

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên: Lê Quốc Huy

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2025

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

THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ Ở XÃ HỘI
CT2 TRÀNG DUỆ

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

Sinh viên thực hiện: Lê Quốc Huy

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Đoàn Phong

HẢI PHÒNG - 2025

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Lê Quốc Huy **MSV :** 2112102009
Lớp : DC 2501
Ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở xã hội CT2 Tràng Duệ

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CÁC 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 tháng năm 2025

Yêu cầu hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Cán bộ hướng dẫn

Lê Quốc Huy

ThS. Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

TRƯỞNG KHOA

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: Nguyễn Đoàn Phong
Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng
Họ và tên sinh viên: Lê Quốc Huy
Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Nội dung hướng dẫn : Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở xã hội CT2 trảng duệ

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

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ 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 2025

Giảng viên hướng dẫn
(ký và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Đoàn Phong

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 phản biện ☐

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2025

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Lời nói đầu	1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ TOÀ CT2 TRÀNG DUỆ	2
1.1. Tìm hiểu chung về toà CT2 tràng duệ	2
1.1.1. Lời giới thiệu	2
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO TOÀ CT2	4
2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.....	4
2.1.1Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu	4
2.1.2 Xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.....	5
2.1.3 Xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm	5
2.1.4 Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại $k_{\max}$ và công suất trung bình p_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq})	6
2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIỀU SÁNG.....	7
2.3 THÔNG KÊ PHỤ TẢI TÒA CT2 TRÀNG DUỆ ... Error! Bookmark not defined.	
2.3.1 tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng hầm.....	9
2.3.2 tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 1.....	12
2.3.3 tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 2.....	14
2.3.4 tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 3-15.....	16
2.4 YÊU CẦU KỸ THUẬT VỚI HỆ DẪN ĐIỆN.....	21
2.5 TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN CHO PHỤ TẢI KHÁC.....	31
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG	32
3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN CHO TOÀ CT2.....	32
3.2 TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN TỪ TRẠM BIẾN ÁP ĐẾN CÁC TỦ PHÂN PHỐI HẠ TỔNG	32
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO TOÀ CT 2.....	46
4.1. TÍNH TOÁN HỆ THỐNG NỐI ĐẤT	47

4.1.1. Nối đất tự nhiên.....	46
4.1.2 Nối đất nhân tạo	49
4.2. Trình tự tính toán nối đất	49
4.3. Tính toán nối đất cho hệ thống điện và các thiết bị một pha, ba pha khác.	50
KẾT LUẬN	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO	51

Lời nói đầu

Trong những năm gần đây, cả nước ta đang bước vào công cuộc nghiệp hóa đất nước, sự giáo dục đóng vai trò quan trọng trong công cuộc này, đặc biệt là đào tạo đội ngũ có tay nghề cao biết kết hợp chặt chẽ lý thuyết và thực tiễn vào lao động sản xuất. Để hệ thống lại toàn bộ kiến thức đã được học trong trường, em được giao đề tài “Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở xã hội CT2 tràng duệ”.

Bản đồ án của em được trình bày thành chương

Chương 1. Giới thiệu về nhà ở xã hội CT2 tràng duệ

Chương 2. Xác định phủ tải tính toán của các tầng

Chương 3 Thiết kế mạng điện cao áp cho toà CT2

Chương 4. Thiết kế hệ thống nối đất cho tòa CT2

Do thời gian và trình độ có hạn nên bản đồ án của em không tránh khỏi những thiếu sót, em mong được sự tham gia góp ý của các thầy cô và các bạn

Em xin chân thành cảm ơn

,

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ Ở XÃ HỘI CT2 TRÀNG DUỆ

1.1. Tìm hiểu chung về nhà ở xã hội CT2 tràng duệ

1.1.1. Lời giới thiệu

- Tên dự án: Nhà ở xã hội Tràng Duệ Hải Phòng (Evergreen Tràng Duệ)
- Vị trí: KCN Tràng Duệ, xã Lê Lợi và xã Quốc Tuấn, huyện An Dương, TP Hải Phòng
- Chủ đầu tư: Công ty CP KCN Sài Gòn - Hải Phòng
- Tổng diện tích dự án: 31.369 m² ; Mật độ xây dựng: 31%
- Quy mô: gồm 10 tòa chung cư 15 tầng, với tổng 2.538 căn hộ
- Tầng hầm: 1 tầng hầm (Đáp ứng đầy đủ chỗ đỗ ô tô & xe máy)
- Diện tích căn hộ: Từ 26m² - 40m² - 52m² - 55m² (1-2 P.Ngủ)
- Nhà ở xã hội Tràng Duệ Hải Phòng có vị trí chiến lược quan trọng trong Tam giác kinh tế Hà Nội – Hải Phòng – Quảng Ninh, nên cực kỳ được ưu ái về hạ tầng giao thông cũng như tiện ích đô thị. Ngoài khu công nghiệp Tràng Duệ với 14 khu công nghiệp đã được thành lập và hoạt động; nhiều khu, cụm công nghiệp khác đang được triển khai khẩn trương đã thu hút trên 190 ngàn lao động, trong đó có khoảng trên 67 ngàn lao động ngoại tỉnh. Riêng với Khu công nghiệp Tràng Duệ hiện nay có 113 nhà đầu tư trong, ngoài nước đang hoạt động và là nơi làm việc của trên 50 ngàn người lao động. Do vậy, nhu cầu về nhà ở công nhân là rất lớn

- Sơ đồ mặt bằng

TÒA CT 2



CHA1	CHA2	CHA2	CHA2	CHA2	CHA2	CHA2	CHA2	CHA1
18 2PN 54.49 m ²	17 2PN 54.01 m ²	16 2PN 54.04 m ²	15 2PN 54.04 m ²	14 2PN 54.02 m ²	12A 2PN 54 m ²	12 2PN 54 m ²	11 2PN 54 m ²	10 2PN 54.47 m ²

SÂN VƯỜN NỘI BỘ



CHA1	CHA2	SÂN VƯỜN NỘI BỘ							CHA2	CHB
19 2PN 54.45 m ²	20 2PN 53.41 m ²	CHC1	CHC2	CHC2	CHC2	CHC2	CHC2	CHC2	CHA2	CHB
		1 Studio 26.43 m ²	2 Studio 26.52 m ²	3 Studio 26.47 m ²	4 Studio 26.47 m ²	5 Studio 26.48 m ²	6 Studio 26.48 m ²	7 Studio 26.47 m ²	8 2PN 54 m ²	9 1PN 40.02 m ²

	Căn hộ 2PN		Căn hộ 1PN		Căn hộ 2PN		Căn hộ Studio
--	------------	--	------------	--	------------	--	---------------

- BẢNG THỐNG KÊ CĂN HỘ

STT	LOẠI CĂN HỘ	SỐ LƯỢNG
1	CHA1	42
2	CHA2	126
3	CHB	14
4	CHC1	14
5	CHC2	84
6	CĂN HỘ LOẠI 1:TẦNG 1 CH01,04,07,08,09,10,13	7
7	CĂN HỘ LOẠI 2:TẦNG 1 CH14,15,16	3
8	CĂN HỘ LOẠI 3:TẦNG 1 CH12	1
9	CĂN HỘ LOẠI 4:TẦNG 1 CH02,11	2
10	CĂN HỘ LOẠI 5:TẦNG 1 CH03	1

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN NHÀ Ở XÃ HỘI CT2

TRÀNG DUỆ

2.1 GIỚI THIỆU CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

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

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

Công thức tính:

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

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

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

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

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

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

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

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

Phương pháp tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi.

Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu k_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Mà hệ số $K_{nc}=k_{sd}.k_{max}$ có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

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

Công thức:

$$P_{tt} = p_0.f$$

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 thống kê lại mà có.

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

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

Công thức tính:

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

Trong đó:

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

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

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

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

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

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

Công thức tính:

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

Trong đó:

P_{dm} - Công suất định mức (w)

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

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

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

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

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

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

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

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

+ 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 các thiết bị đó lên ba pha của mạng.

2.2 PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN CHIỀU SÁNG

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:

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

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

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

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

Xác định hệ số sử dụng:

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

8. Xác định quang thông tổng theo yêu cầu:

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

Trong đó:

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

s - Diện tích bề mặt làm việc (m^2)

d - Hệ số bù

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

9. Xác định số bộ đèn:

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

Kiểm tra sai số quang thông:

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

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

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

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

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

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

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

12. Hệ thống chiếu sáng

- Dùng đèn âm trần led chiếu sáng cho các phòng khách và phòng ngủ, trong các phòng bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho các mục đích khác.

1. Lắp đặt thiết bị

- Tủ điện các phòng, tổng lắp ở độ cao 1.4 so với sàn hoàn thiện

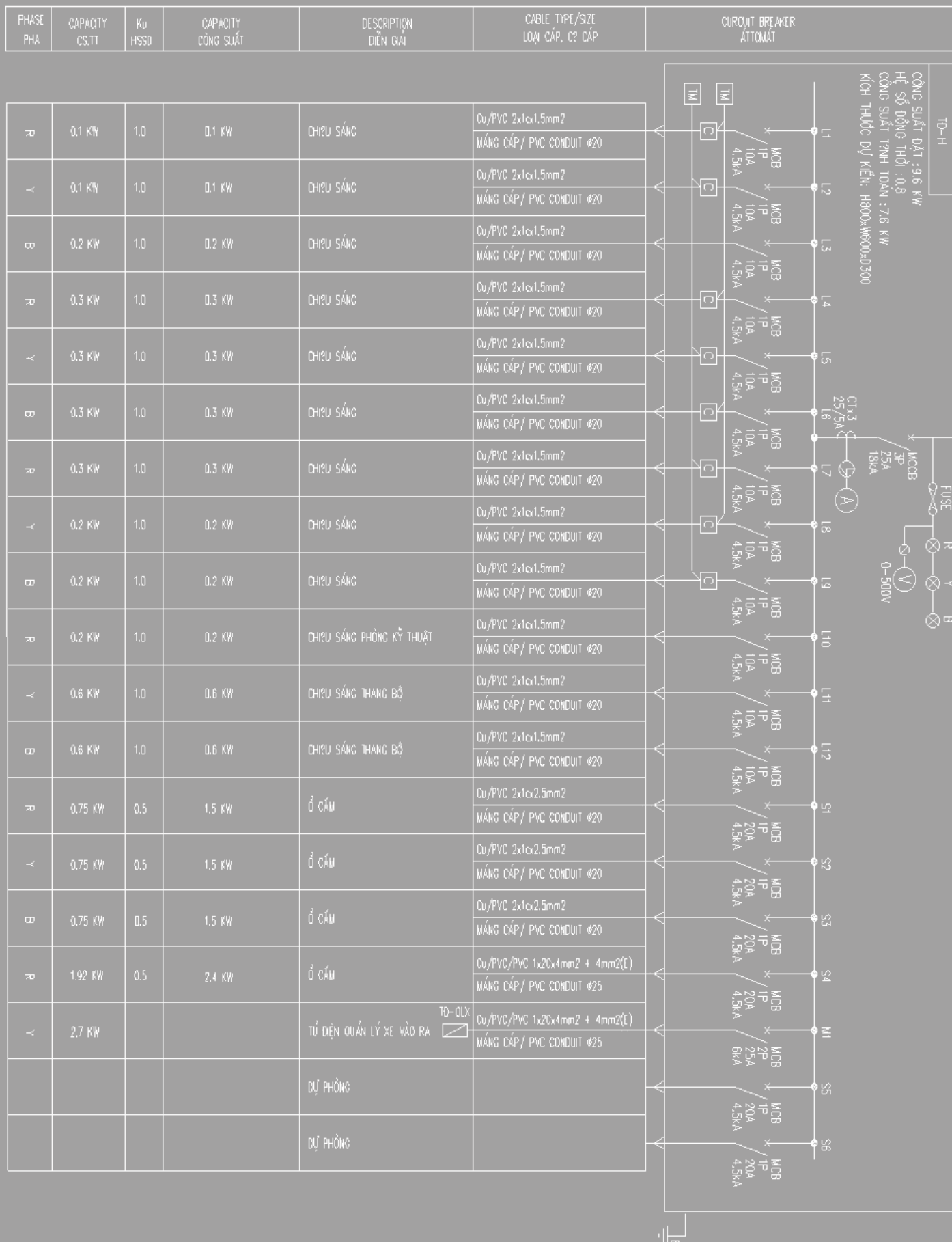
- Hộp phân phối điện các phòng, công tắc lắp ở độ cao 1.4m so với sàn hoàn thiện

