



**CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI**  
VPGD: Tầng 2 tòa nhà số 186 đường 30 tháng 4, TP Đà Nẵng  
Tel: 0903 535 717 Email: incivi.dng@gmail.com

# **BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

(Xuất bản theo QĐPD số: /QĐ-PCCCCh ngày / /2025)

## **TẬP 4: TĂNG CƯỜNG GIẢI PHÁP THIẾT KẾ NHẪM GIẢM THIỂU VÀ KHẮC PHỤC TÌNH TRẠNG GÂY ĐỔ CỘT TRÊN DIỆN RỘNG DO ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT BẤT THƯỜNG**

**TÊN CÔNG TRÌNH** : CẢI TẠO VÀ XÂY DỰNG MỚI TRẠM BIẾN THÉ KHU  
VỰC TÂY BẮC HUYỆN CỬ CHI NĂM 2026  
**MÃ CÔNG TRÌNH** : F05F05F05.LT0C.25011  
**NGUỒN VỐN** : KHCB + VAY TÍN DỤNG  
**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:** TP HỒ CHÍ MINH

**CHỦ ĐẦU TƯ** : CÔNG TY ĐIỆN LỰC CỬ CHI  
**TỔ CHỨC TƯ VẤN** : CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI



Tel: 0903535717 Email: incivi.dng@gmail.com

CÔNG TY CỔ PHẦN  
TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI  
VPGD: Tầng 2 tòa nhà số 186  
đường 30 tháng 4, TP Đà Nẵng

Số: 572/HSTK-INC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Đà Nẵng, ngày 18 tháng 11 năm 2025

# BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(Xuất bản theo QĐPD số: /QĐ-PCCCh ngày / /2025)

## TẬP 4: TĂNG CƯỜNG GIẢI PHÁP THIẾT KẾ NHẪM GIẢM THIỂU VÀ KHẮC PHỤC TÌNH TRẠNG GÂY ĐỔ CỘT TRÊN DIỆN RỘNG DO ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT BẤT THƯỜNG

TÊN CÔNG TRÌNH : CẢI TẠO VÀ XÂY DỰNG MỚI TRẠM BIẾN THỂ KHU  
VỰC TÂY BẮC HUYỆN CỬ CHI NĂM 2026

MÃ CÔNG TRÌNH : F05F05F05.LT0C.25011

NGUỒN VỐN : KHCB + VAY TÍN DỤNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: TP HỒ CHÍ MINH

CT THIẾT KẾ : Trần Anh Quân

KIỂM TRA : Trần Anh Quân

THIẾT KẾ : Hồ Nguyễn Hoàng Nam

TƯ VẤN THIẾT KẾ  
CÔNG TY CỔ PHẦN  
TƯ VẤN XÂY DỰNG IN.CI.VI  
GIÁM ĐỐC

PHẠM VĂN HÙNG

## **NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN**

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) công trình “*Cải tạo và xây dựng mới trạm biến thế khu vực Tây Bắc huyện Củ Chi năm 2026*” được biên chế thành 04 tập gồm:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ.

Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính.

Tập IV: Tăng cường giải pháp thiết kế nhằm giảm thiểu và khắc phục tình trạng gãy đổ cột trên diện rộng do ảnh hưởng của các hiện tượng thời tiết bất thường.

Phụ lục: Chỉ dẫn kỹ thuật.

## **MỤC LỤC**

<b>TẬP IV: TĂNG CƯỜNG GIẢI PHÁP THIẾT KẾ NHẪM GIẢM THIỂU VÀ KHẮC PHỤC TÌNH TRẠNG GÂY ĐỔ CỘT TRÊN DIỆN RỘNG DO ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT BẤT THƯỜNG .....</b>	<b>2</b>
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN .....</b>	<b>2</b>
1.1. Mục đích: .....	2
1.2. Yêu cầu đối với các giải pháp thiết kế bổ sung, sửa đổi: .....	2
1.3. Các giải pháp triển khai: .....	2
<b>CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG THIẾT KẾ.....</b>	<b>3</b>
2.1 Phạm vi áp dụng: .....	3
2.2 Giải pháp tăng cường: .....	3
<b>CHƯƠNG 3: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ VÀ DÂY CHỐNG SÉT .....</b>	<b>6</b>
<b>CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.....</b>	<b>7</b>
<b>CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ.....</b>	<b>8</b>

---

## **TẬP IV: TĂNG CƯỜNG GIẢI PHÁP THIẾT KẾ NHẪM GIẢM THIỂU VÀ KHẮC PHỤC TÌNH TRẠNG GỠ ĐỔ CỘT TRÊN DIỆN RỘNG DO ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HIỆN TƯỢNG THỜI TIẾT BẤT THƯỜNG**

### **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN**

#### **I. Mục đích:**

Để giảm thiểu và hạn chế sự cố gãy đổ cột hàng loạt trên diện rộng tại một số khu vực do hiện tượng thời tiết bất thường như mưa, bão, giông, lốc, ... có tần suất xuất hiện ngày càng tăng, trên cơ sở phân tích các nhóm nguyên nhân, cần thiết phải nghiên cứu để rà soát, bổ sung các giải pháp tăng cường trong công tác thiết kế trên lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV khi:

a) Đầu tư xây dựng mới.

b) Cải tạo, nâng cấp trong quá trình quản lý vận hành các tuyến đường dây cấp điện áp đến 35kV của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

#### **II. Yêu cầu đối với các giải pháp thiết kế bổ sung, sửa đổi:**

1. Giảm thiểu tối đa tình trạng cột gãy đổ hàng loạt do thời tiết bất thường gây ra.
2. Nâng cao khả năng chịu lực của cột và móng khi có sự gia tăng tải trọng đột ngột.

#### **III. Các giải pháp triển khai:**

1. Đối với các tuyến đường dây xây dựng mới: Thực hiện theo quy định của Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và Quyết định 580/QĐ-EVN ngày 20 tháng 04 năm 2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam.

2. Đối với các tuyến đường dây đang vận hành và/hoặc đang có kế hoạch cải tạo nâng cấp: Căn cứ kết quả rà soát, đánh giá tình trạng kỹ thuật của đường dây đang vận hành (về cột, móng và vị trí xây dựng như sẽ nêu tại Điều 4) và tính chất quan trọng về mức độ đảm bảo an toàn cung cấp điện và khả năng thu xếp vốn của đơn vị Chủ sở hữu tài sản, khuyến cáo bổ sung, điều chỉnh thiết kế để kịp thời thực hiện trước mùa mưa bão hàng năm.

## **CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG THIẾT KẾ**

### **2.1 Phạm vi áp dụng:**

1. Khu vực có địa hình dạng A (Quy định tại TCVN 2737-2023 Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế) và vùng áp lực gió IV.B (Quy định tại QCVN 02:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng);

2. Khu vực có vùng áp lực gió V.B (Quy định tại QCVN 02:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng), với mọi dạng địa hình.

3. Các khu vực khác: Trong quá trình thực hiện Dự án cụ thể, nếu thấy cần thiết phải thực hiện giải pháp thiết kế tăng cường, Đơn vị tư vấn thực hiện điều tra tại khu vực nghiên cứu, cập nhật số liệu các cơn bão trong vòng 15 năm trở về trước, tính từ ngày dự kiến đóng điện vận hành để luận chứng cụ thể, đề xuất với Chủ đầu tư xem xét về sự cần thiết đầu tư.

### **2.2 Giải pháp tăng cường:**

1. Đối với nguyên nhân bên ngoài (do giông, lốc, mưa bão khiến nền móng cột điện suy yếu, cây cối gãy đổ và/hoặc các vật thể lạ bay vào, tác động trực tiếp lên đường dây làm gãy đổ cột điện, kéo theo gãy đổ các cột liên kề), cần thực hiện:

a) Tăng cường kiểm tra, phát quang cây cối trong hành lang an toàn đường dây theo qui định, xem xét phát quang thêm các cây ngoài hành lang có khả năng gãy đổ vào đường dây.

b) Tuyên truyền đến các chủ đầu tư công trình xây dựng, nhà dân gần đường dây để chằng, chống, kiên cố công trình, hạn chế các loại vật liệu xây dựng va đập vào đường dây.

2. Đối với công tác khảo sát, thiết kế:

a) Công tác khảo sát:

- Tuân thủ nghiêm túc, chặt chẽ công tác khảo sát địa hình, địa chất theo quy định của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về “Quy định công tác công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP.HCM”

- Trường hợp có sử dụng số liệu địa chất các công trình tương tự để tham khảo trong quá trình thiết kế, đơn vị Tư vấn phải phân tích và đánh giá kỹ sự phù hợp với dự án/công trình, được chủ đầu tư chấp thuận. Không được sử dụng số liệu khảo sát địa chất theo kinh nghiệm của đơn vị Tư vấn để thiết kế.

b) Công tác tính toán thiết kế:

- Công tác tính toán cơ lý đường dây:

+ Tính toán thiết kế cột lấy hệ số an toàn không nhỏ hơn 1,2.

+ Cho phép giảm chiều dài khoảng cột, giảm chiều dài khoảng néo. Nên lựa chọn khoảng néo từ 600-700m để giảm thiểu sự cố gãy đổ cả khoảng néo dài khi tuyến đường dây gặp sự cố. Đối với cấp 3VXAs240-b24KV+AC120, Tư vấn thiết kế lựa chọn khoảng néo từ 300-400m để đảm bảo an toàn.

