

+ Thi công lưới san bằng điện thế nên thực hiện cùng thời điểm thi công các hệ thống tiếp đất;

+ Đào đất trên diện tích mặt bằng cần thiết với độ sâu từ 0,5 đến 0,7 m;

+ Trên mặt bằng (đã được đào đất), đặt dây đồng hay dây thép mạ kẽm có đường kính từ 3 mm đến 5 mm hoặc những dải đồng hay những dải sắt có kích thước 15 mm x 1 mm hay 10 mm x 2 mm tạo thành hình lưới có kích thước 30 cm x 30 cm hoặc 50 cm x 50 cm;

+ Phải hàn tất cả các mắt lưới để tạo thành một lưới dẫn điện liên tục;

+ Thực hiện liên kết (hàn nối) lưới san bằng với các hệ thống tiếp đất tại những vị trí thích hợp (dây dẫn là ngắn nhất, không lớn hơn 5 m) bằng dây đồng trần với tiết diện lớn hơn hoặc bằng 14 mm²;

+ Lấp đất nện chặt.

** Phương pháp 2:*

Liên kết các hệ thống tiếp đất trong một trạm viễn thông bằng phương pháp nối trực tiếp.

Các hệ thống tiếp đất được liên kết với nhau bằng cáp đồng hoặc dải đồng trần có tiết diện lớn hơn hoặc bằng 50 mm^2 chôn sâu dưới mặt đất khoảng từ 0,5 đến 0,7 m.

Nếu là cáp đồng nhiều sợi thì đường kính một sợi không nhỏ hơn 1 mm.

** Phương pháp 3:*

Liên kết các hệ thống tiếp đất trong một trạm viễn thông bằng cách nối trực tiếp các tấm tiếp đất với nhau hoặc thực hiện nối cáp dẫn đất của các hệ thống tiếp đất độc lập với tấm tiếp đất chính của nhà trạm.

3.5.2 Yêu cầu kỹ thuật mạng tiếp đất của một trạm viễn thông là một hệ thống tiếp đất duy nhất.

3.5.2.1 Yêu cầu chung:

Mạng tiếp đất tại một trạm viễn thông là một hệ thống tiếp đất, dùng chung cho các chức năng khác nhau được sử dụng với điều kiện khoảng cách giữa nhà trạm viễn thông và cột anten nhỏ hơn hoặc bằng 15 m và khi đó phải thực hiện các yêu cầu sau:

1) Nhà trạm viễn thông phải xây dựng mới hoàn toàn hoặc sửa lại theo cấu hình sau:

- Phải xây dựng một mạng liên kết chung (CBN) theo nguyên tắc dẫn điện liên tục như một lồng Faraday.

- Mạng liên kết chung phải được nối tới hệ thống tiếp đất duy nhất của trạm viễn thông bằng cách thông qua tấm tiếp đất chính và cáp dẫn đất.

2) Các khối hệ thống thiết bị trong nhà trạm viễn thông phải thực hiện nối đất bằng các mạng liên kết. Có bốn dạng mạng liên kết:

- Mạng liên kết mắt lưới (M-BN);
- Mạng liên kết cách ly mắt lưới (M-IBN);
- Mạng liên kết cách ly hình sao (S-IBN);
- Mạng liên kết hình sao (S-BN).

Việc sử dụng mạng liên kết được quy định như sau:

a. Đối với những trạm viễn thông cấp quốc tế, liên tỉnh, tỉnh, thành phố, các khối hệ thống thiết bị trong nhà trạm được thực hiện nối đất như sau:

TCN 68 - 141: 1999

- Khi thiết kế, thi công xây dựng những nhà trạm mới, các hệ thống thiết bị trong nhà trạm phải được thực hiện nối đất chủ yếu bằng mạng liên kết mắt lưới (M-BN) như trong sơ đồ hình 7.

Trong trường hợp các hệ thống thiết bị viễn thông có yêu cầu đặc biệt như dòng dò một chiều, xoay chiều trong mạng CBN không được chảy vào khối hệ thống thiết bị viễn thông thì phải thực hiện nối đất bằng mạng liên kết cách ly mắt lưới (M-IBN) và mạng liên kết cách ly hình sao (S-IBN) như sơ đồ hình 8 và hình 9.

- Đối với những nhà trạm đang được khai thác, các hệ thống thiết bị trong nhà trạm phải được thực hiện nối đất tối thiểu bằng mạng liên kết hình sao như trong sơ đồ hình 10. Nhưng phải có kế hoạch bổ sung, sửa chữa xây dựng thêm cho nhà trạm trong thời gian gần nhất để thực hiện nối đất các hệ thống thiết bị bằng mạng liên kết mắt lưới.

b. Đối với trạm viễn thông cấp huyện, bưu cục.

Khi thiết kế, thi công xây dựng nhà trạm viễn thông cấp huyện, bưu cục được phân thành 2 loại:

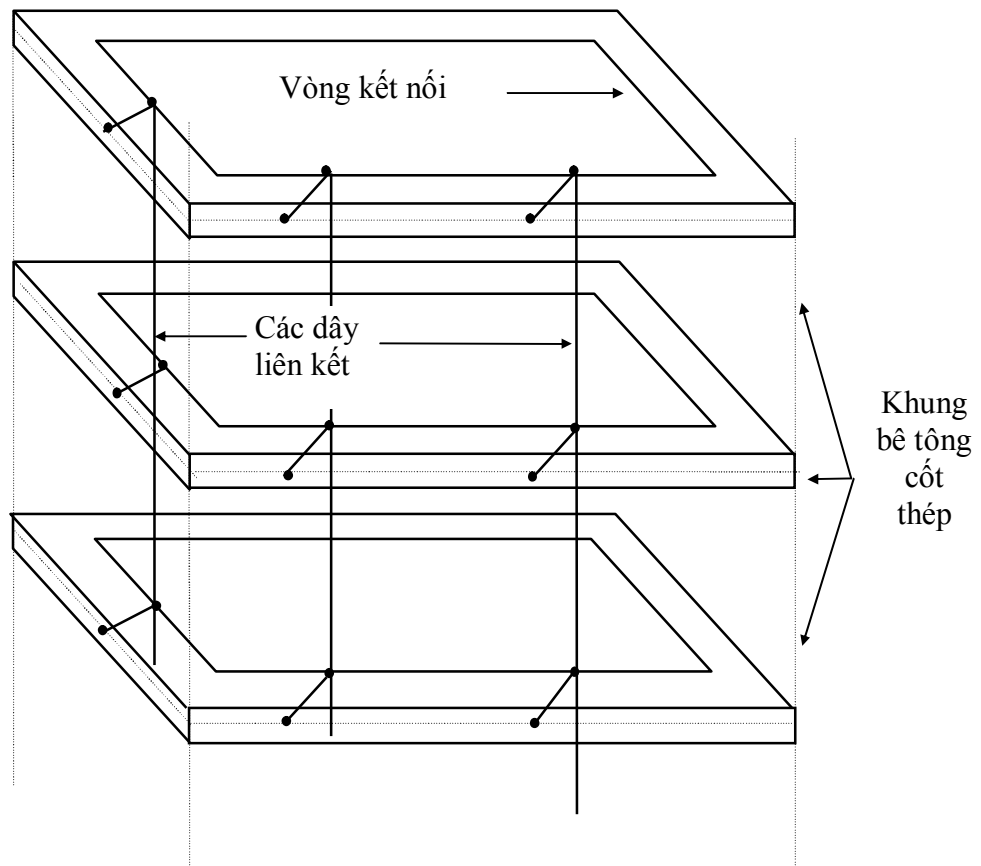
- Nhà trạm viễn thông cấp huyện, bưu cục có quy mô lớn (thiết bị chuyển mạch trong nhà trạm có dung lượng lớn hơn 500 số), các hệ thống thiết bị trong nhà trạm được thực hiện nối đất bằng mạng liên kết như đối với các trạm viễn thông quốc tế, liên tỉnh, tỉnh, thành phố.

- Nhà trạm viễn thông cấp huyện, bưu cục có quy mô nhỏ (thiết bị chuyển mạch trong nhà trạm có dung lượng nhỏ hơn 500 số), các hệ thống thiết bị trong nhà trạm được thực hiện nối đất bằng mạng liên kết hình sao (S-BN) như sơ đồ hình 10.

3.5.2.2 Mạng tiếp đất tại một trạm viễn thông là một hệ thống tiếp đất duy nhất phải có giá trị điện trở tiếp đất nhỏ hơn giá trị điện trở tiếp đất công tác nhỏ nhất của thiết bị trong nhà trạm viễn thông.

3.5.2.3 Yêu cầu kỹ thuật của một mạng liên kết chung trong nhà trạm viễn thông.

Mạng liên kết chung phải đảm bảo có dạng như một lồng Faraday có tính dẫn điện liên tục bao quanh toàn bộ nhà trạm viễn thông như sơ đồ hình 6.