- Các ổ cắm chung, ổ cắm điện thoại, tivi lắp ở độ cao 0.4m so với sàn nhà

- Toàn bộ dây dẫn được luồn trong ống nhựa mềm tròn ngầm trần, tường, sàn và đi trong hộp kỹ thuật.

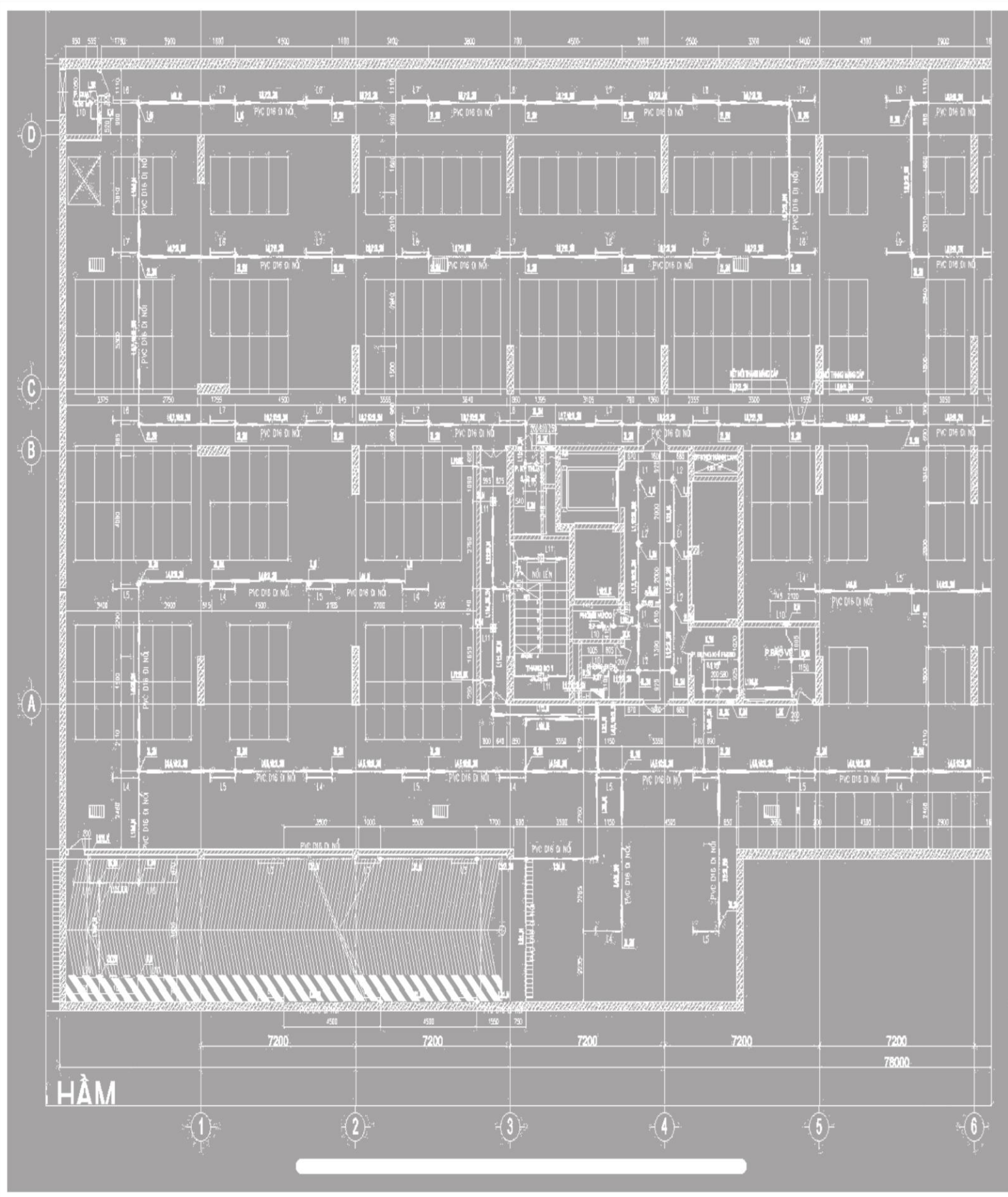
- Dây cáp tổng dẫn nguồn vào được đi trong ống, tất cả các đèn chiếu sáng chung (chiếu sáng đường đi bộ, hành lang, sảnh các tầng...) đều được bật tắt bằng công tắc vị trí theo bản vẽ thiết kế.

2.2.1: Tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng hầm.