+ Thiết kế tăng cường cột kép ngang tuyến (hoặc néo ngang tuyến) để chống lật đường dây khi áp lực gió lớn.

+ Đối với đường dây trung áp xây dựng mới: Tính toán lựa chọn cột thì lực đầu cột có cân nhắc dự phòng phát triển thêm mạch 2 khi cần thiết; đường dây hạ áp, cáp viễn thông và/hoặc cáp truyền hình đi chung cột. Mức độ dự phòng cho từng dự án cụ thể, đơn vị Tư vấn có trách nhiệm điều tra, khảo sát và luận chứng rõ trong hồ sơ thiết kế.

+ Đối với đường dây trung áp hiện hữu: Nếu có thêm đường dây thông tin, dây hạ áp đi chung cột với đường dây trung áp, khi tính toán kiểm tra cột phải căn cứ vào hồ sơ hoàn công của đường dây hiện có để tính toán chịu lực cho cột và móng theo quy định trong Tập 4 này. Đường dây trung áp nên treo thêm không nhiều hơn 01 hoặc 02 dây thông tin hoặc 01 dây hạ áp cáp vặn xoắn. Trường hợp treo nhiều hơn, hồ sơ phải có tính toán, luận chứng cụ thể.

- Công tác tính toán thiết kế cột, móng:

+ Cho phép lựa chọn cột có lực đầu cột lớn hơn 1 cấp so với tính toán (khi đó móng cột được tính toán với lực đầu cột được lựa chọn).

+ Tính toán thiết kế móng lấy hệ số an toàn chống lật không nhỏ hơn 1,2 đối với móng cột đỡ; 1,3 đối với móng cột néo thẳng, néo góc và 1,7 đối với móng cột néo cuối.

3. Đối với công tác quản lý vật tư thiết bị trong giai đoạn thực hiện xây dựng và nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng:

a) Công tác quản lý vật tư thiết bị và quản lý chất lượng công trình xây dựng:

- Thực hiện công tác đấu thầu xây lắp, mua sắm hàng hóa, thiết bị để chọn lựa chất lượng vật tư thiết bị đúng yêu cầu theo chỉ dẫn kỹ thuật được phê duyệt.

- Tăng cường năng lực giám sát chất lượng vật tư thiết bị từ khi mua sắm, vận chuyển, bảo quản đến thi công tại hiện trường, nhằm đảm bảo vật tư thiết bị đưa vào công trình phải được kiểm soát và đúng với thí nghiệm xuất xưởng. Cụ thể:

+ Đơn vị thi công và Tư vấn giám sát lấy mẫu tại hiện trường. Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bảo quản và bảo dưỡng.

+ Mẫu bê tông sau khi đã được bảo dưỡng đủ ngày sẽ được giao cho Chủ đầu tư thực hiện việc kiểm tra, ép thử mẫu để xác định cường độ bê tông.

b) Công tác thi công:

- Vật liệu thi công móng (xi măng, cát, cốt thép, ...) phải có đầy đủ phiếu chứng nhận chất lượng sản phẩm.

- Cột bê tông cốt thép ly tâm, cột bê tông H phải cung cấp phiếu xuất xưởng đảm bảo

thông số kỹ thuật và phương pháp thử theo quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành

- Cột bê tông cốt thép ly tâm, cột bê tông H phải thực hiện nghiệm thu, chứng kiến thử nghiệm của tất cả các lô hàng trước khi xuất xưởng (tuân thủ theo quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành). Toàn bộ lô hàng thử nghiệm đạt yêu cầu đều được dán tem chống giả trước khi vận chuyển đến công trường.

- Thi công lắp đặt cột phải đúng các yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ thiết kế.

- Thi công móng đảm bảo kích thước, chiều sâu chôn móng theo hồ sơ thiết kế.

- Căng dây, lấy độ võng theo đúng hồ sơ thiết kế.

c) Công tác quản lý vận hành:

- Thường xuyên kiểm tra hiện trường về chất lượng hệ thống cột, móng, chằng néo, đặc biệt trước mùa mưa bão để có biện pháp kịp thời gia cố tu bổ.

- Kịp thời thay thế các vị trí cột có thời hạn vận hành lâu năm (cột có thời gian sử dụng lớn hơn 15 năm), có dấu hiệu hư hại, không đảm bảo khả năng chịu lực lâu dài.



**CHƯƠNG 3: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY TRUNG  
THỂ VÀ DÂY CHỐNG SÉT**

*(Xem phần giải pháp trong tập 1: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng)*

#### **CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP**

*(Xem phần giải pháp trong tập 1: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng)*

## **CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ**

*(Xem phần giải pháp trong tập 1: Thuyết minh - Tổ chức xây dựng)*

**PHỤ LỤC: ĐỘ VÔNG, ỨNG SUẤT CĂNG DÂY**

SỐ TT	CHẾ ĐỘ CÁC THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	T = 5°C Q=0	T = 10°C Q=0	T = 15°C Q=0	T = 20°C Q=0	T = 25°C Q=0	T = 30°C Q=0	T = 35°C Q=0	T = 40°C Q=0
<b>DÂY DẪN TK-50-22kV</b>										
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,98	1,90	1,82	1,75	1,69	1,64
	Độ vông Fc	Mét	0,45	0,45	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,98	1,92	1,86	1,81	1,76	1,71
	Độ vông Fc	Mét	0,62	0,62	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,99	1,94	1,89	1,85	1,81	1,77
	Độ vông Fc	Mét	0,81	0,81	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,99	1,95	1,91	1,88	1,84	1,81
	Độ vông Fc	Mét	1,02	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,99	1,96	1,93	1,90	1,87	1,84
	Độ vông Fc	Mét	1,26	1,26	1,26	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37
<b>DÂY DẪN ACX240/32-24kV</b>										
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,71
	Độ vông Fc	Mét	0,80	0,80	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87
	Độ vông Fc	Mét	0,87	0,87	0,87	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90
	Độ vông Fc	Mét	1,13	1,13	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,26
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,20	1,20	1,19	1,16	1,14	1,11	1,09	1,07
	Độ vông Fc	Mét	1,19	1,19	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32	1,34
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,20	1,20	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09
	Độ vông Fc	Mét	1,47	1,47	1,48	1,51	1,54	1,57	1,60	1,63
<b>DÂY DẪN ACX95/16-24kV</b>										
20	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,81
	Độ vông Fc	Mét	0,37	0,37	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46
25	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87
	Độ vông Fc	Mét	0,58	0,58	0,59	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,97	0,95	0,94	0,92	0,90
	Độ vông Fc	Mét	0,84	0,84	0,84	0,86	0,88	0,89	0,91	0,93

SỐ TT	CHẾ ĐỘ CÁC THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	T = 5°C Q=0	T = 10°C Q=0	T = 15°C Q=0	T = 20°C Q=0	T = 25°C Q=0	T = 30°C Q=0	T = 35°C Q=0	T = 40°C Q=0
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,50	1,50	1,49	1,44	1,39	1,35	1,32	1,28
	Độ võng Fc	Mét	0,76	0,76	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,89
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,50	1,50	1,49	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
	Độ võng Fc	Mét	0,99	0,99	1,00	1,02	1,05	1,08	1,10	1,12
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,98	1,91	1,85	1,80	1,74	1,70
	Độ võng Fc	Mét	0,94	0,94	0,95	0,98	1,02	1,05	1,08	1,11
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	2,00	2,00	1,99	1,93	1,88	1,83	1,78	1,74
	Độ võng Fc	Mét	1,16	1,16	1,17	1,20	1,24	1,27	1,30	1,33
<b>DÂY DẪN AC120/19</b>										
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,75	0,71	0,68	0,65	0,63
	Độ võng Fc	Mét	0,51	0,51	0,52	0,55	0,57	0,60	0,63	0,65
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66
	Độ võng Fc	Mét	0,69	0,69	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82	0,84
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,69
	Độ võng Fc	Mét	0,91	0,91	0,92	0,95	0,97	1,00	1,03	1,06
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71
	Độ võng Fc	Mét	1,15	1,15	1,16	1,19	1,22	1,25	1,27	1,30
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,80	0,78	0,76	0,75	0,73	0,72
	Độ võng Fc	Mét	1,42	1,42	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,58
<b>DÂY DẪN AC70/11</b>										
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,98	0,90	0,84	0,78	0,74	0,70
	Độ võng Fc	Mét	0,39	0,39	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,56
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,98	0,92	0,87	0,82	0,79	0,75
	Độ võng Fc	Mét	0,53	0,53	0,54	0,58	0,61	0,64	0,68	0,71
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,94	0,89	0,86	0,82	0,79
	Độ võng Fc	Mét	0,69	0,69	0,70	0,74	0,78	0,81	0,84	0,88
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82
	Độ võng Fc	Mét	0,88	0,88	0,89	0,93	0,96	1,00	1,03	1,07
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	1,00	1,00	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,85
	Độ võng Fc	Mét	1,08	1,08	1,09	1,13	1,17	1,21	1,24	1,28
<b>DÂY DẪN ABC4x95</b>										
30	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,73	0,69	0,66	0,62	0,60

