

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



ISO 9001:2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Tuấn Anh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2020

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

THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN KẾT HỢP KHẢ NĂNG SỬ DỤNG ĐIỆN
MẶT TRỜI ÁP MÁI KHU NHÀ ĐIỀU HÀNH - KHU CÔNG NGHIỆP
ĐỒ SƠN HẢI PHÒNG

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

Sinh viên : Nguyễn Tuấn Anh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG – 2020

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Tuấn Anh

Mã SV : 1412102065

Lớp : ĐC1802

Ngành : Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài: Thiết kế cung cấp điện kết hợp khả năng sử dụng điện mặt trời áp mái khu nhà điều hành - Khu công nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Nguyễn Đoàn Phong

Học hàm, học vị : Thạc sĩ

Cơ quan công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 30 tháng 03 năm 2020

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 30 tháng 06 năm 2020

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Nguyễn Tuấn Anh

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

ThS. Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày tháng năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Tuấn Anh

Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

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

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận(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 số liệu...)

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên:Chuyên ngành:.....

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Giới thiệu	1
II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG	1
III. MÔ HÌNH LẮP ĐẶT.....	1
IV. HÌNH THỨC SỬ DỤNG.....	3
CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH CÔNG XUẤT TÍNH TOÁN.....	6
2.1 Giới thiệu các phương pháp tính phụ tải tính toán.....	6
2.1.1 Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.	6
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.	7
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm	7
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 h_q).	8
2.1.5 Phương pháp tính toán chiếu sáng:	9
2.2 Xác định công suất phụ tải tính toán của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn:.....	11
2.2.1 Chia nhóm các Phụ tải trong Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng:	11
2.2.1 Xác định công suất đặt của từng nhóm	12
2.2.2 Xác định công suất tính toán của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn – Hải Phòng	33
CHƯƠNG 3: CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO KHU CÔNG NGHIỆP ĐỒ SƠN	38
3.1 Các phương án cung cấp điện.	38
3.2 Lựa chọn phương án cấp điện cho Khu Công Nghiệp Đồ Sơn-HP	42
CHƯƠNG 4: CHỌN THIẾT BỊ CHO MẠNG ĐIỆN	46
4.1 Chọn dây dẫn.....	46
4.1.1 Phương pháp lực chọn tiết diện dây dẫn.	46
4.1.2 LỰA CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN.	50

3.1 Tính Toán Ngắn Mạch:	57
4.2 Chọn máy biến áp.	59
4.3.1 Tổng chớ máy biến áp quy về phía hạ áp xác định theo công thức.....	60
4.3.2 Ta tính Z_{NO}	61
Chương 6: NÓI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ.....	70
I.PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NÓI ĐẤT.....	70
1 Nói đất tự nhiên.....	70
2Nói đất nhân tạo	70
3.Trình tự tính toán nói đất.....	70
6.tính toán nói không cho hệ thống thiết bị trong phân xưởng và các thiết bị một pha ba pha khác.	76
7. tính toán nói đất lặp lại cho hệ thống thiết bị trong Khu Công Nghiệp Đồ Sơn	77
KẾT LUẬN.....	78
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	80

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Giới thiệu

Ứng dụng công nghệ chuyển hóa quang năng thành điện năng đã trở thành xu thế mới để dần thay thế các nguồn điện sử dụng tài nguyên môi trường. Hệ thống điện mặt trời mái nhà với công suất nhỏ, tiện dụng, điện mặt trời (ĐMT) lắp trên mái nhà không chỉ giúp tiết kiệm chi phí, mà còn góp phần giảm áp lực về đầu tư nguồn điện, giảm ô nhiễm môi trường.

1/ Điện mặt trời mái nhà là giải pháp năng lượng mặt trời cho hộ gia đình, doanh nghiệp ... là nguồn năng lượng tái tạo thực sự, chuyển hóa quang năng thành điện năng, tận dụng ánh sáng mặt trời, thân thiện với môi trường.

2/ Sử dụng nguồn "nguyên liệu" gần như là vô tận - ánh sáng mặt trời, sử dụng trong gia đình, doanh nghiệp giúp giảm sâu hóa đơn tiền điện hằng tháng.

3/ Chi phí bảo trì, bảo dưỡng cực thấp. Người dùng chỉ cần giữ hệ thống sạch sẽ (vệ sinh 2-3 lần/năm). Hệ thống điện mặt trời mái nhà không có các bộ phận chuyển động gây hao mòn, do đó chi phí bảo dưỡng gần như là không có.

4/ Công nghệ phát triển điện mặt trời phát triển rất nhanh và không ngừng tiến bộ. Những đổi mới của công nghệ càng ngày sẽ càng làm cho hiệu quả của các tấm pin mặt trời tăng lên.

II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

1/ Năng lượng mặt trời được hấp thụ bởi tấm pin và chuyển hóa thành nguồn điện 1 chiều.

2/ Inverter chuyển dòng điện 1 chiều từ hệ thống tấm pin sang dòng điện xoay chiều để sử dụng.

3/ Năng lượng điện sinh ra từ hệ thống điện mặt trời mái nhà được sử dụng cho tòa nhà.

4/ Năng lượng thừa không sử dụng hết sẽ được phát ngược lên lưới điện.

III. MÔ HÌNH LẮP ĐẶT

Mô hình các hệ thống khác nhau của điện mặt trời như mô hình nối lưới trực tiếp, mô hình năng lượng mặt trời độc lập - dùng hệ thống lưu trữ nguồn điện hoặc mô hình kết hợp lưu trữ và nối lưới trực tiếp ...

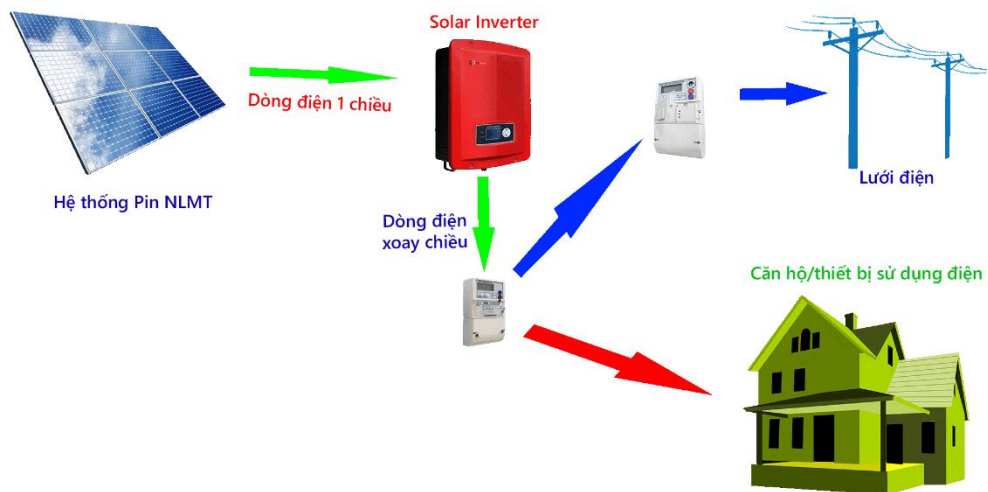
1/ Mô hình nối lưới trực tiếp (On Grid)

Năng lượng mặt trời được hấp thu trực tiếp qua tấm pin năng lượng mặt trời tạo ra dòng điện một chiều DC. Sau đó thông qua bộ chuyển đổi điện hòa lưới (DC/AC inverter on grid). Dòng điện được chuyển đổi thành điện xoay chiều AC, cùng pha, cùng tần số với điện lưới quốc gia. Hệ thống sẽ hòa chung với điện lưới quốc gia cùng cung cấp điện cho các thiết bị điện.



2/ Mô hình năng lượng mặt trời độc lập (Off Grid)

Hệ thống điện năng lượng mặt trời hòa lưới có dự trữ. Nó gần tương tự hệ thống điện nối lưới không dự trữ. Tuy nhiên có thêm hệ thống ắc quy lưu trữ. Dành cho những thiết bị quan trọng cần nguồn điện ổn định như camera quan sát, modum internet, máy tính.... hoặc dành cho toàn bộ tải của hệ thống (chỉ dành cho những yêu cầu đặc biệt).



3/ Mô hình vừa nối lưới vừa có lưu trữ (Hybrid)

Đây là mô hình tích hợp của hai mô hình trên. Lượng điện mặt trời sau khi thu được nhờ pin năng lượng sẽ được nạp vào acquy. Khi acquy đã đầy, lượng điện dư vẫn là điện 1 chiều sẽ được chuyển thành xoay chiều. Điện xoay chiều được chuyển đến tải. Nếu điện bạn sử dụng từ tải vẫn còn dư thì sẽ chuyển lên lưới điện quốc gia.



IV. HÌNH THỨC SỬ DỤNG

Các hình thức triển khai sản phẩm Hệ thống NLTT như hình thức điện mặt trời cho hộ gia đình, doanh nghiệp, Solar Farm hay trạm sạc xe ô tô điện.

1/ Điện mặt trời cho Hộ gia đình

- Công suất lắp đặt: 1,5 – 8 kWp
- Suất đầu tư: 21 - 26 triệu/kWp

- Sử dụng thiết bị từ các hãng có thương hiệu và uy tín trên thế giới
- Trung bình 1 kWp tạo được 4,88 kWh/ngày
- Tiết giảm được tiền điện hàng tháng
- Có nguồn thu từ việc phát ngược điện lên lưới
- Thời gian thu hồi vốn ngắn: 8 – 10 năm

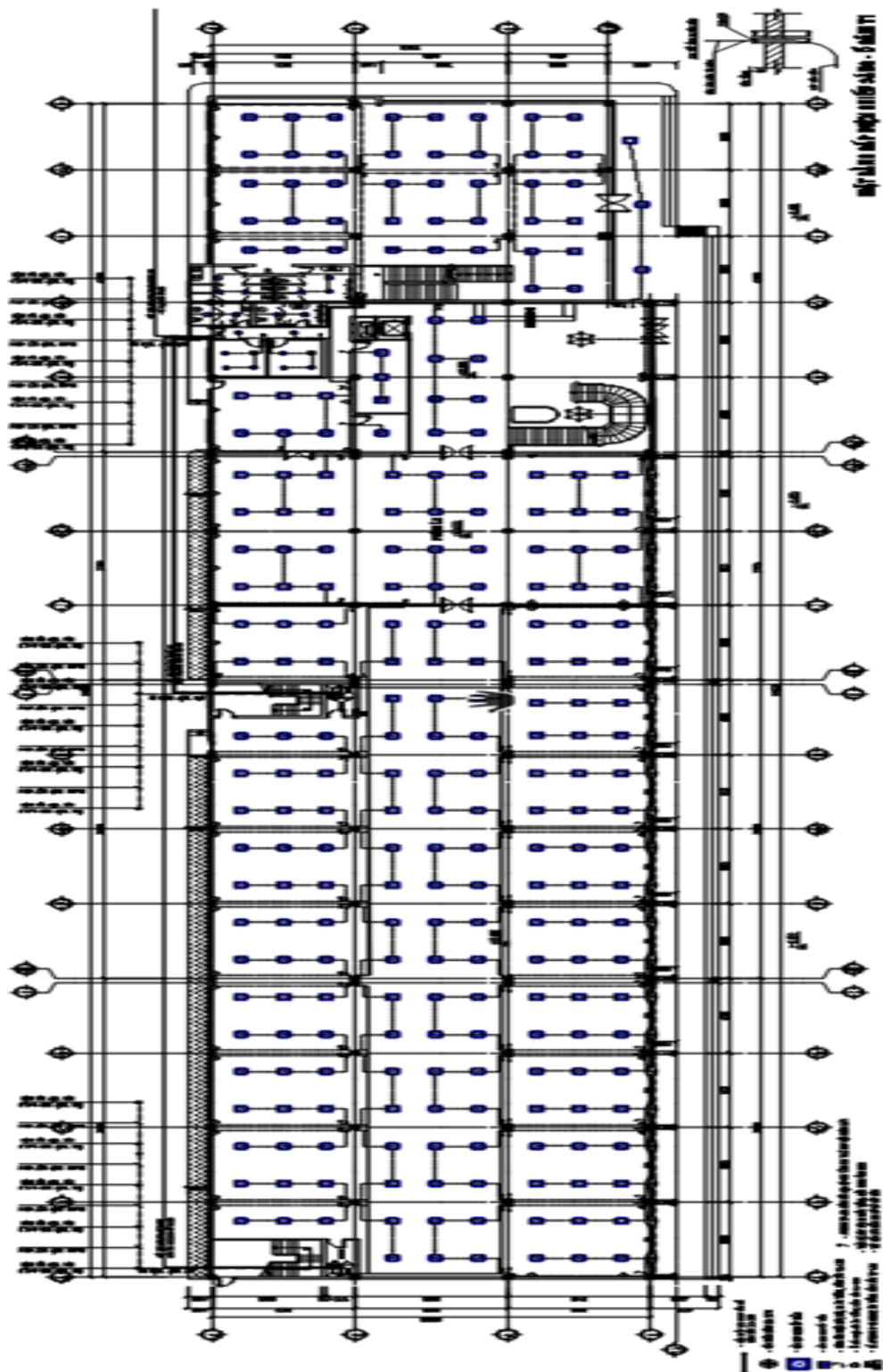
2/ Điện mặt trời cho Doanh nghiệp

- Công suất lắp đặt: 30 – 100 kWp
- Suất đầu tư: 21 - 26 triệu/kWp
- Sử dụng thiết bị từ các hãng có thương hiệu và uy tín trên thế giới
- Trung bình 1 kWp tạo được 4,88 kWh/ngày
- Giảm tải điện năng tiêu thụ vào giờ cao điểm
- Có nguồn thu từ việc phát ngược điện lên lưới
- Thời gian thu hồi vốn ngắn: 7 – 9 năm

3/ Solar Farm

- Công suất lắp đặt: 01 – 50 MWp
- Suất đầu tư: 21 - 26 triệu/kWp
- Sử dụng thiết bị từ các hãng có thương hiệu và uy tín trên thế giới
- Hỗ trợ thủ tục Quy hoạch phát triển Nhà máy Điện mặt trời cấp Tỉnh, cấp Quốc gia
- Thời gian thu hồi vốn: 6 – 8 năm
- Giải quyết được bài toán môi trường

1.2. Sơ đồ mặt bằng Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng:



Hình 1.0: Sơ đồ mặt bằng khu nhà áp mái - Khu công nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng

CHƯƠNG 2: XÁC ĐỊNH CÔNG XUẤT TÍNH TOÁN

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:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{đi} \quad (1.1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi \quad (1.2)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} \quad (1.3)$$

Một cách gần đúng có thể lấy $P_{đ} = P_{đm}$.

$$\text{do đó } P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{đmi} \quad (1.1)$$

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 của các thiết bị trong nhóm không giống nhau thì phải tính hệ số công suất trung bình theo ct sau:

$$\frac{P_1 \cos \varphi + P_2 \cos \varphi_1 + \dots + P_n \cos \varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (1.4)$$

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 dùng 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

$K_{nc}=k_{sd}.k_{max}$ (1.5) 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:

$$P_{tt}=p_0.f \quad (1.6)$$

Trong đó:

p_0 - suất phụ tải trên $1m^2$ diện tích sản xuất, kw/m^2 ;

F - diện tích sản xuất m^2 (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 thông 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:

$$P_{tt} = \frac{M_{w_0}}{T_{max}} \quad (1.7)$$

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, $kwh/\text{đơn vị sp}$; 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.

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 đại.

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot P_{đm} \quad (2.1)$$

Trong đó: $P_{đm}$ - 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 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:

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n P_{đmi} \quad (2.2)$$

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

$$S_{tt} = \frac{S_{đm} \sqrt{\varepsilon_{đm}}}{0,875} \quad (2.3)$$

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

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^n k_{pti} P_{đmi} \quad (2.4)$$

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:

$$P_{tt}=1,05.k_{sd}.p_{đm}$$

• 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:

$$P_{tt}= P_{tn}= k_{sd}.p_{đm}$$

• 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.

2.1.5 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 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:

$$K = \frac{ab}{h_{tt}(a+b)} \quad (2.5)$$

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

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

- Tính tỷ số treo: $j = \frac{h'}{h' + h_{tt}}$ (2.6)

Với : 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:

$$\Phi_{tổng} = \frac{E_{tc} S d}{U} \quad (2.7)$$

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

9. Xác định số bộ đèn:

$$N_{boden} = \frac{\Phi_{tổng}}{\Phi_{cacbong/1bo}} \quad (2.8)$$

Kiểm tra sai số quang thông:

$$\Delta\phi\% = \frac{N_{boden} \cdot \Phi_{cacbong/1bo} - \Phi_{tổng}}{\Phi_{tổng}} \quad (2.9)$$

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:

$$E_{tb} = \frac{\Phi_{cacbong/1bo} \cdot N_{boden} \cdot U}{Sd} \quad (2.10)$$

2.2 Xác định công suất phụ tải tính toán của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn:

2.2.1 Chia nhóm các Phụ tải trong Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng:

-Nhóm i: Cấp Chiếu sáng ổ cắm

+ Tầng 1 : Khu P1: chia làm 2P

Tương tự P2, P3 ,P4: Chia làm 2P

Trong đó các P1, 2, 3, 4 bao gồm có :Phòng ăn +Bếp, Phòng sinh hoạt chung , 1 phòng ngủ , 1 nhà vệ sinh.

Các P5 : gồm 31 phòng

P6 : gồm 3 phòng

+ Tầng 2:

+ Tầng Tum

-nhóm ii: Cấp Điều hòa

-Nhóm iii: Cấp Mạng + Thoại

2.2.1 Xác định công suất đặt của từng nhóm

1) Nhóm I:

+ KHU P1:

Có 1 phòng ăn + Bếp, Phòng sinh hoạt chung, Phòng ngủ , nhà vệ sinh có 2P mỗi P có diện tích: $209,3 \text{ m}^2$)

- Chiều dài: 13.6 (m), Chiều rộng: 15.39 (m), Chiều cao: 3.5 (m), Diện tích P1: $209,3 \text{ (m}^2\text{)}$.

-Thể tích phòng : $t=732.5 \text{ m}^3$

Độ rọi yêu cầu $e_{tc} = 300 \text{ (lux)}$ theo tcvn 8794

- Chọn hệ chiếu sáng chung , không những bề mặt làm việc được chiếu sáng mà tất cả mọi nơi trong phòng được chiếu sáng .

- Chọn bóng đèn loại bóng huỳnh quang màu trắng ngày 6500k (standard 26mm) $\text{ra}=75\text{pd}$,

$P=16\text{w}$, $\Phi_d=1000 \text{ (lm)}$.

(có sử dụng năng lượng mặt trời)

Chọn bộ đèn loại profilparalumelaque , cấp bộ đèn : 0.58d, hiệu suất trực tiếp $\eta_d = 0,58$; số đèn trên bộ: 12 , quang thông các bóng trên một bộ : 5000(lm)

- Chọn bộ đèn LED âm trần 5x7W 3 cái/ 1P1

Và đèn LED 1x9W, 1x15W gắn sát trần 9 cái/ 1P1

Bộ đèn trang trí Bóng LED 1x9W gắn sát trần 1 cái/ 1P1

$L_{doc \text{ max}}=1.35h_{tt}$, $l_{ngang\text{max}}= 1.6h_{tt}$

Phân bố các đèn : cách trần $h'=0$, bề mặt làm việc: 0.8(m) , chiều cao đèn so với bề mặt làm việc : $\square 2.7(m)=h_{tt}$

`- Chỉ số địa điểm: $K= \frac{ab}{h_{tt}(a+b)}$ (2.5)

$$= (13.6 \times 15.39) / 2.7(13.6 + 15.39) = 2.74$$

- Hệ số bù d = 1.25 ít bụi (tra bảng)

$$\text{- Tỉ số treo } j = \frac{h'}{h' + h_{tt}} \quad (2.6)$$

$$\text{Hệ số sử dụng : } k_u = \eta_d u_d + i u_i \quad (2.11)$$

Trong đó : η_d, η_i hiệu suất trực tiếp và gián tiếp của bộ đèn

U_d, u_i hệ số cói chúng với nhóm trực tiếp và gián tiếp

Ta có : Hệ số phản xạ trần (màu trắng)

$$\rho_{tran} = 0.7 \text{ (tra bảng)}$$

Hệ số phản xạ tường (vật liệu xi măng)

$$\rho_{tuong} = 0.5 \text{ (tra bảng)}$$

Hệ số phản xạ sàn (vật liệu gạch)

$$\rho_{san} = 0.2$$

(tra bảng)

Từ chỉ số địa điểm $k=2.74$, cấp bộ đèn : 0.58d và hệ số phản xạ trần , tường , sàn ta tra bảng

$$\text{Được giá trị } u_d = 0.73$$

$$K_u = 0.58 \cdot 0.73 = 0.42$$

$$\text{Quang thông tổng của P1 : } \Phi_{tong} = E_{tc} \cdot S \cdot dk \quad (2.12)$$

$$u = \frac{300.209,3.0,36}{0,42} = 55000(lm)$$

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{boden} = \Phi_{tong} / \Phi_{cac\ bo} / b_o = 55000 / 5000 = 11.$$

Cần phải lắp đặt thêm Chọn bộ đèn LED âm trần 5x7W 3 cái/ 1P1

Và đèn LED 1x9W, 1x15W gắn sát trần 9 cái/ 1P1

Bộ đèn trang trí Bóng LED 1x9W gắn sát trần 1 cái/ 1P1
bộ đèn ở phía trên của bàn để tăng độ sáng cho bảng.
Vậy số bộ đèn cần lắp là

$$n_{b\text{oden}} = 22 \text{ bộ}$$

Vậy ta có công suất chiếu sáng của mỗi phòng như sau:

$$P_{cs/6\text{phong}} = 22 \cdot 6 \cdot 40 = 5280 \text{ W}$$

$$(P_{\text{tongtungloaidened}} = 16 + 9 + 15 = 40 \text{ W})$$

Khu P1 có diện tích và chức năng giống nhau nên ta có

$$P_{\text{KhuP1}_{cs_6\text{phong}}} = 6 \cdot 5280 = 31680 \text{ W}$$

-Phụ Tải Động Lực:

Trong Khu P1 được trang bị lắp đặt 16 ổ cắm nhựa đôi âm tường 10A-220V

Sino

$$P_{ocam} = 16 \cdot 300 = 4800 \text{ W}$$

Từ Công Suất chiếu sáng $P_{cs} = 6336 \text{ W}$ và Công Suất động lực P_{dl} ta có công suất tổng của Khu P1:

$$P_{tl_tong_khuP1} = P_{tl_cs_KhuP1} + P_{ocam} = 31680 + 4800 = 36480 \text{ W}$$

Sơ đồ Chiếu sáng + Ổ cắm P1:

+ **KHU P2:**

Ta có P2: Chiều dài $a=13.4$ (m) , Chiều rộng $b=9.53$ (m) , Chiều cao = 3.5 (m)

→ $S= 127.7$ (m²) , $t=446.9$ (m³).

$E_{tc} = 300$ (lux), Bóng đèn loại huỳnh quang màu trắng ngày 6500 K (standard 26mm) $R_a=75$ pd, $P=16$ W, $\Phi_d = 1000$ (lm), bộ đèn loại profilparalumelaque ,
cấp bộ đèn : 0.58D

Quang thông các bóng trên một bộ :13000(lm) , $h_{tt}=3.5$ (m) , chỉ số địa điểm:

$$K = ab/H_{tt}(a+b) = 13.4 \times 9.53 / 3.5 \times (13.4 + 9.53) = 1.59$$

$\rho_{tran}=0.7$, $\rho_{tuong}= 0.5$, $\rho_{san} = 0.2$, $U_d=0.66$, $tis\acute{o}treo j=0$,

Hệ số sử dụng $k_{tt}= 0.58 \times 0.66 = 0.3828$ hệ số bù $d=1.25$, Quang thông tổng:
 $\Phi_{tong} = (E_{tc} \cdot S \cdot d) / K_{tt} = (300 \cdot 127,7 \cdot 1,25) / 0.3828 = 125097$ (lm)

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{boden} = \Phi_{tong} / \Phi_{cacbong/bo} = 125097 / 13000 = 9.6$$

⇒ Số đèn cần lắp là 10 bộ

Trong đó: 4 đèn Quang, 1 đèn LED ốp trần 5x7W , 4 bóng LED ốp trần 1x9W, 1x15W, 1 đèn trang trí LED gắn sát trần 1x9W.