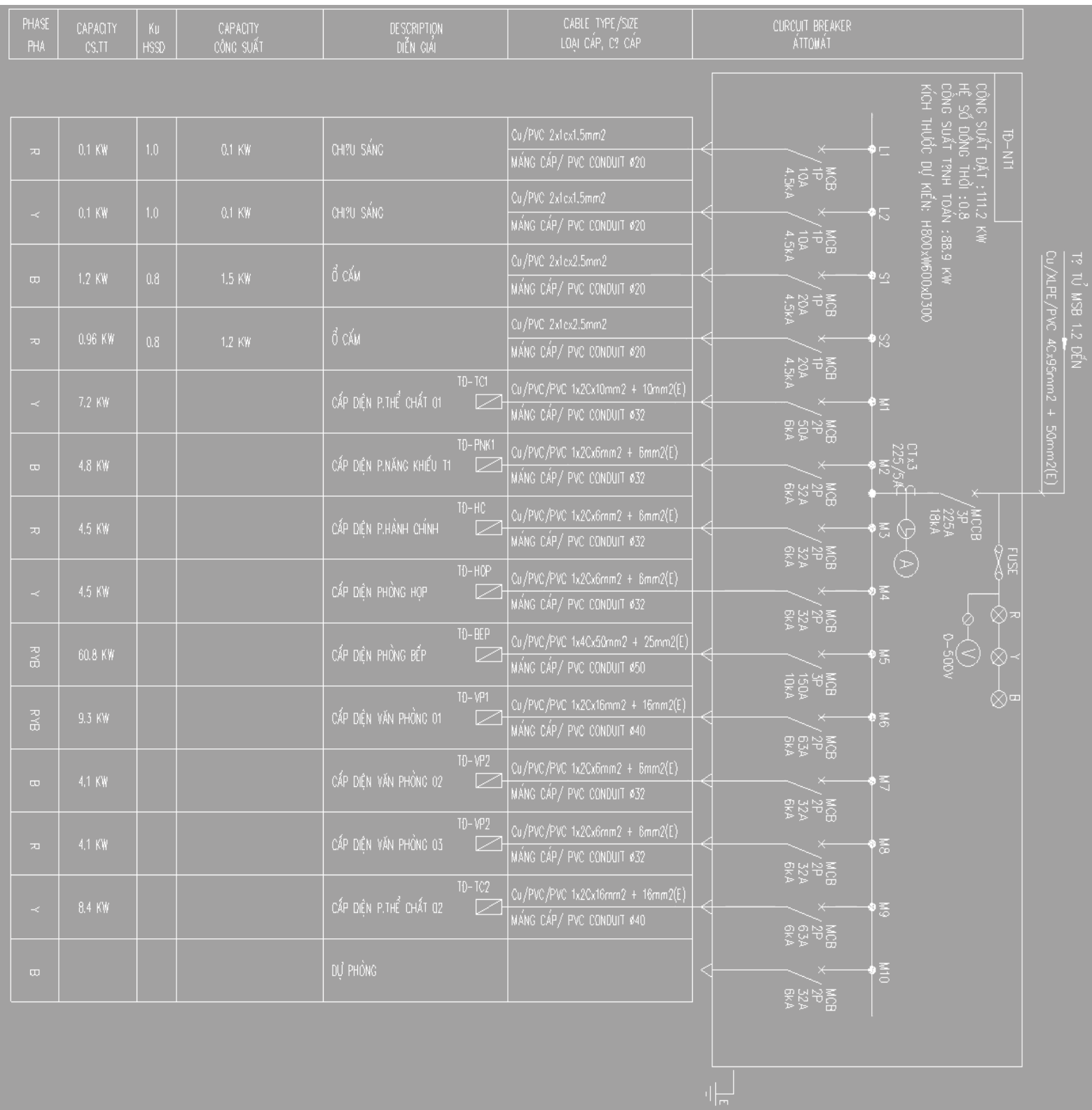


SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN TẦNG HÀM

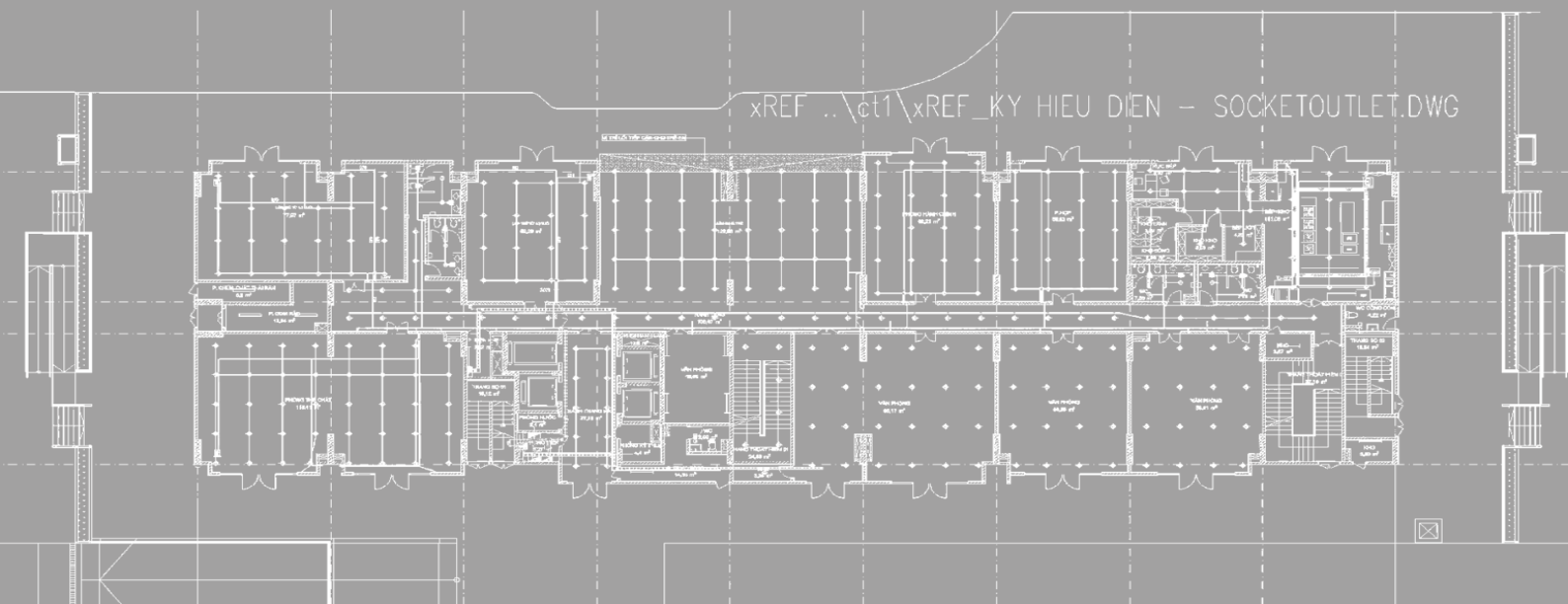
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG HÀM TRỤC (A-D)/(1-6)-TÒA CT2



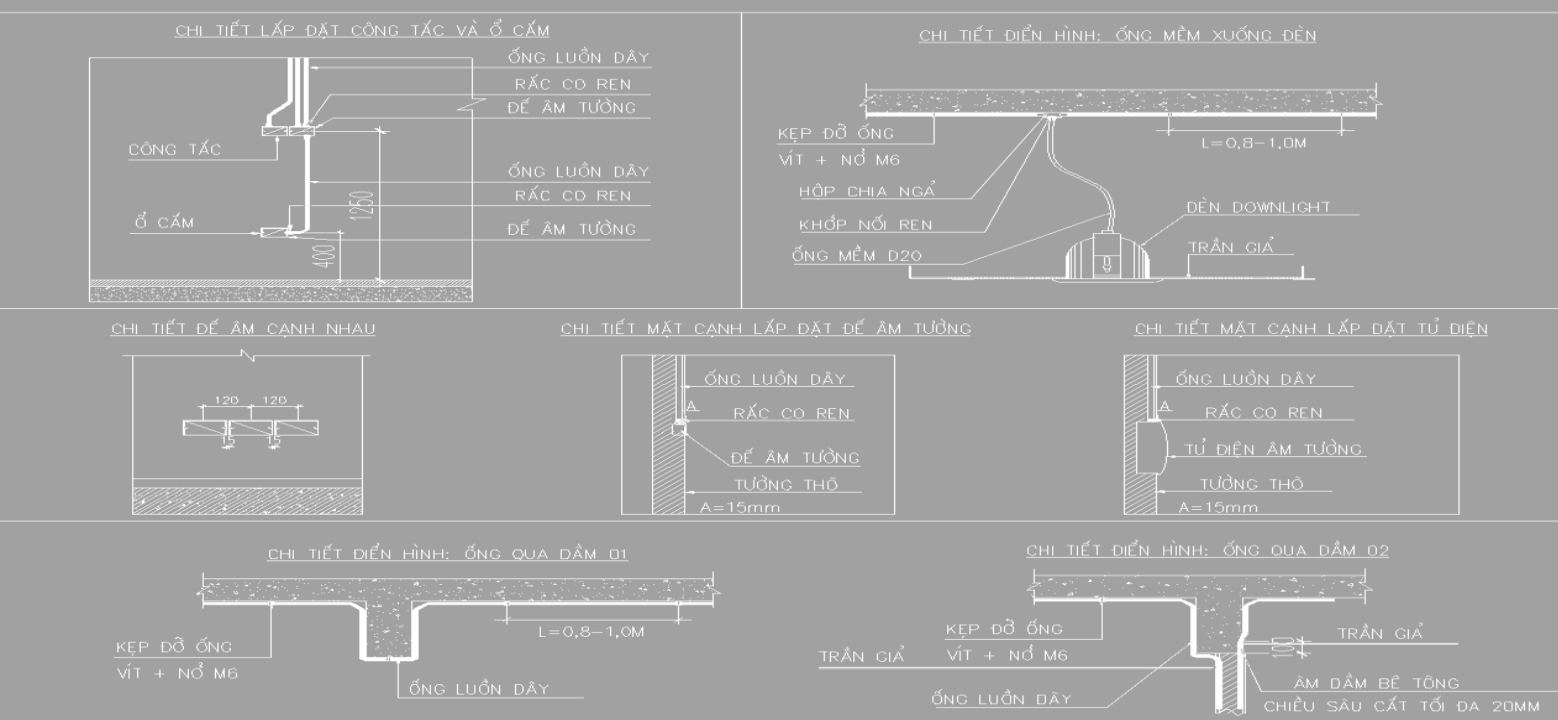
2.2.2: Tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 1



SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN TẦNG 1



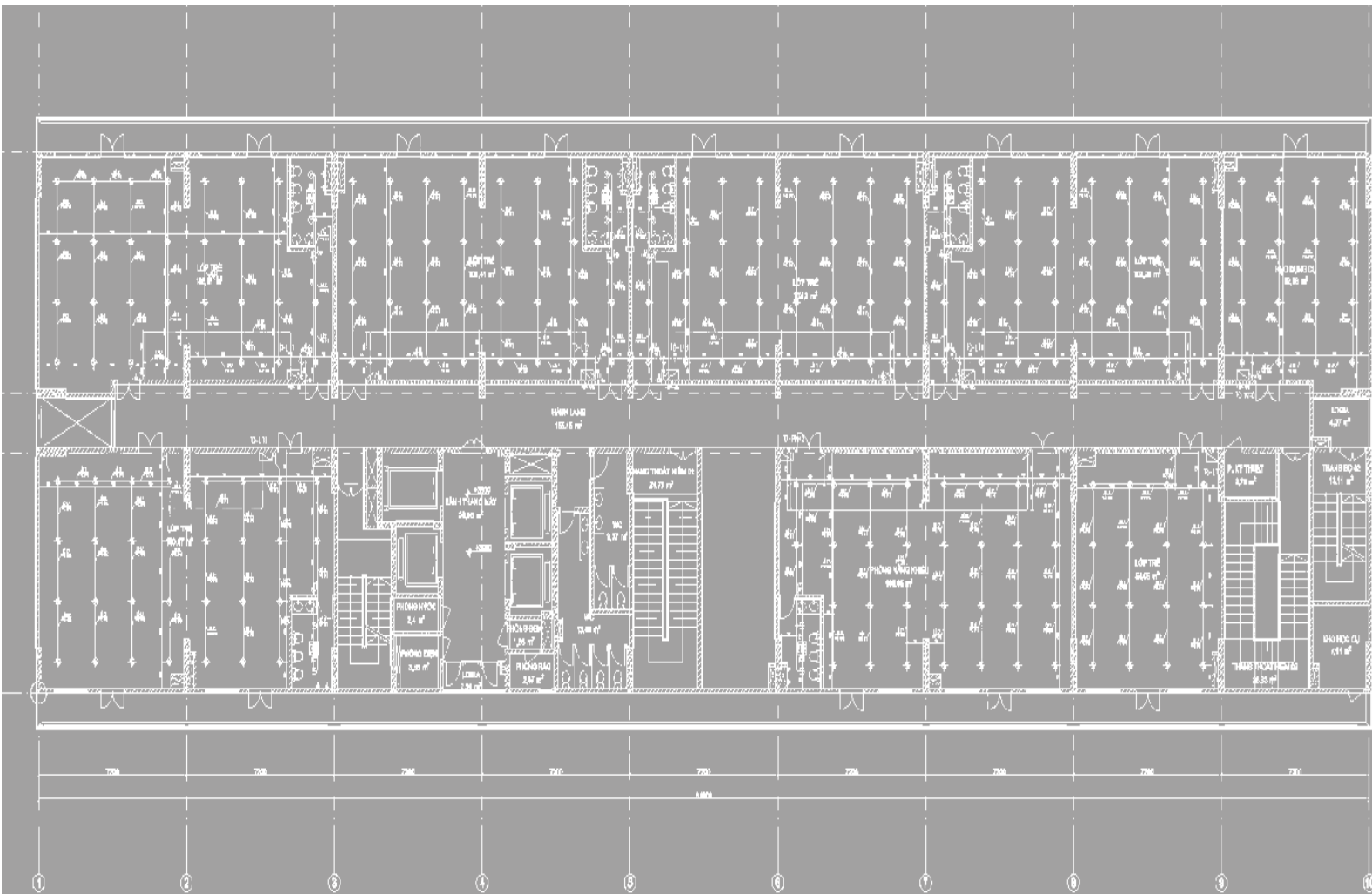
MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 1



GHI CHÚ: + Ổ cắm tại các khu vực: sảnh nhà trẻ, hành lang, các phòng thể chất, phòng năng khiếu tầng 1 được lắp đặt ở độ cao 1.5m so với mặt sàn hoàn thiện.
+ Ngoài những khu vực nói trên ổ cắm được lắp đặt ở độ cao 0.4m hoặc 1.2m so với mặt sàn hoàn thiện.