SỐ TT	CHẾ ĐỘ CÁC THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	T = 5°C Q=0	T = 10°C Q=0	T = 15°C Q=0	T = 20°C Q=0	T = 25°C Q=0	T = 30°C Q=0	T = 35°C Q=0	T = 40°C Q=0
30	Độ võng Fc	Mét	0,49	0,49	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,66
35	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,75	0,72	0,68	0,66	0,63
	Độ võng Fc	Mét	0,67	0,67	0,68	0,71	0,75	0,78	0,81	0,84
40	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66
	Độ võng Fc	Mét	0,87	0,87	0,88	0,92	0,95	0,99	1,02	1,05
45	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,77	0,74	0,72	0,70	0,68
	Độ võng Fc	Mét	1,10	1,10	1,11	1,15	1,19	1,22	1,26	1,29
50	Ứng suất căng dây	daN/mm <sup>2</sup>	0,80	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	Độ võng Fc	Mét	1,36	1,36	1,37	1,41	1,45	1,48	1,52	1,55

PHỤ LỤC: CHỌN LỰC ĐẦU TRỤ TRUNG THỂ

Thông số đường dây		Tầng 1	Tầng 2	Tầng 3	Tầng 4	Đơn vị, ký hiệu
1.	Chủng loại dây dẫn	TK-50	ACXV240/32-24kV	AC120/19	ABC(4x95)-0,4kV	
	Số lượng dây dẫn	1	3	1	1	
	Khoảng cách từ dây dẫn đến đầu cột (m)	-1,6	0,23	1,73	2,73	m
	Tiết diện dây dẫn (F)	49	276	136,8	380	mm2
	Đường kính dây dẫn (d)	0,009	0,037	0,015	0,038	m
	Ứng suất max ( $\sigma_{max}$ )	65,50	10,88	12,14	7,00	daN/mm2
	Ứng suất căng dây	2,00	1,20	0,800	0,800	daN/mm2
	Tì tải (G1)	0,00806	0,00565	0,00363	0,00349	daN/m.mm2
2.	Chủng loại cột				14	m
	Độ cao treo dây dẫn h (so với mặt đất)				13,20	m
	Chiều sâu chôn cột				2,4	m
3.	Cấp điện áp				22	kV
4.	Áp lực gió tiêu chuẩn ( $Q_0$ )				65	daN/m2
	Độ cao treo dây quy đổi trung bình (hqđ)				11,20	m
	Hệ số áp lực gió theo độ cao k( $Z_e$ )				1,018	
	Áp lực gió tiêu chuẩn (có tính đến các hệ số và quy phạm TĐĐ):				66,17	daN/m2
	Hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp 20 năm xuống 10 năm				0,852	( $\gamma_t$ )
	Hệ số tin cậy của tải trọng gió				2,1	( $\gamma_{tc}$ )
	Hệ số tầm quan trọng của công trình				1	( $\gamma_q$ )
	Hệ số hiệu ứng giạt = 0,85+h/1010				0,850	( $G_f$ )
	Áp lực gió tính toán ( $Q_u = Q_{tc} * \gamma_t * \gamma_{tc} * \gamma_q * G_f$ )				101	daN/m2
	$\alpha$ : hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột				0,7	
5.	Dạng địa hình				B	

TT	Chủng loại	Khoảng cột		Góc lái	D <sub>đỉnh</sub>	C <sub>cột</sub>	S <sub>cột</sub>	G <sub>cột</sub>	Gió lên dây				Lực căng dây				Tổng hợp lực tính toán	Hệ số an toàn	Tổng lực quy về đầu
		Trước	Sau						Gd <sub>Tầng 1</sub>	Gd <sub>Tầng 2</sub>	Gd <sub>Tầng 3</sub>	Gd <sub>Tầng 4</sub>	T <sub>tầng 1</sub>	T <sub>tầng 2</sub>	T <sub>tầng 3</sub>	T <sub>tầng 4</sub>			
1	Đỡ thẳng	20	20	0	0,19	0	3,10	0,00	17,70	173,26	22,35	50,73	0,00	0,00	0,00	0,00	264	1,2	317
2	Đỡ thẳng	21	21	0	0,19	0	3,10	0,00	18,58	181,92	23,46	53,27	0,00	0,00	0,00	0,00	277	1,2	333
3	Đỡ thẳng	22	22	0	0,19	0	3,10	0,00	19,47	190,58	24,58	55,81	0,00	0,00	0,00	0,00	290	1,2	349
4	Đỡ thẳng	23	23	0	0,19	0	3,10	0,00	20,35	199,24	25,70	58,35	0,00	0,00	0,00	0,00	304	1,2	364
5	Đỡ thẳng	24	24	0	0,19	0	3,10	0,00	21,23	207,91	26,82	60,88	0,00	0,00	0,00	0,00	317	1,2	380
6	Đỡ thẳng	25	25	0	0,19	0	3,10	0,00	22,12	216,57	27,93	63,42	0,00	0,00	0,00	0,00	330	1,2	396
7	Đỡ thẳng	26	26	0	0,19	0	3,10	0,00	23,00	225,23	29,05	65,96	0,00	0,00	0,00	0,00	343	1,2	412
8	Đỡ thẳng	27	27	0	0,19	0	3,10	0,00	23,89	233,90	30,17	68,49	0,00	0,00	0,00	0,00	356	1,2	428
9	Đỡ thẳng	28	28	0	0,19	0	3,10	0,00	24,77	242,56	31,29	71,03	0,00	0,00	0,00	0,00	370	1,2	444
10	Đỡ thẳng	29	29	0	0,19	0	3,10	0,00	25,66	251,22	32,40	73,57	0,00	0,00	0,00	0,00	383	1,2	459
11	Đỡ thẳng	30	30	0	0,19	0	3,10	0,00	26,54	259,88	33,52	76,10	0,00	0,00	0,00	0,00	396	1,2	475
12	Đỡ thẳng	31	31	0	0,19	0	3,10	0,00	27,43	268,55	34,64	78,64	0,00	0,00	0,00	0,00	409	1,2	491
13	Đỡ thẳng	32	32	0	0,19	0	3,10	0,00	28,31	277,21	35,75	81,18	0,00	0,00	0,00	0,00	422	1,2	507
14	Đỡ thẳng	33	33	0	0,19	0	3,10	0,00	29,20	285,87	36,87	83,71	0,00	0,00	0,00	0,00	436	1,2	523
15	Đỡ thẳng	34	34	0	0,19	0	3,10	0,00	30,08	294,54	37,99	86,25	0,00	0,00	0,00	0,00	449	1,2	539
16	Đỡ thẳng	35	35	0	0,19	0	3,10	0,00	30,97	303,20	39,11	88,79	0,00	0,00	0,00	0,00	462	1,2	554