Hình 6: Mạng liên kết chung (CBN) trong nhà trạm viễn thông

1) Yêu cầu kỹ thuật của mạng liên kết chung đối với nhà trạm mới hoàn toàn.

a. Xây dựng đường dẫn kết nối:

- Tại mỗi tầng của nhà trạm viễn thông xây dựng một vòng kết nối khép kín quanh sàn nhà hoặc xung quanh tường nhà. Đối với tầng 1 có thể thực hiện dưới nền nhà ở độ sâu 0,5 m đến 0,7 m. Vòng kết nối được thực hiện bằng cáp đồng bọc chì hoặc những dải đồng có tiết diện tối thiểu không nhỏ hơn 50 mm^2 hoặc bằng thép mạ kẽm có tiết diện tối thiểu không nhỏ hơn 100 mm^2 ;

- Thực hiện liên kết các vòng kết nối của mỗi tầng bằng các dây liên kết thẳng đứng, khoảng cách giữa các dây thẳng đứng không lớn hơn 5 m. Dây liên kết thẳng đứng là thanh đồng hoặc thép mạ kẽm có tiết diện không nhỏ hơn 50 mm^2 ;

- Xây dựng tấm lưới trên toàn bộ nền nhà trạm ở độ sâu từ 0,5 đến 0,7 m bằng thép tròn hoặc dẹt mạ kẽm có tiết diện không nhỏ hơn 50 mm^2 , với kích thước mỗi mắt lưới không lớn hơn $5000 \text{ mm} \times 5000 \text{ mm}$ (phải thực hiện hàn tất cả các điểm giao nhau của lưới);

TCN 68 - 141: 1999

- Thực hiện hàn nối tấm lưới với vòng kết nối xung quanh sàn nhà hoặc xung quanh tường.

b. Thực hiện liên kết khung bê tông cốt thép của kết cấu nhà trạm.

- Trong trường hợp sử dụng khung bê tông cốt thép để làm dây dẫn sét thì phải thực hiện hàn toàn bộ khung bê tông cốt thép của kết cấu nhà trạm tại các điểm nối và giao nhau;

- Thực hiện hàn nối vòng kết nối mỗi tầng với một số điểm của khung bê tông cốt thép.

c. Thực hiện đấu nối đường dẫn kết nối với các thành phần kim loại trong nhà trạm như:

- Với dây dẫn sét của nhà trạm;
- Với khung bê tông cốt thép của kết cấu nhà trạm;
- Với khung giá đỡ cáp nhập trạm;
- Với các ống dẫn nước, các ống dẫn cáp bằng kim loại.

2) Yêu cầu kỹ thuật của mạng liên kết chung (CBN) đối với nhà trạm viễn thông đã có sẵn.

a. Xây dựng đường dẫn kết nối:

- Tại mỗi tầng của nhà trạm viễn thông xây dựng một vòng kết nối khép kín xung quanh tường nhà. Vòng kết nối được thực hiện bằng cáp đồng bọc chì hoặc những dải đồng có tiết diện tối thiểu không nhỏ hơn 50 mm^2 hoặc thép mạ kẽm có tiết diện tối thiểu không nhỏ hơn 100 mm^2 .

b. Thực hiện đấu nối vòng kết nối với các thành phần kim loại trong nhà trạm như:

- Với tất cả các dây dẫn sét của nhà trạm và từng phần khung bê tông cốt thép, với một số dầm bê tông có thể thâm nhập được;
- Với khung giá đỡ cáp nhập trạm;
- Với các ống dẫn nước, các ống dẫn cáp bằng kim loại.

3.5.2.4 Yêu cầu kỹ thuật của tấm tiếp đất chính

Mỗi nhà trạm viễn thông được trang bị một tấm tiếp đất chính. Tấm tiếp đất chính phải bảo đảm những yêu cầu sau:

1) Đặt gần nguồn cung cấp xoay chiều và các đường vào của cáp viễn thông (càng gần càng tốt).

2) Nối trực tiếp tới các bộ phận sau:

- Mạng tiếp đất của nhà trạm viễn thông qua đường cáp dẫn đất;
- Đường dẫn bảo vệ;
- Vỏ kim loại của tất cả cáp nhập trạm;
- Mạng CBN;
- Cực dương nguồn một chiều;
- Nối đến máy đo (khi thực hiện đo thử).

3) Quy cách, kích thước của tấm tiếp đất chính.

- Tấm tiếp đất chính phải được làm bằng đồng mạ niken.
- Toàn bộ bulông, êcu, vòng đệm dùng để kết cuối cáp phải bằng đồng mạ niken.

- Tấm tiếp đất chính thường có kích thước sau:

700 mm x 120 mm x 10 mm

hoặc 500 mm x 120 mm x 10 mm

hoặc 300 mm x 120 mm x 10 mm

hoặc 200 mm x 120 mm x 10 mm

3.5.2.5 Yêu cầu kỹ thuật của cáp (dây) dẫn đất.

Cáp (dây) dẫn đất phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Chiều dài cáp (dây) dẫn đất càng ngắn càng tốt, thông thường là nhỏ hơn 50 m;

Trong trường hợp đặc biệt có thể cho phép tăng chiều dài cáp dẫn đất nhưng phải đảm bảo điện trở một chiều của cáp dẫn đất phải nhỏ hơn hoặc bằng $0,01\Omega$.

- Tiết diện của cáp dẫn đất phụ thuộc vào tổng dòng điện một chiều của các thiết bị trong nhà trạm viễn thông và không được nhỏ hơn 100 mm^2 .

3.5.2.6 Yêu cầu kỹ thuật mạng liên kết mắt lưới (M-BN).

Mạng liên kết mắt lưới (M- BN) được xây dựng theo những yêu cầu sau:

- a. Xây dựng tấm đệm mắt lưới.

TCN 68 - 141: 1999

- Xây dựng một tấm đệm mắt lưới có kích thước đủ lớn để chứa đựng được các thiết bị và giá đỡ cáp nằm trong khối hệ thống M-BN và được đặt ở dưới sàn thiết bị.

- Tấm đệm được làm bằng dây (dải) đồng trần hoặc bằng dây (dải) thép mạ kẽm có tiết diện lớn hơn 14 mm² hàn thành lưới.

Kích thước mắt lưới thường nằm trong phạm vi:

30 cm x 30 cm;

40 cm x 40 cm;

50 cm x 50 cm.

b. Thực hiện nối (hàn) tấm đệm mắt lưới với mạng CBN tại nhiều điểm (càng nhiều điểm nối với mạng CBN càng tốt) bằng dải đồng trần hoặc thép mạ kẽm có tiết diện lớn hơn 14 mm².

c. Thực hiện nối phần dẫn của khối hệ thống thiết bị viễn thông với tấm đệm mắt lưới.

- Thiết bị viễn thông với những mạch điện tử được cung cấp chung một lớp bọc kim loại tạo ra mặt bằng điện thế chuẩn phủ khắp trên bề mặt các bảng mạch in. Tất cả các mặt bằng điện thế chuẩn được nối với nhau đồng thời được nối với khung giá thiết bị hoặc với vỏ kim loại của hệ thống cáp lân cận (nằm trong khối M-BN) bằng những dây đồng có tiết diện lớn hơn 14 mm².

- Thực hiện nối các cabinet, các khung giá thiết bị, vỏ kim loại cáp với tấm đệm mắt lưới bằng dây (dải) đồng theo đường ngắn nhất có kích thước như trong bảng 11.

Bảng 11: Quy định kích thước của dây nối các thành phần kim loại của cáp, hệ thống thiết bị với tấm đệm mắt lưới

TT	Tên dây nối	Tiết diện tối thiểu, mm ²
1	Dây nối vỏ kim loại của cáp thuê bao (chôn)	14
2	Dây nối vỏ kim loại của cáp thuê bao (treo)	14
3	Dây nối các bộ bảo vệ thuê bao trên giá phối tuyến MDF	14
4	Dây nối nguồn ắc quy	100 ÷ 300
5	Dây nối phần kim loại khung giá bộ nắn	14
6	Dây nối phần khung giá bộ đổi điện	14
7	Dây nối các phần kim loại khung giá tổng đài	14
8	Dây nối các phần kim loại khung giá phối tuyến	14
9	Dây nối các giá đỡ cáp	14

3.5.2.7 Yêu cầu kỹ thuật mạng liên kết cách ly mắt lưới (M- IBN)

Mạng liên kết cách ly mắt lưới (M- IBN) được xây dựng theo những yêu cầu sau:

1) Xây dựng tấm đệm mắt lưới cách ly hoàn toàn với CBN xung quanh. Tấm đệm có kích thước đủ lớn để chứa đựng được các thiết bị và các giá đỡ cáp nằm trong khối hệ thống M-IBN.

- Tấm lưới đệm được làm bằng dây (dải) đồng hoặc bằng những dây (dải) sắt mạ kẽm có tiết diện phải lớn hơn 14 mm^2 ;

- Các mắt lưới phải hàn với nhau.

- Kích thước mắt lưới càng nhỏ càng tốt, nó nằm trong phạm vi:

30 cm x 30 cm; 40 cm x 40 cm; 50 cm x 50 cm.

2) Thực hiện nối khung giá đỡ cáp, khung giá đỡ thiết bị với tấm đệm mắt lưới.

Các khung giá đỡ cáp, các khung và giá đỡ của thiết bị nằm trong khối hệ thống M-IBN phải được nối với tấm đệm mắt lưới tại nhiều điểm bằng dây nối có kích thước như trong bảng 11.

3) Thực hiện đấu nối mạng liên kết cách ly mắt lưới (M-IBN) với mạng liên kết chung (CBN).

- Thực hiện đấu nối mạng M-IBN với mạng CBN phải được thực hiện trong phạm vi điểm nối đơn (SPC);

- Điểm nối đơn (SPC) phải đặt ở vùng lân cận của khối hệ thống M-IBN.

