UBND TỈNH BÀ RỊA – VŨNG TÀU
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ BÀ RỊA VŨNG TÀU

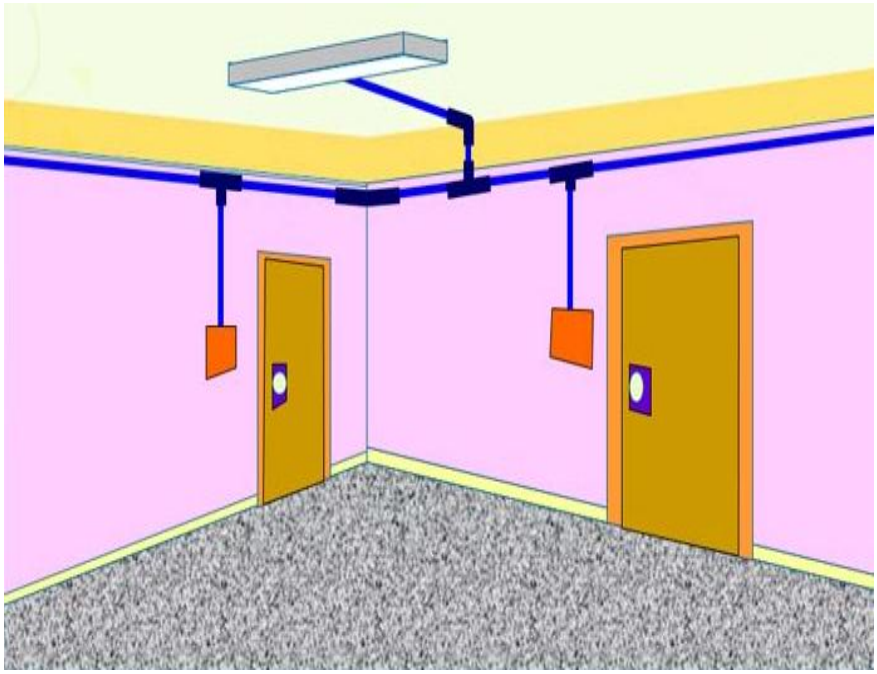
GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: VẼ ĐIỆN

NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 297/QĐ-CĐKTCN ngày 24 tháng 08 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ BR – VT)



BÀ RỊA-VŨNG TÀU, NĂM 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và học sinh nghề Điện công nghiệp trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu. Chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Vẽ điện này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Vẽ điện là một trong những mô đun cơ sở được biên soạn dựa trên chương trình khung, chương trình dạy nghề do Bộ Lao động- Thương binh và Xã hôi và Tổng cục dạy nghề ban hành dành cho hệ Cao đẳng nghề Điện công nghiệp.

Giáo trình được biên soạn làm tài liệu học tập, giảng dạy nên giáo trình đã được xây dựng ở mức độ đơn giản và dễ hiểu nhất, trong mỗi bài đều có ví dụ và bài tập áp dụng để làm sáng tỏ lý thuyết.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã dựa trên kinh nghiệm giảng dạy, tham khảo đồng nghiệp và tham khảo ở nhiều giáo trình hiện có để phù hợp với nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế.

Nội dung của mô đun gồm có 5 bài:

Bài mở đầu: Khái niệm chung về bản vẽ điện

Bài 1: Các ký hiệu qui ước dùng trong bản vẽ điện

Bài 2: Vẽ sơ đồ điện chiếu sang cơ bản

Bài 3: Đọc và vẽ sơ đồ cho một căn hộ

Bài 4: Đọc và vẽ tủ điện điện điều khiển

Giáo trình cũng là tài liệu giảng dạy và tham khảo tốt cho các ngành thuộc lĩnh vực điện dân dụng, điện cộng nghiệp, điện tử, cơ điện tử.

Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những khiếm khuyết. Rất mong nhận được đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ hiệu chỉnh hoàn thiện hơn.

Bà Ria – Vũng Tàu, ngày…. tháng…năm…

Tham gia biên soạn

Hà Quốc Trung

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU 3
BÀI MỞ ĐẦU KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BẢN VẼ ĐIỆN 7
1. Qui ước trình bày bản vẽ. 7
1.1. Vật liệu dụng cụ vẽ. 7
1.2. Khổ giấy. 7
1.3. Khung tên. 8
1.4. Chữ viết trong bản vẽ. 9
1.5. Đường nét. 10
1.6. Cách ghi kích thước. 10
1.7. Cách gấp bản vẽ. 11
2. Các tiêu chuẩn của bản vẽ điện. 11
2.1. Tiêu chuẩn Việt Nam. 11
2.2. Tiêu chuẩn Quốc tế. 12
1. Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng. 14
2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng. 15
2.1. Nguồn điện. 15
2.2. Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện. 15
2.3. Các loại thiết bị đóng cắt, bảo vệ. 17
2.4. Các loại thiết bị đo lường. 17
3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp. 18
3.1. Các loại máy điện. 18
3.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển. 21
4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện. 23
4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ. 23
4.2. Đường dây và phụ kiện đường dây. 24
5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử. 26
5.1. Các linh kiện thụ động. 26
5.2. Các linh kiện tích cực. 26
6. Ký hiệu bằng chữ dùng trong vẽ điện. 27
BÀI 2 VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN CHIẾU SÁNG CƠ BẢN 29
1. Mở đầu. 29
1.1. Khái niệm. 29
1.2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí. 31
2. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây. 32
2.1. Sơ đồ nguyên lý. 32
2.2. Sơ đồ nối dây. 32
2.3. Vẽ sơ đồ mạch điện tử. 33
3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến. 34
3.1. Khái niệm. 34
3.2. Nguyên tắc thực hiện. 34
3.3. Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ. 35

3.4. Dự trù vật tư. 36
3.5. Vạch phương án thi công. 37
4. Một số mạch điện chiếu sáng cơ bản. 37
4.1. Mạch đèn nung sáng một công tắc. 37
4.2. Mạch 2 đèn sợi đốt mắc song song. 37
4.3. Mạch 2 đèn sợi đốt mắc nối tiếp. 38
4.4. Mạch đèn sáng tắt luân phiên. 39
4.5. Lắp đặt mạch đèn sáng tỏ sáng mờ. 39
4.6. Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi. 40
4.7. Mạch đèn nhà kho. 41
BÀI 3 ĐỌC VÀ VẼ SƠ ĐỒ CHO MỘT CĂN HỘ 43
1. Khái niệm. 43
1.1. Sơ đồ mặt bằng. 43
1.2. Sơ đồ vị trí thiết bị. 44
1.3 Sơ đồ đơn tuyến. 44
1.4. Sơ đồ nối dây. 44
2. Vẽ sơ đồ điện cho căn hộ. 45
2.1. Vẽ sơ đồ mặt bằng. 46
2.2. Vẽ sơ đồ vị trí. 48
2.3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến. 50
2.4. Sơ đồ đi dây. 51
3. Phân tích bản vẽ mặt bằng. 51
3.1. Bảng ghi chú ký hiệu. 51
3.2. Bản vẽ bố trí các thiết bị. 52
3.3. Bản vẽ đi dây. 52
3.4. Phần chiếu sáng. 52
3.5. Phần ổ cắm. 53
3.6. Phần điều hòa không khí. 53
4. Phân tích bản vẽ nguyên lý cấp điện. 54
5. Phân tích một số bản vẽ điện của căn hộ thực tế. 55
BÀI 4 ĐỌC VÀ VẼ SƠ ĐỒ CHO MỘT PHÂN XƯỞNG 77
1. Vẽ sơ đồ mặt bằng phân xưởng. 77
2. Vẽ sơ đồ nguyên lý. 78
3. Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển. 79
3.1. Khái niệm. 79
3.2. Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển. 79
3.2.1 Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển động cơ KĐB ba pha khởi động trực tiếp. 79
3.2.2 Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển đảo chiều quay gián tiếp động cơ KĐB 3 roto lồng sóc. 81

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ–CĐKTCN ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu)

Tên mô đun: Vẽ Điện

Mã mô đun: MĐ 11

Thời gian thực hiện mô đun: 30 giờ; (Lý thuyết: 17 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 10 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

Vị trí: Mô đun này học song song với mô đun An toàn lao động, Mạch điện, Vật liệu điện, Khí cụ điện.

Tính chất: Là mô đun kỹ thuật cơ sở, thuộc các mô đun đào tạo nghề Điện công nghiệp.

II. Mục tiêu mô đun:

Về kiến thức:

- Nhận dạng các ký hiệu điện, các ký hiệu mặt bằng xây dựng trên sơ đồ điện.
- Phân tích được các dạng sơ đồ điện như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến.
- Nhận dạng được các ký hiệu điện, các ký hiệu mặt bằng xây dựng trên sơ đồ điện.
- Thực hiện được bản vẽ điện cơ bản theo yêu cầu cho trước.

Về kỹ năng:

- Vẽ các ký hiệu qui ước chính xác về đường nét, kích thước theo đúng tiêu chuẩn bản vẽ.

- Vẽ được các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).

- Vẽ được các bản vẽ điện chiếu sang; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến, sơ đồ nối dậy…theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế.

- Thiết kế được bản vẽ cơ bản theo yêu cầu cho trước.

- Chuyển đổi qua lại được giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu qui ước.

- Dự trù được khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo tiêu chuẩn qui định.

- Đề ra phương án thi công phù hợp.

Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm nhóm, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau trong học tập và rèn luyện, có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc.

BÀI MỞ ĐẦU: KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BẢN VẼ ĐIỆN

Giới thiệu

Bản vẽ điện là một trong những phần không thể thiếu trong hoạt động nghề nghiệp của ngành điện nói chung và của người thợ điện công nghiệp nói riêng. Để thực hiện được một bản vẽ thì không thể bỏ qua các công cụ cũng như những qui ước mang tính qui phạm của ngành nghề.

Mục tiêu:

- Sử dụng đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ điện.
- Trình bày đúng hình thức bản vẽ điện như: khung tên, lề trái, lề phải, đường nét, chữ viết...
- Phân biệt được các tiêu chuẩn của bản vẽ điện.

Nội dung chính:

1. Qui ước trình bày bản vẽ.

1.1. Vật liệu dụng cụ vẽ.

- **Giấy vẽ:**
  - Trong vẽ điện thường sử dụng các loại giấy vẽ sau đây:
  - Giấy vẽ tinh, Giấy bóng mờ, Giấy kẻ ô li.
- **Bút chì:**
  - H: Loại cứng: từ 1H, 2H, 3H ... đến 9H. Loại này thường dùng để vẽ những đường có yêu cầu độ sắc nét cao.
  - HB: Loại có độ cứng trung bình, loại này thường sử dụng do độ cứng vừa phải và tạo được độ đậm cần thiết cho nét vẽ.
  - B: Loại mềm: từ 1B, 2B, 3B ... đến 9B. Loại này thường dùng để vẽ những đường có yêu cầu độ đậm cao. Khi sử dụng lưu ý để tránh bụi chì làm bẩn bản vẽ.
- **Thước vẽ:** Trong vẽ điện, sử dụng các loại thước sau đây:
  - Thước dẹt
  - Thước chữ T
  - Thước rập tròn
  - Eke

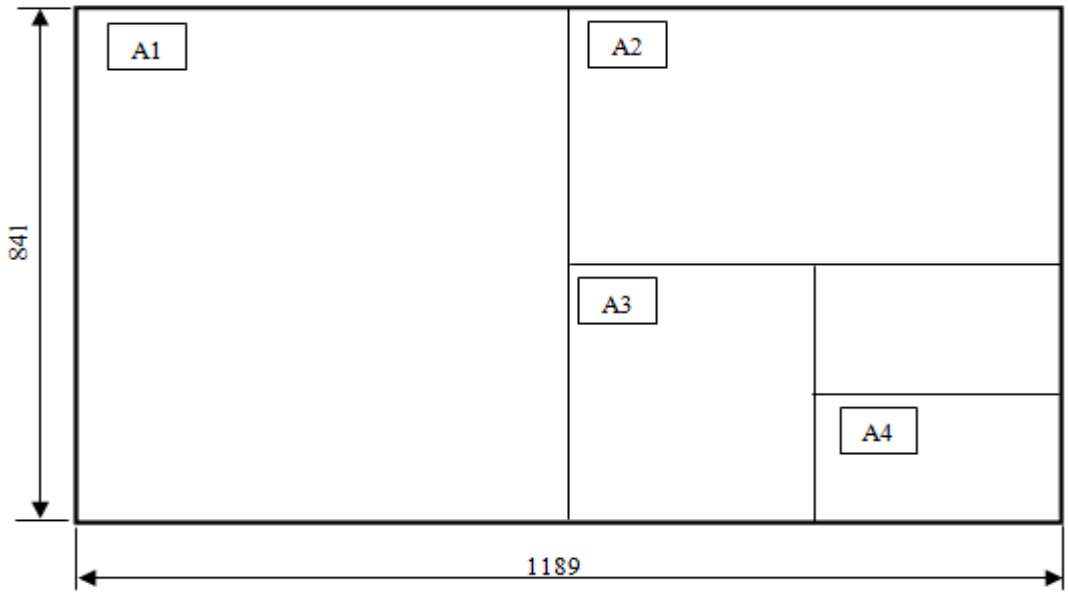
- Các công cụ khác: Compa, tẩy, khăn lau, băng dính…

1.2. Khổ giấy.

Khổ giấy là kích thước qui định của bản vẽ. Theo TCVN khổ giấy được ký hiệu bằng 2 số liền nhau

Ký hiệu khổ giấy	44	24	22	12	11
Kích thước các cạnh của khổ giấy (mm)	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210
Ký hiệu của tờ giấy tương ứng	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4

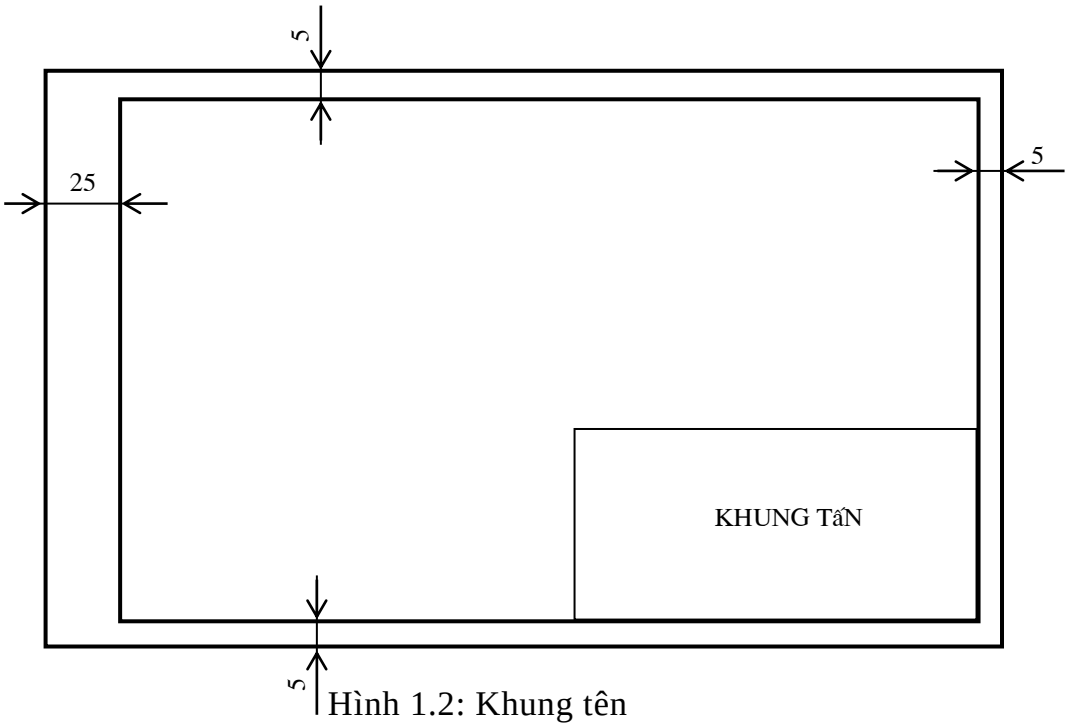
<u>Ý nghĩa của ký hiệu khổ</u>: Gồm 2 con số. Số thứ nhất chỉ bội số cạnh dài 297,25mm của khổ đơn vị; số thứ hai chỉ bội số cạnh ngắn 210.25mm. Tích của 2 con số bằng số lượng của khổ đơn vị chứa trong khổ giấy đó. Trong đó khổ A4 được gọi là khổ đơn vị Quan hệ giữa các khổ giấy như sau:



Hình 1.1: Quan hệ các khổ giấy

1.3. Khung tên.

Khung tên trong bản vẽ được đặt ở góc phải, phía dưới của bản vẽ.



Hình 1.2: Khung tên

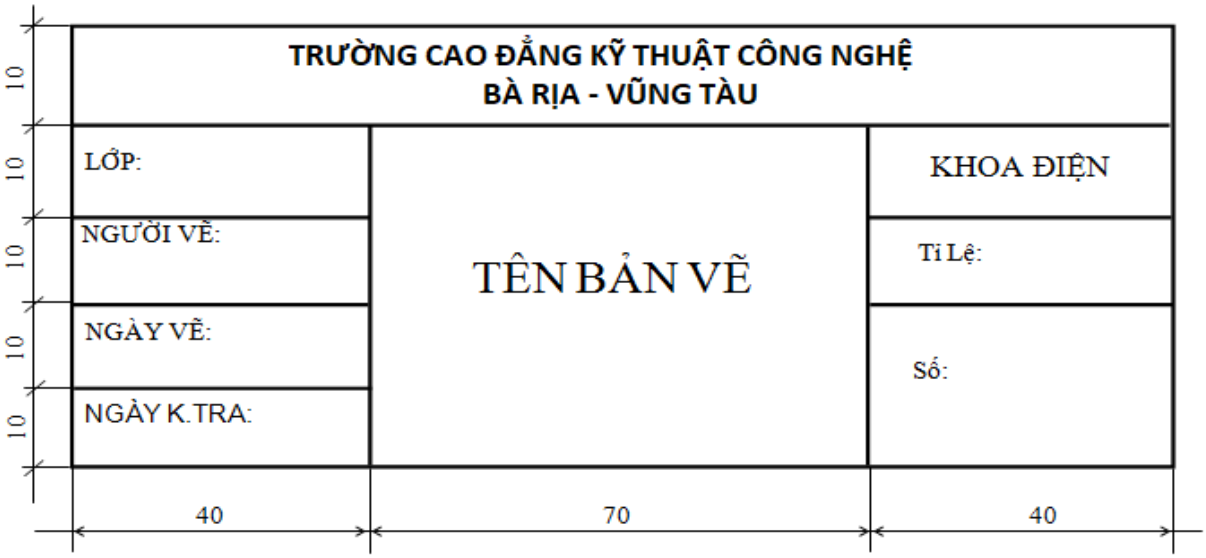
- **Thành phần và kích thước khung tên**

Khung tên trong bản vẽ điện có 2 tiêu chuẩn khác nhau ứng với các khổ giấy sau:
- Với khổ giấy A2, A3, A4: Nội dung và kích thước khung tên như hình 1.3.
-Với khổ giấy A1, A0: Nội dung và kích thước khung tên như hình 1.4.

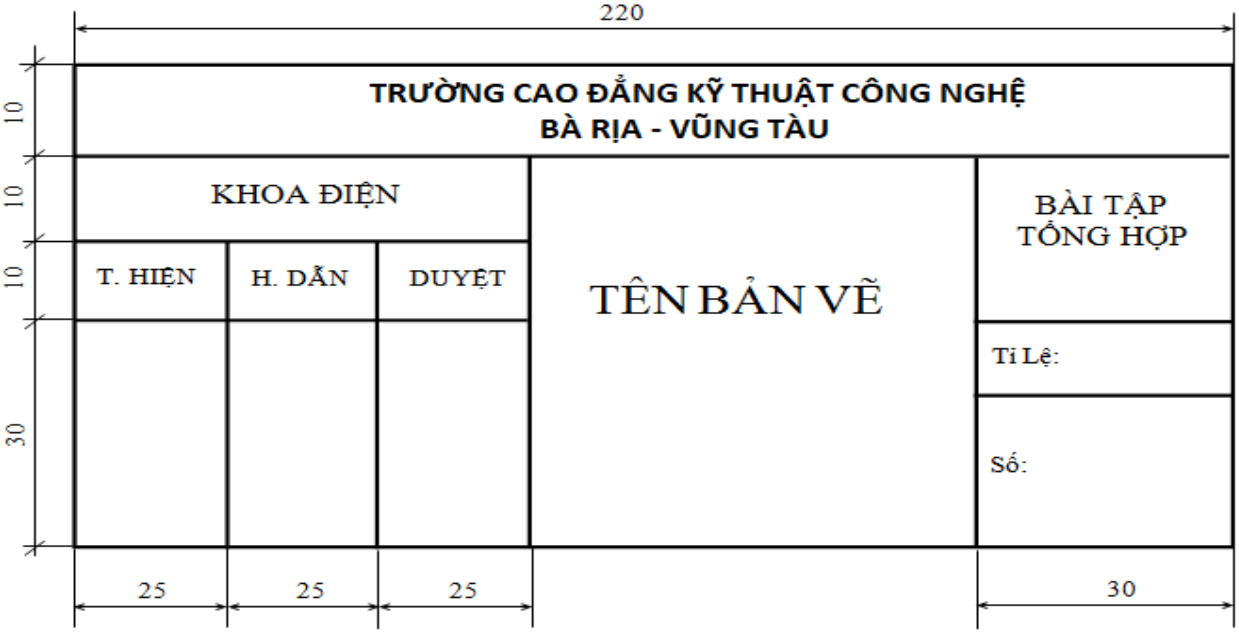
➢ **Chữ viết trong khung tên**

Chữ viết trong khung tên được qui ước như sau:

- Tên trường: Chữ IN HOA h = 5mm (h là chiều cao của chữ).
- Tên khoa: Chữ IN HOA h = 2,5mm.
- Tên bản vẽ: Chữ IN HOA h = (7 – 10)mm.
- Các mục còn lại: Có thể sử dụng chữ hoa hoặc chữ thường h = 2,5mm.



