

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2015

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN
CHO TÒA NHÀ 7 TẠI 193 VĂN CAO**

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

HẢI PHÒNG - 2019

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

**THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN
CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG TẠI 193 VĂN CAO**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Anh Dũng

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2019

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc
-----o0o-----
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Bùi Anh Dũng – MSV : 1412102027
Lớp : ĐC1802- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài :Thiết kế cung cấp điện cho tòa nhà 7 tầng tại 193
Văn Cao

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Nguyễn Đoàn Phong
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2019

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Bùi Anh Dũng

Th.S Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2019

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ..)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2019
Cán bộ hướng dẫn chính
(Ký và ghi rõ họ tên)

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN
ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện
(*Điểm ghi bằng số và chữ*)

Ngày.....tháng.....năm 2019
Người chấm phản biện
(*Ký và ghi rõ họ tên*)

LỜI MỞ ĐẦU

Cung cấp điện là một ngành khá quan trọng trong xã hội loài người, cũng như trong quá trình phát triển nhanh của nền khoa học kỹ thuật nước ta trên con đường công nghiệp hóa hiện đại hóa của đất nước. Vì thế, việc thiết kế và cung cấp điện là một vấn đề hết sức quan trọng và không thể thiếu đối với ngành điện nói chung và mỗi sinh viên đã và đang học tập, nghiên cứu về lĩnh vực nói riêng.

Trong những năm gần đây, nước ta đã đạt được những thành tựu to lớn trong phát triển kinh tế xã hội. Số lượng các nhà máy công nghiệp, các hoạt động thương mại, dịch vụ, ... gia tăng nhanh chóng, dẫn đến sản lượng điện sản xuất và tiêu dùng của nước ta tăng lên đáng kể và dự báo là sẽ tiếp tục tăng nhanh trong những năm tới. Do đó mà hiện nay chúng ta đang rất cần đội ngũ những người am hiểu về điện để làm công tác thiết kế cũng như vận hành, cải tạo sửa chữa lưới điện nói chung trong đó có khâu thiết kế cung cấp điện là quang trọng.

Nhằm giúp sinh viên củng cố kiến thức đã học ở trường vào việc thiết kế cụ thể. Nay em được giao đề tài “Thiết kế cung cấp điện tòa nhà 7 tầng tại 193 Văn Cao” do Thầy giáo Thạc sỹ Nguyễn Đoàn Phong hướng dẫn.

Đề án gồm các nội dung như sau:

- CHƯƠNG I: XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG TẠI 193 VĂN CAO
- CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN LỰA CHỌN THIẾT BỊ CAO ÁP HẠ ÁP CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG TẠI 193 VĂN CAO
- CHƯƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG 193 VĂN CAO
- CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN CHỐNG SÉT

CHƯƠNG 1 : XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG TẠI 193 VĂN CAO

1.1 CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CUNG CẤP ĐIỆN

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính toán phụ tải tính toán. Những phương pháp đơn giản, tính toán thuận tiện, thường kết quả không thật chính xác. Ngược lại, nếu chế 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:

Công thức tính:

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

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi$$

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

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

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

Trong đó:

$P_{đi}, P_{đmi}$ - 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 $\cos\varphi$ của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo công thức sau:

$$\frac{P_1 \cos\varphi_1 + P_2 \cos\varphi_2 + \dots + P_n \cos\varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

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

Phương pháp tính toán 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 dùng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi 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 thì kết quả sẽ không chính xác.

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

Công thức: $P_{tt} = p_0 \cdot F$

Trong đó:

p_0 - suất phụ tải trên $1 m^2$ 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...

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = \frac{Mw_0}{T_{max}}$$

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, h

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. 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 đại.

Công thức tính: $P_{tt} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot P_{dm}$ (2.7)

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 công suất 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 mà dùng các phương pháp gần đúng như sau:

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

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{dmi}$$

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

$$S_{tt} = \frac{S_{dm} \sqrt{\epsilon_{dm}}}{0,875}$$

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

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

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 $P_{tt} = 1,05 \cdot k_{sd} \cdot P_{dm}$
- 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:

$$P_{tt} = P_{tn} = k_{sd} \cdot P_{dm}$$

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

2.1.5. 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 ở Pháp thì có các phương pháp tính toán chiếu sáng sau:

- + Phương pháp hệ số sử dụng

- + Phương pháp điểm và cả phương pháp tính toán chiếu sáng bằng các

phần mềm chiếu sáng.

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

- Nghiên cứu đối tượng chiếu sáng
- Lựa chọn độ rọi yêu cầu
- Chọn hệ chiếu sáng
- Chọn nguồn sáng
- Chọn bộ đèn
- Lựa chọn chiều cao treo đèn

Tùy theo: đặc điểm của 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 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 đến 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 từ 5m trở lên để tránh chói.

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

- Tính chỉ số địa điểm: đặc trưng cho kích thước hình học của địa điểm

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

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

Tính hệ số bù

Tính tỷ số treo:

$$j = \frac{h'}{h'+h_{tt}}$$

với h' - chiều cao từ bề mặt đến trần.

Xác định hệ số sử dụng: dựa trên các 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.

1. Xác định quang thông tổng yêu cầu:

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

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)

1. Xác định số bộ đèn:

$$N_{\text{bộ đèn}} = \frac{\Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{caching/lho}}}$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\Phi\% = \frac{N_{\text{bộ đèn}} \cdot \Phi_{\text{caching/lho}} - \Phi_{\text{tổng}}}{\Phi_{\text{tổng}}} \cdot 100\%$$

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

2. 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.

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

$$E_{tb} = \frac{N_{\text{bộ đèn}} \cdot \Phi_{\text{caching/lho}} \cdot U}{Sd}$$

1.2 Thống kê phụ tải cho tòa nhà 7 tầng Văn Cao

Thiết kế cấp điện cho tòa nhà cho tòa nhà 7 tầng Văn Cao

Tầng hầm: Bao gồm gara ô tô, phòng máy phát điện và máy biến áp, phòng kỹ thuật, nhà vệ sinh.

Tầng 1: Là khu siêu thị.