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng :

$$P_{tl_cs_Khu P2} = 10 \cdot 4 \cdot 40 = 1600W$$

-Phụ tải động lực:

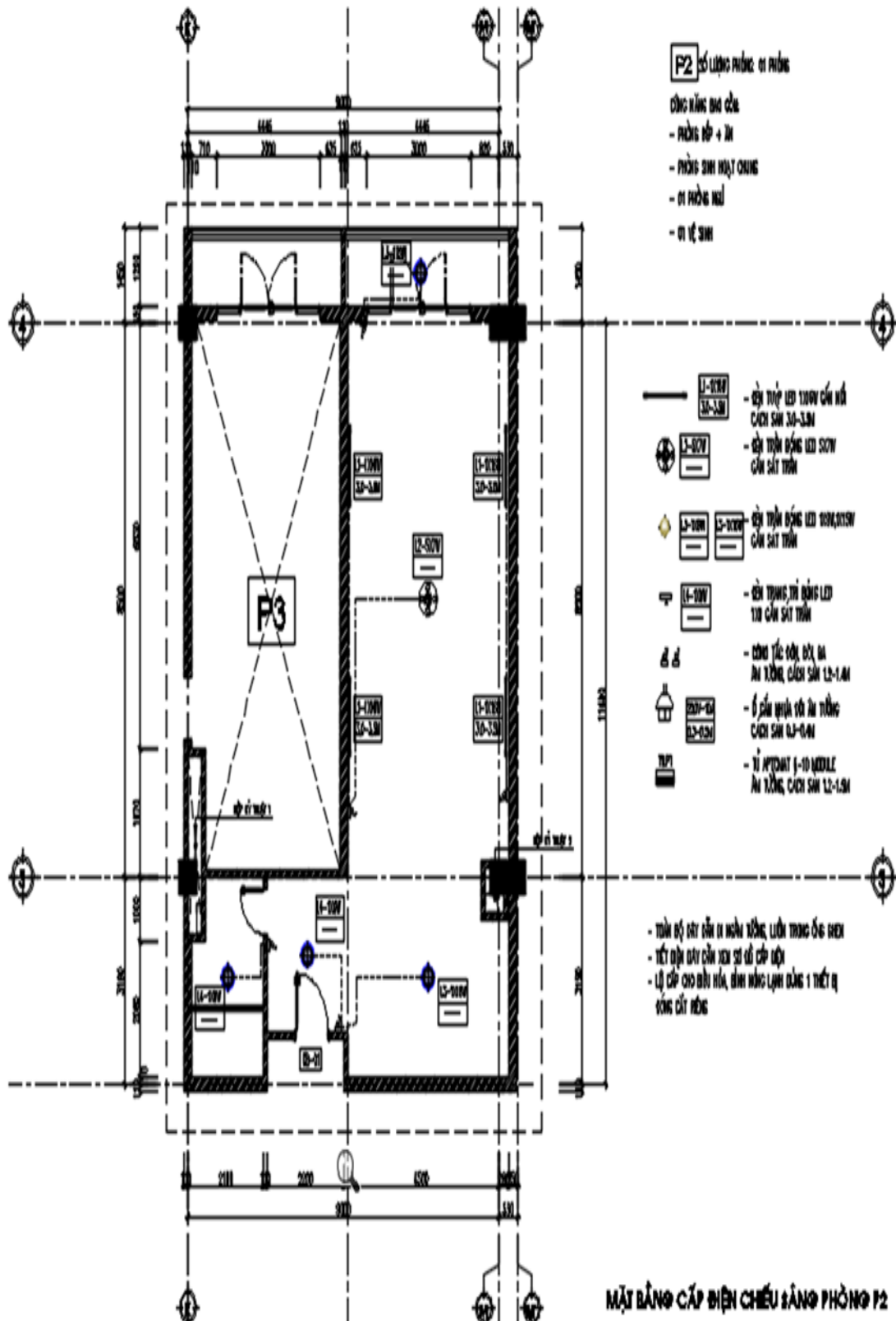
Khu P2 được lắp đặt 8 ổ cắm nhựa đôi âm tường 220V-10A Sino

$$P_{ocam} = 8 \cdot 300 = 2400W$$

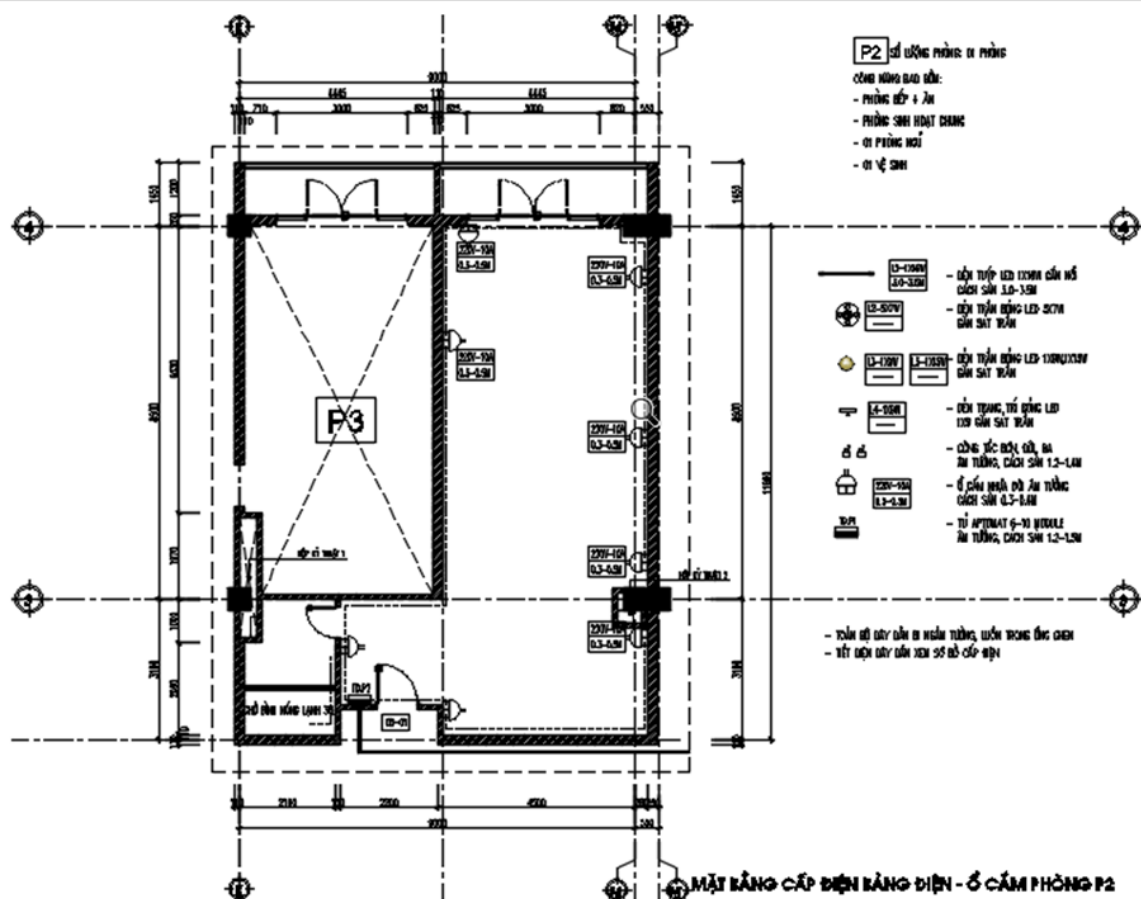
Từ Công Suất Chiếu Sáng và Công Suất động lực ta có :

$$P_{tong} = 2400 + 1600 = 4000 W$$

Sơ Đồ ổ cắm + Chiếu sáng Khu P2:



Hình 2.2 a: Sơ đồ Chiếu sáng Khu P2



Hình 2.2 b: Sơ đồ Ổ cắm Khu P2

+KHU P3:

Ta có P2: Chiều dài $a=13.25(m)$,Chiều rộng $b=13.6 (m)$, Chiều cao $= 3.5 (m)$ $\rightarrow S= 180.2 (m^2)$, $t = 630.7(m^3)$.

$E_{tc} = 300 (lux)$, Bóng đèn loại huỳnh quang màu trắng ngày 6500K (standard 26mm) $R_a=75pđ$, $P=16W$, $\Phi_d = 1200(lm)$, bộ đèn loại profilparalumelaque , cấp bộ đèn : $0.58D$

Quang thông các bóng trên một bộ : $14000(lm)$, $h_{tt} = 3.5(m)$, chỉ số địa điểm:

$$K = ab/H_{tt}(a+b) = 13.25 \times 13.6 / 3.5 \times (13.25 + 13.6) = 1,93$$

$$\rho_{tran}=0.7 , \rho_{tuong}= 0.5 , \rho_{san} = 0.2 , U_d=0.66, \text{tỉ số treo } j=0, \text{ Hệ số sử dụng}$$

$$k_{tt} = 0.58 \times 0.66 = 0.3828 \text{ hệ số bù } d=1.25 , \text{Quang thông tổng:}$$

$$\Phi_{tong} = (E_{tc} \cdot S \cdot d) / K_{tt} = (300 \cdot 180,2 \cdot 1,25) / 0.3828 = 176528 (lm)$$

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{boden} = \Phi_{tong} / \Phi_{cambong/bo} = 176528 / 14000 = 12.6$$

⇒ Số đèn cần lắp là 12-13 bộ

Trong đó: 12 đèn Quang, 3 đèn LED ốp trần 5x7W, 9 bóng LED ốp trần 1x9W, 1x15W, 1 đèn trang trí LED gắn sát trần 1x9W.

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng :

$$P_{t1_cs_Khu P3} = 12.6.40 = 2880W$$

-Phụ tải động lực:

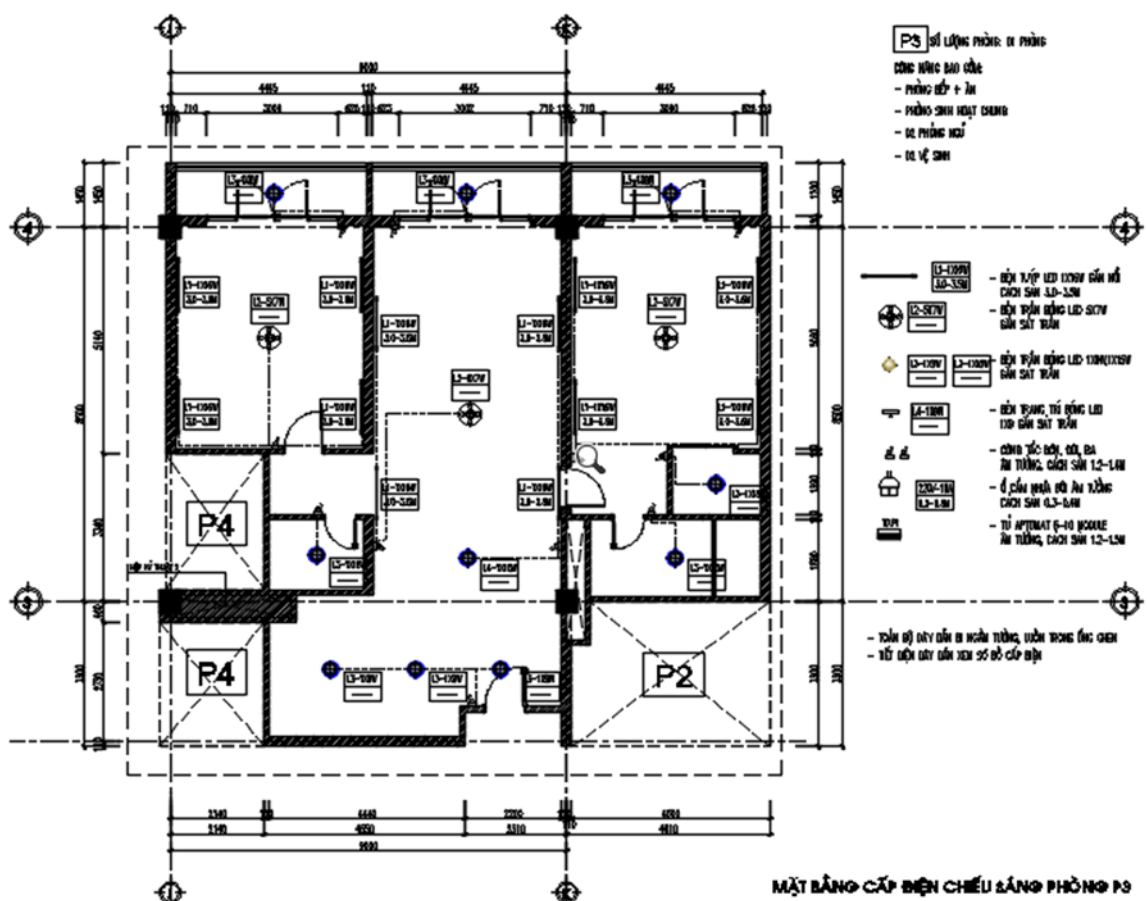
Khu P3 được lắp đặt 14 ổ cắm nhựa đôi âm tường 220V-10A Sino

$$P_{ocam} = 14.300 = 4200W$$

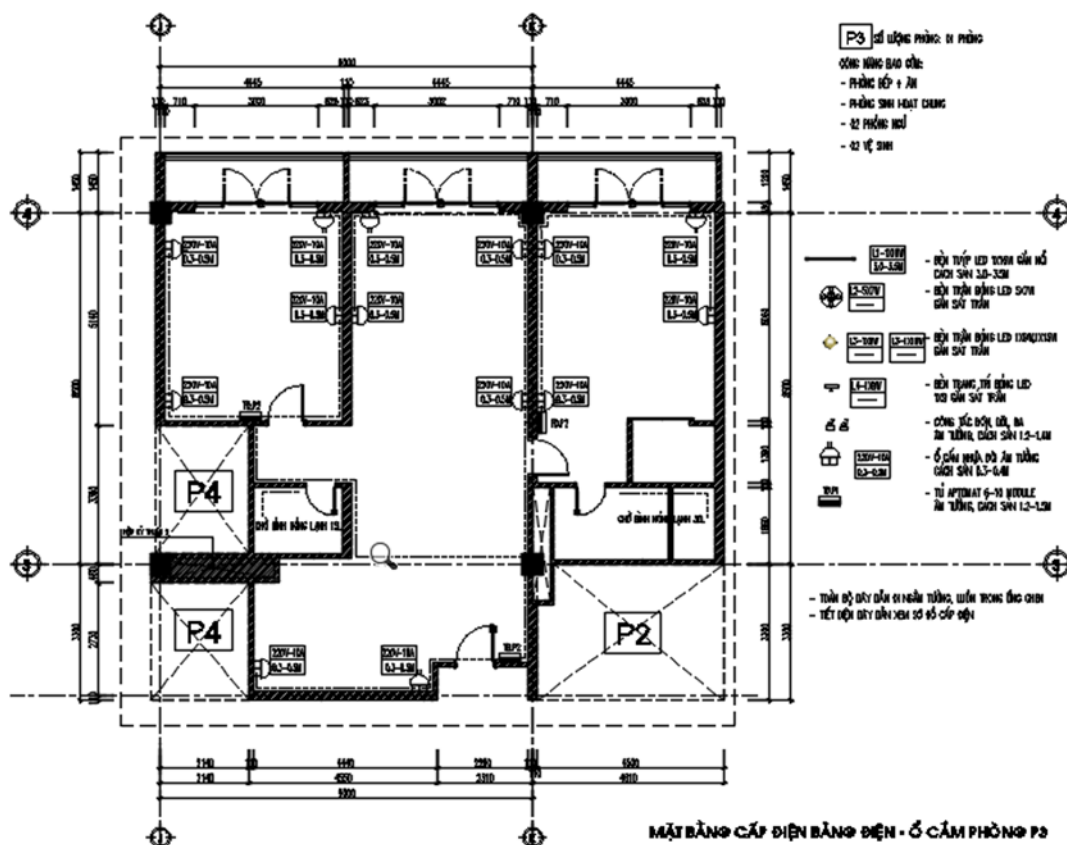
Từ Công Suất Chiếu Sáng và Công Suất động lực ta có :

$$P_{tong} = 2880 + 4200 = 7080 W$$

Sơ đồ cấp ổ cắm + Chiếu sáng cho Khu P3



Hình 2.3 a: Sơ đồ Chiếu sáng Khu P3



Hình 2.3 b: Sơ đồ ổ cắm Khu P3

+KHU P4:

Ta có P2: Chiều dài $a=13.14(m)$,Chiều rộng $b=6.86 (m)$, Chiều cao $= 3.5 (m) \rightarrow S= 103.2 (m^2)$, $t=361.5(m^3)$.

$E_{tc} = 300 (lux)$, Bóng đèn loại huỳnh quang màu trắng ngày 6500K (standard 26mm) $R_a=75pd$, $P=16W$, $\Phi_d=1200(lm)$, bộ đèn loại profilparalumelaque ,
cấp bộ đèn : 0.58D

Quang thông các bóng trên một bộ : $10000(lm)$, $h_{tt} = 3.5(m)$, chỉ số địa điểm:

$$K = ab/H_{tt}(a+b) = 13.14 \times 6.86 / 3.5 \times (13.14 + 6.86) = 1.28$$

$$\rho_{tran} = 0.7 , \rho_{tuong} = 0.5 , \rho_{san} = 0.2 , U_d=0.66, \text{ tỉ số treo } j=0,$$

Hệ số sử dụng $k_{tt} = 0.58 \times 0.66 = 0.3828$ hệ số bù $d=1.25$, Quang thông tổng:

$$\Phi_{tong} = (E_{tc} \cdot S \cdot d) / K_{tt} = (300 \cdot 103.2 \cdot 1.25) / 0.3828 = 101097 (lm)$$

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{boden} = \Phi_{tong} / \Phi_{cacbong/bo} = 101097 / 10000 = 10$$

⇒ Số đèn cần lắp là 10 bộ

Trong đó: 4 đèn Quang, 1 đèn LED ốp trần 5x7W, 4 bóng LED ốp trần 1x9W, 1x15W, 1 đèn trang trí LED gắn sát trần 1x9W.

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng :

$$P_{t1_cs_Khu P4} = 10.4.40 = 1600W$$

-Phụ tải động lực:

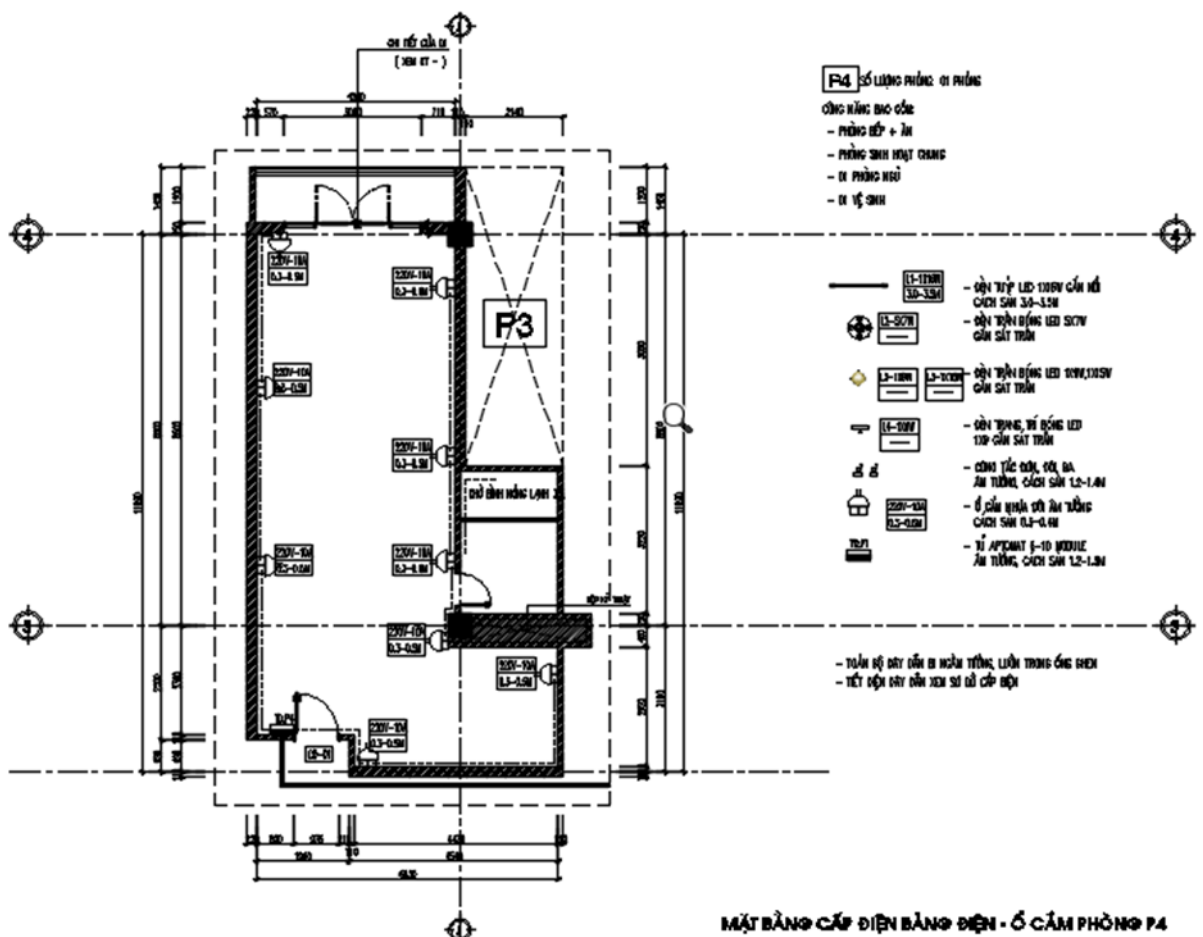
Khu P4 được lắp đặt 9 ổ cắm nhựa đôi âm tường 220V-10A Sino

$$P_{ocam} = 9.300 = 2700W$$

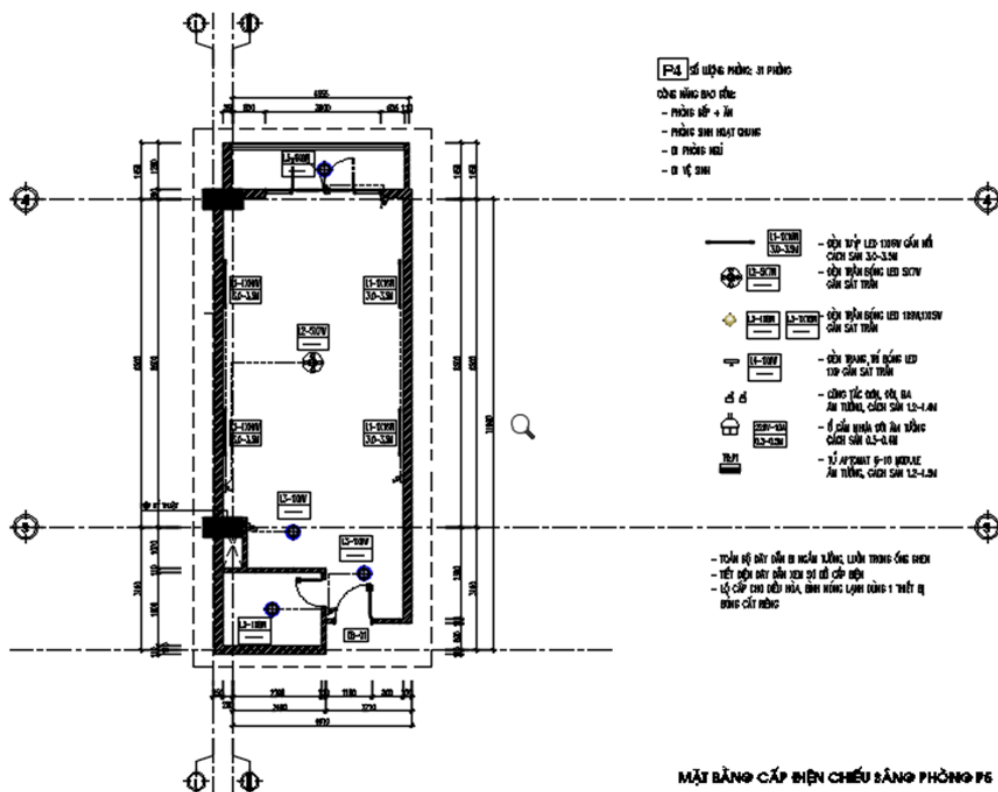
Từ Công Suất Chiếu Sáng và Công Suất động lực ta có :

$$P_{tong} = 2700 + 1600 = 4300 W$$

Sơ Đồ cấp Chiếu Sáng + ổ cắm cho Khu P4:



Hình 2.4 a: Sơ đồ ổ cắm Khu P4



Hình 2.4 b: Sơ đồ Chiếu sáng Khu P4

+KHU P5:

Ta có P2: Chiều dài $a=13.14(m)$,Chiều rộng $b=5.14 (m)$, Chiều cao = 3.5 (m) $\rightarrow S= 67.5 (m^2)$, $t=236.25(m^3)$.