Hình 1.3: Nội dung và kích thước khung tên dùng cho bản vẽ khổ giấy A2, A3, A4



Hình 1.4: Nội dung và kích thước khung tên dùng Cho bản vẽ khổ giấy A1, A0

1.4. Chữ viết trong bản vẽ.

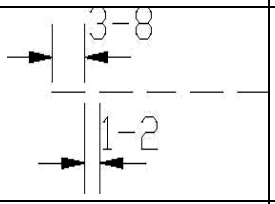
Chữ và số trên bản vẽ kỹ thuật phải rõ ràng, dễ đọc. Tiêu chuẩn nhà nước qui định cách viết chữ và số trên bản vẽ như sau:

- **Khổ chữ**: là chiều cao của chữ hoa, tính bằng (mm).Khổ chữ qui định là:1.8; 2.5..
- **Kiểu chữ** (kiểu chữ A và kiểu B): gồm có chữ đứng và chữ nghiêng.

+ Kiểu chữ A đứng (bề rộng của nét chữ b = 1/14h)
+ Kiểu chữ A nghiêng (bề rộng của nét chữ b = 1/14h)
+ Kiểu chữ B đứng (bề rộng của nét chữ b = 1/10h)
+ Kiểu chữ B nghiêng (bề rộng của nét chữ b = 1/14h)

1.5. Đường nét.

❖ Nét liền đậm : cạnh thấy, đường bao thấy.
❖ Nét đứt : cạnh khuất, đường bao khuất.
❖ Nét chấm gạch : đường trục, đường tâm.
❖ Nếu nét đứt và nét liền đậm thẳng hàng thì chỗ nối tiếp vẽ hở. Trường hợp khác nếu các nét vẽ cắt nhau thì chạm nhau.

Tên gọi	Hình dáng	Ứng dụng cơ bản
Nét liền đậm Bề rộng s		-Khung bản vẽ, khung tên. -Cạnh thấy, đường bao thấy.
Nét liền mảnh Bề rộng s/3		-Đường dóng, đường dẫn, đường kích thước. -Đường gạch gạch trên mặt. -Đường bao mặt cắt chập -Đường tâm ngắn. -Đường thân mũi tên chỉ hướng.
Nét đứt Bề rộng s/2		-Cạnh khuất, đường bao khuất.
Nét gạch chấm mảnh		- Trục đối xứng - Đường tâm của vòng tròn
Nét lượn sóng		- Đường cắt lìa hình biểu diễn - Đường phân cách giữa hình cắt và hình chiếu khi không dùng trục đối xứng làm trục phân cách

Qui tắc vẽ: Khi hai nét vẽ trùng nhau, thứ tự ưu tiên :
✓ Nét liền đậm: Cạnh thấy, đường bao thấy.
✓ Nét đứt: Cạnh khuất, đường bao khuất.
✓ Nét chấm gạch: Đường trục, đường tâm.
✓ Nếu nét đứt và nét liền đậm thẳng hàng thì chỗ nối tiếp vẽ hở. Trường hợp khác nếu các nét vẽ cắt nhau thì chạm nhau.

1.6. Cách ghi kích thước.

- Đường dóng (đường nối): Vẽ nét liền mảnh và vuông góc với đường bao
- Đường ghi kích thước: Vẽ bằng nét mảnh song song với đường bao và cách đường bao từ 7-10mm

- Mũi tên: Nằm trên đường ghi kích thước, đầu mũi tên vừa chạm sát vào đường gióng , mũi tên phải nhọn và thon
- Ngyên tắc ghi kích thước: Nguyên tắc chung, số ghi độ lớn không phụ thuộc độ lớn của hình vẽ, đơn vị thống nhất là mm (không cần ghi đơn vị trên bản vẽ), đơn vị góc là độ

Cách ghi kích thước:

– Trên bản vẽ: kích thước chỉ được phép ghi 1 lần

– Đối với bản vẽ có hình nhỏ, thiếu chổ ghi kích thước cho phép kéo dài đường ghi kích thước, con số kích thước ghi ở bên phải, mũi tên có thể ghi ở bên ngoài

– Con số kích thước: Ghi dọc theo đường kích thước và khoảng giữa và cách một đoạn khoản 1.5mm

– Hướng viết số kích thước phụ thuộc vào độ nhiêng đường ghi kích thước, đối với các góc có thể nằm ngang

– Để ghi kích thước một góc hay một cung, đường ghi kích thước là một cung tròn

– Đường tròn trước con số kích thước có ghi φ

– Cung tròn trước con số kích thước có ghi R

1.7. Cách gấp bản vẽ.

✓ Các bản vẽ thực hiện xong, cần phải gấp lại đưa vào tập hồ sơ lưu trữ để thuận tiện trong việc quản lý và sử dụng

✓ Cách gấp bản vẽ phải tuân theo một trình tự và đúng kích thước đã cho sẵn, khi gấp phải đưa khung tên ra ngoài để khi sử dụng không bị lúng túng, và không mất thời thời gian tìm kiếm

2. Các tiêu chuẩn của bản vẽ điện.

- Tiêu chuẩn là những điều khoản, chỉ tiêu kỹ thuật áp dụng cho một (hoặc một nhóm) đối tượng nhằm đảm bảo thoả mãn các yêu cầu đã đề ra.
- Tiêu chuẩn thường do một tổ chức có đủ khả năng về chuyên môn, kỹ thuật, nghiệp vụ soạn thảo và đề xuất, sau đó phải được một tổ chức cấp cao hơn xét duyệt và công bố.
- Mỗi nước đều có hệ thống tiêu chuẩn riêng của mình.
- Hiện nay có rất nhiều các tiêu chuẩn vẽ điện khác nhau như: tiêu chuẩn Quốc Tế, tiêu chuẩn Châu Âu, tiêu chuẩn Nhật Bản, tiêu chuẩn Liên Xô (cũ), tiêu chuẩn Việt Nam…Ngoài ra còn có các tiêu chuẩn riêng của từng hãng, từng nhà sản xuất, phân phối sản phẩm.
- Nhìn chung các tiêu chuẩn này không khác nhau nhiều, chỉ khác nhau phần lớn ở ký tự đi kèm (tiếng Anh, Pháp, Nga, Việt Nam…)

2.1. Tiêu chuẩn Việt Nam.

Các ký hiệu điện được áp dụng theo TCVN 1613 – 75 đến 1639 – 75, các ký hiệu mặt bằng thể hiện theo TCVN 185 – 74. Theo TCVN bản vẽ thường được thể hiện ở dạng sơ đồ theo hàng ngang và các ký tự đi kèm luôn là các ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Việt.

➢ TCVN 1613-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Khái niệm chung. Ký hiệu chung

➢ TCVN 1614-87: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Cuộn cảm, cuộn cảm, biến áp, máy nối điện và khuếch đại từ.

➢ TCVN 1615-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Các thiết bị đóng cắt

➢ TCVN 1618-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Đường dây thông tin liên lạc, dây dẫn, dây cáp, thanh cái và cách nối

➢ TCVN 1619-87: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Máy điện quay

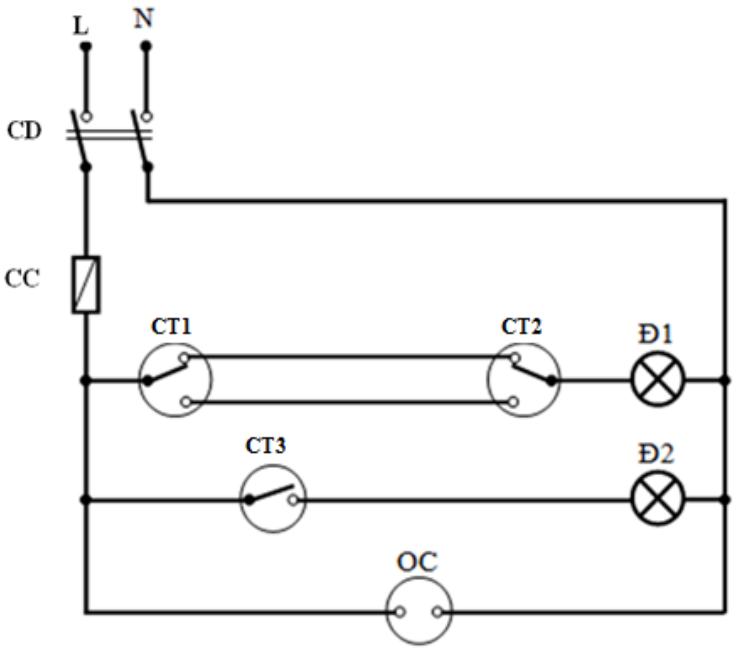
➢ TCVN 1620-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Nhà máy điện và trạm điện trên sơ đồ cung cấp điện

➢ TCVN 1621-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Nguồn điện

➢ TCVN 1622-87: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Nguồn sáng

➢ TCVN 1639-75: Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ điện. Kích thước, hình vẽ, ký hiệu

➢ TCVN 183-85: Ký hiệu công tắc, cầu dao. Dãy dòng điện danh định



Hình 1.3: Sơ đồ điện theo tiêu chuẩn Việt Nam

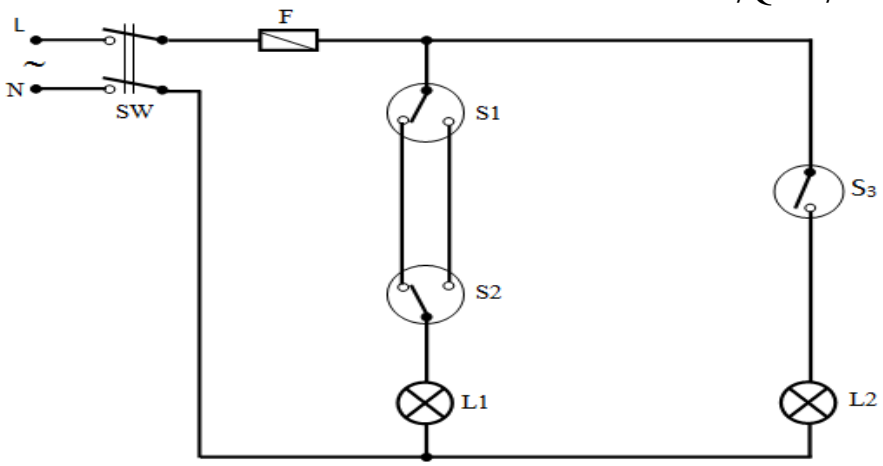
Chú thích: CD: Cầu dao; CC: Cầu chì; CT1, CT2: Công tắc hai chiều; CT3: công tắc đơn; Đ1, Đ2: Đèn; OC: Ổ cắm điện;

2.2. Tiêu chuẩn Quốc tế.

Trong tiêu chuẩn quốc tế cho tất cả các công nghệ điện, điện tử IEC (International Electrotechnical Commission), ký tự đi kèm theo ký hiệu điện thường dùng là ký tự viết tắt từ thuật ngữ tiếng Anh và sơ đồ thường được thể hiện theo cột dọc

Chú thích: SW (source switch): Cầu dao; F (fuse): Cầu chì;

S (Switch): Công tắc; L (Lamp; Load): Đèn



Hình 1.4: Sơ đồ điện theo tiêu chuẩn quốc tế

CÂU HỎI ÔN TẬP BÀI MỞ ĐẦU

Câu hỏi 1. Nêu công dụng và mô tả cách sử dụng các loại dụng cụ cần thiết cho việc thực hiện bản vẽ điện.

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Vật liệu dụng cụ vẽ

Câu hỏi 2. Nêu kích thước các khổ giấy vẽ A3 và A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy

Câu hỏi 3. Giấy vẽ khổ A0 thì có thể chia ra được bao nhiêu giấy vẽ có khổ A1, A2, A3, A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy ở trên

Câu hỏi 4. Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ khổ A3, A4?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết khổ giấy Khung tên

Câu hỏi 5. Cho biết kích thước và nội dung của khung tên được dùng trong bản vẽ khổ A0, A1?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Khung tên

Câu hỏi 6. Cho biết qui ước về chữ viết dùng trong bản vẽ điện?

Hướng dẫn: Xem phần lý thuyết Chữ viết trong bản vẽ

BÀI 1 : CÁC KÝ HIỆU QUI ƯỚC DÙNG TRONG BẢN VẼ ĐIỆN

Giới thiệu

Trong bản vẽ, tất cả các thiết bị, khí cụ điện đều được thể hiện dưới dạng những ký hiệu qui ước (theo một tiêu chuẩn nào đó).

Việc nắm bắt, vận dụng và khai thác chính xác các ký hiệu để hoàn thành một bản vẽ là yêu cầu cơ bản, tối thiểu mang tính tiên quyết đối với người thợ cũng như cán bộ kỹ thuật công tác trong ngành điện - điện tử.

Để làm được điều đó thì việc nhận dạng, tìm hiểu, vẽ chính xác các ký hiệu qui ước là một yêu cầu trọng tâm. Nó là tiền đề cho việc phân tích, tiếp thu và thực hiện các sơ đồ mạch điện, điện tử dân dụng và công nghiệp.

Mục tiêu:

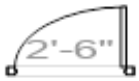
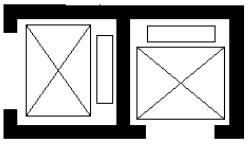
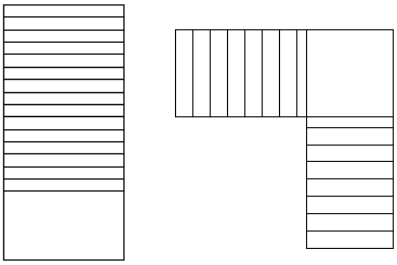
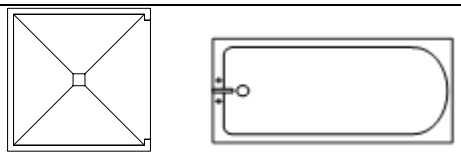
- Vẽ các ký hiệu như: ký hiệu mặt bằng, ký hiệu điện, ký hiệu điện tử.
- Phân biệt các dạng ký hiệu khi được thể hiện trên những dạng sơ đồ khác nhau như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến.

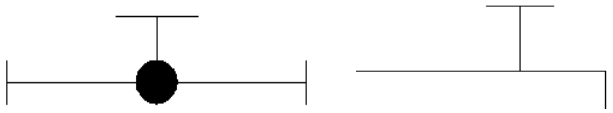
Nội dung chính:

1. Vẽ các ký hiệu phòng ốc và mặt bằng xây dựng.

Trên sơ đồ mặt bằng cho ta biết vị trí lắp đặt các thiết bị điện cũng như các thiết bị khác.

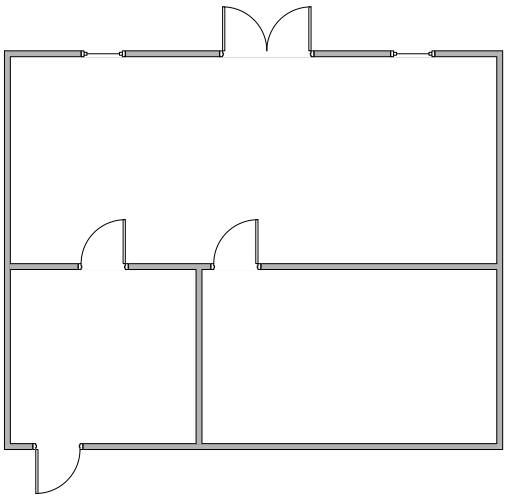
Một số ký hiệu cơ bản trên sơ đồ mặt bằng:

STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Cửa ra vào 1 cánh	
2	Cửa ra vào 2 cánh	
3	Thang máy	
4	Cửa sổ	
5	Cầu thang	
6	Bồn tắm	

7	Van nước	

Ngoài ra còn có rất nhiều các ký hiệu trên bản vẽ, mà chúng ta có thể tìm hiểu trong hệ thống tiêu chuẩn Viêt Nam (TCVN) về xây dựng

Ví dụ 2.1 ta có sơ đồ mặt bằng của một căn hộ như sau:



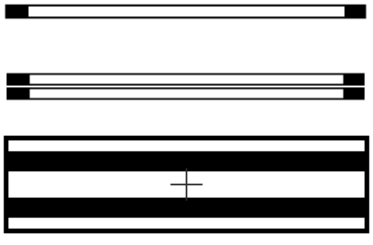
Hình 2.1: Sơ đồ mặt bằng một căn hộ

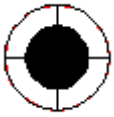
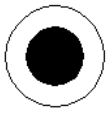
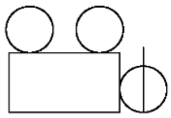
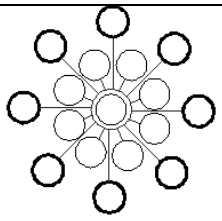
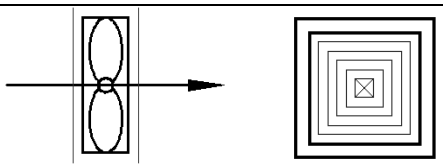
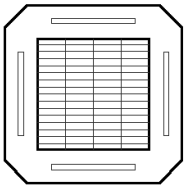
2. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng.

2.1. Nguồn điện.

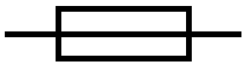
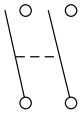
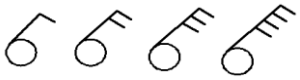
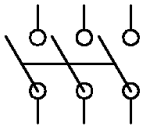
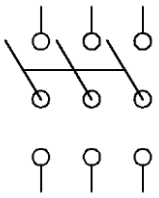
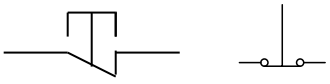
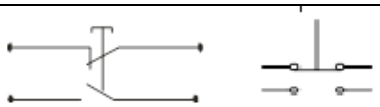
STT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Dòng điện 1 chiều	
2	Điện áp một chiều	
3	Dòng điện xoay chiều hình sin	
4	Dây trung tính	N
5	Điểm trung tính	O
6	Các pha của mạng điện	A, B, C or L_1, L_2, L_3
7	Dòng điện xoay chiều 3 pha 4 dây	3+N 50Hz, 380V

2.2. Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện.

STT	**TÊN GỌI**	**KÝ HIỆU**
1	Đèn huỳnh quang	
2	Đèn nung sáng	

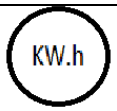
3	Đèn đường	
4	Đèn ốp trần	
5	Đèn cổng ra vào	
6	Đèn trang trí sân vườn	
7	Đèn chiếu sáng khẩn cấp	
8	Đèn thoát hiểm	
9	Đèn chùm	
10	Quạt thông gió	
11	Điều hòa nhiệt độ	
12	Bình nước nóng	
13	Ô cắm đơn, ổ cắm đôi	

2.3. Các loại thiết bị đóng cắt, bảo vệ.

TT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Cầu chì	
2	MCB, MCCB	
3	Tủ phân phối	
4	Cầu dao một pha	
5	Cầu dao đảo một pha	
6	Công tắc đơn, đôi, ba, bốn	
7	Cầu dao ba pha	
8	Cầu dao đảo ba pha	
9	Nút nhấn thường hở	
10	Nút nhấn thường đóng	
11	Nút nhấn kép	

2.4. Các loại thiết bị đo lường.

TT	TÊN GỌI	KÝ HIỆU
1	Ampemet	

2	Vônmet	
3	Đồng hồ Oát kế	
4	Công tơ điện	
5	Tần số kế	

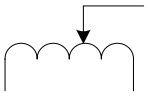
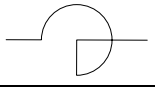
3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp.

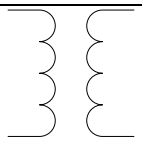
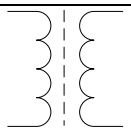
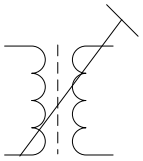
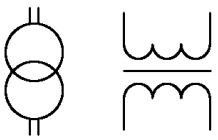
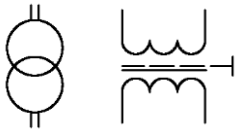
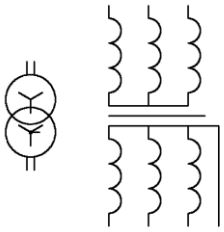
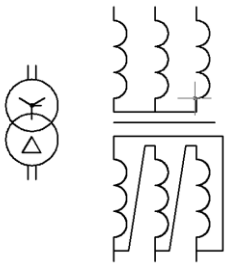
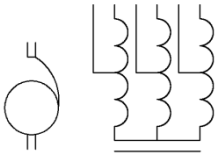
Các khí cụ điện, thiết bị điện đóng cắt trong các sơ đồ phải biểu diễn ở trạng thái cắt (trạng thái hở mạch), nghĩa là không có dòng điện trong tất cả các mạch và không có lực ngoài cưỡng bức tác dụng lên tiếp điểm đóng.

