

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Vũ Đình Phương
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN
TOÀ CHUNG CƯ DỰ ÁN NHÀ Ở XÃ HỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Vũ Đình Phương
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2025

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Vũ Đình Phương

Mã sinh viên: 2212102011

Lớp: DC2601

Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện - điện tử

Tên đề tài: Thiết kế cung cấp điện cho chung cư dự án nhà ở xã hội

Thời gian thực hiện từ ngày: 06/10/2025 đến ngày: 27/12/2025

1. Nội dung các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ)

- Về lý luận:

Tổng quan các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành về thiết kế điện cho nhà ở và công trình công cộng: TCVN 9206:2012 (Đặt đường dây dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng), TCVN 9385:2012 (Chống sét cho công trình), TCVN 4756:1989 (Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện).

Nghiên cứu các phương pháp tính toán phụ tải điện, bù công suất phản kháng, và lựa chọn thiết bị bảo vệ.

- Về thực tiễn:

Khảo sát mặt bằng, kiến trúc công trình, nhu cầu sử dụng điện thực tế của các hộ dân (dự kiến).

Đánh giá các điều kiện cung cấp điện từ lưới điện khu vực (vị trí trạm biến áp gần nhất, công suất khả dụng...).

Đề xuất giải pháp thiết kế hệ thống cung cấp điện an toàn, ổn định và hiệu quả kinh tế.

- Các số liệu cần tính toán:

Tính toán tổng công suất đặt và công suất tính toán cho toàn tòa nhà và từng khu vực (căn hộ, chiếu sáng chung, thang máy, bơm nước...).

Tính toán, lựa chọn công suất máy biến áp, tiết diện dây dẫn và cáp điện.

Tính toán dung lượng tụ bù công suất phản kháng.

Tính toán, lựa chọn các thiết bị đóng cắt, bảo vệ (aptomat, cầu dao...).

- Các bản vẽ:

Sơ đồ nguyên lý cung cấp điện toàn tòa nhà.

Bản vẽ bố trí hệ thống điện chi tiết từng tầng (chiếu sáng, công tắc, ổ cắm,...).

Bản vẽ chi tiết tủ điện tổng và các tủ nhánh.

Bản vẽ hệ thống nối đất và chống sét.

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế tính toán

Dữ liệu đầu vào từ dự án CT1:

Quy mô tòa nhà: 18 tầng, 240 căn hộ.

Diện tích căn hộ: 45,6 m² đến 62,8 m².

Công suất thiết kế trung bình/căn hộ: 6,02 kW đến 7,9 kW.

Hệ số nhu cầu (Kc), hệ số sử dụng (Ks)... (dự kiến hoặc theo tiêu chuẩn).

Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật:

Cấp điện áp lưới: 22 kV hoặc 0,4 kV.

Hệ số công suất cos φ yêu cầu: 0,8

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

Tên cơ quan/doanh nghiệp: Công ty CPTM kỹ Thuật điện và Dịch vụ Công nghiệp An
Thịnh

Địa chỉ: Tổ 50, Khu 5, Phường An Biên, TP. Hải Phòng

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký, ghi rõ họ tên)

SINH VIÊN

(Ký, ghi rõ họ tên)

XÁC NHẬN CỦA LÃNH ĐẠO KHOA

(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Vũ Đình Phương

Mã sinh viên: 2212102011 Lớp: DC2601

Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện - điện tử

Tôi đã thực hiện đồ án/khóa luận tốt nghiệp với đề tài: Thiết kế cung cấp điện cho chung cư dự án nhà ở xã hội

Tôi xin cam đoan đây là đề tài nghiên cứu của riêng tôi và được sự hướng dẫn của: ThS. Nguyễn Đoàn Phong.

Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa được các tác giả khác công bố dưới bất kỳ hình thức nào. Nếu phát hiện có bất kỳ hình thức gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...

SINH VIÊN

(Ký, ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI	2
1.1 Giới thiệu chung	2
1.2 Yêu cầu cung cấp điện cho tòa nhà ở xã hội	3
CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI	4
2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN	4
2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu	4
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất	5
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm	5
2.1.4 Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại $k_{\max}$ và công suất trung bình p_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq})	5
2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG	6
2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI	8
2.3.1 Xác định công suất phụ tải điện cho tầng 4-18	9
2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 2 - 3	34
2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN	40
Sơ đồ nguyên lý	42
CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI	44
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN	44
3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP	44
3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp	44
3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA	45
3.3 TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ PHÍA CAO ÁP	46
3.4 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG	49

CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TÒA NHÀ	69
4.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT	69
4.1.1 Nối đất tự nhiên	69
4.1.2 Nối đất nhân tạo	69
4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT	69
4.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ	73
4.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC	75
KẾT LUẬN	82

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghiệp điện lực giữ một vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng đất nước. Khi xây dựng một thành phố, một khu kinh tế, một nhà máy chúng ta đều phải nghĩ tới việc xây dựng hệ thống cung cấp điện nhằm phục vụ cho sinh hoạt của con người. Cung cấp điện năng cho các thiết bị của khu vực kinh tế và các nhà máy. Điện năng ở đất nước ta phát triển một cách đáng kể và là chiến lược của kinh tế quốc dân.

Đề tài tốt nghiệp này có tính chất thực tiễn, có thể áp dụng vào cuộc sống, nhằm hệ thống lại toàn bộ kiến thức đã học và tiếp thu để nâng cao hơn các kiến thức thực tiễn qua sự hướng dẫn của thầy giáo hướng dẫn.

Do thời gian có hạn, em chỉ nghiên cứu thiết kế hệ thống điện cho chung cư, chỉ giới hạn phần tính toán tải điện gồm: Xác định tính toán phụ tải, chọn công suất máy biến áp, máy phát điện, chọn dây dẫn, thiết bị bảo vệ cho các thiết bị, hệ thống chống sét và nối đất.

Thời gian hoàn thành đề tài tốt nghiệp có giới hạn và có nhiều tài liệu, thông tin có thể chưa được tiếp cận đầy đủ, do đó có thể còn có nhiều sai sót. Em rất mong có được sự góp ý đánh giá và phê bình của thầy cô và các bạn để đồ án này được hoàn thiện hơn. Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo, **Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong** đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đề tài tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngàythángnăm 2025

Sinh viên thực hiện

Vũ Đình Phương

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI

1.1 Giới thiệu chung

Dự án khu chung cư Tạ Quang Bửu

Địa điểm: Phường Bình Hàn, TP. Hải Dương (phường Thành Đông, TP Hải Phòng)

Vĩ tuyến: 20°56'26.3"N , 106°19'01.8"E

Chủ đầu tư: Ban Quản lý Đầu tư Xây dựng tỉnh Hải Dương

Loại hình: Nhà ở xã hội (NOXH), phục vụ tái định cư các khu tập thể cũ

Tổng mức đầu tư: 329,531 tỷ đồng (điều chỉnh tăng từ 292,3 tỷ đồng)

Diện tích đất: 4.831,5 m²

Quy mô: 2 tòa chung cư cao 18 tầng, tổng 390 căn hộ

+ Phân bố căn hộ: CT1: 240 căn (45–62 m²)

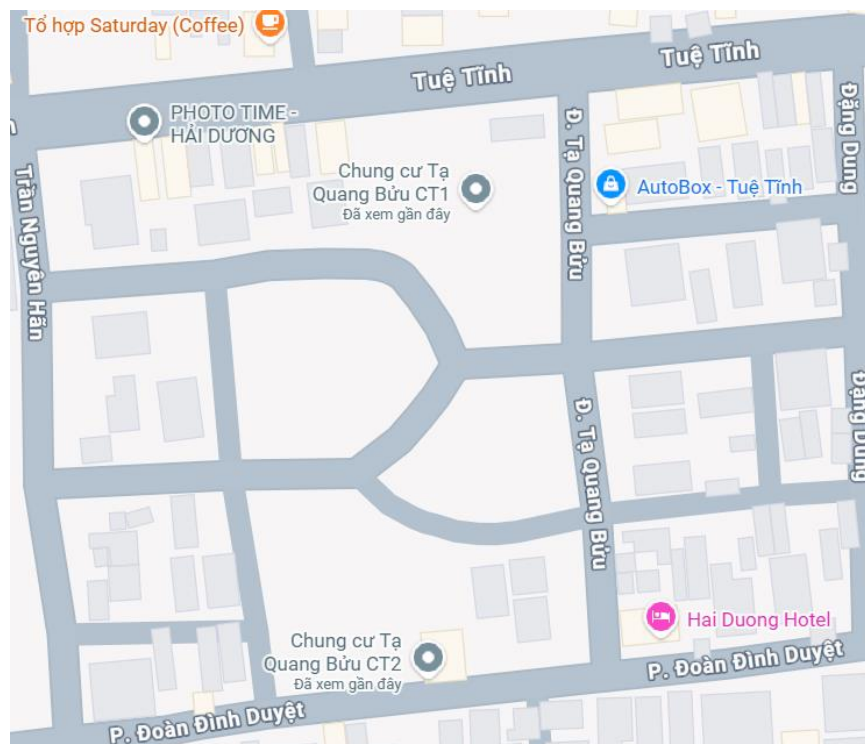
CT2: 150 căn (45–62 m²)

Đối tượng ưu tiên: Hộ dân từ khu tập thể cũ (Bình Minh, Máy Bơm, Máy Sứ)

+ Nhà thầu:

- Thiết kế: Liên danh Tổng Cty Tư vấn XD Việt Nam, CP Khảo sát & XD, CP Đông Á

- Thi công: Liên danh Tân Hải Dương, Thăng Long, Xây lắp Miền Bắc



1.2 Yêu cầu cung cấp điện cho tòa nhà ở xã hội

Độ tin cậy cấp điện: mức độ đảm bảo liên tục cấp điện tùy thuộc vào tính chất yêu cầu phụ tải, khi mất điện lưới sẽ dùng điện máy phát cấp cho các phụ tải quan trọng.

Chất lượng điện được đánh giá qua hai chỉ số: tần số và điện áp

An toàn công trình cung cấp điện phải được thiết kế có tính an toàn cao: an toàn cho người vận hành, người sử dụng an toàn cho các thiết bị điện và toàn bộ công trình.

Kinh tế: một phương án đắt tiền thường có ưu điểm là độ tin cậy và chất lượng điện cao hơn.

Đánh giá kinh tế phương án cấp điện qua hai đại lượng: vốn đầu tư và phí tổn vận hành.

CHƯƠNG II: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI

2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính phụ tải tính toán. Những phương pháp đơn giản, tính toán thuận tiện, thường kết quả không thật chính xác. Ngược lại, nếu độ chính xác được nâng cao thì phương pháp phức tạp. Vì vậy tùy theo giai đoạn thiết kế, yêu cầu cụ thể mà chọn phương pháp tính cho thích hợp. Sau đây là một số phương pháp thường dùng nhất:

2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{di}$$

$$Q_{tt} = p_{tt} \cdot \tan \varphi$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi}$$

Một cách gần đúng có thể lấy $P_d = P_{dm}$.

$$\text{Do đó: } P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi}$$

Trong đó:

P_{di}, P_{dmi} – công suất đặt và công suất định mức của thiết bị thứ i , kw

P_{tt}, Q_{tt}, S_{tt} – công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần tính toán của nhóm thiết bị, kw, kvar, kva

N – số thiết bị trong nhóm.

Nếu hệ số $\cos$ của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo công thức sau:

$$\frac{P_1 \cos \varphi + P_2 \cos \varphi_1 + \dots + P_n \cos \varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

Hệ số nhu cầu của các máy khác nhau thường cho trong các sổ tay.

Phương pháp tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu k_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Mà hệ số $K_{nc} = k_{sd} \cdot k_{max}$ có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất

Công thức:

$$P_{tt} = p_0 \cdot f$$

Trong đó:

p_0 - Suất phụ tải trên 1m² diện tích sản xuất, kw/m²;

f - Diện tích sản xuất m² (diện tích dùng để đặt máy sản xuất).

Giá trị p_0 có thể tra được trong sổ tay. Giá trị p_0 của từng loại hộ tiêu thụ do kinh nghiệm vận hành thống kê lại mà có.

Phương pháp này chỉ cho kết quả gần đúng, nên nó thường được dùng trong thiết kế sơ bộ hay để tính phụ tải các phân xưởng có mật độ máy móc sản xuất phân bố tương đối đều, như phân xưởng gia công cơ khí, dệt, sản xuất ô tô, vòng bi....

2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm

Công thức tính:

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{\max}}$$

Trong đó:

M - Số đơn vị sản phẩm được sản xuất ra trong 1 năm (sản lượng);

W_0 - Suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm, kwh/đơn vị sp;

$T_{\max}$ - Thời gian sử dụng công suất lớn nhất tính theo giờ.

Phương pháp này thường được dùng để tính toán cho các thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: quạt gió, bơm nước, máy khí nén... Khi đó phụ tải tính toán gần bằng phụ tải trung bình và kết quả tương đối trung bình.

2.1.4 Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại $k_{\max}$ và công suất trung bình p_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq})

Khi không có các số liệu cần thiết để áp dụng các phương pháp tương đối đơn giản đã nêu trên, hoặc khi cần nâng cao trình độ chính xác của phụ tải tính toán thì nên dùng phương pháp tính theo hệ số cực đại.

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot p_{dm}$$

Trong đó:

P_{dm} - Công suất định mức (w)

$K_{\max}, k_{sd}$ - Hệ số cực đại và hệ số sử dụng

Hệ số sử dụng k_{sd} của các nhóm máy có thể tra trong sổ tay.

Phương pháp này cho kết quả tương đối chính xác vì khi xác định số thiết bị hiệu quả n_{hq} chúng ta đã xét tới một loạt các yếu tố quan trọng như ảnh hưởng của số lượng thiết bị trong nhóm, số thiết bị có công suất lớn nhất cũng như sự khác nhau về chế độ làm việc của chúng.

Khi tính phụ tải theo phương pháp này, trong một số trường hợp cụ thể dùng các phương pháp gần đúng như sau:

+ Trường hợp $n \leq 3$ và $n_{hq} < 4$, phụ tải tính theo công thức:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{đmi}$$

Đối với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại thì:

$$S_{tt} = \frac{S_{đm} \sqrt{\varepsilon_{đm}}}{0,875}$$

+ Trường hợp $n > 3$ và $n_{hq} < 4$, phụ tải tính theo công thức:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n k_{pti} P_{đmi}$$

Trong đó:

K_{pt} - Hệ số phụ tải của từng máy

Nếu không có số liệu chính xác, có thể tính gần đúng như:

$K_{pt} = 0,9$ đối với thiết bị làm việc ở chế độ dài hạn

$K_{pt} = 0,75$ đối với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại

+ $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} < 0,5$ thì hệ số cực đại k_{max} được lấy ứng với $n_{hq} = 300$.

Còn khi $n_{hq} > 300$ và $k_{sd} \geq 0,5$ thì: $P_{tt} = 1,05 \cdot k_{sd} \cdot p_{đm}$

+ Đối với các thiết bị có đồ thị phụ tải bằng phẳng (các máy bơm, quạt nén khí,...) phụ tải tính toán có thể lấy bằng phụ tải trung bình:

$$P_{tt} = P_{tn} = k_{sd} \cdot p_{đm}$$

+ Nếu trong mạng có các thiết bị một pha thì phải cố gắng phân phối đều các thiết bị đó lên ba pha của mạng.

2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG

Có nhiều phương pháp tính toán chiếu sáng như:

→ Liên Xô có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

+ Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp công suất riêng

+ Phương pháp điểm

→ Mỹ có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

+ Phương pháp quang thông.

+ Phương pháp điểm

→ Còn Pháp có các phương pháp tính toán chiếu sáng như:

+ Phương pháp hệ số sử dụng

+ Phương pháp điểm

Và cả phương pháp tính toán chiếu sáng bằng phần mềm chiếu sáng.

Tính toán chiếu sáng theo phương pháp hệ số sử dụng gồm có các bước

1. Nghiên cứu đối tượng chiếu sáng
2. Lựa chọn độ rọi yêu cầu
3. Chọn hệ chiếu sáng
4. Chọn nguồn sáng
5. Chọn bộ đèn
6. Lựa chọn chiều cao treo đèn

Tùy theo đặc điểm đối tượng, loại công việc, loại bóng đèn, sự giảm chói bề mặt làm việc ta có thể phân bố các đèn sát trần ($h' = 0$) hoặc cách trần một khoảng h' . Chiều cao bề mặt làm việc có thể trên độ cao 0.8m so với mặt sàn (mặt bàn) hoặc ngay trên sàn tùy theo công việc. Khi đó độ cao treo đèn so với bề mặt làm việc: $h_{tt} = H - h' - 0.8$ (với H - chiều cao từ sàn lên trần).

Cần chú ý rằng chiều cao h_{tt} đối với đèn huỳnh quang không được vượt quá 4m, nếu không độ sáng trên bề mặt làm việc không đủ còn đối với các đèn thủy ngân cao áp, đèn halogen kim loại, ... nên treo trên độ cao 5m trở lên để tránh chói.

7. Xác định các thông số kỹ thuật ánh sáng:

$$K = \frac{ab}{h_u(a+b)}$$

Với: a,b – chiều dài và chiều rộng căn phòng ; h_{tt} – chiều cao tính toán

- Tính hệ số bù: dựa vào bảng phụ lục 7 của tài liệu [2].

- Tính tỷ số treo: $j = \frac{h'}{h' + h_u}$; h' – chiều cao từ bề mặt đèn đến trần

Xác định hệ số sử dụng:

Dựa vào thông số: loại bộ đèn, tỷ số treo, chỉ số địa điểm, hệ số phản xạ trần, tường, sàn, ta tra giá trị hệ số sử dụng trong các bảng do các nhà chế tạo cho sẵn.

8. Xác định quang thông tổng theo yêu cầu:

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{tc} S_d}{U}$$

Trong đó:

E_{tc} - Độ rọi lựa chọn theo tiêu chuẩn (lux)

s - Diện tích bề mặt làm việc (m^2)

d - Hệ số bù

$\Phi_{\text{tổng}}$ - Quang thông tổng các bộ đèn (lm)

9. Xác định số bộ đèn:

$$N_{\text{boden}} = \frac{\Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{cacbong/1bo}}}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\phi\% = \frac{N_{\text{boden}} \cdot \Phi_{\text{cacbong/1bo}} - \Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{tổng}}}$$

Trong thực tế sai số từ -10% đến 20% thì chấp nhận được.

10. Phân bố các bộ đèn dựa trên các yếu tố:

- Phân bố cho độ rọi đồng đều và tránh chói, đặc điểm kiến trúc của đối tượng, phân bố đồ đạc.

- Thỏa mãn các yêu cầu về khoảng cách tối đa giữa các dãy và giữa các đèn trong một dãy, dễ dàng vận hành và bảo trì.

11. Kiểm tra độ rọi trung bình trên bề mặt làm việc:

$$E_{tb} = \frac{\Phi_{\text{cacbong/1bo}} \cdot N_{\text{boden}} \cdot U}{S_d}$$

2.3 THỐNG KÊ PHỤ TẢI TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI

- Tầng 1: Bao gồm 1 Sảnh chính, 2 phòng kho, 1 phòng nhà trẻ, 1 phòng sinh hoạt cộng đồng, 2 phòng siêu thị, 2 phòng kỹ thuật điện và nước, 1 phòng rác, 5 phòng vệ sinh (4 thường + 1 kỹ thuật), 1 phòng Quản lý tòa nhà trực PCCC, 1 phòng Tủ điện tổng.
- Tầng 2-3: Bao gồm Sảnh tầng, kho, 2 phòng kỹ thuật (điện, nước) và khu vệ sinh.
- Tầng 4-18: đều có cấu trúc giống nhau, mỗi tầng được chia làm 16 phòng, là các căn hộ và sảnh hành lang.
- Tầng mái: Bao gồm khu vực vệ sinh và các phòng kỹ thuật.

- Các phụ tải khác: Ngoài các phụ tải trên còn có các phụ tải sau: Thang máy, hệ thống cứu hỏa, hệ thống âm thanh, hệ thống camera quan sát...
- TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI có 3 thang máy khách công suất 127 kW và 1 thang máy cứu hỏa 15 kW

2.3.1 Xác định công suất phụ tải điện cho tầng 4-18

2.3.1.1 Tải điện các phòng

Vì từ tầng 4 đến tầng 18 giống nhau, nên chỉ tính tải điện cho tầng 3.

- Tải chiếu sáng
- Các thông số đầu vào tính toán chiếu sáng
 - Trần: trắng Hệ số phản xạ trần: $P_{tr} = 0,7$
 - Tường: hồng phấn Hệ số phản xạ tường: $P_{tg} = 0,5$
 - Sàn: xanh đậm Hệ số phản xạ sàn: $P_{iv} = 0,3$
- Chiều cao tính toán chiếu sáng cho đèn
- Đèn được lắp sát trần ($h' = 0$ m).
- Độ cao treo đèn so với bề mặt làm việc ($h_{iv} = 0,8$ m)
- Tham khảo TCVN 7114-2008.

Bảng 2.1-Bảng độ rọi áp dụng

STT	Loại phòng/ khu vực	Độ rọi (TCVN)-Lux
1	Phòng ngủ	100
2	Toilet	100
3	Phòng khách	300
4	Phòng bếp	500
5	Hành lang	100

Chọn độ rọi

- Đối với phòng ngủ khách sạn, chọn là 100 lux
- Đối với toilet, chọn độ sáng 100 lux
- Đối với hành lang, chọn độ sáng 100 lux
- Đối với phòng khách, chọn độ sáng 300 lux
- Đối với phòng bếp, chọn độ sáng 500 lux

Việc tính toán chiếu sáng được thực hiện bằng công thức, sau đó sẽ kiểm tra lại.

*** Tính toán công suất cho căn hộ 1B (S = 45,6 m²)**Tính tải điện cho phòng ngủ

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng

- Chiều dài: a= 6,1 (m)
- Chiều rộng: b= 3,0 (m)
- Chiều cao: H= 3,2 (m)
- Diện tích: S= 10,14 (m²)

Chọn loại đèn led TUÝP máng trần ánh sáng trắng, có công suất chiếu sáng là 220/18W, quang thông = 1800 lm. (kèm công tắc)

- Hệ số dự trữ (hệ số bù) d= 1,3
- Chỉ số địa điểm phòng: $K = \frac{a \cdot b}{H(a+b)} = \frac{6,1 \cdot 3,0}{3,5 (6,1+3,0)} = 0,28$

Ta có hệ số U= 0,4

- Công thức tính quang thông tổng:

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{E_{\text{tc}} S d}{U}$$

$$E_{\text{tc}} = 100 \text{ lux}$$

$$S = 10,14 \text{ m}^2$$

- Hệ số bù d= 1,3

$$\Phi_{\text{tổng}} = \frac{100 \cdot 10,14 \cdot 1,3}{0,4} = 3295,5 \text{ (lumen)}$$

$$\text{Số đèn: } N_{\text{boden}} = \frac{3295,5}{1800} = 1,83 - \text{Chọn 2 bóng đèn}$$

$$\text{Kiểm tra sai số quang thông: } \Delta\phi\% = \frac{(2 \cdot 1800) - 3295,5}{3295,5} = 9,23 \%$$

Đạt yêu cầu (từ-10% đến 20%)

- Kiểm tra độ rọi trung bình trên bề mặt làm việc sau 1 năm:

$$E_{\text{tb}} = \frac{2 \cdot 1800 \cdot 0,4}{10,14 \cdot 1,3} = 109 \text{ lux} - \text{Đạt yêu cầu}$$

Tính tải điện toilet

- Chiều dài: a= 1,75 (m)
- Chiều rộng: b= 2,85 (m)
- Chiều cao: H= 3,2 (m)
- Diện tích: S= 4,2 (m²)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần loại chống ẩm tích hợp

cảm biến hiện diện, công suất 11W, 1100Lm; 1 đèn gương; 1 quạt hút mùi WC 220V. (kèm công tắc)

Tính tải điện cho phòng khách + ăn

- Chiều dài: $a = 4,7$ (m)
- Chiều rộng: $b = 2,93$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 13,8$ (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led TUÝP máng trần, quang thông 1800Lm; 1 đèn chùm; 1 chuông điện. (kèm công tắc)

Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào

- Chiều dài: $a = 2,02$ (m)
- Chiều rộng: $b = 2,93$ (m)
- Chiều cao: $H = 3,2$ (m)
- Diện tích: $S = 5,92$ (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần 11W, quang thông 1100Lm; 1 nút ấn chuông. (kèm công tắc)

Tính tải điện ban công:

- Chiều dài : 1,05 (m)
- Chiều rộng: 2.8 (m)
- Chiều cao: 3,2 (m)
- Diện tích: 3,08 (m^2)

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led Downlight âm trần, Led 220V/11W, quang thông 1100Lm. (kèm công tắc)

Các tải điện khác:

Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W
- 2 Ổ cắm Tivi
- Một điều hòa 1,5HP phòng ngủ và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ
- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt

- Cùng 11 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng

Tổng cộng tải điện tầng 4

Dựa theo thiết kế điện của Schneider về các hệ số đồng thời Ks (bảng BI7- Hệ số Ks theo chức năng mạch hệ số sử dụng Ku, để cho phép xác định công suất và công suất biểu kiến lớn nhất dùng để định kích cỡ của hệ thống điện.