$E_{tc} = 300 (lux)$, Bóng đèn loại huỳnh quang màu trắng ngày 6500K (standard 26mm) $Ra=75$ đ, $P=16W$, $\Phi_d=700(lm)$, bộ đèn loại profilparalumelaque , cấp bộ đèn : 0.58D

Quang thông các bóng trên một bộ :7000(lm) , $h_{tt} = 3.5(m)$, chỉ số địa điểm:

$$K = ab/H_{tt}(a+b) = 13.14 \times 5.14 / 3.5 \times (13.14 + 5.14) = 1.05$$

$$\rho_{tran} = 0.7 , \rho_{tuong} = 0.5 , \rho_{san} = 0.2 , U_d = 0.66, \text{ tỉ số treo } j = 0,$$

Hệ số sử dụng $k_{tt} = 0.58 \times 0.66 = 0.3828$ hệ số bù $d=1.25$, Quang thông tổng:

$$\Phi_{tong} = (E_{tc} \cdot S \cdot d) / K_{tt} = (300 \cdot 67.5 \cdot 1.25) / 0.3828 = 66124,6 (lm)$$

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{boden} = \Phi_{tong} / \Phi_{cacbong/bo} = 66124.6 / 7000 = 9.5$$

\Rightarrow Số đèn cần lắp là 10 bộ

Trong đó: 4 đèn Quang, 1 đèn LED ốp trần 5x7W , 4 bóng LED ốp trần

1x9W, 1x15W, 1 đèn trang trí LED gắn sát trần 1x9W.

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng :

$$P_{t1_cs_Khu P3} = 10.4.40 = 1600W$$

-Phụ tải động lực:

Khu P5 được lắp đặt 9 ổ cắm nhựa đôi âm tường 220V-10A Sino

$$P_{ocam} = 6.300 = 1800W$$

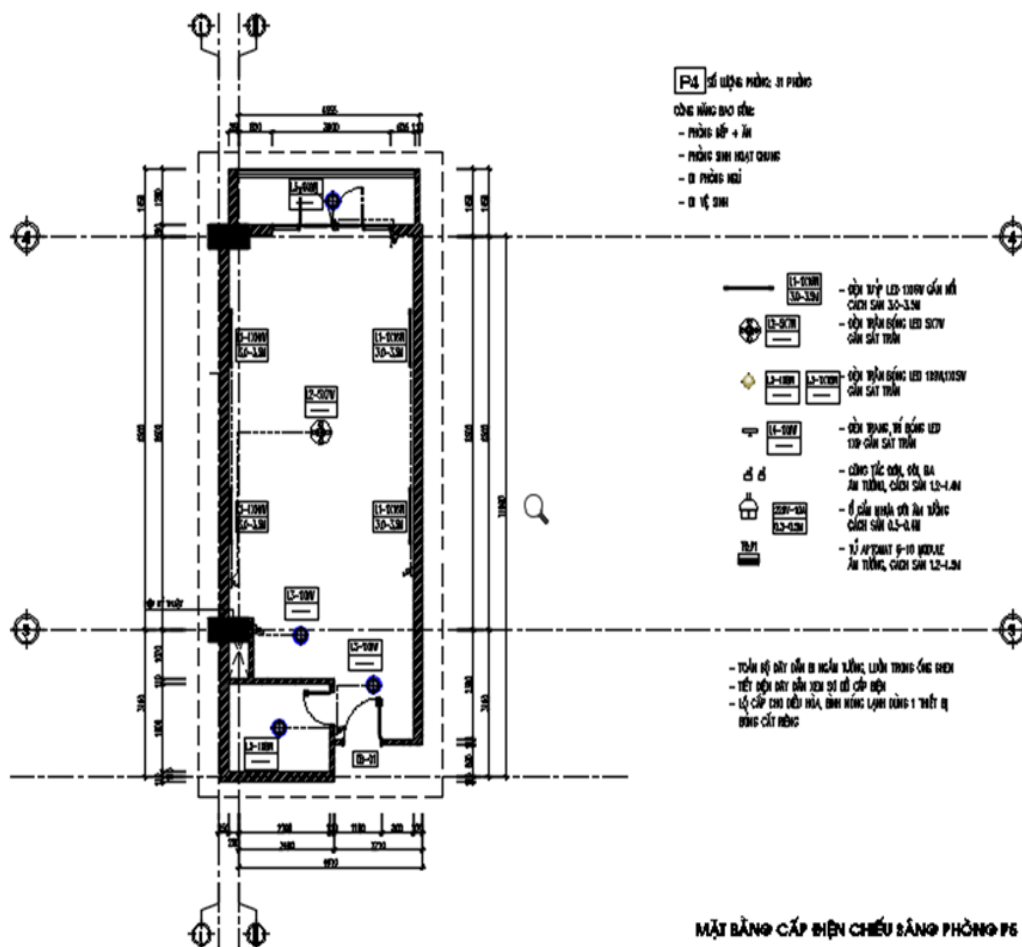
Từ Công Suất Chiếu Sáng và Công Suất động lực ta có :

$$P_{tong} = 1600 + 1800 = 3400 W$$

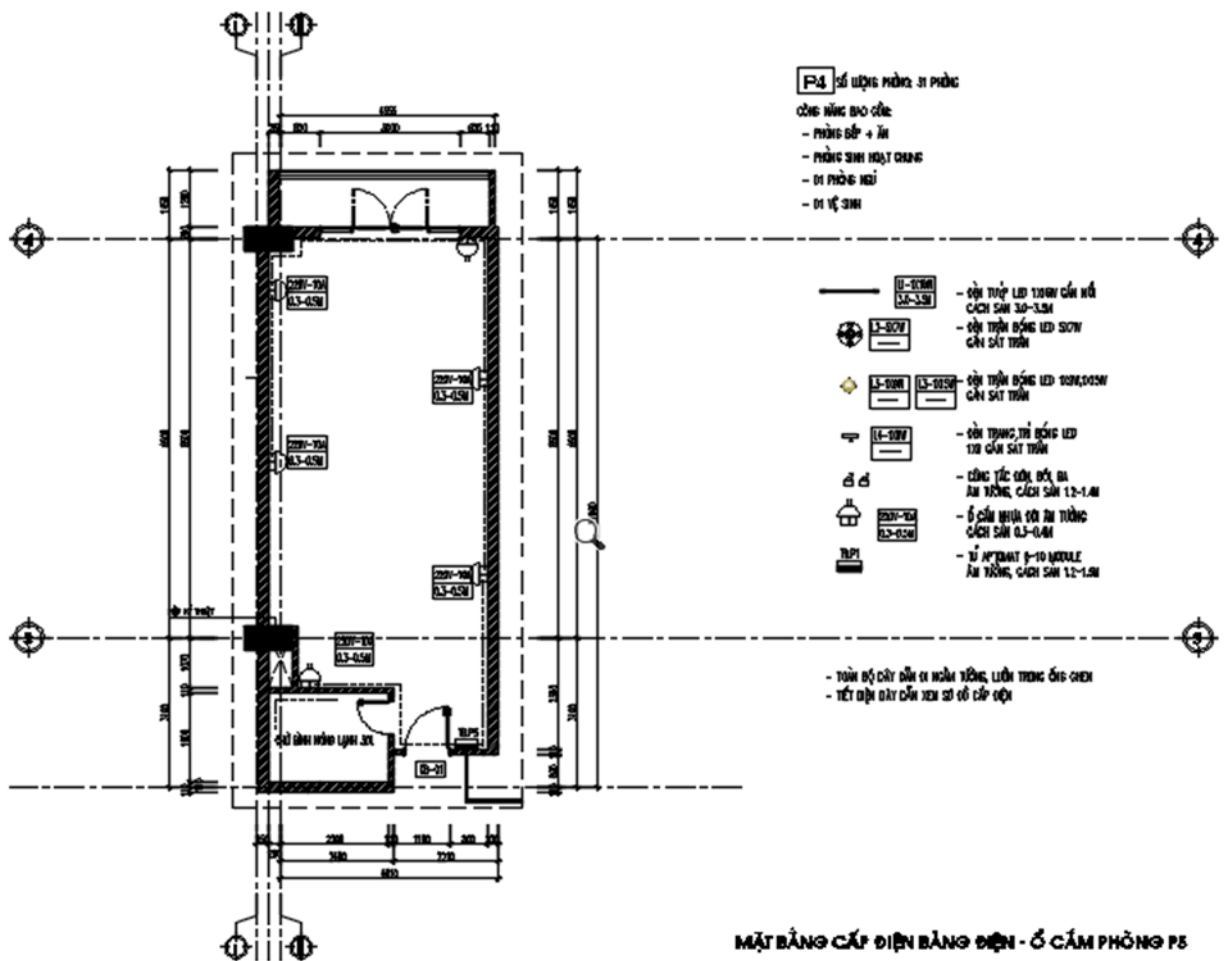
Riêng Khu P5 ta có 31 căn=> Công Suất Tổng của Khu P5:

$$P_{tong_khuP5} = 3400.31 = 105400W$$

Sơ Đồ Cấp Chiếu Sáng KHU P5



Hình 2.5 a: Sơ đồ Chiếu sáng Khu P5



MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN BẢNG ĐIỆN - Ở CẮM PHÒNG P5

Hình 2.5 b: Sơ đồ cấp điện ổ cắm Khu P5

+KHU P6:

Ta có P2: Chiều dài $a=13.82(m)$,Chiều rộng $b=9.53 (m)$, Chiều cao $= 3.5 (m) \rightarrow S= 131.7 (m^2)$, $t=460.9(m^3)$.

$E_{tc} = 300 (lux)$, Bóng đèn loại huỳnh quang màu trắng ngày 6500K (standard 26mm) $Ra=75pđ$, $P=16W$, $\Phi_d=900(lm)$, bộ đèn loại profilparalumelaque , cấp bộ đèn : 0.58D

Quang thông các bóng trên một bộ : $7200(lm)$, $h_{tt} = 3.5(m)$, chỉ số địa điểm:

$$K = ab/H_{tt}(a+b) = 13.82 \times 9.53 / 3.5 \times (13.82 + 9.53) = 1.61$$

$$\rho_{tran} = 0.7 , \rho_{tuong} = 0.5 , \rho_{san} = 0.2 , U_d=0.66, \text{ tỉ số treo } j=0,$$

Hệ số sử dụng $k_{tt} = 0.58 \times 0.66 = 0.3828$ hệ số bù $d=1.25$, Quang thông tổng:

$$\Phi_{tong} = (E_{tc} \cdot S \cdot d) / K_{tt} = (300 \cdot 131.7 \cdot 1,25) / 0.3828 = 129016,4 (lm)$$

Từ quang thông tổng ta xác định được số bộ đèn cần lắp đặt

$$N_{\text{boden}} = \frac{\Phi_{\text{tong}}}{\Phi_{\text{cacbong/bo}}} = \frac{129016}{7200} = 18$$

⇒ Số đèn cần lắp là 18bộ

Trong đó: 4 đèn Quang, 1 đèn LED ốp trần 5x7W, 4 bóng LED ốp trần 1x9W, 1x15W, 1 đèn trang trí LED gắn sát trần 1x9W.

Vậy ta có công suất chiếu sáng của phòng :

$$P_{\text{tl_cs_Khu P6}} = 18 \cdot 4 \cdot 40 = 2880 \text{ W}$$

-Phụ tải động lực:

Khu P6 được lắp đặt 9 ổ cắm nhựa đôi âm tường 220V-10A Sino

$$P_{\text{ocam}} = 10 \cdot 300 = 3000 \text{ W}$$

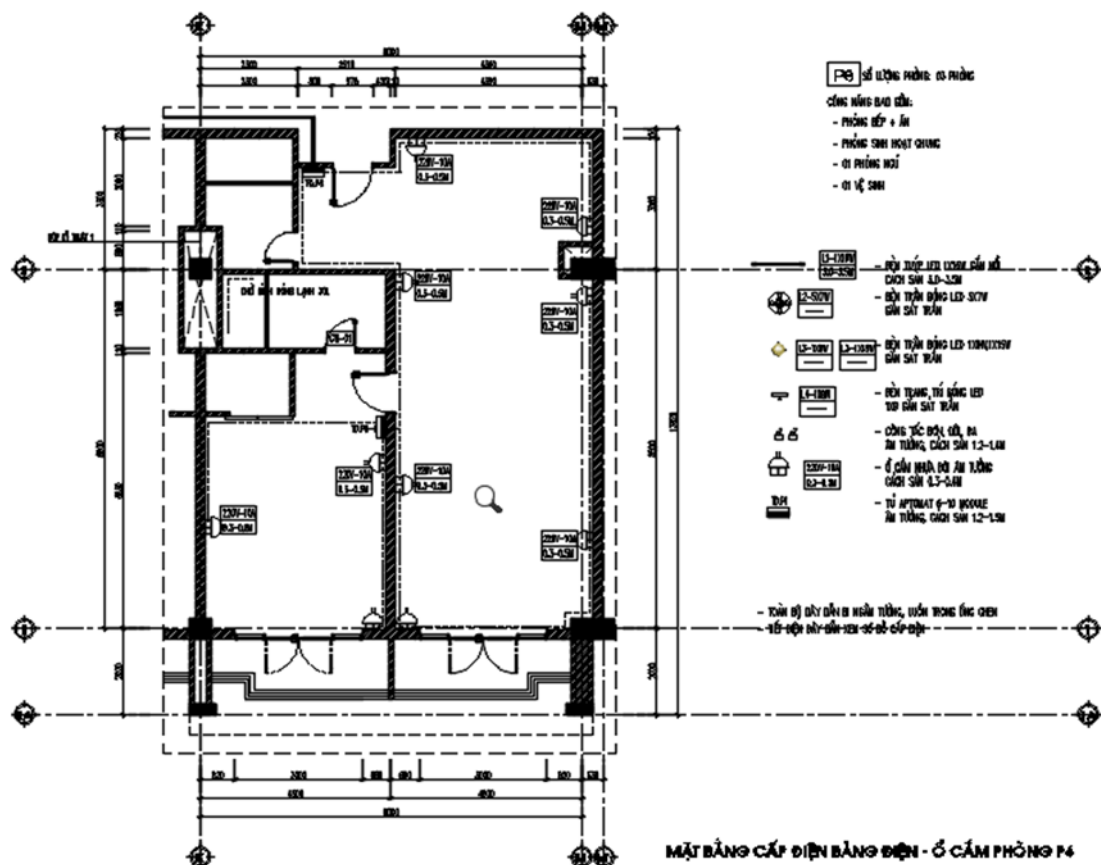
Từ Công Suất Chiếu Sáng và Công Suất động lực ta có :

$$P_{\text{tong}} = 2880 + 3000 = 5880 \text{ W}$$

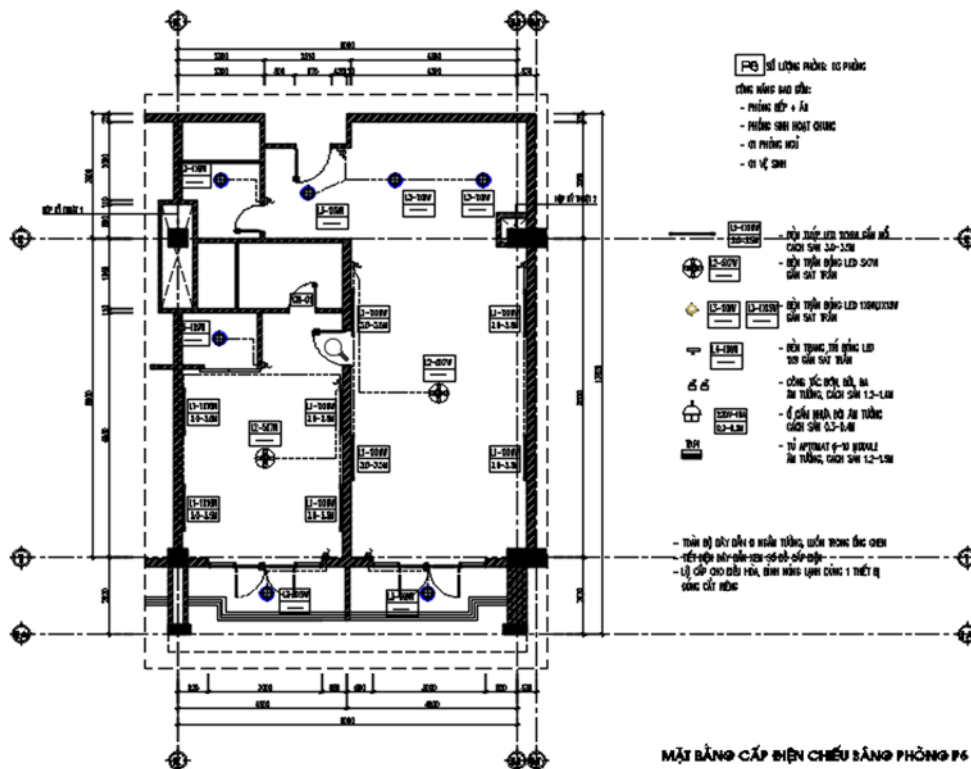
Riêng Khu P6 ta có 3 căn=>Công Suất Tổng của Khu P6:

$$P_{\text{tong_khuP6}} = 5880 \cdot 3 = 17640 \text{ W}$$

Sơ đồ Chiếu sáng + ổ cắm cho khu P6:



Hình 2.6 a: Sơ đồ Cấp Điện ổ cắm Khu P6



Hình 2.6 b: Sơ đồ cấp Chiếu sáng Khu P6

2) Nhóm II :Điều hòa Tầng Khu P1 > P6

+Khu P1:

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách, Phòng ngủ ta lắp thêm máy lạnh cho các phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất $P=5275W$
Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

Phòng Ngủ nhỏ: Ta chọn loại điều hòa 9000BTU có công suất $P=1500W$
SAMSUNG 1 CHIỀU INVERTER 9000BTU AR10MVFSCURNSV

Phòng Ngủ To: Ta chọn loại điều hòa 12000BTU có công suất $P=3500W$
Samsung inveter 12000 BTU AR13RYFTAURNSV

Vậy tổng Công Suất của $P_{KhuP1_dl_tong} = 10275W$

+Khu P2:

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách ta lắp thêm máy lạnh cho phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất

$P_{khuP2_dl}=5275W$ Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

+Khu P3:

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách, 2 Phòng ngủ ta lắp thêm máy lạnh cho các phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất $P=5275W$
Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

2 Phòng Ngủ: Ta chọn loại điều hòa 9000BTU có công suất
 $P=1500W \times 2$ SAMSUNG 1 CHIỀU INVERTER 9000BTU
AR10MVFSCURNSV

Ta có công suất tổng: $P_{\text{KhuP3_dl_tong}} = 5275 + 3000 = 8275W$

+Khu P4:

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách ta lắp thêm máy lạnh cho phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất
 $P_{\text{KhuP4_dl}} = 5275W$ Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

+Khu P5:

Do khu P5 có 31 phòng lên ta sẽ tính tổng cả Khu P5,

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách ta lắp thêm máy lạnh cho phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất
 $P_{\text{KhuP5_dl}} = 5275W$ Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

Tổng Công suất của Khu P5:

$P_{\text{tong_KhuP5_dl}} = 5275 \cdot 31 = 163525W$ (Chia đều ra 31 căn)

+Khu P6:

Do khu P6 có 3 phòng lên ta sẽ tính tổng cả Khu P6

Để tạo không khí mát mẻ cho phòng khách ta lắp thêm máy lạnh cho phòng:

Phòng Khách : Ta chọn loại Điều hòa 18000BTU có công Suất
 $P_{\text{KhuP6_dl}} = 5275W$ Samsung inveter 18000 BTU AR18RYFTAURNSV

Phòng Ngủ: Ta chọn loại điều hòa 9000BTU có công suất $P=1500W$
SAMSUNG 1 CHIỀU INVERTER 9000BTU AR10MVFSCURNSV

Tổng Công suất của Khu P6:

$P_{\text{KhuP6_dl}} = 5275 + 1500 = 7225W$

$P_{\text{tong_KhuP6_dl}} = 7225 \cdot 3 = 21675W$

+Kết Luận:

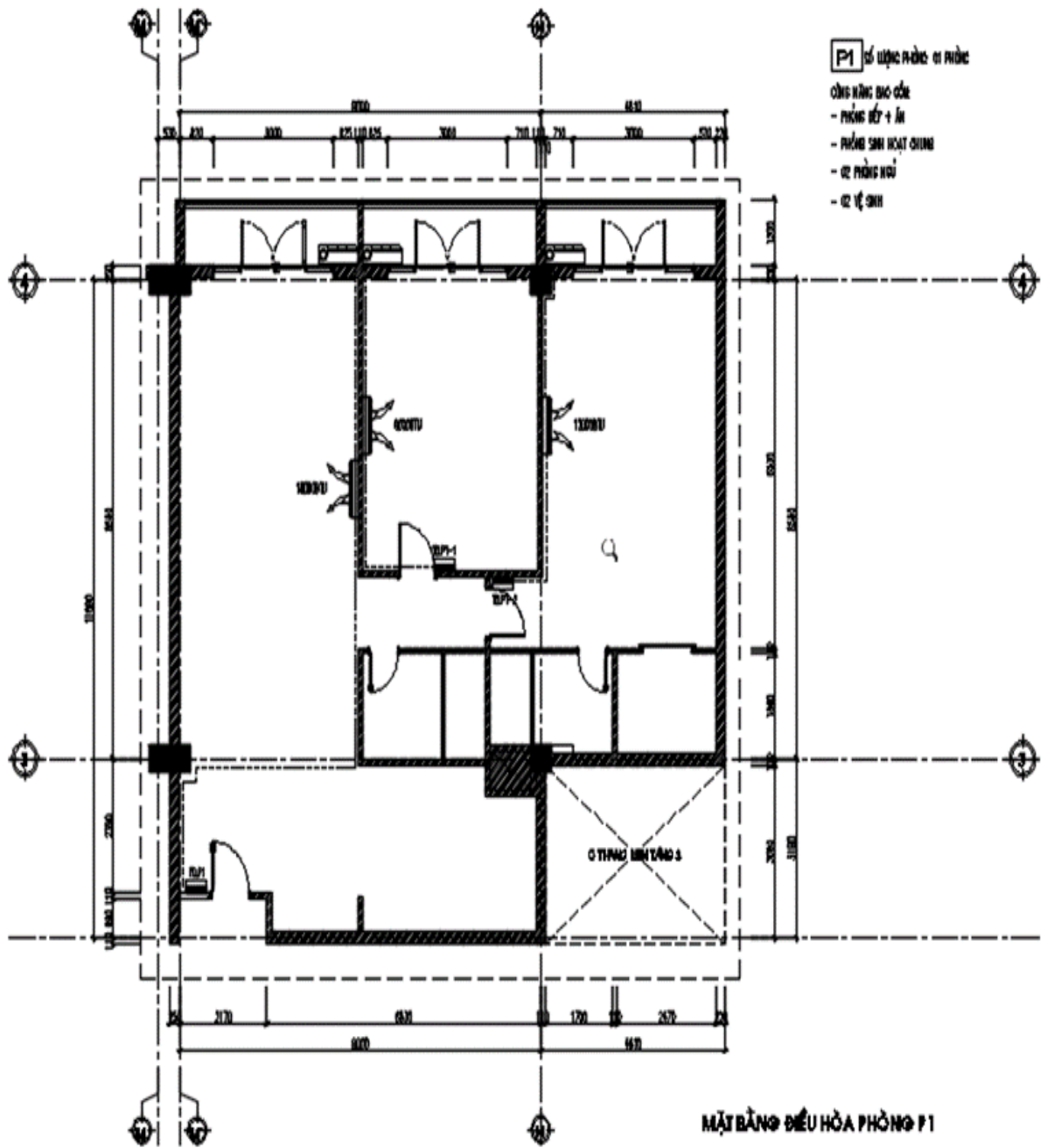
Vậy ta có công Suất Tổng của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng:

$$P_{\text{tongtungkhu_cs}} = 31680 + 1600 + 2880 + 1600 + 105400 + 8640 = 151800W$$