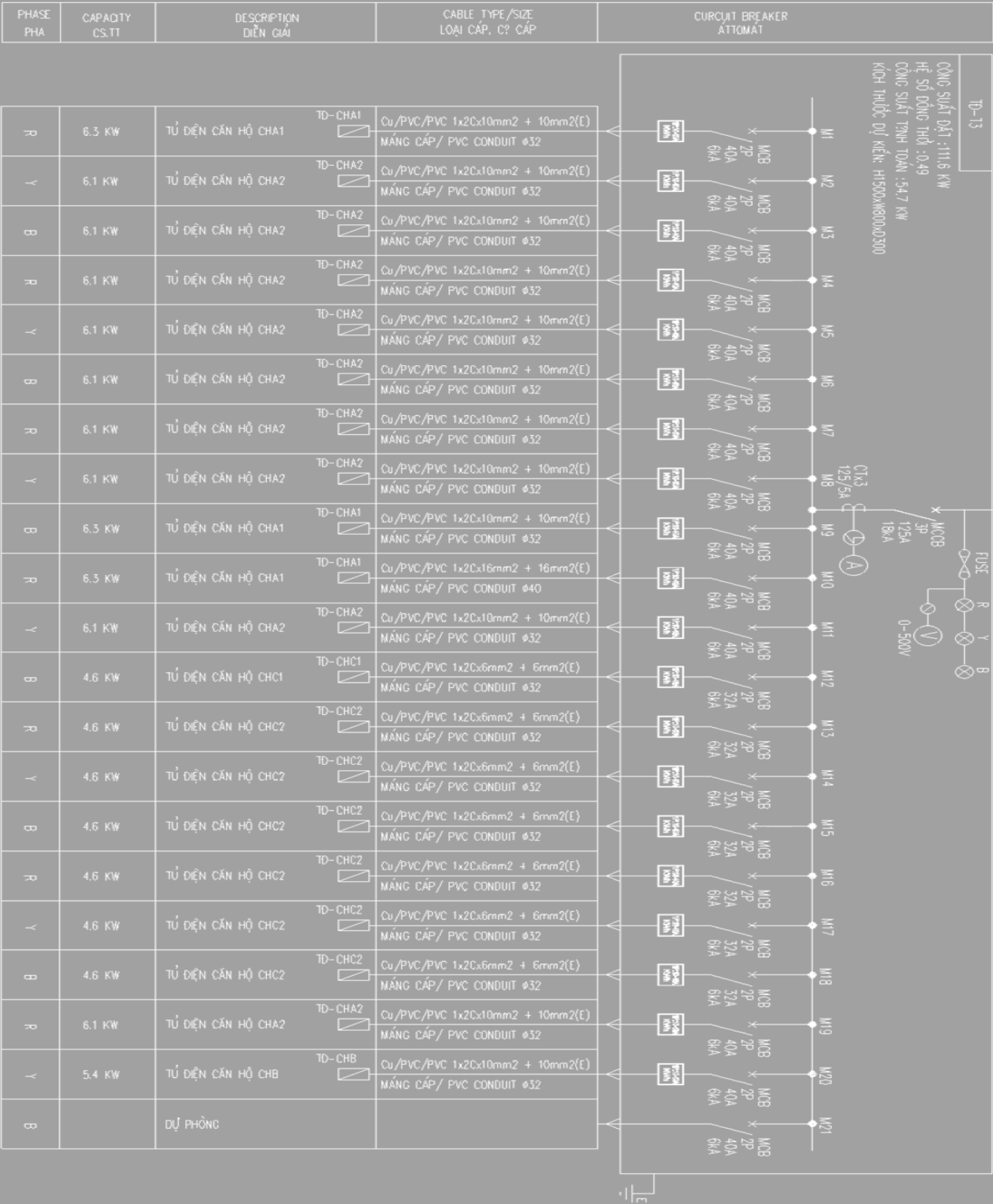
2.2.3: Tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 2

14

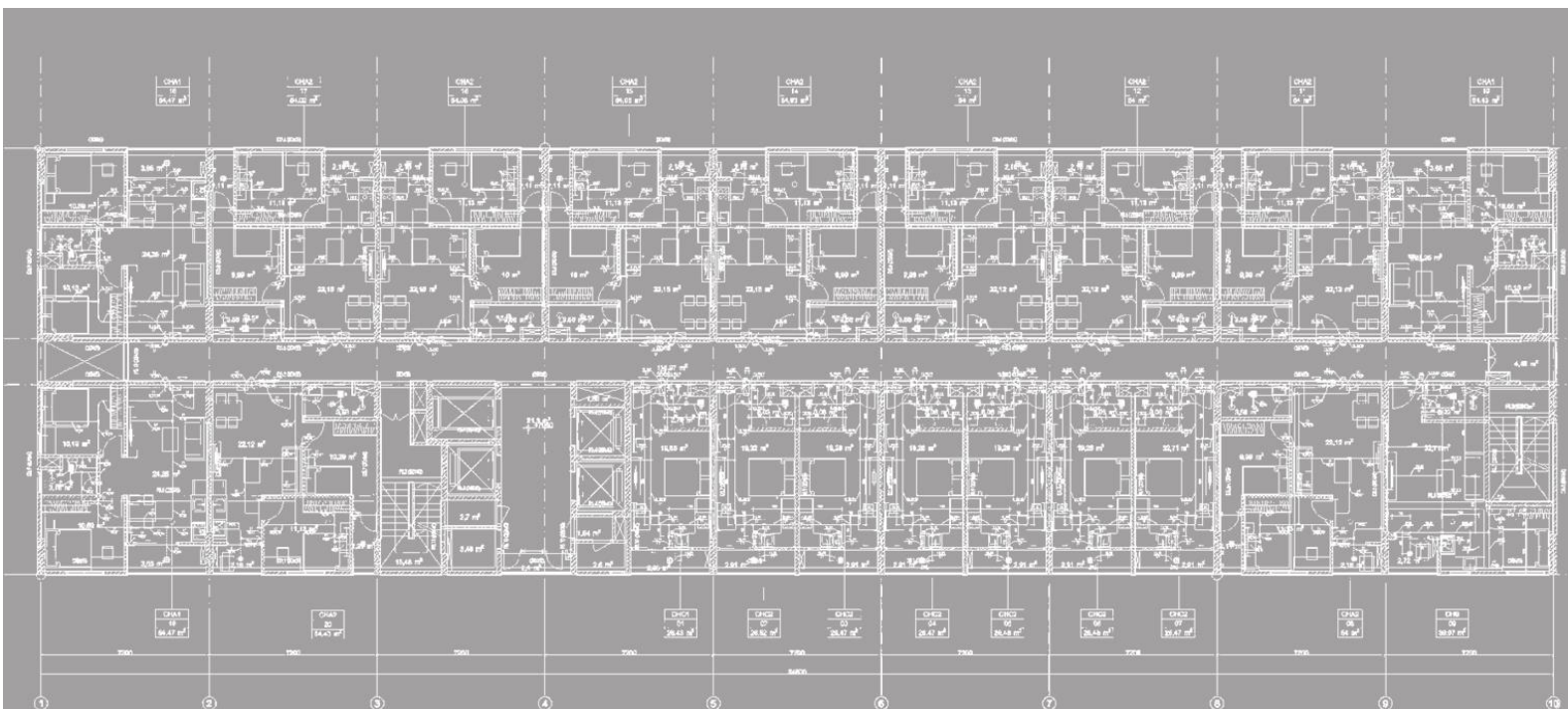


MẶT BẰNG CHIỀU SÁNG TẦNG 2

2.2.4: Tính toán các tủ điện chiếu sáng cho tầng 3-15



SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN TẦNG 3-15



MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 3-15

SĐNL TỦ ĐIỆN CĂN HỘ CHC1 TƯƠNG TỰ SĐNL TỦ ĐIỆN CĂN HỘ CHC2

TỦ ĐIỆN TẦNG 3 ĐẾN

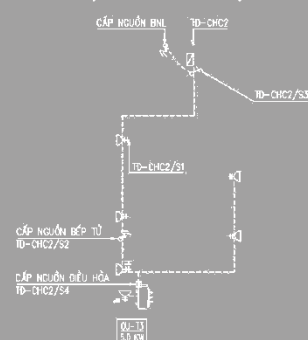
Cu/PVC/PVC 1x2Cx6mm² + 6mm²(E)

CURRENT BREAKER ATQ/MAT	CABLE TYPE/SIZE (LOẠI CÁP, CÁP CÁP)	DESCRIPTION MÔ TẢ	CAPACITY CÔNG SUẤT	K_u HSD	CAPACITY CS.TT
MCB 1P 10A 4.5kA	Cu/PVC 2x1.5mm ² PVC CONDUIT Ø16	CHIẾU SÁNG	0.3 KW	1.0	0.3 KW
MCB 1P 20A 4.5kA	Cu/PVC 2x2.5mm ² PVC CONDUIT Ø16	Ổ CẠM	1.6 KW	0.8	1.44 KW
MCB 1P 25A 4.5kA	Cu/PVC 2x4mm ² + 4mm ² (E) PVC CONDUIT Ø20	CÁP NGUỒN BẾP TỦ	4.0 KW	0.8	3.2 KW
MCB 1P 20A 4.5kA	Cu/PVC 2x2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT Ø20	CÁP NGUỒN BNL	2.5 KW	1.0	2.5 KW
MCB 1P 20A 4.5kA	Cu/PVC 2x2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT Ø20	CÁP NGUỒN ĐIỀU HÒA	1.8 KW	1.0	1.8 KW
MCB 1P 20A 4.5kA		DỰ PHÒNG			

MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ - CHC2



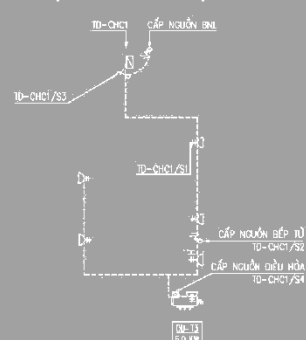
MẶT BẰNG CÁP NGUỒN CĂN HỘ - CHC2



MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG CĂN HỘ - CHC1



MẶT BẰNG CÁP NGUỒN CĂN HỘ - CHC1

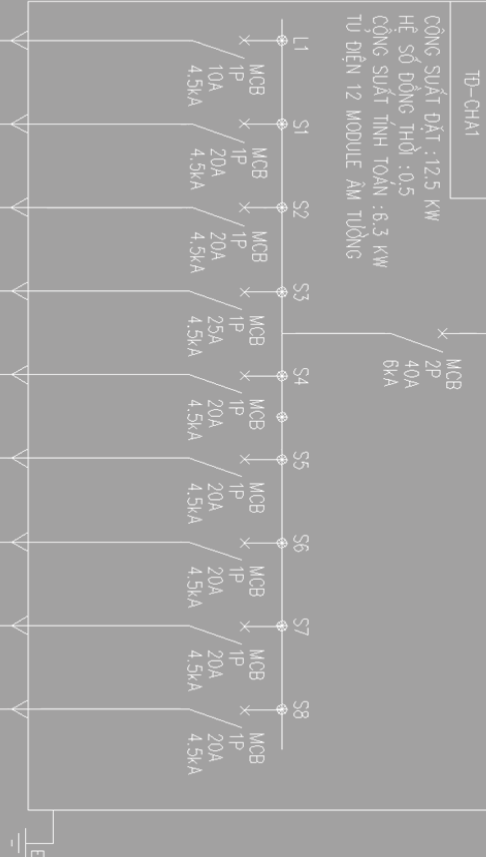


SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN CHO CĂN HỘ CHC1-CHC2

SBNL TỦ ĐIỆN CĂN HỘ CHA1

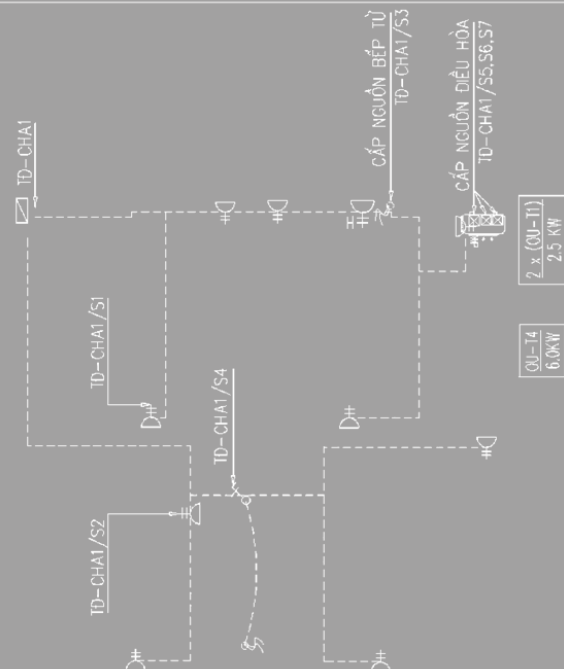
TỦ TỦ ĐIỆN TẦNG 3 ĐẾN
Cu/PVC/PVC 1x2Cx10mm² + 10mm²(E) →