Điểm nối đơn trong trường hợp này là dải đồng dọc theo cạnh của tấm đệm mắt lưới có kích thước $2000 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$. Dải đồng được hàn với cạnh tấm đệm mắt lưới.

- Thực hiện nối các đường kết nối của mạng CBN tới SPC bằng dây đồng có tiết diện lớn hơn 14 mm^2 .

3.5.2.8 Yêu cầu kỹ thuật mạng liên kết cách ly hình sao (S- IBN)

Mạng liên kết cách ly hình sao (S-IBN) được xây dựng theo những yêu cầu sau:

1) Thực hiện liên kết các thành phần kim loại của khối hệ thống S-IBN.

- Các giá đỡ cáp trong khối hệ thống S-IBN được nối với nhau và nối với CBN tại thanh dẫn nối đơn (SPCB) bằng dây nối có tiết diện lớn hơn 14 mm^2 (bằng cáp nhiều sợi có vỏ bọc);

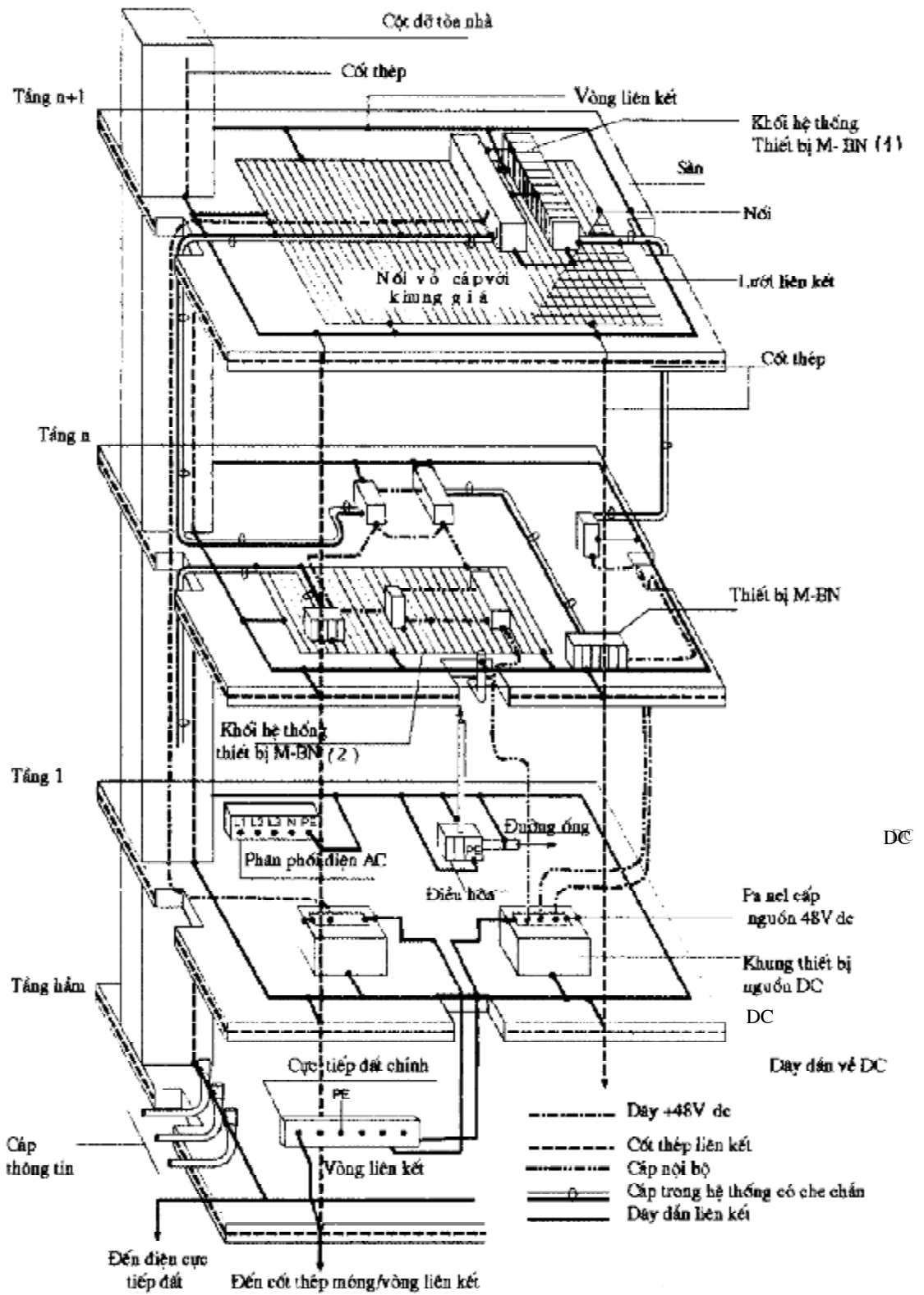
TCN 68 - 141: 1999

- Các cabin, khung giá thiết bị trong khối hệ thống S-IBN cách ly hoàn toàn với CBN; chúng được nối với nhau và nối với CBN tại thanh dẫn nối đơn bằng dây nối có tiết diện lớn hơn 14 mm^2 (bằng cáp nhiều sợi có vỏ bọc).

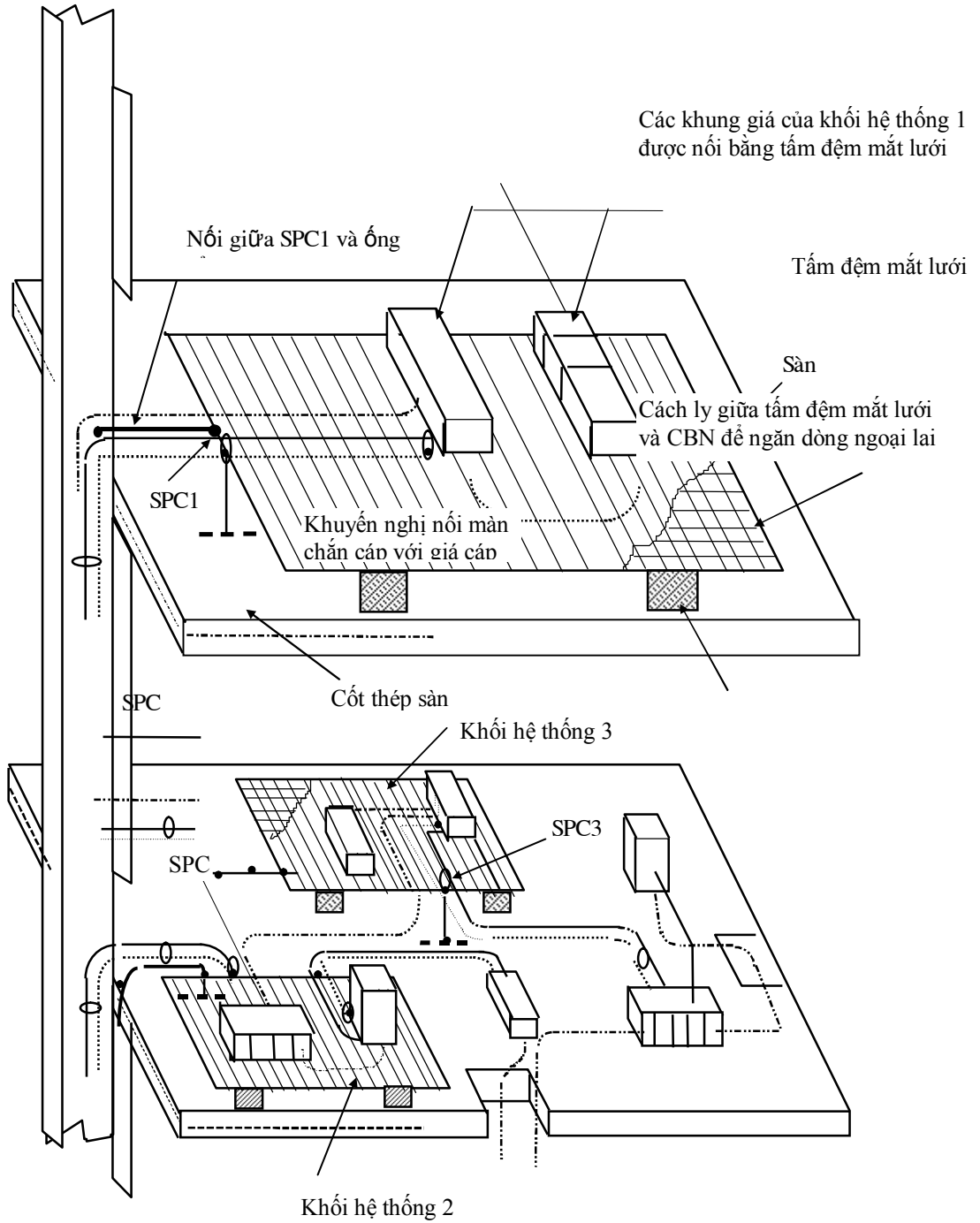
2) Thực hiện đấu nối mạng liên kết cách ly hình sao (S-IBN) với mạng liên kết chung (CBN) tại thanh dẫn nối đơn (SPCB).

- Thanh dẫn nối đơn là một thanh đồng có kích thước trong phạm vi sau: Chiều dài không lớn hơn 2000 mm, chiều rộng từ 50 đến 100 mm; bề dày không nhỏ hơn 3 mm và được gắn chặt vào một vị trí thích hợp để chiều dài của dây liên kết là nhỏ nhất.