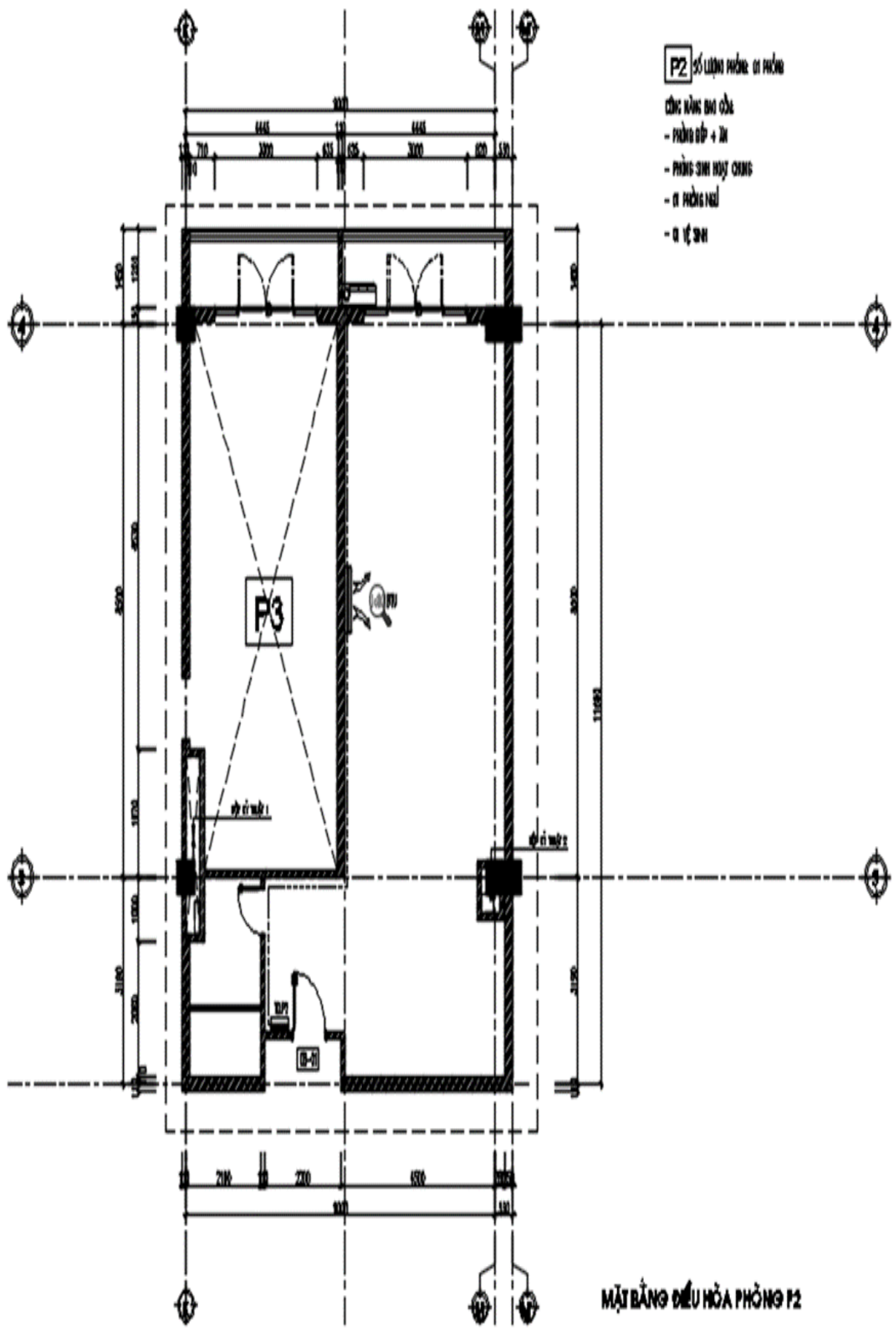
$$P_{\text{tongtungkhu_ocam}} = 4800 + 2400 + 4200W + 2700 + 55800 + 9000 = 78900 W$$

$$P_{\text{dieuhoatungkhu_dl}} = 10275 + 5275 + 8275 + 5275 + 163525 + 21675 = 214300W$$

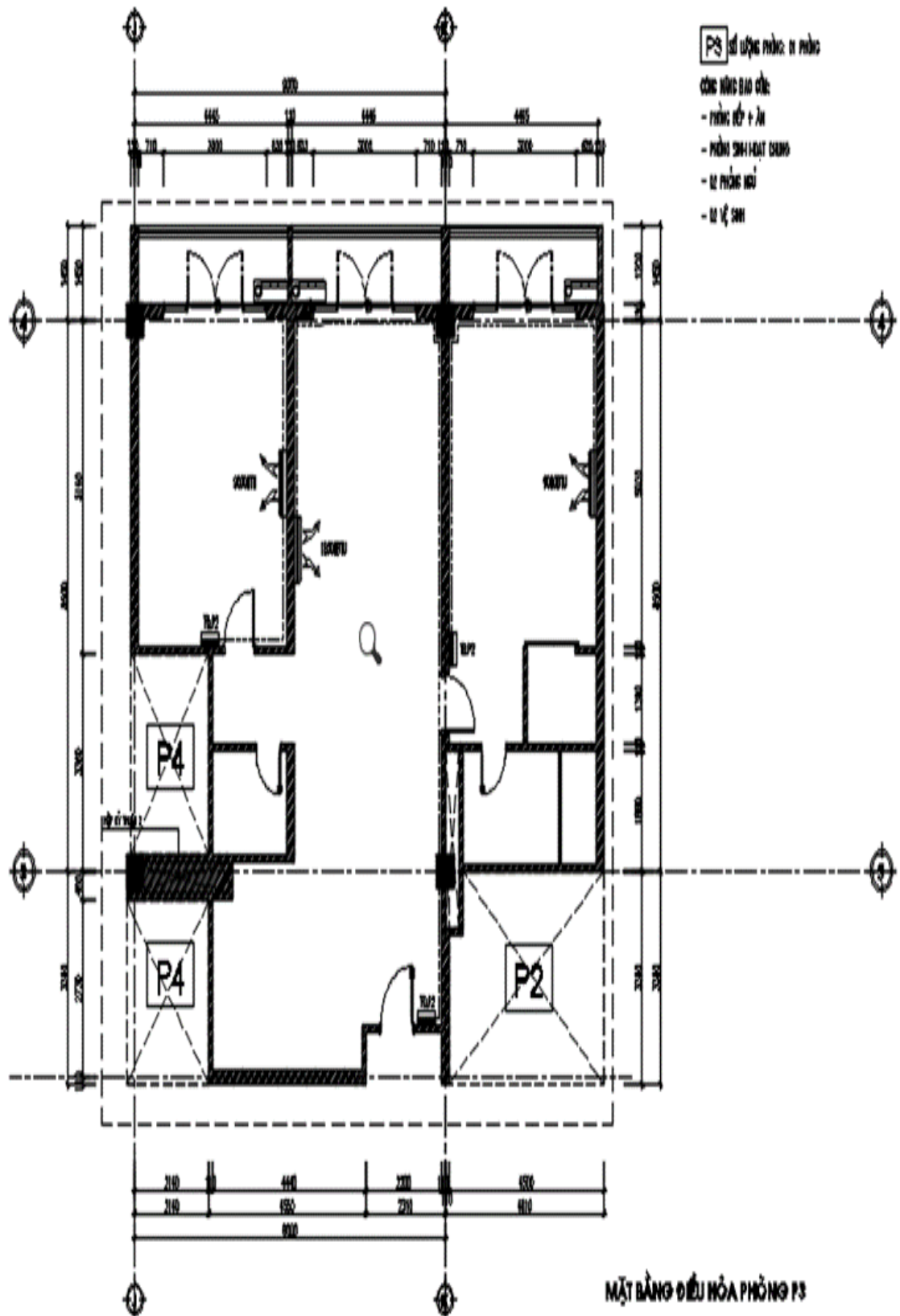
Sơ Đồ Điều Hòa các Phòng:



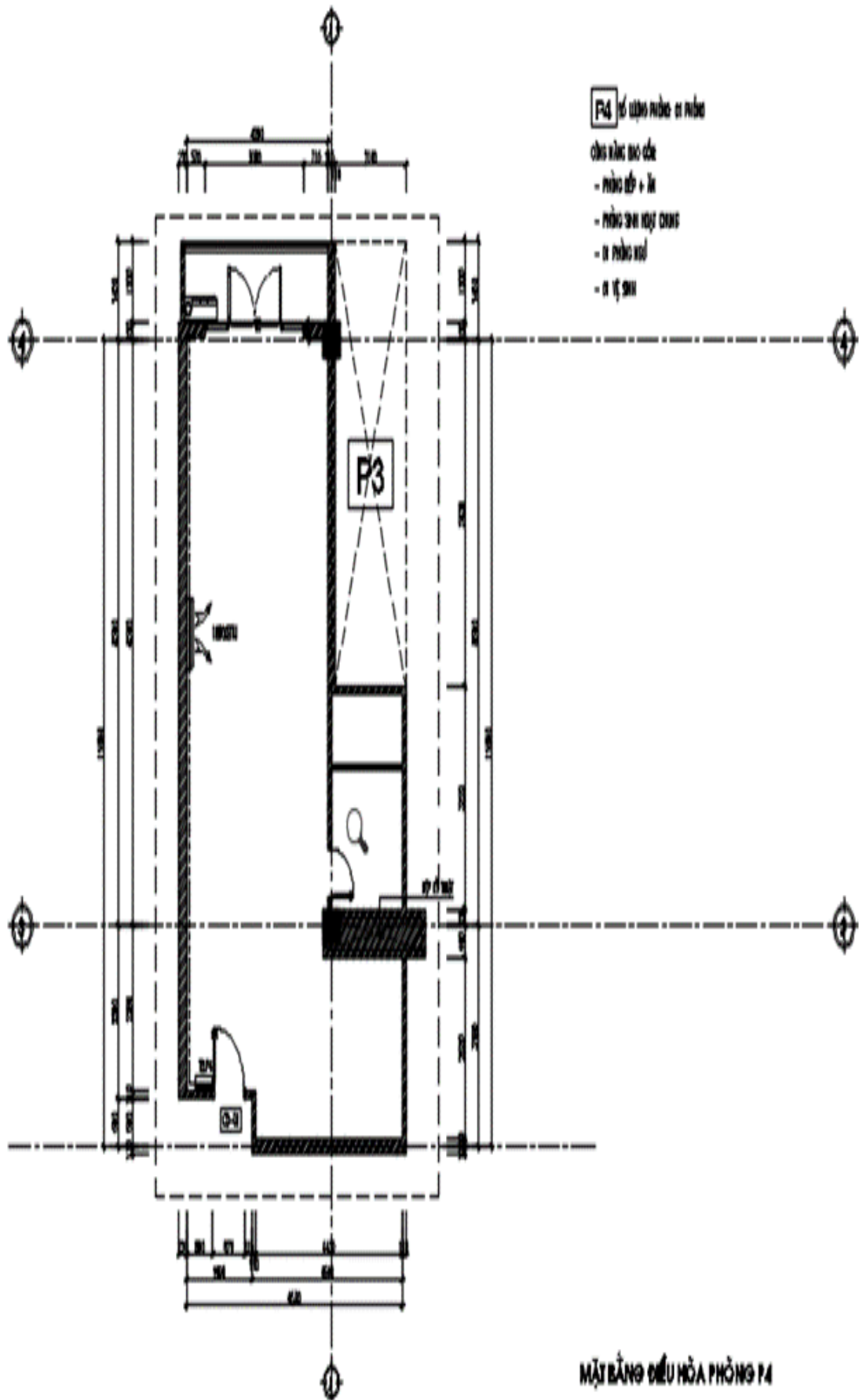
Hình 3.1 a: Sơ đồ điều hòa Khu P1



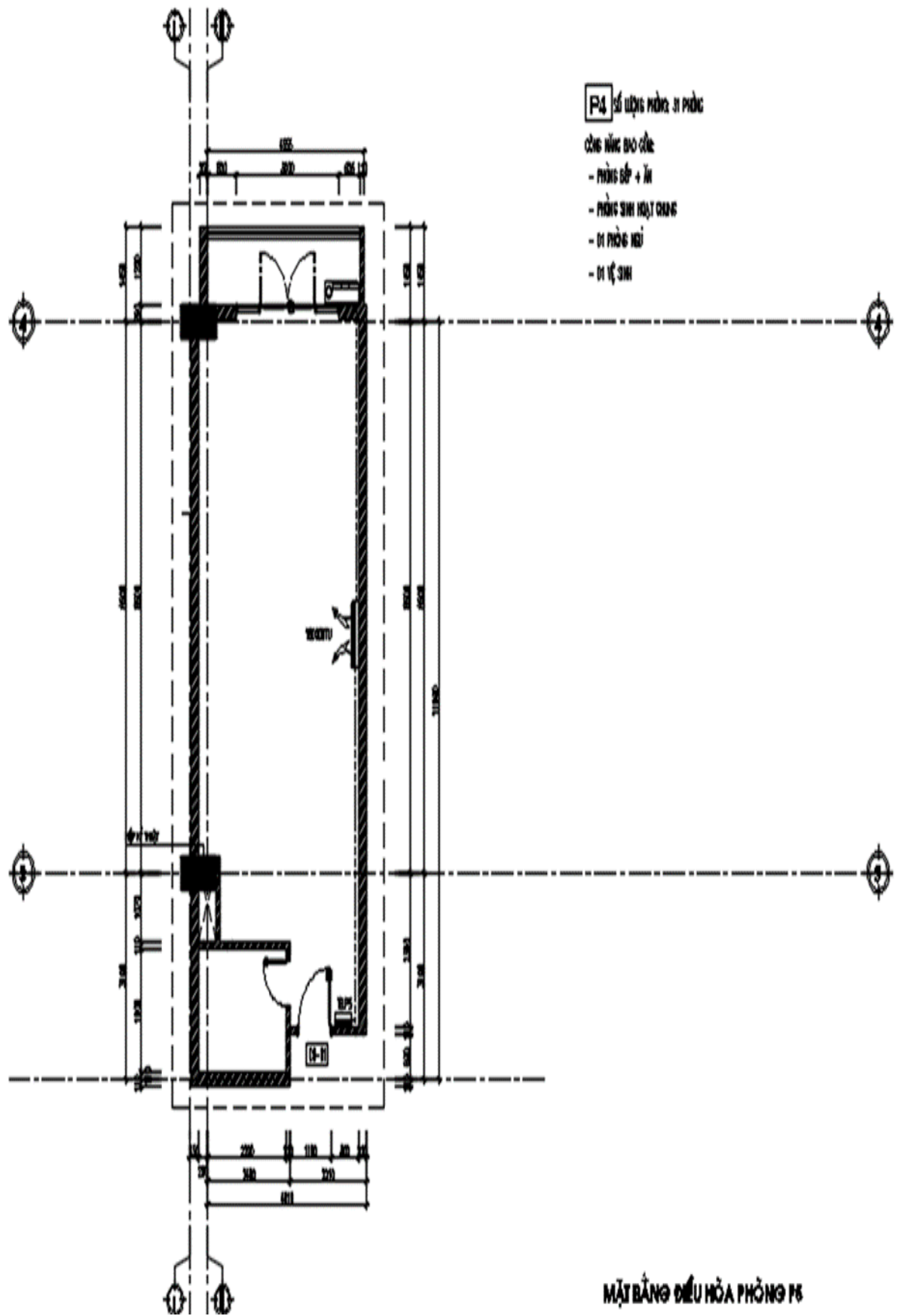
Hình 3.1 b: Sơ đồ điều hòa Khu P2



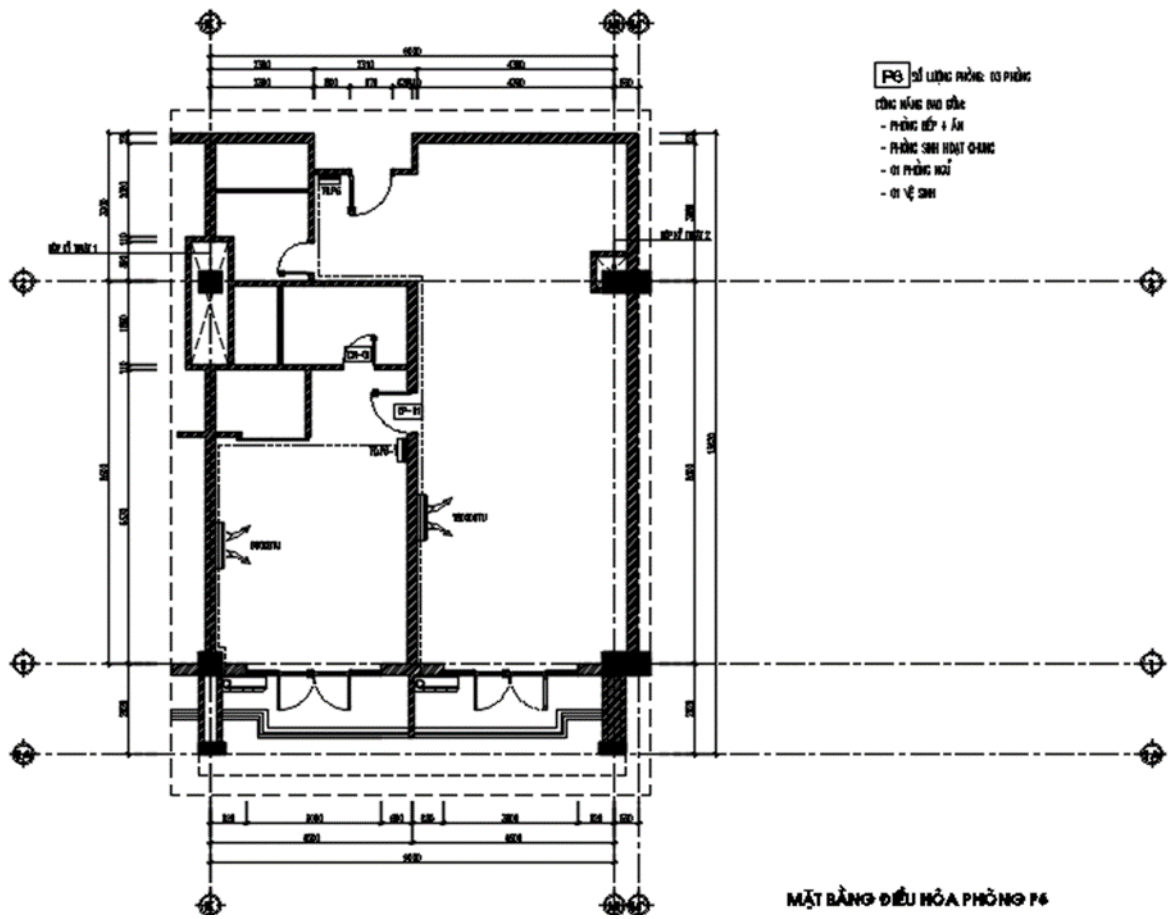
Hình 3.1 c: Sơ đồ điều hòa Khu P3



Hình 3.1 d: Sơ đồ điều hòa khu P4

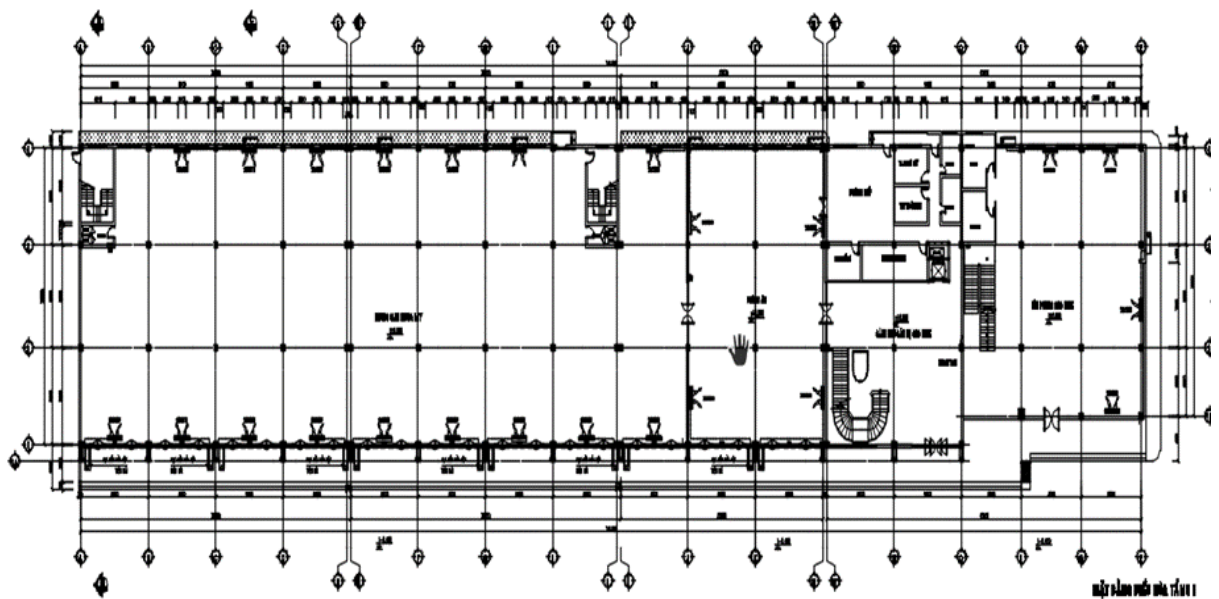


Hình 3.1 e: Sơ đồ điều hòa Khu P5



Hình 3.1 f: Sơ đồ điều hòa Khu P6

Mặt Bằng Tổng Thể Điều Hòa Khu Công Nghiệp Đồ Sơn- Hải Phòng:



Hình 3.1 o: Mặt bằng tổng thể điều hòa khu công nghiệp Đồ Sơn - Hải

Phòng

2.2.2 Xác định công suất tính toán của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn – Hải Phòng

Phụ tải tính toán của các nhóm trong Khu Công Nghiệp.