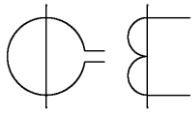
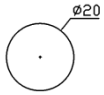
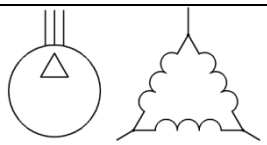
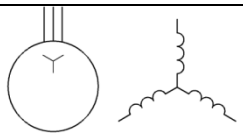
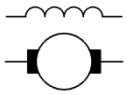
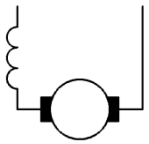
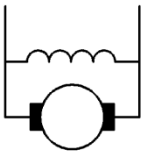
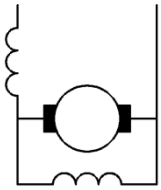
Những cái đổi nối không có vị trí cắt cần phải lấy một trong các vị trí của nó làm gốc để biểu diễn trong sơ đồ. Các tiếp điểm của thiết bị đóng cắt có hai vị trí gốc (ví dụ: rowle có hai vị trí), cần phải chọn một trong hai vị trí để biểu diễn. Vị trí này cần được giải thích trên sơ đồ.

Các tiếp điểm động của role, của các khóa điện thoại và những cái chuyển mạch điện thoại, nút bấm biểu diễn theo phương pháp phân chia. Những tiếp điểm của máy cắt và nút bấm sẽ biểu diễn từ trên xuống khi biểu diễn các mạch của sơ đồ theo chiều ngang, và từ trái sang phải khi biểu diễn các mạch theo chiều đứng.

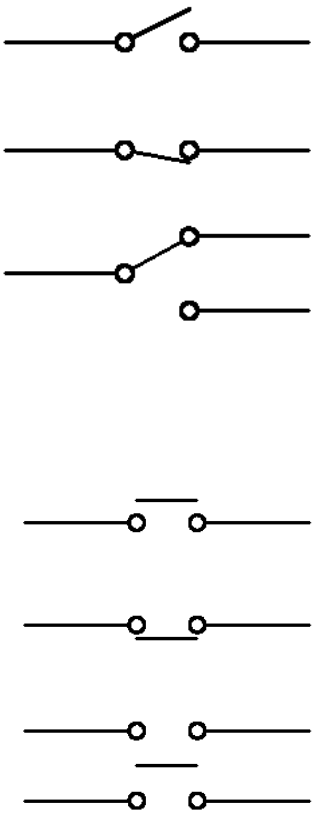
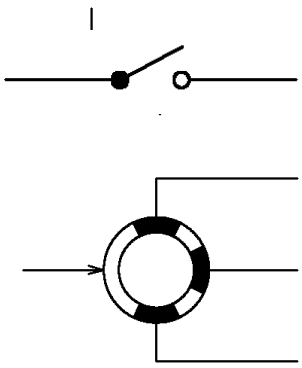
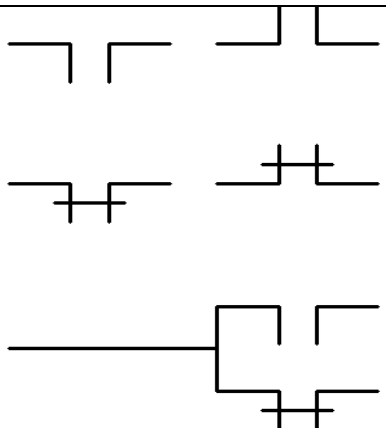
3.1. Các loại máy điện.

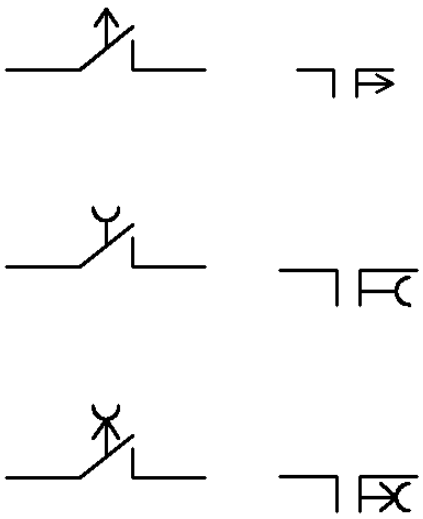
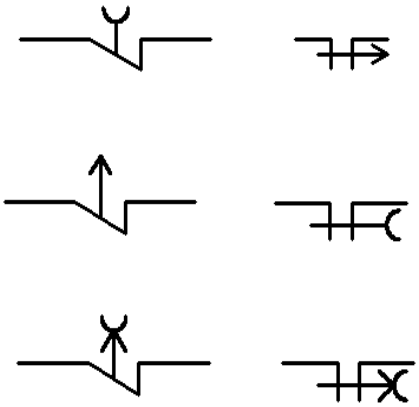
1	Cuộn cảm, cuộn kháng không có lõi	
2	Cuộn cảm, cuộn kháng có lõi dẫn từ	
3	Cuộn điện cảm có tiếp xúc trượt	
4	Cuộn cảm biến thiên liên tục	
5	Cuộn kháng điện đơn	
6	Cuộn kháng điện kép	

7	Biến áp không lõi có liên hệ từ không đổi	
8	Biến áp có lõi điện môi dẫn từ	
9	Biến áp điều chỉnh tinh được bằng lõi điện môi dẫn từ chung.	
10	Biến áp một pha lõi sắt từ	
11	Biến áp một pha lõi sắt từ có màn che giữa các cuộn dây	
12	Biến áp một pha ba dây quấn lõi sắt từ có đầu rút ra ở dây quấn thứ pha	
13	Biến áp ba pha lõi sắt từ, các dây quấn nối hình sao – sao có điểm trung tính rút ra	
14	Biến áp bap ha lõi sắt từ, các dây quấn nối hình sao – tam giác có điểm trung tính rút ra.	
15	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn một pha lõi sắt từ	
16	Biến áp tự ngẫu hai dây quấn ba pha lõi sắt từ	

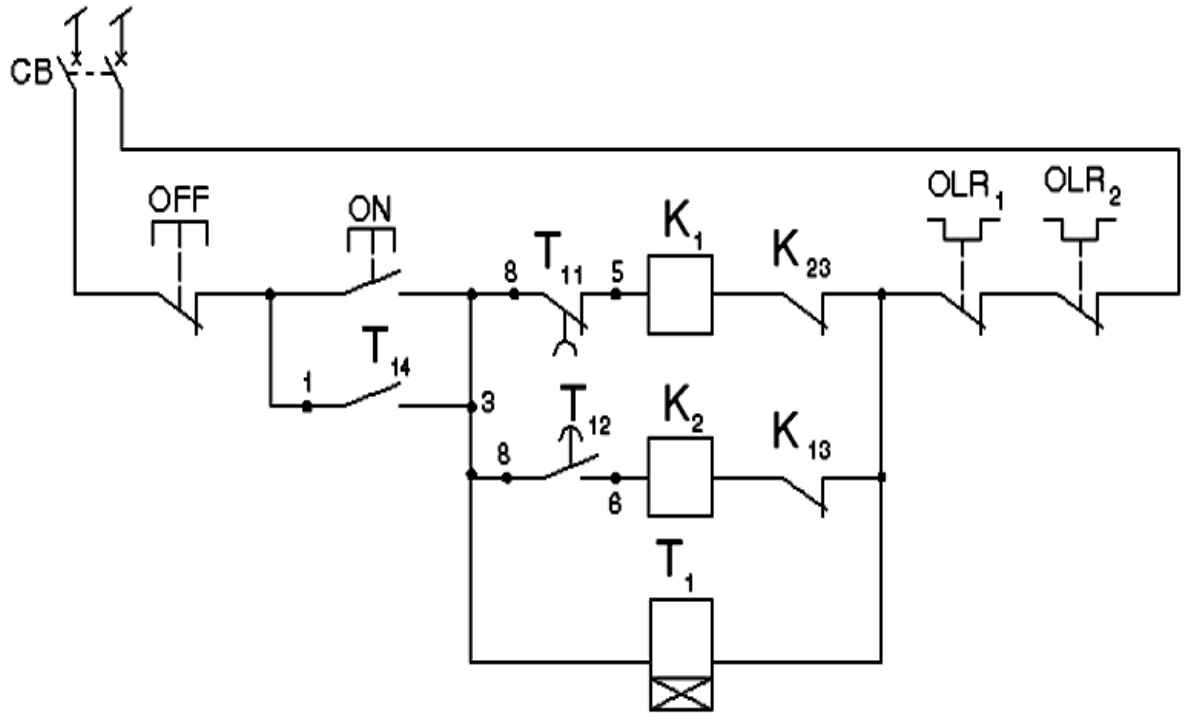
17	Máy biến dòng có một dây quấn thứ cấp	
18	Stator, dây quấn stator ký hiệu chung	
19	Stator dây quấn ba pha tam giác	
20	Stator dây quấn ba pha nối sao	
21	Rotor	
22	Rotor có dây quấn, vành đổi chiều và chổi than	
23	Máy điện một chiều kích từ độc lập	
24	Máy điện một chiều kích từ nối tiếp	
25	Máy điện một chiều kích từ song song	
26	Máy điện một chiều kích từ hỗn hợp	

3.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển.

1	Tiếp điểm của các khí cụ đóng ngắt và đổi nối – Thường mở – Thường đóng – Đổi nối Cho phép sử dụng các ký hiệu sau đây: – Thường mở – Thường đóng - Đổi nối trung gian Cho phép bôi đen vòng tròn chỗ vẽ tiếp điểm động	
2	– Tiếp xúc trượt Trên mặt dẫn điện – Tiếp xúc Trên một số mạch dẫn điện kiểu vành trượt	
3	Tiếp điểm của công tắc tơ, khởi động từ, bộ chế động lực: - Thường hở - Thường đóng - Đổi nối	

4	Tiếp điểm thường mở của rơle và công tắc tơ có độ trì hoạt về thời gian - Thường mở đóng chậm - Thường mở mở chậm - Thường mở đóng, mở chậm	
5	Tiếp điểm thường đóng của rơ le và công tắc tơ có độ trì hoãn về thời gian – Thường đóng đóng chậm – Thường đóng mở chậm – Thường đóng đóng, mở chậm	

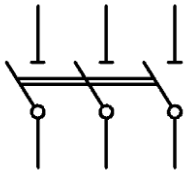
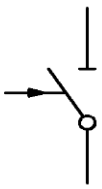
Ví dụ: Mạch điều khiển khởi động động cơ sao tam giác.

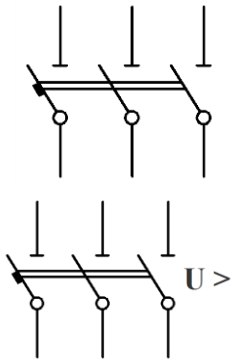
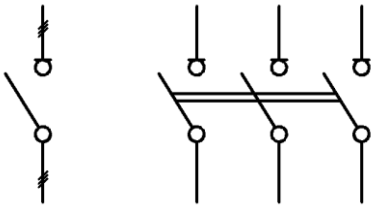
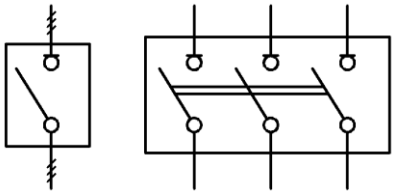


Hình 2.2: Mạch điều khiển khởi động động cơ sao tam giác

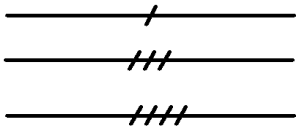
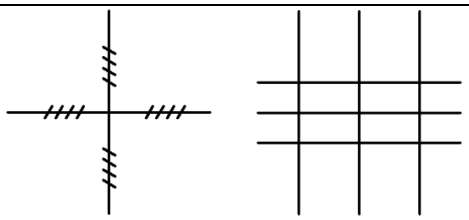
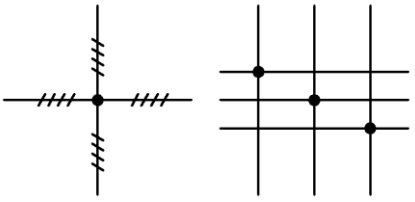
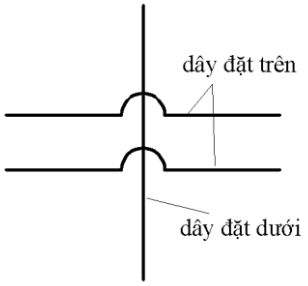
4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ cung cấp điện.

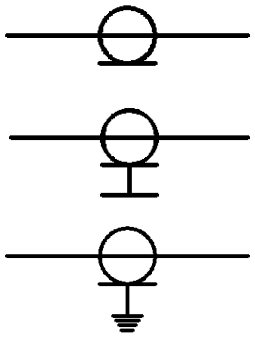
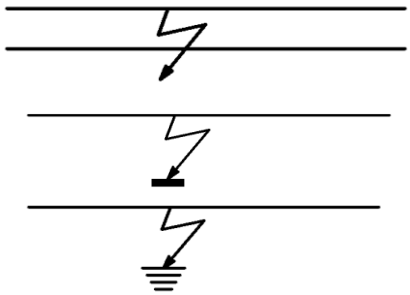
4.1. Các loại thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ.

1	Dao cách li một cực	
2	Dao cách li ba cực	
3	Dao ngắn mạch	
5	Máy cắt hạ áp (Aptomat) ký hiệu chung	

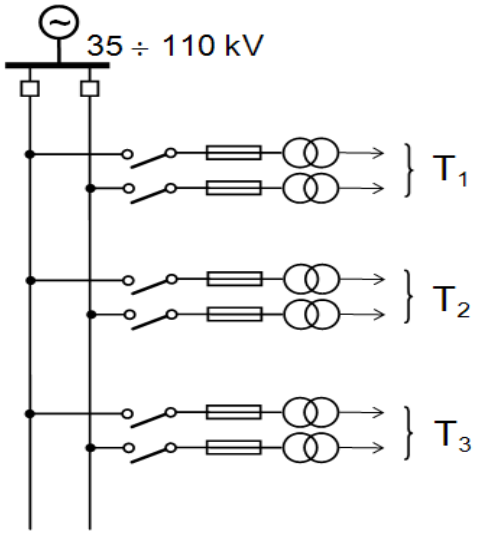
6	Máy cắt hạ áp ba cực Lưu ý: nếu cần chỉ rõ máy phụ thuộc đại lượng nào (quá dòng, áp..) thì dùng các ký hiệu I >, I <, U >, U <, đặt sau ký hiệu máy cắt	
7	Dao cắt phụ tải ba cực điện áp cao	
8	Máy cắt ba cực điện áp cao	

4.2. Đường dây và phụ kiện đường dây.

1	Mạch có 2, 3, 4 dây	
2	Những đường dây chéo nhau, nhưng không có nối về điện	
3	Những đường dây chéo nhau, nhưng có nối về điện	
4	Vị trí tương đối giữa các dây điện	

5	Cáp đồng trục: Màn chắn nối vỏ Màn chắn nối đất	
6	Dây mềm	
7	Chỗ hỏng cách điện: Giữa các dây Giữa dây và vỏ Giữa dây và đất	

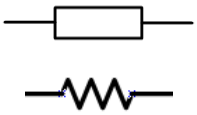
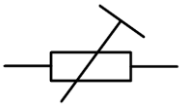
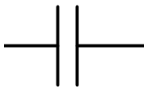
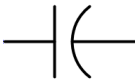
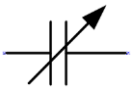
Ví dụ: Sơ đồ cung cấp điện:



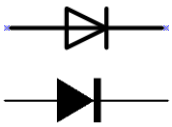
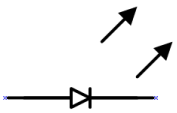
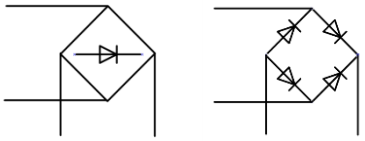
Hình 2.3: Sơ đồ cung cấp điện dẫn sâu, không có trạm phân phối trung tâm các TBA phân xưởng nhận điện trực tiếp từ tram biến áp cung cấp.

5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử.

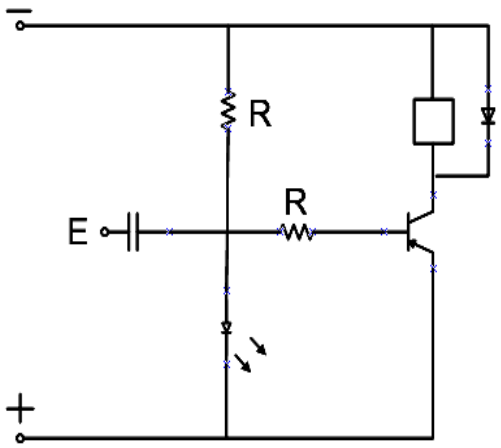
5.1. Các linh kiện thụ động.

1	Điện trở	
2	Biến trở (ký hiệu chung)	
3	Tụ điện (ký hiệu chung)	
4	Tụ điện có phân cực	
5	Tụ điện có điều chỉnh	

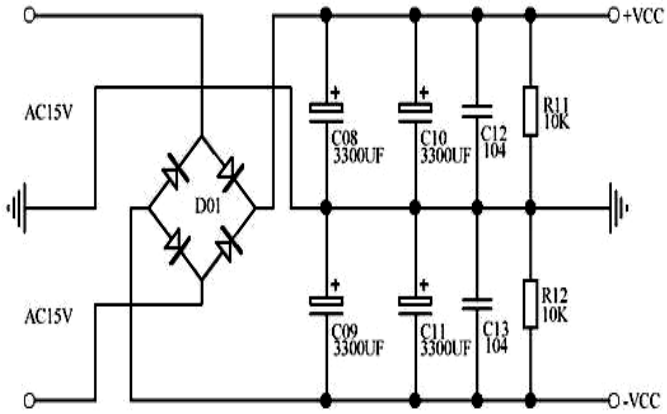
5.2. Các linh kiện tích cực.

1	Diode	
2	Diode phát quang	
3	Cầu chỉnh lưu	

Ví dụ:



Hình 2.4: Mạch transistor điều khiển một rơle



Hình 2.5: Mạch nguồn

6. Ký hiệu bằng chữ dùng trong vẽ điện.

Trong vẽ điện, ngoài ký hiệu bằng hình vẽ như qui ước còn sử dụng rất nhiều ký tự đi kèm để thể hiện chính xác ký hiệu đó cũng như thuận tiện trong việc phân tích, thuyết minh sơ đồ mạch.

Tùy theo ngôn ngữ sử dụng mà các ký tự có thể khác nhau, nhưng điểm giống nhau là thường dùng các ký tự viết tắt từ tên gọi của thiết bị, khí cụ điện đó.

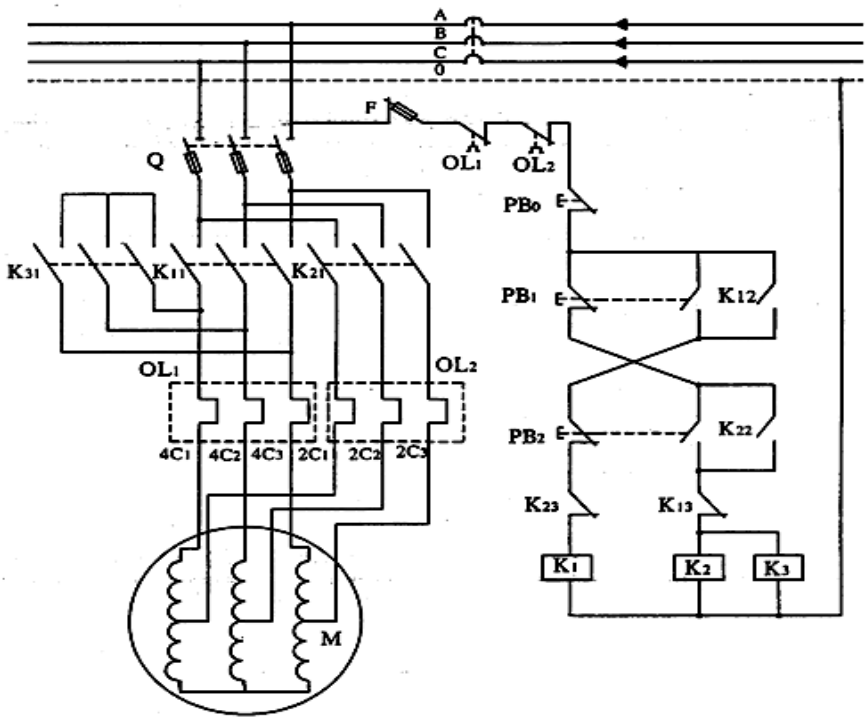
Ví dụ:

- CD: Cầu dao (tiêng Việt); SW (tiếng Anh Switch: Cái ngắt điện).
- CC: Cầu chì (tiêng Việt); F (tiếng Anh Fuse: Cầu chì).
- Đ: Đèn điện (tiêng Việt); L (tiếng Anh Lamp: bóng đèn).

Trường hợp trong cùng một sơ đồ có sử dụng nhiều thiết bị cùng loại, thì thêm vào các con số phía trước hoặc phía sau ký tự để thể hiện. Ví dụ: 1CD, 2CD; Đ1, Đ2 ...

Trong bản vẽ các ký tự dùng làm ký hiệu được thể hiện bằng chữ IN HOA

Ví dụ.