Hệ số sử dụng lớn nhất (Ku)

Trong điều kiện bình thường, công suất tiêu thụ thực của thiết bị điện thường bé hơn trị định mức của nó.

Do đó hệ số sử dụng (Ku) được dùng để đánh giá trị công suất tiêu thụ thực. Đối với thiết kế cho chung cư, áp dụng hệ số sử dụng công suất cho mạng chiếu sáng và động cơ, ổ cắm bằng 1.

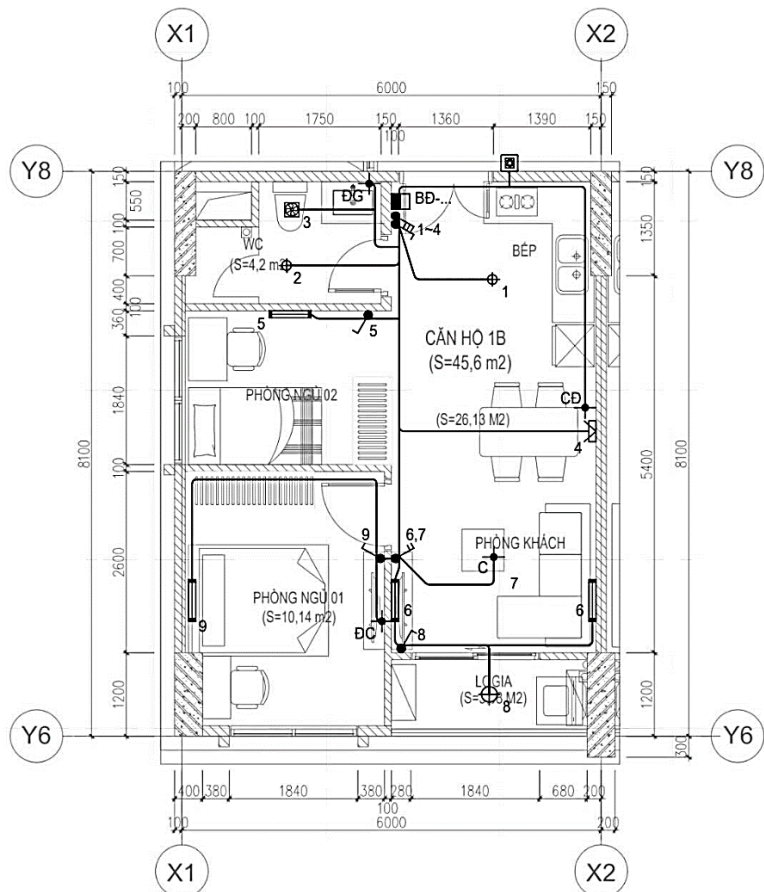
Hệ số đồng thời (Ks): Thông thường thì sự vận hành của tất cả các tải có trong 1 mạng điện ít khi nào cùng xảy ra. Hệ số đồng thời Ks dùng để đánh giá phụ tải điện. Đối với thiết kế cho chung cư, theo bảng B17- hệ số Ks theo chức năng mạch, hướng dẫn thiết kế cung cấp điện theo tiêu chuẩn IEC, B36, áp dụng hệ số đồng thời cho mạng chiếu sáng và động cơ bằng 1 cho từng mạch. Hệ số ổ cắm Ks= 0,5-0,8 và hệ số chiếu sáng Ks= 1.

Bảng 2.2-Bảng tính tải điện căn hộ 1B - tầng 4

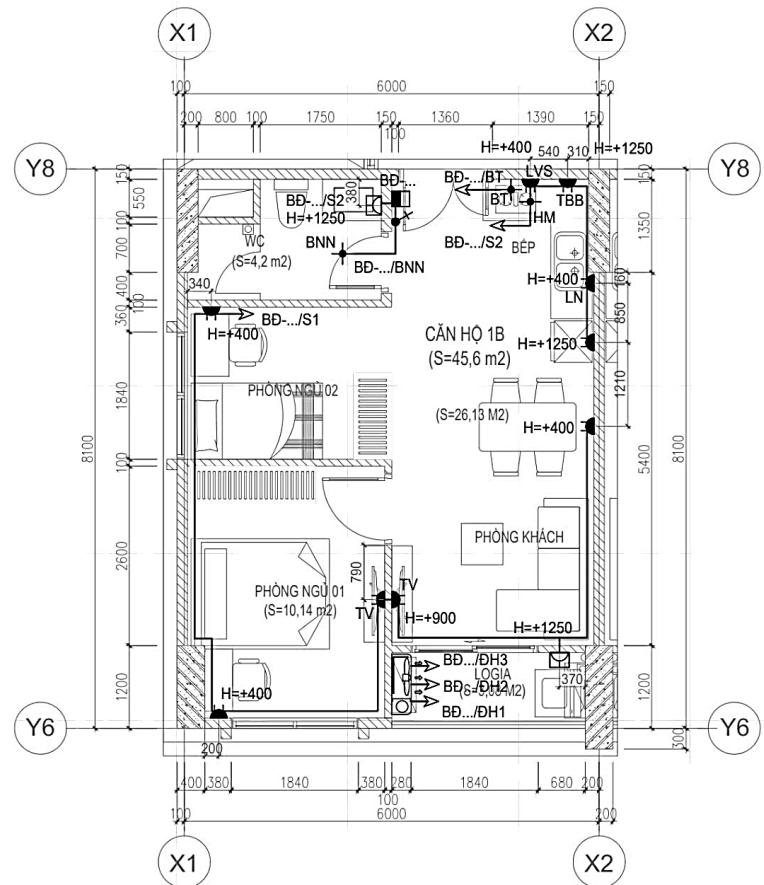
Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	1	1125
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	11	393
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	2	93
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	1	11
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			8112

Tương tự cho căn hộ 1A

Mặt bằng chiếu sáng



Mặt bằng ổ cắm



*** Tính toán công suất cho căn hộ 1 ($S = 45,3 \text{ m}^2$)**Tính tải điện phòng ngủ

Phương pháp tính toán là phương pháp hệ số sử dụng

- Diện tích: $S = 10,12 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ bên căn hộ 1B, khi đó số đèn cần dùng là 2 đèn led TUÝP máng trần, công suất 220/18W, 1800lm.

Tính tải điện toilet

- Diện tích: $S = 4,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần loại chống ẩm tích hợp cảm biến hiện diện, công suất 11W, 1100Lm; 1 đèn gương; 1 quạt hút mùi WC 220V.

Tính tải điện cho phòng khách + phòng ăn

- Diện tích: $S = 16,82 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led TUÝP máng trần, quang thông 1800Lm; 1 đèn chùm; 1 chuông điện.

Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào

- Diện tích: $S = 9,2 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần 11W, quang thông 1100Lm; 1 nút ấn chuông.

Tính tải điện ban công:

- Diện tích: $3,08 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led Downlight âm trần, Led 220V/11W, quang thông 1100Lm.

Các tải điện khác:

Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W
- 2 Ổ cắm Tivi
- Một điều hòa 1,5HP phòng ngủ và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ

- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt
- Cùng 11 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng

Bảng 2.3-Bảng tính tải điện căn hộ 1 - tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	1	1125
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	2	400
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	11	393
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	2	93
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	1	11
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			8112

Tính toán tương tự cho căn 1C

[illegible]

Architectural floor plan of a residential unit (Căn Hộ 1) showing rooms, dimensions, and furniture layout. The plan includes a living area (S=26,02 M²), a kitchen (BẾP), a dining area (CĐ), a bedroom (PHÒNG NGỦ 01, S=10,12 m²), another bedroom (PHÒNG NGỦ 02), a bathroom (WC, S=4,3 m²), and a loggia (S=3,08 M²). The total area is 45,3 m². The plan is surrounded by dimensions: 6000mm width and 8100mm depth. Various numbered points (1-9) are marked on the plan.

*** Tính toán công suất cho căn hộ 2B:**Tính tải điện phòng ngủ 1

- Diện tích: $S = 10,84 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ bên căn hộ 1B, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led TUÝP máng trần, công suất 220/18W, 1800lm.

Tính tải điện phòng ngủ 2

- Diện tích: $S = 11,74 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led TUÝP máng trần, công suất 220/18W, 1800lm.

Tính tải điện toilet

- Diện tích: $4,4 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần loại chống ẩm tích hợp cảm biến hiện diện, công suất 11W, 1100Lm; 1 đèn gương; 1 quạt hút mùi WC 220V.

Tính tải điện cho phòng khách + ăn

- Diện tích: $S = 15,6 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 đèn led TUÝP máng trần, quang thông 1800Lm; 1 đèn chùm; 1 chuông điện.

Tính tải điện cho phòng bếp và cửa vào

- Diện tích: $S = 6,3 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 1 Downlight âm trần 11W, quang thông 1100Lm; 1 nút ấn chuông.

Tính tải điện ban công:

- Diện tích: $5,52 \text{ (m}^2\text{)}$

Tính toán tương tự như chiếu sáng cho phòng ngủ, khi đó số đèn cần dùng là 2 đèn led Downlight âm trần, Led 220V/11W, quang thông 1100Lm.

Các tải điện khác:

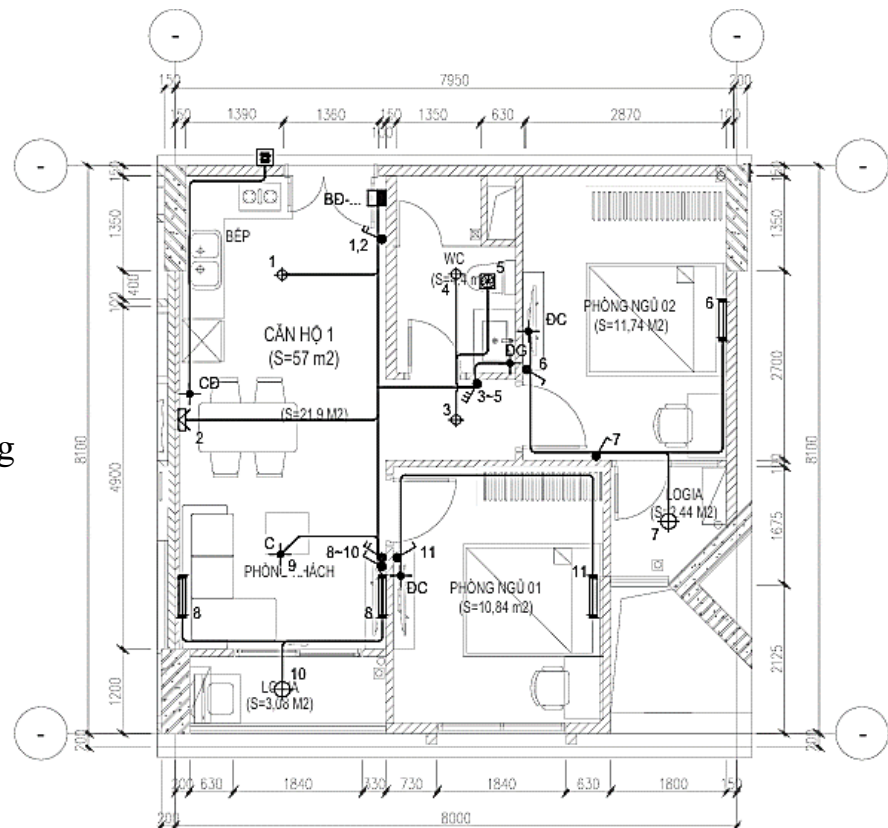
Ngoài tải chiếu sáng, ta tính toán các tải điện khác trong căn hộ gồm:

- Ổ cắm tủ lạnh 300W
- 3 Ổ cắm Tivi
- 3 điều hòa 1,5HP phòng ngủ (1-2) và 1 điều hòa 1,5HP phòng khách
- Một bếp từ
- 1 máy lọc nước
- 1 ổ cắm loại chịu nước cho máy giặt
- Cùng 12 ổ cắm được bố trí tại các phòng phục vụ cho các thiết bị và dự phòng

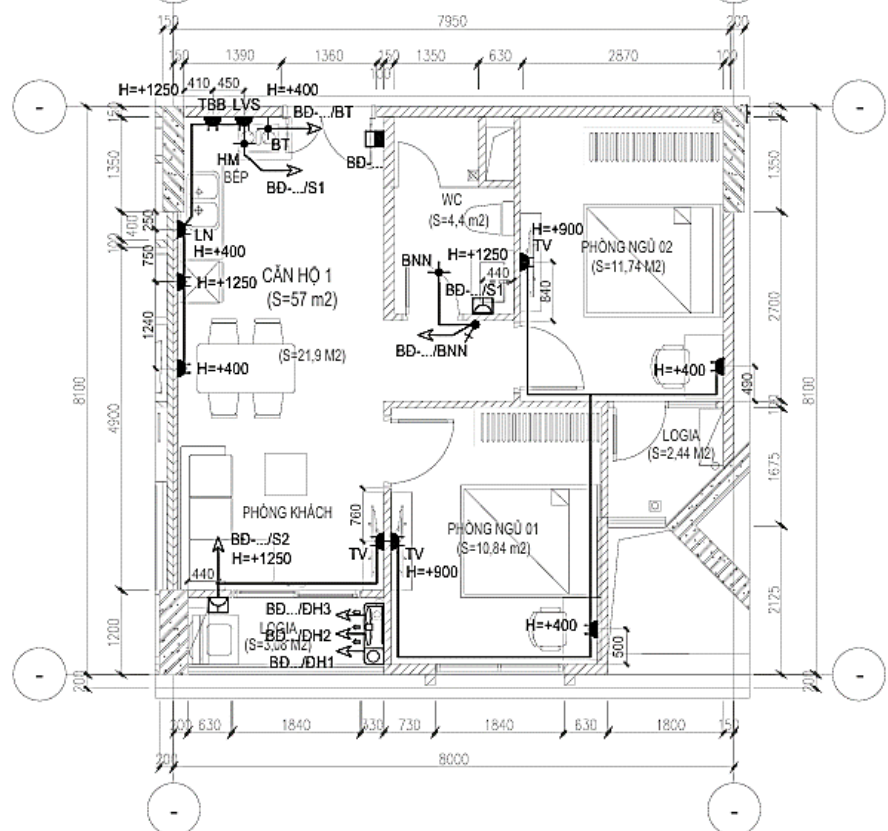
Bảng 2.4-Bảng tính tải điện căn hộ 2B - tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	Tivi	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	12	428
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	1	18
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9408

Mặt bằng chiếu sáng



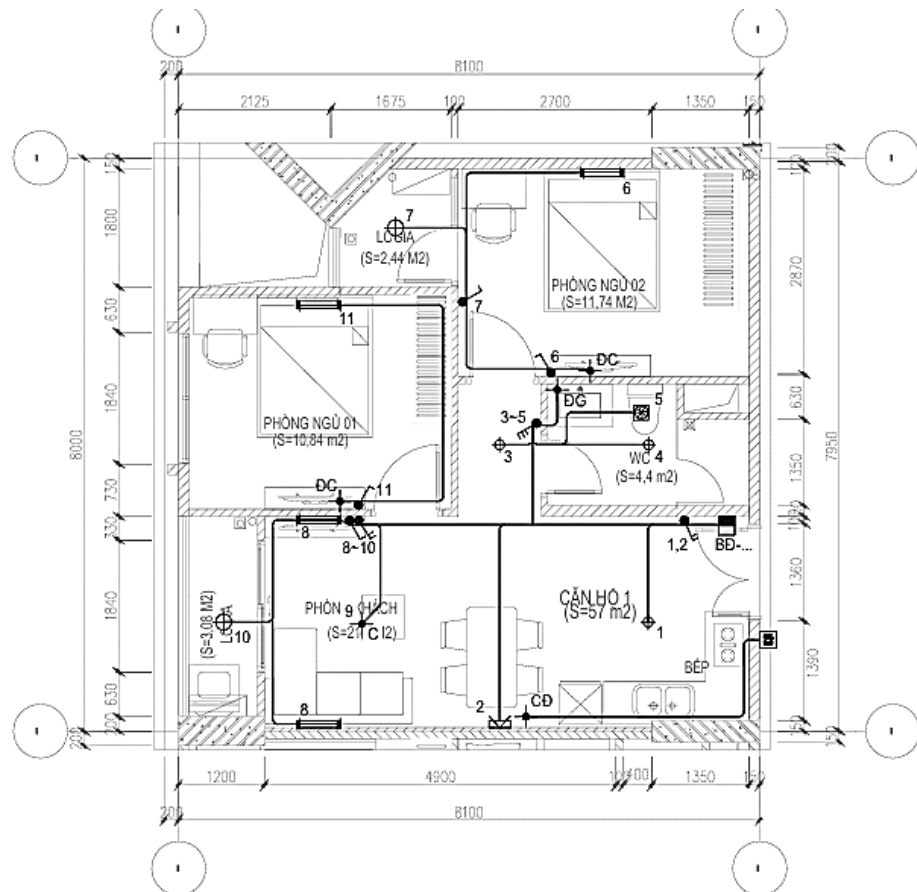
Mặt bằng ổ cắm



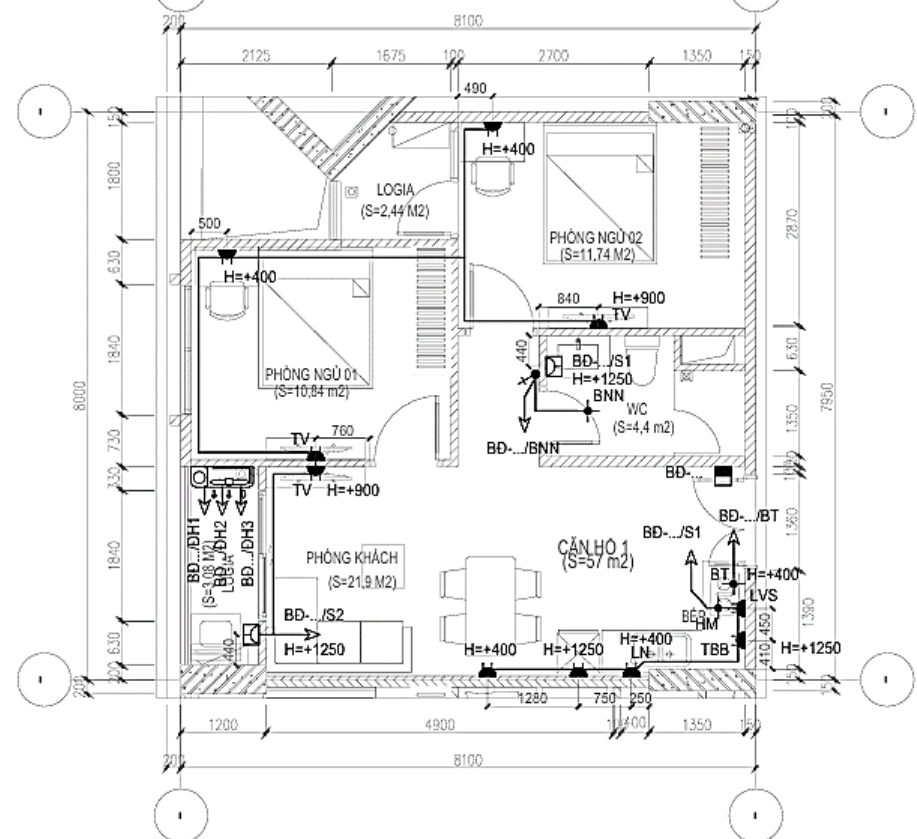
Bảng 2.5-Bảng tính tải điện căn hộ 2D - tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TV	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	12	428
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	1	18
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9408

Mặt bằng
chiếu sáng



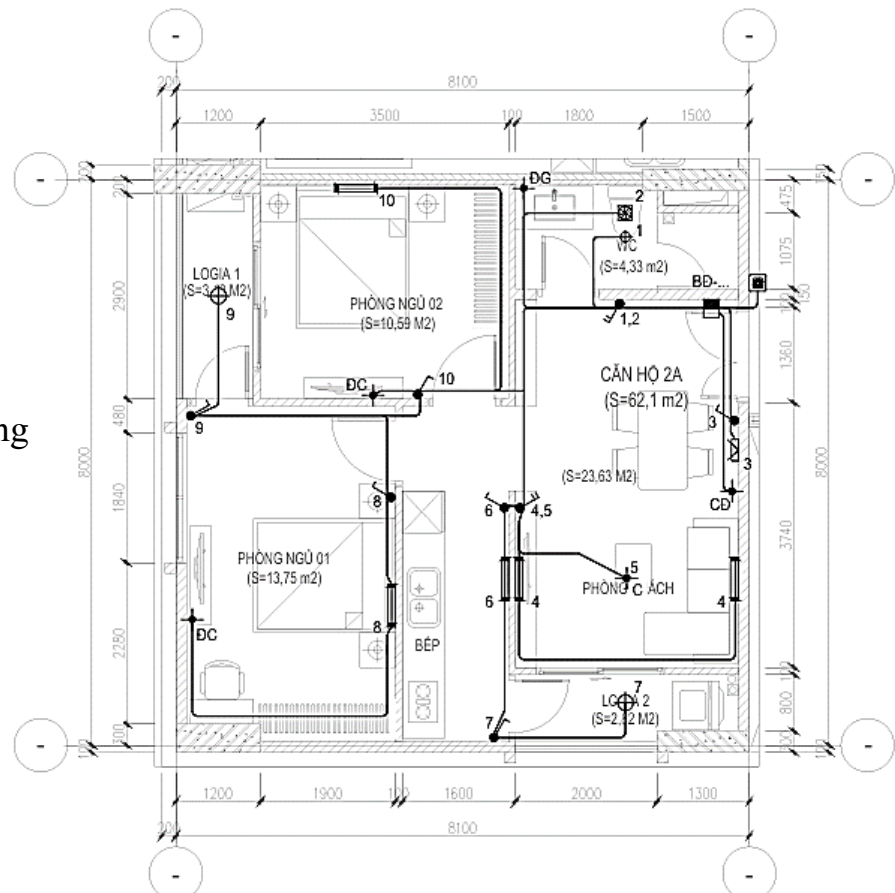
Mặt bằng ổ cắm



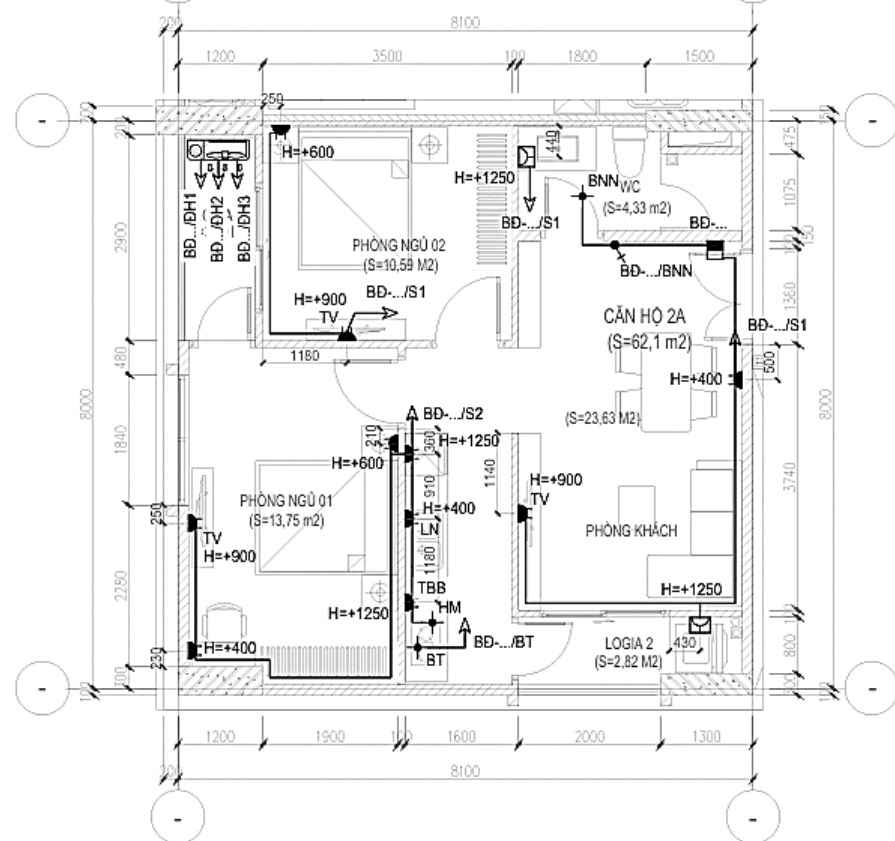
Bảng 2.6-Bảng tính tải điện căn hộ 2A - tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TV	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	12	428
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	1	18
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9408