Ta lấy trung bình hệ số công suất của toàn Khu Công Nghiệp Đồ Sơn là:
 $\cos \varphi = 0.8$

Khu Công Nghiệp có hệ số nhu cầu:

$$K_{nc} = 0.8$$

Ta tiến hành tính toán công suất tính toán theo phương pháp công suất đặt và hệ số nhu cầu

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{đi} \quad (2.2.1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi \quad (2.2.2)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} \quad (2.2.3)$$

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} U_{day}} = \frac{S_{tt}}{U_{pha}} \quad (2.2.4)$$

Nhóm 1:

Nhóm 1 bao gồm tổng công suất các Khu :

$$P_{tong_khu P1} = 36480W$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán:

$K_s = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$P_{tt1} = P_{đat} \cdot K_{nc} \quad (2.2.5)$$

$$= 36480 \cdot 0.8 = 29184W$$

Từ hệ số công suất $\cos \varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức như sau:

$$Q_{tt1} = P_{tt1} \cdot \tan \varphi = 29184 \cdot 0.75 = 21888VAr \quad (2.2.5)$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm

$$S_{ttN1} = \sqrt{P_{ttN1}^2 + Q_{ttN1}^2} = \sqrt{29184^2 + 29162^2} = 41256 VA \quad (2.2.6)$$

Phụ tải tính toán cho KHU P2:

Nhóm 2 bao gồm tổng công suất các Khu :

$$P_{tong_khuP2} = 4000W$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán

$K_s = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$\begin{aligned} P_{ttn2} &= P_{dat} \cdot K_{nc} \\ &= 4000 \cdot 0,8 = 3200W \end{aligned} \quad (2.2.7)$$

Từ hệ số công suất $\cos \varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo côngthức như sau:

$$Q_{ttn2} = P_{ttn2} \cdot tg\varphi = 3200 \cdot 0,75 = 2400VAr \quad (2.2.8)$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm:

$$S_{ttN2} = \sqrt{P_{ttN1}^2 + Q_{ttN1}^2} = \sqrt{3200^2 + 2400^2} = 4000 VA \quad (\text{Áp dụng 2.2.3})$$

Phụ tải tính toán cho KHU P3:

Nhóm 3 bao gồm tổng công suất cácKhu :

$$P_{tong_khuP3} = 7080W$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán:

$K_s = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$P_{ttn3} = P_{dat} \cdot K_{nc} = 7080 \cdot 0,8 = 5664W \quad (\text{Áp dụng 2.2.1})$$

Từ hệ số công suất $\cos \varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo côngthức như sau:

$$Q_{ttn3} = P_{ttn3} \cdot tg\varphi = 5664 \cdot 0,75 = 4248VAr \quad (\text{Áp dụng 2.2.2})$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm. Từ hệ số công suất $\cos\varphi=0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức như sau:

$$Q_{ttn3} = P_{ttn3} \cdot \tan\varphi = 5664.0,75 = 4248 \text{ VAR}$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm:

$$S_{ttn3} = \sqrt{P_{ttn3}^2 + Q_{ttn3}^2} = \sqrt{5664^2 + 4248^2} = 7080 \text{ VA} \quad (\text{Áp dụng 2.2.3})$$

Phụ tải tính toán cho KHU P4:

Nhóm 4 bao gồm tổng công suất các Khu :

$$P_{tong_khuP4} = 4300 \text{ W} \quad (\text{Áp dụng 2.2.2})$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán:

$K_s = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$P_{ttn4} = P_{dat} \cdot K_{nc} = 4300 \cdot 0,8 = 3440 \text{ W} \quad (\text{Áp dụng 2.2.1})$$

Từ hệ số công suất $\cos\varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức như sau:

$$Q_{ttn4} = P_{ttn4} \cdot \tan\varphi = 3440 \cdot 0,75 = 2580 \text{ VAR} \quad (\text{Áp dụng 2.2.2})$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm:

$$S_{ttn4} = \sqrt{P_{ttn4}^2 + Q_{ttn4}^2} = \sqrt{3440^2 + 2580^2} = 4300 \text{ VA} \quad (\text{Áp dụng 2.2.3})$$

Phụ tải tính toán cho KHU P5:

Nhóm 5 bao gồm tổng công suất các Khu :

$$P_{tong_khuP5} = 105400 \text{ W}$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán:

$K_s = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$P_{ttn5} = P_{dat} \cdot K_{nc}$$

$$= 105400 \cdot 0,8 = 84320 \text{ W}$$

Từ hệ số công suất $\cos\varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức như sau:

$$Q_{ttN5} = P_{ttN5} \cdot \tan\varphi = 84320.0,75 = 63240 \text{ VAr}$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm:

$$S_{ttN5} = \sqrt{P_{ttN5}^2 + Q_{ttN5}^2} = \sqrt{84320^2 + 63240^2} = 105400 \text{ VA}$$

Phụ tải tính toán cho KHU P6:

Nhóm 6 bao gồm tổng công suất các Khu :

$$P_{tong_khuP6} = 17640 \text{ W}$$

Từ công suất đặt của nhóm và hệ số nhu cầu toán:

$K_S = 0.8$ ta có thể tính được công suất tính

$$P_{ttN6} = P_{dat} \cdot K_{nc} = 17640 \cdot 0,8 = 14112 \text{ W}$$

Từ hệ số công suất $\cos\varphi = 0.8$ ta có thể suy ra được công suất phản kháng q theo công thức như sau:

$$Q_{ttN6} = P_{ttN6} \cdot \tan\varphi = 14112.0,75 = 10584 \text{ VAr}$$

Từ công suất tác dụng tính toán và công suất phản kháng tính toán ta có thể tính được công suất toàn phần của nhóm:

$$S_{ttN6} = \sqrt{P_{ttN6}^2 + Q_{ttN6}^2} = \sqrt{14112^2 + 10584^2} = 17640 \text{ VA}$$

CHƯƠNG 3: CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN CHO KHU CÔNG NGHIỆP ĐỒ SƠN

3.1 Các phương án cung cấp điện.

Mạng điện hạ áp ở đây được hiểu là mạng động lực hoặc chiếu sáng với cấp điện áp thường là 380/220 v.

Sơ đồ nối dây của mạng động lực có hai dạng cơ bản là mạng hình tia và mạng phân nhánh và ưu khuyết điểm của chúng như sau :

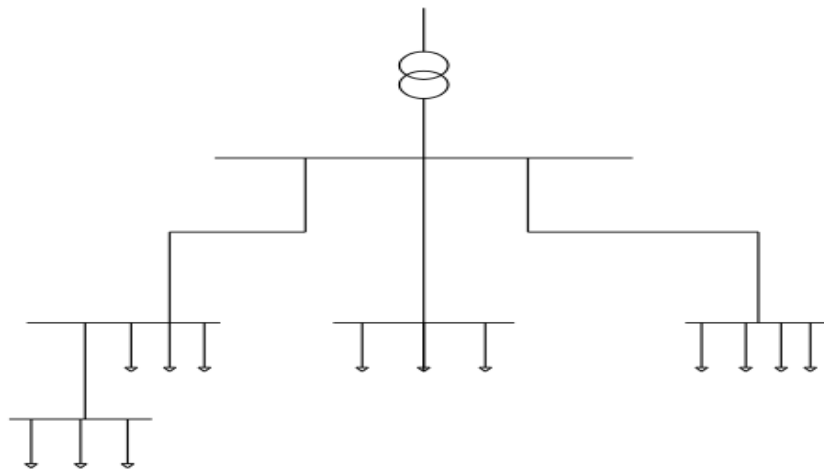
-Sơ đồ hình tia có ưu điểm là nối dây rõ ràng ,mỗi hộ dùng điện được cấp từ một đường dây, do đó chúng ít ảnh hưởng lẫn nhau độ tin cậy cung cấp điện tương đối cao để thực hiện các biện pháp bảo vệ và tự động động hóa cao để vận hành bảo quản .

Khuyết điểm của nó là vốn đầu tư lớn .Vì vậy sơ đồ nối dây hình tia được dùng cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ loại 1 và loại 2.

-Sơ đồ phân nhánh có ưu khuyết điểm ngược lại so với sơ đồ hình tia vì vậy loại sơ đồ này được dùng khi cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ loại 2 và 3.

Trong thực tế người ta thường kết hợp hai dạng sơ đồ cơ bản đó thành những sơ đồ hỗn hợp để nâng cao độ tin cậy và linh hoạt của sơ đồ người ta thường đặt các mạch dự phòng chung hoặc riêng.

Các dạng sơ đồ :

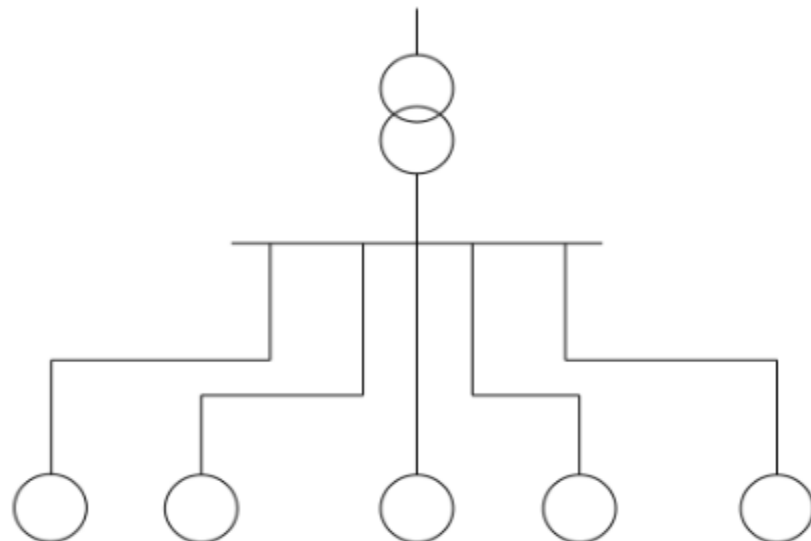


Hình a: Sơ đồ phân nhánh

-Sơ đồ hình tia được cung cấp cho các phụ tải phân tán. từ thanh cái của

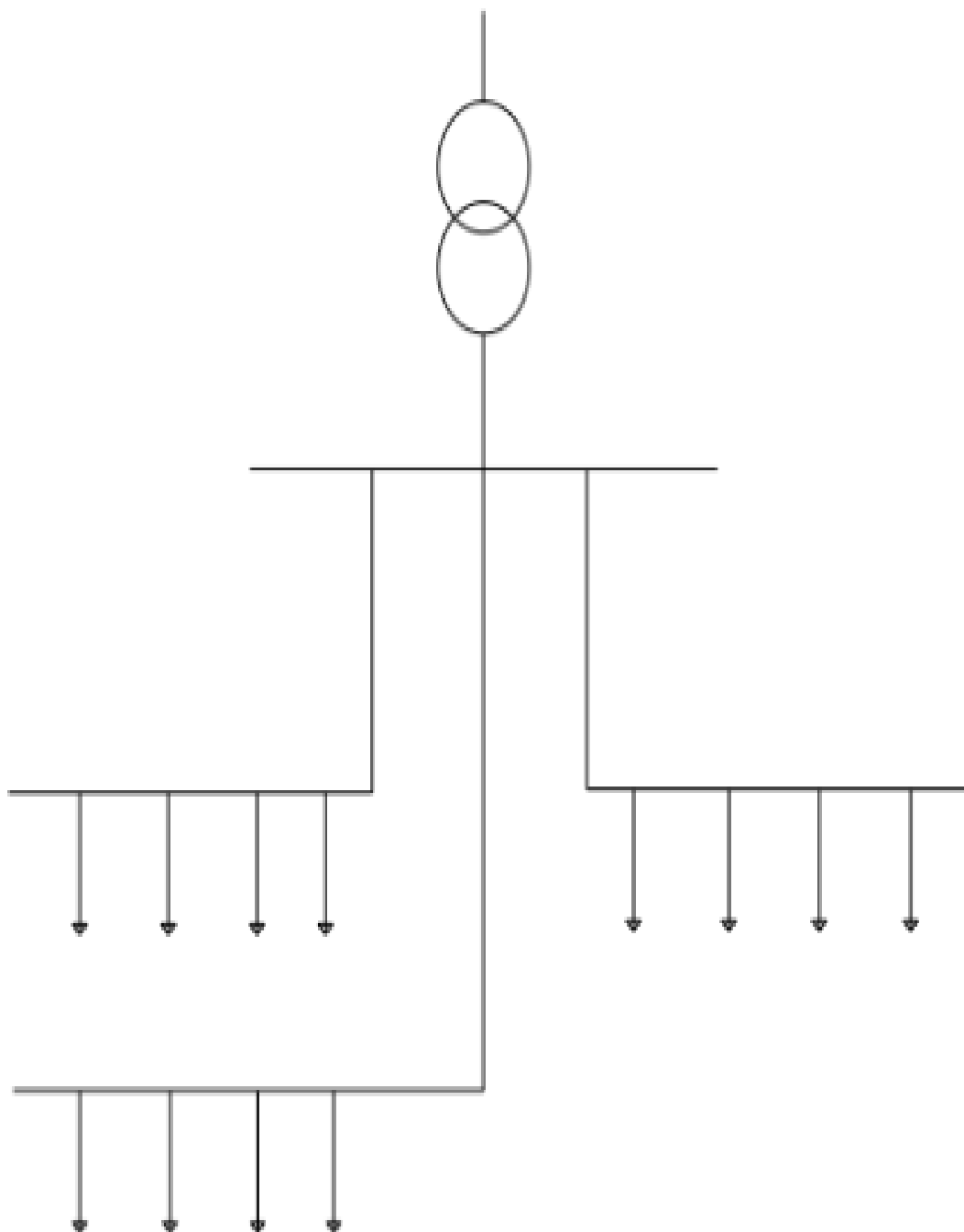
trạm biến áp có các đường dây dẫn đến các tủ phân phối động lực .từ các tủ phân phối động lực có các đường dây dẫn đến phụ tải.

Loại sơ đồ này có độ tin cậy tương đối cao, nó thường dùng trong các phân xưởng có các thiết bị phân tán trên diện rộng như xưởng gia công cơ khí lắp ráp, dệt ,sợi..



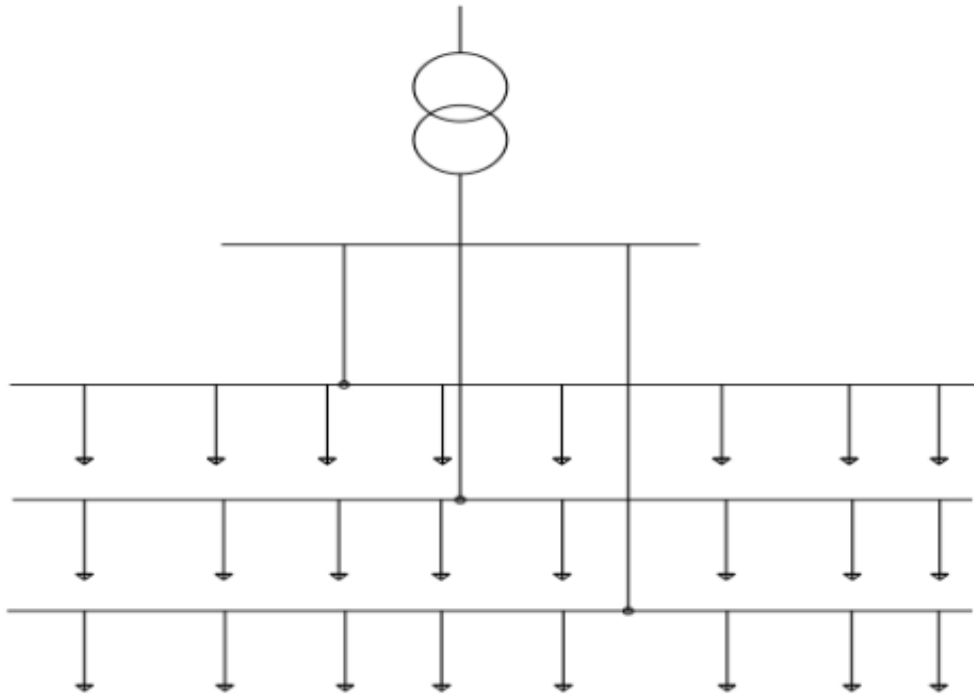
Hình b: Sơ đồ hình tia được cung cấp cho các phụ tải phân tán

-Sơ đồ hình tia dùng cung cấp cho các phụ tải tập trung có công suất tương đối lớn như các trạm bơm:lò nung ,trạm khí nén..trong sơ đồ này từ thanh cái của trạm biến áp có các đường dây cung cấp thẳng cho các phụ tải



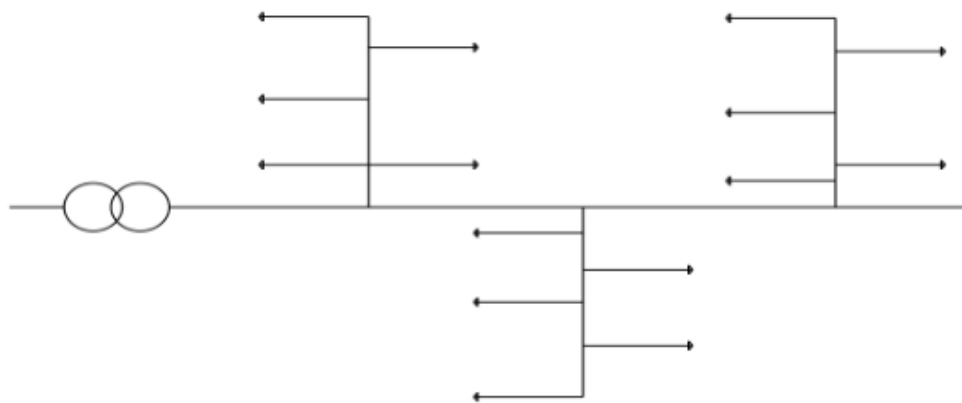
Hình c: Sơ đồ hình tia

-Sơ đồ phân nhánh thường được dùng trong các phân xưởng có phụ tải không quan trọng



Hình d: Sơ đồ phân nhánh

-Sơ đồ này thường được dùng trong các phân xưởng có phụ tải tương đối lớn và phân bố đều trên diện tích rộng. Nhờ có các thanh cái chạy dọc theo phân xưởng mạng có thể tải được công suất lớn giảm được các tổn thất về công suất và điện áp

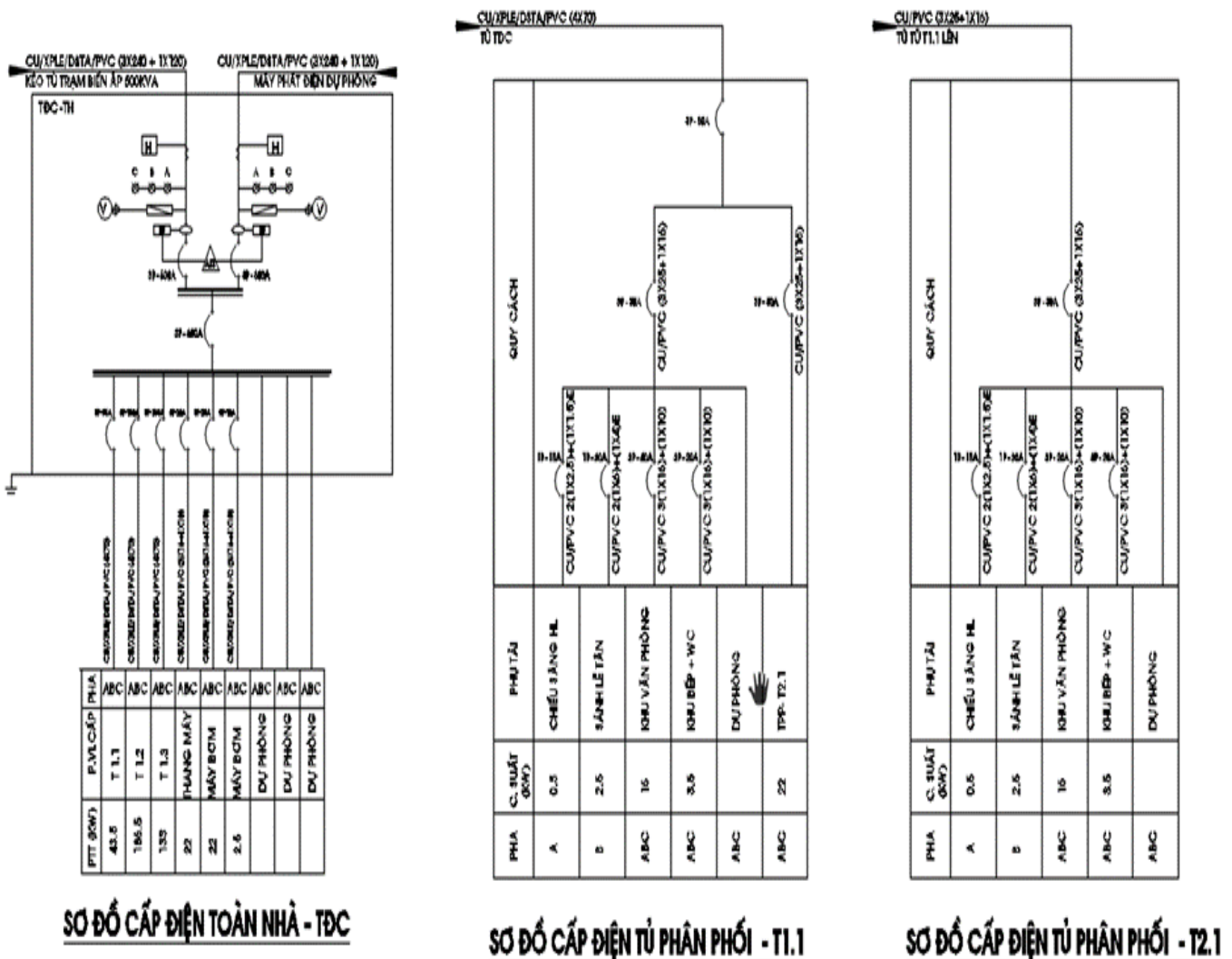


Hình e: Sơ đồ máy biến áp đường trục

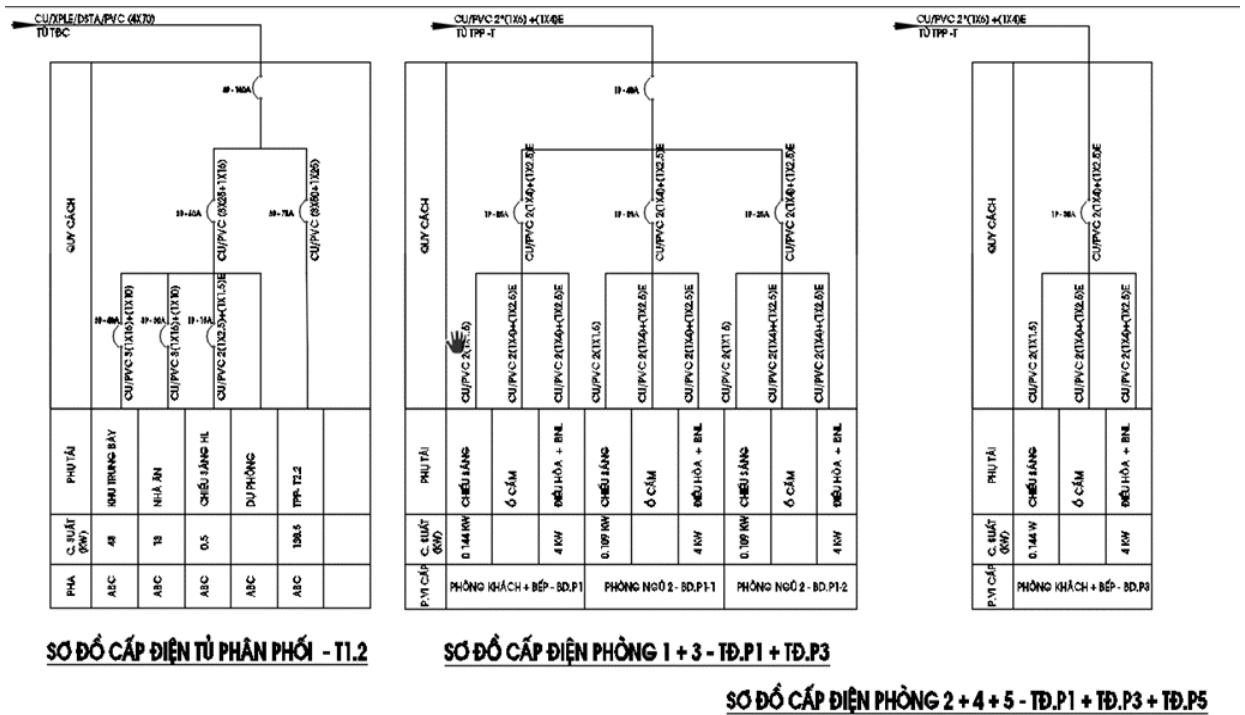
-Sơ đồ máy biến áp đường trục. Loại sơ đồ này thường được dùng để cung cấp cho các phụ tải phân bố rải theo chiều dài.