CÔNG SUẤT DẶT : 12.5 KW
HỆ SỐ ĐỒNG THỜI : 0.5
CÔNG SUẤT TÍNH TOÁN : 6.3 KW
TỦ ĐIỆN 12 MODULE ÂM TƯỜNG



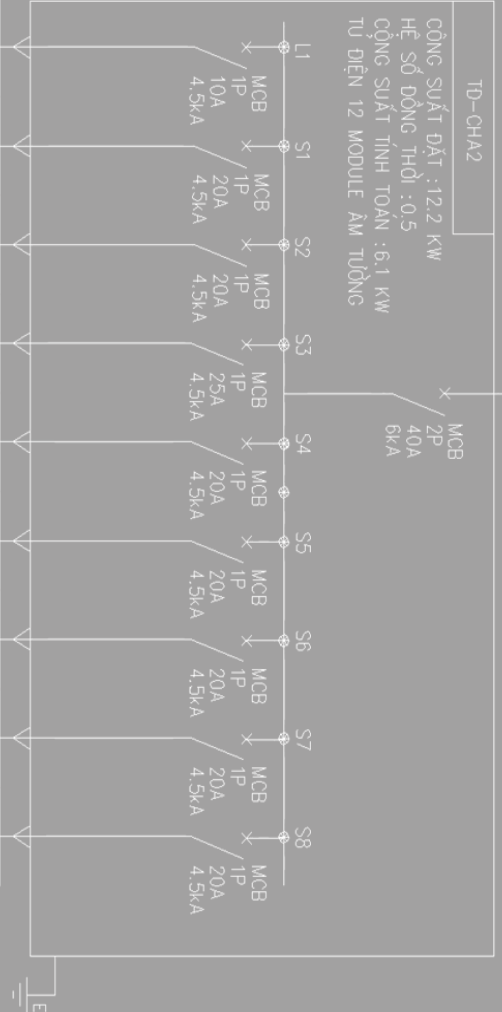
CAPACITY CS.TT	K _u HSSD	CAPACITY CÔNG SUẤT	DESCRIPTION DIỄN GIẢI	CABLE TYPE/SIZE LOẠI CÁP, CỖ CÁP	CIRCUIT BREAKER ATTOMAT
0.5 KW	1.0	0.5 KW	CHIẾU SÁNG	Cu/PVC 2x1cx1.5mm ² PVC CONDUIT ø16	MCB 1P 10A 4.5kA
1.44 KW	0.8	1.8 KW	Ổ CẮM	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² PVC CONDUIT ø16	MCB 1P 20A 4.5kA
0.96 KW	0.8	1.2 KW	Ổ CẮM	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² PVC CONDUIT ø16	MCB 1P 20A 4.5kA
3.2 KW	0.8	4.0 KW	CẤP NGUỒN BẾP TỦ	Cu/PVC 2x1cx4mm ² + 4mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	MCB 1P 25A 4.5kA
2.5 KW	1.0	2.5 KW	CẤP NGUỒN BNL	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	MCB 1P 20A 4.5kA
0.92 KW	1.0	0.92 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	MCB 1P 20A 4.5kA
0.92 KW	1.0	0.92 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	MCB 1P 20A 4.5kA
2.06 KW	1.0	2.06 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	MCB 1P 20A 4.5kA
			DỰ PHÒNG		MCB 1P 20A 4.5kA

MẶT BẢNG CẤP NGUỒN CĂN HỘ- CHA1

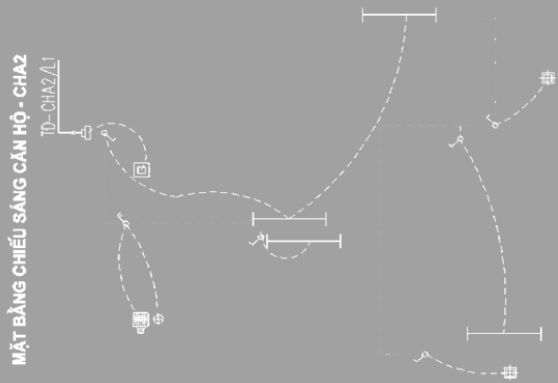


SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN CHO CĂN HỘ-CHA1

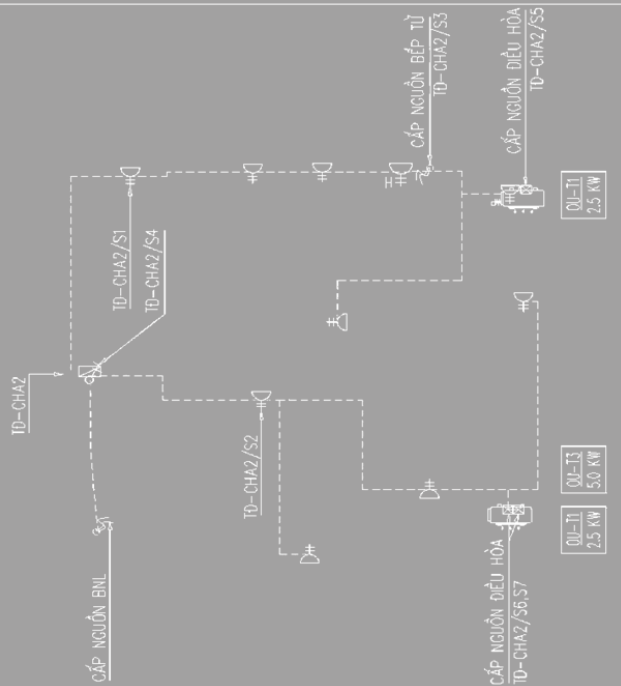
TỦ TỦ ĐIỆN TẦNG 3 ĐẾN
Cu/PVC/PVC 1x2Cx10mm² + 10mm²(E)



CAPACITY CS.TT	Ku HSSD	CAPACITY CÔNG SUẤT	DESCRIPTION DIỄN GIẢI	CABLE TYPE / SIZE LOẠI CÁP, CỖ CÁP	CURCUIT BREAKER ATTOMAT
0.5 KW	1.0	0.5 KW	CHIẾU SÁNG	Cu/PVC 2x1cx1.5mm ² PVC CONDUIT ø16	
1.44 KW	0.8	1.8 KW	Ổ CẮM	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² PVC CONDUIT ø16	
0.96 KW	0.8	1.2 KW	Ổ CẮM	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² PVC CONDUIT ø16	
3.2 KW	0.8	4.0 KW	CẤP NGUỒN BẾP TỦ	Cu/PVC 2x1cx4mm ² + 4mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	
2.5 KW	1.0	2.5 KW	CẤP NGUỒN BNL	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	
0.92 KW	1.0	0.92 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	
0.92 KW	1.0	0.92 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	
1.8 KW	1.0	1.8 KW	CẤP NGUỒN ĐIỀU HÒA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ² + 2.5mm ² (E) PVC CONDUIT ø20	
			DỰ PHÒNG		

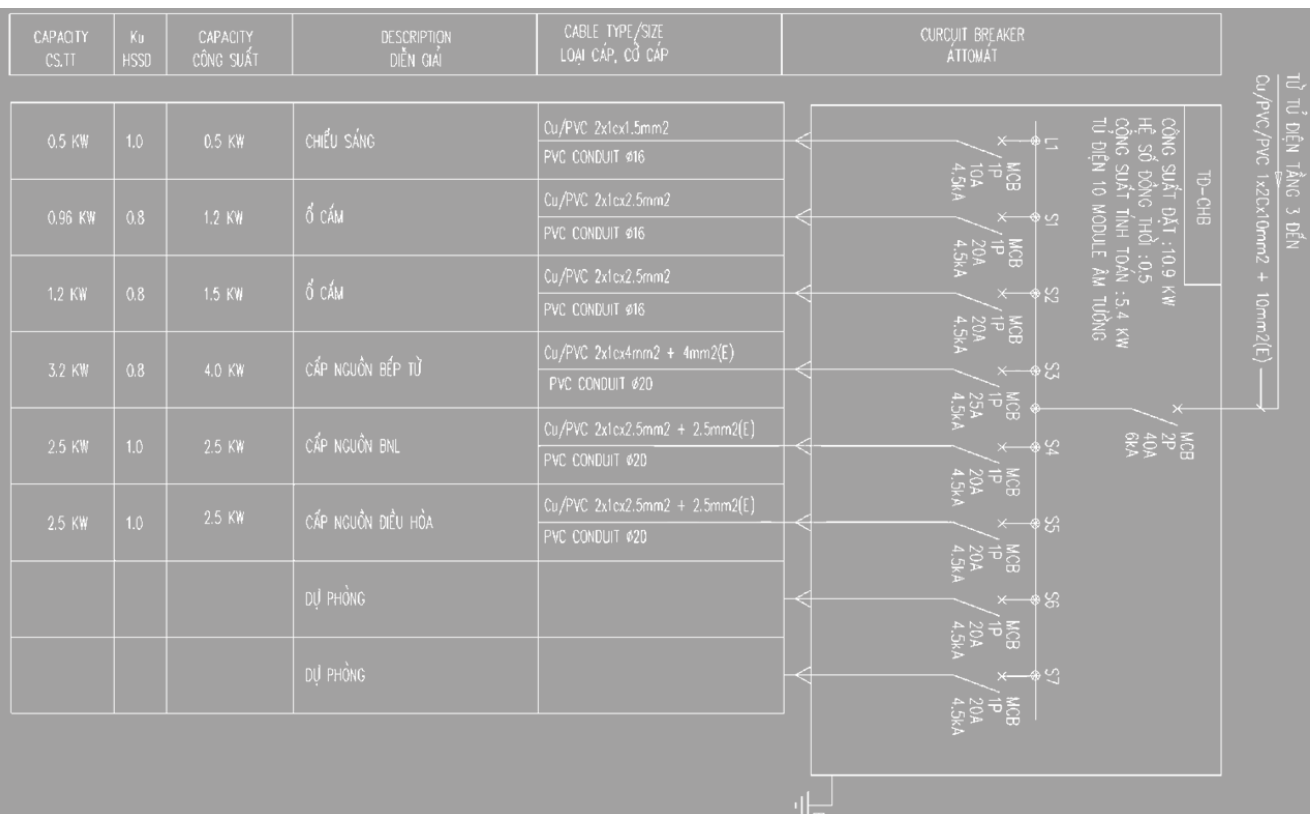


MẶT BẰNG CẤP NGUỒN CÁN HỘ CHA2



SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN CHO CÁN HỘ-CHA2

SEN L TỬ ĐIỆN CẢN HỘ CHB



SƠ ĐỒ PHÂN PHỐI ĐIỆN CHO CĂN HỘ-CHB

2.3: YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ DẪN ĐIỆN

Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ dẫn điện bằng đường cáp

Phụ lục 3.1.1: QUY ĐỊNH MÃ MÀU CỦA DÂY BỌC VÀ CÁP

Bảng 3: Quy định mã màu của dây bọc và cáp

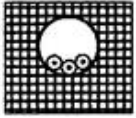
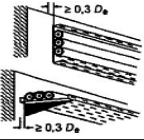
Loại dây sử dụng	Nhận dạng màu
Dây dẫn bảo vệ	Xanh lá cây và vàng
Dây trung tính	Xanh sáng
Mạch điện AC hoặc DC	Đen
Mạch điều khiển AC	Đỏ
Mạch điều khiển DC	Xanh da trời
Mạch điều khiển cho khóa liên động 3	Cam