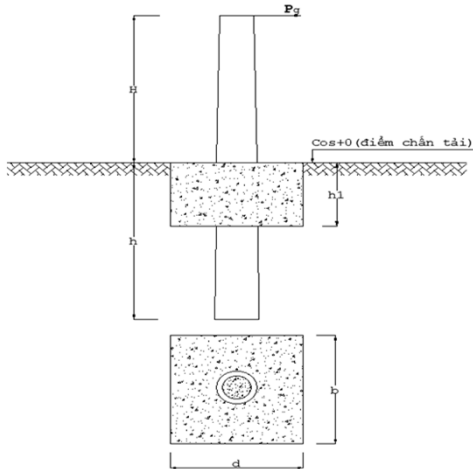
TT	Chủng loại	Khoảng cột		Góc lái	D <sub>đỉnh</sub>	C <sub>cột</sub>	S <sub>cột</sub>	G <sub>cột</sub>	Gió lên dấy				Lực căng dấy				Tổng hợp lực tính toán	Hệ hổ an toàn	Tổng lực quy về đầu
		Trước	Sau						Gd <sub>Tầng 1</sub>	Gd <sub>Tầng 2</sub>	Gd <sub>Tầng 3</sub>	Gd <sub>Tầng 4</sub>	T <sub>tầng 1</sub>	T <sub>tầng 2</sub>	T <sub>tầng 3</sub>	T <sub>tầng 4</sub>			
17	Đỡ thẳng	36	36	0	0,19	0	3,10	0,00	31,85	311,86	40,22	91,32	0,00	0,00	0,00	0,00	475	1,2	570
18	Đỡ thẳng	37	37	0	0,19	0	3,10	0,00	32,74	320,52	41,34	93,86	0,00	0,00	0,00	0,00	488	1,2	586
19	Đỡ thẳng	38	38	0	0,19	0	3,10	0,00	33,62	329,19	42,46	96,40	0,00	0,00	0,00	0,00	502	1,2	602
20	Đỡ thẳng	39	39	0	0,19	0	3,10	0,00	34,51	337,85	43,58	98,93	0,00	0,00	0,00	0,00	515	1,2	618
21	Đỡ thẳng	40	40	0	0,19	0	3,10	0,00	35,39	346,51	44,69	101,47	0,00	0,00	0,00	0,00	528	1,2	634
22	Đỡ thẳng	41	41	0	0,19	0	3,10	0,00	36,28	355,17	45,81	104,01	0,00	0,00	0,00	0,00	541	1,2	650
23	Đỡ thẳng	42	42	0	0,19	0	3,10	0,00	37,16	363,84	46,93	106,54	0,00	0,00	0,00	0,00	554	1,2	665
24	Đỡ thẳng	43	43	0	0,19	0	3,10	0,00	38,05	372,50	48,05	109,08	0,00	0,00	0,00	0,00	568	1,2	681
25	Đỡ thẳng	44	44	0	0,19	0	3,10	0,00	38,93	381,16	49,16	111,62	0,00	0,00	0,00	0,00	581	1,2	697
26	Đỡ thẳng	45	45	0	0,19	0	3,10	0,00	39,82	389,83	50,28	114,15	0,00	0,00	0,00	0,00	594	1,2	713
27	Đỡ thẳng	46	46	0	0,19	0	3,10	0,00	40,70	398,49	51,40	116,69	0,00	0,00	0,00	0,00	607	1,2	729
28	Đỡ thẳng	47	47	0	0,19	0	3,10	0,00	41,58	407,15	52,51	119,23	0,00	0,00	0,00	0,00	620	1,2	745
29	Đỡ thẳng	48	48	0	0,19	0	3,10	0,00	42,47	415,81	53,63	121,76	0,00	0,00	0,00	0,00	634	1,2	760
30	Đỡ thẳng	49	49	0	0,19	0	3,10	0,00	43,35	424,48	54,75	124,30	0,00	0,00	0,00	0,00	647	1,2	776
31	Đỡ thẳng	50	50	0	0,19	0	3,10	0,00	44,24	433,14	55,87	126,84	0,00	0,00	0,00	0,00	660	1,2	792
32	Đỡ góc	20	20	5	0,19	0	3,10	0,00	17,70	173,26	22,35	50,73	10,04	86,83	8,30	20,73	390	1,2	468
33	Đỡ góc	21	21	5	0,19	0	3,10	0,00	18,58	181,92	23,46	53,27	10,04	86,83	8,30	20,73	403	1,2	484
34	Đỡ góc	22	22	5	0,19	0	3,10	0,00	19,47	190,58	24,58	55,81	10,04	86,83	8,30	20,73	416	1,2	500
35	Đỡ góc	23	23	5	0,19	0	3,10	0,00	20,35	199,24	25,70	58,35	10,04	86,83	8,30	20,73	430	1,2	515
36	Đỡ góc	24	24	5	0,19	0	3,10	0,00	21,23	207,91	26,82	60,88	10,04	86,83	8,30	20,73	443	1,2	531
37	Đỡ góc	25	25	5	0,19	0	3,10	0,00	22,12	216,57	27,93	63,42	10,04	86,83	8,30	20,73	456	1,2	547
38	Đỡ góc	26	26	5	0,19	0	3,10	0,00	23,00	225,23	29,05	65,96	10,04	86,83	8,30	20,73	469	1,2	563
39	Đỡ góc	27	27	5	0,19	0	3,10	0,00	23,89	233,90	30,17	68,49	10,04	86,83	8,30	20,73	482	1,2	579
40	Đỡ góc	28	28	5	0,19	0	3,10	0,00	24,77	242,56	31,29	71,03	10,04	86,83	8,30	20,73	496	1,2	595
41	Đỡ góc	29	29	5	0,19	0	3,10	0,00	25,66	251,22	32,40	73,57	10,04	86,83	8,30	20,73	509	1,2	611
42	Đỡ góc	30	30	5	0,19	0	3,10	0,00	26,54	259,88	33,52	76,10	10,04	86,83	8,30	20,73	522	1,2	626
43	Đỡ góc	31	31	5	0,19	0	3,10	0,00	27,43	268,55	34,64	78,64	10,04	86,83	8,30	20,73	535	1,2	642
44	Đỡ góc	32	32	5	0,19	0	3,10	0,00	28,31	277,21	35,75	81,18	10,04	86,83	8,30	20,73	548	1,2	658
45	Đỡ góc	33	33	5	0,19	0	3,10	0,00	29,20	285,87	36,87	83,71	10,04	86,83	8,30	20,73	562	1,2	674
46	Đỡ góc	34	34	5	0,19	0	3,10	0,00	30,08	294,54	37,99	86,25	10,04	86,83	8,30	20,73	575	1,2	690
47	Đỡ góc	35	35	5	0,19	0	3,10	0,00	30,97	303,20	39,11	88,79	10,04	86,83	8,30	20,73	588	1,2	706
48	Đỡ góc	36	36	5	0,19	0	3,10	0,00	31,85	311,86	40,22	91,32	10,04	86,83	8,30	20,73	601	1,2	721
49	Đỡ góc	37	37	5	0,19	0	3,10	0,00	32,74	320,52	41,34	93,86	10,04	86,83	8,30	20,73	614	1,2	737
50	Đỡ góc	38	38	5	0,19	0	3,10	0,00	33,62	329,19	42,46	96,40	10,04	86,83	8,30	20,73	628	1,2	753
51	Đỡ góc	39	39	5	0,19	0	3,10	0,00	34,51	337,85	43,58	98,93	10,04	86,83	8,30	20,73	641	1,2	769
52	Đỡ góc	40	40	5	0,19	0	3,10	0,00	35,39	346,51	44,69	101,47	10,04	86,83	8,30	20,73	654	1,2	785
53	Đỡ góc	41	41	5	0,19	0	3,10	0,00	36,28	355,17	45,81	104,01	10,04	86,83	8,30	20,73	667	1,2	801
54	Đỡ góc	42	42	5	0,19	0	3,10	0,00	37,16	363,84	46,93	106,54	10,04	86,83	8,30	20,73	680	1,2	816
55	Đỡ góc	43	43	5	0,19	0	3,10	0,00	38,05	372,50	48,05	109,08	10,04	86,83	8,30	20,73	694	1,2	832
56	Đỡ góc	44	44	5	0,19	0	3,10	0,00	38,93	381,16	49,16	111,62	10,04	86,83	8,30	20,73	707	1,2	848
57	Đỡ góc	45	45	5	0,19	0	3,10	0,00	39,82	389,83	50,28	114,15	10,04	86,83	8,30	20,73	720	1,2	864
58	Đỡ góc	46	46	5	0,19	0	3,10	0,00	40,70	398,49	51,40	116,69	10,04	86,83	8,30	20,73	733	1,2	880
59	Đỡ góc	47	47	5	0,19	0	3,10	0,00	41,58	407,15	52,51	119,23	10,04	86,83	8,30	20,73	746	1,2	896
60	Đỡ góc	48	48	5	0,19	0	3,10	0,00	42,47	415,81	53,63	121,76	10,04	86,83	8,30	20,73	760	1,2	911
61	Đỡ góc	49	49	5	0,19	0	3,10	0,00	43,35	424,48	54,75	124,30	10,04	86,83	8,30	20,73	773	1,2	927
62	Đỡ góc	50	50	5	0,19	0	3,10	0,00	44,24	433,14	55,87	126,84	10,04	86,83	8,30	20,73	786	1,2	943
63	Néo góc	20	20	30	0,19	0	3,10	0,00	17,70	173,26	22,35	50,73	59,57	515,23	49,26	122,98	1011	1,2	1213
64	Néo góc	21	21	30	0,19	0	3,10	0,00	18,58	181,92	23,46	53,27	59,57	515,23	49,26	122,98	1024	1,2	1229