Hình 2.6: Mạch khởi động động cơ sao tam giác

CÂU HỎI ÔN TẬP BÀI 1

Câu hỏi 8. Vẽ các ký hiệu điện sau

STT	Tên gọi	Ký hiêu
1.	Nút bấm liên động	
2.	Công tắc hành trình - Thường mở. - Thường đóng. - Liên động.	
3.	Tiếp điểm thường hở của rơle thời gian: - Đóng muộn: - Cắt muộn - Đóng, cắt muộn	
4.	Tiếp điểm thường đóng của rơle thời gian: - Đóng muộn: - Cắt muộn - Đóng, cắt muộn	

Hướng dẫn: Xem phần ký hiệu quy ước ở trên

BÀI 2: VẼ SƠ ĐỒ ĐIỆN CHIẾU SÁNG CƠ BẢN

Giới thiệu:

Vẽ sơ đồ điện chiếu sang cơ bản là một bước quan trọng trong thiết kế. Nó là cơ sở để dự trù vật tư, thi công, cũng như bảo trì hệ thống điện.

Sơ đồ điện chiếu sáng cơ bản giúp thể hiện hệ thống điện trên sơ đồ mặt bằng. Dựa vào quá trình thể hiện đó sẽ giúp ta thiết kế các bản vẽ phức tạp hơn, dễ dàng thi công, bảo trì hệ thống điện đáp ứng yêu cầu đặt ra cho hệ thống.

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm vẽ sơ đồ điện chiếu sáng cơ bản.
- Vẽ các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).
- Vẽ các bản vẽ điện chiếu sáng cho một căn hộ ; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ mạch điện tử... theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế
- Chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu qui ước.
- Dự trù khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo tiêu chuẩn qui định.
- Đề ra phương án thi công đúng với thiết kế.

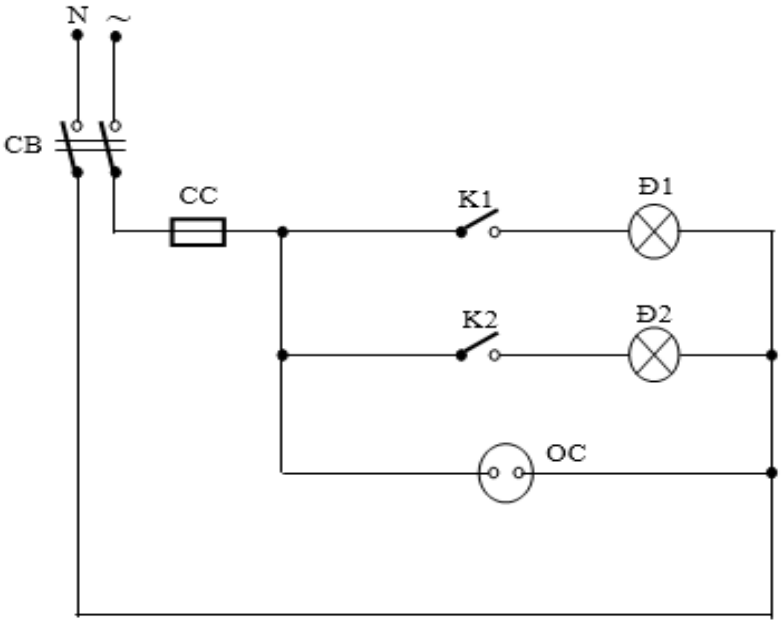
Nội dung chính:

1. Mở đầu.

1.1. Khái niệm.

- Trong ngành điên – điện tử, sử dụng nhiều dạng sơ đồ khác nhau. Mỗi dạng sơ đồ sẽ thể hiện một số tiêu chí nhất định nào đó của người thiết kế.
- Thật vậy, nếu chỉ cần thể hiện nguyên lý làm việc của một mạch điện, hay một công trình nào đó thì không quan tâm đến vị trí lắp đặt hay kích thước thật của thiết bị. Ngược lại nếu muốn biết vị trí lắp đặt của thiết bị để có phương án thi công thì phải đọc trên sơ đồ vị trí (sơ đồ nguyên lý không thể hiện điều này).
- Trong bài học này sẽ giới thiệu cách thực hiện các dạng sơ đồ cũng như mối liên hệ ràng buộc giữa chúng với nhau. Đồng thời cũng nêu lên các nguyên tắc cần nhớ khi thực hiện một bản vẽ điện.

Ví dụ về các dạng sơ đồ(hình 3.1)

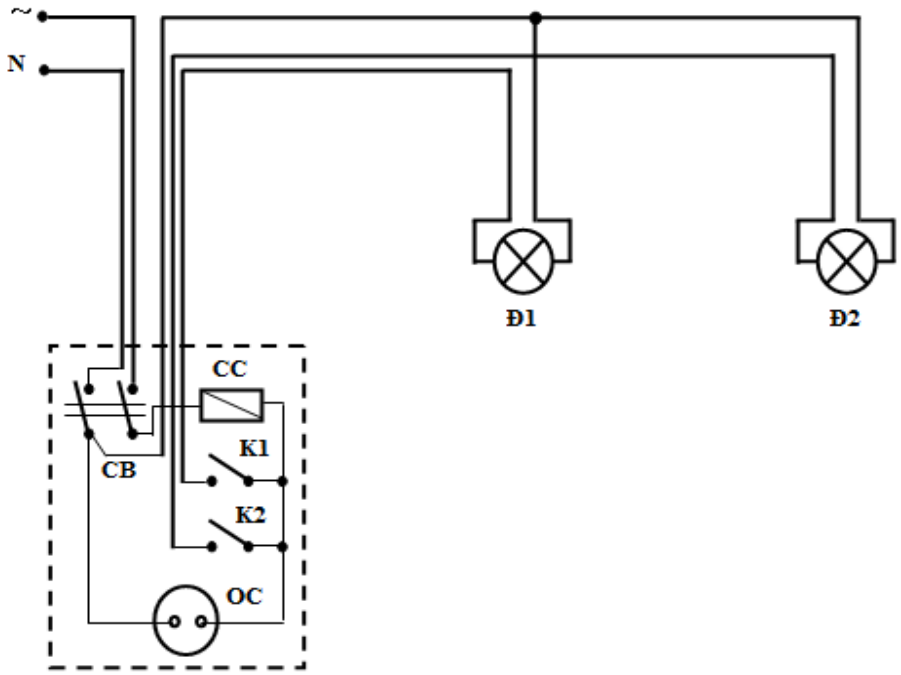


Hình 3.1. Sơ đồ nguyên lý

- Sơ đồ (hình 3.1) cho biết nguyên lý hoạt động của sơ đồ, cụ thể như sau: Sau khi đóng cầu dao CD, mạch chuẩn bị hoạt động. Đóng công tắc K1, đèn Đ1 sáng, tương tự đèn Đ2 sẽ sáng khi K2 được ấn. Muốn sử dụng các thiết bị như quạt điện, bàn ủi (bàn là)... chỉ việc cắm trực tiếp thiết bị vào ổ cắm OC.

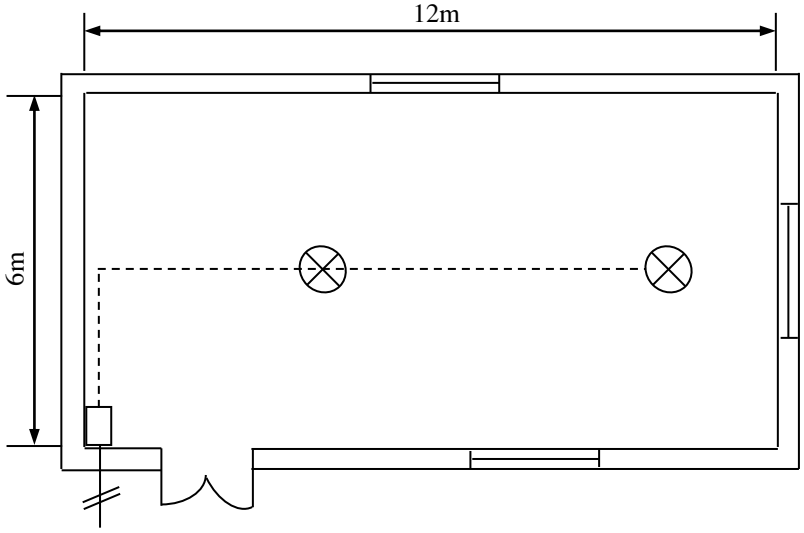
Như vậy sơ đồ này chỉ cho biết nguyên tắc nối mạch như thế nào để mạch vận hành đúng nguyên lý, chứ chưa thể hiện được vị trí lắp đặt thiết bị, phương án đi dây hay lượng vật tư tiêu hao cần có...

- Trong sơ đồ nối dây (hình 3.2), thể hiện tương đối rõ hơn phương án đi dây cụ thể nhưng cũng chưa thể dự trù được vật tư, hay xác định vị trí thiết bị vì chưa có mặt bằng cụ thể của công trình.



Hình 3.2. Sơ đồ nối dây

- Còn sơ đồ vị trí như (hình 3.3) thì người thi công dễ dàng xác định được khối lượng vật tư cũng như phương án thi công nhưng lại không rõ ràng về phương án đóng cắt, điều khiển các thiết bị.
- Do vậy, để thể hiện đầy đủ một công trình người ta sẽ kết hợp các dạng sơ đồ với nhau một cách hợp lý nhất, cần thiết có thể sử dụng thêm bảng thuyết minh chi tiết bằng lời hoặc bằng hình vẽ minh họa.

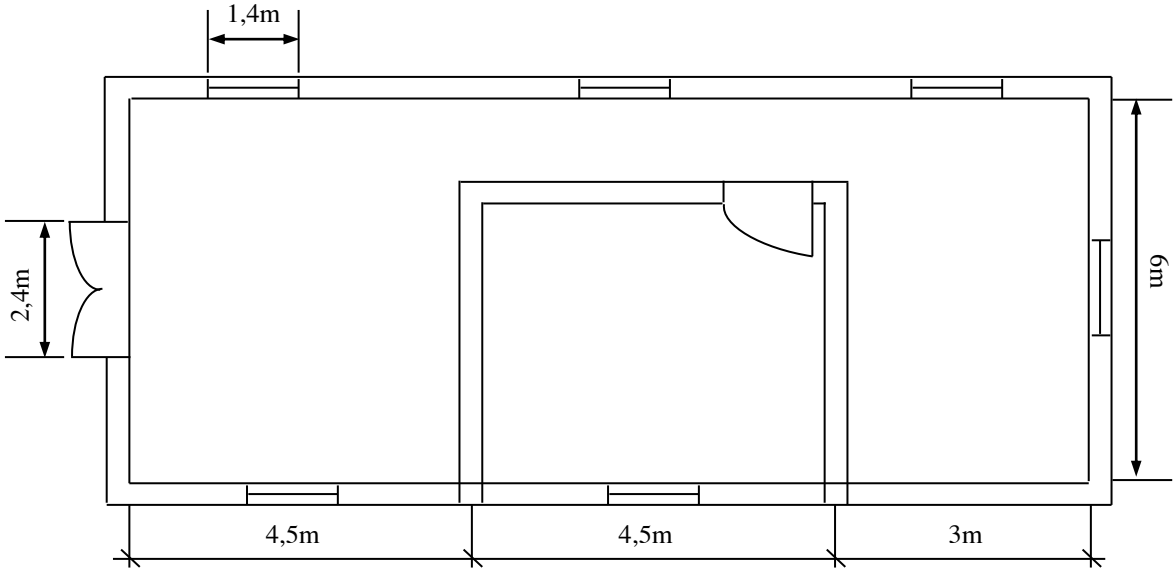


Hình 3.3. Sơ đồ vị trí

1.2. Vẽ sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí.

1.2.1. Sơ đồ mặt bằng.

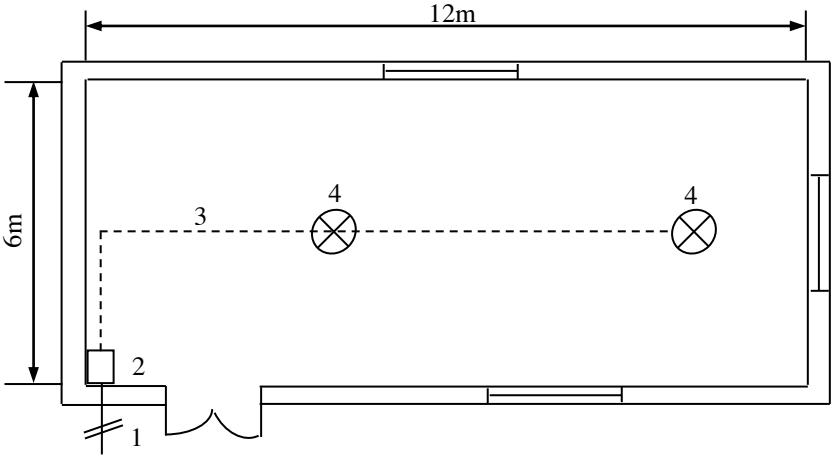
- Là sơ đồ biểu diễn kích thước của công trình (nhà xưởng, phòng ốc…) theo hướng nhìn từ trên xuống.
- Ví dụ về sơ đồ mặt bằng và sơ đồ vị trí (hình 3.4) thể hiện mặt bằng của một căn hộ có 3 phòng: phòng khách, phòng ngủ và nhà bếp.



Hình 3.4. Sơ đồ mặt bằng của một căn hộ

1.2.2. Sơ đồ vị trí.

- Dựa vào sơ đồ mặt bằng, người ta bố trí vị trí của các thiết bị có đầy đủ kích thước gọi là sơ đồ vị trí.



Hình 3.5. Sơ đồ vị trí mạng điện đơn giản

- Hình 3.5 là sơ đồ vị trí của mạng điện đơn giản gồm có 1 bảng điều khiển và 2 bóng đèn, chi tiết các phần tử của mạng điện như sau:

+ Nguồn điện (đường dây dẫn đến có ghi số lượng dây);
+ Bảng điều khiển;
+ Đường dây liên lạc (dây dẫn điện);
+ Thiết bị điện (bóng đèn);

2. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ nối dây.

2.1. Sơ đồ nguyên lý.

- Sơ đồ nguyên lý là loại sơ đồ trình bày nguyên lý vận hành của mạch điện, mạng điện. Nó giải thích, giúp người thợ hiểu biết sự vận hành của mạch điện, mạng điện. Nói cách khác, sơ đồ nguyên lý là dùng các ký hiệu điện để biểu thị các mối liên quan trong việc kết nối, vận hành một hệ thống điện hay một phần nào đó của hệ thống điện.
- Sơ đồ nguyên lý được phép bố trí theo một phương cách nào đó để có thể dễ dàng vẽ mạch, dễ đọc, dễ phân tích nhất. Sơ đồ nguyên lý sẽ được vẽ đầu tiên khi tiến hành thiết kế một mạch điện, mạng điện. Từ sơ đồ này sẽ tiếp tục vẽ thêm các sơ đồ khác (sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến...) nếu cần.
- Sơ đồ nguyên lý có thể được biểu diễn theo hàng ngang hoặc cột dọc. Khi biểu diễn theo hàng ngang thì các thành phần liên tiếp của mạch sẽ được vẽ theo thứ tự từ trên xuống dưới. Còn nếu biểu diễn theo cột dọc thì theo thứ tự từ trái sang phải.

2.2. Sơ đồ nối dây.

- Là loại sơ đồ diễn tả phương án đi dây cụ thể của mạch điện, mạng điện được suy ra từ sơ đồ nguyên lý.

- Sơ đồ nối dây có thể vẽ độc lập hoặc kết hợp trên sơ đồ vị trí. Người thi công sẽ đọc sơ đồ này để lắp ráp đúng với tinh thần của người thiết kế. Khi thiết kế sơ đồ nối dây cần chú ý những điểm sau đây:

- Bảng điều khiển phải đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, thuận tiện thao tác, phù hợp qui trình công nghệ (chú ý vị trí cửa sổ, cửa cái, hướng mở cửa cái, cửa lùa, hướng gió thổi…).

- Dây dẫn phải được đi tập trung thành từng cụm, cặp theo tường hoặc trần, không được kéo ngang dọc tuỳ ý.

Trên sơ đồ các điểm nối nhau về điện phải được đánh số giống nhau.

Trên bảng vẽ các đường dây phải được vẽ bằng nét cơ bản, chỉ vẽ những đường dây song song hoặc vuông góc nhau.

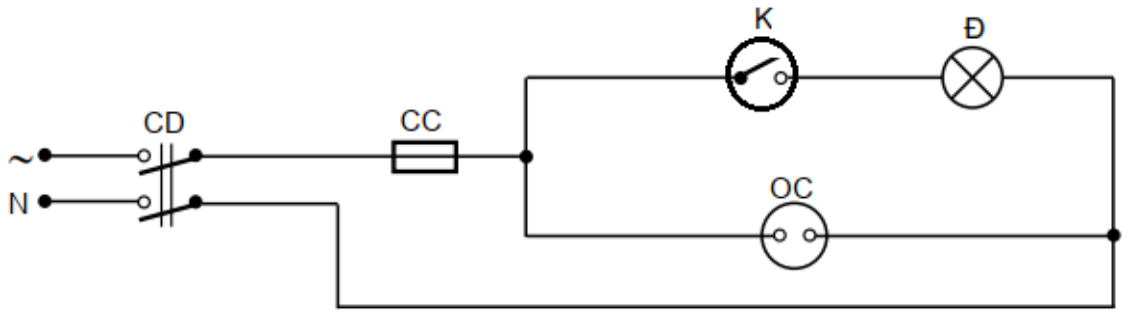
Cầu dao chính và công tơ tổng nên đặt ở một nơi dễ nhìn thấy nhất.

Phải lựa chọn phương án đi dây sao cho chiều dài dây dẫn là ngắn nhất.

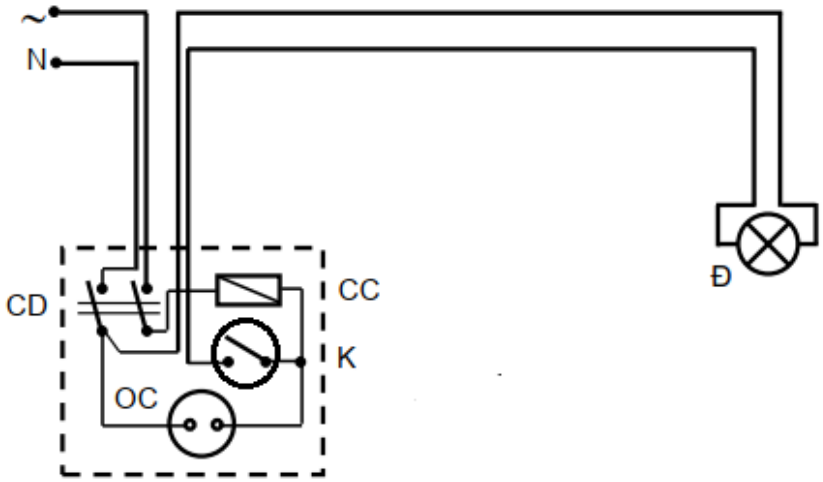
Ví dụ: Vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây

- Mạch gồm 1 cầu dao, 1 cầu chì, 1 ổ cắm, 1 công tắc điều khiển 1 đèn sợi đốt.

- Căn cứ vào sơ đồ, chúng ta sẽ hiểu được nguyên tắc kết nối các thiết bị với nhau để mạch vận hành đúng nguyên lý. Đồng thời mạch cũng cho biết các thao tác vận hành và các chức năng của các thiết bị trên sơ đồ.



Hình 3.6. Sơ đồ nguyên lý



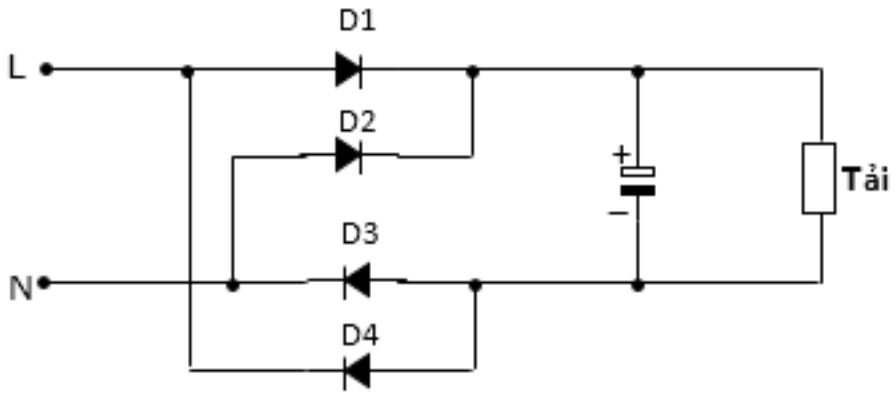
Hình 3.7. Sơ đồ nối dây

2.3. Vẽ sơ đồ mạch điện tử.

Sơ đồ trong mạch điện tử thường sử dụng dạng sơ đồ nguyên lý là chính (sơ đồ nối dây gần như không dùng; để lắp ráp được mạch người ta sử dụng sơ đồ mạch in).

Trong phạm vi tài liệu này sẽ giới thiệu một số mạch điện tử cơ bản thể hiện bằng sơ đồ nguyên lý.

Ví dụ: Mạch chỉnh lưu cầu 1 pha có tụ lọc. (hình 3.7)



Hình 3.8. Sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu

3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến.

3.1. Khái niệm.

- Để mạch điện vận hành đúng nguyên lý thì phải đấu dây chính xác theo sơ đồ nguyên lý. Còn muốn thể hiện phương án đi dây cụ thể thì phải dùng sơ đồ đấu dây kết hợp trên sơ đồ vị trí.
- Như các ví dụ đã xét: sơ đồ nối dây thể hiện chi tiết phương án đi dây, cách đấu nối cũng như thể hiện rõ số dây dẫn trong từng tuyến... Nhưng nhược điểm lớn nhất của dạng sơ đồ này là quá rườm rà, số lượng dây dẫn chiếm diện tích lớn trong bản vẽ (không còn chỗ để thể hiện đầy đủ các thiết bị) và sự chi tiết này đôi khi cũng không cần thiết.
- Để đơn giản hoá sơ đồ nối dây, người ta chỉ dùng 1 dây dẫn để biểu diễn mạng điện, mạch điện gọi là sơ đồ đơn tuyến.