Tầng 2-5: Đều có cấu trúc giống nhau, mỗi tầng được chia làm 7 phòng, mỗi phòng có diện tích $6,0 \times 4 = 24 \text{ m}^2$ và sảnh hành lang.

Tầng 6: Gồm có phòng hội nghị $7,8 \times 15,6 = 120 \text{ m}^2$ và 2 phòng họp số 1 và số 2 với diện tích $4,0 \times 8 = 32 \text{ m}^2$.

Tầng 7: Gồm sảnh tầng, phòng kỹ thuật thang máy, phòng kho và không gian giải lao.

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 thông tin liên lạc, hệ thống camera quan sát, WC ...

Tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao có 3 thang máy mỗi thang máy có công suất 22 kw

Các thiết bị cao áp và hạ áp dùng loại tốt nhất trên thị trường , kinh phí không hạn chế

1.2.2: Xác định công suất điện cần cấp cho tầng hầm:

Tầng hầm gồm:

- Garage ô tô 250 m^2 : 20 bóng huỳnh quang 36W
- Cầu thang: 01 bóng 36W
- Thang máy: 01 bóng 18W
- Phòng kỹ thuật điện, nước 20 m^2 : 2 bóng huỳnh quang 36W;
- Phòng đặt máy phát và trạm biến áp: bóng huỳnh quang 36W;
- 1 Điều hòa 18000 BTU

- 3 Quạt thông gió 25W

Xác định phụ tải Gara:

Tầng hầm sử dụng .

* Hệ thống chiếu sáng:

+ Gara tầng hầm sử dụng 7 bóng đèn huỳnh quang loại 2x36W do Điện Quang chế tạo. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

$$P_{\text{cschung}} = 7 \times 2 \times 36 = 0,504 \text{ kW}$$

+ Phòng đặt máy phát và máy biến áp: Sử dụng 2 bóng đèn huỳnh quang 36W. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

$$P_{\text{cschung}} = 2 \times 2 \times 36 = 0,144 \text{ kW}$$

+ Phòng kỹ thuật: Sử dụng 2 bóng đèn huỳnh quang 36W. Công suất đặt cho chiếu sáng chung :

$$P_{\text{cschung}} = 2 \times 2 \times 36 = 0,144 \text{ Kw}$$

+ Công suất quạt thông gió :

$$P_{\text{QG}} = 2 \times 25 = 0,05 \text{ kw}$$

Công suất cần thiết cho hệ thống chiếu sáng :

$$P_{\text{CS}} = 0,504 + 0,144 + 0,144 + 0,05 = 0,842 \text{ kW}$$

$$I_{\text{nCS}} = 5,98 \text{ A}$$

Chọn $\cos \varphi = 0,45$, $\varphi = 1,98$, $K_{\text{đt}} = 1$ nên: $S_{\text{tt}} = 1,87 \text{ KVA}$

Phụ tải ổ cắm

Bố trí 2 ổ cắm đôi 1KW trong phòng kỹ thuật .Nhu vậy phụ tải tính toán là :

$$P_{\text{tt}} = k_{\text{đt}} \cdot 1 \cdot P_{\text{tb}} = 0,8 \cdot 1,2 = 1,6 \text{ (kW)}$$

$$I_{\text{tt}} = 5,2 \text{ A}$$

$\cos \varphi = 0,8$; $\varphi = 0,75$; $K_{\text{đt}} = 1$ nên: $S_{\text{tt}} = 2 \text{ KVA}$.

Công suất điều hòa làm mát:

Với môi trường là phòng làm việc , lấy suất điều hòa là $p_o = 700$ BTU/m². Công suất cần thiết là $P = 700.20 = 14000$ BTU

Chọn 1 điều hòa loại 1 pha DAIKIN công suất 18000 BTU.Như vậy công suất đặt thực tế là 18000BTU:

$$\text{Chọn } \cos \varphi = 0,8 \quad t_g = 0,75; \quad = 0,9; K_{sd} = 0,8; K_{dt} = 1$$

Phụ tải chiếu sáng sự cố và cầu thang

Tầng hầm gồm có: Khu gara có 2 đèn EM âm trần bóng halogen 1x10W, 2 đèn bóng compact 18W lắp chiếu sáng cầu thang máy, 1 đèn EM treo trần halogen 2x10W chiếu sáng cầu thang bộ và 1 đèn Exit treo trần 10W chỗ công vào ra của tầng hầm.

$$P_{CS} = 2*10 + 2*18 + 1*2*10 + 1*10 = 0,086 \text{ kW}$$

$$\text{Chọn } \cos \varphi = 0,45, \quad \varphi = 1,98, K_{dt} = 1 \text{ nên: } S_{tt} = 1,36 \text{ KVA.}$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 1:

Tầng 1 là khu siêu thị:

Gồm có: 44 bộ đèn tuýp bốn bóng 36 W, 28 ổ cắm (0,5 kW và 1kW), 12 điều hòa và 6 bóng compact 18W chiếu sáng cầu thang và WC. Cụ thể như sau :

a. Phụ tải chiếu sáng

Đối với khu vực siêu thị thì chiếu sáng có một vai trò đặc biệt quan trọng, nó vừa giúp khách hàng quan sát để lựa chọn sản phẩm,

vừa có tác dụng trang trí làm tăng tính mỹ quan bên trong. Do vậy cần cần thận trong thiết kế chiếu sáng của khu vực này, thông thường dùng đèn huỳnh quang để chiếu sáng.