Mặt bằng chiếu sáng



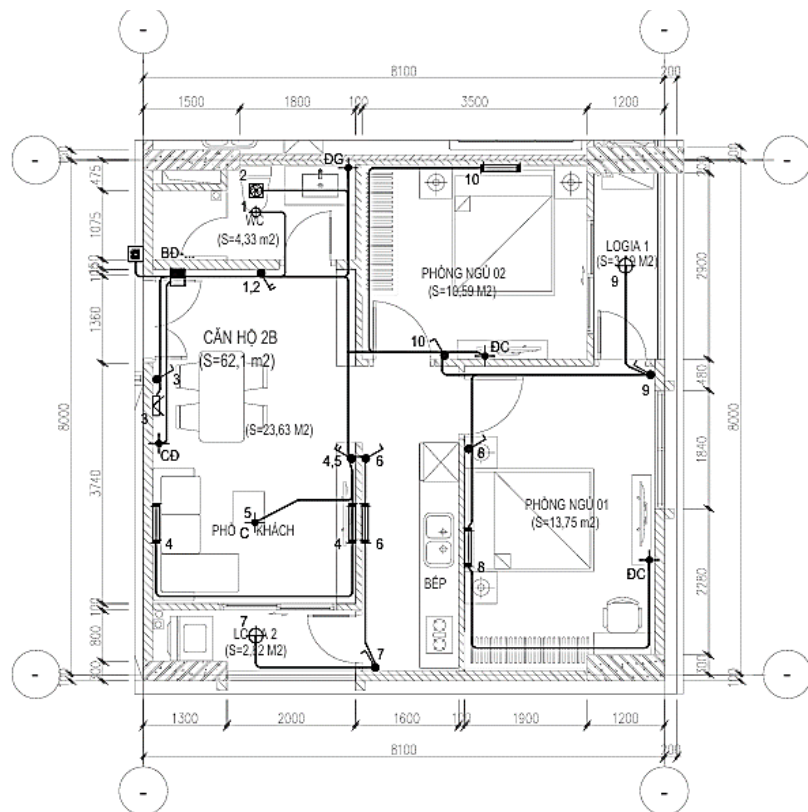
Mặt bằng ổ cắm



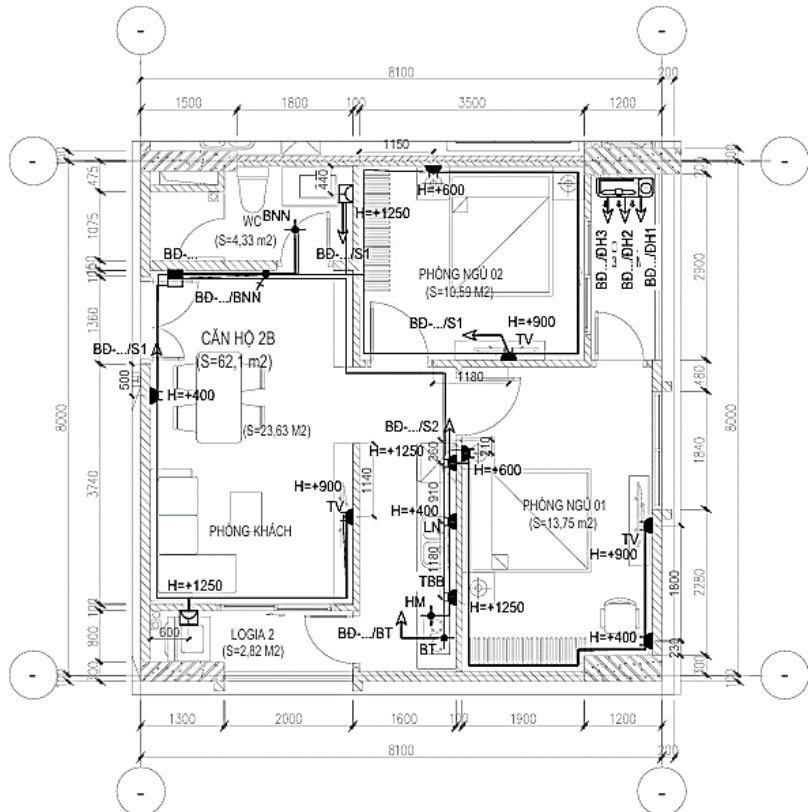
Bảng 2.7-Bảng tính tải điện căn hộ 2C - tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	1	32
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TIvi	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	12	428
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	3	54
13	Đèn bếp và cửa	1	11
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	1	11
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9444

Mặt bằng chiếu sáng



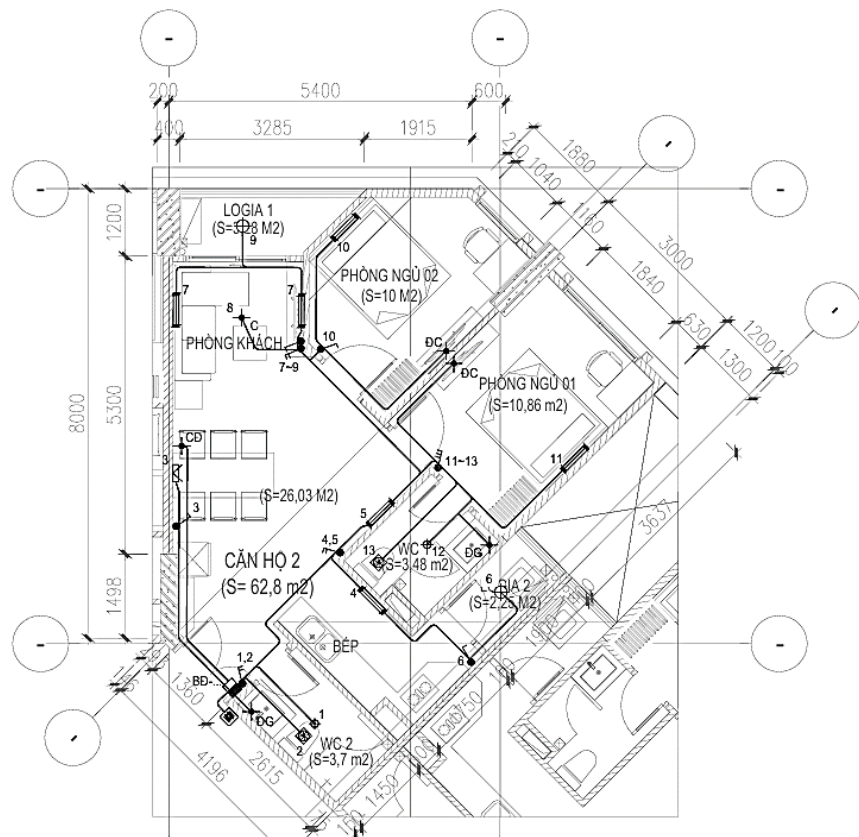
Mặt bằng ổ cắm



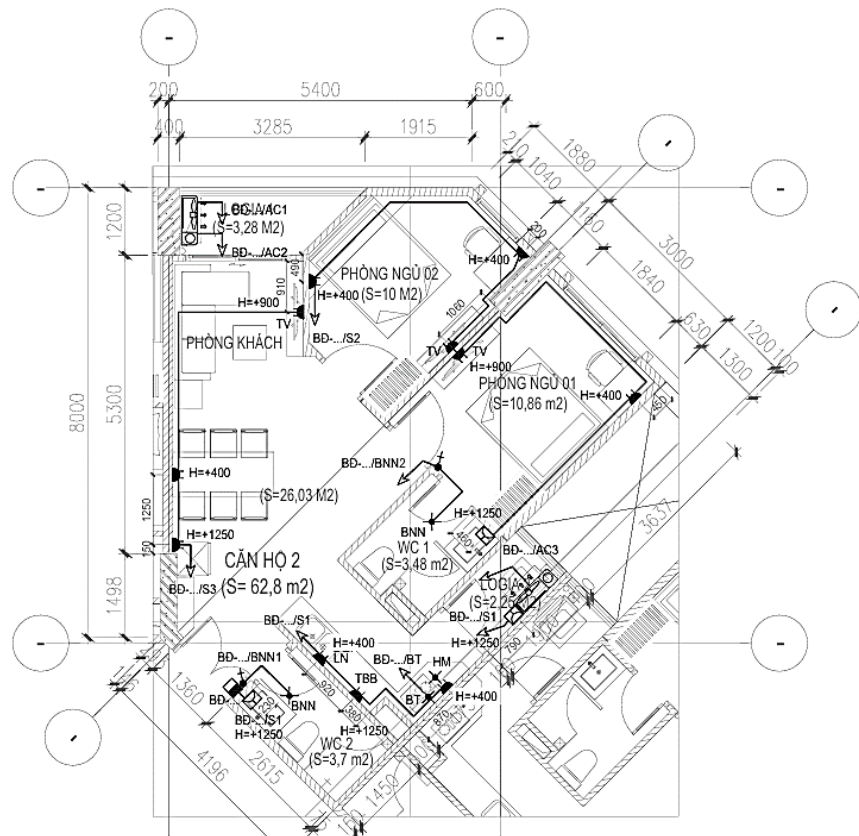
Bảng 2.8-Bảng tính tải điện căn hộ 2 -tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TIvi	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	14	498
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	3	54
13	Đèn bếp và cửa	1	25
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	2	22
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9571

Mặt bằng chiếu sáng



Mặt bằng ổ cắm

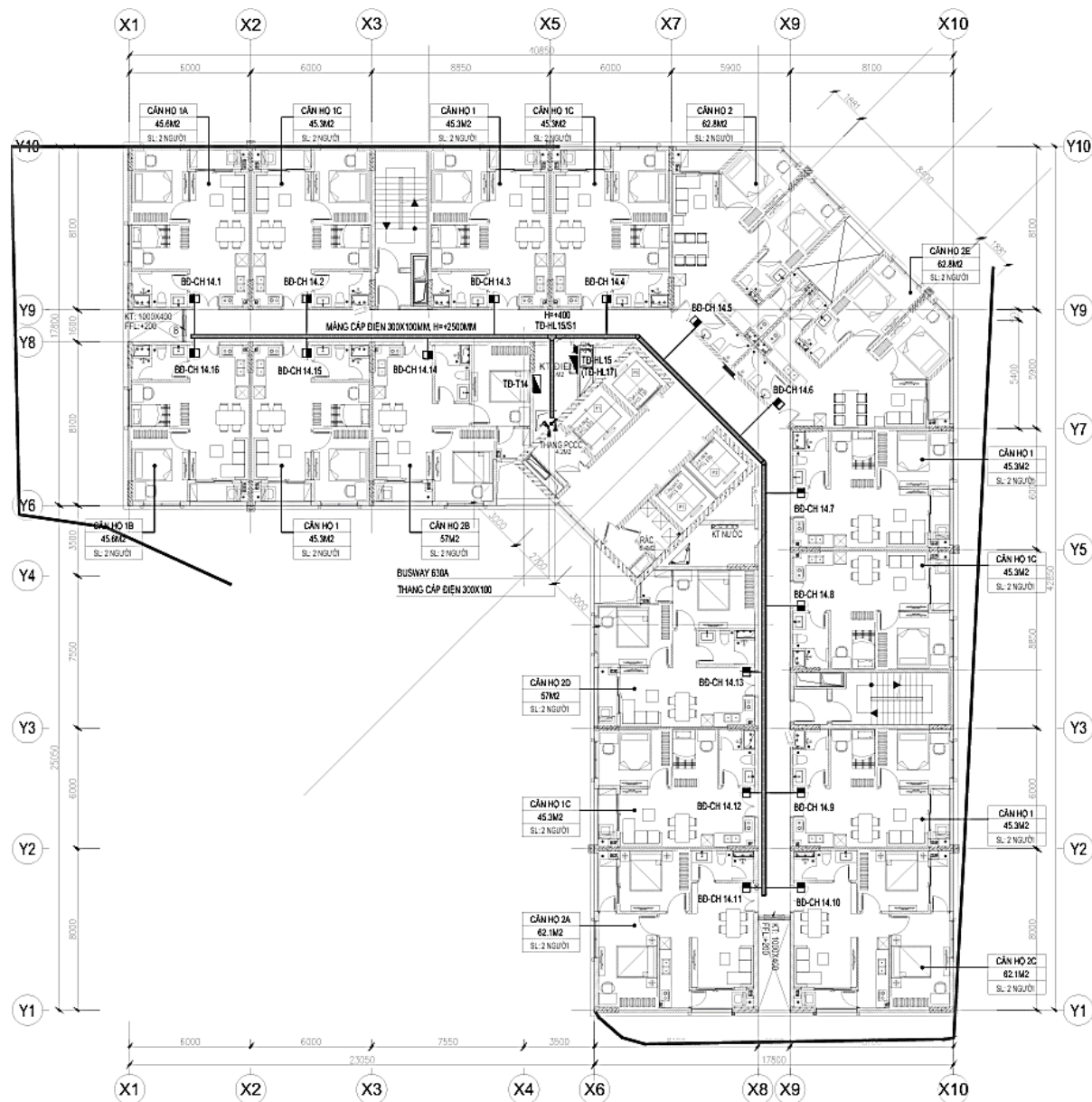


Bảng 2.9-Bảng tính tải điện căn hộ 2E -tầng 4

Mạch số	Phụ tải điện	SL (Bộ)	P (W)
1	Điều hòa phòng ngủ	2	2250
2	Điều hòa phòng khách	1	1125
3	Quạt thông gió	2	64
4	Máy hút mùi	1	1000
5	Tủ lạnh	1	300
6	TV	3	600
7	Máy giặt	1	2000
8	Bếp từ	1	1500
9	Ổ cắm	14	498
10	Máy lọc nước	1	60
11	Đèn phòng ngủ	2	36
12	Đèn phòng khách + ăn	3	54
13	Đèn bếp và cửa	1	25
14	Đèn ban công	2	22
15	Đèn vệ sinh	2	22
16	Chuông cửa	1	10
17	Khóa từ	1	5
Tổng cộng			9571

[illegible]

2.3.1.2 Tải điện khu hành lang



Hình 2.1 Sơ đồ tủ điện hành lang tầng 4 - 18

- Hành lang chọn độ sáng là 100 Lux
- Dãy hành lang giữa chiều dài 22m, chiều rộng 1,8m, chiều cao 3,2m
- Dãy hành lang hai chiều dài 13,5m, chiều rộng 1.8m, chiều cao 3,2m
- Phòng điện kĩ thuật điện, phòng kĩ thuật nước = 10 (m²)
- Phòng đệm, phòng rác = 6,4 (m²)
- Hai hành lang cầu thang bộ chiều nghỉ dài 3 và rộng 1,5

Tính toán cho 1 dãy hành lang

Chọn đèn chiếu sáng hành lang là đèn Downlight led 11W, 1100 lm

$$E_{tc} = 100 \text{ lux}$$

$$S = 22.1,8 = 39,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Hệ số bù } d = 1,3$$

$$\text{Chỉ số địa điểm phòng: } K = \frac{a.b}{H(a+b)} = \frac{22.1,8}{3,2(22+1,8)} = 0,52$$

$$\text{Ta có hệ số } U = 0,4$$

$$\text{Quang thông tổng: } \Phi_{\text{tổng}} = \frac{100.39,6.1,3}{0,4} = 12870 \text{ lumen}$$

$$N_{\text{boden}} = \frac{12870}{1200} = 10,7 - \text{chọn 11 bóng đèn}$$

Tính toán chiếu sáng tương tự cho các dãy khác.

Ta tính được số đèn dãy chính gồm 11 bóng 11W, dãy khác bên cầu thang bộ là 6 bóng 11W.

Các tải điện khác

- Ngoài tải chiếu sáng hành lang, ta tính các tải điện khác
- Lối vào cầu thang bộ, đặt 2 đèn Exit 3W, 2 Led (2x3W) và 4 đèn Led tròn 15W (2 thang bộ)
- Hai phòng kỹ thuật nước, điện mỗi phòng lắp 1 bộ đèn tuýp 2x18W (phòng nước) và 1 bộ đèn tuýp 1x18W (phòng điện). 1 công tắc chống nước cho phòng nước, và một công tắc đơn 1 chiều cho phòng điện.
- Phòng rác lắp một bộ đèn tuýp 2x18W, và một công tắc đơn 1 chiều.
- Nối vào thang máy thoát hiểm lắp 1 đèn Exit 3W, 2 đèn Downlight 11W.
- Lối vào thang bộ và thang máy thoát hiểm mỗi nơi lắp 1 đèn chỉ hướng thoát hiểm 3W, cùng một số đèn sự cố tầng.

Bảng 2.8-Bảng tải điện khu vực hành lang tầng tử điện tầng 4

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)
1	Downlight dây HL1	11	121
2	Downlight dây HL2	11	121
3	Đèn tuýp	1	18
4	Đèn phòng KT điện	1	18
5	Công tắc phòng KT điện	1	20
6	Đèn phòng KT nước	1	18
7	Công tắc phòng KT nước	1	20
8	Đèn phòng rác	2	30
9	Công tắc phòng rác	1	40
10	Đèn thang bộ	6	90
11	Đèn Exit	6	18
12	Led chỉ hướng	11	33
13	Đèn sự cố thang	4	12
14	Đèn sự cố hành lang	7	21
15	Dự phòng	1	300
16	Đèn sự cố tầng	8	24
17	Công tắc 1 chiều	1	150
Tổng cộng			1054

Ta chọn hệ số $K_s = 0,8$ và $K_u = 1$ cho khu vực hành lang

$$P_{tt} = 1054 \cdot 0,8 = 843,2 \text{ (W)}$$

Bảng 2.9-Bảng tải điện tầng 4

TỦ ĐIỆN: DB - 4

Mạch	Phụ tải – Tủ điện	P (W)
1	4F – TĐ Room 1A	8112
2	4F – TĐ Room 1B	8112
3	4F – TĐ Room 1	3 x 8112
4	4F – TĐ Room 1C	3 x 8112
5	4F – TĐ Room 2B	9408
6	4F – TĐ Room 2D	9408
7	4F – TĐ Room 2	9571
8	4F – TĐ Room 2E	9571
9	4F – TĐ Room 2A	9408
10	4F – TĐ Room 2C	9444
Tổng cộng 16 căn hộ tầng 4		121706

Hệ số đồng thời của phụ tải khối căn hộ với số hộ tiêu thụ từ 10-14 hộ/tầng

Ta có $K_s = 0,63$ và $K_u = 1$

$$P_{tt} = 121706 \cdot 0,63 = 76674 \text{ (W)}$$

- Tổng phụ tải tính toán của tầng 4

$$P_{tt-t3} = 76674 + 1096 = \mathbf{77770 \text{ (W)}}$$

2.4 PHỤ TẢI ĐIỆN TẦNG 2 - 3

Tính toán tương tự như tầng 4, ta có các bảng tính toán cho các tầng còn lại như sau:

Bảng 2.10-Bảng tải điện tầng 2-3

TỦ ĐIỆN: TĐ-2F-3F

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
Phòng KT Điện						
1	Đèn tuýp	2	18	1	1	18
2	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
3	Quạt thông gió	1	500	1	1	500
4	Công tắc	2	24	1	1	24
Phòng KT Nước						
5	Đèn tuýp	1	18	1	1	18
6	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
7	Công tắc	1	12	1	1	12
Khu vực hành lang, sảnh chờ						
8	Đèn tuýp	62	1116	1	1	1116
9	Downlight led	10	110	1	1	110
10	Ổ cắm	10	500	1	0,5	250
11	Đèn Exit	4	12	1	1	12
Khu toilet						
12	Downlight led	2	22	1	1	22
13	Quạt thông gió wc	1	500	1	1	500
14	Công tắc	2	24	1	1	24
Phòng kho						
15	Đèn tuýp	1	18	1	1	18
16	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
Thang bộ						
17	Đèn thang bộ (ốp trần)	5	75	1	1	75
18	Đèn sự cố	5	50	1	1	50
19	Công tắc	4	80	1	1	80
Phòng rác						
20	Đèn ốp trần	2	30	1	1	30
21	Công tắc	1	20	1	1	20
Khu thang PCCC						
22	Đèn	1	15	1	1	15
23	Công tắc	1	20	1	1	20

Tổng						3664
-------------	--	--	--	--	--	-------------

Bảng 2.12-Bảng tải điện tầng 1

TỦ ĐIỆN: TD-1F

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P_{tt} (W)
<i>Khu Nhà trẻ</i>						
1	Downlight led	39	429	1	1	429
2	Đèn led Downlight vệ sinh	8	88	1	1	88
3	Ổ cắm	5	5x500	1	0,5	1250
4	Quạt thông gió	2	350	1	1	700
5	Công tắc	8	120	1	1	120
<i>Khu Siêu thị (114m²)</i>						
6	Đèn Panel	19	665	1	1	665
7	Ổ cắm	7	7x500	1	0,5	1750
8	Công tắc	4	300	1	1	300
<i>Khu Siêu thị (113m²)</i>						
9	Đèn Panel	19	665	1	1	665
10	Ổ cắm	7	7x500	1	0,5	1750
11	Công tắc	4	300	1	1	300
<i>Phòng KT Điện</i>						
12	Đèn tuýp	2	36	1	1	36
13	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
14	Công tắc	1	20	1	1	20

15	Quạt thông gió	1	350	1	1	350
Phòng KT Nước						
16	Đèn tuýp	2	2x9	1	1	18
17	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
18	Công tắc	1	20	1	1	20
Khu vực hành lang, sảnh chờ						
19	Led âm trần	6	90	1	1	90
20	Downlight led	28	308	1	1	308
21	Ổ cắm	5	5x500	1	0,5	1250
22	Đèn Exit	4	3	1	1	12
Khu toilet						
23	Downlight led	7	77	1	1	77
24	Quạt thông gió wc	1	500	1	1	500
25	Công tắc	1	15	1	1	15
26	Ổ cắm	2	2x500	1	0,5	500
Phòng Quản lý tòa nhà - Trục PCCC						
27	Đèn Panel	2	36	1	1	72
28	Ổ cắm	4	4x500	1	0,5	1000
29	Công tắc	1	75	1	1	75
Thang bộ						
30	Đèn thang bộ	2	30	1	1	30