TT	Chủng loại	Khoảng cột		Góc lái	D <sub>đỉnh</sub>	C <sub>cột</sub>	S <sub>cột</sub>	G <sub>cột</sub>	Gió lên dấy				Lực căng dấy				Tổng hợp lực tính toán	Hệ hỏ an toàn	Tổng lực quy về đầu
		Trước	Sau						G <sub>d</sub> <sub>Tầng 1</sub>	G <sub>d</sub> <sub>Tầng 2</sub>	G <sub>d</sub> <sub>Tầng 3</sub>	G <sub>d</sub> <sub>Tầng 4</sub>	T <sub>tầng 1</sub>	T <sub>tầng 2</sub>	T <sub>tầng 3</sub>	T <sub>tầng 4</sub>			
65	Néo góc	22	22	30	0,19	0	3,10	0,00	19,47	190,58	24,58	55,81	59,57	515,23	49,26	122,98	1037	1,2	1245
66	Néo góc	23	23	30	0,19	0	3,10	0,00	20,35	199,24	25,70	58,35	59,57	515,23	49,26	122,98	1051	1,2	1261
67	Néo góc	24	24	30	0,19	0	3,10	0,00	21,23	207,91	26,82	60,88	59,57	515,23	49,26	122,98	1064	1,2	1277
68	Néo góc	25	25	30	0,19	0	3,10	0,00	22,12	216,57	27,93	63,42	59,57	515,23	49,26	122,98	1077	1,2	1293
69	Néo góc	26	26	30	0,19	0	3,10	0,00	23,00	225,23	29,05	65,96	59,57	515,23	49,26	122,98	1090	1,2	1308
70	Néo góc	27	27	30	0,19	0	3,10	0,00	23,89	233,90	30,17	68,49	59,57	515,23	49,26	122,98	1103	1,2	1324
71	Néo góc	28	28	30	0,19	0	3,10	0,00	24,77	242,56	31,29	71,03	59,57	515,23	49,26	122,98	1117	1,2	1340
72	Néo góc	29	29	30	0,19	0	3,10	0,00	25,66	251,22	32,40	73,57	59,57	515,23	49,26	122,98	1130	1,2	1356
73	Néo góc	30	30	30	0,19	0	3,10	0,00	26,54	259,88	33,52	76,10	59,57	515,23	49,26	122,98	1143	1,2	1372
74	Néo góc	31	31	30	0,19	0	3,10	0,00	27,43	268,55	34,64	78,64	59,57	515,23	49,26	122,98	1156	1,2	1388
75	Néo góc	32	32	30	0,19	0	3,10	0,00	28,31	277,21	35,75	81,18	59,57	515,23	49,26	122,98	1170	1,2	1403
76	Néo góc	33	33	30	0,19	0	3,10	0,00	29,20	285,87	36,87	83,71	59,57	515,23	49,26	122,98	1183	1,2	1419
77	Néo góc	34	34	30	0,19	0	3,10	0,00	30,08	294,54	37,99	86,25	59,57	515,23	49,26	122,98	1196	1,2	1435
78	Néo góc	35	35	30	0,19	0	3,10	0,00	30,97	303,20	39,11	88,79	59,57	515,23	49,26	122,98	1209	1,2	1451
79	Néo góc	36	36	30	0,19	0	3,10	0,00	31,85	311,86	40,22	91,32	59,57	515,23	49,26	122,98	1222	1,2	1467
80	Néo góc	37	37	30	0,19	0	3,10	0,00	32,74	320,52	41,34	93,86	59,57	515,23	49,26	122,98	1236	1,2	1483
81	Néo góc	38	38	30	0,19	0	3,10	0,00	33,62	329,19	42,46	96,40	59,57	515,23	49,26	122,98	1249	1,2	1498
82	Néo góc	39	39	30	0,19	0	3,10	0,00	34,51	337,85	43,58	98,93	59,57	515,23	49,26	122,98	1262	1,2	1514
83	Néo góc	40	40	30	0,19	0	3,10	0,00	35,39	346,51	44,69	101,47	59,57	515,23	49,26	122,98	1275	1,2	1530
84	Néo góc	41	41	30	0,19	0	3,10	0,00	36,28	355,17	45,81	104,01	59,57	515,23	49,26	122,98	1288	1,2	1546
85	Néo góc	42	42	30	0,19	0	3,10	0,00	37,16	363,84	46,93	106,54	59,57	515,23	49,26	122,98	1302	1,2	1562
86	Néo góc	43	43	30	0,19	0	3,10	0,00	38,05	372,50	48,05	109,08	59,57	515,23	49,26	122,98	1315	1,2	1578
87	Néo góc	44	44	30	0,19	0	3,10	0,00	38,93	381,16	49,16	111,62	59,57	515,23	49,26	122,98	1328	1,2	1594
88	Néo góc	45	45	30	0,19	0	3,10	0,00	39,82	389,83	50,28	114,15	59,57	515,23	49,26	122,98	1341	1,2	1609
89	Néo góc	46	46	30	0,19	0	3,10	0,00	40,70	398,49	51,40	116,69	59,57	515,23	49,26	122,98	1354	1,2	1625
90	Néo góc	47	47	30	0,19	0	3,10	0,00	41,58	407,15	52,51	119,23	59,57	515,23	49,26	122,98	1368	1,2	1641
91	Néo góc	48	48	30	0,19	0	3,10	0,00	42,47	415,81	53,63	121,76	59,57	515,23	49,26	122,98	1381	1,2	1657
92	Néo góc	49	49	30	0,19	0	3,10	0,00	43,35	424,48	54,75	124,30	59,57	515,23	49,26	122,98	1394	1,2	1673
93	Néo góc	20	20	90	0,19	0	3,10	0,00	17,70	173,26	22,35	50,73	162,76	1407,64	134,59	335,98	2305	1,2	2766
94	Néo góc	21	21	90	0,19	0	3,10	0,00	18,58	181,92	23,46	53,27	162,76	1407,64	134,59	335,98	2318	1,2	2782
95	Néo góc	22	22	90	0,19	0	3,10	0,00	19,47	190,58	24,58	55,81	162,76	1407,64	134,59	335,98	2331	1,2	2798
96	Néo góc	23	23	90	0,19	0	3,10	0,00	20,35	199,24	25,70	58,35	162,76	1407,64	134,59	335,98	2345	1,2	2814
97	Néo góc	24	24	90	0,19	0	3,10	0,00	21,23	207,91	26,82	60,88	162,76	1407,64	134,59	335,98	2358	1,2	2829
98	Néo góc	25	25	90	0,19	0	3,10	0,00	22,12	216,57	27,93	63,42	162,76	1407,64	134,59	335,98	2371	1,2	2845
99	Néo góc	26	26	90	0,19	0	3,10	0,00	23,00	225,23	29,05	65,96	162,76	1407,64	134,59	335,98	2384	1,2	2861
100	Néo góc	27	27	90	0,19	0	3,10	0,00	23,89	233,90	30,17	68,49	162,76	1407,64	134,59	335,98	2397	1,2	2877
101	Néo góc	28	28	90	0,19	0	3,10	0,00	24,77	242,56	31,29	71,03	162,76	1407,64	134,59	335,98	2411	1,2	2893
102	Néo góc	29	29	90	0,19	0	3,10	0,00	25,66	251,22	32,40	73,57	162,76	1407,64	134,59	335,98	2424	1,2	2909
103	Néo góc	30	30	90	0,19	0	3,10	0,00	26,54	259,88	33,52	76,10	162,76	1407,64	134,59	335,98	2437	1,2	2924
104	Néo góc	31	31	90	0,19	0	3,10	0,00	27,43	268,55	34,64	78,64	162,76	1407,64	134,59	335,98	2450	1,2	2940
105	Néo góc	32	32	90	0,19	0	3,10	0,00	28,31	277,21	35,75	81,18	162,76	1407,64	134,59	335,98	2463	1,2	2956
106	Néo góc	33	33	90	0,19	0	3,10	0,00	29,20	285,87	36,87	83,71	162,76	1407,64	134,59	335,98	2477	1,2	2972
107	Néo góc	34	34	90	0,19	0	3,10	0,00	30,08	294,54	37,99	86,25	162,76	1407,64	134,59	335,98	2490	1,2	2988
108	Néo góc	35	35	90	0,19	0	3,10	0,00	30,97	303,20	39,11	88,79	162,76	1407,64	134,59	335,98	2503	1,2	3004
109	Néo góc	36	36	90	0,19	0	3,10	0,00	31,85	311,86	40,22	91,32	162,76	1407,64	134,59	335,98	2516	1,2	3019
110	Néo góc	37	37	90	0,19	0	3,10	0,00	32,74	320,52	41,34	93,86	162,76	1407,64	134,59	335,98	2529	1,2	3035
111	Néo góc	38	38	90	0,19	0	3,10	0,00	33,62	329,19	42,46	96,40	162,76	1407,64	134,59	335,98	2543	1,2	3051
112	Néo góc	39	39	90	0,19	0	3,10	0,00	34,51	337,85	43,58	98,93	162,76	1407,64	134,59	335,98	2556	1,2	3067