Tính toán theo suất chiếu sáng trên đơn vị diện tích, đối với phụ tải siêu thị chọn $p_o = 20 \text{ W/m}^2$

Khi đó công suất cần thiết là:

$$P_{CT} = p_o \cdot S = 310 \cdot 20 = 6,2 \text{ kW}$$

- Chọn sơ bộ: dùng bộ đèn 4 bóng công suất một bóng là 36W

$$+ \text{ Công suất một bộ là: } P_{\text{bộ}} = 36 \cdot 4 = 144 \text{ (W)} = 0,144 \text{ (kW)}$$

- Do các đèn làm việc đồng thời nên $k_{dt} = 1$

$$P_{\text{đặt}} = 44 \cdot 0,144 = 6,34 \text{ kW}$$

- Phân pha: việc phân pha đảm bảo cho phụ tải các pha phân bố đối xứng nhau

$$+ \text{ Pha A : Dùng 15 bộ} \quad (P_A = 2,16 \text{ kW})$$

$$+ \text{ Pha B : Dùng 15 bộ} \quad (P_B = 2,16 \text{ kW})$$

$$+ \text{ Pha C : Dùng 14 bộ} (P_C = 2,02 \text{ kW}) \text{ Phụ tải tính toán chiếu sáng:}$$

$$P_{tt} = 3 \cdot \max(P_A, P_B, P_C) = 3 \cdot 2,16 = 6,48 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 6,48 : \sqrt{3} \cdot 0,38 \cdot 0,8 = 12,3 \text{ A}$$

b. Phụ tải ổ cắm

Do siêu thị được phân ra làm nhiều gian hàng, có những gian hàng dùng nhiều công suất như điện máy, lại có gian hàng dùng ít như bày bán đồ may mặc, thực phẩm... nên việc phân bố công suất phải hợp lý. Vì vậy, ta chọn 2 loại ổ cắm để lắp đặt, cụ thể như sau:

- Loại ổ cắm 1(kW)

- Loại ổ 0,5(kW)

Số lượng ổ cắm bố trí đều trên tường nhà với khoảng cách các ổ là 2,5m trong đó gian hàng dùng nhiều phụ tải thường tập trung gần nhau sẽ được bố trí các ổ 1 kW

- Số ổ cắm cần dùng là : $n = (16.2 + 18.8) * 2 : 2,5 = 28$ ổ

- Chọn 14 ổ có công suất là 1kW

- Chọn 14 ổ có công suất là 0.5kW

Phân pha :

Pha A gồm: 5 ổ 1 kW + 4 ổ 0,5 KW ($P_A = 7$ kW)

Pha B gồm: 5 ổ 1 kW + 4 ổ 0,5 KW ($P_A = 7$ kW)

Pha C gồm: 4 ổ 1 kW + 6 ổ 0.5 KW ($P_A = 7$ kW)

Như vậy, phụ tải tính toán là:

$$P_{tt} = k_{dt}.3.P_A = 0,8.3.7 = 16,8 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 16.8 : (\sqrt{3} * 0.38 * 0.8) = 32.1 \text{ A}$$

c. Phụ tải điều hòa

Với môi trường là văn phòng làm việc, siêu thị, lấy suất điều hòa là p_o
 $= 700 \text{ BTU/m}^2$

Công suất cần thiết là $P = 700.310 = 217000 \text{ BTU}$

Chọn 12 điều hòa loại 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000 BTU. Như vậy công suất đặt thực tế của phụ tải điều hòa là 216000 BTU

Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{dt} = 1$, ta có:

$$P_{tt\text{DH}} = 5,3 \times 12 = 63,6 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 63.6 : (0.22 * 0.8 * 12) = 30.11 \text{ (A)}$$

d. Phụ tải chiếu sáng cầu thang và WC

- Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng 6 bóng 18W như trên.

Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc ($k_{dt} = 1$) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 6.0,018 = 0,108 \text{ kW}$$

$$I_{tt} = 0,108 : 0,22 = 0,5 \text{ A}$$

e. Phụ tải tổng tầng 1

Phụ tải tổng hợp của 1 tầng = Phụ tải ổ cắm + Phụ tải chiếu sáng +
Phụ tải điều hòa + Phụ tải khu cầu thang và WC:

$$P_{tt.tầng 1} = P_{CS} + P_{OC} + P_{ĐH} + P_{CT+VS} = 6,48 + 16,8 + 63,6 + 0,108 = 86,988 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt(CS+OC)} = 86,988 : (3.0,38.0,8) = 165,2 \text{ (A)}$$

Hệ số đồng thời K_{dt} là 0,75

$$S_{tt} = 86988 * 0,75 = 65241 \text{ VA} = 65,241 \text{ (KVA)}$$

Chọn $S_{tt} = 66 \text{ (KVA)}$

$$\cos_{\phi b} = \frac{\sum P_{đm i} \varphi_i}{\sum P_{đm i}}$$

$$\cos_{\phi b} = \frac{6,48 * 0,45 + 16,8 * 0,8 + 63,6 * 0,8 + 0,108 * 0,45}{86,988} = 0,77$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 2-5.

Mỗi tầng gồm 7 phòng làm việc:

- Xác định phụ tải phòng làm việc 16m²

Phụ tải chiếu sáng

- Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 16 = 384 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 2 bóng 36W. Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$n = \frac{384}{36 \cdot 2} = 5,3 \text{ làm tròn bằng } 6$$

Công suất chiếu sáng nhà vệ sinh: Sử dụng 2 đèn ớp trần compact 18W. Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 6 \cdot 2 \cdot 0,036 + 2 \cdot 18 = 0,468 \text{ (kW)}$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{dt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt :

$$P_{tt} = 0,468 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 0,468 : 0,22 \cdot 0,8 = 2,66 \text{ (A)}$$

Phụ tải ổ cắm:

Đối với khu vực văn phòng, các phụ tải dùng ổ cắm thường là: máy vi tính, máy photocopy, máy in, máy fax, bình đun nước, máy hủy tài liệu,... Thông thường thì các phụ tải này không làm việc toàn bộ cùng một lúc, lấy $k_{dt} = 0,8$

$$\text{Chọn suất ổ cắm là } p_0 = 120 \text{ W/m}^2$$

$$\text{Công suất đặt cần thiết: } P = 120 \cdot 16 = 1,92$$

(kW) Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

Số ổ cắm cần dùng cho phòng 16 (m²) là: $n = 2$

Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: $P_d = 2.1 = 2$ (kW)

$$P_{tt} = P_d \cdot k_{dt} = 2 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 1.6 : 0.22 \cdot 0,8 = 9,1 \text{ (A)}$$

Phụ tải điều hoà văn phòng

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hòa là $p_o = 700 \text{ BTU/m}^2$