Phụ lục 3.1.2: ĐIỆN TRỞ 1 CHIỀU LỚN NHẤT CỦA LỖI DẪN ĐIỆN

Bảng 3.1: Điện trở 1 chiều lớn nhất của lõi đồng và nhôm

Tiết diện của lõi	Điện trở 1 chiều lớn nhất của lõi dẫn điện ở 20°C	
	LỖI ĐỒNG	LỖI NHÔM
mm ²	Ω/km	Ω/km
1.5	12.1	
2.5	7.41	
4	4.61	
6	3.08	
10	1.83	
16	1.15	1.91
25	0.727	1.20
35	0.524	0.868
50	0.387	0.641
70	0.268	0.443
95	0.193	0.320
120	0.153	0.253
150	0.124	0.206
185	0.0991	0.164
240	0.0754	0.125
300	0.0601	0.100
400	0.0470	0.0774
500	0.0366	0.0605
630	0.0283	0.0469
800	0.0221	0.0364
1000	0.0176	0.0291

Dòng điện lâu dài cho phép của đường cáp điện điện áp đến 35kV theo các phương thức lắp đặt

Tiết diện dây dẫn và chủng loại dây dẫn		Ruột dẫn có cách điện hoặc cáp một lõi chạy trong đường ống đặt trong khối xây TCVN-9207		Cáp nhiều lõi: Lắp trên máng đục lỗ hoặc thang cáp TCVN-9207		Cáp trong không khí QCVN-621		Cáp ngầm QCVN-621	
		Phương pháp B1		Phương pháp E		Phương pháp C		Phương pháp D1/D2	
									
Lõi	mm ²	PVC	XLPE	PVC	XLPE	PVC	XLPE	PVC	XLPE
		A	A	A	A	A	A	A	A
ĐỒNG	1.5	17.5	23	18.5	23	17.5	22	18	22
	2.5	24	31	25	32	24	30	24	29
	4	32	42	34	42	32	40	31	37
	6	41	54	43	54	41	52	39	46
	10	57	75	60	75	57	71	52	61
	16	76	100	80	100	76	96	67	79
	25	101	133	101	127	96	119	86	101
	35	125	164	126	158	119	147	103	122
	50	151	198	153	192	144	179	122	144
	70	192	253	196	246	184	229	151	178
	95	232	306	238	298	223	278	179	211
	120	269	354	276	346	259	322	203	240
	150	300	393	319	399	299	371	230	271
	185	341	449	364	456	341	424	258	304
	240	400	528	430	538	403	500	297	351
	300	458	603	497	621	464	576	336	396

Ghi chú:

- Nhiệt độ làm việc của lõi: Cách điện PVC: 70oC, cách điện XLPE: 90oC
- Nhiệt độ môi trường: Trong không khí: 30oC, trong đất: 20oC
- Độ chôn sâu: -0,8m
- Nhiệt trở suất của đất: 1,5 K.m/W
- Nhiệt trở suất của đất quanh ống: 1,2 K.m/W

Quy phạm trang bị điện 2007

Tiết diện ruột, mm ²	Dòng điện cho phép (A)					
	Dây đặt hở	Dây đặt chung trong ống				
		2 dây một ruột	3 dây một ruột	4 dây một ruột	1 dây hai ruột	1 dây ba ruột
0.5	11	-	-	-	-	-
0.75	15	-	-	-	-	-
1	17	16	15	14	15	14
1.5	23	19	17	16	18	15
2.5	30	27	25	25	25	21
4	41	38	35	30	32	27
6	50	46	42	40	40	34
10	80	70	60	50	55	50
16	100	85	80	75	80	70
25	140	115	100	90	100	85
35	170	135	125	115	125	100
50	215	185	170	150	160	135
70	270	225	210	185	195	175
95	330	275	255	225	245	215
120	385	315	290	260	295	250
150	440	360	330	-	-	-
185	510	-	-	-	-	-
240	605	-	-	-	-	-
300	695	-	-	-	-	-
400	830	-	-	-	-	-

Phụ lục 3.1.3: HỆ SỐ ĐIỀU CHỈNH DÒNG ĐIỆN LÂU DÀI CHO PHÉP CỦA CÁP THEO ĐIỀU KIỆN LẮP ĐẶT

Bảng 3.2: Hệ số điều chỉnh khi lắp đặt cáp trong không khí

Cách điện	Nhiệt độ lõi	Nhiệt độ môi trường (°C)								
		20	25	30	35	40	45	50	55	60
XLPE, EPR	90°C	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82	0.76	0.71
PVC	70°C	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.50

Bảng 3.3: Hệ số điều chỉnh khi lắp đặt cáp trong đất

Cách điện	Nhiệt độ lõi	Nhiệt độ môi trường (°C)								
		10	15	20	25	30	35	40	45	50
XLPE, EPR	90°C	1.07	1.04	1.00	0.96	0.93	0.89	0.85	0.80	0.76
PVC	70°C	1.10	1.05	1.00	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63

Bảng 3.4: Hệ số điều chỉnh theo độ sâu lắp đặt cáp trong đất

Độ sâu lắp đặt (m)	Cáp 1 lõi		Cáp 3 lõi
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	$>185 \text{ mm}^2$	
0.50	1.04	1.06	1.04
0.60	1.02	1.04	1.03
0.80	1.00	1.00	1.00
1.00	0.98	0.97	0.98
1.25	0.96	0.95	0.96
1.50	0.95	0.93	0.95
1.75	0.94	0.91	0.94
2.00	0.93	0.90	0.93
2.50	0.91	0.88	0.91
3.00	0.90	0.86	0.90

Bảng 3.5: Hệ số điều chỉnh theo độ sâu lắp đặt cáp trong ống

Độ sâu lắp đặt (m)	Cáp 1 lõi		Cáp 3 lõi
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	$>185 \text{ mm}^2$	
0.50	1.04	1.05	1.03
0.60	1.02	1.03	1.02
0.80	1.00	1.00	1.00
1.00	0.98	0.97	0.99
1.25	0.96	0.95	0.97
1.50	0.95	0.93	0.96
1.75	0.94	0.92	0.95
2.00	0.93	0.91	0.94
2.50	0.91	0.89	0.93
3.00	0.90	0.88	0.92

Bảng 3.6 - Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp trong đất hoặc đi ngầm trong đường ống đối với nhiệt trở đất khác $2,5 \text{ C.m/W}$ áp dụng cho khả năng mang dòng đối với phương pháp chuẩn D

Nhiệt trở, $^{\circ}\text{C.m/W}$	0.5	0.7	1	1.5	2	2.5	3
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp đi ngầm trong ống dẫn	1.28	1.20	1.18	1.1	1.05	1	0.96
Hệ số hiệu chỉnh đối với cáp chôn trực tiếp	1.88	1.62	1.5	1.28	1.12	1	0.90

Chú thích 1: Hệ số hiệu chỉnh đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt. Độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi $\pm 5\%$.

Chú thích 2: Hệ số hiệu chỉnh có thể áp dụng cho cáp đi trong ống dẫn đi ngầm; đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, hệ số hiệu chỉnh đối với nhiệt trở nhỏ hơn $2,5 \text{ oC.m/W}$ sẽ cao hơn. Trong trường hợp yêu cầu giá trị chính xác hơn thì có thể tính bằng phương pháp nêu trong bộ IEC 60287.

Chú thích 3: Hệ số hiệu chỉnh áp dụng cho ống dẫn đi ngầm ở độ sâu đến 0,8 m.

Chú thích 4: Giả thiết là đặc tính của đất là đồng đều. Không được có hơi ẩm xâm nhập vào vùng nhiệt trở cao xung quanh cáp. Nếu thấy trước là có một phần đất bị khô thì thông số dòng điện cho phép cần được rút ra bằng phương pháp qui định ở bộ IEC 60287.

Bảng 3.7 - Hệ số suy giảm đối với một mạch điện hoặc một cáp nhiều lõi hoặc đối với một nhóm có nhiều hơn một mạch điện hoặc nhiều hơn một cáp nhiều lõi sử dụng với khả năng mang dòng.

Hạng mục	Bố trí (các cáp đặt sát nhau)	Số mạch điện hoặc cáp nhiều lõi												Cần sử dụng với khả năng mang dòng, tham khảo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Được bỏ lại trong không khí, trên một bề mặt, được chôn chìm hoặc được bao kín	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	B.52.2 đến B.52.13 Phương pháp A đến F
2	Một lớp trên tường, sàn hoặc hệ thống máng cáp không đục lỗ	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	Không có thêm hệ số suy giảm đối với nhóm có nhiều hơn chín mạch điện hoặc cáp nhiều lõi			B.52.2 đến B.52.7 Phương pháp C
3	Một lớp cố định trực tiếp dưới trần bằng gỗ	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	Một lớp trên hệ thống máng cáp nằm ngang hoặc thẳng đứng có đục lỗ	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				B.52.8 đến B.52.13 Phương pháp E và F
5	Một lớp trên hệ thống thang cáp hoặc thanh đỡ, v.v	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

Chú thích 1: Các hệ số này áp dụng cho nhóm cáp đồng nhất, mang tải đồng đều.

Chú thích 2: Trong trường hợp khe hở nằm ngang giữa các cáp liền kề vượt quá hai lần

đường kính ngoài thì không cần áp dụng hệ số suy giảm.

Chú thích 3: Các hệ số giống như vậy áp dụng cho:

- nhóm có hai hoặc ba cáp một lõi;
- cáp nhiều lõi.

Chú thích 4: Nếu hệ thống gồm cả cáp hai lõi và ba lõi thì tổng số cáp được lấy là số mạch điện và hệ số tương ứng áp dụng cho các bảng đối với hai ruột

dẫn mang tải áp dụng cho cáp hai lõi và cho các bảng đối với ba ruột dẫn mang tải áp dụng cho cáp ba lõi.

Chú thích 5: Nếu nhóm gồm n cáp một lõi thì có thể coi như n/2 mạch điện của hai ruột dẫn mang tải hoặc n/3 mạch điện của ba ruột dẫn mang tải.

Chú thích 6: Giá trị đưa ra được lấy trung bình trên dải các cỡ ruột dẫn và loại hệ thống lắp đặt, độ chính xác tổng thể của hệ số hiệu chỉnh nằm trong phạm vi 5 %.