3.2 Lựa chọn phương án cấp điện cho Khu Công Nghiệp Đồ Sơn-HP

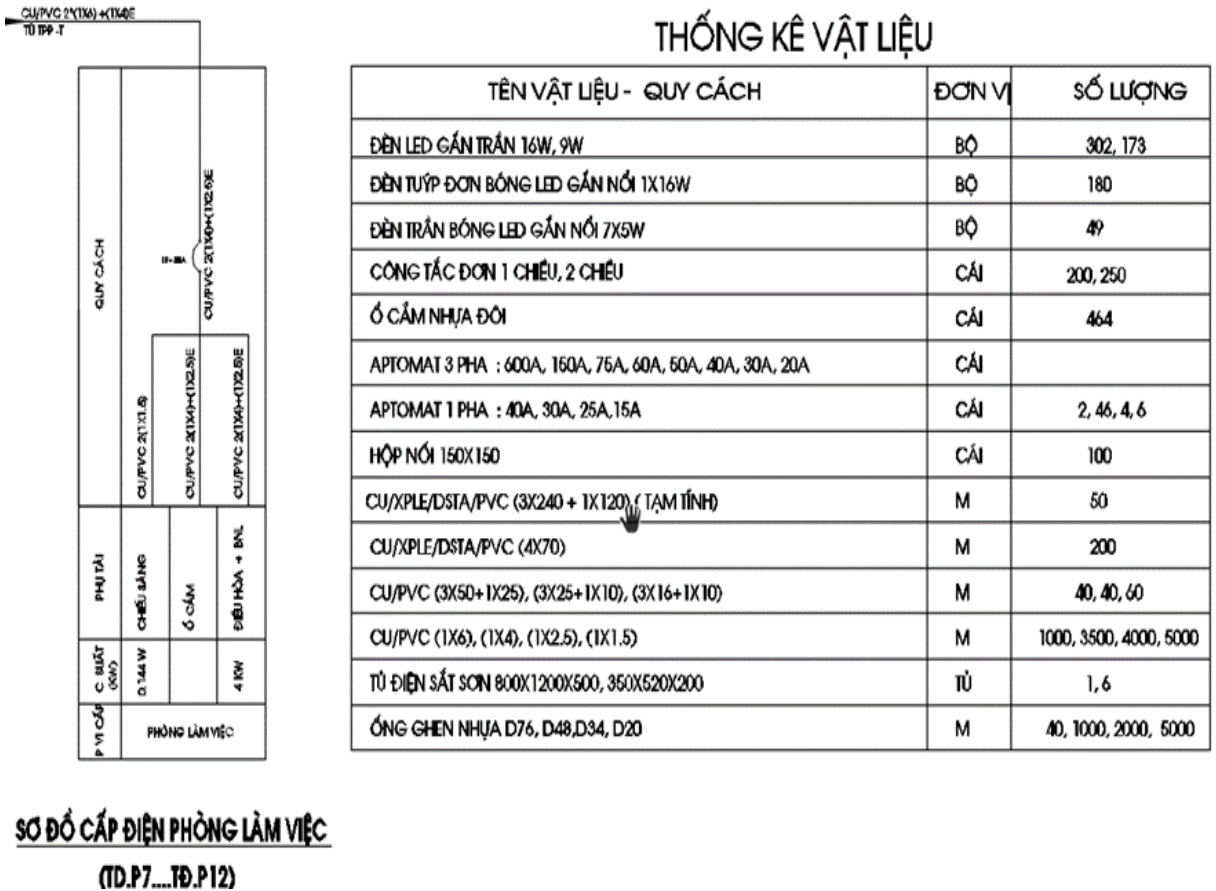
=> Với ưu nhược điểm của các loại sơ đồ như trên ta nhận thấy với những đặc điểm trường học và để đảm bảo tính kinh tế kỹ thuật ta lựa chọn phương án cung cấp điện bằng sơ đồ hình tia kết hợp với sơ đồ đường trục để cấp điện cho trường học.



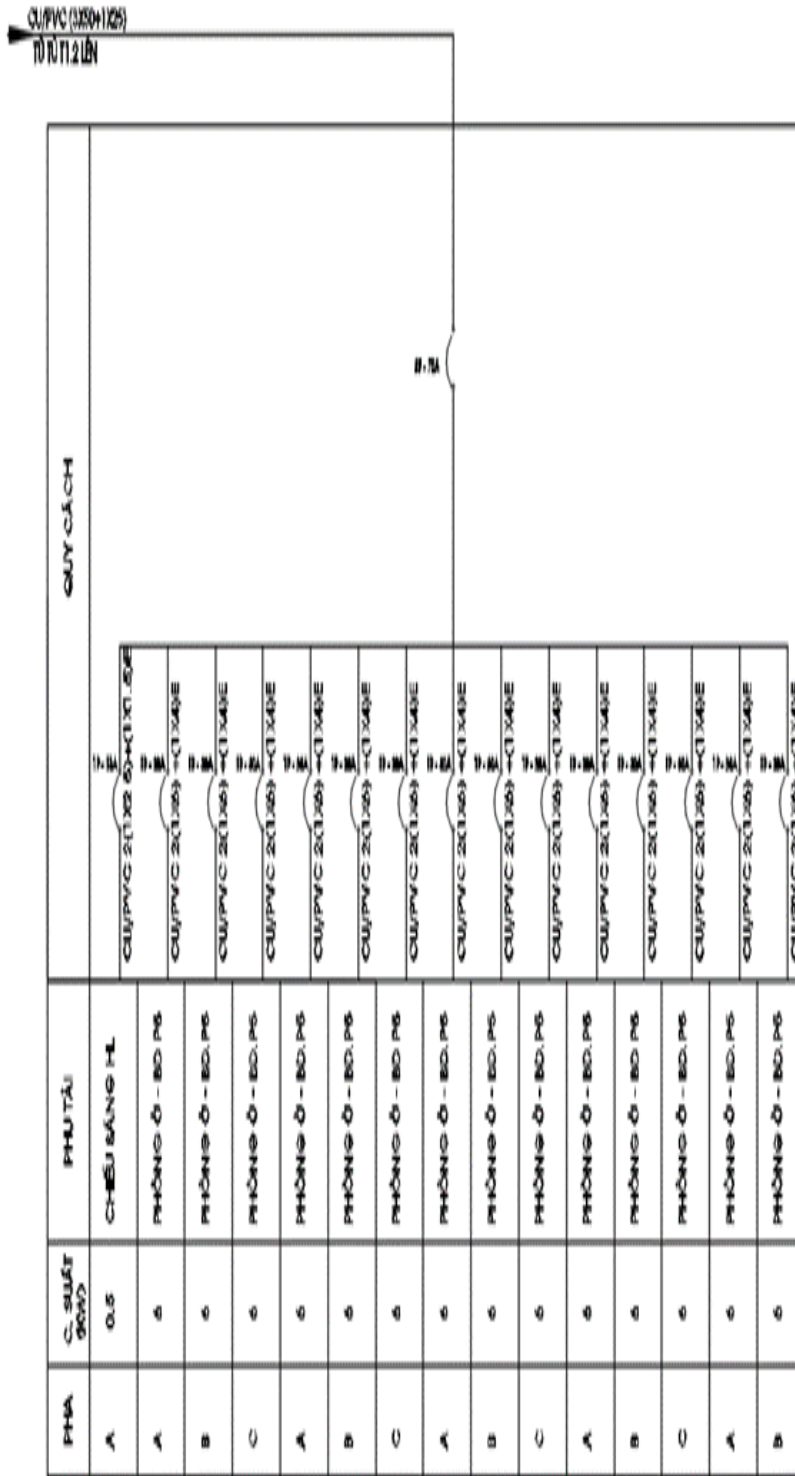
Hình f: Sơ Đồ Cấp Điện Tòa Nhà – TĐC + Sơ Đồ Cấp Điện Tủ Phân Phối T1.1 và T2.2



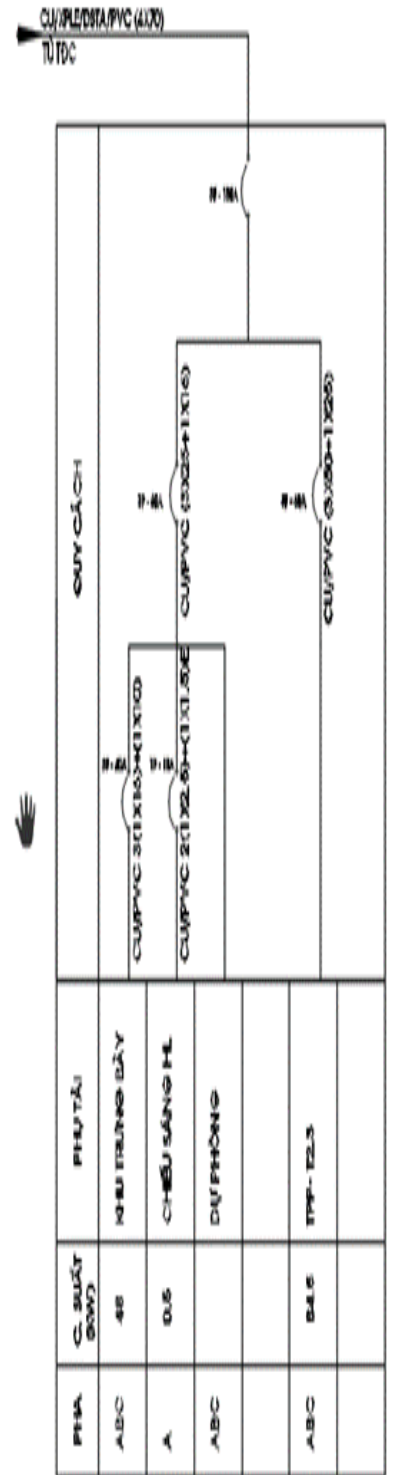
Hình h: Sơ đồ cấp điện tủ phân phối T1.2 + Sơ Đồ Cấp Điện Khu P1,3 + Sơ đồ cấp điện Khu P2,4,5



Hình j: Sơ Đồ Cấp Điện Phòng làm việc



SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN TỬ PHÂN PHỐI - T2.3



SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN TỬ PHÂN PHỐI - T1.3

Hình k: Sơ đồ Cấp Điện Tử Phân Phối T2.3 + T1.3

CHƯƠNG 4: CHỌN THIẾT BỊ CHO MẠNG ĐIỆN

4.1 Chọn dây dẫn

4.1.1 Phương pháp lực chọn tiết diện dây dẫn.

1) Chọn tiết diện dây dẫn theo tổn hao điện áp cho phép

Trước hết xác định thành phần phản kháng của tổn hao điện áp cho phép:

$$\Delta U_x = \frac{\sum Q_i l_i x_0}{U} \quad (4.1.1)$$

Xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp cho phép:

$$\Delta U_r = \Delta U_{cp} - \Delta U \quad (4.1.2)$$

Tiết diện dây dẫn được xác định như sau:

$$F = \frac{\sum_1^n P_i l_i}{\gamma U \Delta U_r} \quad (4.1.3)$$

Trong đó:

x_0 – thường có giá trị từ 0,35-0,4

P_i - công suất tác dụng trên đoạn dây thứ i , kW l_i - chiều dài đoạn dây thứ i , m

U - điện áp định mức của đường dây, kv

ΔU_r - thành phần tác dụng, V

γ - điện dẫn của vật liệu $\Omega.m/mm^2$

Căn cứ vào giá trị F để lựa chọn dây dẫn ứng với thang tiết diện gần nhất về phía trên, sau đó kiểm tra lại tổn hao điện áp thực tế của dây dẫn vừa chọn.

2) Xác định tiết diện dây dẫn theo chi phí kim loại cực tiểu đường dây không phân nhánh

tiết diện của đường dây không phân nhánh gồm nhiều đoạn được

xác định trước hết từ đoạn dây cuối cùng (đoạn thứ n):

$$F = \frac{\sqrt{P_n}}{\gamma U \Delta U_r} \sum_1^n l_i \sqrt{P_i} \quad (4.1.4)$$

Tiết diện của các đoạn dây khác theo biểu thức

$$F_i = F_n \sqrt{\frac{P_i}{P_n}} \quad (4.1.5)$$

P_n - công suất tác dụng trên đoạn dây thứ n

u_r - được xác định bằng công thức ở phương pháp Đối với đường dây phân nhánh

Trước hết xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp cho phép trên đường dây chung theo biểu thức:

$$\Delta U_{r0} = \frac{\Delta U_r}{1 + \sqrt{\frac{\sum_2^n P_i l_i^2}{P_0 l_0^2}}} \quad (4.1.6)$$

Tiết diện dây dẫn trên đoạn đầu được xác định:

$$F_0 = \frac{P_0 l_0}{\gamma U \Delta U_0} \quad (4.1.7)$$

P_0 và l_0 là công suất tác dụng chạy trên đoạn dây chung và chiều dài

Chọn dây dẫn có tiết diện gần F_0 nhất về phía trên xác định thành phần tác dụng của tổn hao điện áp thực tế trên đoạn dây đầu:

$$\Delta U_{R0tt} = \frac{P_0 r_0 l_0}{U} \quad (4.1.8)$$

Thành phần tác dụng của tổn hao điện áp cho phép trên các đoạn dây phân nhánh

$$\Delta U_{RI} = \Delta U_R - \Delta U_{R0tt} \quad (4.1.9)$$

Tiết diện dây dẫn của các đoạn dây phân nhánh được xác định:

$$F_1 = \frac{P_1 l_1}{\gamma U \Delta U_{R1}} \text{ và } F_2 = \frac{P_2 l_2}{\gamma U \Delta U_{R1}} \quad (4.1.10)$$

Trong đó:

P_i, l_i - công suất tác dụng và chiều dài của đoạn dây phân nhánh thứ i

3) Xác định tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng điện không đổi

Phương pháp này được áp dụng khi thời gian sử dụng công suất cực đại t_m nhỏ

Các bước xác định u_r tương tự như các phương pháp khác, sau đó xác định mật độ dòng điện không đổi theo biểu thức

$$j = \frac{\gamma \Delta U_R}{\sqrt{3} \sum_1^n l_i \cos \varphi_i} \quad (4.1.11)$$

Trong đó: $\cos \varphi_i$ - hệ số công suất tương ứng ở đoạn dây thứ i.

Với mật độ dòng điện j, ta xác định được tiết diện dây dẫn trên các đoạn:

$$F_1 = \frac{l_1}{j}, F_2 = \frac{l_2}{j}, \dots, F_n = \frac{l_n}{j} \quad (4.1.12)$$

4) Xác định tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng điện cho phép của dây dẫn

Theo phương pháp này tiết diện dây dẫn được chọn theo điều kiện

$$I_{lv} > I_{cp}$$

I_{cp} - dòng điện cho phép ứng với từng loại dây dẫn, phụ thuộc vào nhiệt độ đốt nóng cho phép của chúng.

5) Phương pháp chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện phát nóng

Khi có dòng điện chạy qua dây dẫn và dây cáp thì vật dẫn bị nóng, nếu nhiệt độ dây dẫn quá cao có thể làm cho chúng bị hư hỏng hoặc giảm tuổi thọ mặc khác, độ bền cơ học của kim loại dẫn điện cũng bị giảm xuống. Do vậy nhà chế tạo quy định nhiệt độ cho phép đối với mỗi loại dây dẫn và dây cáp.

Điều kiện chọn dây dẫn

$$K_1 * K_2 * I_{cp} \geq I_{tt} \quad (4.1.13)$$

$$\Rightarrow I_{cp} \geq \frac{I_{tt}}{K_1 * K_2} \quad (4.1.14)$$

Trong đó :

K_1 : là hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây cáp

K_2 : là hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ kể đến số lượng dây hoặc cáp đi chung một rãnh

I_{cp} : dòng điện lâu dài cho phép ứng với tiết diện dây hoặc cáp định lựa chọn

Dòng điện cho phép là dòng điện lớn nhất có thể chạy qua dây dẫn trong thời gian không hạn chế mà không làm cho nhiệt độ của nó vượt quá trị số cho phép.

6) Chọn tiết diện dây dẫn của mạng điện chiếu sáng

$$F = \frac{M_{qp}}{C \Delta U_{cp} \%} \quad (4.1.15)$$

Trong đó:

M_{qp} - tổng mo men quy đổi của tất cả các nhánh, được xác định:

$$M_{qp} = \sum M_i \sum \alpha M_j \quad (4.1.16)$$

Trong đó :

M_i – momen tải của các nhánh có cùng số lượng dây dẫn với đường trục chính

M_j – momen tải của các nhánh có cùng số lượng dây dẫn khác với nhóm trên

M - pl momen tải

$\Delta U_{cp} \%$ - hao tổn điện áp cho phép, %

$C = \gamma U_n^2 10^5$ hệ số phụ thuộc vào cấu trúc mạng điện, tra bảng

4.pl.bt

α – hệ số quy đổi, phụ thuộc vào kết cấu mạng điện tra bảng

5.pl.bt

Tra bảng trong sách “BÀI TẬP CUNG CẤP ĐIỆN” của tác giả TRẦN QUANG KHÁNH

4.1.2 LỰA CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN.

-Ta tiến hành lựa chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp điều kiện phát nóng:

-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây cáp

$$K_1 = 1 \text{ (tra bảng)}$$

-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ kể đến số lượng dây hoặc cáp đi chung 1 rãnh

$$K_2 = 0,8$$

-Lựa chọn tiết diện dây trung tính : theo tiêu chuẩn quốc tế IEC thì các mạch một pha có tiết diện $\leq 16\text{mm}^2$ (Cu) hoặc 25mm^2 (Al) lúc đó ta chọn tiết diện dây trung tính cân bằng với tiết diện dây pha .Hệ thống 3 pha với tiết diện $\leq 16\text{mm}^2$ (Cu) hoặc 25mm^2 (Al) lúc đó ta

chọn tiết diện dây trung tính bằng tiết diện dây pha hoặc chọn nhỏ hơn dây pha với điều kiện là : dòng chạy trong dây trung tính trong điều kiện làm việc bình thường nhỏ hơn giá trị cho phép I_{tt} . Công suất tải 1 pha nhỏ hơn 10% so với tải 3 pha cân bằng. Dây trung tính có bảo vệ chống ngắn mạch. Do những điều kiện nêu trên nên ta chọn tiết diện dây trung tính bằng với tiết diện dây pha.

LỰA CHỌN TIẾT DIỆN DÂY DẪN.

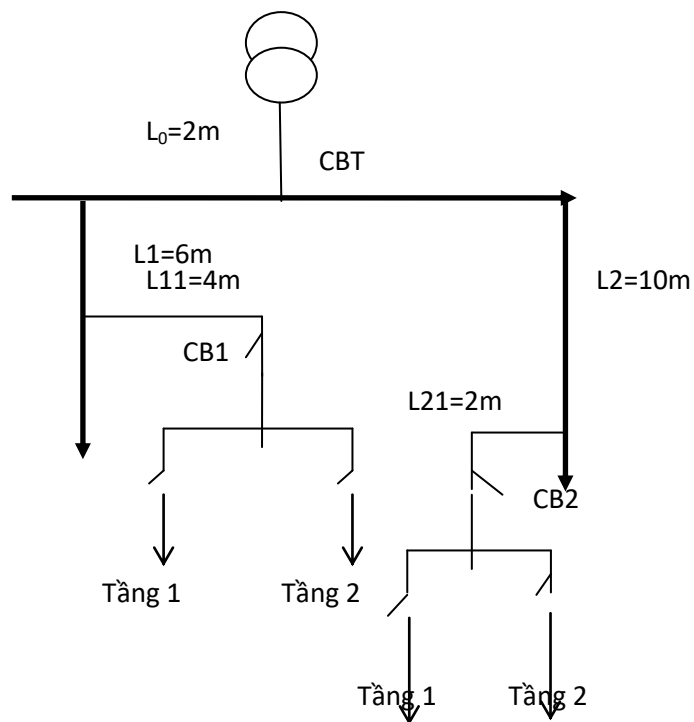
-Ta tiến hành lựa chọn tiết diện dây dẫn theo phương pháp điều kiện phát nóng:

-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây cáp

$K_1 = 1$ (tra bảng)

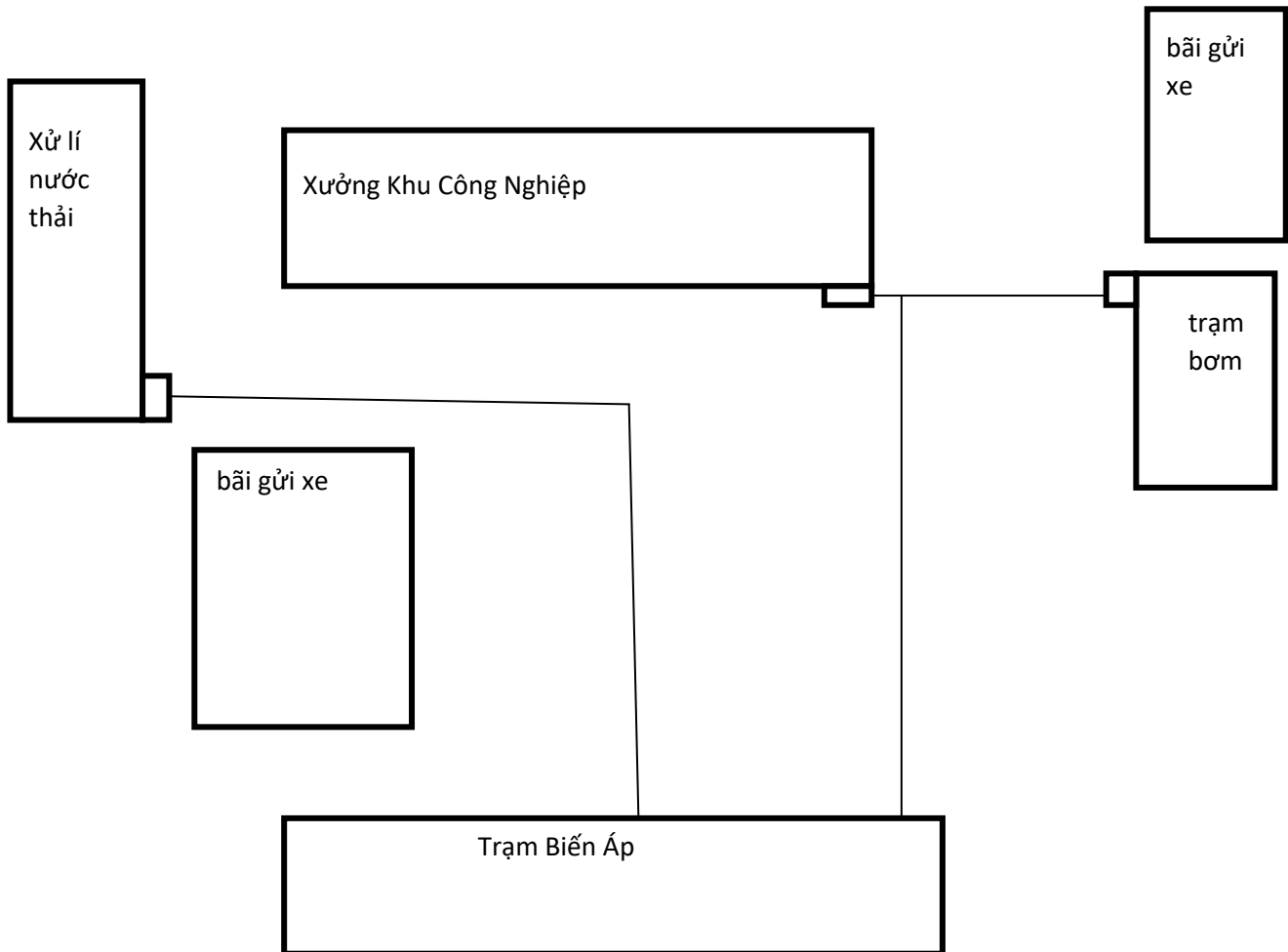
-Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ kể đến số lượng dây hoặc cáp đi chung 1 rãnh

$K_2 = 0,8$



Hình p: Sơ đồ tiết diện dây dẫn từng tầng

Sơ đồ đi dây tổng thể



Hình 0: Sơ đồ đi dây tổng thể

Đường dây cung cấp từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối trung tâm của nhà máy dài 3 km sử dụng đường dây trên không dây nhôm lõi thép, lộ kép

Bệnh viện sử dụng công suất lớn nhất $T_{\max} = 3000$ h tra bảng ta có

$$J_{kt} = 1,3 \text{ <tra bảng>}$$

$$\sum p_{tt \text{ cs ocam}} = 29,18 + 3,2 + 5,664 + 3,44 + 84,32 + 14,112 = 139,916 \text{ Kw}$$

$$\sum p_{tt \text{ dieu hoa}} = 8,22 + 4,22 + 6,62 + 4,22 + 130,82 + 17,34 = 171,4 \text{ Kw}$$

$$\sum p_{tt \text{ cá 2}} = 139,916 + 171,4 = 311,316 \text{ kw}$$

$$\sum q_{tt \text{ cs ocam}} = 21888 + 2400 + 4248 + 2580 + 63240 + 10584 = 104940 \text{ Var}$$

$$\sum q_{tt \text{ dieuhoa}} =$$

$$7706,25 + 3956,25 + 6206,25 + 3956,25 + 122643,5 + 16256,25 = 160725 \text{ Var}$$

$$\sum q_{tt \text{ cá 2}} = 104940 + 160725 = 265665 \text{ Var}$$

Chọn dây nhôm lõi thép tiết diện 185 mm^2

AC-185

kiểm tra dây đã chọn theo dòng điện sự cố.

$$R_0 = 0,17 \Omega; x_0 = 0,4 \Omega$$

theo bảng điện trở và điện kháng của dây nhôm lõi thép

dòng cho phép $I_{cp} = 512 \text{ A}$

. Khi đứt một dây dây còn lại chuyển toàn bộ công suất

$$I_{sc} = 2 \cdot I_u = 2 \cdot 231,10 = 462,2 \text{ A}$$

Ta thấy $I_{sc} < I_{cp}$

Kiểm tra dây dẫn đã chọn theo điều kiện tổn thất điện áp với dây AC-185

Nên

$$\Delta U = \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U_{dm}} = \frac{311316 \cdot 0,17 + 265665 \cdot 0,4}{0,22} = 217 \text{ v}$$

có $\Delta u < \Delta u_{cp}$

==> dây dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện

Phương án 1:

chọn các từ trạm phân phối trung tâm đến trạm 1.

$$I_{\max} = \frac{Stt \text{ trạm 1}}{2\sqrt{3 \cdot 10}} = \frac{139,91}{2\sqrt{3 \cdot 10}} = 4 \text{ A}$$

Với cáp đồng và $T_{max} = 3000h$; $J_{kt} = 1,3 \text{ A/mm}^2$

$$F_{kt} = \frac{4}{1,3} = 3$$

Chọn cáp 2x PLE = 3 x 12.