Công suất cần thiết là $P = 700.16 = 11200 \text{ BTU}$

Chọn 1 điều hòa loại 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 12000 BTU. Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{dt} = 1$, ta có:

$$P_{ttDH} = 3,52 \cdot 1 = 3,52 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 3.52 : (0.22 \cdot 0.8 \cdot 2) = 10 \text{ A}$$

Phụ tải chiếu sáng hành lang

Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng phụ tải như sau: 2 đèn EM âm trần 10W

1 đèn Exit treo trần 10W

1 đèn EM treo trần Halogen

2x10W 10 đèn tuýp đôi

2x36W âm trần

Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc ($k_{dt} = 1$) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 2 \cdot 10 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 2 \cdot 10 + 10 \cdot 2 \cdot 36 = 0,77 \text{ kW}$$

$$I_{tt} = 0,77 : 0,22 = 3.5 \text{ A}$$

Tổng hợp:

Công suất tính toán tổng hợp của các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm và điều hòa

$$P_{tt} = 7 \cdot (0,468 + 1,6 + 3,52) + 0,77 = 39,886 \text{ (kW)}$$

$$P_{tt} = 7 \cdot (0,468 + 1,6 + 3,52) + 0,77 = 39,886 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt(CS+OC)} = \frac{39,886}{\sqrt{3 \cdot 0,38 \cdot 0,8}} = 75,8 \text{ (A)}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_{đmi} \varphi_{it}}{\sum P_{đmi}}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{7 \cdot (0,468 \cdot 0,45 + 1,6 \cdot 0,8 + 3,52 \cdot 0,8) + 0,77 \cdot 0,45}{39,886} = 0,76$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 6:

- Không gian hội thảo tổng diện tích 120m²: 20 bộ bóng huỳnh quang 4x36W.
- Không gian họp diện tích 32m²: 6 bộ bóng huỳnh quang 4x36W.
- Không gian nhà vệ sinh: sử dụng 5 bóng compact 18W.
- Không gian hành lang:
 - 2 Đèn EM âm trần 10W
 - 1 đèn exit treo trần 10W
 - 1 đèn EM treo trần halogen 2x10W
 - 10 bộ bóng huỳnh quang 2x36W

Xác định phụ tải phòng hội thảo 120 m²

Phụ tải chiếu sáng

Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 120 = 2880 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 4 bóng 36W. Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$N = 2880 : (36 \cdot 4) = 20 \text{ bộ}$$

Công suất chiếu sáng nhà vệ sinh: Sử dụng 5 đèn ốp trần compact 18W. Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 20 \cdot 4 \cdot 0,036 + 5 \cdot 0,018 = 2,97(\text{kW})$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{dt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt

$$P_{tt} = 2,97(\text{kW})$$

$$I_t = 2,97 : (0,22 \cdot 0,8) = 16,88\text{A}$$

Phụ tải ổ cắm:

Đối với khu vực văn phòng, các phụ tải dùng ổ cắm là các thường là: máy vi tính, loa đài,... Thường thì các phụ tải này không làm việc toàn bộ cùng một lúc, lấy $k_{dt} = 0,8$

$$\text{Chọn suất ổ cắm là } p_o = 110\text{W/m}^2$$

$$\text{Công suất đặt cần thiết: } P = 110 \cdot 120 = 13200 \text{ (W)} = 13,2$$

(kW) Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

$$\text{Số ổ cắm cần dùng cho phòng } 120 \text{ (m}^2\text{) là: } n = 14$$

$$\text{Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: } P_d = 14 \cdot 1 = 14 \text{ (kW)}$$

$$P_{tt} = P_d \cdot k_{dt} = 14 \cdot 0,8 = 11,2 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 11,2 : (0,22 \cdot 0,8) = 63,64\text{A}$$

Phụ tải điều hoà phòng hội thảo

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hoà là $p_o = 800 \text{ BTU/m}^2$

$$\text{Công suất cần thiết là } P = 800 \cdot 120 = 96000 \text{ BTU}$$

Chọn điều hoà âm trần 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000BTU. Số máy điều hoà:

$$N = 96000 : 18000 = 5.3$$

Vậy ta chọn 6 chiếc điều hòa âm trần 18000BTU

Quy đổi ra đơn vị kW với $k_{dt} = 1$, ta có:

$$P_{tt\text{ĐH}} = 5,3 * 6 = 31,8 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 31,8 : (0,22 * 0,8 * 6) = 30,1 \text{ A}$$

Xác định phụ tải phòng họp 32 m²

Phụ tải chiếu sáng

Công suất cần thiết cho chiếu sáng chung:

$$P_0 = 24 \text{ W/m}^2 \text{ suy ra } P_{CS} = 24 \cdot 32 = 768 \text{ (W)}$$

Trong văn phòng, ta sử dụng các bộ đèn huỳnh quang để chiếu sáng, mỗi bộ gồm 4 bóng 36W. Như vậy, số bộ đèn cần thiết là:

$$n = \frac{768}{36 * 4} = 5,3 \text{ bộ. Ta chọn 6 bộ đèn.}$$

Vậy công suất đặt của phụ tải chiếu sáng là:

$$P_{CS} = 6 * 4 * 0,036 = 0,864 \text{ (kW)}$$

Do các phụ tải chiếu sáng làm việc với cường độ cao nên lấy $k_{dt} = 1$, do vậy công suất tính toán của phụ tải này chính bằng công suất đặt

$$P_{tt} = 0,864 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 0,864 : (0,22 * 0,8) = 4,9 \text{ A}$$

Phụ tải ổ cắm :

Chọn suất ổ cắm là $p_o = 110 \text{ W/m}^2$, $k_{dt} = 0,8$

Công suất đặt cần thiết: $P = 110 \cdot 32 = 3520 \text{ (W)} = 3,52$

Chọn loại ổ cắm đôi, công suất một ổ là 1kW

Số ổ cắm cần dùng cho phòng 120 (m²) là: $n = 4$

Công suất đặt thực tế của phụ tải ổ cắm là: $P_d = 4.1 = 4$ (kW)

$$P_{tt} = P_d \cdot k_{dt} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ (kW)}$$

$$I_{tt} = 3,2 : (0,22 \cdot 0,8) = 18,2 \text{ A}$$

Phụ tải điều hoà phòng họp

Với môi trường là văn phòng làm việc, lấy suất điều hoà là $p_o = 700 \text{ BTU/m}^2$

Công suất cần thiết là $P = 700.32 = 22400 \text{ BTU}$

Chọn điều hoà treo toạong 1 pha DAIKIN, mỗi chiếc công suất 18000BTU.