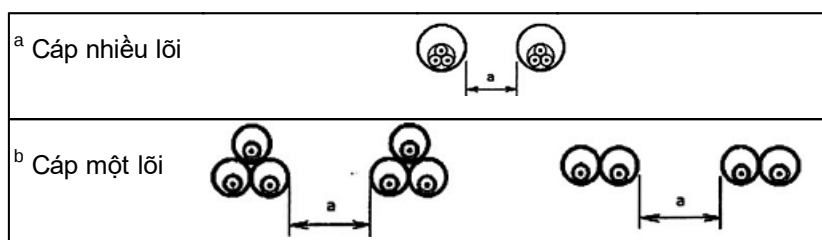
Chú thích 7: Đối với một số hệ thống lắp đặt và đối với các phương pháp khác không được cung cấp trong bảng trên, có thể sử dụng hệ số được tính cho các trường hợp cụ thể.

Bảng 3.8: Dòng điện lâu dài cho phép của thanh dẫn chữ nhật bằng đồng

Kích thước, (mm)	Dòng điện ^(*) cho phép theo số lượng thanh trong 1 pha (A)			
	1	2	3	4
15x3	210	-	-	-
20x3	275	-	-	-
25x3	340	-	-	-
30x4	475	-	-	-
40x4	625	-/1090	-	-
40x5	700/705	-/1250	-	-
50x5	860/870	-/1525	-/1895	-
50*x6	955/960	-/1700	-/2145	-
60x6	1125/1145	1470/1990	2240/2495	-
80x6	1480/1510	2110/2360	2720/3220	-
100x6	1810/1875	2470/3245	3770/3940	-
60x8	1320/1345	2160/2485	2790/3020	-
80x8	1690/1755	2620/3095	3370/3850	-
100x8	2080/2180	3630/3180	3930/4690	-
120x8	2400/2600	3400/4400	4340/5600	-
60x10	1475/1525	2560/2725	3300/3530	-
80x10	1900/1990	3100/3510	3990/4450	-
100x10	2310/2470	3610/4395	4650/5385	5300/6060
120x10	2650/2950	4100/5000	5200/6250	5900/6800
Ghi chú: (*) Tử số là dòng điện xoay chiều cho phép, mẫu số là dòng điện một chiều cho phép				

Bảng 3.9 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch, cáp đi trực tiếp trong ống dẫn đặt trong đất

A) Cáp nhiều lõi trong ống dẫn một đường				
Số cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn ^a			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0.85	0.90	0.95	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95
4	0.70	0.80	0.85	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90
7	0.57	0.76	0.80	0.88
8	0.54	0.74	0.78	0.88
9	0.52	0.73	0.77	0.87
10	0.49	0.72	0.76	0.86
11	0.47	0.70	0.75	0.86
12	0.45	0.69	0.74	0.85
13	0.44	0.68	0.73	0.85
14	0.42	0.68	0.72	0.84
15	0.41	0.67	0.72	0.84
16	0.39	0.66	0.71	0.83
17	0.38	0.65	0.70	0.83
18	0.37	0.65	0.70	0.83
19	0.35	0.64	0.69	0.82
20	0.34	0.63	0.68	0.82



B) Cáp một lõi trong ống dẫn một đường				
Số mạch một lõi của hai hoặc ba cáp	Khe hở từ ống dẫn đến ống dẫn ^b			
	0 (các ống dẫn đặt sát nhau)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0.80	0.90	0.90	0.95
3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.70	0.80	0.90
7	0.53	0.66	0.76	0.87
8	0.50	0.63	0.74	0.87
9	0.47	0.61	0.73	0.86
10	0.45	0.59	0.72	0.85
11	0.43	0.57	0.70	0.85
12	0.41	0.56	0.69	0.84
13	0.39	0.54	0.68	0.84
14	0.37	0.53	0.68	0.83
15	0.35	0.52	0.67	0.83
16	0.34	0.51	0.66	0.83
17	0.33	0.50	0.65	0.82
18	0.31	0.49	0.65	0.82
19	0.30	0.48	0.64	0.82
20	0.29	0.47	0.63	0.81

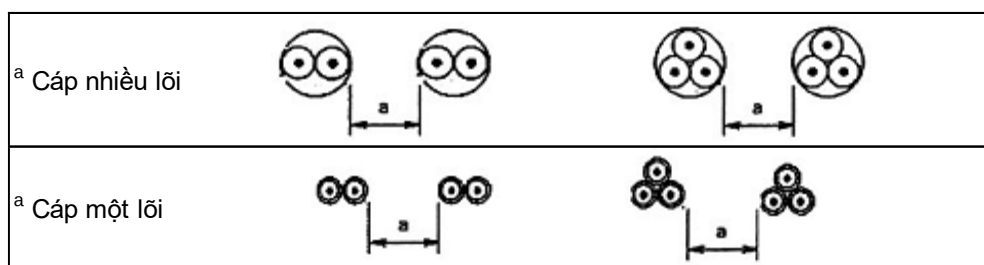
Chú thích 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 oC.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến $\pm 10\%$. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.)

Chú thích 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 oC.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

Chú thích 3: Nếu mạch điện gồm n ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là n mạch điện.

Bảng 3.10 - Hệ số suy giảm đối với nhiều hơn một mạch điện, cáp đặt trực tiếp trong đất

Số mạch điện	Khe hở giữa các cáp ^a				
	0 (các cáp đặt sát nhau)	Một đường kính cáp	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80
7	0.45	0.51	0.59	0.67	0.76
8	0.43	0.48	0.57	0.65	0.75
9	0.41	0.46	0.55	0.63	0.74
12	0.36	0.42	0.51	0.59	0.71
16	0.32	0.38	0.47	0.56	0.68
20	0.29	0.35	0.44	0.53	0.66



Chú thích 1: Các giá trị đưa ra áp dụng cho hệ thống lắp đặt ở độ sâu 0,7 m và nhiệt trở đất bằng 2,5 oC.m/W. Chúng là các giá trị trung bình của dải các cỡ cáp và loại được trích dẫn. Qui trình lấy trung bình cùng với làm tròn số, trong một số trường hợp có thể gây ra sai số đến $\pm 10\%$. (Trong trường hợp yêu cầu các giá trị chính xác hơn, có thể tính theo phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1)

Chú thích 2: Trong trường hợp nhiệt trở thấp hơn 2,5 oC.m/W, nói chung có thể tăng hệ số hiệu chỉnh và có thể tính bằng phương pháp nêu ở IEC 60287-2-1.

Chú thích 3: Nếu mạch điện gồm m ruột dẫn song song mỗi pha thì để xác định hệ số suy giảm, mạch điện cần được xem là m mạch điện.

Kiểm tra lại cáp theo điều kiện phát nóng và sụt áp

$$k_{hc} \cdot I_{cp} \geq I_{dmA}$$

$$I_{cp} \geq I_{dmA} / k_{hc}$$

Tính sụt áp theo TCVN 7447-5-52:2010 và TCVN 9207-2012

$$\Delta U = 2IB (R \cos \phi + X \sin \phi)L$$

$$\Delta U = \sqrt{3}IB (R \cos \phi + X \sin \phi)L$$

$$u = b \left(\rho \frac{L \cos \varphi}{S} + \lambda L \sin \varphi \right) I_B$$

$$\Delta U = 100 \frac{u}{U_{dm}}$$

U_{dm}	b	L (km)	S (mm)	I_B (A)	cosφ	sinφ
220	2	0.02	1.5	10	0.85	0.53

$$\rho = 22.5 (\Omega/\text{km})$$

$$\rho = 36 (\Omega/\text{km})$$

$$\lambda = 0 (\Omega/\text{km})$$

$$u = 5.1V$$

$$\Delta U = 2.318\%$$

2.4: TÍNH TOÁN CÁC PHỤ TẢI KHÁC

Các hệ thống phụ trợ khác bao gồm:

- Hệ thống điều hòa trung tâm Chiller làm lạnh cho khách sạn, sử dụng 2 máy lạnh chiller 150RT, công suất 89kW (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Bơm nước lạnh, bơm giải nhiệt, tháp giải nhiệt (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Hệ thống bơm nhiệt 26 cái công suất 2500W (13 hoạt động, 13 dự phòng).
- Bơm cấp sinh hoạt 4 cái công suất 5500W (2 hoạt động, 2 dự phòng).
- Bơm cứu hỏa 1 cái công suất 11000W hoạt động và 10 bơm chữa cháy công suất 11000W dự phòng.
- Bơm xử lý nước thải 4 cái công suất 5000W (2 hoạt động, 2 dự phòng).
- Tủ điện giặt là 2 cái công suất 15000W (1 hoạt động, 1 dự phòng).

- Quạt thông gió mái 1 công suất 23500W hoạt động và 1 quạt tăng áp N_1 công suất 15000W (1 hoạt động, 1 dự phòng).
- Quạt tăng áp hút khói 32 cái công suất 3000W (16 hoạt động, 16 dự phòng).
- Quạt thông gió hầm 20 cái công suất 1500W (10 hoạt động, 10 dự phòng).
- Hệ thống thang máy chở khách 3 cái 15000W hoạt động và 1 thang máy cứu hỏa 20000W dự phòng.
- Hệ thống chiếu sáng ngoài 15000W dự phòng.

CHƯƠNG 3.

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

3.1 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN

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

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

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

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

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

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

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

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

Trạm biến áp ngoài trời: Ở trạm này các thiết bị phía điện áp cao đều đặt ở ngoài trời, còn phân phối 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 biến áp trong nhà: Ở trạm này thì tất cả các thiết bị điện đều được đặt trong nhà.

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

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

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

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

Tính toán chọn dây dẫn cho tòa CT2 tràn dư

- **Từ máy biến áp vào tủ điện chính (MSB)**

- Lựa chọn máy cắt ACB

$$I_{lvmax} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{1080 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 1735,3(A)$$

- Điều kiện chọn máy cắt ACB

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

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

Ta tính được $I_{lv(max)} = 1735,3 (A)$

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

Loại	Xuất xứ	Số cực	I_{dm} (A)	Dòng cắt ngắn mạch	Kiểu máy
AE2000-SW	Mitsubishi Nhật bản	4	2000	100kA	Loại cố định

Bảng 3.7 Các thông số kĩ thuật của ACB

- Lựa chọn dây dẫn

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

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

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

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

- Chọn máy biến dòng hạ áp:

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

Tra bảng pl2.27-trang 350 sách HTCCĐ

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

Chọn thông số máy biến dòng:

Bảng 3.8 Bảng thông số máy biến dòng hạ áp

Mã sản phẩm	Dòng sơ cấp (A)	Dòng thứ cấp (A)	Số vòng sơ cấp	Dung lượng (VA)	Cấp chính xác
BD34	2000	5	1	15	0,5

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

Dòng điện lớn nhất chạy qua thanh cái:

- $I_{lvmax} = 2000 \text{ (A)}$

Thông số của thanh cái:

Thanh cái bằng Đồng (Cu), dòng điện cho phép $I_{cp} = 2000 \text{ (A)}$, Số lượng 4, kích thước $(5 \times 100 \text{ mm}^2)$.