Tiết diện tối thiểu 16 mm²

Chọn cáp trạm phân phối trung tâm đến trạm t2

$$I_{max} = \frac{Stt \text{ trạm 1}}{2\sqrt{3 \cdot 10}} = \frac{171,4}{2\sqrt{3 \cdot 10}} = 4,9 \text{ A}$$

Với cáp đồng và $T_{max} = 3000h$; $J_{kt} = 1,3 \text{ A/mm}^2$

$$F_{kt} = \frac{4,9}{1,3} = 3,7$$

Chọn cáp 2x PLE = 3 x 12.

Tiết diện tối thiểu 16 mm²

đường cáp	F <mm>	L <m>	đơn giá <đ/m>	thành tiền
PPTT-T1	16	10	48.000	480000
PPTT-T2	16	12	48.000	576000
				K1=1056000

Xác định tổn thất công suất ΔP

$$\Delta P = \frac{S^2}{U^2} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

Tổn thất ΔP trên đoạn cáp từ PPTT – T1

$$\Delta p_1 = \frac{139,91^2}{10} \cdot 0,17 \cdot 10^{-3} = 0,33 \text{ kw}$$

$$\Delta p_2 = \frac{171,4^2}{10} \cdot 0,17 \cdot 10^{-3} = 0,49 \text{ kw}$$

$$\sum p = 0,82 \text{ kw}$$

Tra bảng chịu tổn thất công suất lớn

$T_{max} = 3000$ và $\cos \theta = 0,8$; $r = 2000$.

lấy $a_{h0} = 0,1$; $a_{tc} = 0,2$; $c = 750 \text{ đ/kwh}$

$$Z_1 = <0,1 + 0,2> \cdot 1056000 + 750 \cdot 0,82 \cdot 2000 = 1546800 \text{ đ}$$

Phương án 2



Hình T: Sơ đồ đi dây tổng thể

Phương án 2 : Các trạm biến áp xa trạm phân phối trung tâm được lấy điện liên thông qua các trạm ở gần trạm phân phối trung tâm
đường dây cung cấp từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối
kết quả chọn cáp cao áp 10 kv phương án 2

đường cáp	F<mm ² >	lm	Đơn giá <đ/m>	Thành tiền
PPTT-T1	16	10	48000	480000
T1- T2	16	6	48000	288000
				K1=768000

kết quả tính Δp phương án 2

đường cáp	F <mm ² >	lm	r Ω/km	R Ω	S <KVA>	$\Delta P<KW>$
PPTT- T1	16	10	0,17	$1,7 \cdot 10^{-3}$	139,91	0,33
T1-T2	16	6	0,17	$1,7 \cdot 10^{-3}$	171,4	0,49

$$\Delta P_2 = 0,82 \text{ KW}$$

Từ $T_{\max} = 3000$ và $\cos \theta = 0,8; r = 2000$

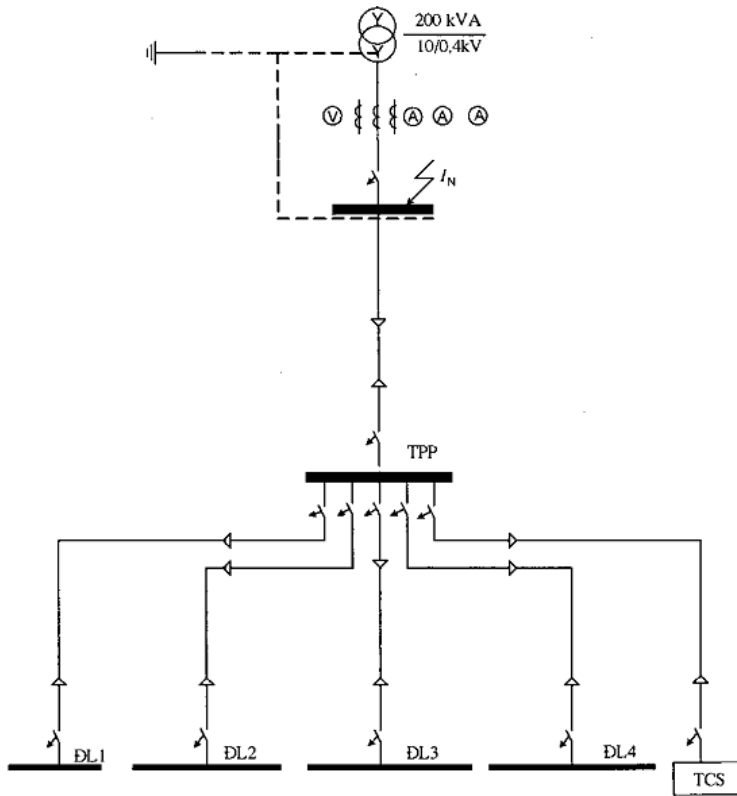
$a_{h0} = 0,1; a_{tc} = 0,2; c = 750 \text{ đ/kwh}$

$$Z_0 = (0,1 + 0,2) \cdot 768000 + 750 \cdot 0,82 \cdot 2000 = 1460400 \text{ đ}$$

Ta chọn phương án 2: tổn hao thấp chi phí nhỏ dễ sửa chữa

Phương án cấp điện cho Khu Công Nghiệp chọn nguồn cấp là một trạm biến áp cho Khu Công Nghiệp riêng trong Khu Công Nghiệp đặt một tủ phân phối TPP làm nhiệm vụ nhận điện từ trạm biến áp Khu Công Nghiệp phân phối cho các tủ động lực đường dây từ trạm biến áp Khu Công Nghiệp về trạm phân phối và các đường dây từ trạm phân phối đến các tủ động lực dùng cáp lõi đồng vỏ bọc cao su hoặc PVC đặt trong hào cáp

Sơ đồ nối dây cho Khu công nghiệp nào sơ đồ dây hỗn hợp tất cả thiết bị cắt bảo vệ dùng aptomat



Hình T.1: Sơ đồ nối dây

4.1.3 Tính Toán Ngắn Mạch:

với đoạn $L_0=2\text{m}$ giá trị dòng điện tính toán tổng công suất $S_{tt} = 311,316 \text{ kw}$

$$I_{tt-L_0} = \frac{stt}{\sqrt{3 \cdot u}} = \frac{311,316}{\sqrt{3 \cdot 0,4}} = 449,3 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 \cdot k_2 I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép một đoạn dây như sau.

$$I_{cp} > \frac{itt}{k_1 k_2} = \frac{449,3}{1,0,8} = 561,6 \text{ A}$$

Với $I_{cp} \geq 561,6 \text{ A}$ tra bảng ta lựa chọn loại dây dẫn AC-95 chọn cáp XLPE có tiết diện dây 35mm^2 dòng điện cho phép 335A giá x_0 và r_0 của đường dây.

$r_0 = 0,33 \Omega/\text{km}$ $X_0 = 0,397 \text{ m}\Omega/\text{km}$.

$$Z_{10} = 0,66 + j0,794 \text{ m}\Omega/\text{km}$$

Với đoạn dây

$$l_1 = 6 \text{ m} + \text{LH}4 \text{ m} = 10 \text{ m.}$$

Giá trị dòng điện tính toán

$$\text{có } s_{tt1} = 139,916 \text{ kw}$$

$$I_{tt12} = \frac{139,916}{\sqrt{3.0,4}} = 201,9 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép của đoạn dây như sau

$$I_{cp} \geq \frac{itt}{k_1 k_2} = \frac{201,9}{1,0,8} = 252,3 \text{ A}$$

$$\text{Với } I_{cp} = 252,3 \text{ A}$$

chọn cáp XLBE có tiết diện dây AC50 có tiết diện dây 16 mm^2 dòng điện cho phép 220 A

Giá trị x_0 và r_0 của đường dây.

$$R_0 = 0,65 \Omega/\text{km.z}$$

$$X_0 = 0,418 \text{ m } \Omega/\text{ km.}$$

$$Z_{11} = 1,3 + 0,836 j$$

Với đoạn dây l_2

$$L_2 = 6 \text{ m} + \text{LH}4 \text{ m} = 10 \text{ m.}$$

$$\text{Công suất tính toán tổng trên đoạn dây } S_{tt2} = 171,4 \text{ kw}$$

$$I_{tt-12} = \frac{stt}{\sqrt{3.u}} = \frac{171,4}{\sqrt{3.0,4}} = 247,3 \text{ A}$$

Từ công thức $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$ ta có thể tính được giá trị dòng điện cho phép của đoạn dòng như sau.

$$I_{cp} \geq \frac{itt}{k_1 \cdot k_2} = \frac{105,12}{1,0,8} = 131,4 \text{ A}$$

$$\text{Với } I_{cp} = 131,4 \text{ A}$$

Chọn cáp XLPE có tiết diện dây AC 35 có tiết diện dây 10 mm^2

$$I_{cp} \geq \frac{itt}{k_1 \cdot k_2} = \frac{131,4}{1,0,8} = 164,25 \text{ A}$$

$$\text{Với } I_{cp} = 164,25 \text{ A}$$

Chọn cáp XLPE có tiết diện dây AC 35 có tiết diện dây 10 mm^2

Giá trị x_0 và r_0 của đường dây

$$r_0 = 0,85 \Omega \text{ km.z}$$

$$x_0 = 0,429 \text{ m } \Omega / \text{ km.}$$

$$Z_{12} = 1,7 + 0,858 j$$

Kiểm tra tổn thất điện áp đến CBT

Tổng trở.

$$Z_{10} = 0,66 + j0,794$$

Tổng công suất $P = 311,316 \text{ kw}$

Tổng công suất $Q = 265,665 \text{ kva}$

$$\Delta u = \frac{PR+QX}{U_{dm}} = \frac{311,316 \cdot 0,66 \cdot 10^{-3} + 265,665 \cdot 0,794 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 1,09$$

$\Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện

Kiểm tra tổn thất điện áp đến CB1. $L_1 = 6 \text{ m} + \text{LH4 m}$

$$Z_{11} = 1,3 + 0,836j \Omega / \text{ km}$$

Tổng công suất $P = 311,316 \text{ kw}$.

Tổng công suất $Q = 265,665 \text{ kva}$

$$\Delta u = \frac{311,316 \cdot 1,3 \cdot 10^{-3} + 265,665 \cdot 0,836 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 1,64$$

$\Rightarrow \Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện.

Kiểm tra tổn thất điện áp trên CB2

$$L_2 = 6 \text{ m} + \text{LH4 m} = 10 \text{ m}$$

$$\text{tổng trở } z_{12} = 1,7 + 0,858j$$

Tổng công suất $P = 171,4 \text{ kw}$

Tổng công suất $Q = 160,725 \text{ kva}$

$$\Delta U = \frac{PR+QX}{U_{dm}} = \frac{171,4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-3} + 160,725 \cdot 0,858 \cdot 10^{-3}}{0,38} = 1,12$$

$\Rightarrow \Delta u \leq 5\% u_{dm}$ thỏa mãn điều kiện.

4.2 Chọn máy biến áp.

Vì công suất toàn phần của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn bằng $311,316 \text{ kw}$ nên ta cần máy phát điện

Ta chọn máy biến áp nội điểm do abb công suất định mức

$$S_{ba} = 180 \text{ kva}$$

Các thông số kỹ thuật của máy biến áp.

Mức điều chỉnh điện áp $\pm 2.2,5\%$

Điện áp 10/0,4 kv

Công suất không tải $\Delta p_0 = 530 \text{ w}$.

Công suất ngắn mạch $\Delta p_n = 3150 \text{ w}$.

Điện áp ngắn mạch % : $\Delta u_n\% = 4,5\%$

Kích thước dài rộng cao. 1360 - 770 - 1420.

Trọng lượng kg 880.

4.3.1 Tổng trở máy biến áp quy về phía hạ áp xác định theo công thức.

$$Z_{ba} = \frac{\Delta p_n \cdot u^2 \cdot d_{mba} \cdot 10^6 + j u_n\% \cdot u_{dm}^2 \cdot 10^4}{s^2 \cdot d_m \cdot s_{dmba}} \langle m\Omega \rangle$$

Tổng trở của các đường dây.

$$Z_l = r_0 \cdot l_0 + j \cdot x_0 \cdot l = \frac{pl}{f} + jx_0 \cdot l$$

P điện trở xuất Cáp lõi đồng $P = 18,84 \Omega \text{mm}^2 / \text{km}$

Cáp lõi nhôm $p = 31,5 \Omega \text{mm}^2 / \text{km}$

F là tiết diện dây dẫn tính bằng mm

L là chiều dài đường dây tính bằng km.

Vì là mạng hạ áp lên thành phần cảm kháng của đường dây rất nhỏ nên ta có thể lấy gần đây

$X_0 = 0$; đối với đường dây có $f \leq 50 \text{ mm}^2$

$$X_0 = 0,08 \text{ mm}\Omega / \text{km}$$

đối với đường dây có $f \geq 50 \text{ mm}^2$.

bỏ qua giá trị tổng trở CB

tổng trở của máy biến áp quy về phía hạ áp

$$Z_{ba} = \frac{\Delta p_n \cdot u^2 \cdot d_{mba} \cdot 10^6 + j u_n\% \cdot u_{dm}^2 \cdot 10^4}{s^2 \cdot d_m \cdot s_{dmba}} \langle m\Omega \rangle$$

$$Z_{ba} = \frac{3,15 \cdot 0,38^2 \cdot 10^6 + j 4,5 \cdot 0,38^2 \cdot 10^4}{180^2 \cdot 2,250}$$

$$=14,03+j25,992 \text{ m}\Omega$$

Tổng trở đường dây

$$Z_{10}=0,66 + j0,794 \text{ m}\Omega\text{km}$$

$$Z_{11}=1,3 + 0,836 j \text{ m}\Omega\text{km}$$

$$Z_{12}=1,7 + 0,858j \text{ m}\Omega\text{km}$$

4.3.2 Ta tính Z_{NO}

$$Z_{NO}=14,03+0,66 +j.<25,992+0,794>$$

$$=14,69+ j26,786 \text{ m}\Omega$$

$$\text{dòng ngắn mạch tại điểm NO}=\frac{380}{\sqrt{3.\sqrt{25,992^2+0,794^2}}}=8,44 \text{ KA}$$

Dòng điện ngắn mạch tại điểm NO = $I_{NO} = 8,44 \text{ KA}$

Dòng điện ngắn mạch tại điểm N1.

Tổng trở từ máy biến áp đến điểm ngắn mạch N1.

Tổng trở từ máy biến áp đến điểm ngắn mạch N1

$$Z_{N1}=Z_{NO}+Z_{11}$$

$$Z_{n0}= 14, 69 + j26, 786 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{11} = 1,3 + 0,836 j$$

$$Z_n = Z_{NO} + Z_{11}=15,99 + 27,622j \text{ m}\Omega$$

$$\Rightarrow I_N = \frac{380}{\sqrt{3.\sqrt{15,99^2+27,622^2}}} = 6,8 \text{ KA}$$

Vậy dòng ngắn mạch tại điểm N1=6,8 KA

Dòng điện ngắn mạch N_2

$$Z_{N2}=Z_{NO}+Z_{12}$$

$$Z_{n0}= 14, 69 + j26, 786 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{12}=1,7+0,858j$$

$$Z_n = 16,39 + 27,644 j \text{ <m}\Omega\text{>}$$

$$I_N = \frac{380}{\sqrt{3.\sqrt{16,39^2 + 27,644^2}}} = 6,8 \text{ KA. Vậy dòng ngắn mạch trên điểm N2} = 6,8$$

CHƯƠNG 5: CHỐNG SÉT

1. CÁC LOẠI CHỐNG SÉT

Chống sét đánh trực tiếp

- Sử dụng kim thu sét để thu dòng điện sét, sau đó nhanh chóng dẫn dòng điện sét xuống đất
- Sử dụng lưới chống sét thu dòng điện bằng hệ thống nhiều kim thu sét lập thành dưới rồi dẫn dòng điện sét xuống đất
- Sử dụng đường dây chống sét đặt song song với đường dây tải điện, một đường dây có tác dụng thu xếp, sau đó chập dòng điện sét thứ nhất.

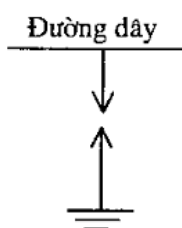
2. Chống sét lan truyền từ đường dây và trạm biến áp

2.1 khe hở phóng điện

Khe hở phóng điện là thiết bị chống sét đơn giản nhất gồm có hai điện cực. Một điện cực nối với dây dẫn điện điện cực còn lại nối với hệ thống nối đất, chống sét.

Ưu điểm: chi phí cho hệ thống này đơn giản ít tiền

Nhược điểm: do không có bộ phận dập hồ quang nên khi phóng điện có dòng và áp vô cùng lớn dễ gây nên hiện tượng ngắn mạch tạm thời làm cho các role bảo vệ có thể tác động nhầm

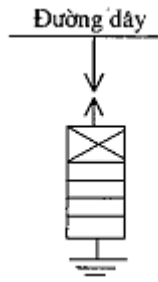


2.2 Chống sét ống

Gồm hai khe hở phóng điện S1 và S2, khe hở Si đặt trong một ống làm bằng vật liệu sinh khí khi có hiện tượng quá điện áp, cả hai khe hở đều phóng điện đưa dòng điện sét xuống đất

- Ưu điểm: hiệu quả hơn khe hở phóng điện

- Nhược điểm: khả năng lọc hồ quang còn hạn chế

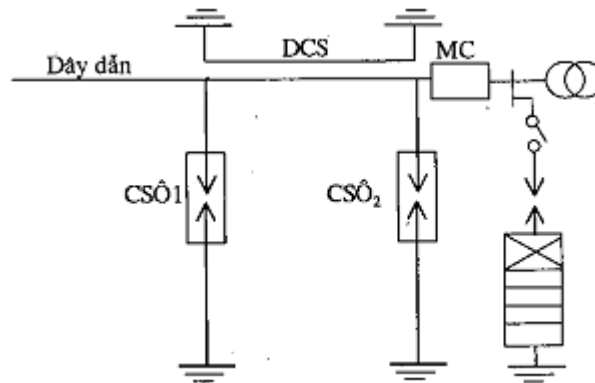


2.3. Chống sét van

Gồm hai phần tử chính là khe hở phóng điện và điện trở làm việc khe hở phóng điện là một chuỗi các khe hở điện trở phóng điện là điện trở phi tuyến làm bằng chất vilit có tính chất đặc biệt khi điện áp tăng thì điện trở giảm xuống để tăng khả năng dẫn điện khi điện áp trở lại bình thường thì điện trở tăng để đảm bảo khả năng cách điện.

- Ưu điểm có khả năng dập hồ quang ,nâng cao độ tin cậy và an toàn trong quá trình vận hành

- Nhược điểm giá thành cao.



Hình 2.4: giới thiệu sơ đồ bảo vệ chống sét cho trạm 35 / 110kv

1. PHẠM VI BẢO VỆ CỦA MỘT KIM THU SÉT

1. Tính toán theo lý thuyết

Là khoảng không gian gần kim thu sét mà vật được bảo vệ đặt trong đó ,rất ít khả năng bị sét đánh .Thực tế trong các phân xưởng sản xuất, người ta thường

sử dụng kiểu bố trí hệ thống các kim thu sét theo dãy theo hàng dùng nhiều kim có chiều cao thấp không quá 30 m ,liên kết với nhau, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về kinh tế hơn lượng phù hợp với không gian cho phép của nhiều cơ sở sản xuất trong phạm vi nghiên cứu ứng dụng bảo vệ sét đánh cho Khu Công Nghiệp Đồ Sơn.

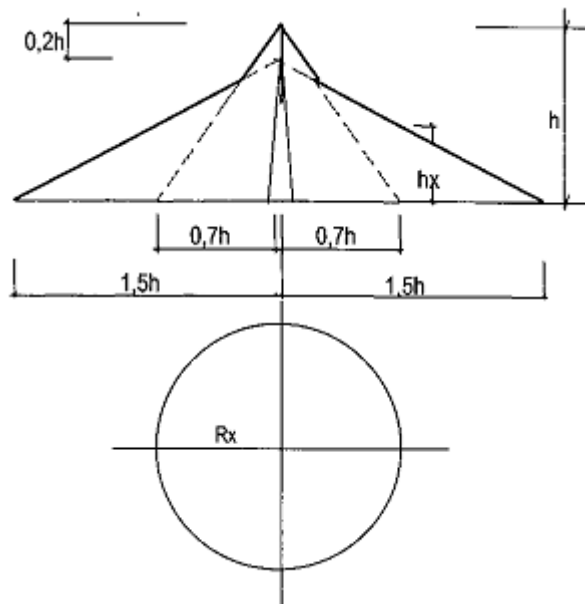
- Phạm vi của một kim thu sét là hình nón cong xoay tròn có thiết diện ngang là những hình nón ở độ cao h_x có bán kính R_x trị số bán kính R_x giải thích được xác định theo công thức.

Nếu $h_x/h > 2/3$ thì bán kính của đường tròn R_x được tính

$$R_x = 1,5h \left(1 - \frac{h_x}{0,8h} \right) P$$

Nếu $h_x/h < 2/3$ thì bán kính của đường tròn R được tính

$$R_x = 0,75h \left(1 - \frac{h_x}{h} \right) P$$



Trong đó P là hệ số với $h \leq 30$ m thì $P = 1$ ngoài ra ta có thể xác định bán kính của đường tròn R_x theo công thức gần đúng của liên xô như sau.

$$R_x = \frac{1,6h_0}{1 + \frac{h_x}{h}}$$

Trong $h_x = 1,6 \times 0$ chiều cao của đối tượng được bảo vệ nằm trong vùng bảo vệ của kim thu sét

h_a chiều cao hiệu dụng của kim thu sét $a = h - h$

xác định bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao h_x .

$$2b_x = 4 \times R_x \times \frac{7 \times h_a - a}{14 \times h_a - a}$$

2. Tính toán cụ thể bảo vệ khu công nghiệp Đồ Sơn

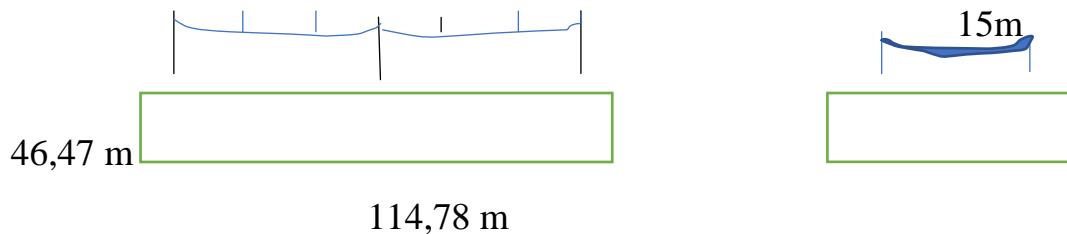
Khu công nghiệp Đồ Sơn có kích thước là chiều rộng $a = 46,47$ m, chiều dài $b = 114,78$ m, chiều cao của đỉnh máy là $3,4$ m.