ưu điểm của sơ đồ này là số dây dẫn được giảm thiểu đến mức tối đa nhưng vẫn thể hiện được nguyên lý cũng như phương án đi dây của hệ thống. Mặt khác, sơ đồ đơn tuyến rất thuận tiện biểu diễn trên sơ đồ mặt bằng, sơ đồ vị trí...

- Phần lớn các bản vẽ thiết kế hệ thống điện, mạng điện, mạch điện đều được thể hiện bằng sơ đồ đơn tuyến kết hợp với sự giải thích, minh họa bằng văn bản hoặc các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây chi tiết (nếu cần).

3.2. Nguyên tắc thực hiện.

- Để thực hiện hoàn chỉnh một mạng điện, mạch điện bằng sơ đồ đơn tuyến, cần tuân thủ trình tự và các nguyên tắc sau đây:

+ Bước 1: Căn cứ vào yêu cầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật vẽ phác họa sơ đồ nguyên lý.

+ Bước 2: Căn cứ vào mặt bằng, đặc điểm của qui trình sản xuất để xác định vị trí lắp đặt các thiết bị và vẽ sơ đồ vị trí.

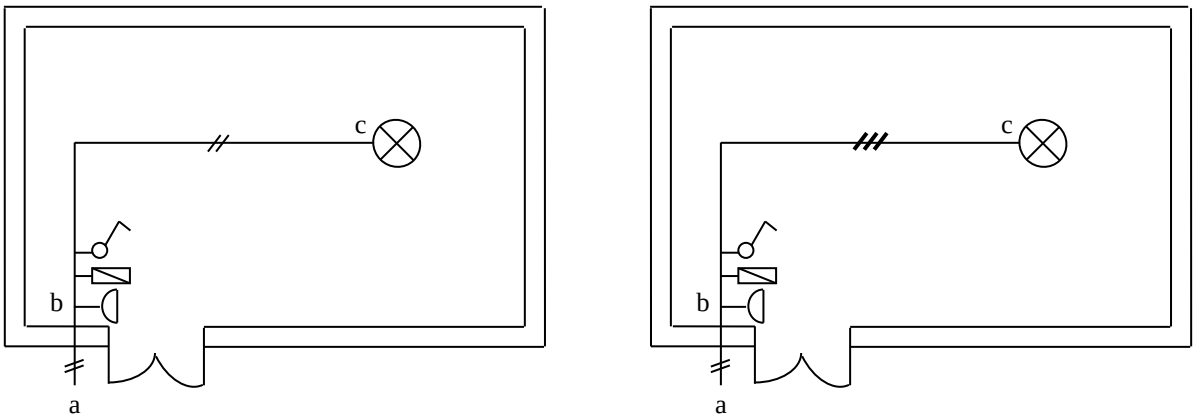
+ Bước 3: Chọn phương án đi dây và vẽ phác họa sơ đồ nối dây chi tiết. Đồng thời đề xuất phương án thi công.

+ Bước 4: Vẽ sơ đồ đơn tuyến theo các nguyên tắc sau:

- Chỉ dùng một dây dẫn để thể hiện sơ đồ.
- Sử dụng các ký điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.
- Số dây dẫn cho từng đoạn được thể hiện bằng các gạch xiên song song (hoặc con số) đặt trên tuyến đó (hình 3-8). Điều này sẽ thực hiện được bằng cách kiểm tra số dây dẫn từng đoạn trên sơ đồ nối dây.
- Lập bảng thuyết minh: có thể sử dụng ngôn ngữ hoặc các sơ đồ nguyên lý, hình cắt, mặt cắt để minh họa nếu cần.

Hình 3.9. Ký hiệu số dây dẫn

Hình 3.9 là sơ đồ đơn tuyến mạch điện đơn giản. Sơ đồ này giải thích như sau:



Hình 3.10 Minh họa sơ đồ đơn tuyến

Đoạn ab có 2 dây nguồn vào (pha và trung tính).

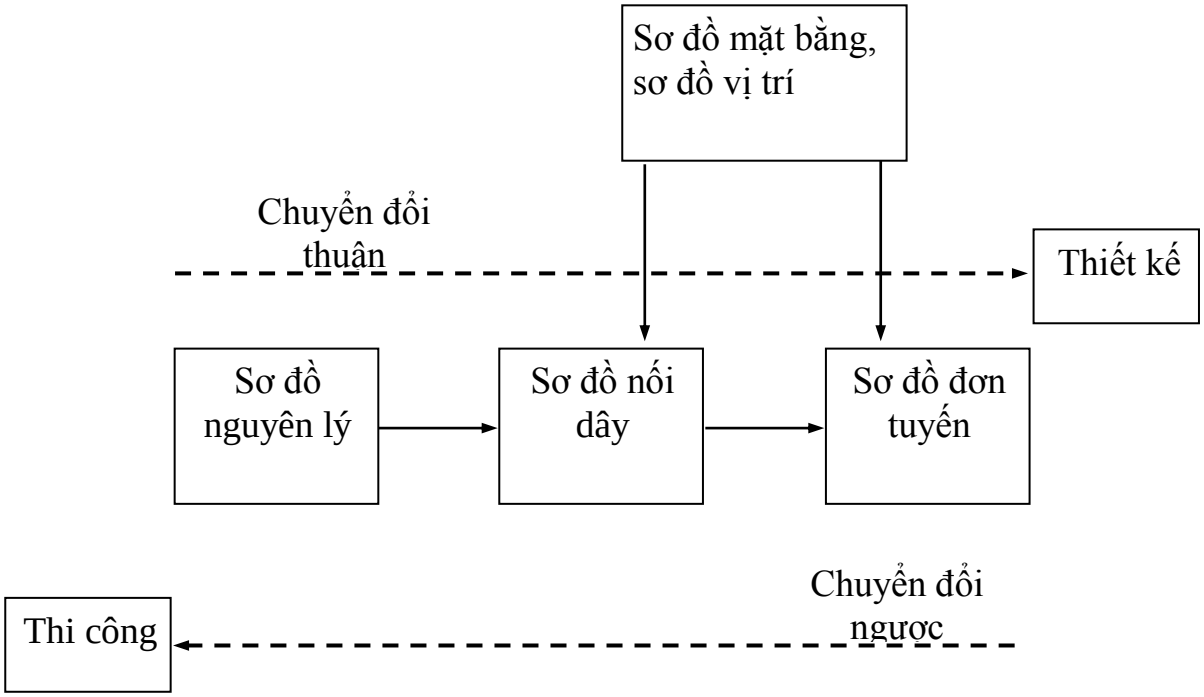
Bảng điện đặt sát tường bên phải cạnh cửa ra vào, gồm: 1 cầu chì, 1 công tắc và ổ cắm.

Đoạn bc có 2 dây ra đèn (1 dây ra từ công tắc và dây trung tính).

3.3. Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ.

- Nguyên tắc chung: Qua khảo sát các phần đã xét, dễ dàng nhận thấy: Sơ đồ nguyên lý là cơ bản, quan trọng nhất, nó quyết định tính đúng sai của mạch điện, mạng điện.
- Từ sơ đồ nguyên lý kết hợp với mặt bằng, vị trí thiết bị sẽ có được sơ đồ nối dây chi tiết.
- Đơn giản hóa sơ đồ nối dây chi tiết sẽ là sơ đồ đơn tuyến.
- Căn cứ vào các mối quan hệ ở trên, có thể đưa ra nguyên tắc chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ.

- Mối quan hệ này có tính thuận – ngược; áp dụng cho người thiết kế và người thi công được thể hiện qua (hình 3.11).



Hình 3.11. Nguyên tắc chuyển đổi các dạng sơ đồ

3.4. Dự trù vật tư.

- Công việc này thường dành cho người thiết kế. Sau khi đã tính toán, so sánh kinh tế – kỹ thuật để chọn phương án khả thi tối ưu nhất; Người thiết kế sẽ căn cứ vào sơ đồ để lập bảng dự trù vật tư cần thiết cho công trình.
- Khi dự trù vật tư có thể tăng thêm (5 – 10) % so với số lượng thực tế đối với các thiết bị dễ hỏng hóc hoặc trường hợp ước tính.

Lập bảng kê có dạng như sau:

Bảng dự trù vật tư

STT	Chỉ danh - chủng loại	ĐVT	SL	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú

Ghi chú:

Ở mục chỉ danh thiết bị phải nêu rõ ràng các đặc tính kỹ thuật cơ bản, cần thiết có thể nêu cả xuất xứ, nguồn gốc của thiết bị.

Ví dụ:

- Cầu chì hộp 7A (không ghi là cầu chì chung chung).
- Dây điện đơn CADIVI 30/10 (không ghi là dây điện đơn chung chung)
- CB 1 pha 30A – LG (không ghi là CB 30A hoặc CB 1 pha chung chung)

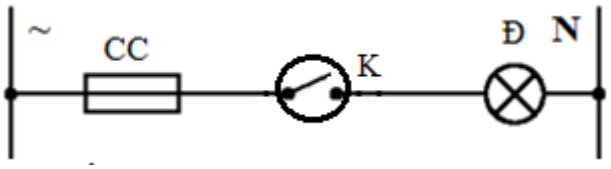
3.5. Vạch phương án thi công.

- Đây là công việc của người thi công. Để là tốt việc này, đòi hỏi người thợ phải tuân thủ một số qui định sau:

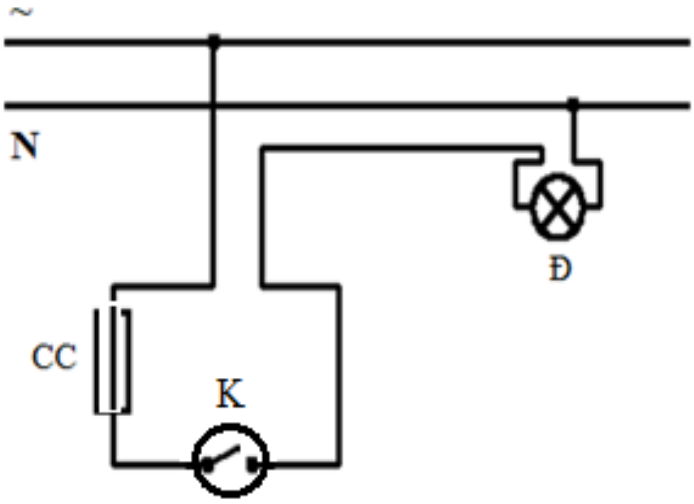
+ Nghiên cứu thật kỹ bản vẽ, khảo sát cẩn thận hiện trường công tác.
+ Phương án khả thi, thuận tiện, hợp lý nhất.
+ Phương án phải đảm bảo thi công đúng với tinh thần của người thiết kế.
+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
+ Nên trù tính các tình huống phát sinh, để tránh bị động trong quá trình thực hiện.