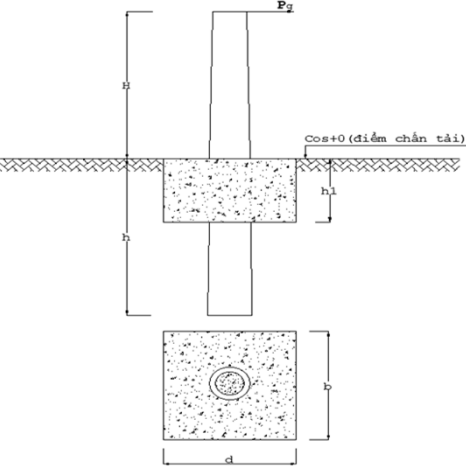
TT	Chủng loại	Khoảng cột		Góc lái	D <sub>đỉnh</sub>	C <sub>cột</sub>	S <sub>cột</sub>	G <sub>cột</sub>	Gió lên dấy				Lực căng dấy				Tổng hợp lực tính toán	Hệ số an toàn	Tổng lực quy về đầu
		Trước	Sau						G <sub>d<sub>Tầng 1</sub></sub>	G <sub>d<sub>Tầng 2</sub></sub>	G <sub>d<sub>Tầng 3</sub></sub>	G <sub>d<sub>Tầng 4</sub></sub>	T <sub>tầng 1</sub>	T <sub>tầng 2</sub>	T <sub>tầng 3</sub>	T <sub>tầng 4</sub>			
113	Néo góc	40	40	90	0,19	0	3,10	0,00	35,39	346,51	44,69	101,47	162,76	1407,64	134,59	335,98	2569	1,2	3083
114	Néo góc	41	41	90	0,19	0	3,10	0,00	36,28	355,17	45,81	104,01	162,76	1407,64	134,59	335,98	2582	1,2	3099
115	Néo góc	42	42	90	0,19	0	3,10	0,00	37,16	363,84	46,93	106,54	162,76	1407,64	134,59	335,98	2595	1,2	3115
116	Néo góc	43	43	90	0,19	0	3,10	0,00	38,05	372,50	48,05	109,08	162,76	1407,64	134,59	335,98	2609	1,2	3130
117	Néo góc	44	44	90	0,19	0	3,10	0,00	38,93	381,16	49,16	111,62	162,76	1407,64	134,59	335,98	2622	1,2	3146
118	Néo góc	45	45	90	0,19	0	3,10	0,00	39,82	389,83	50,28	114,15	162,76	1407,64	134,59	335,98	2635	1,2	3162
119	Néo góc	46	46	90	0,19	0	3,10	0,00	40,70	398,49	51,40	116,69	162,76	1407,64	134,59	335,98	2648	1,2	3178
120	Néo góc	47	47	90	0,19	0	3,10	0,00	41,58	407,15	52,51	119,23	162,76	1407,64	134,59	335,98	2661	1,2	3194
121	Néo góc	48	48	90	0,19	0	3,10	0,00	42,47	415,81	53,63	121,76	162,76	1407,64	134,59	335,98	2675	1,2	3210
122	Néo góc	49	49	90	0,19	0	3,10	0,00	43,35	424,48	54,75	124,30	162,76	1407,64	134,59	335,98	2688	1,2	3225
123	Néo góc	50	50	90	0,19	0	3,10	0,00	44,24	433,14	55,87	126,84	162,76	1407,64	134,59	335,98	2701	1,2	3241
124	Dùng cuối	20	20	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	8,85	86,63	11,17	25,37	115,09	995,35	95,17	237,58	1449	1,2	1739
125	Dùng cuối	21	21	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	9,29	90,96	11,73	26,64	115,09	995,35	95,17	237,58	1450	1,2	1740
126	Dùng cuối	22	22	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	9,73	95,29	12,29	27,90	115,09	995,35	95,17	237,58	1450	1,2	1741
127	Dùng cuối	23	23	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	10,18	99,62	12,85	29,17	115,09	995,35	95,17	237,58	1451	1,2	1741
128	Dùng cuối	24	24	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	10,62	103,95	13,41	30,44	115,09	995,35	95,17	237,58	1452	1,2	1742
129	Dùng cuối	25	25	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	11,06	108,29	13,97	31,71	115,09	995,35	95,17	237,58	1453	1,2	1743
130	Dùng cuối	26	26	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	11,50	112,62	14,53	32,98	115,09	995,35	95,17	237,58	1453	1,2	1744
131	Dùng cuối	27	27	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	11,94	116,95	15,08	34,25	115,09	995,35	95,17	237,58	1454	1,2	1745
132	Dùng cuối	28	28	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	12,39	121,28	15,64	35,51	115,09	995,35	95,17	237,58	1455	1,2	1746
133	Dùng cuối	29	29	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	12,83	125,61	16,20	36,78	115,09	995,35	95,17	237,58	1456	1,2	1747
134	Dùng cuối	30	30	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	13,27	129,94	16,76	38,05	115,09	995,35	95,17	237,58	1457	1,2	1748
135	Dùng cuối	31	31	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	13,71	134,27	17,32	39,32	115,09	995,35	95,17	237,58	1458	1,2	1749
136	Dùng cuối	32	32	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	14,16	138,60	17,88	40,59	115,09	995,35	95,17	237,58	1459	1,2	1750
137	Dùng cuối	33	33	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	14,60	142,94	18,44	41,86	115,09	995,35	95,17	237,58	1460	1,2	1751
138	Dùng cuối	34	34	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	15,04	147,27	18,99	43,12	115,09	995,35	95,17	237,58	1461	1,2	1753
139	Dùng cuối	35	35	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	15,48	151,60	19,55	44,39	115,09	995,35	95,17	237,58	1462	1,2	1754
140	Dùng cuối	36	36	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	15,93	155,93	20,11	45,66	115,09	995,35	95,17	237,58	1463	1,2	1755
141	Dùng cuối	37	37	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	16,37	160,26	20,67	46,93	115,09	995,35	95,17	237,58	1464	1,2	1756
142	Dùng cuối	38	38	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	16,81	164,59	21,23	48,20	115,09	995,35	95,17	237,58	1465	1,2	1758
143	Dùng cuối	39	39	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	17,25	168,92	21,79	49,47	115,09	995,35	95,17	237,58	1466	1,2	1759
144	Dùng cuối	40	40	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	17,70	173,26	22,35	50,73	115,09	995,35	95,17	237,58	1467	1,2	1761
145	Dùng cuối	41	41	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	18,14	177,59	22,91	52,00	115,09	995,35	95,17	237,58	1468	1,2	1762
146	Dùng cuối	42	42	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	18,58	181,92	23,46	53,27	115,09	995,35	95,17	237,58	1470	1,2	1763
147	Dùng cuối	43	43	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	19,02	186,25	24,02	54,54	115,09	995,35	95,17	237,58	1471	1,2	1765
148	Dùng cuối	44	44	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	19,47	190,58	24,58	55,81	115,09	995,35	95,17	237,58	1472	1,2	1767
149	Dùng cuối	45	45	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	19,91	194,91	25,14	57,08	115,09	995,35	95,17	237,58	1473	1,2	1768
150	Dùng cuối	46	46	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	20,35	199,24	25,70	58,35	115,09	995,35	95,17	237,58	1475	1,2	1770
151	Dùng cuối	47	47	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	20,79	203,58	26,26	59,61	115,09	995,35	95,17	237,58	1476	1,2	1771
152	Dùng cuối	48	48	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	21,23	207,91	26,82	60,88	115,09	995,35	95,17	237,58	1478	1,2	1773
153	Dùng cuối	49	49	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	21,68	212,24	27,37	62,15	115,09	995,35	95,17	237,58	1479	1,2	1775
154	Dùng cuối	50	50	Cuối	0,19	0	3,10	0,00	22,12	216,57	27,93	63,42	115,09	995,35	95,17	237,58	1480	1,2	1777

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN MÓNG TRỤ ĐƠN

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN						
Mô hình tính toán	Thông số/Công thức tính	Số liệu tính toán				Đơn vị
	<b>I. Nhập thông số cột</b>					
	Công dụng cột	Đỡ	Đỡ	Néo cuối		
	Loại cột	PC.I-16-190-9,2	PC.I-14-190-8,5	PC.I-8,5-160-2,0		
	Chiều cao cột	16,0	14,0	8,5		Mét
	Chiều sâu chôn cột	2,50	2,40	1,40		Mét
	Trọng lượng cột	1,88	1,38	0,59		Tấn
	<b>II. Nhập thông số móng</b>					
	Loại móng tính toán	Móng trụ đơn 16 mét	Móng trụ đơn 14 mét	Móng trụ đơn 8,5 mét		
	h (chiều sâu chôn trụ)	2,50	2,40	1,40		(m)
	h1	0,80	0,80	0,50		(m)
	b	1,40	1,40	0,80		(m)
	d	1,40	1,40	0,80		(m)
	V(móng)	1,57	1,57	0,32		(m3)
	V(đất đắp)	0,00	0,00	0,00		(m3)
	Tỷ số h/b	1,79	1,71	1,75		
	Hệ số an toàn K	1,20	1,20	1,70		
<b>III. Nhập các thông số của đất theo hồ sơ thiết kế</b>						
Loại đất tính toán		Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên	Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên	Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên		
θ: tra bảng theo loại đất	θ	0,73	0,73	0,73		
θ^2: tra bảng theo loại đất	θ^2	0,54	0,54	0,54		
φ: Góc ma sát trong của đất, tra bảng theo loại đất	φ	17,18	17,18	17,18		°
f=tgφ	tgφ	0,31	0,31	0,31		
tgφ^2	tgφ^2	0,10	0,10	0,10		
ko: tra bảng theo loại đất	ko	1,36	1,34	1,35		
Lực dính kết, kN/m2	C	20,00	20,00	20,00		kN/m2
Dung trọng của đất, kN/m3	γ	18,57	18,57	18,57		kN/m3
Φ^2: tra bảng theo loại đất	Φ^2	70,85	70,85	70,85		
<b>KẾT QUẢ TÍNH TOÁN</b>						
Tổng lực ngang tác động lên cột, kN	S (lực đầu trụ)	9,20	8,50	2,00		(kN)
Độ cao trung bình đặt các lực ngang vào cột, m	H	13,25	11,35	6,85		(m)
F1= 1,5*[(H/h)+(H/h+1)*tg2φ] + 0,5	F1	9,35	8,42	8,68		
F2= (1+tg2φ)*[1+(1,5*d*tgφ)/h]	F2	1,98	1,98	1,91		
F3= (1+tg2φ)*(d/h) + tgφ	F3	2,23	2,23	2,06		
Sức kháng của đất phía sau móng, kN	En	335,06	312,80	86,48		(kN)
Trọng lượng của cột, kN	Qc	18,83	13,75	5,86		(kN)
Trọng lượng của móng, kN	Qm	38,42	38,42	7,84		(kN)
Trọng lượng của dây +xà+sứ+MBA, kN	Qx	6,60	6,60	6,60		(kN)