Số máy điều hoà:

$$n = \frac{22400}{12000} = 1,9.$$

Vậy ta chọn 2 chiếc điều hoà treo tường

12000BTU. Quy đổi ra đơn vị kW với

$k_{dt} = 1$, ta có:

$$P_{ttDH} = 5,58 \cdot 2 = 11,16 \text{ (kW)}$$

$$I_{ndh} = 11,16 : (0,22 \cdot 0,8 \cdot 2)$$

Phụ tải chiếu sáng hành lang

Chiếu sáng WC và khu vực thang máy dùng phụ tải

nhỏ sau: 2 đèn EM âm trần 10W

1 đèn Exit treo trần 10W

1 đèn EM treo trần Halogen

2x10W 9 đèn tuýp đôi

2x36W âm trần

Do các bóng này phải được bật toàn bộ khi làm việc ($k_{dt} = 1$) nên công suất tính toán của phụ tải này là:

$$P_{tt} = 2*10+1*10+1*2*10+9*2*36 = 0,97 \text{ kW}$$

$$I_{tt} = 0,97 : 0,22 = 4,4 \text{ A}$$

Tổng hợp :

Công suất tính toán tổng hợp của các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm và điều hòa

$$P_{\Sigma \text{pha}} = (2,97+11,2+31,8)+2*(0,864+3,2+11,16)+0,97 = 77,4 \text{ (kW)}$$

Xác định công suất điện cần cấp cho tầng 7

Tầng 7 gồm phòng kỹ thuật thang máy, phòng kho và không gian giải lao.

4 Đèn huỳnh quang 2x36W chiếu sáng phòng kho và phòng kỹ thuật thang máy.

1 Đèn ốp trần Compact 20W chiếu sáng ngoài cửa thang máy

2 Ổ cắm đôi 500W ở phòng giặt + 3 ổ cắm đôi 500W ở phòng kỹ thuật thang máy.

1 đèn EM halogen 2x10W

Vậy tổng công suất tầng 7 :

$$P_{tt} = 4*2*36 + 1*20 + 5*500 + 1*2*10 = 2800 \text{ W} = 2,8 \text{ KW}$$

$$I_{tt(CS+OC)} = 2,8 : (0,22 * 0,8) = 9,2 \text{ A}$$

$$\cos_{\varphi_{tb}} = \frac{\sum P_{\text{đm}i} \varphi_i}{\sum P_{\text{đm}i}}$$

$$\cos_{\varphi_{tb}} = \frac{(4*2*0,036 + 1*0,02 + 1*2*0,01)*0,45 + 5*0,5*0,8}{2,8} = 0,77$$

Xác định công suất điện cần cấp cho phụ tải bơm

Hệ thống bơm gồm:

- 2 Máy bơm nước sinh hoạt
- 2 Máy bơm tăng áp
- 2 Máy bơm nước thải
- 2 Máy bơm chữa cháy
- 2 Bơm bù chữa cháy

Xác định phụ tải máy bơm nước cấp và nước thải:

+ Có 2 máy bơm nước sinh hoạt, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng

11 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.75 \Rightarrow \tan \varphi = 0.88, \Rightarrow 0.9, K_{sd} = 0.9, K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 11 * 2}{0.9} = 11 \text{ (kw)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 11 * 0.88 = 9.68 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 14.65 \text{ (KVA)}$$

+ Có 2 máy bơm tăng áp, 1 máy làm việc, 1 máy dự phòng

4 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.65 \Rightarrow \tan \varphi = 1.16, \Rightarrow 0.9, K_{sd} = 0.9, K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 4 * 2}{0.9} = 4 \text{ (kw)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 4 * 1.16 = 4.64 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 6.1 \text{ (KVA)}$$

+ Máy bơm nước thải:

1.5 (KW), n=2 cái, $\cos \varphi = 0.78 \Rightarrow \tan \varphi = 0.77, \Rightarrow 0.9, K_{sd} = 0.9, K_{dt} = 0.5$

$$P_{tt} = \frac{K_{sd} * K_{dt} * P_{tb} * n}{\eta} = \frac{0.9 * 0.5 * 1.5 * 2}{0.9} = 1.5 \text{ (kW)}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * \varphi = 1.5 * 0.77 = 1.155 \text{ (kvar)}$$

$$S_{tt} = 1.899 \text{ (KVA)}.$$

❖ Các thiết bị được tính trong bảng dưới đây: phụ tải bơm nước (TĐ-BN)

Bảng phụ tải bơm nước

Phụ tải	Số lượng	η	cos	tg	Công suất (VA)			CS tổng (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Máy bơm nước 11KW	1	0.9	0.75	0.88	4890	4890	4890	14670

Máy bơm nước 11KW	1	0.9	0.75	0.88	4890	4890	4890	14670
Máy bơm tăng áp 4 KW	1	0.9	0.65	1.16	2042	2042	2042	6126
Máy bơm tăng áp 4 KW	1	0.9	0.65	1.16	2042	2042	2042	6126
Máy bơm nước thải 15 KW	1	0.9	0.78	0.77	633	633	633	1899
Máy bơm nước thải 15 KW	1	0.9	0.78	0.77	633	633	633	1899
Tổng công suất (VA)								45390

Dựa vào bảng tính toán trên và do hệ số đồng thời

$k_{dt} = 0,75$ Suy ra tổng công suất cho phần này là:

$$S_{tt} = 45390 * 0,75 = 22695VA = 34,5 (KVA)$$

$$\cos_{\phi_{tb}} = \frac{\sum P_{dmi} \phi_i}{\sum P_{dmi}}$$

$$\cos_{\phi_{tb}} = \frac{0,75 \times 2 \times 11 + 0,65 \times 2 \times 4 + 0,78 \times 2 \times 1,5}{2 \times 11 + 2 \times 4 + 2 \times 1,5} = 0,73$$