3) Khi thực hiện liên kết mạng S-IBN phải thực hiện kiểm tra bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo sự cách ly tuyệt đối.

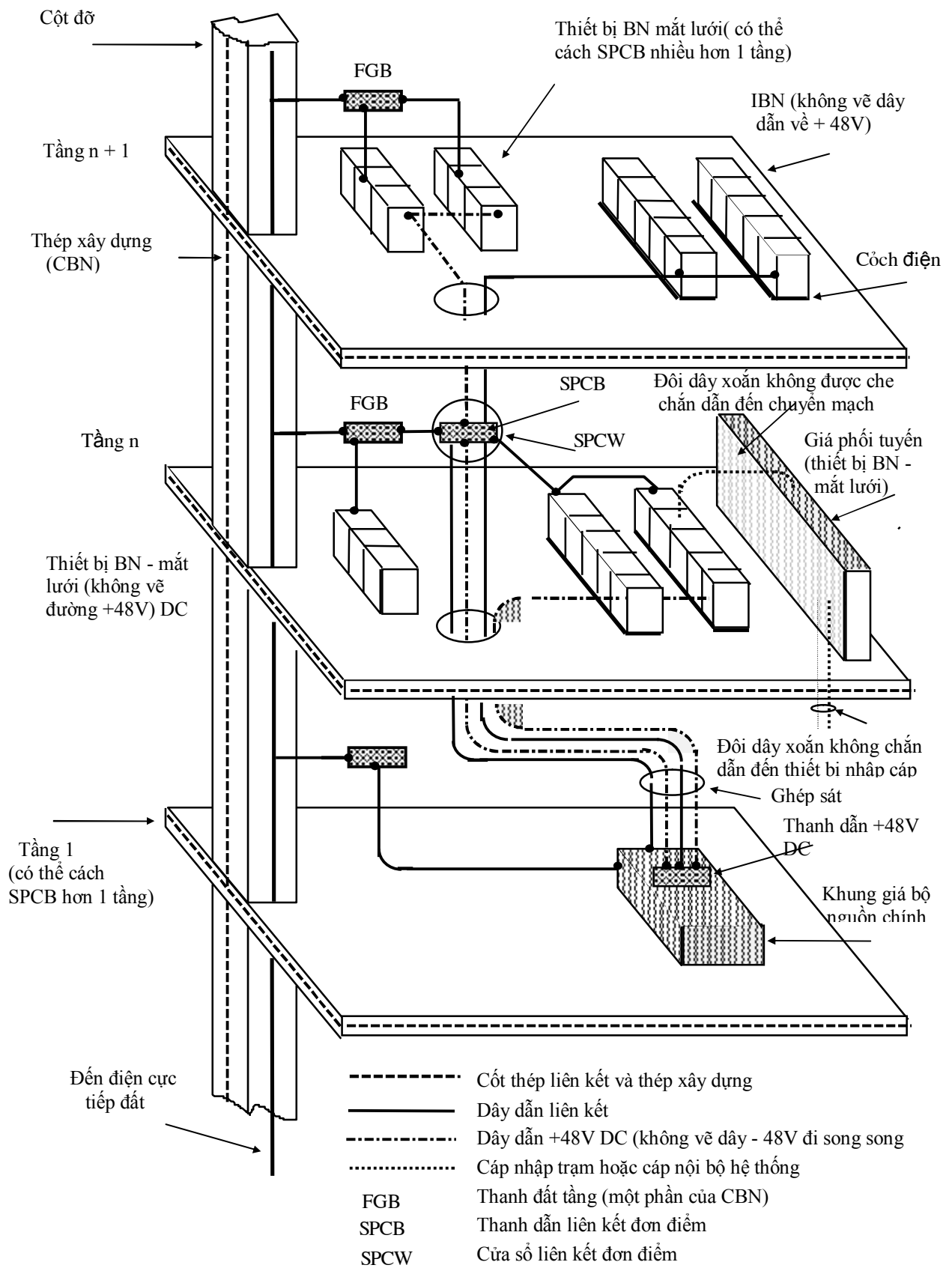


Hình 7: Mạng liên kết mắt lưới (M-BN) trong nhà trạm viễn thông

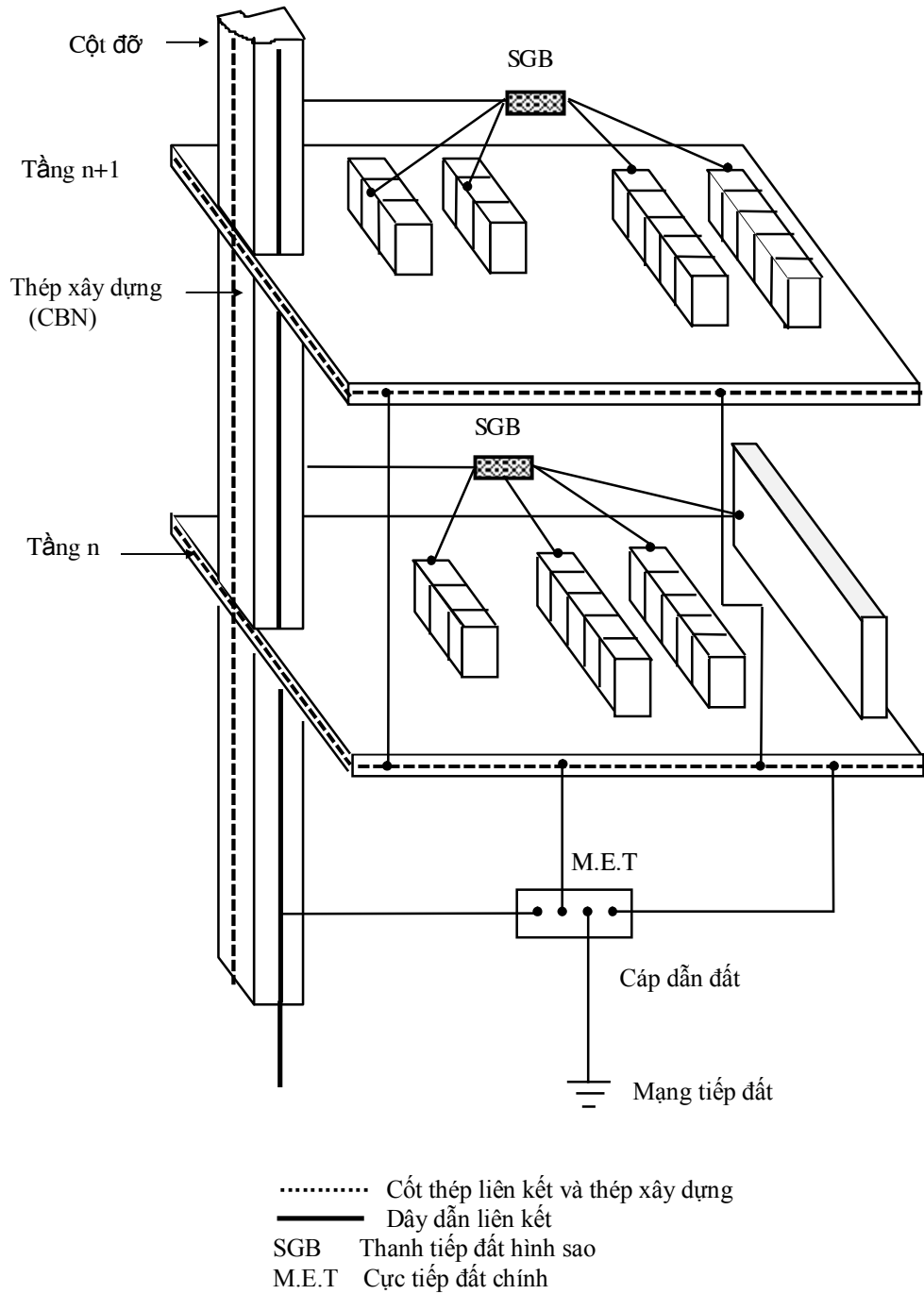


- Cửa sổ kết nối một điểm
 - Dây dẫn liên kết đẳng thế
 - Cốt thép liên kết
 - Cáp nhập hoặc cáp nội bộ không che chắn
 - Cáp nhập hoặc cáp nội bộ có che chắn
- Các chấm (.....) dọc theo cạnh tấm đệm mắt lưới biểu thị SPC của nó
 Cáp nội bộ hệ thống đi vào khối hệ thống phải đi sát SPC

Hình 8: Mạng liên kết cách ly mắt lưới (M-IBN) trong nhà trạm viễn thông



Hình 9: Mạng liên kết cách ly hình sao (S-IBN) trong nhà trạm viễn thông



Hình 10: Mạng liên kết hình sao (S-BN) trong nhà trạm viễn thông

3.5.2.9 Yêu cầu kỹ thuật mạng liên kết hình sao (S-BN).

Mạng liên kết hình sao (S-BN) được xây dựng theo những yêu cầu sau:

1) Tại mỗi tầng của nhà trạm phải đặt một hoặc nhiều tấm tiếp đất hình sao, dây nối các khung giá thiết bị, giá đỡ cáp tới tấm tiếp đất hình sao không được lớn hơn 2,5 m.

2) Tấm tiếp đất hình sao là một tấm đồng mạ niken và được bắt chặt vào một vị trí thích hợp với kích thước:

200 mm x 50 mm x 3 mm hoặc 400 mm x 100 mm x 3 mm.