4. Một số mạch điện chiếu sáng cơ bản.

4.1. Mạch đèn nung sáng một công tắc.

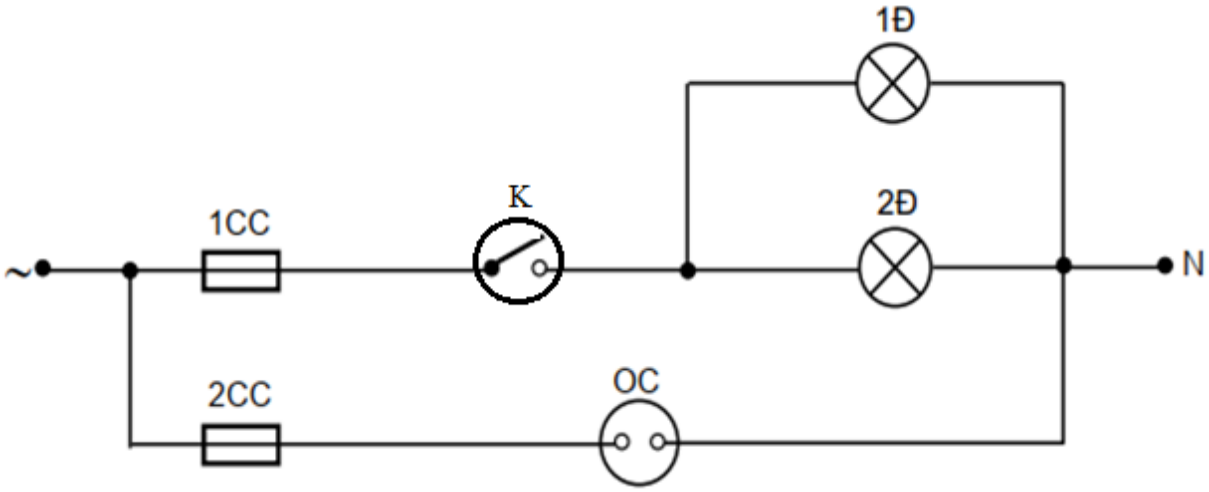


Hình 3.12: Sơ đồ nguyên lý mạch đèn nung sáng một công tắc

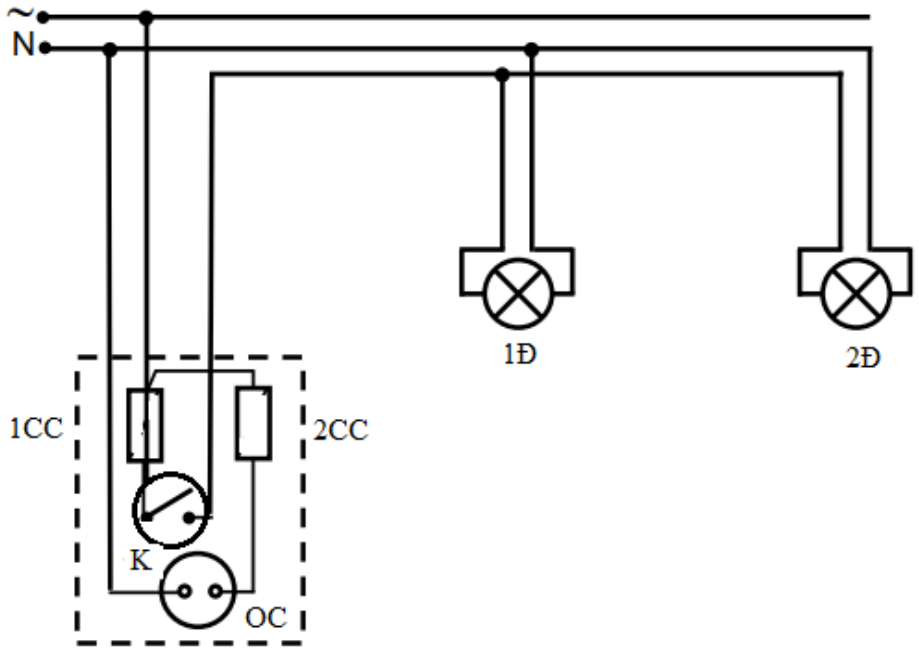


Hình 3.13: Sơ đồ nối dây mạch đèn nung sáng một công tắc

4.2. Mạch 2 đèn sợi đốt mắc song song.

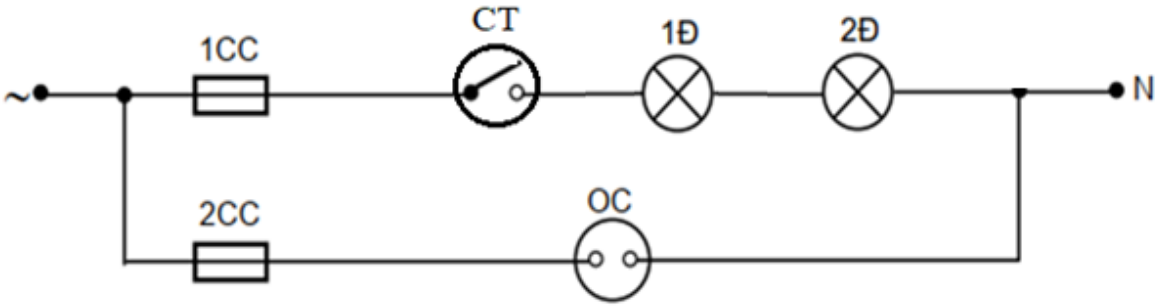


Hình 3.14: Sơ đồ nguyên lý mạch 2 đèn sợi đốt mắc song song

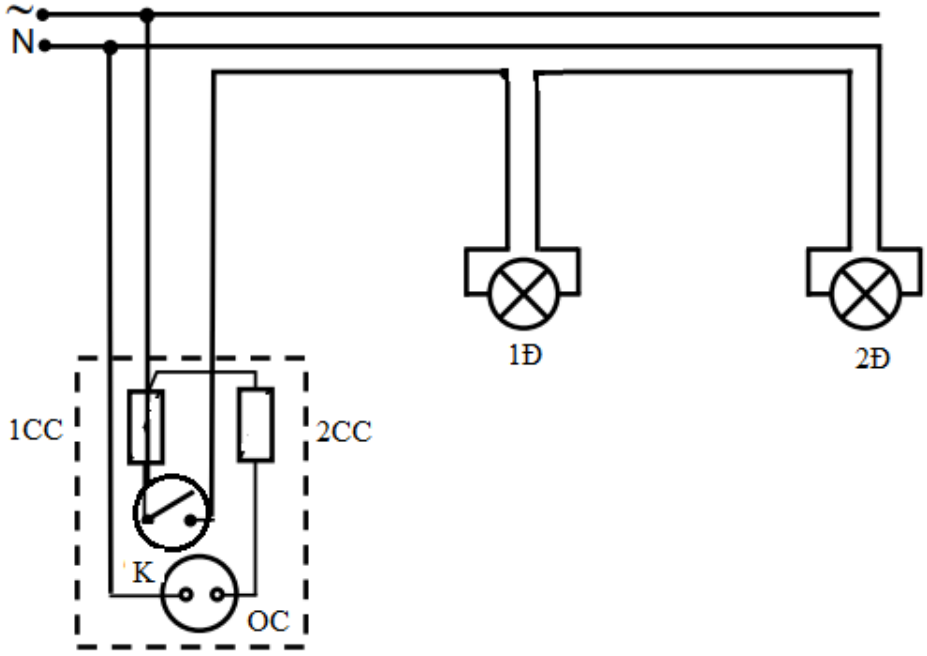


Hình 3.15: Sơ đồ nối dây mạch 2 đèn sợi đốt mắc song song

4.3. Mạch 2 đèn sợi đốt mắc nối tiếp.

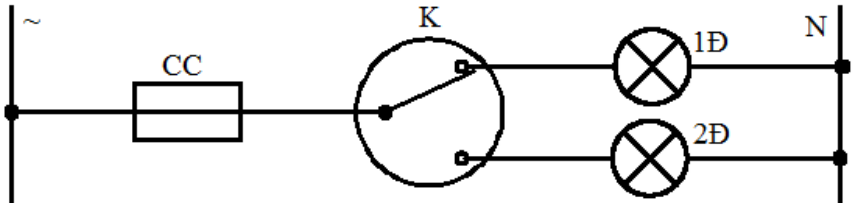


Hình 3.15: Sơ đồ nguyên lý mạch 2 đèn sợi đốt mắc nối tiếp

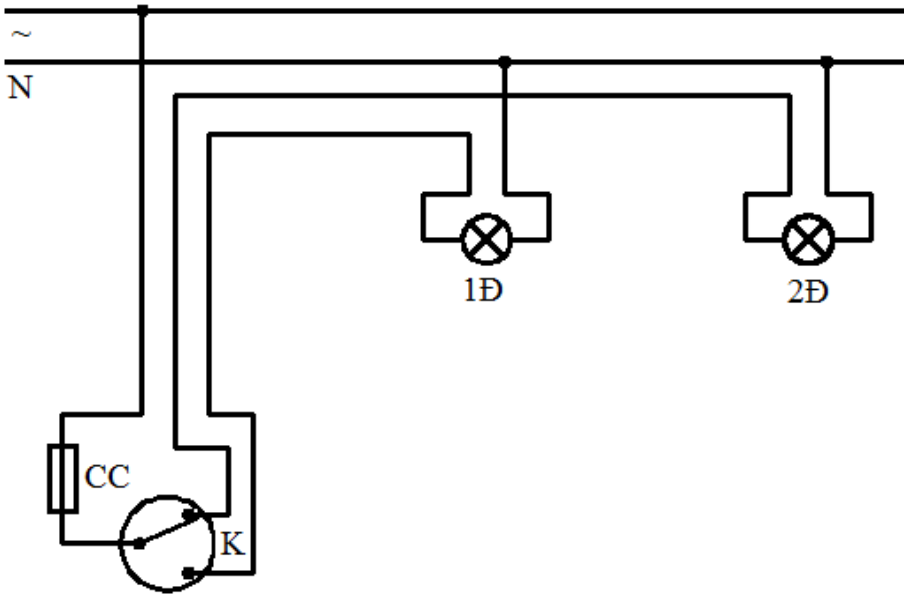


Hình 3.16: Sơ đồ nối dây mạch 2 đèn sợi đốt mắc nối tiếp

4.4. Mạch đèn sáng tắt luân phiên.

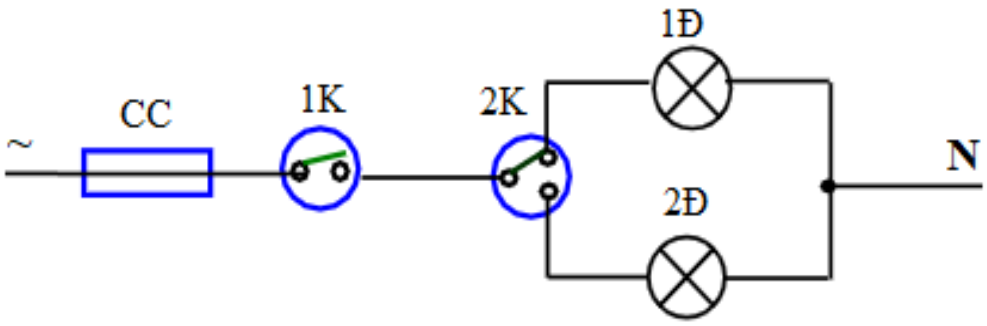


Hình 3.17: Sơ đồ nguyên lý mạch đèn sáng tắt luân phiên

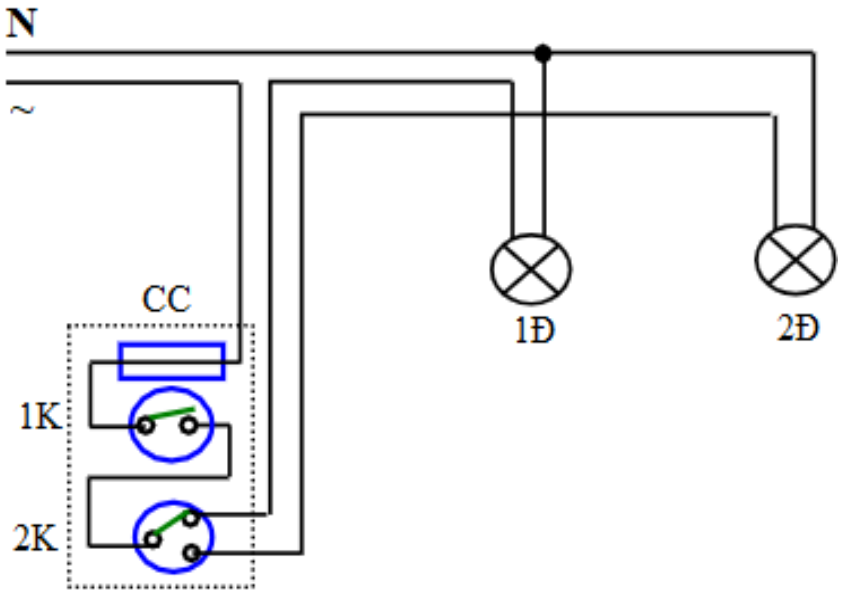


Hình 3.18: Sơ đồ nối dây mạch đèn sáng tắt luân phiên

4.5. Lắp đặt mạch đèn sáng tỏ sáng mờ.

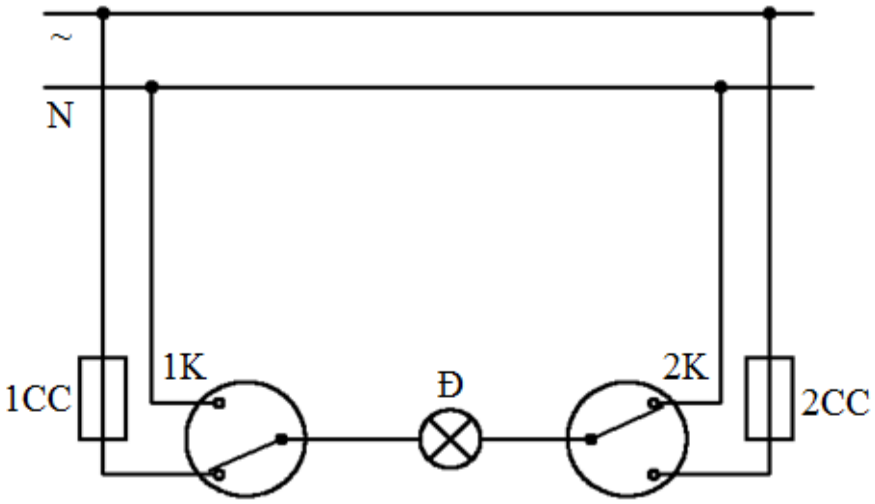


Hình 3.19: Sơ đồ nguyên lý mạch đèn sáng tỏ sáng mờ

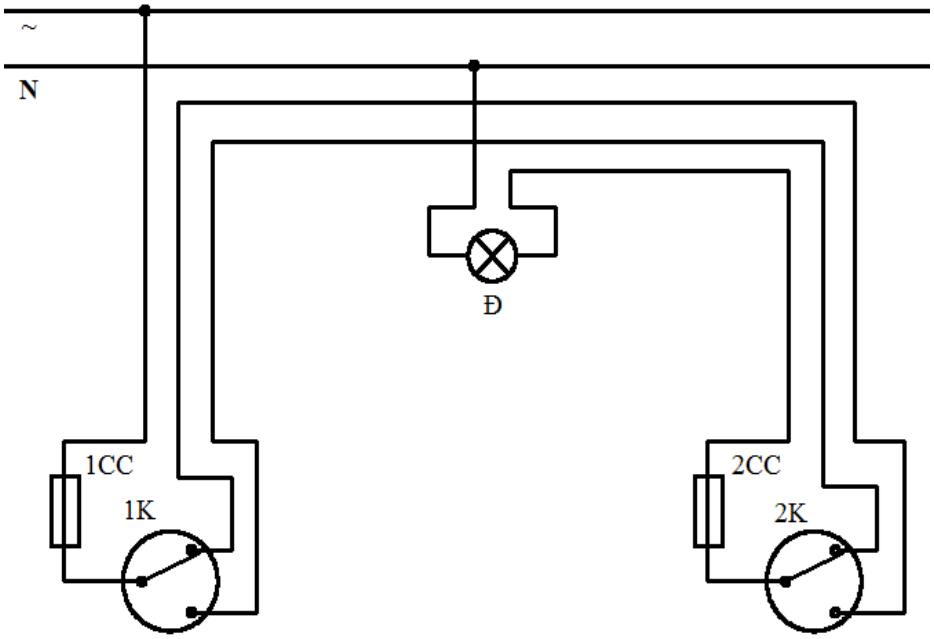


Hình 3.20: Sơ đồ nối dây mạch đèn sáng tỏ sáng mờ

4.6. Mạch một đèn hai công tắc điều khiển hai nơi.

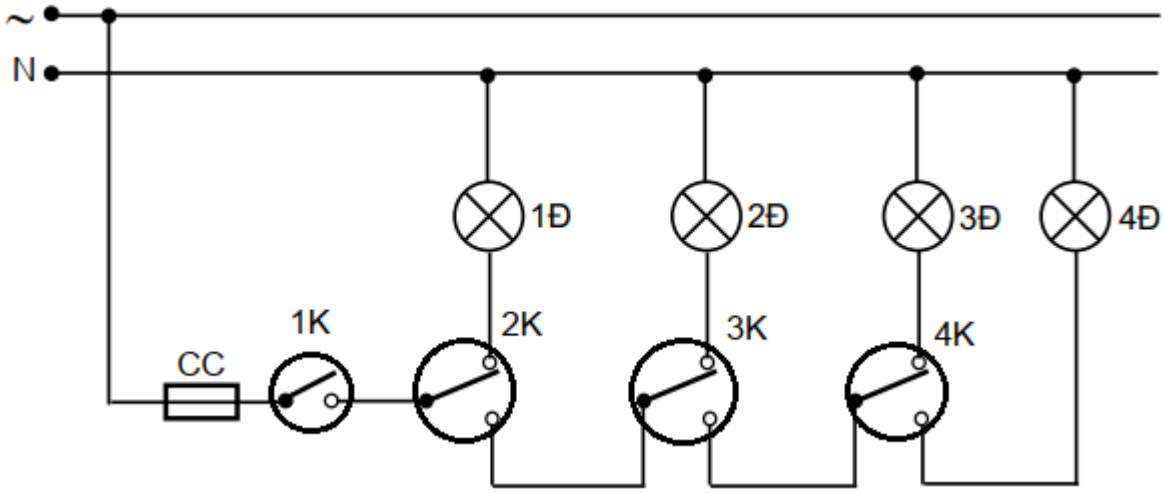


Hình 3.21: Sơ đồ nguyên lý đèn hai công tắc điều khiển hai nơi

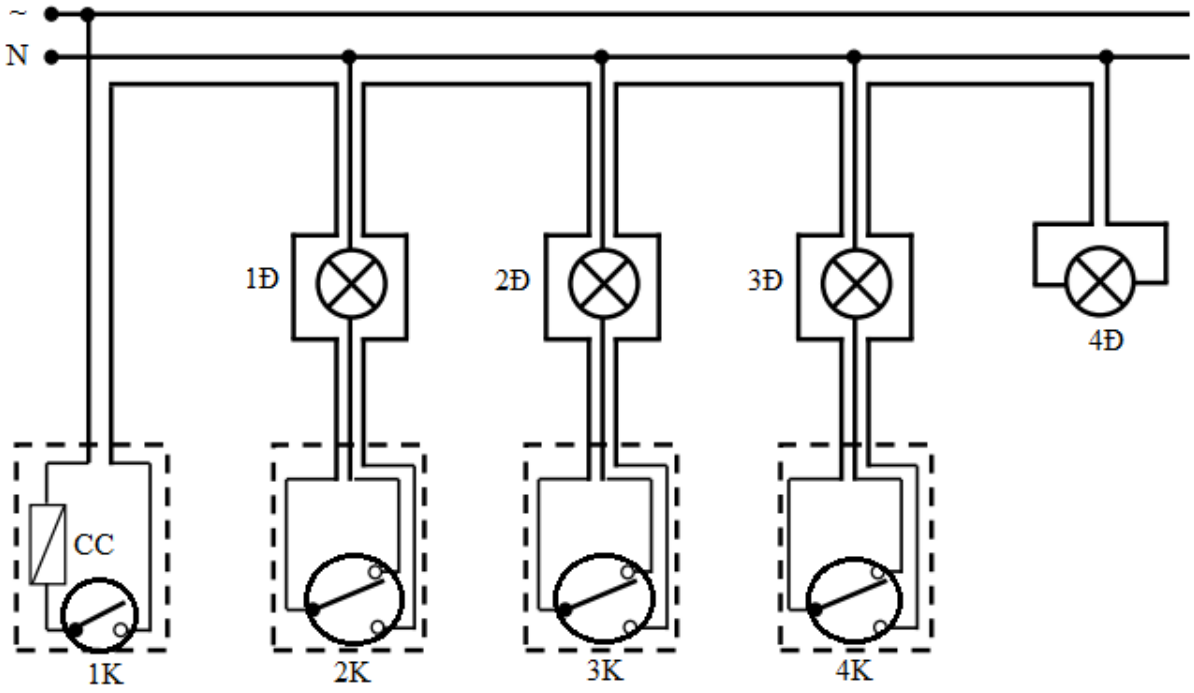


Hình 3.22: Sơ đồ nối dây đèn hai công tắc điều khiển hai nơi

4.7. Mạch đèn nhà kho.



Hình 3.23: Sơ đồ nguyên lý cho mạch đèn nhà kho



Hình 3.24: Sơ đồ nối dây cho mạch đèn nhà kho

CÂU HỎI ÔN TẬP BÀI 2

Thực hiện bản vẽ sơ đồ đơn tuyến, sơ đố đấu dây trên khổ giấy A4 theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2- 74? Với yêu cầu:

_ Công tắc CT1 điều khiển đèn Đ1

_ Công tắc CT2, CT4 điều khiển đèn Đ2

_ Công tắc CT3 điều khiển đèn Đ3

BÀI 3: ĐỌC VÀ VẼ SƠ ĐỒ CHO MỘT CĂN HỘ

Giới thiệu:

Vẽ sơ đồ điện là một bước quan trọng trong thiết kế. Nó là cơ sở để dự trù vật tư, thi công, cũng như bảo trì hệ thống điện.

Sơ đồ điện của căn hộ chính là bản vẽ mặt bằng điện của căn hộ, thể hiện hệ thống điện trên sơ đồ mặt bằng. Dựa vào quá trình thể hiện đó sẽ giúp ta thiết kế, thi công, bảo trì hệ thống điện đáp ứng yêu cầu đặt ra cho hệ thống.

Mục tiêu:

- Vẽ các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).
- Vẽ các bản vẽ điện chiếu sáng cho một căn hộ ; bản vẽ lắp đặt điện; cung cấp điện; sơ đồ mạch điện tử... theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế
- Chuyển đổi qua lại giữa các dạng sơ đồ theo các ký hiệu qui ước.
- Dự trù khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo các tiêu chuẩn
- Đề ra phương án thi công đúng với thiết kế.

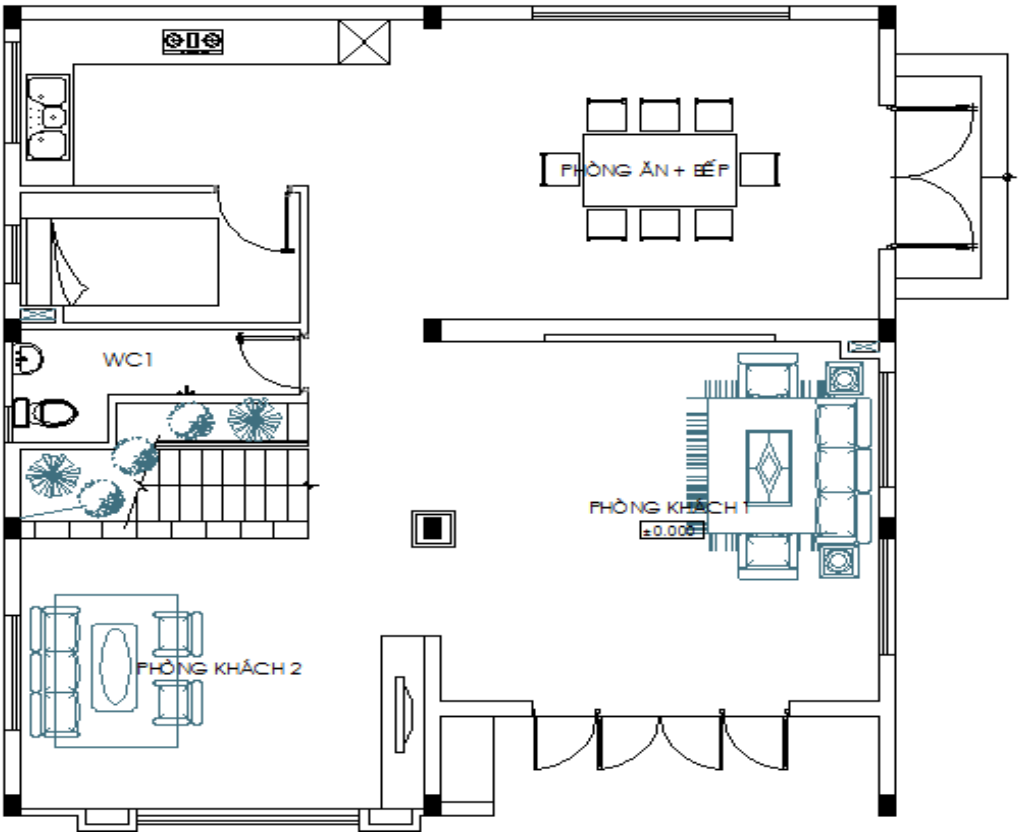
Nội dung chính:

1. Khái niệm.

1.1. Sơ đồ mặt bằng.

Sơ đồ mặt bằng là hình cắt bằng (hình chiếu bằng) của ngôi nhà, phân xưởng, một khu vực nào đó. Trên đó thể hiện vị trí, kích thước các tường, vách, cửa và thiết bị đồ đạc.

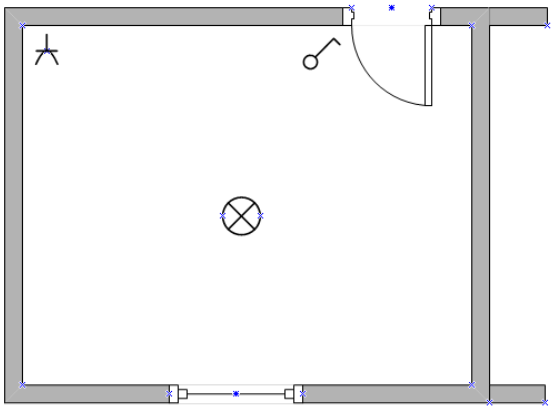
Ví dụ: Sơ đồ mặt bằng của một ngôi nhà như hình sau:



Hình 4.1: Sơ đồ mặt bằng của một ngôi nhà

1.2. Sơ đồ vị trí thiết bị.

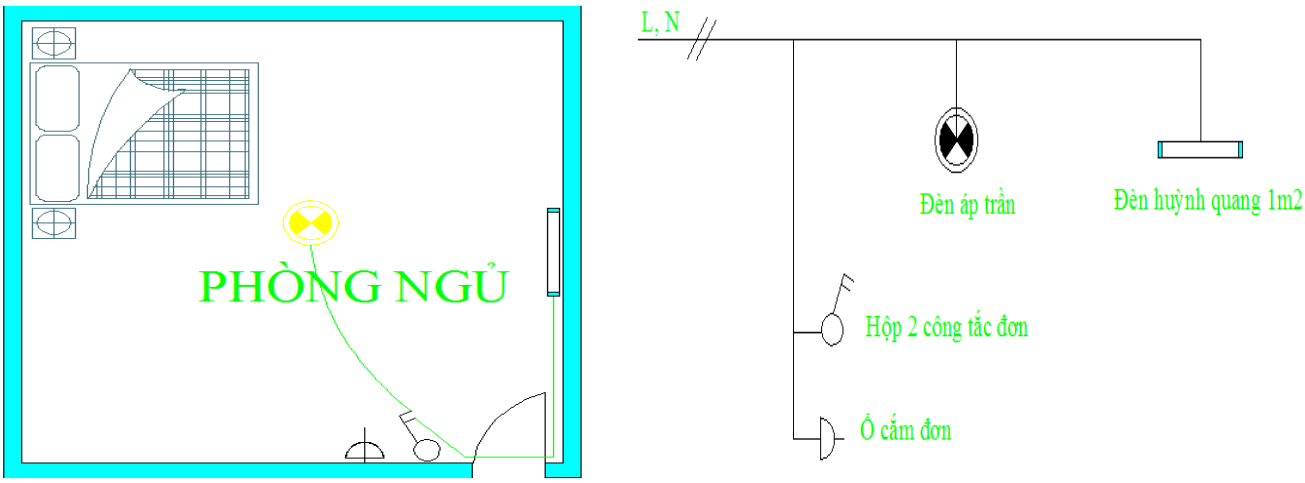
Sơ đồ vị trí trình bày vị trí lắp đặt thiết bị điện, khí cụ điện trên mặt bằng. sơ đồ vị trí được căn cứ từ mặt bằng kiến trúc (sơ đồ mặt bằng). Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ vị trí là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.



Hình 4.2: Sơ đồ vị trí của thiết bị điện trong phòng

1.3 Sơ đồ đơn tuyến.

Sơ đồ đơn tuyến trình bày mạch điện, mạng điện bằng một nét vẽ trên đó vẫn thể hiện được số lượng, cỡ dây, cũng như cách thức đi dây. Sơ đồ đơn tuyến được dùng trong bản vẽ thiết kế. ký hiệu điện dùng trong sơ đồ đơn tuyến là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ mặt bằng.



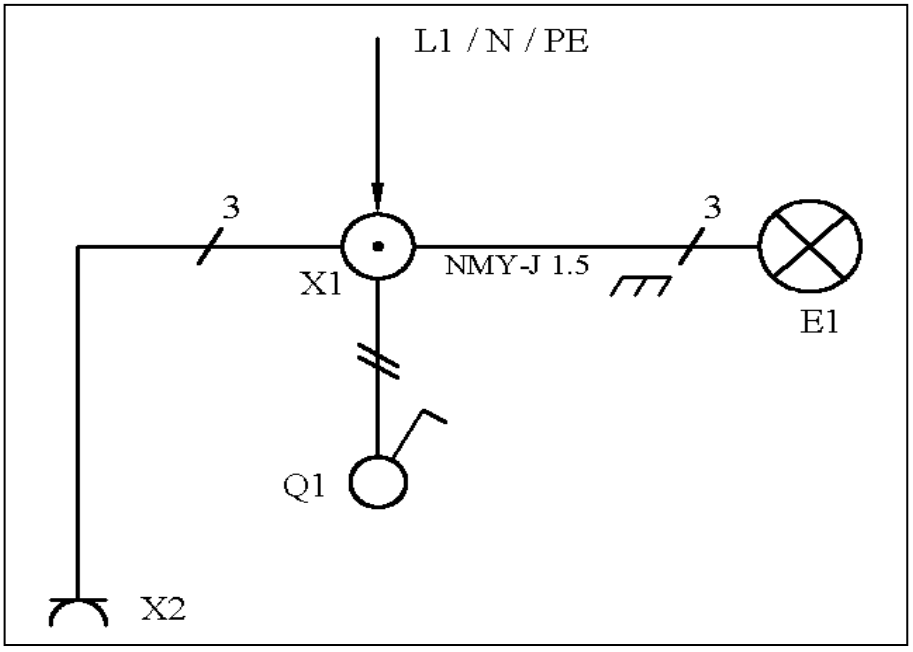
Hình 4.3: Sơ đồ đơn tuyến

Chú ý: Sơ đồ vị trí, sơ đồ đơn tuyến, sơ đồ nối dây phải thể hiện tương ứng trên mặt bằng, dù rằng tỉ lệ mặt bằng có thể khác nhau.