Vậy khu công nghiệp Đồ Sơn có

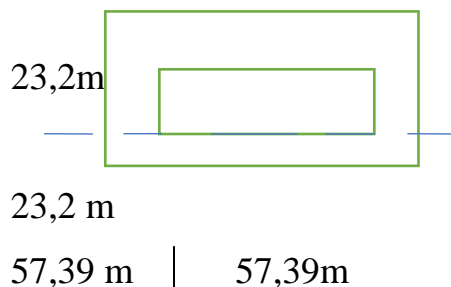
chiều rộng $a = 46,47$ m

chiều dài $b = 114,78$ m

chiều cao tại vị trí đặt kim thu sét $h_x = 14,8$ m.



Khu A



Phân tích ta chọn cặp hai kim thu sét đặt tại đầu hồi Khu Công Nghiệp Đồ Sơn có khoảng cách $a = 46,47$ m và đỉnh mái nằm vào giữa hai vị trí đặt kim thấp hơn đầu kim là 0,5 m Đây là cặp kim thu sét tiêu biểu ta tính toán cho cặp kim thu sét này nếu chúng thực hiện được yêu cầu bảo vệ thì các vị trí kim thu sét khác cũng đáp ứng được yêu cầu bảo vệ.

Bước 1: giả sử chiều cao tương đối của kim thu sét là $h = 18$ m, do đó chiều cao hiệu dụng của kim thu sét là

$$H_a = h - h_x.$$

$$H_a = 18 - 14,8 = 3,2$$

Vậy chiều cao bảo vệ giữa hai kim thu sét là

$$H_o = h - \frac{a}{7} = 18 - 41,47/7 = 5,9 \text{ m.}$$

Thỏa mãn bảo vệ được đỉnh mái Khu Công Nghiệp Đồ Sơn cao 14,8 m

Bước 2: tính toán bán kính đường tròn vùng bảo vệ của kim thu sét

$$.R_x = 1,6 \times 3,2 / (1 + 14,8/18) = 2,8$$

Khoảng cách xa nhất từ kim thu sét đến vật cần bảo vệ là $l_x = 2$ m.

$R_x > l_x$ thỏa mãn yêu cầu bảo vệ.

Bước 3: xác định bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao h_x .

$$2b_x = 4 \times 2,8 \times (7 \times 3,2 - 46,47) / (14 \times 3,2 - 46,47)$$

$$2b_x = 11,2 \times 1,45 = 16,2 \text{ m}$$

Bước 4: kiểm tra phạm vi bảo vệ của cả nhóm 6 kim thu sét

$$D = \sqrt{46,4^2 + 48,4^2} = 47 \text{ m}$$

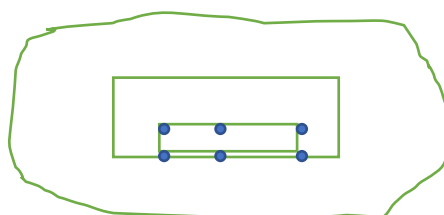
Điều kiện

$$D \leq 20 \cdot h_a$$

$$47 \leq 20 \cdot 3,2$$

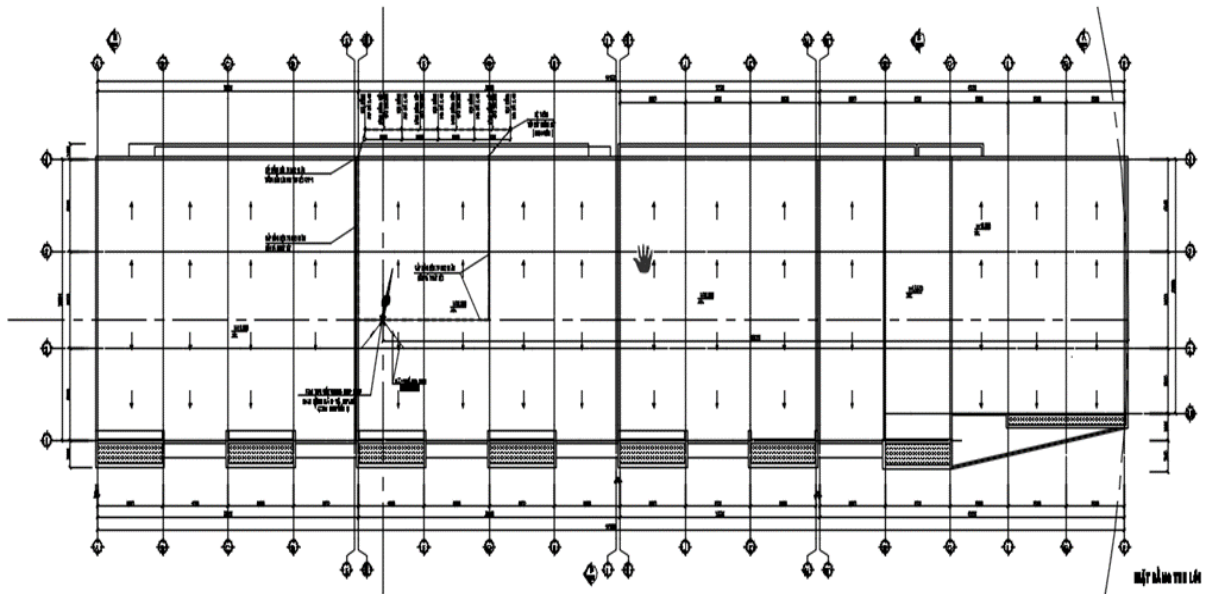
$$47 \leq 64$$

Vậy chiều cao hiệu dụng của kim thu sét chọn cao 3,2 m là hợp lý.

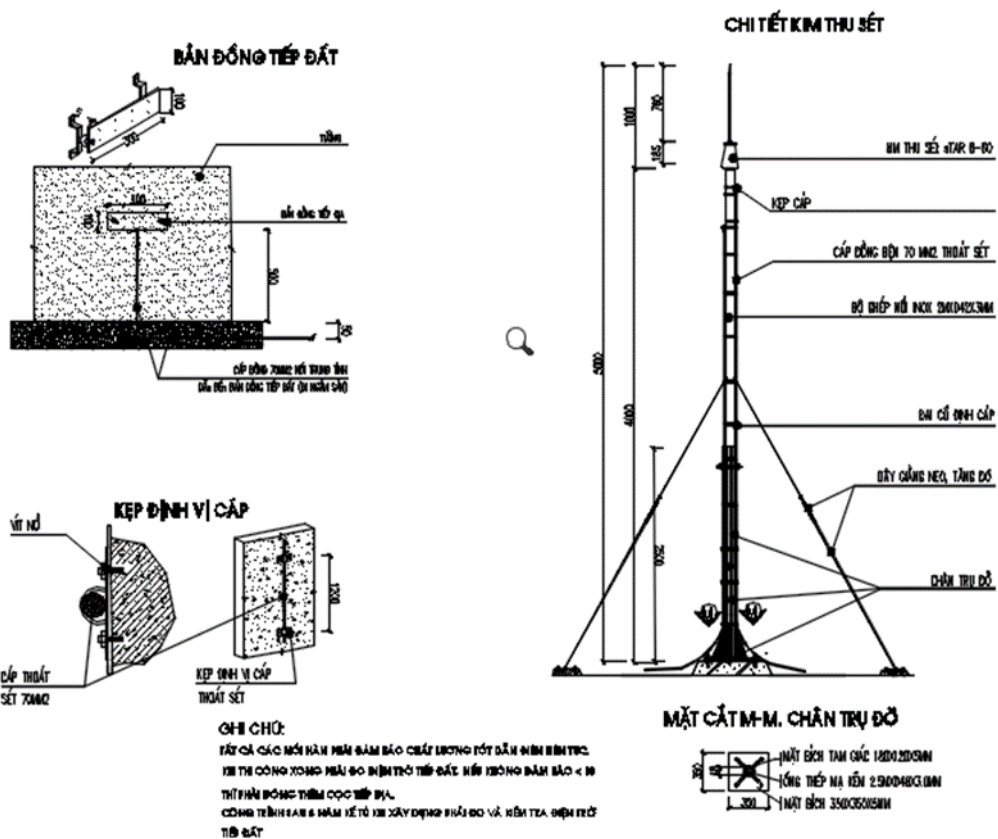


Mặt bằng phạm vi bảo vệ của sáu kim phong cách

Sơ đồ hệ thống mái của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng:

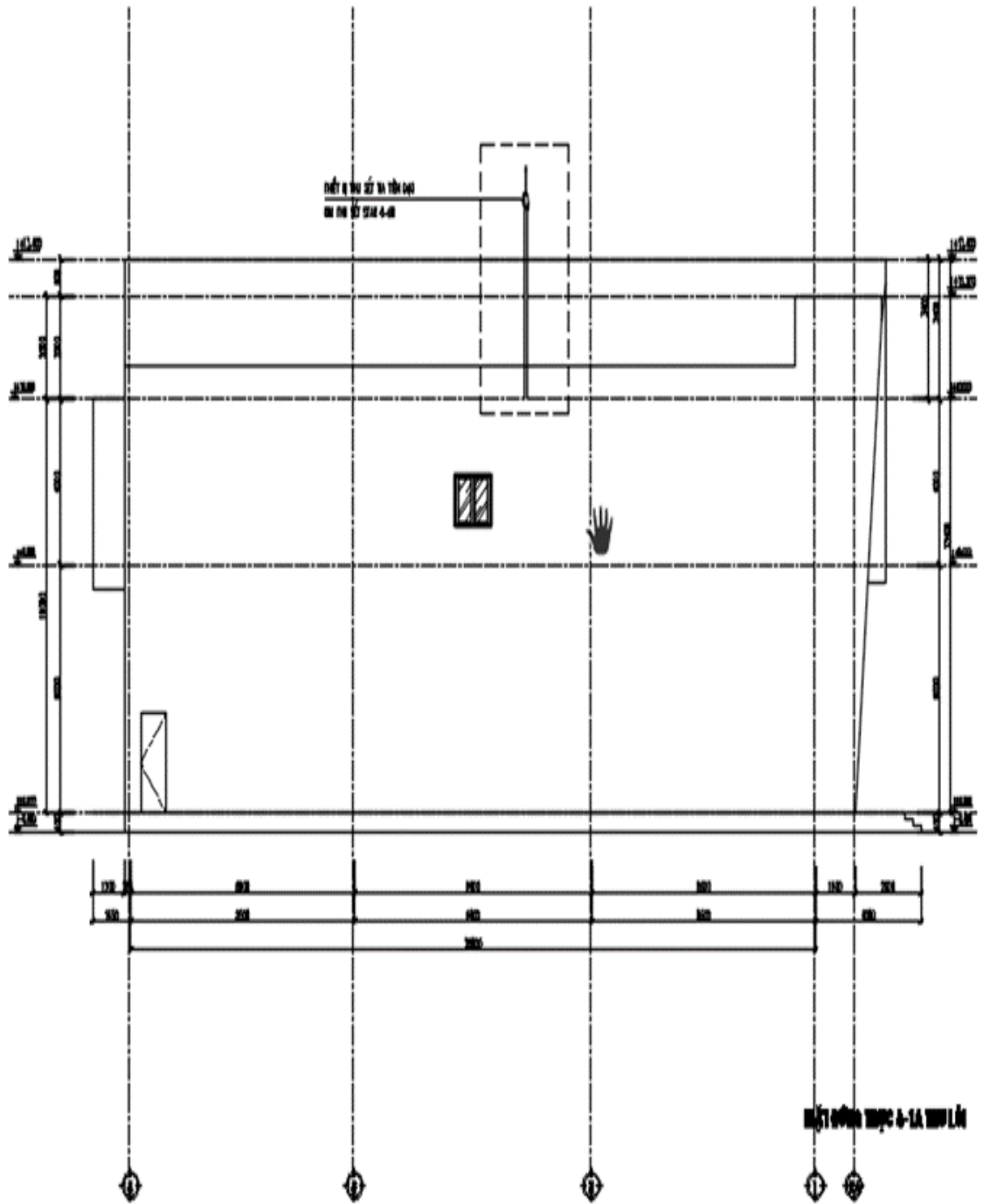


Hình 5.1: Sơ đồ hệ thống mái của Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng



Hình 5.2: Sơ đồ cột thu sét của Khu CN Đồ Sơn HP

Sơ đồ mặt đứng cột thu sét KHU CN Đồ Sơn HP:



Hình 5.4: Sơ đồ mặt đứng cột thu sét KHU CN Đồ Sơn HP

Chương 6

NỐI ĐẤT BẢO VỆ CÁC THIẾT BỊ

I. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT

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

như chúng ta đã biết có hai cách thực hiện nối đất đó là nối đất tự nhiên và nối đất nhân tạo

1 Nối đất tự nhiên

Nối 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 nối đất, các vỏ bọc kim loại của cáp đặt trong đất làm trang bị nối đất, ở bệnh viện này không có các điều kiện trên nên không sử dụng được đối đất tự nhiên là chúng ta phải sử dụng nối đất nhân tạo.

2 Nối đất nhân tạo

Nối 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 thực tế nối đất tự nhiên không đảm bảo quy phạm điện trở nối đất chính vì vậy ta phải áp dụng nối đất nhân tạo.

3. Trình tự tính toán nối đất.

-Bước 1: xác định điện trở nối đất yêu cầu của hệ thống nối đất cần thiết kể nối đất R_{dcp}

Bước 2: xác định điện trở của đất có tính đến sự ảnh hưởng của thời tiết tra bảng 3.1 và bảng 3.2

$$p_{da} = p_d \times \theta$$

Trong đó,

p_d : điện trở suất của đất vùng chọn cọc nối đất.

ϵ : hệ số thời tiết.

bảng 6.3 Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

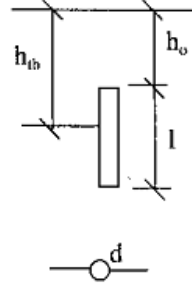
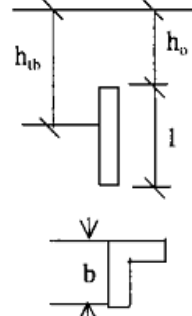
Loại đất	Giá trị điện trở suất 10^4 (Ωcm)
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0 ÷ 1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

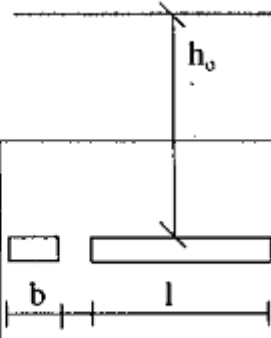
Bảng 6.2 Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu.

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
Cọc thẳng đứng	0,8	1,2 ÷ 1,4	Số lớn mùa mưa

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 6.3

Bảng 6.3 Tính toán điện trở nối đất

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

Thanh dẹt chôn ngang		$R_{ng} = \frac{\rho_u}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h}$	$l/h \geq 0,5m$
-------------------------	---	---	-----------------

-Bước 4: xác định số cọc lý thuyết : N_{II}

$$N_{II} = \frac{R_d}{R_{đcp}}$$

Trong đó

R_d điện trở nối đất

$R_{đcp}$ 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
tiên hành phân bố tiếp địa và xác định khoảng cách giữa hai tiếp địa

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

Trong đó

L tổng chiều dài phân bố tiếp địa

a :Khoảng cách giữa hai cọc

Từ đó ta xác định được tỉ số $a/l < 1$ 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_u : hệ số sử dụng ứng với số cọc vừa tính

$$N = \frac{Rđ}{Rdcp.nu}$$

Trong đó n_u hệ số sử dụng ứng với số cọc vừa tính để xác định được hệ số sử
dụng n_a tra bảng 6.4.

Bảng 6.4. Tìm hệ số n_a

Tỷ số	Đặt các cọc theo hàng		Đặt các cọc thành mạch vòng kín	
	Số cọc lý thuyết	η_u	Số cọc lý thuyết	η_u
1	3	0,76 ÷ 0,80	3	0,66 ÷ 0,72
	5	0,67 ÷ 0,72	5	0,58 ÷ 0,65
	10	0,56 ÷ 0,62	10	0,52 ÷ 0,57
	15	0,51 ÷ 0,56	15	0,44 ÷ 0,51
	20	0,47 ÷ 0,5	20	0,38 ÷ 0,43
2	3	0,85 ÷ 0,88	3	0,76 ÷ 0,8
	5	0,79 ÷ 0,83	5	0,71 ÷ 0,75
	10	0,72 ÷ 0,77	10	0,66 ÷ 0,70
	15	0,66 ÷ 0,73	15	0,61 ÷ 0,65
	20	0,65 ÷ 0,70	20	0,55 ÷ 0,64

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

chiều dài của thanh lõi là $L = 1 \times N$

độ chôn sâu của thanh nối là $h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2}$

bước 7:

tra bảng 6.3 tính điện trở của thanh nối ngang

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

bước 8 tính điện trở nối đất tổng thể của các cọc và thanh nối là

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

Trong đó

R_d điện trở nối đất của các cọc

R_{dng} 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

Phương pháp tính toán hệ thống nối đất

Tính toán nối đất trung tính nguồn cho một trạm biến áp 10 / 0,4 kv

- Bước 1: theo quy phạm thì đối với bệnh viện sử dụng điện áp < 1000 v

nên điện trở nối đất trung tính nguồn cho trạm biến áp $R_{dcp} = 4\Omega$.

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

Giả sử bệnh viện xây dựng trên nền đất thịt.

Tra bảng ta có

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

Và tra bảng ta được $\theta = 1,4$

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

- Bước 3: chọn loại cọc và kiểu kết nối các cọc để tìm được điện trở nối đất cần thiết R_d

Chọn cọc nổi đất là loại cọc thép mạ kẽm V63.63.6. trong đó $b = 6$
dài 2 m $\Rightarrow 200$ cm chôn ở độ sâu $h_0 = 80$ cm.

vậy độ chôn sâu của cọc

$$h_{tb} = h_0 + \frac{l}{2} = 80 + \frac{200}{2} = 180 \text{ cm.}$$

Từ đó đã áp dụng công thức tra ở bảng.

$$R_d = \frac{Pda}{2.\pi.l} \cdot \left(\ln \frac{2l}{b} + \frac{1}{2} \ln \left(\frac{4htb+l}{4htb-l} \right) \right)$$

$$R_d = \frac{0,84.10^4}{2.200.3,14} \cdot \left(\ln \frac{2.200}{6} + \frac{1}{2} \ln \frac{4.180+200}{4.180-200} \right)$$

$$R_d = 6,68 \cdot \left(4,1 + \frac{1}{2} \cdot 0,56 \right) \Omega$$

$$R_d = 6,68 \cdot 4,38 = 29,2584 \Omega$$

-Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết N_{lt}

$$N_{lt} = \frac{R_d}{R_{lt}} = \frac{29,2584}{4}$$

$$= 7,3$$

-Bước 5: xác định số cọc cần dùng

Dao đặc thù trạm biến áp bệnh viện được bố trí nổi đất trong khu đất nhỏ

Chọn tỉ số $\frac{a}{1} = 1$ và số cọc lý thuyết là $N_{lt} = 8$ cọc từ đó tra bảng ta có

$$N_{lt} = 0,52$$

Vậy số cọc cần dùng là

$$N = \frac{R_d}{R_{dcp.nlt}} = \frac{29,2584}{4.0,52} = 14,06$$

Ta lấy $N = 15$ cọc

tra ngược lại bảng được hệ số sử dụng n_{lt} chính xác cho 15 cọc là $n_{lt} = 0,52$

Vậy điện trở nổi đất của số cọc vừa tính được là

$$R = \frac{R_d}{N.nlt} = \frac{29,2584}{15.0,52} = 14,06$$

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 đo thanh ngang là

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

$$\text{Do đó } L = 1 \cdot N = 200 \cdot 15 = 3000 \text{ cm.}$$

l là khoảng cách giữa các cọc ta có 15 cọc lên $l = 14$.

Chiều sâu của thanh nối

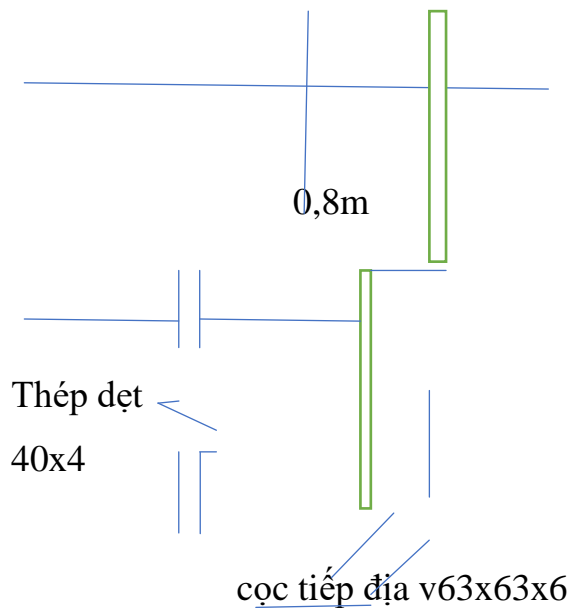
$$h_{tb} = h_0 + \frac{b}{2} = 0,8 + \frac{0,04}{2} = 0,82 \text{ m} = 82 \text{ cm}$$

- Bước 7: điện trở nối đất của thanh nối là

Áp dụng công thức

$$R = \frac{\rho l c}{2\pi l} \ln \frac{2L^2}{b \cdot h} = \frac{0,84 \cdot 10^4}{2,3 \cdot 14,2700} \ln \frac{2,2700^2}{6,0,82}$$

$$= 0,49 \cdot 14,5 = 7,105$$



Hình 6.1: Sơ đồ đóng cọc

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

$$R_{\Sigma} = \frac{R_d \cdot R_{dm}}{R_d + R_{dm}} = \frac{3,75 \cdot 7,105}{3,75 + 7,105} = 2,45 \Omega$$

So sánh điện trở nối đất cho phép $2,45 \Omega \leq 4 \Omega$

Ta đóng 15 cọc xung quanh trạm biến áp mỗi cọc cách nhau 2 m.

Tạo thành mạch vòng kín xung quanh trạm biến áp. Cách móng trục 2 – 3 nối đất tập trung

6.tính toán nối không cho hệ thống thiết bị trong phân xưởng và các thiết bị một pha ba pha khác.

Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong Khu Công Nghiệp và các thiết bị chiếu sáng được nối không bảo vệ nối đất bảo vệ 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 phân 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 đưa ,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

7. tính toán nối đất lặp lại cho hệ thống thiết bị trong Khu Công Nghiệp Đồ Sơn

yêu cầu tính toán đối với hệ thống tiếp địa lặp 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 lặp lại đối với lưới hạ thế < 1000 V 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 lặp lại hoàn toàn tương tự khi tính cho hệ thống nối đất làm việc máy biến áp

KẾT LUẬN

Sau một thời gian thực hiện đề tài tốt nghiệp với sự giúp đỡ của thầy giáo, thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong, đến nay đề tài của em là: “**Thiết kế cung cấp điện kết hợp khả năng sử dụng năng lượng mặt trời áp mái khu Nhà điều hành - Khu công nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng**” đã hoàn thành. Trong đề tài này em đã nghiên cứu, tính toán và tìm hiểu các vấn đề sau:

- Xác định nhu cầu phụ tải
- Tính toán cấp điện cho khu nghỉ dưỡng
- Quy trình thi công hệ thống điện

Tuy nhiên đây mới chỉ là tính toán trên lý thuyết, trong khi đó trên thực tế còn nhiều bất cập xảy ra, vì vậy cần có những nghiên cứu và tính toán sâu hơn để bảo đảm độ tin cậy và an toàn điện cho Khu Công Nghiệp Đồ Sơn Hải Phòng. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong người đã giúp đỡ tận tình em khi thực hiện đề tài này. Do còn hạn chế về kiến thức, kinh nghiệm thực tế, nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót, các vấn đề nghiên cứu còn chưa sâu rộng và chưa gắn bó được với thực tế. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của thầy cô và các bạn đồng nghiệp để đồ án được hoàn thiện hơn.

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2020

Sinh Viên

Nguyễn Tuấn Anh

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0.4 đến 500kv của tác giả Ngô Hồng Quang. " NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT" (1958)
- Sách cung cấp điện của tác giả Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê." NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT" (2006)
- Sách hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp và nhà cao tầng của tác giả Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Mạnh Hoạch." NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT" (9/2006)
- Sách bài tập cung cấp điện của tác giả Trần Quang Khánh." NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT" (2008)
- Sách hướng dẫn đồ án môn học thiết kế cung cấp điện của các tác giả Phan Thị Thanh Bình , Dương Lan Hương , Phan Thị Thu Vân." NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT" (2008)