3) Dây nối các khung giá máy, giá đỡ cáp với tấm tiếp đất hình sao bằng cáp đồng nhiều sợi có tiết diện không nhỏ hơn 14 mm².

4) Thực hiện nối các tấm tiếp đất hình sao với mạng CBN bằng cáp đồng nhiều sợi có tiết diện từ 38 mm² đến 50 mm².

3.6 Yêu cầu kỹ thuật tiếp đất điện lực trong các nhà trạm viễn thông.

3.6.1 Các thiết bị trong nhà trạm viễn thông được cung cấp điện từ trạm biến thế hạ áp riêng là tốt nhất. Đối với các nhà trạm viễn thông cấp quốc tế, liên tỉnh, tỉnh, thành phố phải được cung cấp nguồn xoay chiều từ trạm biến thế hạ áp riêng.

3.6.2 Các trạm hạ thế riêng cung cấp nguồn cho các thiết bị trong nhà trạm viễn thông phải được thực hiện tiếp đất trung tính theo đúng quy phạm của ngành điện lực TCVN 4756 - 89. Hệ thống tiếp đất này càng xa mạng tiếp đất của trạm viễn thông càng tốt. Khoảng cách tối thiểu là 30 m.

3.6.3 Trong nhà trạm viễn thông hệ thống nguồn xoay chiều phải dùng loại mạng TN-S.

Trong nhà trạm không có điểm nối chung dây bảo vệ PE và dây trung tính N.

Trong nhà trạm hệ thống điện ba pha phải là hệ thống năm dây (L₁, L₂, L₃, N, PE).

Trong đó: L₁, L₂, L₃ là các dây pha; N là dây trung tính; PE là dây dẫn bảo vệ

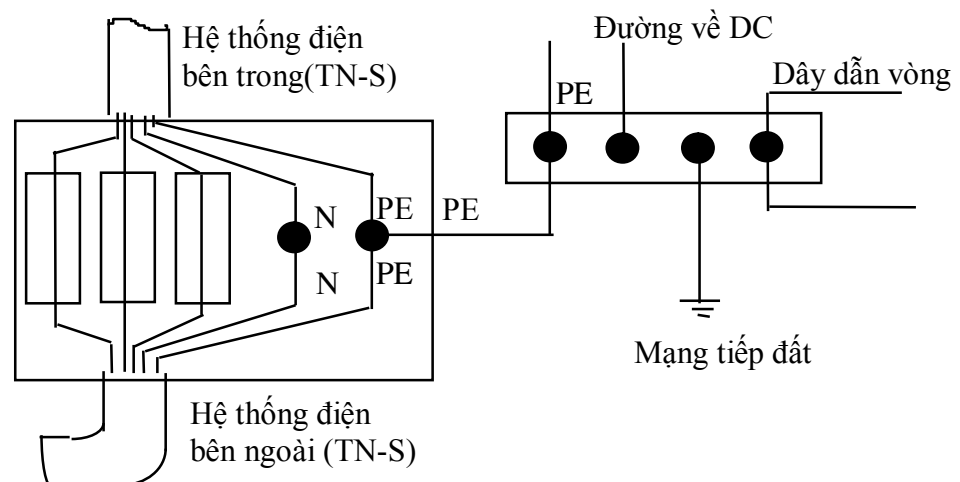
Dây dẫn bảo vệ PE được nối tới tấm tiếp đất chính.

3.6.4 Biện pháp thực hiện: Để đảm bảo trong nhà trạm viễn thông nguồn cung cấp xoay chiều luôn luôn là hệ thống ba pha năm dây (TN-S) mạng phân phối

nguồn cung cấp cho nhà trạm viễn thông sẽ áp dụng một trong các phương pháp đấu nối sau:

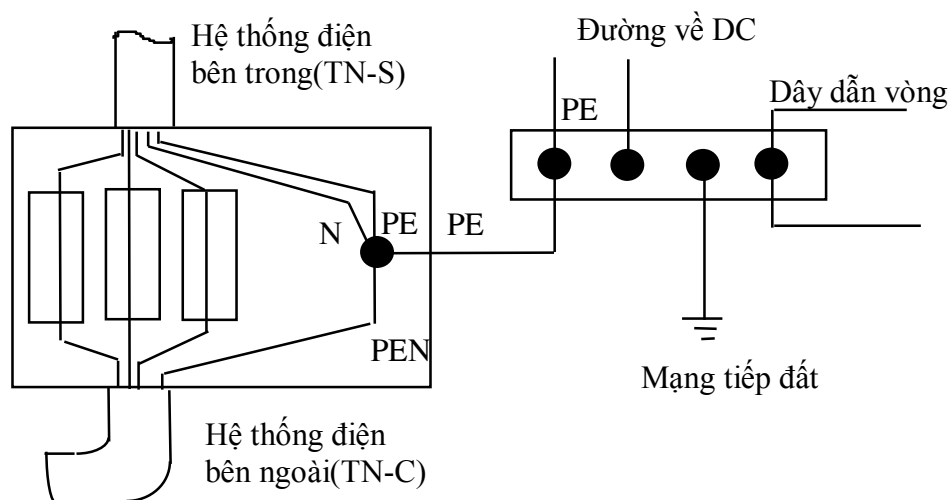
1) Nếu mạng phân phối nguồn xoay chiều (AC) bên ngoài là loại mạng TN-S thì mạch cung cấp nguồn xoay chiều (AC) trong nhà trạm được đấu nối như sơ đồ hình 11.a:

- Dây dẫn bảo vệ (PE) phải được nối tới tấm tiếp đất chính;
- Dây trung tính (N) không được nối tới tấm tiếp đất chính.

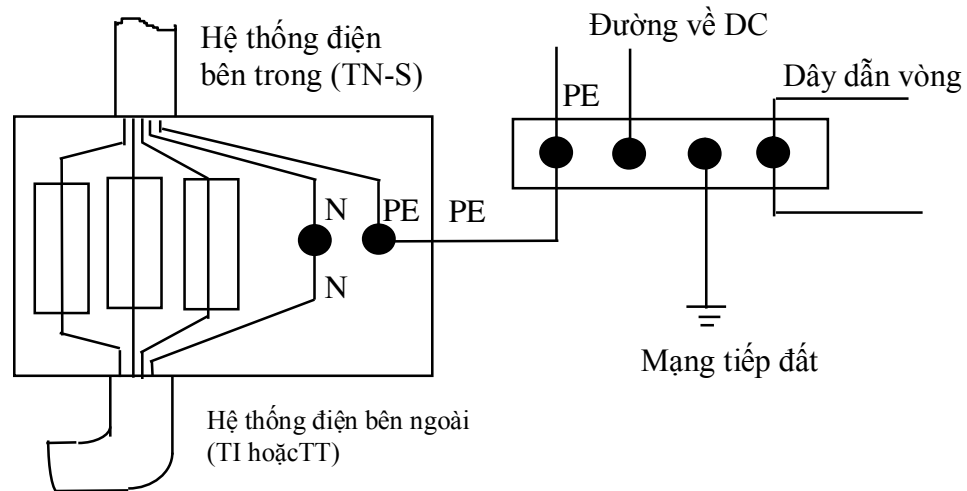


Chú ý : Kiểu 1 là kiểu bắt buộc nếu toà nhà sử dụng một biến áp cách ly và do vậy hệ thống TN-S khởi đầu tại vùng tải của biến áp.

Hình 11.a: Phương pháp đấu nối mạng cung cấp điện xoay chiều cho trạm viễn thông - Mạng phân phối nguồn bên ngoài là mạng TN-S



Hình 11.b: Phương pháp đấu nối mạng cung cấp điện xoay chiều cho trạm viễn thông - Mạng phân phối nguồn bên ngoài là loại mạng TN-C



Hình 11c: Phương pháp đấu nối mạng cung cấp điện xoay chiều cho trạm viễn thông - Mạng phân phối nguồn bên ngoài là loại mạng IT và TT

2) Nếu mạng phân phối nguồn AC bên ngoài là loại mạng TN-C thì mạch cung cấp nguồn AC trong nhà trạm được đấu nối như sơ đồ hình 11.b.

- Dây dẫn PEN chỉ được nối tới tấm tiếp đất chính.
- Từ tấm tiếp đất chính cung cấp một dây bảo vệ PE.
- Từ tấm tiếp đất chính cung cấp dây trung tính N (dây N tham gia mạch điện 3 pha).

3) Nếu mạng phân phối nguồn AC bên ngoài là hệ thống 4 dây (IT hoặc TT) thì mạch cung cấp nguồn AC trong nhà trạm được đấu nối như sơ đồ hình 11.c.

Dây dẫn bảo vệ PE được lấy từ mạng tiếp đất thông qua tấm tiếp đất chính

4) Nếu mạng phân phối nguồn AC bên ngoài là hệ thống 4 dây (IT hoặc TT) và dùng biến áp cách ly cho nhà trạm thì mạch cung cấp nguồn AC trong nhà trạm được đấu nối như sơ đồ hình 11.a.