31	Đèn sự cố	2	20	1	1	20
32	Công tắc	4	80	1	1	80
Phòng kho						
33	Đèn tuýp	2	36	1	1	36
34	Công tắc	2	40	1	1	40
Phòng rác						
35	Đèn ốp trần	2	30	1	1	30
36	Công tắc	1	20	1	1	20
Khu Thang PCCC						
37	Đèn ốp trần	1	15	1	1	15
38	Công tắc	1	20	1	1	20
Phòng Tủ điện hạ thế						
39	Đèn tuýp	4	72	1	1	72
40	Công tắc	2	40	1	1	40
41	Ổ cắm	1	500	1	0,5	250
42	Quạt thông gió	1	350	1	1	350
Phòng toilet kỹ thuật						
43	Downlight led	1	11	1	1	11
44	Công tắc	1	20	1	1	20
Khu Sinh hoạt cộng đồng						
45	Đèn Panel	24	840	1	1	840

46	Công tắc	6	450	1	1	450
47	Ổ cắm	6	6x500	1	0,5	1500
Tổng						16684

Bảng 2.13-Bảng tải điện tầng mái

TỦ ĐIỆN: TĐ-M

Mạch số	Tải	SL (Bộ)	P (W)	Ku	Ks	P _{tt} (W)
Phòng KT Điện						
1	Đèn tuýp	1	18	1	1	18
2	Ổ cắm	1	3000	1	0,5	1500
3	Công tắc	1	20	1	1	20
Phòng KT thang máy						
4	Đèn tuýp	4	4x18	1	1	72
5	Công tắc	1	80	1	1	80
6	Ổ cắm	2	2x3000	1	0,5	3000
Phòng KT Nước						
7	Đèn tuýp	2	2x18	1	1	36
8	Công tắc	1	40	1	1	40
Cầu thang bộ						
9	Đèn ốp trần	4	4x15	1	1	60
10	Công tắc	4	4x20	1	1	80
11	Exit	2	2x3	1	1	6
Phòng Rác						
12	Đèn tuýp	1	18	1	1	18
13	Công tắc	1	20	1	1	20
Phòng Thang PCCC						
14	Đèn ốp trần	1	15	1	1	15
15	Công tắc	1	20	1	1	20
Tổng						4985

2.5 TỔNG CỘNG PHỤ TẢI ĐIỆN TÍNH TOÁN

Bảng 2.17 Bảng tính toán tổng phụ tải cho tòa nhà

Mạch số	Phụ tải điện tầng	Vị trí	Tải P_{tt} (W)
1	TĐ-18F	TẦNG 18	77770
2	TĐ-17F	TẦNG 17	77770
3	TĐ-16F	TẦNG 16	77770
4	TĐ-15F	TẦNG 15	77770
5	TĐ-14F	TẦNG 14	77770
6	TĐ-13F	TẦNG 13	77770
7	TĐ-12F	TẦNG 12	77770
8	TĐ-11F	TẦNG 11	77770
9	TĐ-10F	TẦNG 10	77770
10	TĐ-09F	TẦNG 09	77770
11	TĐ-08F	TẦNG 08	77770
12	TĐ-07F	TẦNG 07	77770
13	TĐ-06F	TẦNG 06	77770
14	TĐ-05F	TẦNG 05	77770
15	TĐ-04F	TẦNG 04	77770
16	TĐ-03F	TẦNG 03	7340
17	TĐ-02F	TẦNG 02	7340
18	TĐ-01F	TẦNG 01	16684
19	TĐ-M	TẦNG MÁI	4985
20	TĐ-FCC	TẦNG 01	4500
21	TĐ-ST1	TẦNG 01	17120
22	TĐ-ST2	TẦNG 01	17120
23	TĐ-SHCĐ	TẦNG 01	15280
24	TĐ-NT	TẦNG 01	19870
25	TĐ-BSH	TẦNG MÁI	3900
26	TĐ-BTA	TẦNG MÁI	1000
27	TĐ-Q1	TẦNG MÁI	550
28	TĐ-TMCC	TẦNG MÁI	15000
29	TĐ-TM	TẦNG MÁI	127000

30	TĐ-BSC	TẦNG MÁI	2500
31	TĐ-TTLL		6000
TỔNG CỘNG			1432739

Chọn hệ số $\cos\varphi = 0,8$ ($\tan\varphi = 0,75$)

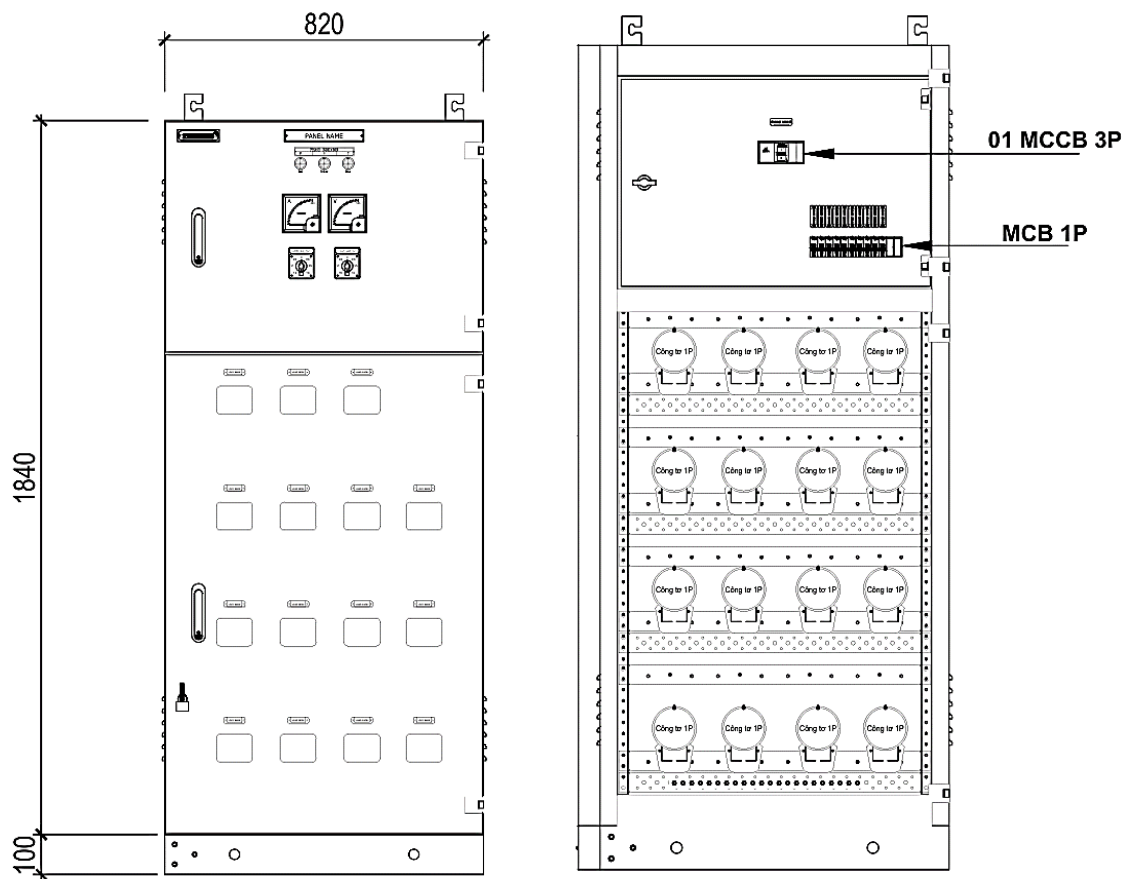
Ta có:

$$\sum P_{tt} = 1432,739 \text{ (kW)}$$

$$\sum Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan\varphi = 1432,739 \cdot 0,75 = 1074,554 \text{ (kVar)}$$

$$\sum S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{1432,739}{0,8} = 1790,924 \text{ (kVA)}$$

CHI TIẾT LẮP ĐẶT TỦ CÔNG TƠ ĐIỆN HÌNH



QUY ĐỊNH CHUNG VỀ TỦ CÔNG TƠ:

- + KHOẢNG CÁCH TỐI THIỂU GIỮA 2 HÀNG CÔNG TƠ: 50MM
- + TỦ CÔNG TƠ PHẢI ĐƯỢC NỐI KHÔNG BẰNG CÁP HOẶC THANH ĐỒNG TIẾT DIỆN TỐI THIỂU 25MM²
- + TRƯỜNG HỢP MẢNG TƯỜNG BẮT TỦ ĐIỆN KHÔNG ĐẢM BẢO CHỊU LỰC CHO PHÉP THAY THẾ BẰNG GIÁ ĐỖ (QUY CÁCH THEO PHÊ DUYỆT CỦA BQLXD)

Sơ đồ nguyên lý

Căn hộ 1 phòng ngủ:

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH DÂY	CÔNG SUẤT (W)	PHẠM VI CẤP ĐIỆN
MCB-1P-10A-4.5KA	N1	2 CU/PVC (1x1,5) PVC D16	300	CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐÈN LỘ L1
MCB-1P-16A-4.5KA	N2	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1440	CẤP ĐIỆN CHO Ổ Cắm LỘ S1
MCB-1P-16A-4.5KA	N3	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1200	CẤP ĐIỆN CHO Ổ Cắm LỘ S2
MCB-1P-32A-4.5KA	N4	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D25	3000	CẤP ĐIỆN CHO BẾP TỦ LỘ BT
MCB-1P-20A-4.5KA	N5	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	2500	CẤP ĐIỆN CHO BÌNH NƯỚC NÓNG LỘ BNN
MCB-1P-16A-4.5KA	N6	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1800	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG KHÁCH LỘ DH1
MCB-1P-16A-4.5KA	N7	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ DH2
MCB-1P-16A-4.5KA	N8	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ DH3
CÔNG SUẤT TỔNG			12040	

Căn hộ 2 phòng ngủ:

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH DÂY	CÔNG SUẤT (W)	PHẠM VI CẤP ĐIỆN
	N1	2 CU/PVC (1x1,5) PVC D16	300	CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐÈN LỘ L1
	N2	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1440	CẤP ĐIỆN CHO Ô CẨM LỘ S1
	N3	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1440	CẤP ĐIỆN CHO Ô CẨM LỘ S2
	N4	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D25	3000	CẤP ĐIỆN CHO BẾP TỪ LỘ BT
	N5	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	2500	CẤP ĐIỆN CHO BÌNH NƯỚC NÓNG LỘ BNN
	N6	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1800	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG KHÁCH LỘ ĐH1
	N7	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ ĐH2
	N8	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ ĐH3
CÔNG SUẤT TỔNG			12280	

Căn hộ 2 phòng ngủ + 2 vệ sinh:

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH DÂY	CÔNG SUẤT (W)	PHẠM VI CẤP ĐIỆN
	N1	2 CU/PVC (1x1,5) PVC D16	300	CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐÈN LỘ L1
	N2	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1200	CẤP ĐIỆN CHO Ô CẨM LỘ S1
	N3	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1440	CẤP ĐIỆN CHO Ô CẨM LỘ S2
	N4	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	720	CẤP ĐIỆN CHO Ô CẨM LỘ S3
	N5	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D25	3000	CẤP ĐIỆN CHO BẾP TỪ LỘ BT
	N6	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	2500	CẤP ĐIỆN CHO BÌNH NƯỚC NÓNG LỘ BNN1
	N7	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	2500	CẤP ĐIỆN CHO BÌNH NƯỚC NÓNG LỘ BNN2
	N8	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	2400	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG KHÁCH LỘ ĐH1
	N9	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ ĐH2
	N10	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	900	CẤP ĐIỆN CHO ĐIỀU HÒA PHÒNG NGỦ LỘ ĐH3
CÔNG SUẤT TỔNG			15860	

CHƯƠNG III: PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ Ở XÃ HỘI

3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN

Việc lựa chọn phương án cung cấp điện gồm máy biến áp, tủ điện phân phối, hệ thống truyền tải đến các nơi tiêu thụ sao cho việc cung cấp điện hợp lý, gần phụ tải, ít tổn kém, dễ vận hành sửa chữa thay thế, cũng như đảm bảo về mặt kinh tế như diện tích đặt trạm, dây cáp ngầm, tủ điện tổng.

Từ lộ 22kV (do lưới điện thành phố nguồn trung thế 22kV) sẽ cấp vào trạm biến áp 22/0,4kV. Từ tủ phân phối trung tâm ta cấp điện cho 1 tủ phân phối trung gian. Từ tủ này sẽ cấp điện cho tủ điện ở các tầng và các phụ tải khác.

3.2 XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP

3.2.1 Tổng quan về chọn trạm biến áp

Trạm biến áp dùng để biến đổi điện áp từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác. Nó đóng vai trò quan trọng trong hệ thống cung cấp điện.

- Theo nhiệm vụ người ta phân thành 2 loại trạm biến áp:

Trạm biến áp trung gian hay còn gọi là trạm biến áp chính: Trạm này nhận điện từ hệ thống 35-220kV, biến thành các cấp điện áp 15kV, 10kV hay 6kV cá biệt có khi xuống 0,4kV.

Trạm biến áp phân xưởng: Trạm này nhận điện từ trạm biến áp trung gian và biến đổi thành các cấp điện áp thích hợp phục vụ cho phụ tải các nhà máy, phân xưởng hay các hộ tiêu thụ. Phía sơ cấp thường là các cấp điện áp: 6kV, 10kV, 15kV, 22kV... Còn phía thứ cấp thường có các cấp điện áp: 380/220V, 220/127V, hoặc 660V. Về phương diện cấu trúc, người ta chia ra trạm trong nhà và trạm ngoài trời.

Trạm biến áp ngoài trời: Ở trạm này các thiết bị phía điện áp cao đều đặt ở ngoài trời, còn phân phối điSên áp thấp thì đặt trong nhà hoặc trong các tủ sắt chế tạo sẵn chuyên dùng để phân phối cho phía hạ thế. Các trạm biến áp có công suất nhỏ (300 kVA) được đặt trên trụ, còn trạm có công suất lớn thì được đặt trên nền bê tông hoặc nền gỗ. Việc xây dựng trạm ngoài trời sẽ tiết kiệm chi phí so với trạm trong nhà.

- Trạm biến áp trong nhà: Ở trạm này thì tất cả các thiết bị điện đều được đặt trong nhà.

Chọn vị trí, số lượng và công suất trạm biến áp. Nhìn chung vị trí trạm biến áp cần thỏa mãn những yêu cầu sau:

- Gần trung tâm phụ tải, thuận tiện cho nguồn cấp điện đến.

- Thuận tiện cho vận hành và quản lý.
- Tiết kiệm chi phí đầu tư, chi phí vận hành...

Tuy nhiên, vị trí được chọn lựa cuối cùng còn phụ thuộc vào các điều kiện khác như: Đảm bảo không gian trong cản trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan... Trong đồ án này ta sẽ đặt trạm biến áp phía bên ngoài của khách sạn.

Chọn cấp điện áp: Do tòa nhà được cấp điện từ đường dây 22kV, và phụ tải của tòa nhà chỉ sử dụng điện áp 220V và 380V. Cho nên ta sẽ lắp đặt trạm biến áp 22/0,4kV để đưa điện vào cung cấp cho phụ tải của tòa nhà.

3.2.2 Chọn số lượng và công suất MBA

Về việc lựa chọn số lượng MBA, thường có các phương án: 1 MBA, 2 MBA, 3 MBA.

- Phương án 1 MBA: Đối với các hộ tiêu thụ loại 2 và 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 MBA. Phương án này có ưu điểm là chi phí thấp, vận hành đơn giản, nhưng độ tin cậy cung cấp điện không cao.
- Phương án 2 MBA: Phương án này có ưu điểm là độ tin cậy cung cấp điện cao nhưng chi phí khá cao nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất lớn hoặc quan trọng.
- Phương án 3 MBA: Độ tin cậy cấp điện rất cao nhưng chi phí cũng rất lớn nên ít được sử dụng, thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ dạng đặc biệt quan trọng.

Do vậy, tùy theo mức độ quan trọng của hộ tiêu thụ, cũng như các tiêu chí kinh tế mà ta chọn phương án cho thích hợp.

Do đây là tòa nhà khách sạn văn phòng cao cấp, ta có thể quy vào hộ tiêu thụ loại 1 yêu cầu cấp điện liên tục nên ta lựa chọn phương án sử dụng 1 máy biến áp. Phương án này có ưu điểm chi phí thấp nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất trung bình.

Theo tính toán trên ta có:

$$S_{tt} = 1790,924 \text{ (kVA)}$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

Điều kiện chọn máy biến áp:

$$S_{MBA} \geq S_{tt}$$

Ta chọn 1 máy biến áp 2000kVA của hãng THIBIDI, có các thông số:

Bảng 3.1 Bảng thông số kỹ thuật về máy biến áp

Công suất ĐM (kVA)	U_{dm} (kV)	Tổng hao (W)		Điện áp ngắn mạch U_k (%)	Kích thước (mm)			Trọng lượng (KG)
		Không tải	Ngắn mạch ở 75°C		Dài	Rộng	Cao	
2000	22/0,4	1500	17100	4-6%	2005	1320	2350	4960

- Chọn nguồn dự phòng:

Để đảm bảo tính liên tục trong cung cấp điện, ta chọn máy phát dự phòng.

Trong trường hợp sự cố mất điện máy này sẽ vận hành để cung cấp cho các phụ tải như đã chọn ở trên.

Cũng như chọn máy biến áp, ta chọn máy phát sao cho:

S_{dm} máy phát phải lớn hơn hoặc tương đương S_{tt} của tải khi chạy máy phát.

Ta chọn máy phát 2000 (kVA) của hãng MITSUBISHI, kích thước 5700x2192x3390 mm, trọng lượng 13400kg.

Bảng 3.2 Bảng thông số kỹ thuật về máy phát

Xuất xứ	Công suất (kVA)	Điện áp (V)	Tần số (HZ)	Số pha	Tiêu hao nhiên liệu tải (lít/h)	Tốc độ quay (vòng/phút)
Nhật bản	2000	380	50	3	402	1500

3.3 TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ BẢO VỆ PHÍA CAO ÁP

Theo quan điểm về kỹ thuật thì việc nối giữa MBA với đường dây cung cấp điện thông qua dao cách ly và máy cắt điện có thể áp dụng cho tất cả các trường hợp. Song trên thực tế máy cắt điện tương đối đắt tiền và phức tạp khi bố trí ở trạm. Thêm vào đó, khi sử dụng cần phải tính toán ổn định nhiệt và ổn định động trong khi ngắn mạch.

Tính chọn thiết bị phía cao áp

Chọn cáp đồng 3 lõi 24kV, cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo. Tiết diện tối thiểu 35mm².

- Chọn dao cách ly 22kV:

Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện trông thấy giữa bộ phận mang dòng điện và bộ phận cắt điện nhằm mục đích đảm bảo an toàn và khiến cho nhân viên sửa chữa thiết bị an tâm khi làm việc. Do vậy ở những nơi cần sửa chữa ta nên đặt thêm dao cách ly ngoài các thiết bị đóng cắt khác.

Dao cách ly được chọn theo điện áp định mức, dòng điện định mức và kiểm tra theo điều kiện ổn định nhiệt và ổn định động khi ngắn mạch.

Điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly:

- Điện áp định mức: $U_{dmDCL} \geq U_{dmLD}$
- Dòng điện định mức: $I_{dmDCL} \geq I_{lvmax}$
- Kiểm tra ổn định động: $I_{d.dmDCL} \geq I_{xk}$

Tra bảng Pl2.17-trang 343 sách HTCCĐ

Chọn dao cách ly 3DC do Siemens chế tạo có các thông số sau:

Bảng 3.3 Các thông số kĩ thuật về dao cách ly

Loại DCL	U_{lvmax} (kV)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{Nt} (kA)
3DC	24	2000	40	16

- Chọn cầu chì cao áp 22kV

Chức năng của cầu chì là bảo vệ ngắn mạch và quá tải

Điều kiện chọn cầu chì phía cao áp là:

U_{dmCC} không cho dòng điện đi qua U_{dm} mạng

$$I_{dmCC} \geq I_{lvmax}$$

Ta có: $I_{lvmax} = \frac{S_{dm}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{2000}{\sqrt{3} \cdot 22} = 53 \text{ (A)}$

Chọn cầu chì do SIEMENS chế tạo

Bảng 3.4 Các thông số kĩ thuật về cầu chì

Loại	U_{lvmax} (kV)	I_{dm} (A)	I_N (kA)	Trọng lượng (kg)
3GD1413-4B	24	63	31,5	5,8

- Chọn chống sét van:

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không chuyển vào trạm biến áp và trạm phân phối. Chống sét van được làm bằng điện trở phi tuyến. Với điện áp định mức của lưới điện, điện trở của chống sét van có trị số không cho dòng điện đi qua vô cùng lớn, khi có điện áp sét, điện trở giảm tới không, chống sét van sẽ tháo dòng sét xuống đất.

Điều kiện để chọn chống sét van: $U_{dmCSV} \geq U_{dmLD}$

Chọn chống sét van do hãng Cooper Mỹ chế tạo.

Số hiệu: AZLP501B24: $U_{dm} = 24kV$

Chọn thanh cái cao áp 22kV của trạm biến áp: Thanh dẫn được chọn theo điều kiện phát nóng của dòng điện lớn nhất chạy qua thanh dẫn:

- $I_{lvmax} = 53 (A)$
- Kích thước 25x3 (mm^2)
- Tiết diện 1 thanh: 75 (mm^2) Dòng điện cho phép: $I_{cp} = 340 (A)$

Chọn máy biến điện áp đo lường đặt ở thanh cái 22kV

Máy biến điện áp đo lường được chọn theo điều kiện sau:

$$S_{dmBU} \geq S_{tt}$$

Chọn máy biến điện áp cho mạng 22kV có thông số như sau:

Bảng 3.5 Thông số kỹ thuật về máy biến điện áp

Loại máy biến điện áp	Cấp điện áp (kV)	U_{dm} (kV) sơ cấp	U_{dm} (kV) thứ cấp	S_{dm} (kVA)	Cấp chính xác
HK-220	24	22	380	2500	0,5

- Chọn máy biến dòng đặt ở thanh cái 22kV

Máy biến dòng cho mạng cao áp 22kV được chọn theo điều kiện sau:

- Điện áp định mức cuộn sơ cấp: $U_{dmCT} \geq U_{dmDL}$
- Công suất: $I_{dmCT} \geq I_{lvmax}$

Kiểm tra ổn định động, kiểm tra ổn định nhiệt:

Dây dẫn từ máy biến dòng đến các đồng hồ rất ngắn, phụ tải rất nhỏ, để đảm bảo chính xác cho các đồng hồ đo đếm ta chọn dây đồng 2,5 mm^2 cũng không nhất thiết phải kiểm tra ổn định nhiệt.

Máy biến dòng 22kV: Theo điều kiện trên ta chọn máy do SIEMENS chế tạo có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng 3.6 Bảng thông số kỹ thuật của máy biến dòng

Loại máy biến dòng	U_{dm} (kV)	I_{1dm} (A)	I_{2dm} (A)	I_{odn} (kA)	I_{odd} (kA)
4MA74	24V	70	5	80	120

3.4 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG

Chọn dây dẫn cũng là một công việc khá quan trọng, vì dây dẫn chọn không phù hợp tức không thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật thì có thể dẫn đến các sự cố như chập mạch do dây dẫn bị phát nóng quá mức dẫn đến hư hỏng cách điện. Từ đó làm giảm độ tin cậy cung cấp điện và có thể gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng. Bên cạnh việc thỏa mãn những yêu cầu về kỹ thuật thì việc chọn lựa dây dẫn cũng cần phải thỏa mãn các yêu cầu kinh tế.