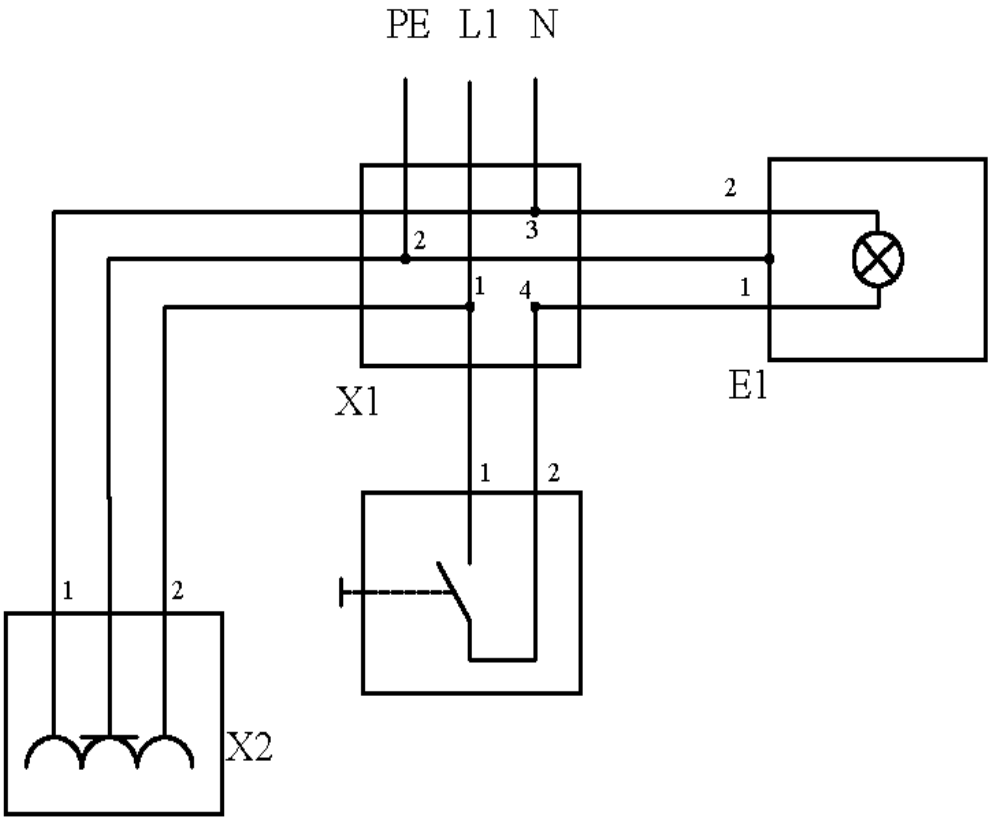
1.4. Sơ đồ nối dây.

Sơ đồ nối dây (hay sơ đồ chi tiết lắp đặt) trình bày chi tiết mạch điện, mạng điện dùng trong thi công. Nó được căn cứ theo sơ đồ đơn tuyến, tất cả các đường dây được trình bày đầy đủ giữa các phụ tải, khí cụ điện và nguồn điện trên sơ đồ mặt bằng. các đường dây được thể hiện theo từng tuyến hoặc từng lộ dây. Ký hiệu điện dùng trong sơ đồ điện là ký hiệu điện dùng trong sơ đồ điện.

Ví dụ: Căn hộ có sơ đồ đơn tuyến như sau:



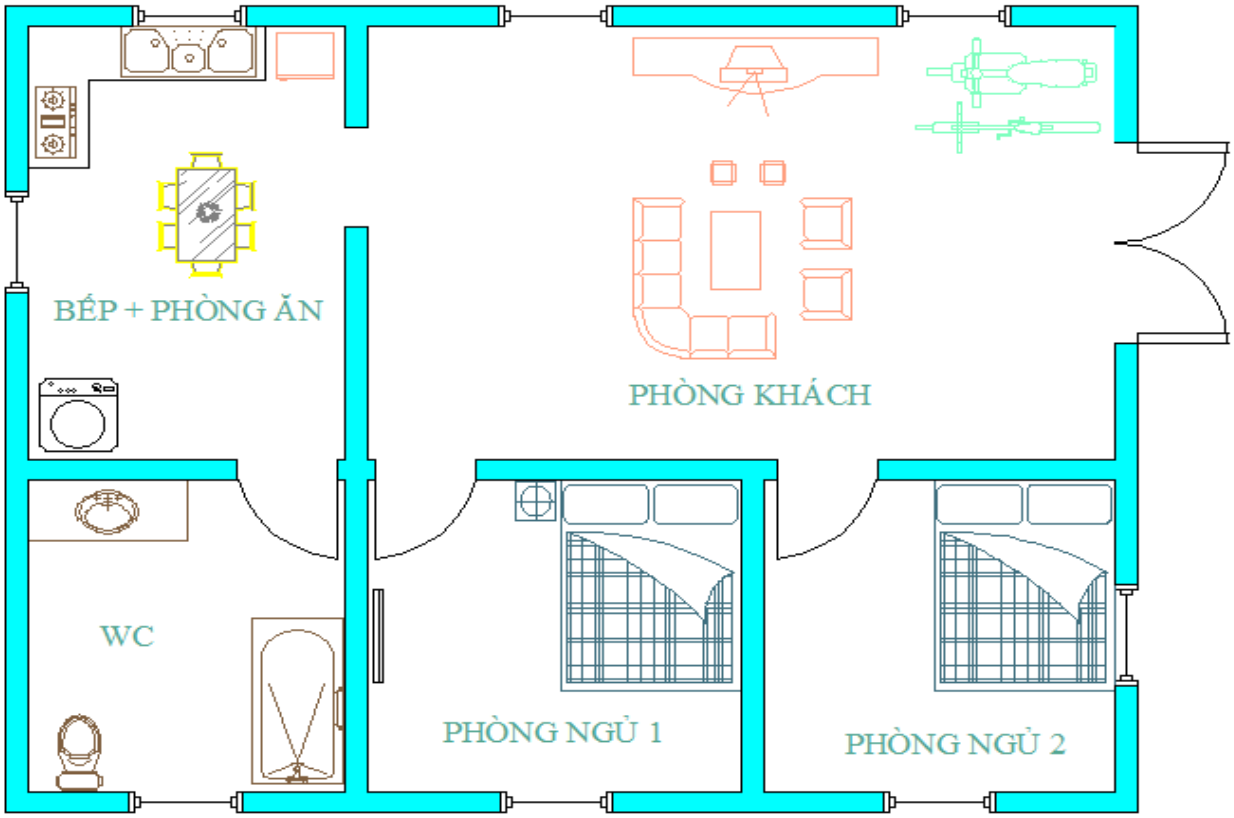
Sơ đồ nối dây như sau:



Hình 4.5: Sơ đồ nối dây

2. Vẽ sơ đồ điện cho căn hộ.

Ví dụ: cho sơ đồ mặt bằng của một ngôi nhà như hình 4.6, Hãy vẽ sơ đồ điện cho căn nhà trên.



Hình 4.6: Sơ đồ mặt bằng điện của căn hộ

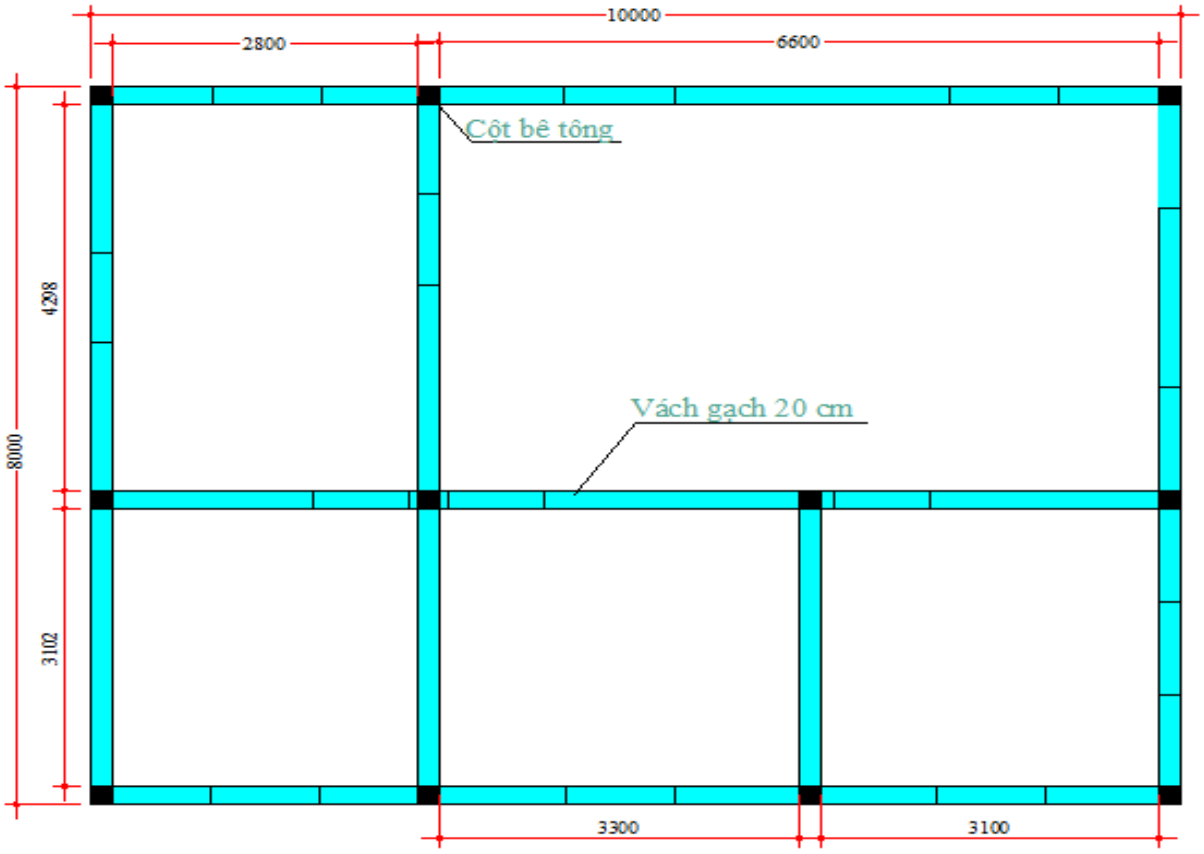
2.1. Vẽ sơ đồ mặt bằng.

Các bước thực hiện:

- Xác định mặt bằng xây dựng: hình dạng, kích thước tổng quát của căn hộ.
- Sử dụng ký hiệu dùng trong mặt bằng xây dựng như tường gạch, tường bê tông, độ dày của tường, cột.
- Dùng thước để đo chiều dài, chiều rộng, chiều cao, góc cạnh của từng khu vực trên mặt bằng.
- Sử dụng các dụng cụ vẽ để vẽ lại hình dạng, kích thước của mặt bằng.

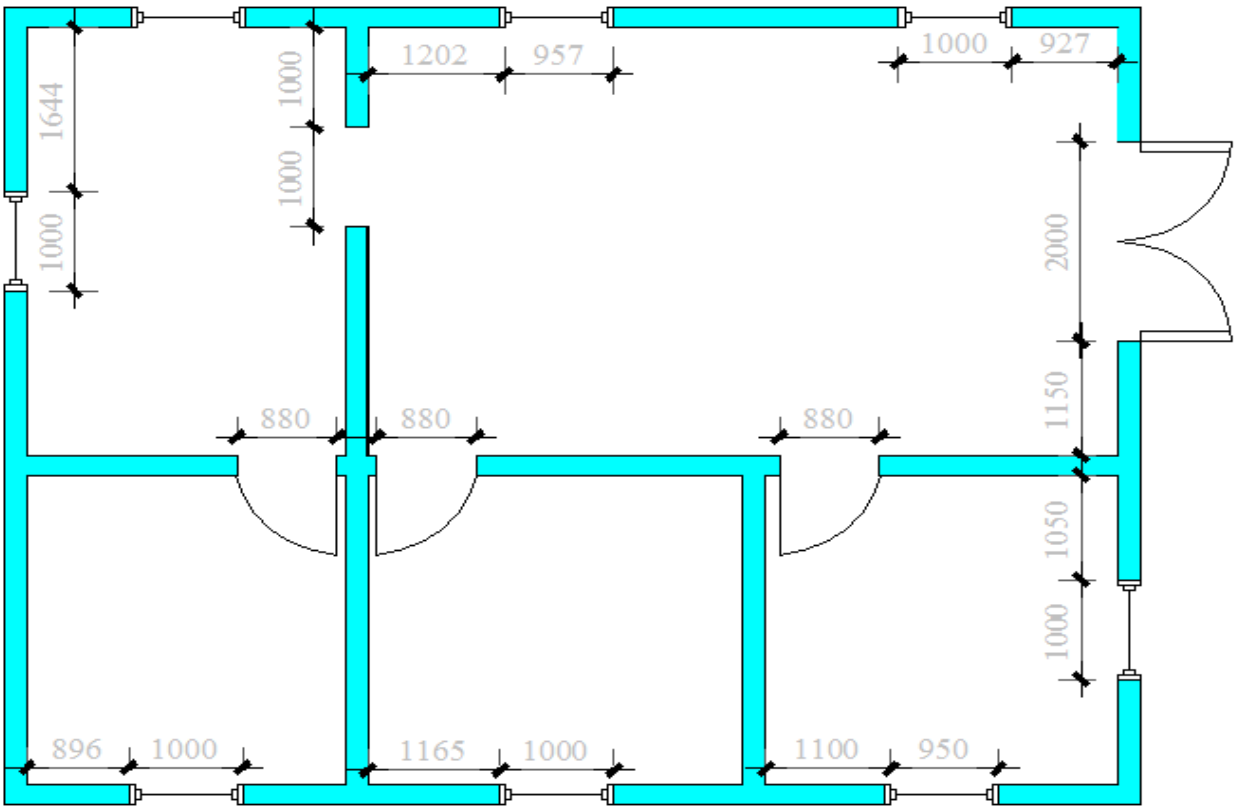
Chú ý: + Hình dạng, kích thước của mặt bằng phải đảm bảo đúng thực tế.

+ Kích thước bản vẽ có thể tỷ lệ với kích thước thực tế, nhưng kích thước ghi trên bản vẽ phải là kích thước thực.



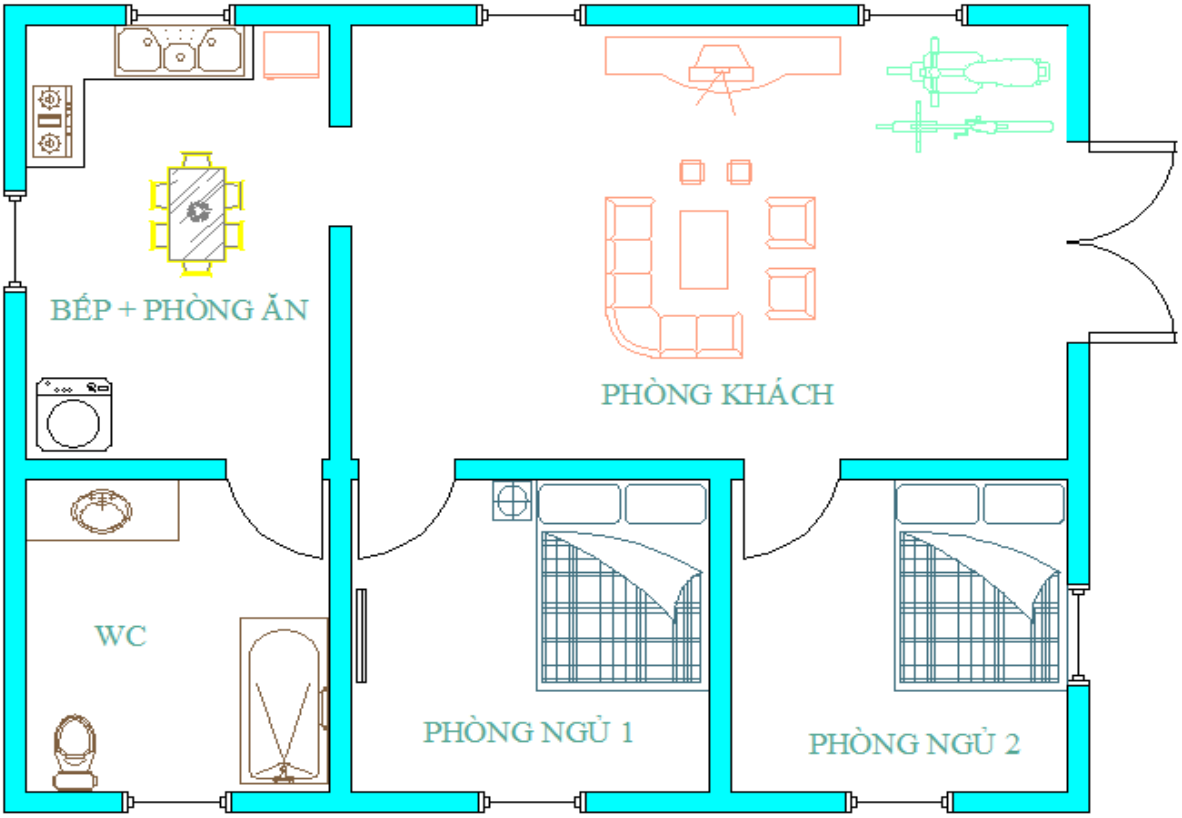
Hình 4.7: Sơ đồ mặt bằng điện của căn hộ

➢ Xác định vị trí, kích thước các cửa sổ, cửa phụ, cửa chính của căn hộ:



Hình 4.8: Sơ đồ mặt bằng điện của căn hộ

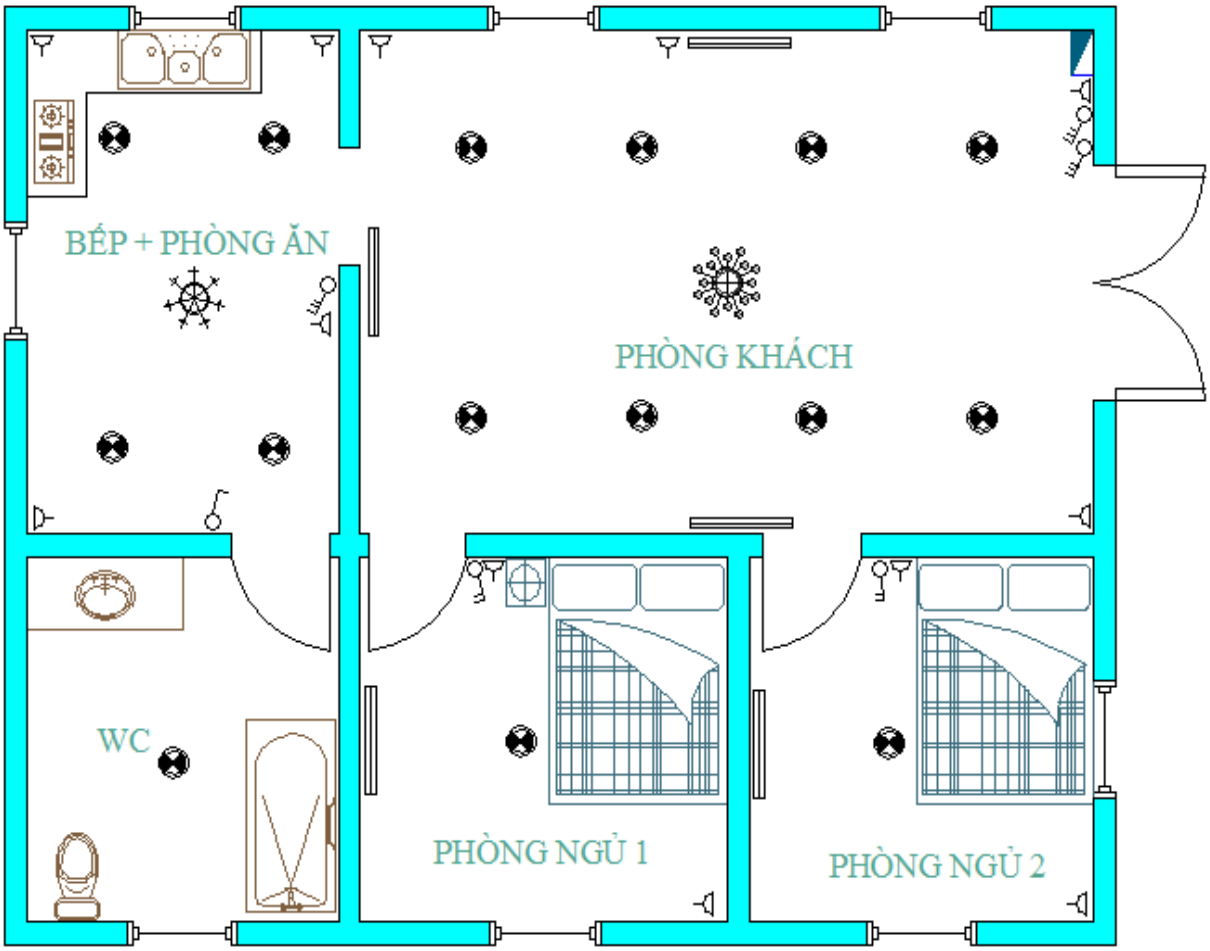
- Xác định chức năng của các phòng, các khu vực trong căn hộ để dự tính kích thước trang thiết bị nội thất.