PHỤ LỤC A

(Quy định)

Phương pháp đo điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất

A.1 Điều kiện tiến hành đo điện trở tiếp đất

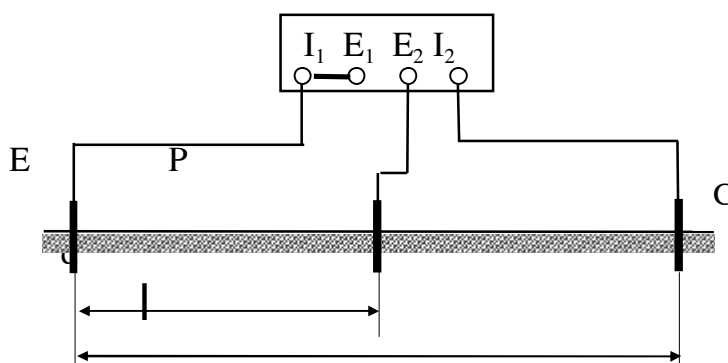
Phải tiến hành đo thử, kiểm tra điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất trong các trường hợp sau:

- Sau khi lắp đặt hoặc sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống tiếp đất;
- Kiểm tra đo thử định kỳ hoặc kiểm tra đột xuất khi có sự cố.
- Có thay đổi, xâm phạm đến thành phần hệ thống tiếp đất.

A.2 Phương pháp đo điện trở tiếp đất

Kiểm tra điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất được thực hiện bằng máy đo điện trở tiếp đất 3 điện cực hoặc 4 điện cực.

- Sơ đồ kiểm tra điện trở tiếp đất được trình bày trong hình A.1.



E nối đến tổ tiếp đất cần đo.

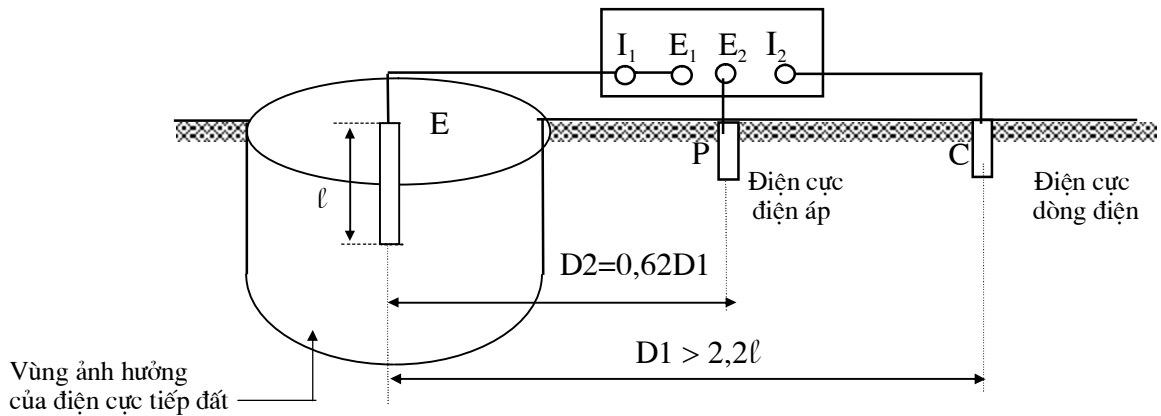
P, C - Các điểm nối đến các điện cực đo thử

Hình A.1: Sơ đồ đo điện trở tiếp đất.

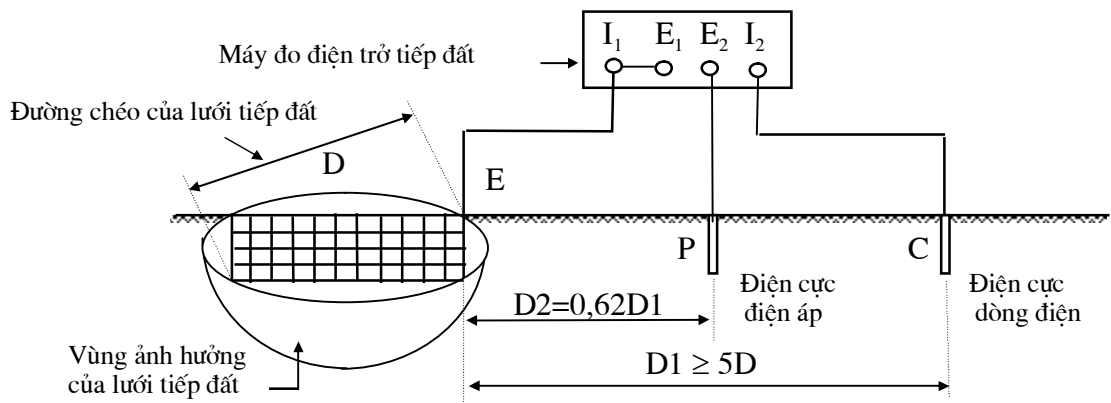
Để đảm bảo kết quả đo điện trở tiếp đất chính xác cần thiết phải bố trí các điện cực đo thử (các điện cực điện áp và điện cực dòng điện) ngoài vùng ảnh hưởng của điện cực tiếp đất và phải bảo đảm khoảng cách từ tiếp đất cần đo đến điện cực điện áp bằng 62 % khoảng cách từ tiếp đất cần đo đến điện cực dòng điện (Đối với trường hợp bố trí các điện cực đo theo một đường thẳng)

Cách bố trí các điện cực đo thử cho trường hợp tiếp đất là một điện cực thẳng đứng được trình bày trên hình A.2 và cho tiếp đất dưới dạng lưới hoặc nhiều điện cực được trình bày trên hình A.3.

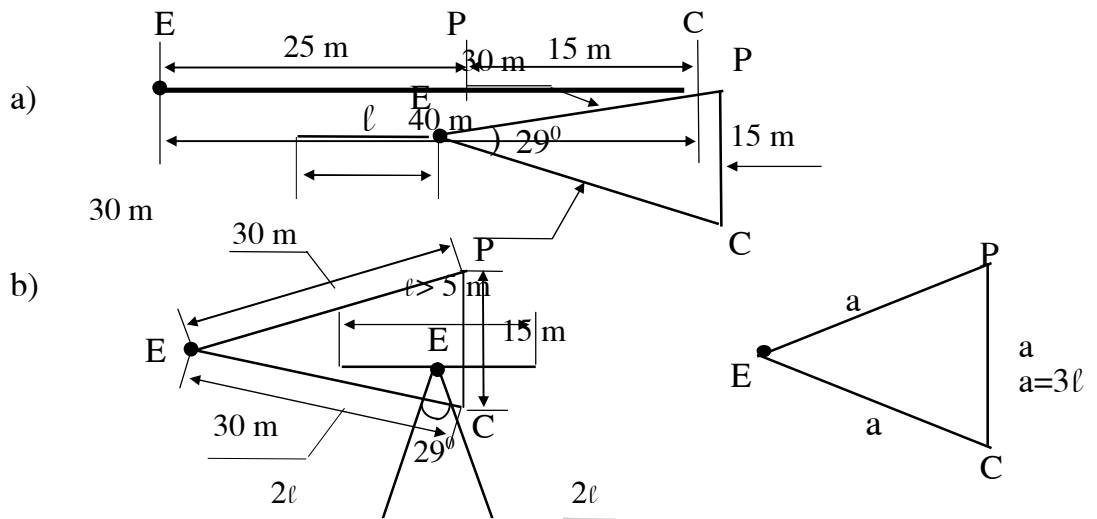
Sơ đồ đo điện trở tiếp đất trong một số trường hợp cụ thể được chỉ ra trong hình A.4; A.5; A.6.



Hình A.2 : Bố trí đo điện trở tiếp đất của điện cực tiếp đất thẳng



Hình A.3 : Bố trí đo điện trở tiếp đất của lưới tiếp đất hoặc của nhiều điện cực tiếp đất



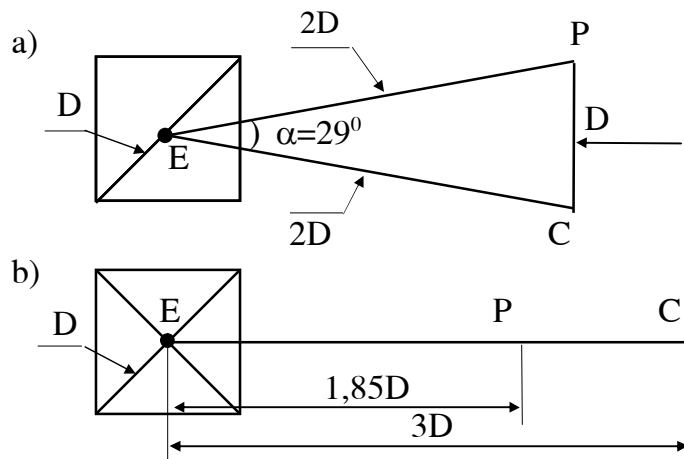
Hình A.4 : Bố trí các điện cực tiếp đất đo thử P và C để đo tiếp đất E là 1 cọc có độ dài l .

a) $l < 5\text{ m}$; E, P và C nằm trên đường thẳng

b) $l < 5\text{ m}$; E, P và C tạo với E một góc $\alpha = 29^\circ$

c) $l < 5\text{ m}$; E, P và C tạo với E một góc $\alpha = 60^\circ$

Dàn tiếp đất E - Dải nằm ngang trong đất có độ dài l



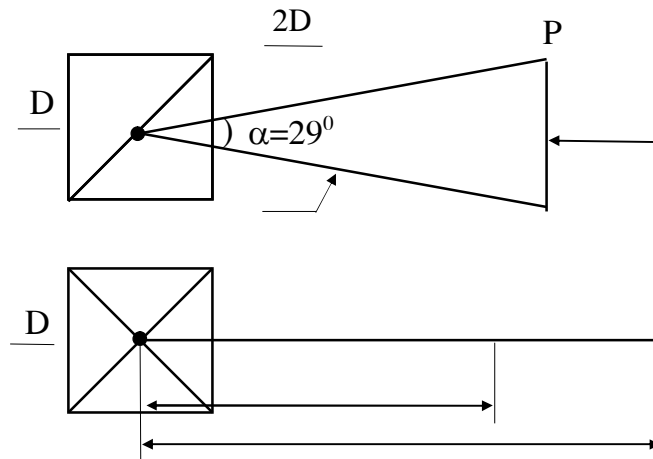
D - Đường chéo lớn nhất của khung

Dàn tiếp đất E - Gồm các cọc được nối với nhau thành khung kín.