Phụ tải của bơm chữa cháy:

Gồm 2 máy bơm chữa cháy 15 KW, 2 máy bơm bù áp 4KW.

$$\eta = 0,9; \cos\varphi = 0,8; \varphi = 0,7; K_{dt} = 0,5; K_{sd} = 0,9$$

Bảng 1.3: Bảng Tủ điện bơm chữa cháy (TĐ-BCC)

Phụ tải	Số lượng	η	$\cos\varphi$	$tg\varphi$	Công suất (VA)			CS tổng (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Bơm chữa cháy 15 KW	1	0,9	0,8	0,75	6100	6100	6100	18300
Bơm bù áp 4 KW	1	0,9	0,8	0,75	1600	1600	1600	4800
Tổng công suất (VA)								46200

Vậy công suất tổng là: 46,2 KVA

Hệ số đồng thời là $k_{dt} = 0,75$; $\cos\varphi_{tb} = 0,8$ Suy ra công suất tính toán: $S_{tt} = 34,7$ KVA.

Xác định công suất điện cần cấp cho phụ tải khác

- Tòa nhà gồm có 2 thang máy, mỗi thang máy sử dụng một động cơ điện không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc φ

- P = 22kW; n =2 cái; cos= 0,75

$\Rightarrow tg\varphi = 0,88, \eta = 0,9; K_{sd} = 0,9; K_{dt} = 1$

$$Q_{tt} = P_{ttb/tn} * \varphi = 22 * 0,88$$

$$= 19,36(\text{kvar}) \quad S_{tt} = 29,3 (\text{KVA}).$$

- Dòng điện tính toán là:

$$I_{tt} = 89,1 \text{A}$$

Bảng phụ tải thang máy

Tên thiết bị	Số lượng	η	cos φ	tg	Công suất (VA)			Tổng công suất (VA)
					Pha A	Pha B	Pha C	
Thang máy số 2	1	0,9	0,75	0,88	9767	9767	9767	29300
Tổng								58600

Vậy công suất tổng là: $58600(\text{VA}) = 58,6$

(KVA) Hệ số đồng thời là $k_{dt} = 1$.

Suy ra công suất tính toán $S_{tt} = 58,6$ (KVA).

Tính toán phụ tải cho toàn tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao :

Phụ tải tính toán ở nguồn điện bình thường:

Tầng hầm	TĐ-TH	1	0,75	12,0	1	12,0
	TĐ-BN	1	0,73	46	0,75	34,5
	TĐ-BCC	1	0,8	46,2	0,75	34,7
Tầng 1	TĐ-T1	1	0,77	65,3	0,75	48,9
Tầng 2 đến tầng 5	TĐ-T2 -TĐ-T5	4	0,76	52,5	0,75	157,5
Tầng 6	TĐ-T6	1	0,74	99,2	1	99,2
Tầng 7	TĐ-T7	15	0,75	3,64	0,75	2,8
Thang máy	TĐ-TM	1	0,75	58,6	1	58,6
Tổng			0,73			448,2

Nguồn dự phòng 15% nên

$$S_{tt} = 448,2 * 1,2 = 537 \text{ KVA}$$

Nhỏ vậy sau khi tính toán phụ tải tính toán ở nguồn điện bình thường cho tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao ta tính được công suất biểu kiến là:

$$S = 537(\text{KVA}) \approx 540(\text{KVA})$$

CHƯƠNG 2 : TÍNH TOÁN LỰA CHỌN THIẾT BỊ CAO ÁP HẠ ÁP CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG 193 VĂN CAO

2.1. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ 7 TẦNG

Từ lộ 24kV ta hạ xuống 0,4kV thông qua TBA. 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 tủ phụ tải khác.

2.2. XÁC ĐỊNH DUNG LƯỢNG CHO TRẠM BIẾN ÁP

2.2.1. 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 rất quan trọng trong hệ thống cung cấp điện.

Theo nhiệm vụ, người ta phân ra thành hai 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 0.4 kV.

+ 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 của các nhà máy, phân xưởng, hay các hộ tiêu thụ. Phía sơ cấp thường là các cấp điện áp: 6kV, 10kV, 15kV, 24kV. 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 BA ngoài trời: ở trạm này các thiết bị phía điện áp cao đều đặt ở ngoài trời, còn phần phân phối điện 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 BA 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 của trạm biến áp cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Gần trung tâm phụ tải, thuận tiện cho nguồn cung cấp điện đến.
- Thuận tiện cho vận hành, quản lý.
- Tiết kiệm chi phí đầu tư và chi phí vận hành, v.v...

Tuy nhiên, vị trí được chọn lựa cuối cùng còn phụ thuộc vào các điều kiện khác như: Đảm bảo không gian không cản trở đến các hoạt động khác, tính mỹ quan, v.v... Trong đồ án này ta sẽ đặt trong tầng hầm vì yêu cầu về mặt bằng.

Chọn cấp điện áp: Do tòa nhà được cấp điện từ đường dây 24kV, và phụ tải của tòa nhà chỉ sử dụng điện áp 220V và 380V. Cho nên ta sẽ lắp đặt trạm biến áp hạ áp 24/0,4kV để đưa điện vào cung cấp cho phụ tải của tòa nhà.

Chọn số lượng và công suất MBA.

Về việc 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 loại 3, ta có thể chọn phương án chỉ sử dụng 1 MBA. Phương án này có 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 văn phòng cao cấp, ta có thể quy vào hộ tiêu thụ loại 1 yêu cầu cấp điện liên tục nên ta chọn phương án sử dụng 1 máy biến áp. Phương án này có ưu điểm là chi phí thấp nên thường chỉ sử dụng cho những hộ tiêu thụ có công suất trung bình.

Khi chọn máy biến áp ta chọn theo công thức sau: Với trạm 1 máy biến áp :

Trong đó 1,4 là hệ số phụ tải trong thời hạn quá tải 5 ngày, mỗi ngày không quá 6h.

S_{dm} là công suất định mức của máy biến áp (KVA).