Cáp dùng trong mạng cao áp và thấp áp có nhiều loại, thường gặp là cáp đồng, cáp nhôm, cáp 1 lõi, cáp 2 lõi, cáp 3 hay 4 lõi, cách điện bằng cao su hoặc nhựa tổng hợp. Ở cấp điện áp từ 110kV-220kV, cáp thường được cách điện bằng dầu hay khí. Cáp có điện áp dưới 10kV thường được chế tạo theo kiểu 3 pha bọc chung một vỏ chì, cáp có điện áp trên 10kV thường được bọc riêng lẻ từng pha. Cáp có điện áp từ 1000V trở xuống thường cách điện bằng giấy tẩm dầu, cao su hoặc nhựa tổng hợp.

Dây dẫn ngoài trời thường là loại dây trần một sợi, nhiều sợi hoặc dây ruột rỗng. Dây dẫn đặt trong nhà thường được bọc cách điện bằng cao su hoặc nhựa. Một số trường hợp trong nhà có thể dùng dây trần hoặc thanh dẫn nhưng phải treo trên sứ cách điện.

Tùy theo yêu cầu về cách điện, đảm bảo độ bền cơ, điều kiện lắp đặt cũng như chi phí để ta lựa chọn dây dẫn mà nó đáp ứng được yêu cầu về kỹ thuật, an toàn và kinh tế.

Trong mạng điện chung cư, dây dẫn và cáp thường được chọn theo các điều kiện sau:

- Chọn theo điều kiện phát nóng cho phép.
- Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp.
- Xác định dây dẫn theo độ sụt áp.
- Xác định tiết diện dây dẫn theo điều kiện phát nóng và độ bền cơ.

Các thiết bị điện áp ở mạng điện hạ áp như aptomat, công tắc tơ, cầu dao, cầu chì...được lựa chọn theo điều kiện điện áp, dòng điện và kiểu loại làm việc.

Trước tiên ta sẽ phải phân loại khu vực tải của khách sạn cho phù hợp để thuận tiện cho việc lắp đặt tủ phân phối. Tủ trạm biến áp của tòa nhà ta đi dây cáp từ máy biến áp đèn tủ phân phối hạ áp tổng.

* Tính toán chọn dây dẫn cho Tòa Nhà Ở Xã Hội

- Tủ máy biến áp vào tủ điện chính (MBS)
- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi} = \frac{1432,739}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 2584,976 \text{ (A)}$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

$$I_{dmA} \geq I_{lvmax}$$

$$U_{dmA} \geq U_{dm} \text{ mạng điện}$$

Ta tính được $I_{lv}(\max) = 2584,976 \text{ (A)}$

Ta lựa chọn máy cắt không khí ACB có thông số như sau:

Bảng 3.7 Các thông số kỹ thuật của ACB

Loại	Xuất xứ	Số cực	$I_{dm} \text{ (A)}$	Dòng cắt ngắn mạch	Kiểu máy
AE3200-SW	Mitsubishi Nhật bản	3	3200	85kA	Loại cố định

- Lựa chọn dây dẫn

Chọn cáp đồng (Cu) hạ áp, 1 lõi cách điện PVC/DSTA/PVC, mỗi pha 4 sợi cáp đơn, mỗi cáp đơn mạng dòng 500 (A). Tra bảng chọn được cáp có tiết diện lõi là $F = 300 \text{ mm}^2$ và dòng cho phép $I_{cp} = 583 \text{ (A)}$.

Từ đó ta chọn được dây trung tính có có: $S = 240 \text{ mm}^2$

Vậy ta chọn được kết quả cáp là: Cu.XLPE/PVC/DSTA/PVC

$$12(1 \times 300) \text{ mm}^2 + 3(1 \times 240) \text{ mm}^2$$

- Chọn máy biến dòng hạ áp:

Để đảm bảo cho người vận hành cuộn thứ nhất của máy biến dòng phải được nối đất.

Chọn máy biến dòng hạ áp $U \leq 600V$ do công ty thiết bị điện chế tạo

Chọn thông số máy biến dòng:

Bảng 3.8 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp (A)	Dòng thứ cấp (A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
BD34	3200	5	1	15	0,5

Chọn thanh cái hạ áp đặt trong tủ MBS Thanh cái được lựa chọn theo điều kiện phát nóng.

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

$$- I_{lvmax} = 2500 \text{ (A)}$$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp} = 2500 \text{ (A)}$, Số lượng 4, kích thước $(5 \times 100 \text{ mm}^2)$.

Bảng 3.9 Bảng phụ tải của tủ động lực Tòa Nhà

Đi từ	Đến		Công suất đặt (kW)
	Tầng	Phụ tải tầng	
MSB	Tầng 1	TĐ-01F	54,11
		TĐ-FCC	4,8
		TĐ-SH1	18,02
		TĐ-SH2	18,02
		TĐ-SHCD	15,88
		TĐ-NT	21,10
		TĐ-HL1	4,7
	Tầng 2	TĐ-02F	8,3
	Tầng 3	TĐ-03F	8,3
	Tầng 4-18	TĐ-04F-18F	10,062
		TĐ-HL5-9-12	6
		TĐ-HL17	8,45
		TĐ-HL14-15	6,5
	Tầng Mái	TĐ-M	4,985
		TĐ-BSH	7,4
		TĐ-BTA	2
		TĐ-TMCC	30
		TĐ-TM1	11
		TĐ-BSC	2,5
		TĐ-TTLL	6
		TĐ-TM2	22
		TĐ-Q1	0,55

- Tủ tủ điện chính đến tủ phân phối của tòa nhà:

Mật độ dòng điện cho phép của dây đồng J-6A/mm²

1. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-01F)

$$I = \frac{54,11}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 98 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC250F3100-3P có thông số: $I_{dm} = 100A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 18kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{98}{6} = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: Cu/XLPE/PVC (4x10)+(1x10)mm² + E

2. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-TĐ-FCC)

$$I = \frac{4,8}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 8,66 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại NXB-63H-4P có thông số: $I_{dm} = 25A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 10kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{8,66}{6} = 1,44 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

3. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-SH1-SH2)

$$I = \frac{18,02}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 32,5 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại NF63-HV-4P có thông số: $I_{dm} = 40A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 10kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{32,5}{6} = 5,42 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

4. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-SHCD)

$$I = \frac{15,88}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 28,65 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại NF63-HV-4P có thông số: $I_{dm} = 40A$; $U_{dm} = 380V$; $I_N = 10kA$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{28,65}{6} = 4,78 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x4) +(1x4) mm² + E

5. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-NT)

$$I = \frac{21,1}{0,4} = 38,1 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại NB1-63H-4P có thông số: I_{dm}= 50A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{38,1}{6} = 6,35 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x6) +(1x6)mm² + E

6. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-Q1)

$$I = \frac{0,55}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 0,99 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BBD3163CHHV-3P có thông số: I_{dm}= 16A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{0,99}{6} = 0,165 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/PVC/PVC (4x2,5) +(1x2,5)mm² + E

7. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 1 (TĐ-HL1)

$$I = \frac{4,7}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 8,5 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại NXM-125S/3300-3P có thông số: I_{dm}= 25A; U_{dm}= 380V; I_N= 25kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{8,5}{6} = 1,42 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

8. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 02 (TĐ-02F)

$$I = \frac{8,3}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 14,98 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại LV510302-3P có thông số: $I_{dm} = 32\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 25\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{14,98}{6} = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

9. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 3 (TĐ-03F)

$$I = \frac{8,3}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 14,98 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại LV510302-3P có thông số: $I_{dm} = 32\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 25\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{14,98}{6} = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

10. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 04-18 (TĐ-04F-18F)

$$I = \frac{10,062}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 18,15 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC250F3160-3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 18\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{18,15}{6} = 3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (2x10) +(1x10)mm² + E

11. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 04-18 (TĐ-HL5-09-12)

$$I = \frac{6}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 10,83 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại LV510302-3P có thông số: $I_{dm} = 32\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 25\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{10,83}{6} = 1,81 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

12. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 04-18 (TĐ-HL17)

$$I = \frac{8,45}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 15,25 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại LV510302-3P có thông số: $I_{dm} = 32\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 25\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{15,25}{6} = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

13. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng 04-18 (TĐ-HL14-15)

$$I = \frac{6,5}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 11,7 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại LV510302-3P có thông số: $I_{dm} = 32\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 25\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{11,7}{6} = 2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: 2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)mm² + E

14. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-M)

$$I = \frac{4,985}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 9 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC250F3160-3P có thông số: $I_{dm} = 160\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 18\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{9}{6} = 1,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x2,5) +(1x2,5)mm² + E

15. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BSH)

$$I = \frac{7,4}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 13,35 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100F3025-3P có thông số: $I_{dm} = 25\text{A}$; $U_{dm} = 380\text{V}$; $I_N = 10\text{kA}$

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{13,35}{6} = 2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x2.5) +(1x2.5)mm² + E

16. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BTA)

$$I = \frac{2}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 3,6 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100F3025-3P có thông số: I_{dm}= 25A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{3,6}{6} = 0,6 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x2,5) +(1x2,5)mm² + E

17. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TMCC)

$$I = \frac{30}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 54 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100F3050-3P có thông số: I_{dm}= 50A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{54}{6} = 9 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/FR/XLPE/PVC (4x10) +(1x10)mm² + E

18. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TM1)

$$I = \frac{11}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 19,85 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100F3040-3P có thông số: I_{dm}= 40A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{19,85}{6} = 3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x10) +(1x10)mm² + E

19. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TM2)

$$I = \frac{22}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 40 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100N3080-3P có thông số: I_{dm}= 80A; U_{dm}= 380V; I_N= 18kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{40}{6} = 6,67 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x10) +(1x10)mm² + E

20. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-BSC)

$$I = \frac{2,5}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 4,5 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại BW103E0-3P có thông số: I_{dm}= 25A; U_{dm}= 380V; I_N= 18kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{4,5}{6} = 0,75 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây: CU/XLPE/PVC (4x2.5) +(1x2.5)mm² + E

21. Chọn aptomat tổng và dây dẫn từ tủ điện chính đến tủ điện cấp nguồn cho tầng mái (TĐ-TTLL)

$$I = \frac{6}{\sqrt{3.0,4.0,8}} = 10,8 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat loại EZC100F3025-3P có thông số: I_{dm}= 25A; U_{dm}= 380V; I_N= 10kA

Chọn dây dẫn:

$$S_d = \frac{10,8}{6} = 1,8 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Ta chọn được dây CU/XLPE/PVC (4x2.5) +(1x2.5)mm² + E

Bảng 3.10 Bảng thống kê Aptomat và dây dẫn hạ áp

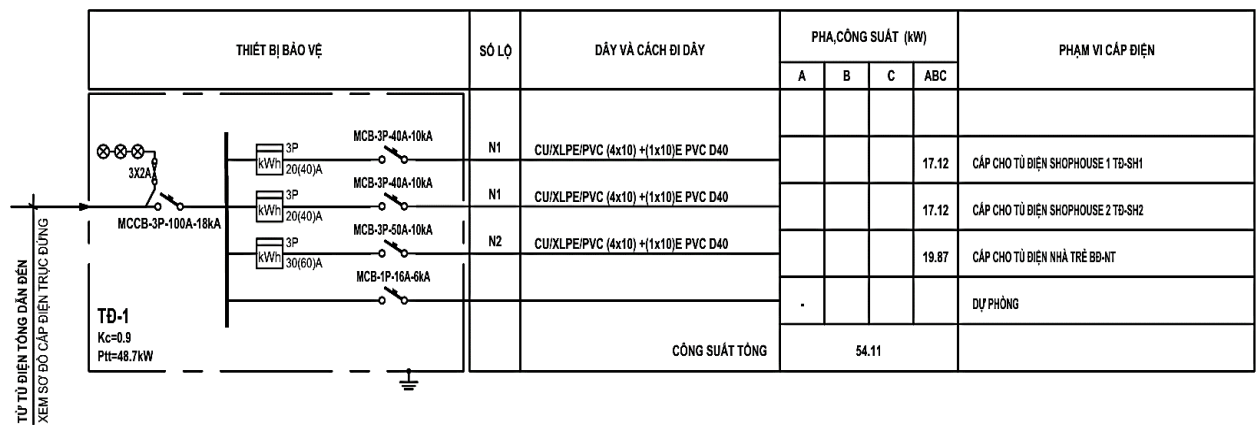
Đi từ	Đến		Công suất đặt (kW)	Aptomat	Dây dẫn	
	Tầng	Phụ tải tầng		Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/XLPE/PVC và Cu.FP/FR (×)
MSB	Tầng 1	TĐ-01F	54,11	EZC250F3100-3P	100	$(4 \times 10) + (1 \times 10) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-FCC	4,8	NXB-63H-4P	25	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-SH1	18,02	NF63-HV-4P	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-SH2	18,02	NF63-HV-4P	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-SHCD	15,88	NF63-HV-4P	40	$(1 \times 4) + (1 \times 4) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-NT	21,10	NB1-63H-4P	50	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-HL1	4,7	NXM-125S/3300-3P	25	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Tầng 2	TĐ-02F	8,3	LV510302-3P	32	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Tầng 3	TĐ-03F	8,3	LV510302-3P	32	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Tầng 4-18	TĐ-04F-18F	10,062	EZC250F3160-3P	160	$(2 \times 10) + (1 \times 10) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-HL5-9-12	6	LV510302-3P	32	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-HL17	8,45	LV510302-3P	32	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-HL14-15	6,5	LV510302-3P	32	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Tầng Mái	TĐ-M	4,985	EZC250F3160-3P	160	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
		TĐ-BSH	7,4	EZC100F3025-3P	25	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$

	TĐ-BTA	2	EZC100F3025-3P	25	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-TMCC	30	EZC100F3050-3P	50	$(4 \times 10) + (1 \times 10) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-TM1	11	EZC100F3040-3P	40	$(4 \times 10) + (1 \times 10) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-BSC	2,5	BW103E0-3P	25	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-TTLL	6	EZC100F3025-3P	25	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-TM2	22	EZC100N3080-3P	80	$(4 \times 10) + (1 \times 10) \text{mm}^2 + E$
	TĐ-Q1	0,55	BBD3163CHHV-3P	16	$(4 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$

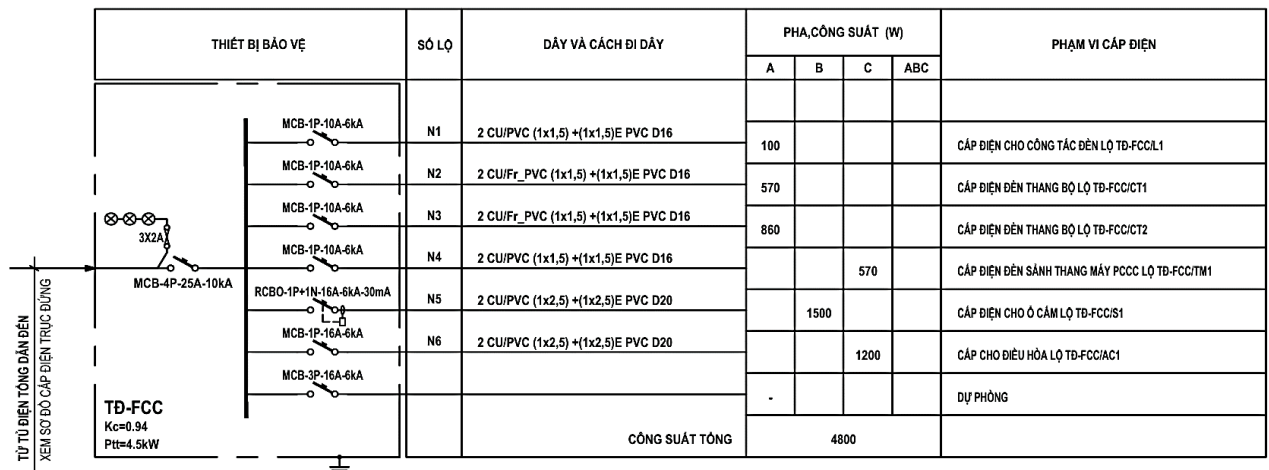
Tính toán tương tự như trên, ta có bảng thống kê Aptomat và dây dẫn từ tủ điện tầng đến các căn hộ (Tầng 04F-18F)

Đi từ	Đến	Công suất đặt (kW)	Aptomat		Dây dẫn
			Loại Aptomat	Dòng cho phép (A)	Loại dây dẫn Cu/PVC/PVC
TĐ-04F-18F	Hộ 1A	12,04	A9K27240	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 1B	12,04	A9K27240	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 1	12,04	A9K27240	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 1C	12,04	A9K27240	40	$(1 \times 2,5) + (1 \times 2,5) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2B	12,28	A9K27240	40	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2D	12,28	A9K27240	40	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2	15,86	A9K24250	50	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2E	15,86	A9K24250	50	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2A	12,28	A9K24160	40	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$
	Hộ 2C	12,28	A9K24160	40	$(1 \times 6) + (1 \times 6) \text{mm}^2 + E$

SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TẦNG 1 TĐ-1

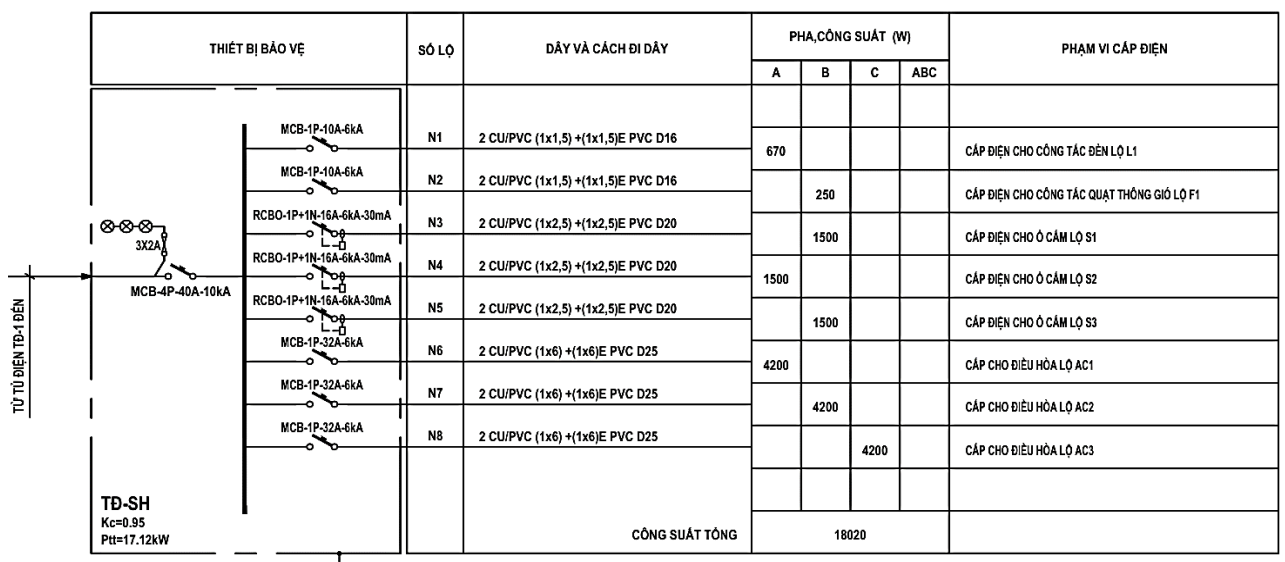


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN PHÒNG TRỰC PCCC TẦNG 1 TĐ-FCC

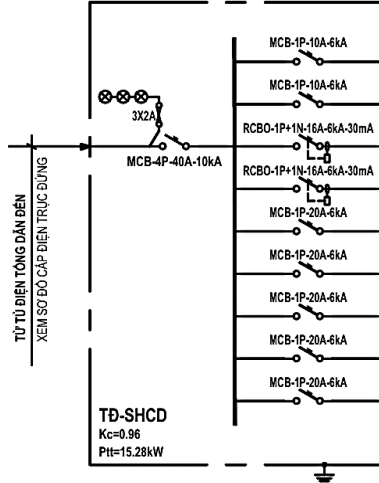


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN SHOPHOUSE TẦNG 1 TĐ-SH1

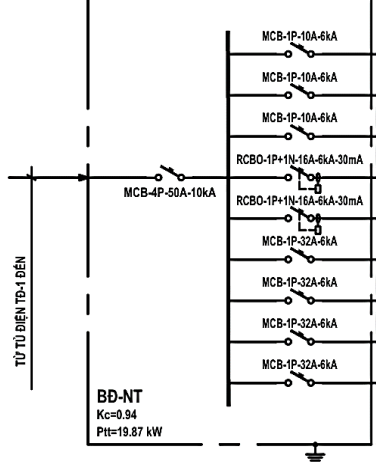
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TĐ-SH2 TƯƠNG TỰ



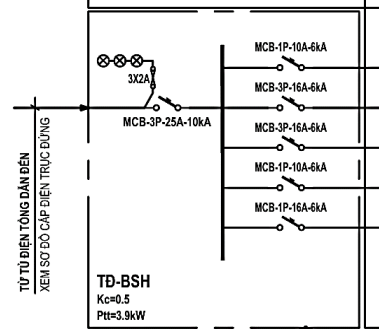
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN SINH HOẠT CỘNG ĐỒNG TẦNG 1 TĐ-SHCD

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
			A	B	C	ABC	
 TĐ-SHCD Kc=0.96 Ptt=15.28kW	N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16			630		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN LỘ TĐ-SHCD/L1
	N2	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16	250				CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC QUẠT LỘ TĐ-SHCD/F1
	N3	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1500				CẤP ĐIỆN CHO Ồ CẨM LỘ TĐ-SHCD/S1
	N4	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1500				CẤP ĐIỆN CHO Ồ CẨM LỘ TĐ-SHCD/S2
	N5	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25		2400			CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ TĐ-SHCD/AC1
	N6	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25			2400		CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ TĐ-SHCD/AC2
	N7	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25	2400				CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ TĐ-SHCD/AC3
	N8	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25		2400			CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ TĐ-SHCD/AC4
	N9	2 CU/PVC (1x4) +(1x4)E PVC D25			2400		CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ TĐ-SHCD/AC5
CÔNG SUẤT TỔNG			15880				

SƠ ĐỒ BẢNG ĐIỆN NHÀ TRẺ TẦNG 1 BĐ-NT

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
			A	B	C	ABC	
 BĐ-NT Kc=0.94 Ptt=19.87 kW	N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16			630		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN LỘ BĐ-NT/L1
	N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16			420		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN LỘ BĐ-NT/L2
	N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16			250		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC QUẠT LỘ BĐ-NT/F1
	N5	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1500				CẤP ĐIỆN CHO Ồ CẨM LỘ BĐ-NT/S1
	N5	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20		1500			CẤP ĐIỆN CHO Ồ CẨM LỘ BĐ-NT/S2
	N6	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D32			4200		CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ BĐ-NT/AC1
	N6	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D32	4200				CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ BĐ-NT/AC2
	N6	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D32		4200			CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ BĐ-NT/AC3
	N6	2 CU/PVC (1x6) +(1x6)E PVC D32			4200		CẤP CHO ĐIỀU HÒA LỘ BĐ-NT/AC4
CÔNG SUẤT TỔNG			21100				

SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN BƠM SINH HOẠT TĐ-BSH

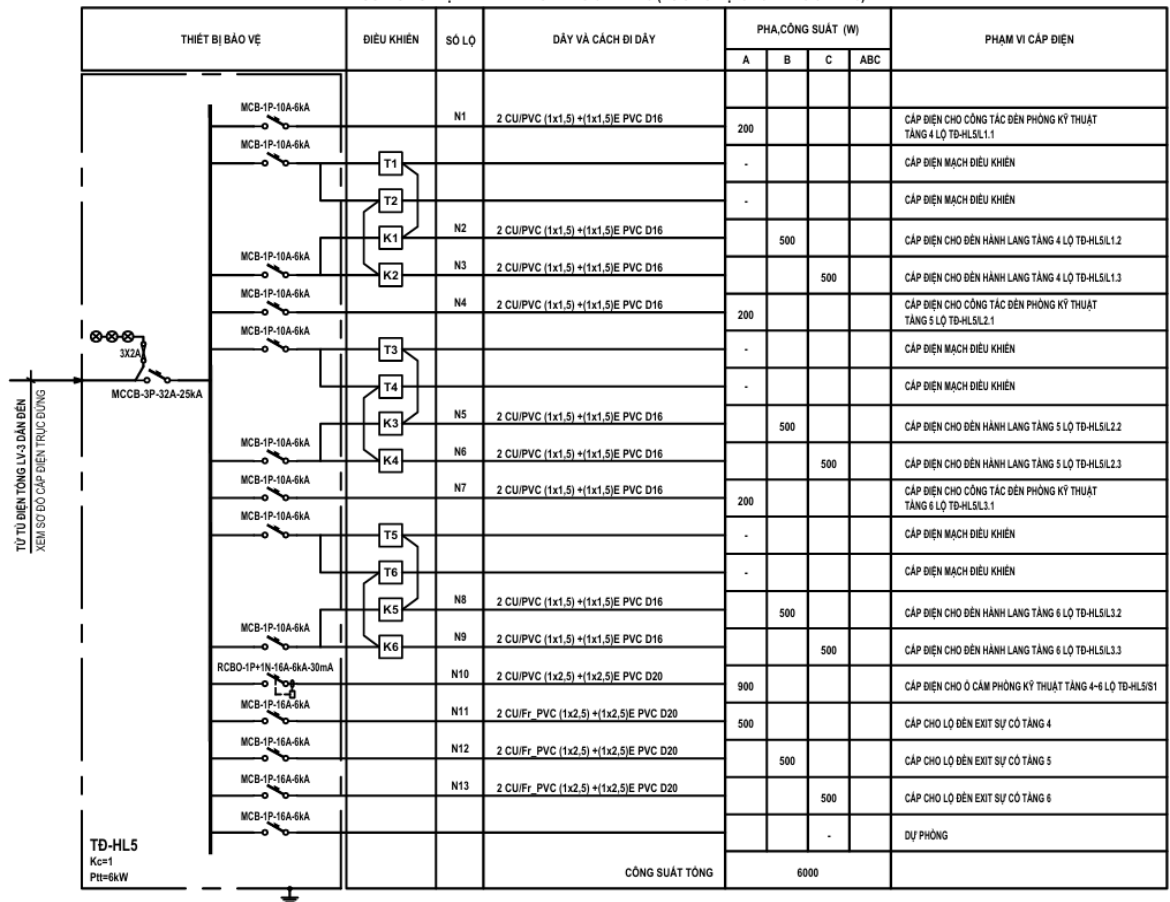
THIẾT BỊ BẢO VỆ	ĐIỀU KHIỂN	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
				A	B	C	ABC	
 TĐ-BSH Kc=0.5 Ptt=3.9kW								CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	DOL	N1	CU/XLPE/PVC (4x2,5) +(1x2,5)E PVC D25				3500	CẤP ĐIỆN CHO BƠM SINH HOẠT LỘ TĐ-BSH/L1
	DOL	N2	CU/XLPE/PVC (4x2,5) +(1x2,5)E PVC D25				3500	CẤP ĐIỆN CHO BƠM SINH HOẠT LỘ TĐ-BSH/L2 (DỰ PHÒNG)
		N3	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16	100				DỰ PHÒNG
		N4	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20		300			DỰ PHÒNG
CÔNG SUẤT TỔNG				7400				

THIẾT BỊ BẢO VỆ	ĐIỀU KHIỂN	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH DẪN DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
				A	B	C	ABC	
TĐ-BTA Kc=0.5 Ptt=1kW		N1	CU/XLPE/PVC (4x2,5) + (1x2,5)E PVC D25	-	-	-	-	CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
		N2	CU/XLPE/PVC (4x2,5) + (1x2,5)E PVC D25				1000	CẤP ĐIỆN CHO BƠM TĂNG ÁP LỘ TĐ-BT-IL1
							1000	CẤP ĐIỆN CHO BƠM TĂNG ÁP LỘ TĐ-BT-IL2 (DỰ PHÒNG)
			CÔNG SUẤT TỔNG				2000	

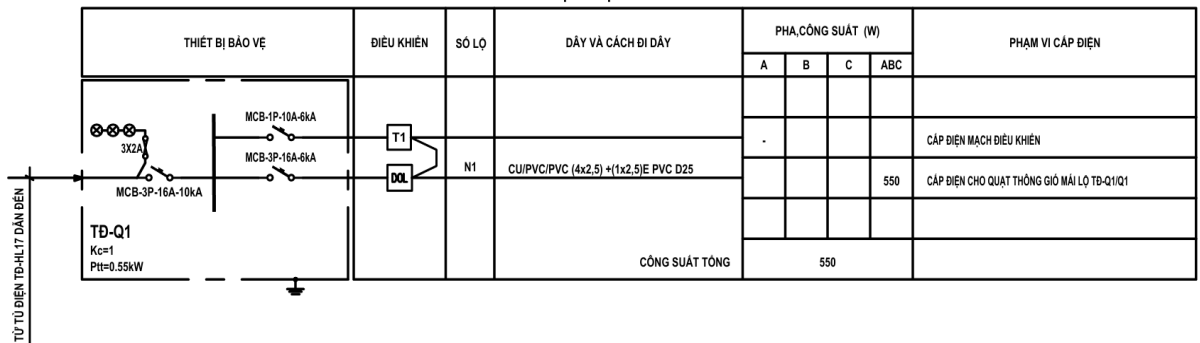
THIẾT BỊ BẢO VỆ	ĐIỀU KHIỂN	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN	
				A	B	C	ABC		
	MCB-1P-10A-6KA	N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16	500				CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐÈN PHÒNG KỸ THUẬT LỘ TB-2/L1	
	MCB-1P-10A-6KA				-				CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	MCB-1P-10A-6KA	T1							
	MCB-1P-10A-6KA	T2							
	MCB-1P-10A-6KA	K1	N2	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16		500			CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN SÁNH THANG LỘ TB-2/L2
	MCB-1P-10A-6KA	K2	N3	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16			500		CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN KHU ĐỀ XE LỘ TB-2/L3
	MCB-1P-10A-6KA	K3	N4	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16	500				CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN KHU ĐỀ XE LỘ TB-2/L4
	MCB-1P-10A-6KA	K4	N5	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16		500			CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN KHU ĐỀ XE LỘ TB-2/L5
	MCB-1P-16A-6KA		N6	2 CU/Fr. PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20			1000		CẤP CHO LỘ ĐÈN EXIT SỰ CỐ
	RCBO-1P+N-16A-6KA-30mA		N7	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	300				CẤP ĐIỆN CHO Ổ CÀM LỘ TB-2/S1
RCBO-1P+N-16A-6KA-30mA		N8	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20		1500			CẤP ĐIỆN CHO Ổ CÀM LỘ TB-2/S2	
RCBO-1P+N-16A-6KA-30mA		N9	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20			1500		CẤP ĐIỆN CHO Ổ CÀM LỘ TB-2/S3	
RCBO-1P+N-16A-6KA-30mA		N10	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	1500				CẤP ĐIỆN CHO Ổ CÀM LỘ TB-2/S4	
TD-2 Kc=0,9 Pth=7,34kW			CÔNG SUẤT TỔNG	8300					

	THIẾT BỊ BẢO VỆ	ĐIỀU KHIỂN	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
					A	B	C	ABC	
	MCB-1P-10A-6kA		N1	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16	500				CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐÈN PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 1 LỘ TB-HL1/L1
	MCB-1P-10A-6kA	T1							CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
		T2	N2	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16					
		K1	N3	2 CU/PVC (1x1,5) +(1x1,5)E PVC D16		500		CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN HÀNH LANG TẦNG 1 LỘ TB-HL1/L2	
	MCB-1P-10A-6kA	K2	N4	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20	500			CẤP ĐIỆN CHO ĐÈN HÀNH LANG TẦNG 1 LỘ TB-HL1/L3	
	RCBO-1P+1N-16A-6kA-30mA		N5	2 CU/PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20		900		CẤP ĐIỆN CHO 0 CẢM PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 1 LỘ TB-HL1/S1	
	RCBO-1P+1N-16A-6kA-30mA		N6	2 CU/Fr_PVC (1x2,5) +(1x2,5)E PVC D20			1800	CẤP ĐIỆN CHO 0 CẢM PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 1 LỘ TB-HL1/S2	
	MCB-1P-16A-6kA				500			CẤP CHO LỘ ĐÉN EXIT SỰ CỐ TẦNG 1	
	MCB-1P-16A-6kA						-	DỰ PHÒNG	
	TĐ-HL1 Kc=1 Ptt=4.7kW	CÔNG SUẤT TỔNG				4700			

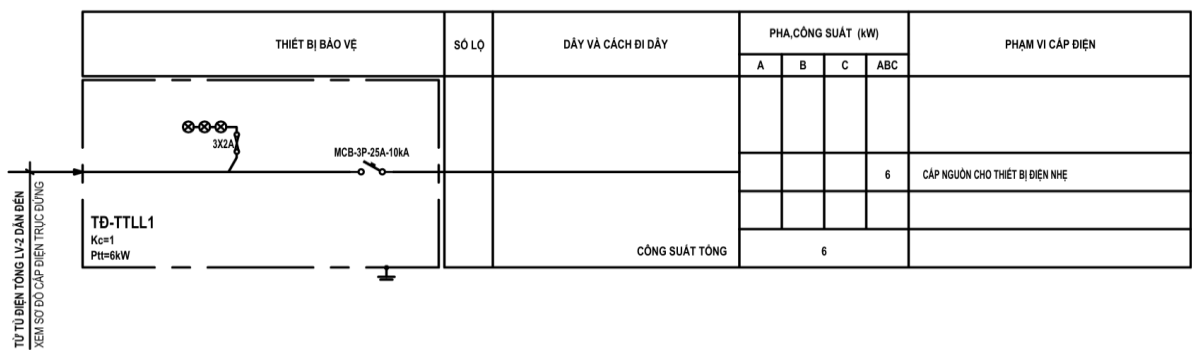
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN HÀNH LANG TẦNG 5 TĐ-HL5 (TƯƠNG TỰ CÁC TẦNG 9-12-15)



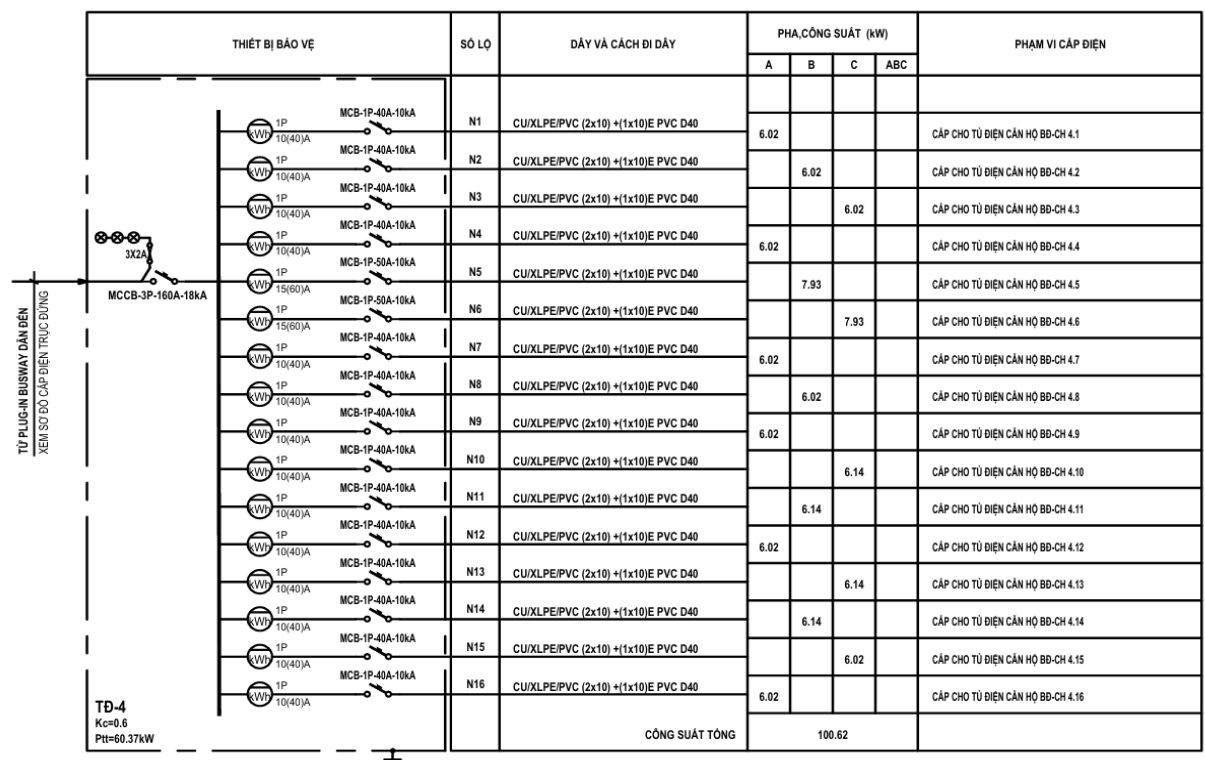
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN QUẠT THÔNG GIÓ MÁI TĐ-Q1

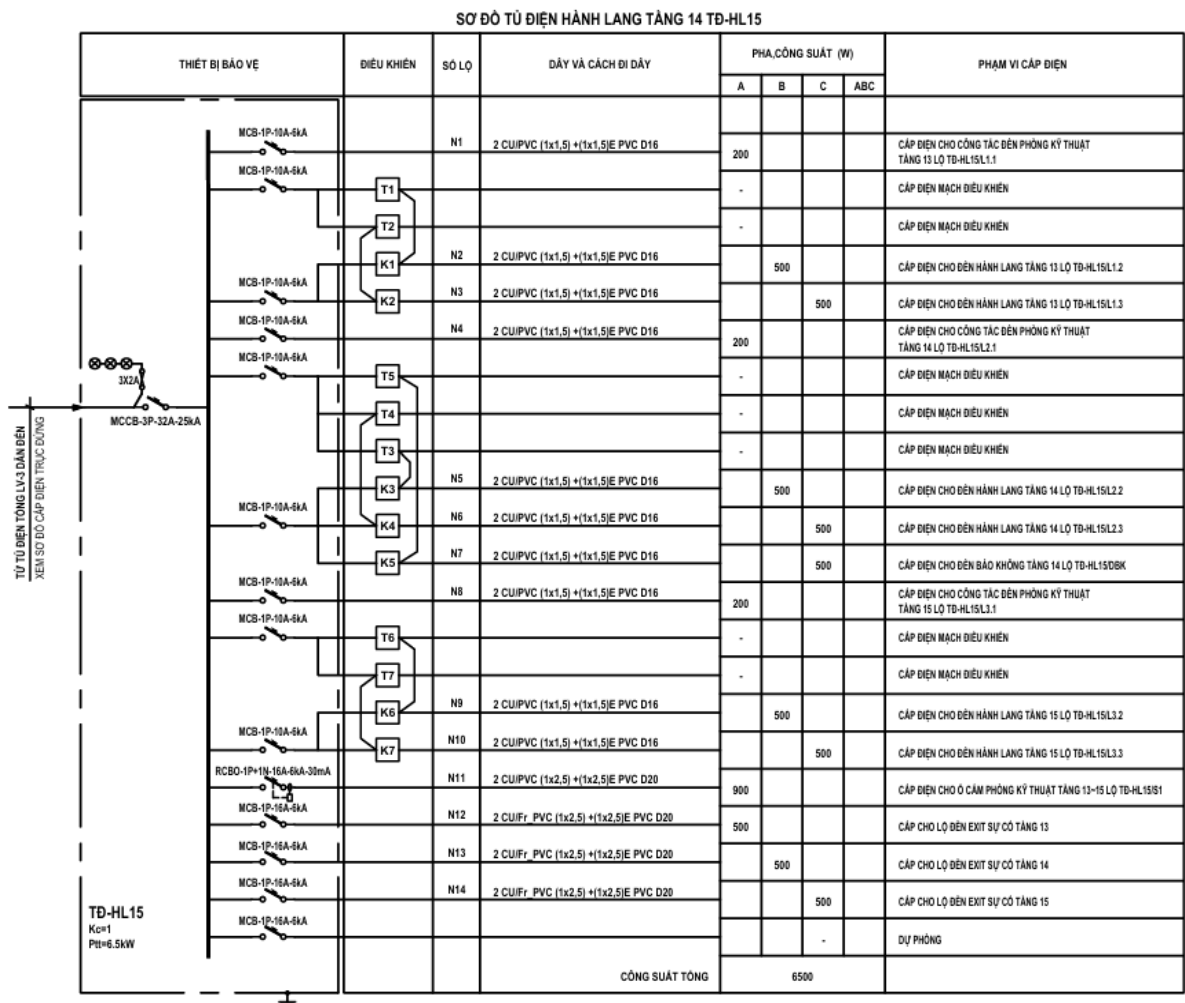


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN THÔNG TIN LIÊN LẠC TĐ-TTLL

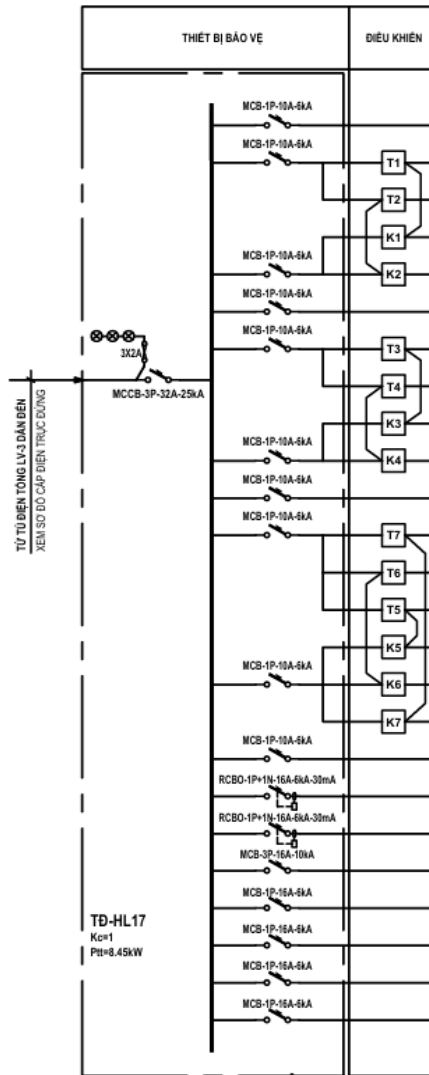


SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN TẦNG 4 TĐ-4 (TƯƠNG TỰ CÁC TẦNG 5-18)

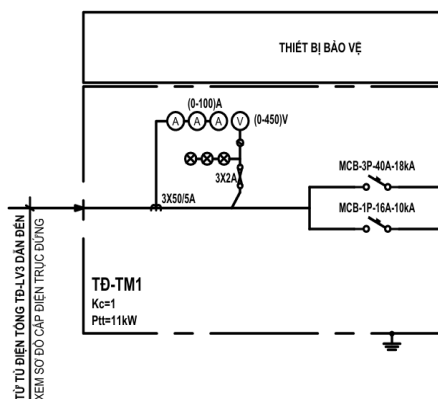




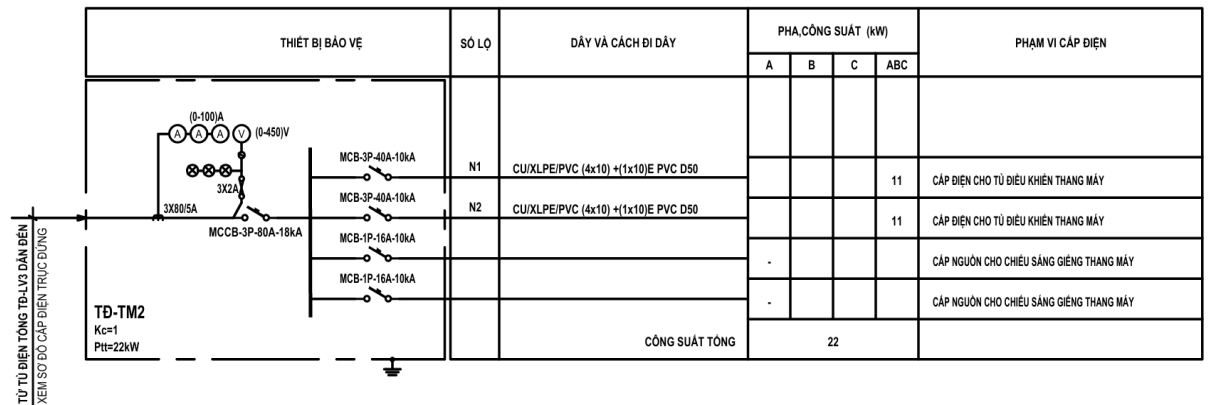
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN HÀNH LANG TẦNG 17 TD-HL17

THIẾT BỊ BẢO VỆ	ĐIỀU KHIỂN	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (W)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
				A	B	C	ABC	
 TỦ ĐIỆN TỔNG LV3 DẪN ĐẾN XEM SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN TRỰC ĐÚNG 3X2A MCCB-3P-32A-25kA TD-HL17 Kc=1 Ptt=8.45kW								
		N1	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16		200			CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 16 LỘ TD-HL17L1.1
	T1				-			CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	T2				-			CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	K1	N2	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16					CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 16 LỘ TD-HL17L1.2
	K2	N3	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16					CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 16 LỘ TD-HL17L1.3
		N4	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			200		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 17 LỘ TD-HL17L2.1
	T3					-		CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	T4					-		CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	K3	N5	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			500		CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 17 LỘ TD-HL17L2.2
	K4	N6	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			500		CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 17 LỘ TD-HL17L2.3
		N7	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			200		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 16 LỘ TD-HL17L3.1
	T7					-		CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	T6					-		CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	T5					-		CẤP ĐIỆN MẠCH ĐIỀU KHIỂN
	K5	N8	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16		500			CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 16 LỘ TD-HL17L3.2
	K6	N9	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			500		CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN HÀNH LANG TẦNG 16 LỘ TD-HL17L3.3
	K7	N10	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16		500			CẤP ĐIỆN CHO ĐẾN BẢO KHÔNG TẦNG 16 LỘ TD-HL17DBK
		N11	2 CUI/PVC (1x1,5) + (1x1,5)E PVC D16			500		CẤP ĐIỆN CHO CÔNG TÁC ĐẾN TẦNG TUM LỘ TD-HL17L4.1
		N12	2 CUI/PVC (1x2,5) + (1x2,5)E PVC D20		900			CẤP ĐIỆN CHO 0 CẢM PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG 16-18 LỘ TD-HL17IS1
		N13	2 CUI/PVC (1x2,5) + (1x2,5)E PVC D20		900			CẤP ĐIỆN CHO 0 CẢM PHÒNG KỸ THUẬT TẦNG TUM LỘ TD-HL17IS2
		N14	CU/XLPE/PVC (4x2,5) + (1x2,5)E PVC D25				550	CẤP ĐIỆN CHO TỦ QUẠT THÔNG GIÓ TẦNG MÃI TB-Q1
		N15	2 CUI/FR PVC (1x2,5) + (1x2,5)E PVC D20		500			CẤP CHO LỘ ĐẾN EXIT SỰ CỐ TẦNG 16
		N16	2 CUI/FR PVC (1x2,5) + (1x2,5)E PVC D20		500			CẤP CHO LỘ ĐẾN EXIT SỰ CỐ TẦNG 17
		N17	2 CUI/FR PVC (1x2,5) + (1x2,5)E PVC D20			500		CẤP CHO LỘ ĐẾN EXIT SỰ CỐ TẦNG 18
						-		DỰ PHÒNG
			CÔNG SUẤT TỔNG		8450			