Hình A.5: Bố trí các điện cực đo thử P và C để đo tiếp đất E là dây nằm ngang trong đất có chiều dài:

a) $l < 5\text{ m}$

b) $l > 5\text{ m}$



Hình A.6: Bố trí các điện cực đo thử P, C để đo tiếp đất thẳng đứng nối với nhau thành khung kín

A.3 Đo thử nghiệm thu hệ thống tiếp đất

- Sau khi kết thúc việc thi công hệ thống tiếp đất phải tiến hành đo thử nghiệm thu. Đo điện trở tiếp đất được tiến hành tại tâm tiếp đất chính.

- Phải xây dựng bố trí các hố ga mà tại đó có các điện cực tiếp đất đo thử, các vị trí điện cực tiếp đất đo thử phải đảm bảo thỏa mãn những quy định như trong phần A.1.

Các hố ga phải bố trí tại nhiều điểm để có thể dùng các loại máy đo điện trở tiếp đất khác nhau.

A.4 Kiểm tra, đo thử bảo dưỡng hệ thống tiếp đất

Kiểm tra đo thử điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất theo định kỳ hoặc đột xuất cũng được thực hiện như đối với trường hợp đo thử nghiệm thu.

PHỤ LỤC B
(Quy định)
Trích dẫn Tiêu chuẩn
"Chống sét cho các công trình xây dựng" 20 TCN 46 - 84
Chống sét cấp II

2.12. Đối với công trình cấp II - Có thể bố trí thiết bị chống sét độc lập, cách ly 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.

1) Nếu bố trí thiết bị chống sét độc lập với công trình qua vật liệu không dẫn điện, khoảng cách an toàn từ thiết bị chống sét thông thường đặt độc lập hoặc cách ly với công trình phải đảm bảo như sau:

a. Khoảng cách không khí (S_{kk}) không được nhỏ hơn 5 m.

b. Khoảng cách trong đất (S_d) không được nhỏ hơn 5 m đối với công trình có nguy cơ nổ hoặc thường xuyên tập trung đông người; không được nhỏ hơn 3 m đối 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.

2) Nếu bố trí thiết bị chống sét trực tiếp dạng thông thường trên công trình cần phải thoả mãn các yêu cầu sau:

a. Đối với kim hay dây thu sét - từ mỗi kim hay 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 5 m. Các mắt lưới phải được hàn nối với nhau.

Trường hợp công trình có mái kim loại, nếu bề dày mái lớn hơn 4 mm - có thể sử dụng mái để thu và dẫn sét. Nếu mái kim loại có bề dày nhỏ hơn 4 mm chỉ được sử dụng mái để dẫn sét. Trong mọi trường hợp 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 v.v...), phải tăng thêm các bộ phận thu sét phụ (kim hoặc đai thu sét), và hàn nối các bộ phận thu sét phụ này với lưới thu sét hay mái kim loại.

d. Đối với các công trình cao quá 15 m 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 đai san bằng điện áp và tất cả các bộ phận bằng kim loại, kể cả các bộ phận 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 đối diện 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 20 m, 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 bảo đảm được sự dẫn điện liên tục của các bộ phận kim loại được sử dụng làm dây xuống nói trên, (bằng phương pháp hàn điện hoặc hàn hoá - nhiệt).

2.13 Ở những vùng có trị số điện trở suất của đất nhỏ hơn hoặc bằng $3 \cdot 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$, 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 bảo đảm được sự dẫn điện liên tục của các cốt thép trong các loại móng nói trên.

2.14 Trị số điện trở xung kích giữa các bộ phận của thiết bị chống sét đánh thẳng không được lớn hơn 10Ω nếu điện trở suất tính toán của đất ($\rho_{\text{đ.tt}}$) nhỏ hơn $5 \cdot 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$, hoặc không được lớn hơn 40Ω nếu điện trở suất tính toán của đất lớn hơn $5 \cdot 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$.

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 nhẹ (điện thoại, truyền thanh,...) dẫn vào công trình:

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

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:

TCN 68 - 141: 1999

- Các đường dây điện lực, điện nhẹ phải luồn 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 đặt nằm ngang, chôn ở độ sâu không nhỏ hơn 0,5 m so với mặt sàn, làm bằng thép tròn hoặc thép dẹt tiết diện không được nhỏ hơn 100 m^2 và bề dày thép dẹt không nhỏ hơn 4 mm.

Đai san bằng điện áp cũng có thể làm bằng đồng với quy cách hiệu dụng tương ứng.

Kích thước mỗi ô lưới không được lớn hơn $5 \times 5 \text{ m}$.

- 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 15 m 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 2.14.

- 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.

2.17 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 đất 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 10Ω và đặt cách xa bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng một khoảng cách S_d như đã nêu ở điều 2.12.

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, 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 100 m). Nếu chúng song song với nhau, dọc theo chiều dài, cứ cách nhau 15 đến 20 m thì phải nối tại hai đầu ống.

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

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, 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 2.12.

Riêng khoảng cách trong đất S_d - từ bộ phận nối đất chống sét đánh thẳng đến các đường dây, đường ống và bộ phận kim loại khác, phải 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, cần phải:

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

Dọc theo đường ống khoảng 20 đến 30 m, nối đất lặp lại với điện trở dòng điện công nghiệp 30Ω .

b. Nếu hệ đường ống khoảng 20 đến 30 m, tại đầu vào công trình, nối 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 20 m, nối đất với điện trở tần số công nghiệp 10Ω và 20Ω . Sau đó cứ tiếp nhau từng khoảng 20 đến 30 m, nối đất lặp lại với điện trở tản dòng điện tần số công nghiệp 30Ω .

PHỤ LỤC C

(Quy định)

(Trích dẫn Tiêu chuẩn của ngành Điện lực TCVN 4756-89)

2.3 Nối đất các thiết bị điện có điện áp đến 1000 V có trung tính nối đất trực tiếp

2.3.1 Điểm trung tính của máy phát, máy biến áp về phía điện áp đến 1000 V phải được nối với cực nối đất bằng dây nối đất. Tiết diện của dây nối đất không được nhỏ hơn quy định ở bảng 1 của tiêu chuẩn này.

Không cho phép sử dụng dây không làm việc đi từ điểm trung tính của máy phát hoặc máy biến áp đến bảng lắp thiết bị phân phối làm dây nối đất của máy biến áp hoặc máy phát.

Các cực nối đất phải được đặt trực tiếp ở gần máy. Trong trường riêng (ví dụ ở các trạm trong phân xưởng) thì cho phép cực nối đất trực tiếp cạnh tường nhà.

2.3.2 Điện trở của trang bị nối đất nối với điểm trung tính của máy phát hoặc máy biến áp hoặc đầu ra của nguồn điện một pha ở bất kỳ thời điểm nào trong năm không được lớn hơn: 2; 4 và 8 Ω , tương đương với điện áp dây là: 660; 380 và 220 V đối với nguồn điện ba pha; hoặc 380; 220 và 127 V đối với nguồn điện một pha. Giá trị điện trở này được phép tính đến cả nối đất tự nhiên và nối đất lặp lại cho dây không của đường dây tải điện trên không điện áp đến 1000 V khi số đường dây đi ra không ít hơn hai. Khi có điện trở của trang bị nối đất được đặt ngay dưới hay bên cạnh máy phát, máy biến áp hoặc đầu ra của nguồn điện một pha không được lớn hơn: 15; 30 và 60 Ω tương ứng khi điện áp dây: 660; 380 và 220 V đối với nguồn điện ba pha và 380; 220 và 127 V đối với nguồn điện một pha.

Khi điện trở suất của đất lớn hơn 100 Ωm cho phép tăng điện trở nối đất quy định trên lên 0,01 ρ lần, nhưng không được lớn hơn mười lần (ρ tính bằng Ωm)

2.4 Nối đất các thiết bị điện có điện áp đến 1000 V trong mạng có trung tính cách ly

2.4.1 Điện trở của trang bị nối đất sử dụng để nối đất thiết bị điện không được lớn hơn 4 Ω .

Trong trường hợp công suất của máy phát hoặc máy biến áp là 100 kVA và nhỏ hơn thì cho phép điện trở của trang bị nối đất không lớn hơn 10 Ω . Nếu máy phát hoặc máy biến áp làm việc song song thì cho phép điện trở là 10 Ω , khi tổng công suất của chúng không lớn hơn 100 kVA.

2.5 Nối đất các thiết bị điện ở những vùng có điện trở suất lớn.

2.5.1 Trang bị nối đất của các thiết bị điện có điện áp lớn hơn 1000 V trong mạng có điểm trung tính nối đất hiệu quả ở những vùng có điện trở suất lớn cho phép thực hiện chỉ theo yêu cầu đối với điện áp chạm.