S_{tt} là công suất tính toán toàn phần của phụ tải (KVA).

Thông thường công suất của máy biến áp được chế tạo tương ứng với nhiệt độ môi trường nhất định do nước sản xuất ghi trên lý lịch máy, vì sử dụng biến áp sản xuất ở nước ngoài có nhiệt độ môi trường khác với ở Việt Nam thì ta phải hiệu chỉnh công suất định mức

của máy biến áp

Theo tính toán trên có:

$$S_{tt} = 540 \text{ (KVA)}$$

Ta chọn 1 máy biến áp (MBA)

$$S_{\text{đmB}} = \frac{S_{tt}}{1,4}$$

$$S_{\text{đmB}} = \frac{540}{1,4} \approx 400 \text{ (KVA)}$$

Máy biến áp được đặt trong tầng hầm do yêu cầu về mặt bằng.

Để có thể mở rộng phụ tải trong tương lai, ta chọn máy biến áp như sau:

Ta chọn 1 máy biến áp ba pha hai dây quấn do công ty thiết bị Đông Anh chế tạo. Điện áp 22 kV/ 0,4 kV. Tổ đấu dây $\square \Delta / Y_0$ với các thông số như sau:

Các thông số kỹ thuật về máy biến áp

Công suất ĐM (kVA)	$U_{\text{đm}}$ (kV)	Tổn hao (W)		Dòng điện (A)	Điện áp ngắn mạch $U_N(\%)$	Kích thước bao (mm)			Trọng lượng (Kg)
		Không tải	Ngắn mạch			Dài	Rộng	Cao	
400	22/0,4	450	4200	577,4	4	1880	1430	1590	3310

Chọn nguồn dự phòng :

Để đảm bảo tính liên tục 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 ta đã chọn ở trên.

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

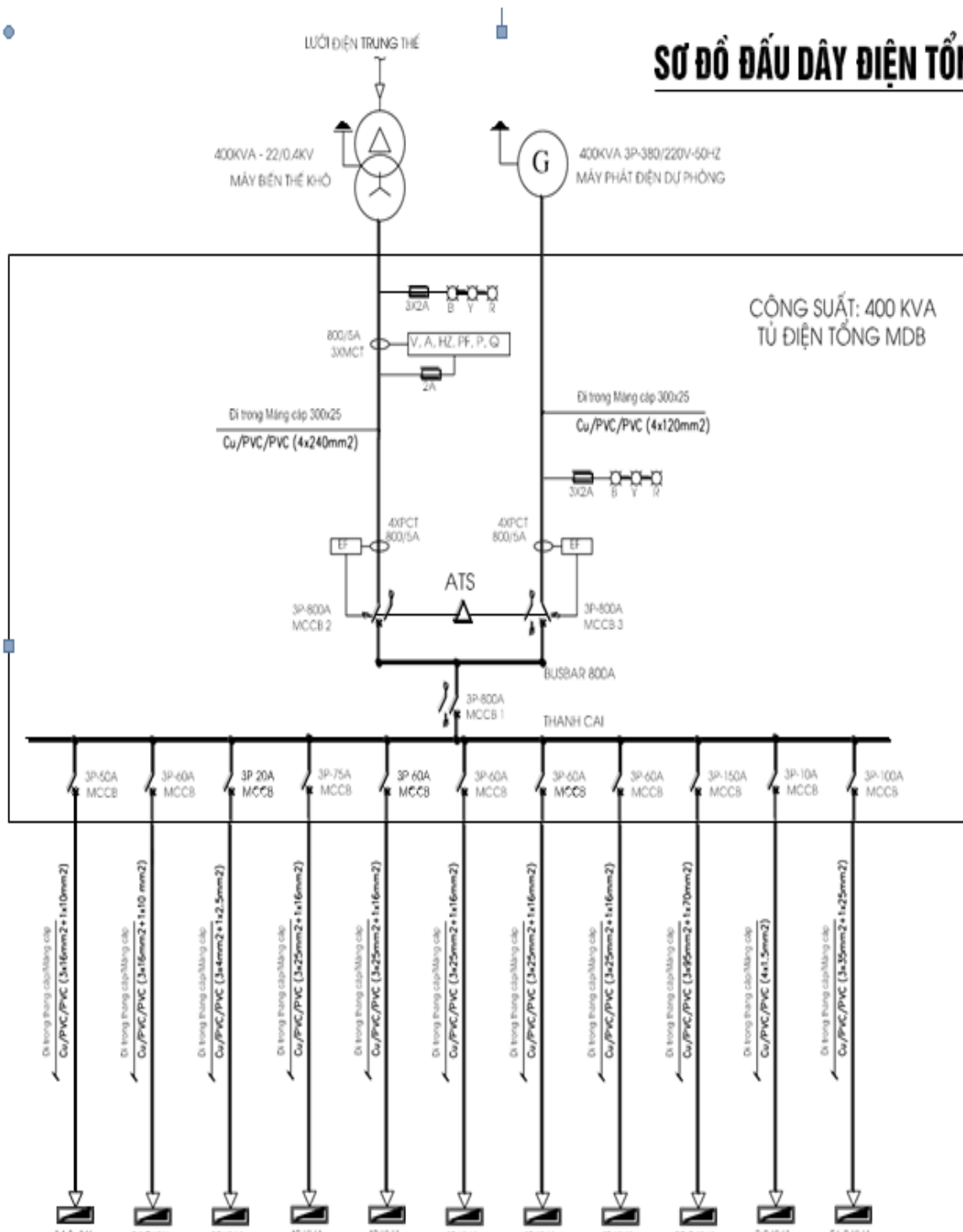
$S_{đm}$ máy phát phải lớn hơn hoặc tương đương S_{tt} của tải khi chạy máy phát.

Ta chọn máy phát 400 (KVA) của hãng MITSUBISHI, kích thước 1x2,6x2,8m; 1530 kg

Các thông số kỹ thuật về máy phát

Xuất xứ	Động cơ	Công suất $S_{đm}$ (KVA)	Hệ số công suất	Điện áp (V)	Tần số (Hz)	Số cực, pha, dây
Nhật bản	DIEZEL	400	0,8	380/220	50	4 cực, 3 pha, 4 dây

SƠ ĐỒ ĐẦU DÂY ĐIỆN TỔNG



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

Sơ đồ nguyên lý :

Theo quan điểm 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 trong 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 35mm^2 - PVC(3.70), $I_{cp}=170\text{A}$.