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN						
Mô hình tính toán	Thông số/Công thức tính	Số liệu tính toán				Đơn vị
Trọng lượng đất bao quanh móng, kN	Qđ	0,00	0,00	0,00		(kN)
Tổng trọng lượng đặt lên nền, Qo=Qc+Qm+Qx+Qđ	Qo	63,85	58,77	20,30		(kN)
<b>Kiểm tra khả năng chống lún của móng</b>						
Ứng suất cực đại xuống đáy móng	$\sigma_{\max}=Q_0/(b*d)$	32,57	29,98	31,72		kN/m2
Hệ số tra bảng A	A	0,43	0,43	0,43		
Hệ số tra bảng B	B	2,72	2,72	2,72		
Hệ số tra bảng C	D	5,31	5,31	5,31		
Áp lực tiêu chuẩn của đất nền R <sub>tc</sub>	$R_{tc} = m(A*b + B*d)*\gamma + D*C$	188,12	188,12	153,02		kN/m2
Kiểm tra $\sigma_{\max} < 1,2*R_{tc}$		<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>	<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>	<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>		
<b>Kiểm tra khả năng chống lật của móng</b>						
S*K	S*K	11,04	10,20	3,40		
$I=(F2*E_n+F3*Q_o)/F1$	I	86,29	89,32	23,83		
Kiểm tra $S*K \leq I$	$S*K < I$	<b>An toàn</b>	<b>An toàn</b>	<b>An toàn</b>		
<b>Kiểm tra sức kháng của đất phía trước móng</b>						
Sức kháng của đất phía trước móng, kN	E'n	10.109,10	9.470,66	2.731,61		(kN)
E'n > E <sub>n</sub>		<b>Đất kháng tốt</b>	<b>Đất kháng tốt</b>	<b>Đất kháng tốt</b>		
<b>Kết luận:</b>		<b>Móng cột là việc an toàn</b>	<b>Móng cột là việc an toàn</b>	<b>Móng cột là việc an toàn</b>		

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN MÓNG TRỤ GHEP

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN						
Mô hình tính toán	Thông số/Công thức tính	Số liệu tính toán				Đơn vị
	<b>I. Nhập thông số cột</b>					
	Công dụng cột	Néo cuối	Néo cuối	Néo cuối		
	Loại cột	2PC.I-14-190-8,5	2PC.I-14-190-8,5	2PC.I-8,5-160-2,0		
	Chiều cao cột	14,0	14,0	8,5		Mét
	Chiều sâu chôn cột	2,40	2,40	1,40		Mét
	Trọng lượng cột	2,75	2,75	1,17		Tấn
	<b>II. Nhập thông số móng</b>					
	Loại móng tính toán	Móng trụ ghép14 mét	Móng trụ ghép14 mét	Móng trụ ghép 8,5 mét		
	h (chiều sâu chôn trụ)	2,40	2,40	1,40		(m)
	h1	0,80	0,80	0,50		(m)
	b	1,60	1,40	0,80		(m)
	d	1,60	1,60	1,00		(m)
	V(móng)	2,05	1,79	0,40		(m3)
	V(đất đắp)	0,00	0,00	0,00		(m3)
	Tỷ số h/b	1,50	1,71	1,75		
	Hệ số an toàn K	1,70	1,70	1,70		
<b>III. Nhập các thông số của đất theo hồ sơ thiết kế</b>						
Loại đất tính toán		Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên	Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên	Đất sét và đất cát ẩm tự nhiên		
θ: tra bảng theo loại đất	θ	0,73	0,73	0,73		
θ^2: tra bảng theo loại đất	θ^2	0,54	0,54	0,54		
φ: Góc ma sát trong của đất, tra bảng theo loại đất	φ	17,18	17,18	17,18		°
f=tgφ	tgφ	0,31	0,31	0,31		
tgφ^2	tgφ^2	0,10	0,10	0,10		
ko: tra bảng theo loại đất	ko	1,30	1,34	1,35		
Lực dính kết, kN/m2	C	20,00	20,00	20,00		kN/m2
Dung trọng của đất, kN/m3	γ	18,57	18,57	18,57		kN/m3
Φ^2: tra bảng theo loại đất	Φ^2	70,85	70,85	70,85		
<b>KẾT QUẢ TÍNH TOÁN</b>						
Tổng lực ngang tác động lên cột, kN	S (lực đầu trụ)	17,00	17,00	4,00		(kN)
Độ cao trung bình đặt các lực ngang vào cột, m	H	11,35	11,35	6,85		(m)
F1= 1,5*[(H/h)+(H/h+1)*tg2φ] + 0,5	F1	8,42	8,42	8,68		
F2= (1+tg2φ)*[1+(1,5*d*tgφ)/h]	F2	2,11	2,11	2,11		
F3= (1+tg2φ)*(d/h) + tgφ	F3	2,50	2,50	2,50		
Sức kháng của đất phía sau móng, kN	En	346,07	312,80	86,48		(kN)
Trọng lượng của cột, kN	Qc	27,50	27,50	11,72		(kN)
Trọng lượng của móng, kN	Qm	50,18	43,90	9,80		(kN)
Trọng lượng của dây +xà+sứ+MBA, kN	Qx	6,60	6,60	6,60		(kN)

THÔNG SỐ TÍNH TOÁN						
Mô hình tính toán	Thông số/Công thức tính	Số liệu tính toán				Đơn vị
Trọng lượng đất bao quanh móng, kN	Qđ	0,00	0,00	0,00		(kN)
Tổng trọng lượng đặt lên nền, Qo=Qc+Qm+Qx+Qđ	Qo	84,28	78,00	28,12		(kN)
<b>Kiểm tra khả năng chống lún của móng</b>						
Ứng suất cực đại xuống đáy móng	$\sigma_{\max}=Q_0/(b*d)$	32,92	34,82	35,15		kN/m2
Hệ số tra bảng A	A	0,43	0,43	0,43		
Hệ số tra bảng B	B	2,72	2,72	2,72		
Hệ số tra bảng C	D	5,31	5,31	5,31		
Áp lực tiêu chuẩn của đất nền R <sub>tc</sub>	$R_{tc} = m(A*b + B*d)*\gamma + D*C$	199,82	198,22	163,12		kN/m2
Kiểm tra $\sigma_{\max} < 1,2*R_{tc}$		<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>	<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>	<b>Đảm bảo yêu cầu chống lún</b>		
<b>Kiểm tra khả năng chống lật của móng</b>						
S*K	S*K	28,90	28,90	6,80		
$I=(F2*E_n+F3*Q_o)/F1$	I	111,88	101,67	29,12		
Kiểm tra $S*K \leq I$	$S*K < I$	<b>An toàn</b>	<b>An toàn</b>	<b>An toàn</b>		
<b>Kiểm tra sức kháng của đất phía trước móng</b>						
Sức kháng của đất phía trước móng, kN	E'n	10.478,18	9.470,66	2.731,61		(kN)
E'n > E <sub>n</sub>		<b>Đất kháng tốt</b>	<b>Đất kháng tốt</b>	<b>Đất kháng tốt</b>		
<b><u>Kết luận:</u></b>		<b>Móng cột là việc an toàn</b>	<b>Móng cột là việc an toàn</b>	<b>Móng cột là việc an toàn</b>		

**PHỤ LỤC 04: TÍNH TOÁN GIÁ TRỊ ĐIỆN TRỞ NỔI ĐẤT**

Nội dung/ diễn giải	Trạm	Trung thế	Hạ thế	Đơn vị
<b>a) Số liệu đầu vào theo thông số hồ sơ thiết kế cung cấp:</b>				
Điện trở suất của đất đo được (pdo):	52,00	52,00	42,00	Ω.m
Hệ số điều chỉnh điện trở suất theo mùa (k)	1,0	1,0	1,0	
Điện trở suất của đất (ρ) = ρ x k	52	52	42	Ω.m
Tổng số cọc tiếp địa (n)	2	1	1	cọc
Khoảng cách giữa các cọc	4,0	0,0	0,0	m
Tổng chiều dài thanh nổi đất chính (l <sub>t</sub> )	12,0	0,0	0,0	m
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l <sub>c</sub> )	7,2	7,2	4,8	m
Loại cọc tiếp địa	tròn	tròn	tròn	
Đường kính (tròn) hoặc bề rộng (góc) của cọc nổi đất	1,6	1,6	1,6	cm
Loại thanh nổi đất	tròn	tròn	tròn	
Đường kính (tròn) hoặc bề rộng (dẹt) của thanh nổi đất	0,64	0,64	0,64	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0,5	0,5	0,5	m
Độ chôn sâu của thanh nổi đất	0,5	0,5	0,5	m
Điện trở nổi đất yêu cầu R <sub>td</sub> ≤	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	Ω
<b>b) Kết quả tính toán:</b>				
<b>Hệ số sử dụng của tia (h<sub>t</sub>)</b>				
Bề rộng tính toán của thanh nổi đất	1,28	1,28	1,28	cm
Đường kính tính toán của cọc nổi đất	1,60	1,60	1,60	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nổi đất	4,10	4,10	2,90	m
Tỷ số giữa khoảng cách các cọc và chiều dài mỗi cọc	0,56	0,00	0,00	
Hệ số sử dụng của thanh nổi đất (h <sub>t</sub> )	0,70	0,00	0,00	
Hệ số sử dụng của cọc nổi đất (h <sub>c</sub> )	0,84	1,00	1,00	
<b>Điện trở nổi đất của thanh:</b>				
$r_t = \frac{0,366 \rho}{l_t} \lg \frac{2l_t^2}{bt}$	7,38	0,00	0,00	Ω
<b>Điện trở nổi đất của 1 cọc:</b>				
$r_c = \frac{0,366 \rho}{l_c} \left( \lg \frac{2l_c}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right)$	8,35	8,03	9,51	Ω
<b>Điện trở nổi đất của hệ thống</b>				
$R_{ct} = \frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + n \cdot r_t \cdot \eta_c}$	<b>3,38</b>	<b>8,03</b>	<b>9,51</b>	Ω
<b>Kết luận:</b>	<b>Đạt</b>	<b>Đạt</b>	<b>Đạt</b>	