Trong các vùng đất có đá thì cho phép đặt các điện cực nối đất nông hơn so với yêu cầu nhưng không được nhỏ hơn 0,15 m. Ngoài ra không cần bố trí các cọc nối đất ở các cửa ra vào.

2.5.2 Việc lắp đặt các cực nối đất nhân tạo ở các vùng có điện trở suất lớn cần được thực hiện theo các phương pháp sau đây:

a) Tăng chiều dài cọc nối đất nếu như điện trở suất của đất giảm theo độ sâu.

b) Đặt các cực nối đất ở xa, nếu như xung quanh đó (đến 2 km) có chỗ đất có điện trở suất nhỏ hơn.

c) Cải tạo đất để làm giảm điện trở suất của đất (dùng bột sét, bột bentonit hoặc than chì trộn với các chất phụ gia khác).

2.5.3 Được phép tăng giá trị điện trở của trang bị nối đất theo yêu cầu của tiêu chuẩn này lên 0,002 ρ lần nhưng không quá mười lần (ρ tính bằng Ωm) khi đất có điện trở suất lớn hơn 500 Ωm đối với các thiết bị điện có điện áp lớn hơn 1000 V và các thiết bị điện có điện áp đến 1000 V có điểm trung tính cách ly nếu thực hiện các biện pháp ở điều 2.5.2 có chi phí quá cao.

TCN 68 - 141: 1999

Bảng 1: Kích thước của dây nối đất và dây “không” bảo vệ của các thiết bị điện có điện áp tới 1000V

Tên gọi	Đồng	Nhôm	Thép		
			Trong nhà	Ngoài trời	Trong đất
- Dây trần: Tiết diện, mm ²	4	6	-	-	-
Đường kính, mm	-	-	5	5	10
- Dây dẫn có bọc cách điện: Tiết diện, mm ²	1,5	2,5	-	-	-
- Lõi nối đất và nối không của dây cáp và dây dẫn nhiều lõi trong cùng một vỏ bảo vệ chung với các dây pha: Tiết diện, mm ²	1	2,5	-	-	-
Bề dày của gờ, mm	-	-	2	2,5	4
- Thép góc: Bề dày của gờ, mm	-	-	24	48	48
- Thép dẹt: Tiết diện, mm ²	-	-	3	4	4
Bề dày, mm	-	-	2,5	2,5	3,5
- Đường ống dẫn nước và dẫn khí (bằng thép): Bề dày của thành ống, mm	-	-	1,5	2,5	-
- Đường ống móng (bằng thép): Bề dày của thành ống, mm	-	-	-	-	-

Chú thích: + Khi đặt dây dẫn trong ống thì tiết diện của dây “không” bảo vệ được phép lấy bằng 1 mm², nếu như dây pha có cùng tiết diện như vậy.

PHỤ LỤC D
(Quy định)

Tiếp đất cho các trạm vô tuyến phát sóng trung và sóng dài

D1. Tiếp đất cho một trạm vô tuyến phát sóng trung và sóng dài cần thực hiện các chức năng sau:

- Tiếp đất công tác
- Tiếp đất bảo vệ thiết bị
- Tiếp đất chống sét cho nhà trạm
- Tiếp đất chống sét cho cột anten.

Các chức năng tiếp đất trên được thực hiện bằng một trong hai phương pháp sau

1) Dùng một hệ thống tiếp đất chung cho các chức năng.

2) Dùng hai hệ thống tiếp đất độc lập cho các chức năng khác nhau:

- Hệ thống tiếp đất cho nhà trạm: Thực hiện chức năng tiếp đất công tác, tiếp đất bảo vệ cho thiết bị và tiếp đất chống sét cho nhà trạm. Giá trị điện trở tiếp đất phải thoả mãn tiêu chuẩn điện trở tiếp đất công tác.

- Hệ thống tiếp đất chống sét cho cột anten.

D2. Tiêu chuẩn tiếp đất công tác.

Hệ thống vô tuyến sóng trung và sóng dài phải có điện trở tiếp đất công tác thoả mãn giá trị sau:

- Không lớn hơn 10 Ω khi điện trở suất của đất nhỏ hơn 500 Ω m.
- Không lớn hơn 20 Ω khi điện trở suất của đất lớn hơn 500 Ω m.

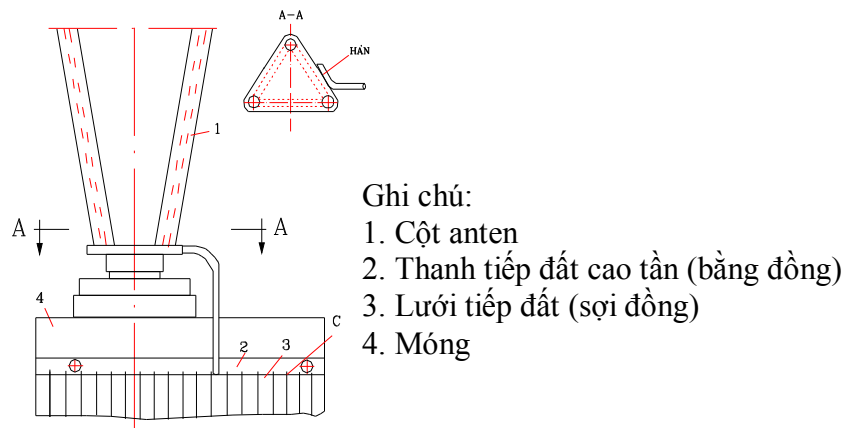
D3. Tiêu chuẩn tiếp đất chống sét cho hệ thống vụ tuyến phổ sóng trung và sóng dài

Mỗi cột anten (bằng kim loại hoặc bê tông cốt thép) và mỗi thanh nối kim loại của cột phải được nối tới hệ thống tiếp đất. Điện trở tiếp đất xung của hệ thống tiếp đất không được lớn hơn trị số quy định trong bảng sau:

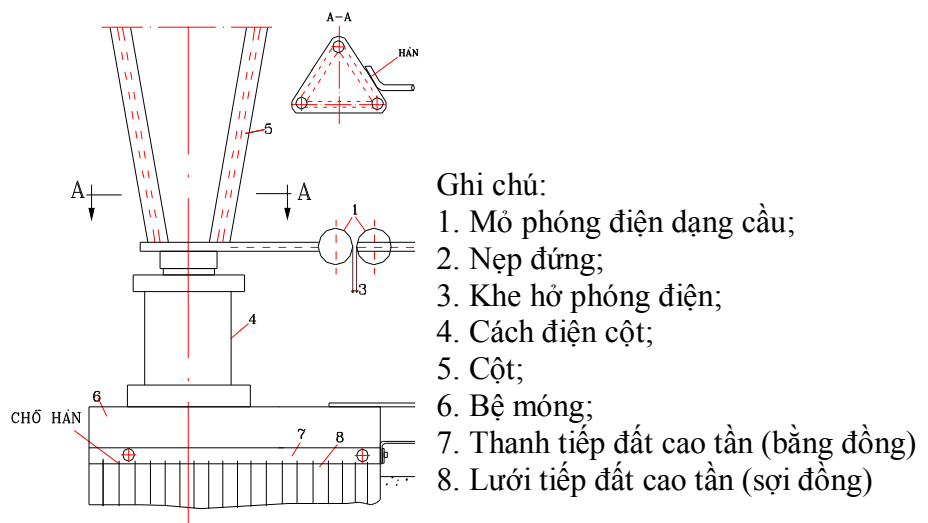
Điện trở suất của đất ρ (Ω m)	≤ 500	501 - 1000	> 1000
Điện trở tiếp đất xung $R_{tđ}$ (Ω)	20	30	50

D4. Đối với các trạm vô tuyến phát sóng trung và sóng dài, được phép sử dụng một hệ thống tiếp đất chung cho các chức năng. Khi đó giá trị điện trở tiếp đất phải thoả mãn tiêu chuẩn giá trị điện trở tiếp đất công tác.

Tiếp đất cho cột anten của các trạm vô tuyến phát sóng trung và sóng dài được thực hiện theo quy định trên hình D1, D2.



Hình D.1: Tiếp đất cột anten không cách điện ở góc cột



Hình D.2: Tiếp đất cột anten cách điện ở góc

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. Các khuyến nghị và tiêu chuẩn

1) ITU- T Rec. K27.

Bonding configurations and earthing inside a Telecommunication Building, 1991.

2) ITU- T Rec. K31.

Bonding configurations and earthing of Telecommunication installations. inside a Subscriber's building , 1993.

3) ITU- T Rec. K35.

Bonding configurations and earthing at remote electronic sites, 1996.

4) ITU- T Rec. K4.

5) ITU- T Rec. K8.

Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities, 1993

6) ITU- T Rec. K39.

7) ITU- T Rec. K40.

Protection against LEMP in telecommunications centres, 1996.

8) ETS 300 253.

Equipment Engineering (EE);

Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres, January 1995.

9) IEEE Std 1100- 1992

IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment, 1992.

II. Một số tài liệu khác

- 1) MU. Mikhalov. XA Xocolov.
Thiết bị tiếp đất trong trạm thông tin. Nhà xuất bản Mạc Tư Khoa.
- 2) C.U. COSTRUBA.
Đo thử các tham số điện của đất và thiết bị tiếp đất.
- 3) *Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị TCVN 4756-89.*
- 4) *Tiêu chuẩn "Thiết bị điện hạ áp" TCVN 5556-1991.*
- 5) *Tiêu chuẩn "Chống sét cho các công trình xây dựng" 20TCN 46-84.*