Chọn dao cách ly 22 KV :

Nhiệm vụ chủ yếu của dao cách ly là tạo ra một khoảng hở cách điện đợc trông thấy giữa bộ phận đang 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 luôn ta nên đặt thêm dao cách ly ngoài các thiết bị đóng cắt khác.

Dao cách ly đợc 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:

- Điều kiện chọn và kiểm tra dao cách ly:
- Điện áp định mức : $U_{dmDCI} \geq U_{dmmax}$
- Dòng điện định mức : $I_{dmDCI} \geq I_{lcm\max}$
- Kiểm tra ổn định động : $I_{d.dmDCI} \geq i_{xk}$

Chọn dao cách ly 3DC do Siemens chế tạo tra bảng 2.35[
trang 129,3] có thông số sau:

Các thông số kỹ thuật về dao cách ly

Loại DCL	U_{lvmax} (kv)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{Nt} (kA)
3DC	24	630	40	16

Chọn cầu chì cao áp 22 KV

- Dòng điện làm việc cường bức phía 22kV là:

$$I_{cb}^{22} = I_{dm}^{22} = \frac{S_{dm}}{U_{tb} \cdot \sqrt{3}} = \frac{540(KVA)}{\sqrt{3} \cdot 22(KV)} = 14,2 (A)$$

- Dòng điện làm việc cường bức phía 0.4kV là:

$$I_{cb}^{0,4} = I_{dm}^{0,4} = \frac{S_{dm}}{U_{tb} \cdot \sqrt{3}} = \frac{540}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 780 (A)$$

Chọn dây chảy cầu chì :

$$I_{cp} = 14,2 \cdot 2,5 = 35,5 (A)$$

Các thông số kỹ thuật về cầu chì

Loại	U_{lvmax} (kv)	I_{dm} (A)	I_N (kA)	Trọng lượng (kg)
3GD1408-4B	24	40	31,5	3,8

❖ Chọn chống sét van :

Nhiệm vụ của chống sét van là chống sét đánh từ ngoài đường dây trên không truyền 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 lớn vô cùng không cho dòng điện đi qua, khi có điện áp sét điện trở giảm tới không, chống sét van tháo dòng sét xuống đất.

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

Tra bảng PL6.8 (414-[2]) chọn van chống sét do hãng Cooper Mỹ chế tạo có

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

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh dẫn :

$$I_{lvmax} = 14,2(A)$$

$$\text{Kích thước : } 25 \times 3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Tiết diện một thanh : $75 \text{ (mm}^2\text{)}$

Dòng điện cho phép: $I_{cp} = 340 \text{ (A)}$

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

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

Công suất $S_{dmBU} > S_{tt}$

Cấp chính xác.

Chọn máy biến điện áp cho mạng 22KV tra bảng 3.19[trang 274] ta chọn được máy biến điện áp có thông số ở bảng sau :

Các 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} (V) thứ cấp	S_{dm} (VA)	Cấp chính xác
HK-220	24	22	380	400	0,5

Chọn máy biến dòng đặt ở thanh cái 22KV.

Máy biến dòng cho mạng cao áp 22KV chọn theo các điều kiện sau:

Điện áp định mức của cuộn sơ cấp: $U_{dmCT} \geq U_{dmLD}$

Công suất : $I_{dmCt} \geq I_{lv\text{mang}}$

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

Dây dẫn từ máy biến dòng đến tới các đồng hồ rất ngắn, phụ tải rất nhỏ, để đảm bảo chính xác cho đồng hồ đo đếm ta chọn dây đồng 2,5 mm² cũng không nhất thiết phải kiểm tra ổn định nhiệt.

Máy biến dòng điện 22KV: theo điều kiện trên ta chọn máy đo Siemems chế tạo có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng Thông số kỹ thuật của máy biến dòng.

Loại máy biến dòng	U_{dm} (KV)	I_{1dm} (A)	I_{2dm} (A)	$I_{dnl\text{s}}$ (KA)	I_{odd} (KA)
4MA74	24	50	5	80	120

Như vậy, các thiết bị ta chọn ở trên là phù hợp và thỏa mãn các điều kiện về kỹ thuật cũng như kinh tế.

TÍNH TOÁN VÀ 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 về 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 các 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 điện cao áp và thấp áp có nhiều loại, thường gặp là cáp đồng, cáp nhôm, cáp một lõi, hai lõi, ba hay bốn lõi, cách điện bằng dầu, cao su, hoặc nhựa tổng hợp. Ở cấp điện áp từ 110kV đến 220kV, cáp thường được cách điện bằng dầu hay khí. Cáp có điện áp dưới 10kV thường được thiết tạo theo kiểu ba pha bọc chung một vỏ chì, cáp có điện áp trên 10kV thường được bọc riêng lẻ từng pha. Cáp có điện áp từ 1000(V) trở xuống thường được 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 rỗng ruột. Dây dẫn đặt trong nhà thường được bọc cách điện bằng cao su hoặc nhựa. Một số trường hợp ở trong nhà có thể dùng dây trần hoặc thanh dẫn nhôm phải treo trên sứ cách điện.

Tùy theo những 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 hai điều kiện sau:

- Chọn theo điều kiện phát nóng cho phép.

- Chọn theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

- Xác định tiết diện dây theo độ sụt áp.

- Xác định tiết diện dây theo điều kiện phát nóng và độ bền cơ.

Các thiết bị điện ở mạng điện hạ áp như aptômát, 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 lại khu vực phụ tải của nhà máy cho phù hợp để thuận tiện cho việc lắp đặt tủ phân phối. Từ trạm biến áp của tòa nhà ta đi dây cáp từ máy biến áp TR đến tủ phân phối hạ áp tổng MBS

Tính toán chọn dây cho tòa nhà 7 tầng 193 Văn Cao

Từ máy biến áp vào tủ điện chính MBS