## TÍNH TOÁN CHỐNG SÉT ĐƯỜNG DÂY 22KV SỬ DỤNG ĐÀ CHỐNG SÉT 2,4 MÉT

### A. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

#### II. THEO TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 9385:2012 CHỐNG SÉT CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG - HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ, KIỂM TRA VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG

Theo điều 8: Vùng bảo vệ

##### 8.1 Khái niệm

Khái niệm "vùng bảo vệ" được hiểu một cách đơn giản là thể tích mà trong giới hạn đó các bộ phận chống sét tạo ra một sự bảo vệ chống lại các cú phóng điện trực tiếp bằng việc thu các tia sét vào các bộ phận chống sét đó. Kích thước và hình dáng của vùng bảo vệ thay đổi theo chiều cao của ngôi nhà hoặc chiều cao của các thiết bị thu sét thẳng đứng. Nói chung đối với các công trình không cao quá 20 m, vùng bảo vệ của các bộ phận thu sét thẳng đứng từ dưới mặt đất lên được xác định là thể tích tạo bởi một hình nón với đỉnh của nó nằm ở đỉnh bộ phận thu sét và đáy nằm dưới mặt đất. Vùng bảo vệ của các bộ phận thu sét ngang được xác định bởi không gian tạo bởi hình nón có đỉnh nằm trên dây thu sét ngang chạy từ điểm đầu đến điểm cuối. Đối với những kết cấu cao hơn 20 m, việc xác định vùng bảo vệ như trên có thể không áp dụng được, và cần phải có thêm các thiết bị chống sét lắp đặt để chống lại các cú sét đánh vào phía bên cạnh công trình.

##### 8.2 Góc Bảo vệ

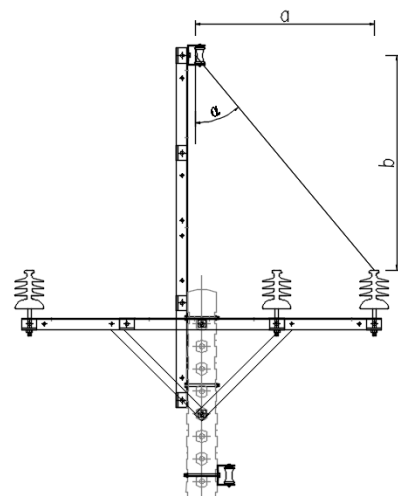
- Đối với các kết cấu không vượt quá 20 m về chiều cao, góc giữa cạnh của hình nón với phương thẳng đứng tại đỉnh của hình nón gọi là góc bảo vệ. Độ lớn của góc bảo vệ không thể xác định được một cách chính xác vì nó phụ thuộc vào độ lớn của cú sét đánh và sự hiện diện trong vùng bảo vệ các vật thể có khả năng dẫn điện và chúng có thể tạo nên các đường nối đất độc lập với hệ thống chống sét. Tất cả những gì có thể khẳng định là khả năng bảo vệ của hệ thống chống sét sẽ tăng lên khi lấy góc bảo vệ giảm đi. Đối với các kết cấu cao hơn 20 m, góc bảo vệ của bất kỳ một bộ phận dẫn sét nào cao tới 20 m cũng sẽ tương tự như đối với các bộ phận thu sét của các kết cấu thấp hơn 20 m. Tuy nhiên công trình cao hơn 20 m có khả năng bị sét đánh vào phía bên cạnh, bởi vậy cần xác định thể tích được bảo vệ theo phương pháp hình cầu lặn.

- Đối với các mục đích thực hành nhằm cung cấp một mức độ chống sét chấp nhận được cho một kết cấu thông thường cao tới 20 m hoặc cho phần kết cấu dưới 20 m đối với kết cấu cao hơn, góc bảo vệ của bất cứ một bộ phận riêng nào của lưới thu sét, thu sét đứng hay nằm ngang, được quy định là 45°. Giữa các bộ phận thu sét thẳng đứng đặt cách nhau không quá 2 lần chiều cao của chúng thì góc bảo vệ tương đương có thể đạt tới 60° so với phương thẳng đứng.

- Góc bảo vệ tính toán:  $\alpha = \text{Arctan}(a/b)$

Trong đó:

- +  $\alpha$ : Góc bảo vệ tính toán
- + a: Khoảng cách ngang xa nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)
- + b: Khoảng cách thẳng đứng gần nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)

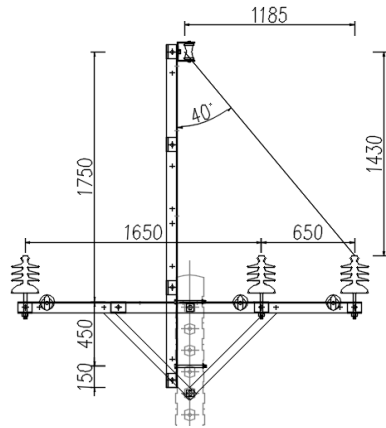


SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

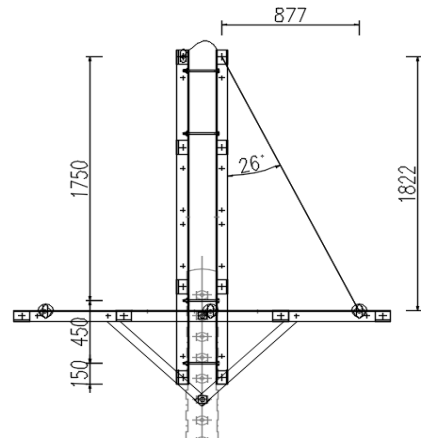
#### B. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

STT	Loại đà cần bảo vệ	Loại đà chống sét	Khoảng cách ngang xa nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)	Khoảng cách thẳng đứng gần nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)	Góc bảo vệ yêu cầu (°)	Góc bảo vệ tính toán (°)	Kết luận
1	Đà sắt 2,4m-trụ đơn	Đà sắt 2,4m đơn	1,185	1,430	45	40	Đạt
2	Đà sắt 2,4m-trụ đơn	Đà sắt 2,4m đôi	0,877	1,822	45	26	Đạt
3	Đà sắt 2,0m-trụ đơn	Đà sắt 2,4m đơn + Đà sắt 0,8m	1,334	1,728	45	38	Đạt
4	Đà sắt 2,0m-trụ đơn	Đà sắt 2,4m đôi + Đà sắt 0,8m	1,065	1,280	45	40	Đạt
5	Đà sắt 2,4m-trụ đôi	Đà sắt 2,4m đơn	1,377	1,430	45	44	Đạt
6	Đà sắt 2,4m-trụ đôi	Đà sắt 2,4m đôi	0,867	1,758	45	26	Đạt

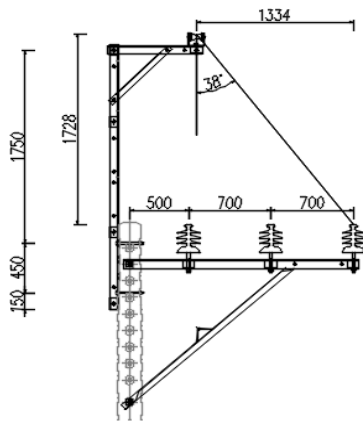




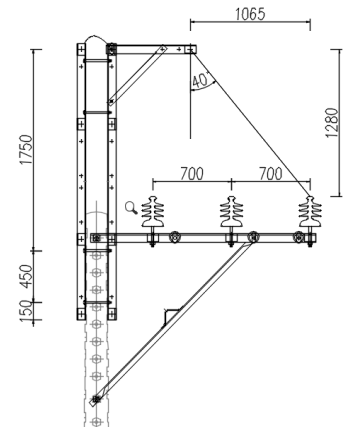
**HTT-01**



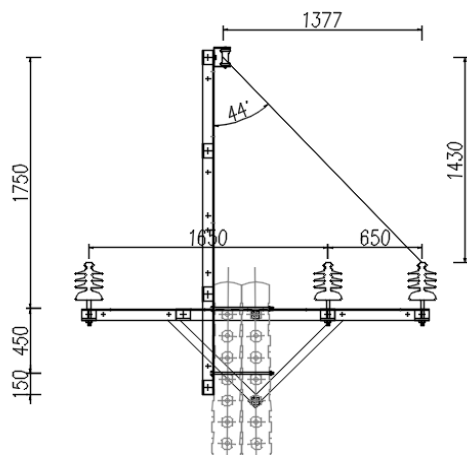
**HTT-02**



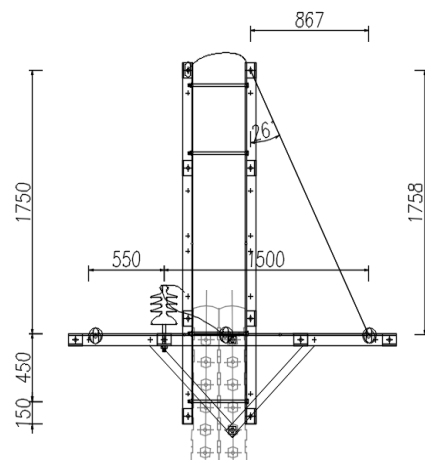
**HTT-03**



**HTT-04**



**HTT-05**



**HTT-06**