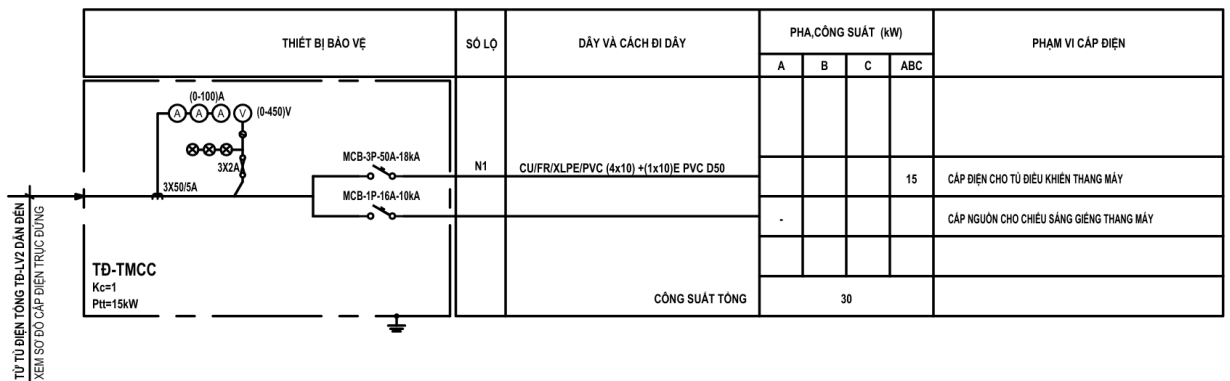
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN THANG MÁY TD-TM1

THIẾT BỊ BẢO VỆ	SỐ LỘ	DÂY VÀ CÁCH ĐI DÂY	PHA, CÔNG SUẤT (kW)				PHẠM VI CẤP ĐIỆN
			A	B	C	ABC	
 TỦ ĐIỆN TỔNG TB-LV3 DẪN ĐẾN XEM SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN TRỰC ĐÚNG 3X50/5A 3X2A TD-TM1 Kc=1 Ptt=11kW							
	N1	CU/XLPE/PVC (4x10) + (1x10)E PVC D50				11	CẤP ĐIỆN CHO TỦ ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY
						-	CẤP NGUỒN CHO CHIẾU SÁNG GIẾNG THANG MÁY
		CÔNG SUẤT TỔNG				11	

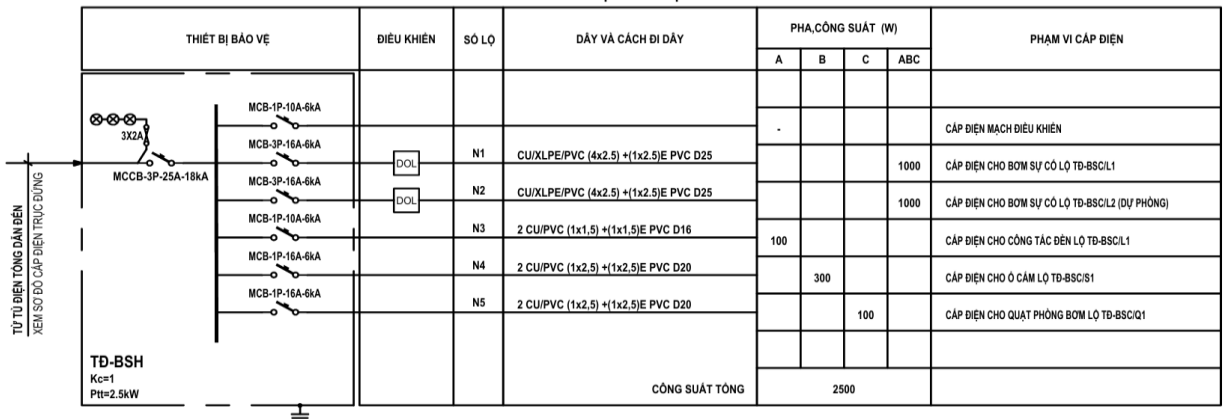
SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN THANG MÁY TĐ-TM2



SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN THANG MÁY CHỮA CHÁY TĐ-TMCC



SƠ ĐỒ TỦ ĐIỆN BƠM SỰ CỐ TĐ-BSC



CHƯƠNG IV: THIẾT KẾ NỒI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ CHO TÒA NHÀ

4.1 TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỒI ĐẤT

Phương pháp này áp dụng cho việc tính toán hệ thống nồi đất trung tính nguồn máy biến áp và tính toán hệ thống nồi đất bảo vệ.

Như chúng ta đã biết có hai cách thực hiện nồi đất đó là nồi đất tự nhiên và nồi đất nhân tạo.

4.1.1 Nồi đất tự nhiên

Nồi đất tự nhiên là sử dụng các ống dẫn nước hay các ống bằng kim loại khác đặt trong đất trừ các ống dẫn nhiên liệu lỏng và khí dễ cháy các kết cấu kim loại của công trình nhà cửa có nồi đất, các vỏ bọc kim loại của cáp đặt trong đất làm trang bị nồi đất, ở bệnh viện này không có các điều kiện trên nên không sử dụng được đất tự nhiên là chúng ta phải sử dụng nồi đất nhân tạo.

4.1.2 Nồi đất nhân tạo

Nồi đất nhân tạo thường được thực hiện bằng cọc thép, thanh thép thanh thép dẹt hình chữ nhật hay thép góc dài 2m - 3m đóng sâu xuống đất sao cho trên đầu của chúng cách mặt đất khoảng 0,5 m - 0,7 m để chống ăn mòn kim loại thì các ống thép các thanh thép dẹt hay thép góc có chiều dày không nên bé hơn 4 mm trên thực tế nồi đất tự nhiên không đảm bảo quy phạm điện trở nồi đất chính vì vậy ta phải áp dụng nồi đất nhân tạo.

4.2 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN NỒI ĐẤT

Bước 1: Xác định điện trở nồi đất yêu cầu của hệ thống nồi đất cần thiết kể nồi đất R_{dcp}

Bước 2: Xác định điện trở của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết tra bảng 4.1 và bảng 4.2

Ta có công thức:

$$P_{dat} = P_d \cdot \theta$$

Trong đó:

P_d : Điện trở suất của đất vùng chọn cọc nồi đất

θ : Hệ số thời tiết

Bảng 4.2 Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

Loại đất	Giá trị điện trở suất $10^4(\Omega/\text{cm})$
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3

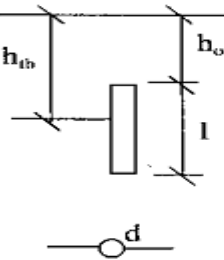
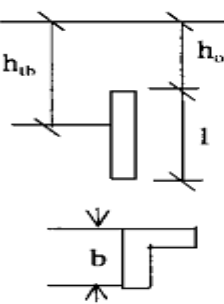
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0→1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

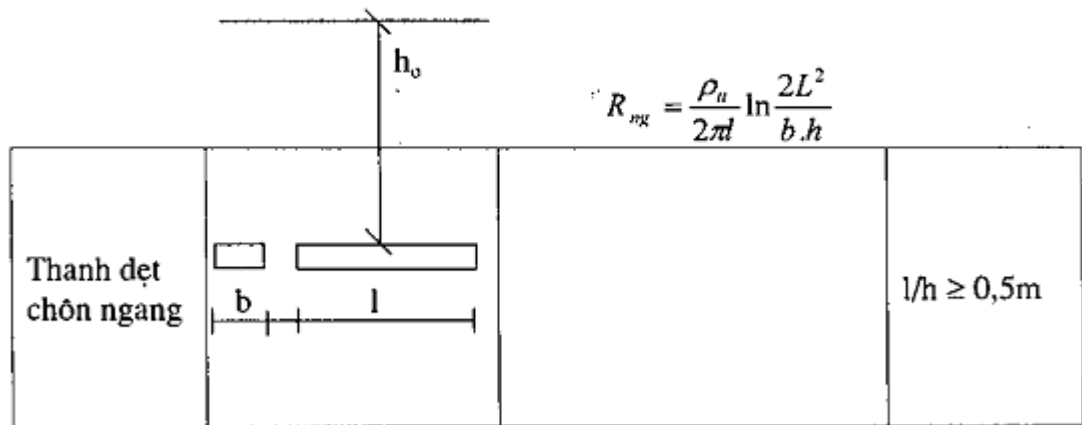
Bảng 4.3 Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu

Kiểu nối đất	Độ chôn sâu của hệ thống nối đất	Hệ số thời tiết	Ghi chú
Thanh nằm ngang	0,8→1	1,25→1,45	Số nhỏ mùa khô Số lớn mùa mưa
Cọc thẳng đứng	0,8	1,2→1,4	

Bước 3: Chọn loại cọc nối đất và kiểu liên kết các cọc nối đất để tính điện trở nối đất cần thiết R_d thông qua bảng 4.3

Bảng 4.4 Tính toán điện trở nối đất

Loại cọc	Cách bố trí	Công thức tính	Ghi chú
Cọc tròn đóng sâu dưới đất		$R = \frac{\rho_{đt}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ $\rho_{đt}$: Điện trở suất tính toán	$h_{tb} = h_0 + l/2$ $h_0 \geq 0,5m$
Thép L đóng sâu trong đất		$R = \frac{\rho_{đt}}{2\pi l} \left[\ln \frac{2l}{b} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4h_{tb} + l}{4h_{tb} - l} \right) \right]$ $\rho_{đt}$: Điện trở suất tính toán	$h_0 \geq 0,5m$



Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{dcp}}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nối đất

R_{dcp} : Điện trở nối đất cho phép

Tùy theo hình thức bố trí cọc mà ta xác định chu vi của khu vực bố trí tiếp địa tiến hành phân bố tiếp địa và xác định khoảng cách giữa hai tiếp địa.

$$a = L/N_{lt}$$

Trong đó:

N : Tổng chiều dài phân bố tiếp địa

a : Khoảng cách giữa hai cọc

Từ đó ta xác định được tỉ số a/l (là chiều dài cọc tiếp địa). Thông thường, người ta chọn tỉ số $a/l = 1$ hoặc $= 2$

Bước 5: Tìm số cọc thực tế cần dùng N

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp} \cdot n_{tt}}$$

Trong đó:

n_{tt} : Hệ số ứng dụng với số cọc vừa tính tra bảng 5.4

Bảng 4.5 Bảng hệ số n_{tt}

Số cọc chôn thẳng đứng	Tỷ số a/l (a - khoảng cách giữa 2 cọc; l - chiều dài cọc)					
	1		2		3	
	η_c	η_t	η_c	η_t	η_c	η_t
Khi đặt cọc theo chu vi mạch						
vòng	0,69	0,45	0,78	0,55	0,85	0,70
4	0,62	0,40	0,73	0,48	0,80	0,64
6	0,58	0,36	0,71	0,43	0,78	0,60
8	0,55	0,34	0,69	0,40	0,76	0,56
10	0,47	0,27	0,64	0,32	0,71	0,47
20	0,43	0,24	0,60	0,30	0,68	0,41
30	0,40	0,21	0,56	0,28	0,66	0,37
50	0,38	0,20	0,54	0,26	0,64	0,35
70	0,35	0,19	0,52	0,24	0,62	0,33
100						
Khi các cọc xếp thành 1 dãy						
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

Bước 6: Tính toán chiều dài và độ chôn sâu của thanh ngang liên kết với các cọc nối đất với nhau thành hệ thống hoàn chỉnh

Chiều dài của thanh lõi là:

$$L = l \times N$$

Độ chôn sâu của thanh nối là:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2}$$

Bước 7: Tính điện trở của thanh nối ngang (tra bảng 4.3)

$$R_{ng} = \frac{\rho_{tt}}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h}$$

Bước 8: Tính điện trở nối đất tổng thể của thanh cọc và thanh nối

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{dtn}}{R_d + R_{dtn}}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nối đất của các cọc

$R_{đng}$: Điện trở nối đất của thanh nối ngang

So sánh điện trở nối đất cho phép nếu $R_{\Sigma} < R_{cp}$ thì thỏa mãn, nếu $R_{\Sigma} > R_{cp}$ thì ta phải tính lại.

4.3 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO TÒA NHÀ

Tính toán nối đất trung tính nguồn cho trạm biến áp 22/0,4kV

Bước 1: Theo quy phạm đối với công trình sử dụng điện áp <1000V thì điện trở nối đất trung tính nguồn cho trạm biến áp $R_{dcp} = 0,4 \Omega$

Bước 2: Tính toán điện trở suất tính toán của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết.

Giả sử chung cư xây dựng trên đất thịt

Tra bảng ta có:

$$\rho_d = 0,6 \cdot 10^4 \Omega \text{cm}$$

Tra bảng ta được: $\theta = 1,4$

$$\text{Vậy } \rho_{dat} = 0,6 \cdot 10^4 \cdot 1,4 = 0,84 \cdot 10^4 (\Omega \text{cm})$$

Bước 3: Chọn loại cọc và kiểu kết nối các cọc để tìm được điện trở nối đất cần thiết R

Chọn cọc nối đất loại cọc thép mạ đồng D16, $l = 2,4\text{m} = 240\text{cm}$, chôn ở độ sâu $h_0 = 0,8\text{m} = 80\text{cm}$, $d = 16\text{mm} = 1,6\text{cm}$

Vậy độ chôn sâu của cọc là:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{l}{2} = 80 + \frac{240}{2} = 200 (\text{cm})$$

Từ đó áp dụng công thức tra ở bảng:

$$R_d = \frac{\rho_{dat}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4 \cdot h_{tb} + l}{4 \cdot h_{tb} - l} \right) \right)$$

$$R_d = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 240} \left(\ln \frac{2 \cdot 240}{1,6} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4 \cdot 200 + 240}{4 \cdot 200 - 240} \right) \right)$$

$$R_d = 5,57 \cdot (5,7 + \frac{1}{2} \cdot 0,62)$$

$$R_d = 5,57 \cdot 6,01 = 33,475 (\Omega)$$

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{dcp}} = \frac{33,475}{4} = 8,37$$

Bước 5: Xác định số cọc cần dùng N

Chọn tỉ số $\frac{a}{l} = 1$ và số cọc lý thuyết là $N_{lt} = 9$ cọc từ đó tra bảng ta có:

$$n_{tt} = 0,62$$

Vậy số cọc cần dùng là:

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp} \cdot n_{tt}} = \frac{33,475}{4,0,62} = 13,5$$

Ta lấy $N = 14$ cọc

Bước 6: Tính điện trở của thanh nối các cọc với nhau chôn sâu 0,8 m so với mặt đất tự nhiên

Vậy tổng chiều dài thanh ngang

Ta chọn tỷ số tương đối $a/l = 1$ nên $a = l$

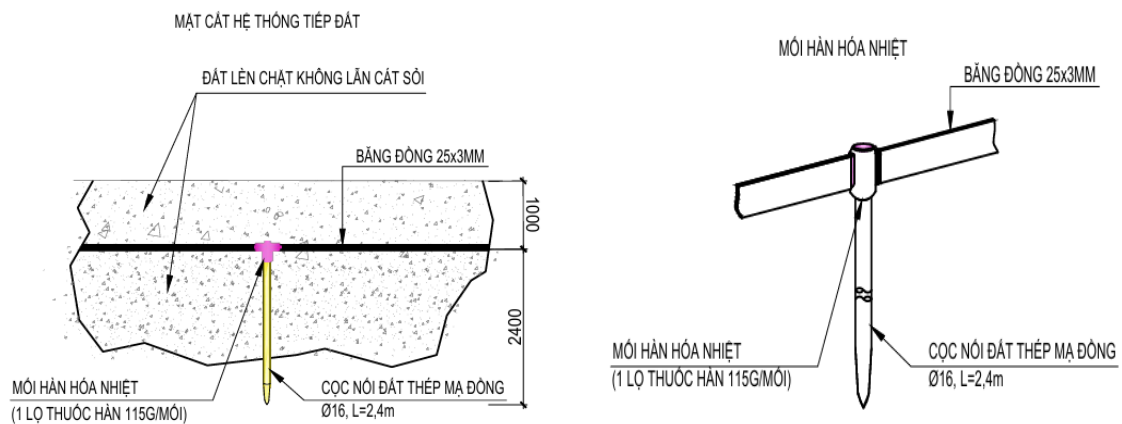
Do đó ta có: $L = l \cdot N = 240 \cdot 14 = 3360$ cm

Chiều sâu của thanh nối:

$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2} = 80 + \frac{6}{2} = 83 \text{ (cm)}$$

Bước 7: Điện trở nối đất của thanh nối ngang

$$R_{ng} = \frac{P_{dat}}{2\pi l} \cdot \ln \frac{2L^2}{b \cdot h} = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2,3,14 \cdot 3360} \cdot \ln \frac{2 \cdot 3360^2}{6,83} = 4,268 \text{ (}\Omega\text{)}$$



Hình 4.1 Sơ đồ cọc tiếp địa

Bước 8: Điện trở nối đất tổng thể của cọc và thanh nối ngang

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{ng}}{R_d + R_{ng}} = \frac{33,475 \cdot 4,268}{33,475 + 4,268} = 3,785 \text{ (}\Omega\text{)}$$

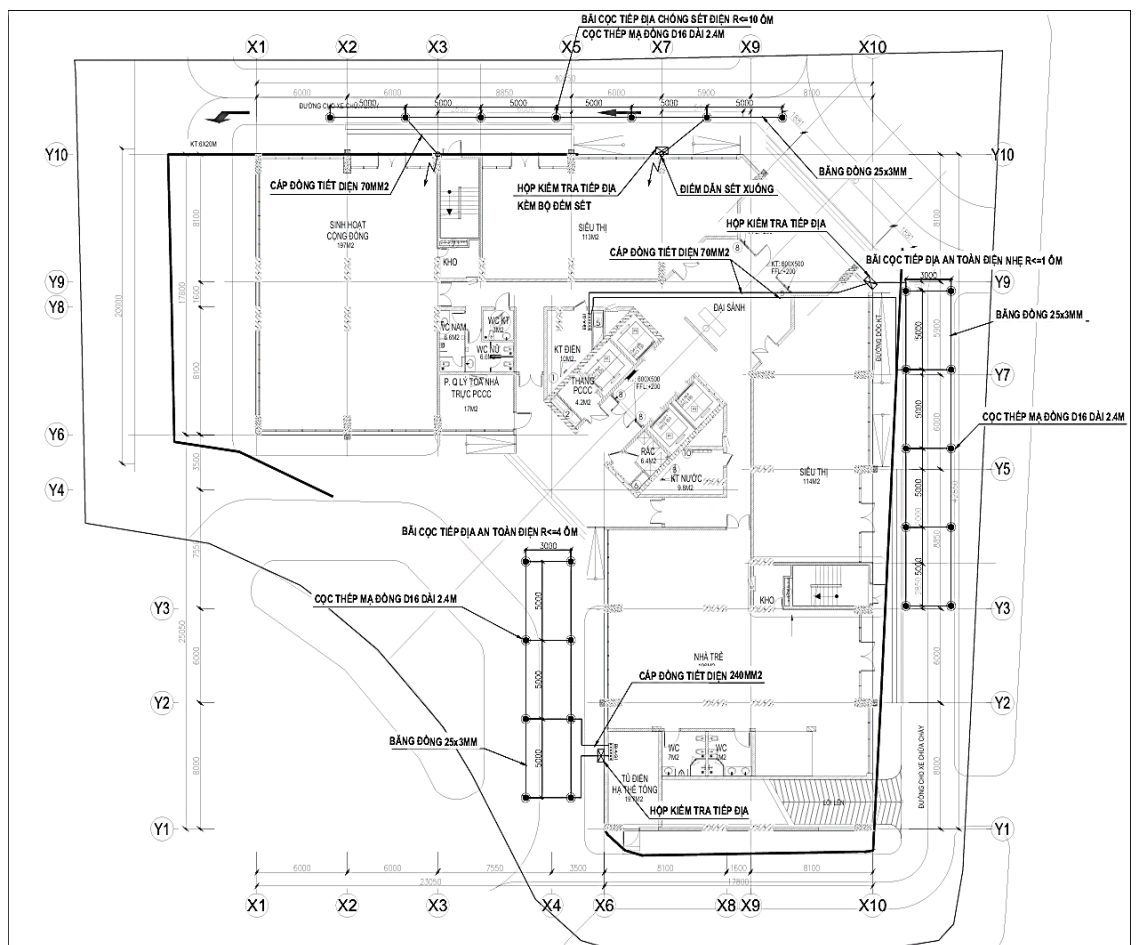
So sánh với điện trở nối đất cho phép: $3,785 \text{ (}\Omega\text{)} \leq 4 \text{ (}\Omega\text{)}$

Vậy hệ thống nối đất đã tính toán đạt yêu cầu.

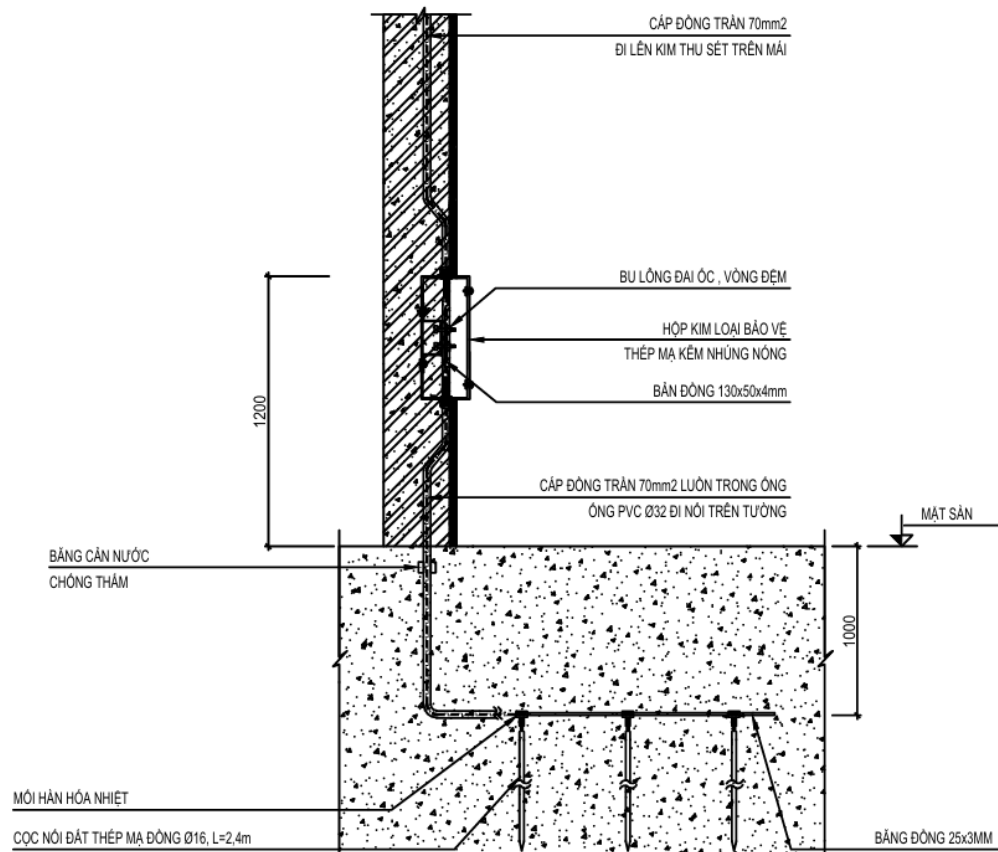
4.4 TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CHO HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ CÁC THIẾT BỊ MỘT PHA, BA PHA KHÁC

Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong tòa nhà và các thiết bị chiếu sáng được nối không, bảo vệ nối đất ta dùng hệ thống dây dẫn nối từ vỏ các máy về hệ thống cọc nối đất trung tính nguồn của trạm biến áp tính toán phần trên thông qua điểm nối không tải các tủ điện phân phối hạ về tủ máy cắt tổng rồi đến cực trung tính của máy biến áp về đến hệ thống nối đất của trạm biến áp dây dẫn nối bảo vệ dây E màu vàng dưa ,xanh lá cây lâu đất ...) có thể tách riêng với dây pha cấp 4 X + E hoặc có thể dùng cáp 5 lõi trong đó có một lõi làm dây nối không.