STT	Phụ tải điện	Công suất (kW)
1	Tầng hầm	7.6
2	Tầng 1	88.9
3	Tầng 2	59.6
4	Tầng 3-15	54.7

Bảng 3.9 Bảng phụ tải của tủ động lực cho toà CT2 trảng duệ

4.2.Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ cho các hệ thống tòa CT2 Trảng Duệ

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

4.2.1 Lựa chọn dây dẫn và thiết bị bảo vệ từ các tủ tổng đến các tủ cấp điện tòa CT2 Trảng Duệ

• **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng đến cấp nguồn cho tủ tầng hầm (TĐ-H)**

$$I = \frac{7,6}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 13,7 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{13,7}{6} = 2,285 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4Cx6mm²+6mm²(E)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P-25A-18kA

• **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ tổng đến cấp nguồn cho tủ tầng 1 (TĐ-NT1)**

$$I = \frac{88,9}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 160,4 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{160,4}{6} = 26,7 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4Cx6mm²+6mm²(E)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P-25A-18kA

• Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ điện tổng đến cấp nguồn cho tủ điện tầng 2 (TĐ-NT2)

$$I = \frac{59,6}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 107,5 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{107,5}{6} = 17,9 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4Cx50mm²+25mm²(E)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCCB 3P-150A-18kA

• **Chọn aptomat tổng và dây điện từ tủ điện tổng đến cấp nguồn cho tủ điện tầng 3 – 15 (TĐ-T3)**

$$I = \frac{54,7}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 98,7 \text{ (A)}$$

- Lựa chọn dây dẫn

$$S_d = \frac{98,7}{6} = 16,45 \text{ mm}^2$$

Ta chọn cáp có tiết diện lớn hơn

Vậy ta chọn được kết quả cáp là:

Cu/XLPE/PVC 4Cx50mm²+25mm²(E)

- Lựa chọn thiết bị bảo vệ

Chọn aptomat cắt dòng lớn MCB-3P-125A-18kA

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
MSB1.2	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx1.5mm ²	Chiếu sáng
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx1.5mm ²	Chiếu sáng
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx1.5mm ²	Chiếu sáng
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx2.5mm ²	Ổ cắm
	MCB 25A 2P-6kA	Cu/PVC/PVC 1x2Cx4mm ² +4mm ² (E)	Tủ điện phòng trực
	MCB 20A 1P-4.5kA		Dự phòng

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ MSB1.2 đến tủ TĐ-T1

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-MSB1.2	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 2
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 2
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 3
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 3
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 4
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 4
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 5
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 5
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 6
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 6
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 2
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 3

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 4
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 5
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 6
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 2
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 3
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 4
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 5
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 6
	MCB 20A 1P-4.5kA		Dự phòng

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-HL-T4

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-MSB1.2	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 12
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 12

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 13
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 13
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 14
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 14
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 15
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 15
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 12
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 13
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 14
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 15
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng tum
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng đèn báo không T.mái
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 12

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 13
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 14
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 15
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng tum
	MCB 20A 1P-4.5kA		Dự phòng

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-HL-T14

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-MSB1.2	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 7
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 7
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 8
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 8
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 9

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 9
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 10
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 10
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 11
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng hành lang tầng 11
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 7
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 8
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 9
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 10
	MCB 10A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Chiếu sáng PKT tầng 11
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 7
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 8
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm2	Ổ cắm PKT tầng 9

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm ²	Ổ cắm PKT tầng 10
	MCB 20A 1P-4.5kA	Cu/PVC 2x1cx5mm ²	Ổ cắm PKT tầng 11
	MCB 20A 1P-4.5kA		Dự phòng

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-HL-T9

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-MSB1.2	MCB 32A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 4Cx6mm ² +6mm ² (E)	Thang máy 1
	MCB 32A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 4Cx6mm ² +6mm ² (E)	Thang máy 2
	MCB 6A 1P-4.5kA		Mạch điều khiển

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-TM1-2

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ-MSB1.2	MCB 16A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 3Cx2.5mm ² +2.5mm ² (E)	Bơm nước

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
	MCB 16A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 3Cx2.5mm ² +2.5mm ² (E)	Bơm nước 2 dự phòng
	MCB 6A 1P-4.5kA		Mạch điều khiển

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-BSC1

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- MSB1.2	MCB 40A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 2x(3Cx10mm ²)+10mm ² (E)	Bơm nước 1
	MCB 40A 3P-10kA	Cu/PVC/PVC 2x(3Cx10mm ²)+10mm ² (E)	Bơm nước 2 dự phòng
	MCB 6A 1P-4.5kA		Mạch điều khiển

Bảng dây dẫn và thiết bị bảo vệ cấp từ tủ TĐ- MSB1.2 đến tủ TĐ-BCN

Cấp từ	Aptomat bảo vệ	Dây dẫn	Phạm vi cấp điện
TĐ- MSB1.2	MCB 20A 1P-4.5kA	CU/PVC/PVC 1x2cx4mm ² +4mm ² (E)	Cấp nguồn hệ thống mạng
	MCB 20A 1P-4.5kA	CU/PVC/PVC 1x2cx4mm ² +4mm ² (E)	Cấp nguồn hệ thống chiếu sáng
	MCB 20A 1P-4.5kA	CU/PVC/PVC 1x2cx4mm ² +4mm ² (E)	Cấp nguồn camera
	MCB 50A 3P-6kA	CU/PVC/PVC 1x2cx10mm ² +10mm ² (E)	Dự phòng hệ thống kích sóng

CHƯƠNG IV.

THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỔ ĐẤT CHO NHÀ Ở XÃ HỘI CT2 TRÀNG DUỆ

4.1. Tính toán hệ thống nổ đất

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

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

4.1.1. *Nổ đất tự nhiên*

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

4.1.2 *Nổ đất nhân tạo*

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

4.2. Trình tự tính toán nổ đất

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

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

Ta có công thức: $\rho_{\max} = k_{\max} * \rho$

Trong đó:

ρ : Điện trở suất của đất

$k_{\max}$: Hệ số thời tiết

Bước 3: Xác định điện trở nổi đất của một cọc :

Ta có công thức:

$$R_{lc} = \frac{0,366}{l} * \rho * k_{\max} * \left(\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4t+l}{4t-l} \right) (\Omega)$$

Trong đó:

ρ : Điện trở suất của đất

$k_{\max}$: Hệ số thời tiết

d : đường kính cọc (cm)

l : chiều dài cọc (cm)

t : độ chôn sâu của cọc (cm)

Loại đất	Giá trị điện trở suất $10^4(\Omega/\text{cm})$
Sỏi đá vụn	20
Cát	7
Cát pha	3
Đất thịt	0,6
Đất đen	1,0→1,5
Đất sét thịt	1
Đất mùn	0,4

Bảng 5.1.Điện trở suất của một số loại đất phổ biến

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

Bảng 5.2.Bảng hệ số thời tiết tiêu biểu

Bước 4: Xác định số cọc lý thuyết

$$N_{lt} = \frac{R_{lc}}{\eta_c * R_d}$$

Trong đó:

R_d : Điện trở nổi đất

R_{dcp} : Điện trở nổi đất cho phép

Bước 5: Xác định điện trở thanh nổi nằm ngang

$$R_t = \frac{0,366}{l} * \rho_{\max} * \log \frac{2l^2}{bt} \quad (\Omega)$$

Trong đó:

t : độ chôn sâu của cọc (cm)

$\rho_{\max}$: điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh nằm ngang (Ω/cm)

b : bề rộng thanh nổi (cm)

l : chiều dài cọc (cm)

Bước 6: Xác định điện trở suất thực tế của thanh nổi

Ta có công thức

$$R'_t = \frac{R_t}{\eta_t}$$

Số cọc chôn thẳng đứng	Tỷ số a/l (a - khoảng cách giữa 2 cọc; l - chiều dài cọc)					
	1		2		3	
	η_c	η_t	η_c	η_t	η_c	η_t
Khi đặt cọc theo chu vi mạch						
vòng	0,69	0,45	0,78	0,55	0,85	0,70
4	0,62	0,40	0,73	0,48	0,80	0,64
6	0,58	0,36	0,71	0,43	0,78	0,60
8	0,55	0,34	0,69	0,40	0,76	0,56
10	0,47	0,27	0,64	0,32	0,71	0,47
20	0,43	0,24	0,60	0,30	0,68	0,41
30	0,40	0,21	0,56	0,28	0,66	0,37

Số cọc chôn thẳng đứng	Tỷ số a/l (a - khoảng cách giữa 2 cọc; l - chiều dài cọc)					
	1		2		3	
	η_c	η_t	η_c	η_t	η_c	η_t
50	0,38	0,20	0,54	0,26	0,64	0,35
70	0,35	0,19	0,52	0,24	0,62	0,33
100						
Khi các cọc xếp thành 1 dãy						
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

Bảng 5.3 Bảng hệ số sử dụng cọc η_c và thanh ngang η_t

Bước 7: Xác định điện trở khuếch tán của n cọc chôn thẳng đứng

$$R_c = \frac{R_{lc}}{n\eta_c}$$

Bước 8: Xác định điện trở nối đất

$$R_{nd} = \frac{R_c * R_t}{R_c + R_t}$$

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

4.3. Tính toán nối đất cho hệ thống điện và các thiết bị một pha, ba pha khác.

Để đảm bảo cho hệ thống thiết bị trong khu resort và các thiết bị chiếu sáng được nối không, bảo vệ nối đất ta dùng hệ thống dây dẫn nối từ vỏ các máy về hệ thống cọc nối đất trung tính nguồn của trạm biến áp tính toán phần trên thông qua điểm nối không tải các tủ điện phân phối hạ về tủ máy cắt tổng rồi đến cực trung

tính của máy biến áp về đến hệ thống nối đất của trạm biến áp dây dẫn nối bảo vệ dây E màu vàng dưa ,xanh lá cây lâu đất ...) có thể tách riêng với dây pha cáp 4C + E hoặc có thể dùng cáp 5 lõi trong đó có một lõi làm dây nối không.

Yêu cầu tính toán đối với hệ thống tiếp địa 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 < 1000V luôn không lớn hơn $10\ \Omega$ 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 thời gian 3 tháng làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo Th.S Nguyễnx Đoàn Phong. Em đã hoàn thành đề tài được giao với nội dung “Thiết kế cung cấp điện cho nhà ở xã hội CT2 trảng duệ”. Thông qua đề tài đã giúp em hiểu rõ hơn về những gì đã được học tập trong suốt thời gian qua.

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

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

Hải phòng, ngày.... tháng... năm 20...

Sinh Viên

Lê Quốc Huy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CUNG CẤP ĐIỆN (2006) – Nguyễn Xuân phú, Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Bội Khuê – NXB KHKT
2. THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN (2006) – Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm – NXB KHKT
3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ VÀ NHÀ CAO TẦNG – Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Mạnh Hoạch – NXB KHKT
4. BÀI TẬP CUNG CẤP ĐIỆN – Trần Quang Khánh – NXB KHKT