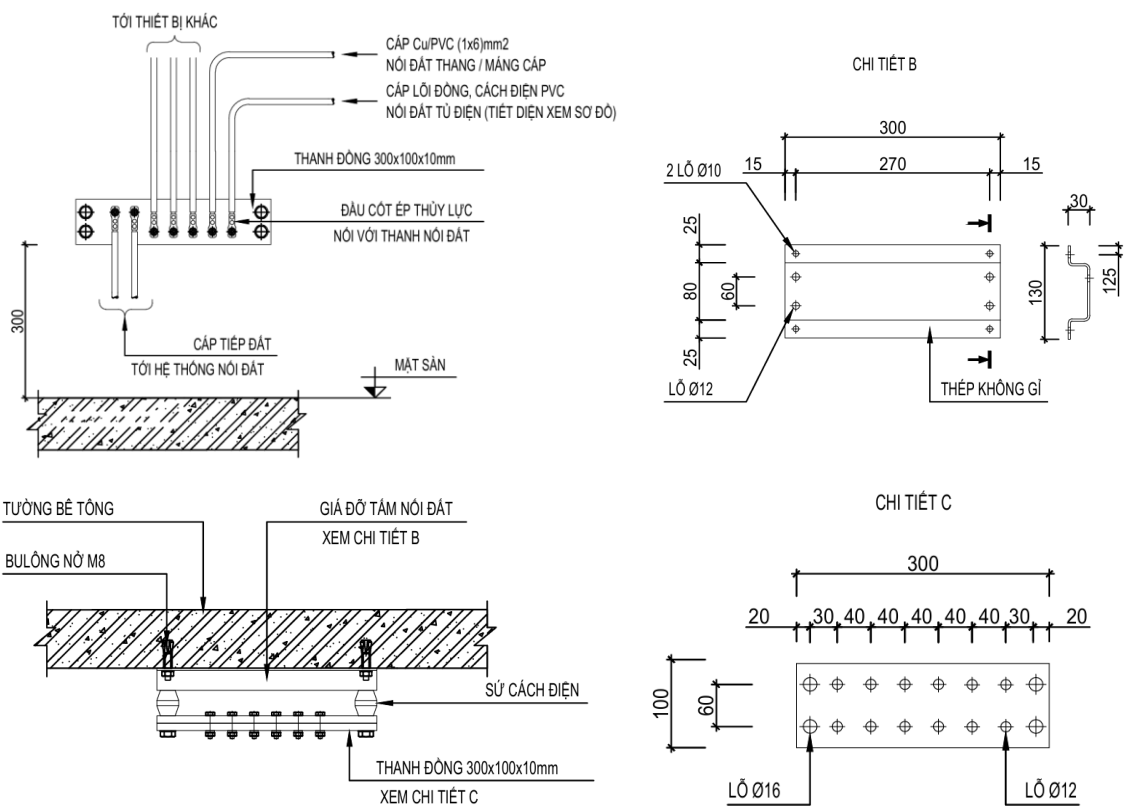
Yêu cầu tính toán đối với hệ thống tiếp địa lắp lại của lưới trung tính làm việc khá đơn giản nhưng mang lại hiệu quả kinh tế tin cậy cung cấp điện cao điện trở nối đất lắp lại đối với lưới hạ thế < 1000V luôn không lớn hơn 10Ω tại các vị trí tủ điện hoặc tại khu vực tập trung nhiều thiết bị động cơ công suất cao trình tự tính toán hệ thống nối đất lắp lại hoàn toàn tương tự khi tính cho hệ thống nối đất làm việc máy biến áp.



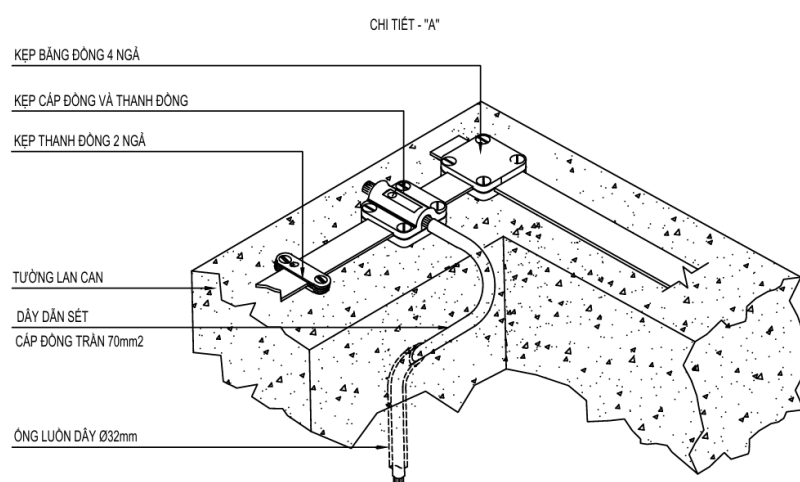
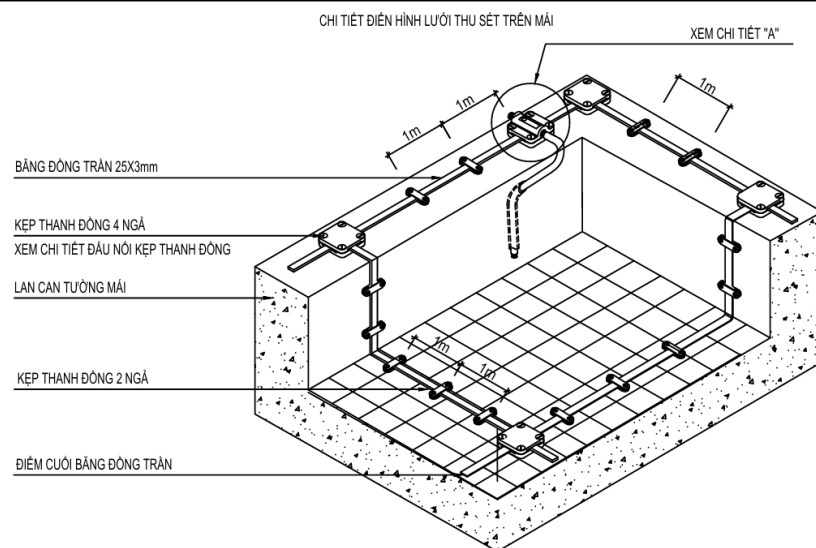
Mặt bằng bố trí cọc tiếp địa



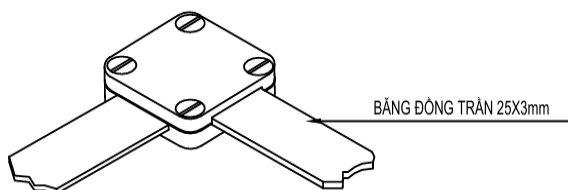
Chi tiết hộp kiểm tra nối đất



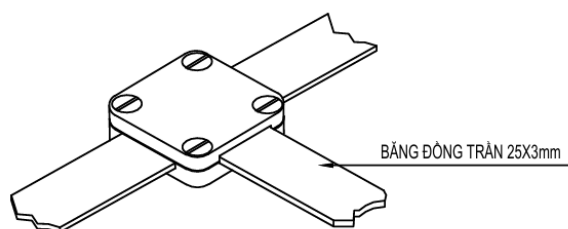
Chi tiết lắp đặt tấm nối đất



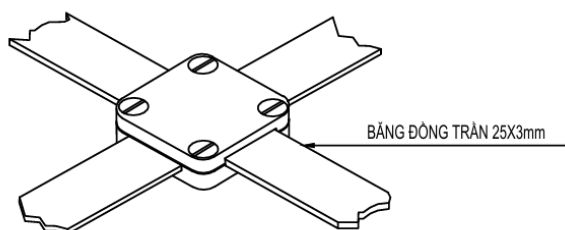
CHI TIẾT KẸP THANH ĐỒNG 2 NGÃ

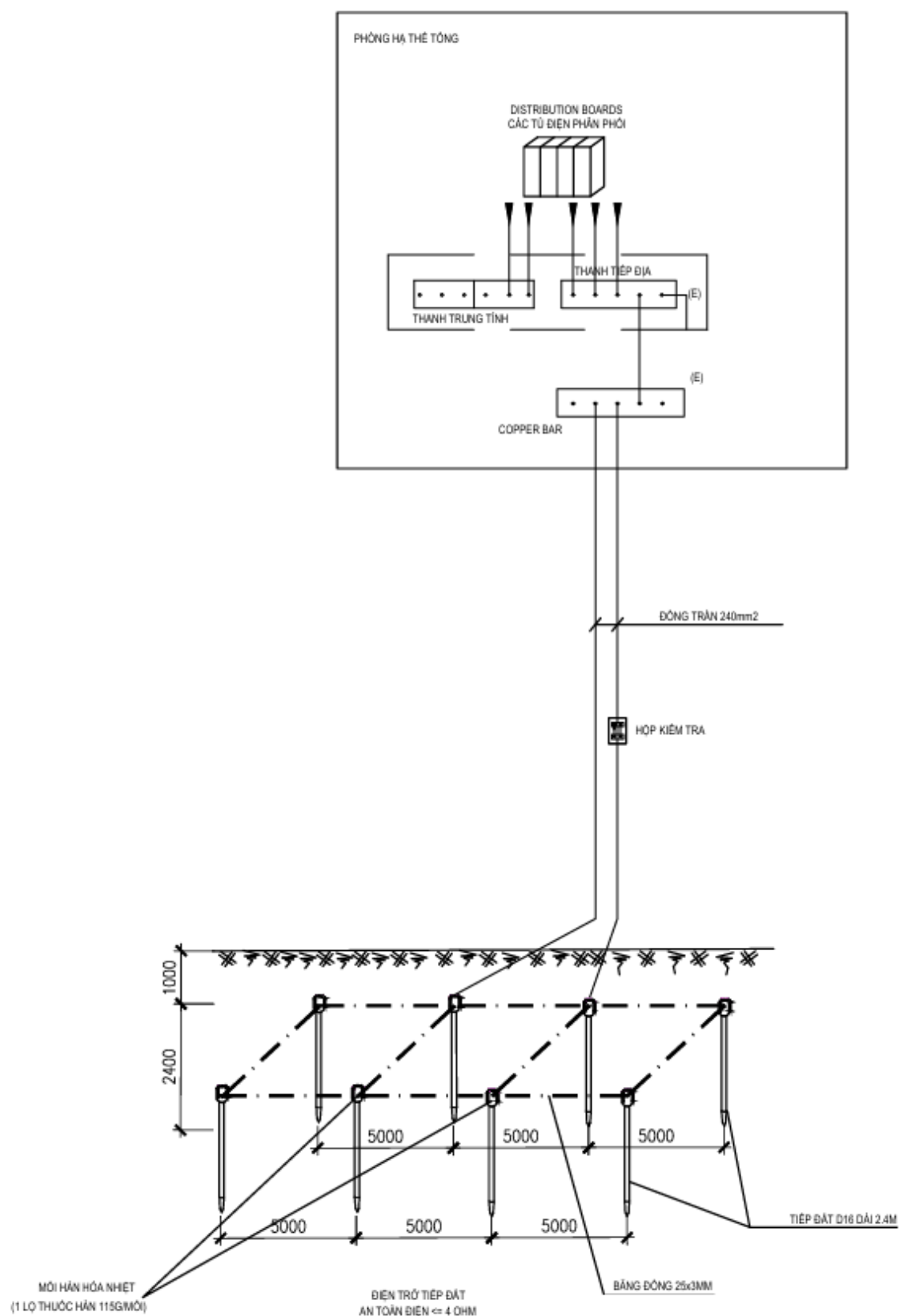


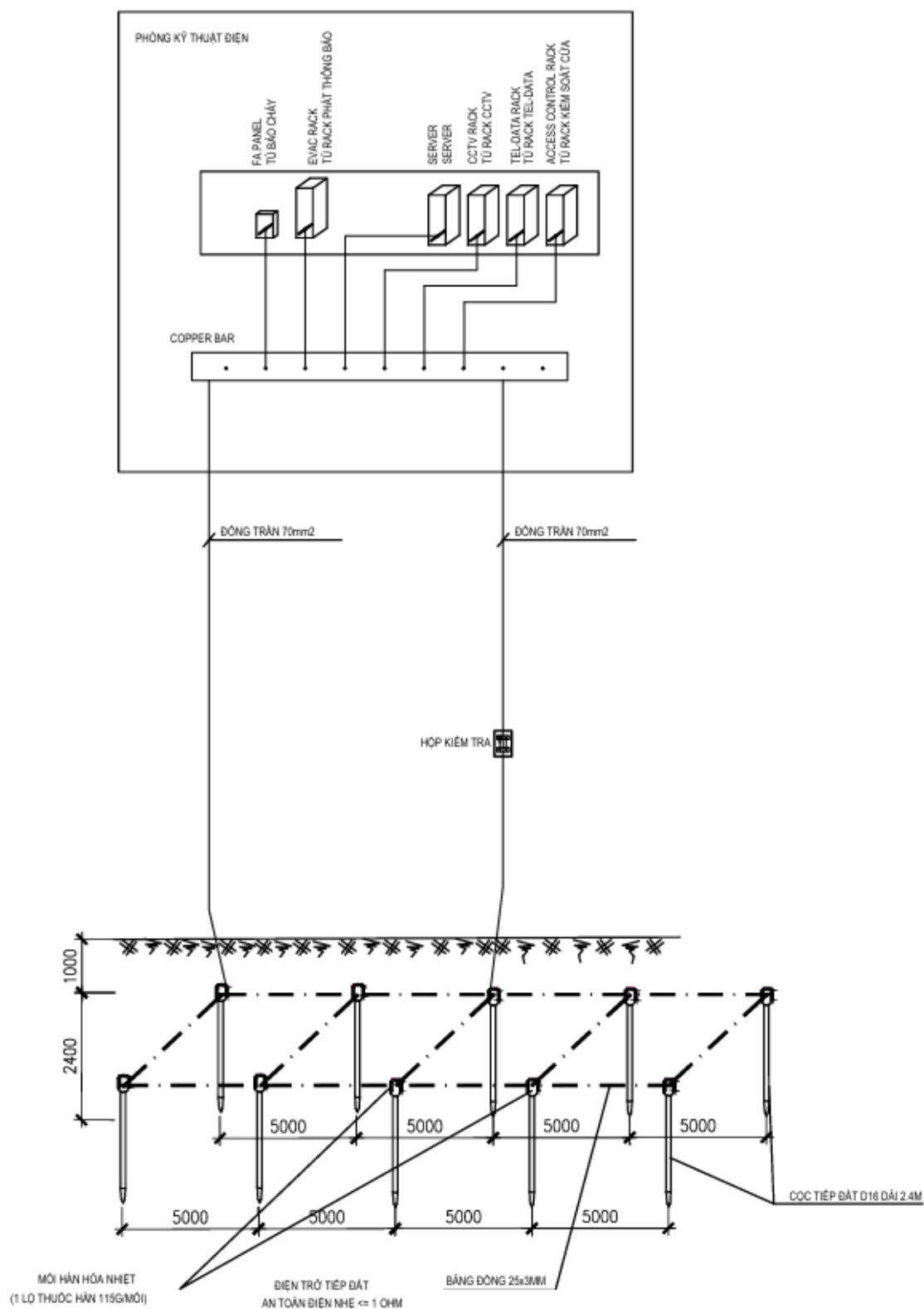
CHI TIẾT KẸP THANH ĐỒNG 3 NGÃ

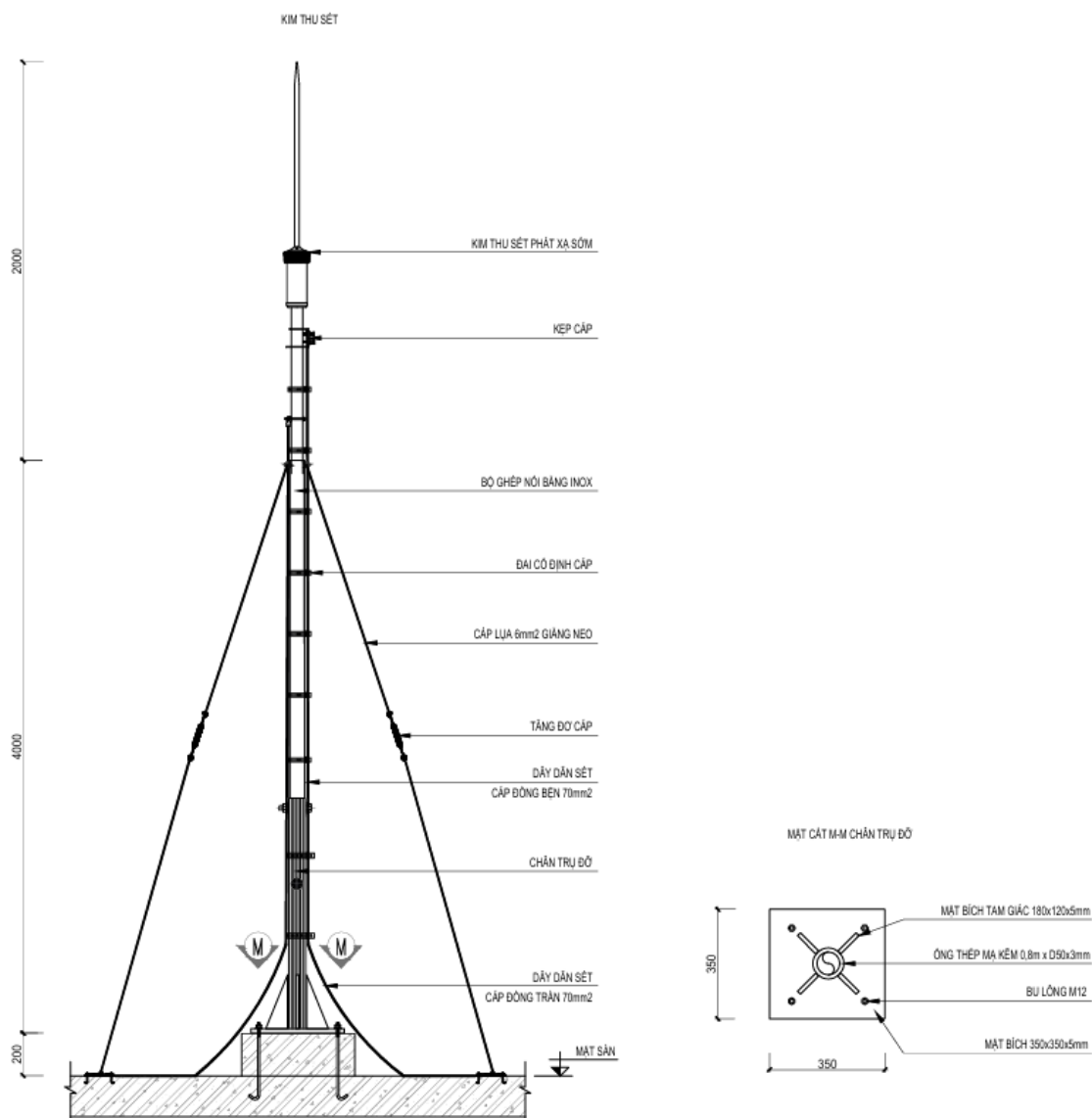


CHI TIẾT KẸP THANH ĐỒNG 4 NGÃ

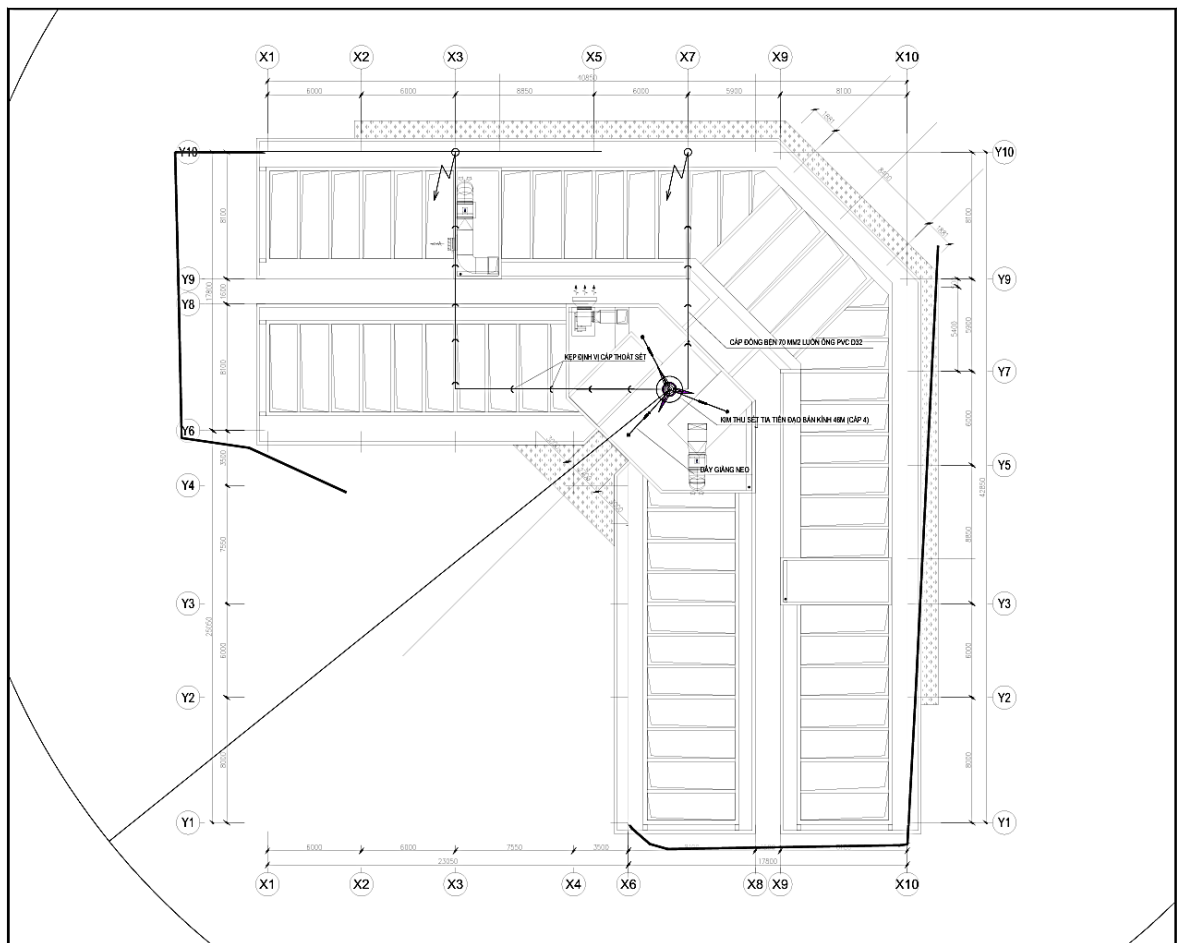








Chi tiết lắp đặt kim thu sét



Mặt bằng chống sét mái

KẾT LUẬN

Sau thời gian 3 tháng làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Th.S Nguyễn Đoàn Phong. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Thiết kế cung cấp điện chung cư dự án Tòa Nhà Ở Xã Hội”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn về những gì đã được học tập trong suốt thời gian qua.

Do kiến thức còn hạn chế nên trong đồ án của em còn rất nhiều khiếm khuyết và thiếu sót. Qua đó em mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn để đồ án này của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn Thầy giáo **Th.S Nguyễn Đoàn Phong** đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành đồ án này. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em hoàn thành nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc của em sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày.... tháng... năm 2025

Sinh viên

Vũ Đình Phương