Hình 4.9: sơ đồ bố trí thiết bị trong căn hộ

2.2. Vẽ sơ đồ vị trí.

- Xác định vị trí các thiết bị điện trong căn hộ như: đèn, công tắc, ổ cắm, tủ điện,....
- Xác định chủng loại, kiểu dáng, kích thước của các thiết bị để xây dựng sơ đồ vị trí đảm bảo đúng thực tế.
- Xác định những ký hiệu quy ước của các thiết bị. Trường hợp những thiết bị chưa được quy ước ký hiệu thì khi vẽ phải có chú thích rõ ràng.

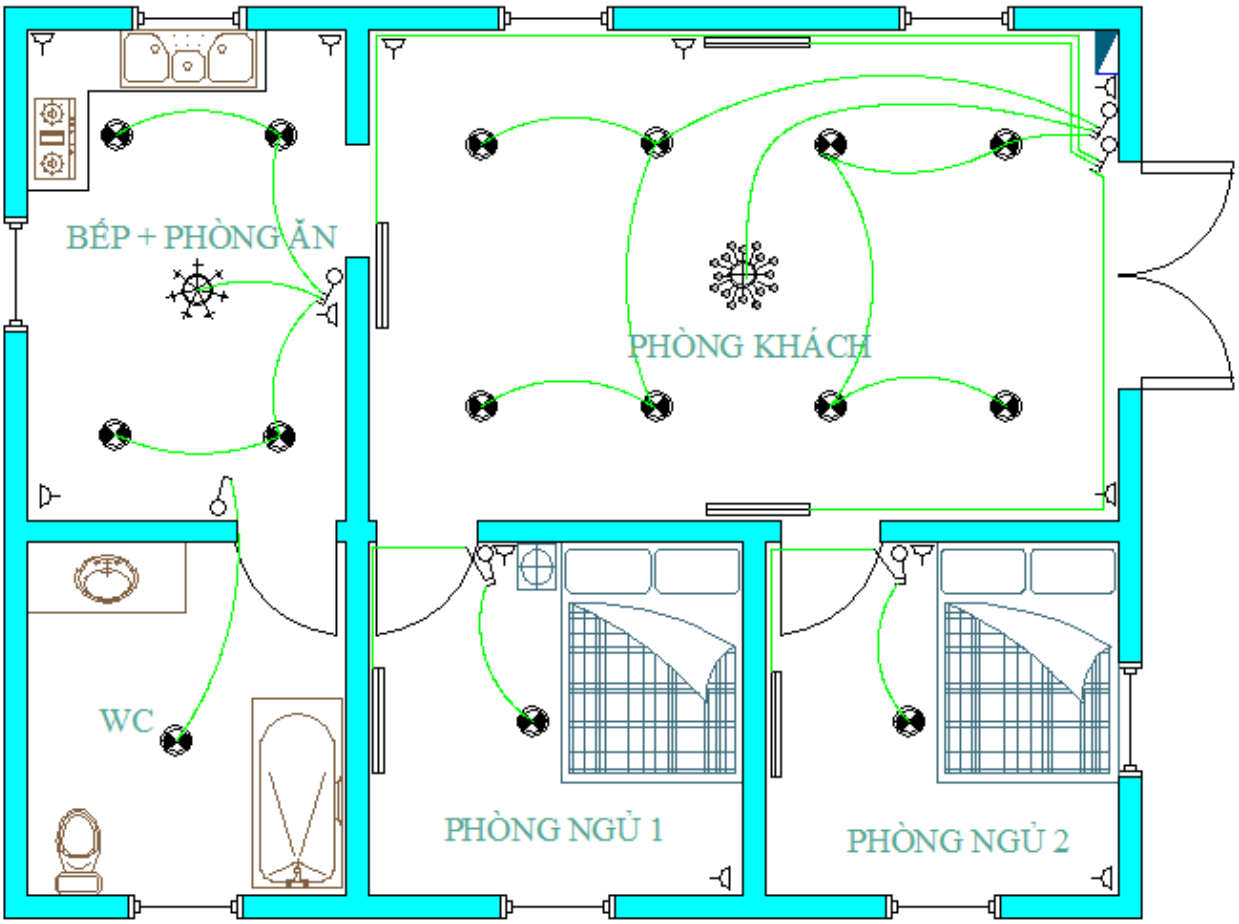


Hình 4.10: Sơ đồ vị trí thiết bị điện trong căn hộ

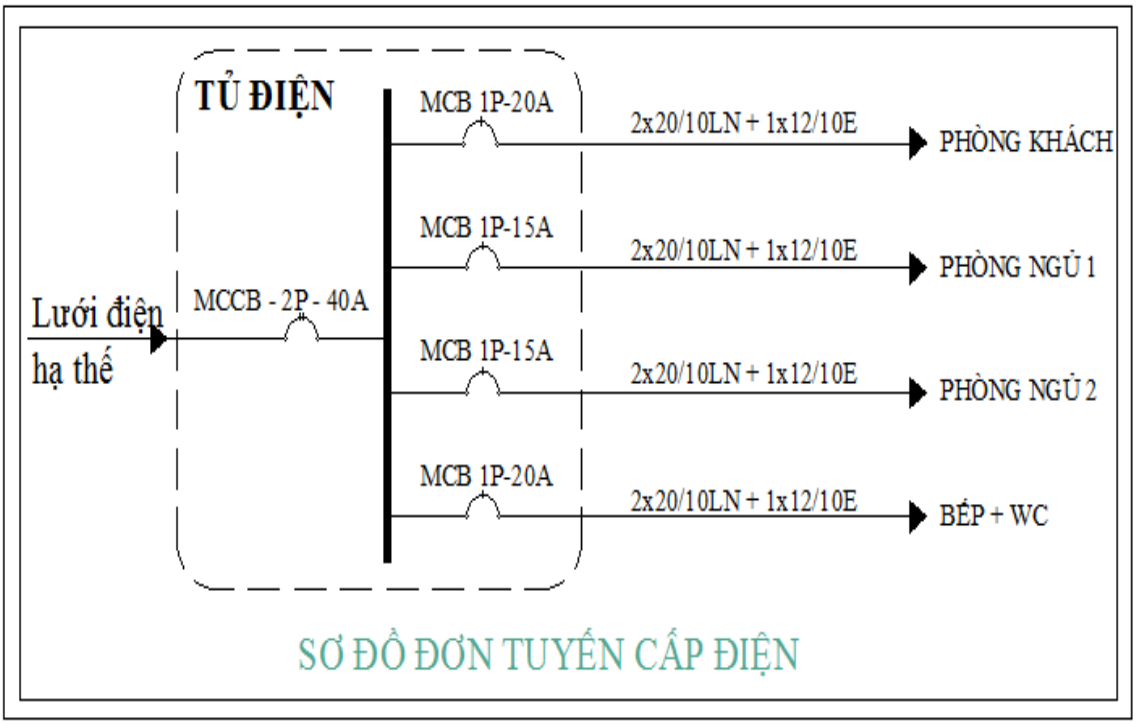
BẢNG CHÚ THÍCH		
STT	Ký hiệu	Mô tả
1		Đèn áp trần
2		Đèn huỳnh quang 1m2
3		Đèn chùm dạng thả
4		Đèn chùm dạng mâm
5		Tủ điện
6		Hộp 1 công tắc đơn
7		Hộp 2 công tắc đơn
8		Hộp 3 công tắc đơn
9		Ổ cắm

2.3. Vẽ sơ đồ đơn tuyến.

Để vẽ sơ đồ đơn tuyến cho căn hộ thì cần xác định rõ những thiết bị điện như đèn, ổ cắm, quạt,.... được điều khiển bởi những khí cụ điện nào.



Hình 4.11: Sơ đồ đơn tuyến căn hộ



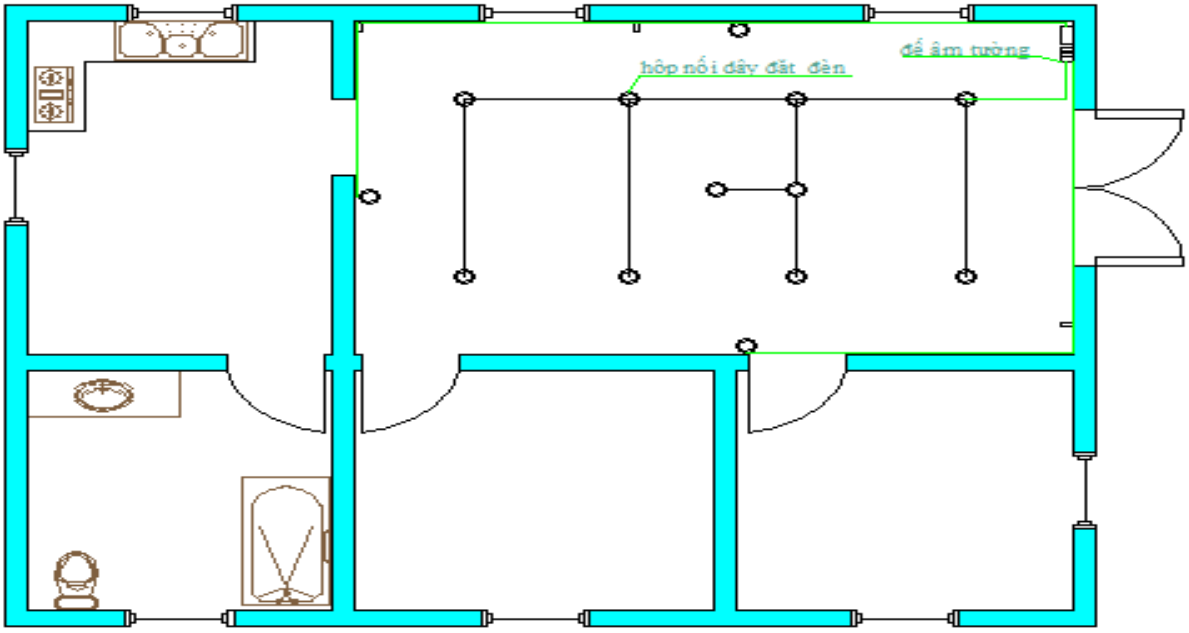
Hình 4.12: Sơ đồ cấp điện căn hộ

2.4. Sơ đồ đi dây.

Sơ đồ đi dây là sơ đồ thể hiện phương thức và hướng đi của dây dẫn từ các khí cụ điện đến thiết bị điện theo sơ đồ mặt bằng và sơ đồ đơn tuyến. Từ đó mà ta lắp đặt những tuyến ống, hộp nối dây..... đảm bảo tiết kiệm vật tư thiết bị, thi công lắp đặt dễ dàng và phù hợp với sơ đồ thiết kế.

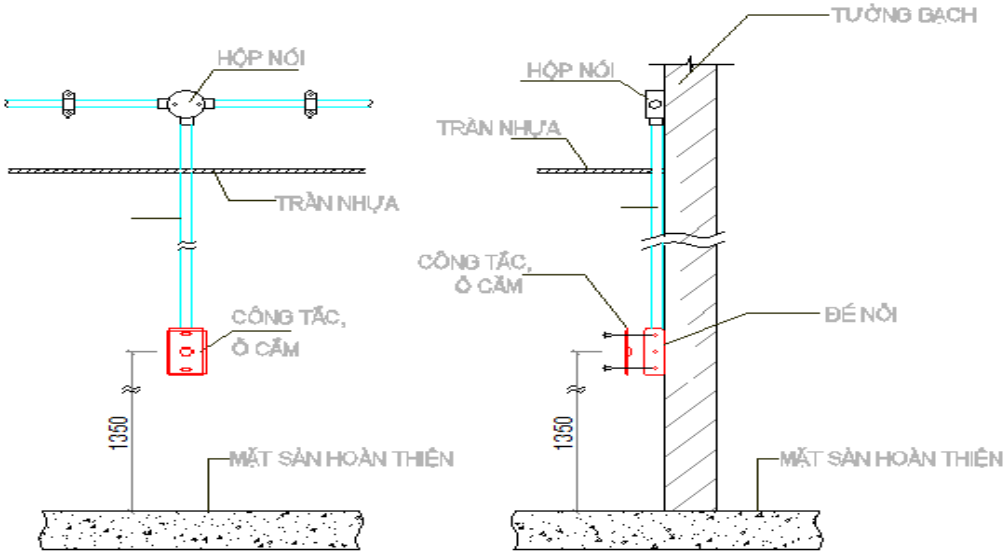
Sơ đồ đi dây còn gọi là bản vẽ shopdrawing, dùng để thi công ngoài công trường.

Ví dụ, ta vẽ sơ đồ đi dây cho Phòng Khách như sau:



SƠ ĐỒ ĐI DÂY PHÒNG KHÁCH

Hình 4.13: Sơ đồ đi dây phòng khách căn hộ



CHI TIẾT LẮP ĐẶT CÔNG TẮC, Ổ CẮM

3. Phân tích bản vẽ mặt bằng.

3.1. Bảng ghi chú ký hiệu.

Đây là bảng quy định về cách ký hiệu các thiết bị như đèn, ổ cắm, máy lạnh… của bên thiết kế. Tùy từng bản vẽ, tùy người thiết kế sẽ có bảng ghi chú ký hiệu riêng. (ở bài 2)

3.2. Bản vẽ bố trí các thiết bị.

Công việc của bước này là xác định các yếu tố của các điểm nêu bên dưới:

Các yếu tố cho từng thiết bị là:

+ Vị trí lắp đặt.
+ Cách lắp đặt (trên trần, tường, sàn) và cao độ (nếu có)
+ Kích thước, hình dạng thực tế (có thể tìm qua internet)
+ Các thông số kèm theo.

3.3. Bản vẽ đi dây.

Chúng ta sẽ chia thành các phần sau:

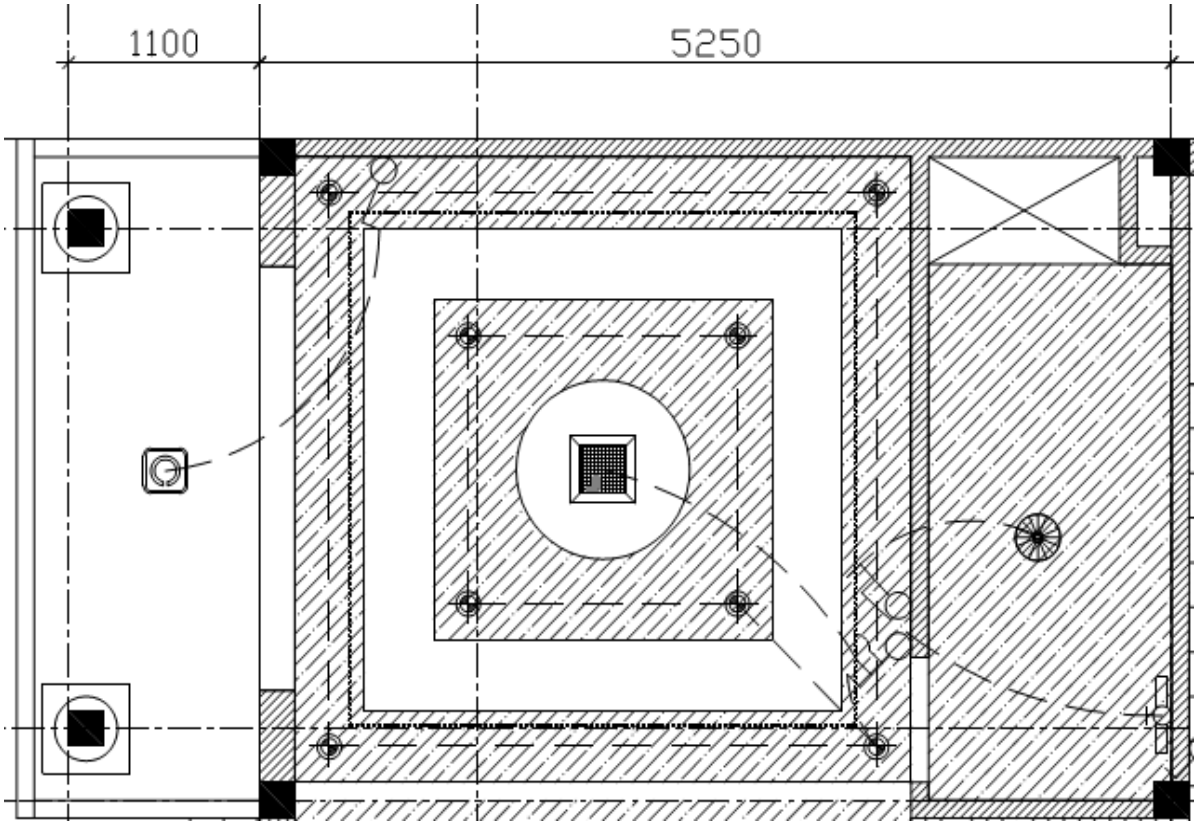
+ Phần chiếu sáng.
+ Phần nguồn cho Ổ cắm và các thiết bị đặc biệt (máy bơm, máy nước nóng…)
+ Phần cho điều hòa không khí (máy lạnh, quạt hút….)

3.4. Phần chiếu sáng.

Các điểm cần lưu ý gồm:

+ Đèn được điều khiển bởi công tắc nào, thuộc cụm công tắc nào, vị trí ở đâu.
+ Nguồn cấp cho cụm công tắc đó ký hiệu là gì

* Ví dụ cụ thể:



Hình 4.14: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng của một phòng ngủ

Trong sơ đồ 4.14 gồm 3 phần riêng: Phòng ngủ + nhà vệ sinh + ban công phòng ngủ.

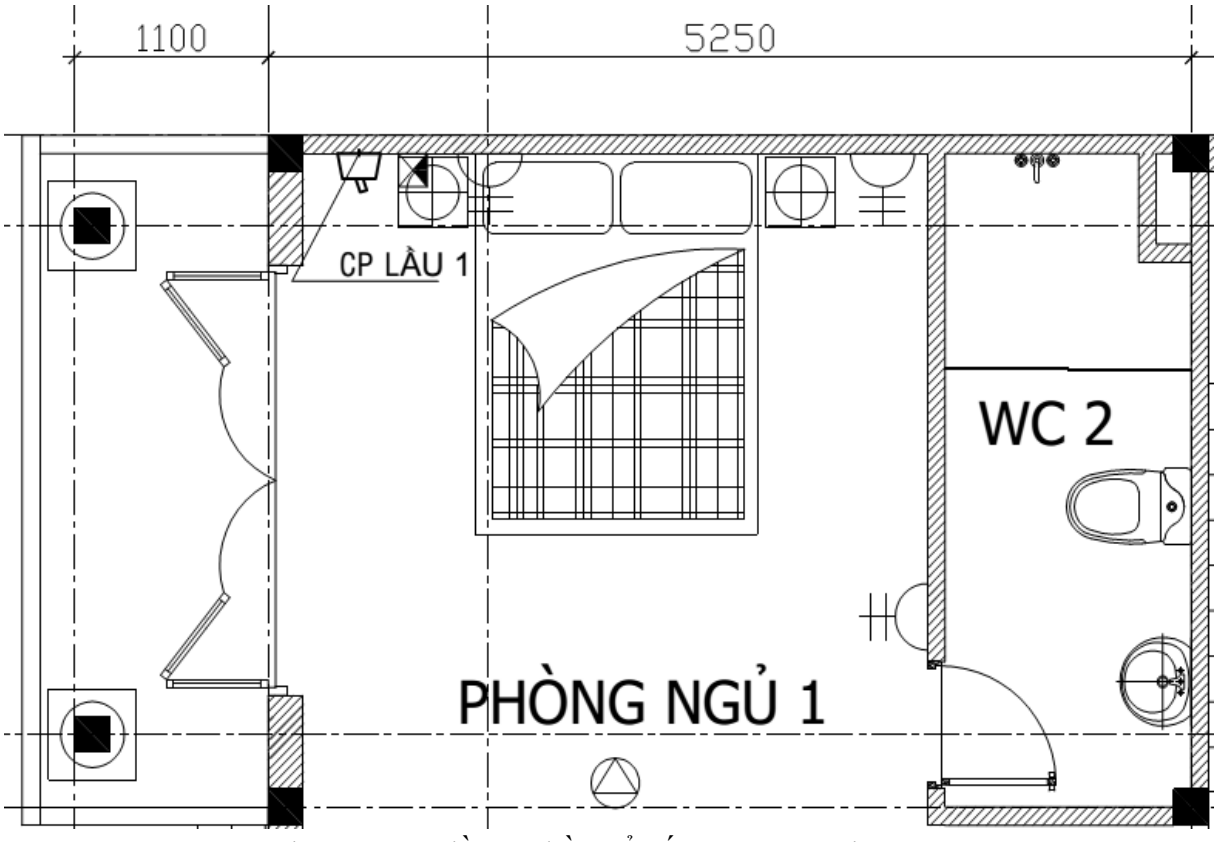
- Phòng ngủ gồm: 8 đèn lon + 4 dãy đèn hắt +1 đèn trang trí ốp trần được điều khiển bằng 3 công tắc đặt cùng một mặt nạ 3 công tắc.
- Phòng vệ sinh gồm: 1 đèn gương + 1 đèn ốp trần tròn được điều khiển bằng 2 công tắc đặt trong một mặt nạ.
- Ban công gôm: 1 đèn ốp trần vuông được điều khiển bằng công tắc kề bên cửa ra.

3.5. Phần ổ cắm.

Những điểm cần phải lưu ý gồm:

+ Vị trí của các ổ cắm
+ Các ổ cắm nào chung nguồn cấp vào
+ Ký hiệu nguồn cấp cho các ổ cắm đó.

* Ví dụ cụ thể:



Hình 4.15: Sơ đồ mặt bằng ổ cắm của một phòng ngủ

Trong sơ đồ 4.15 gồm.

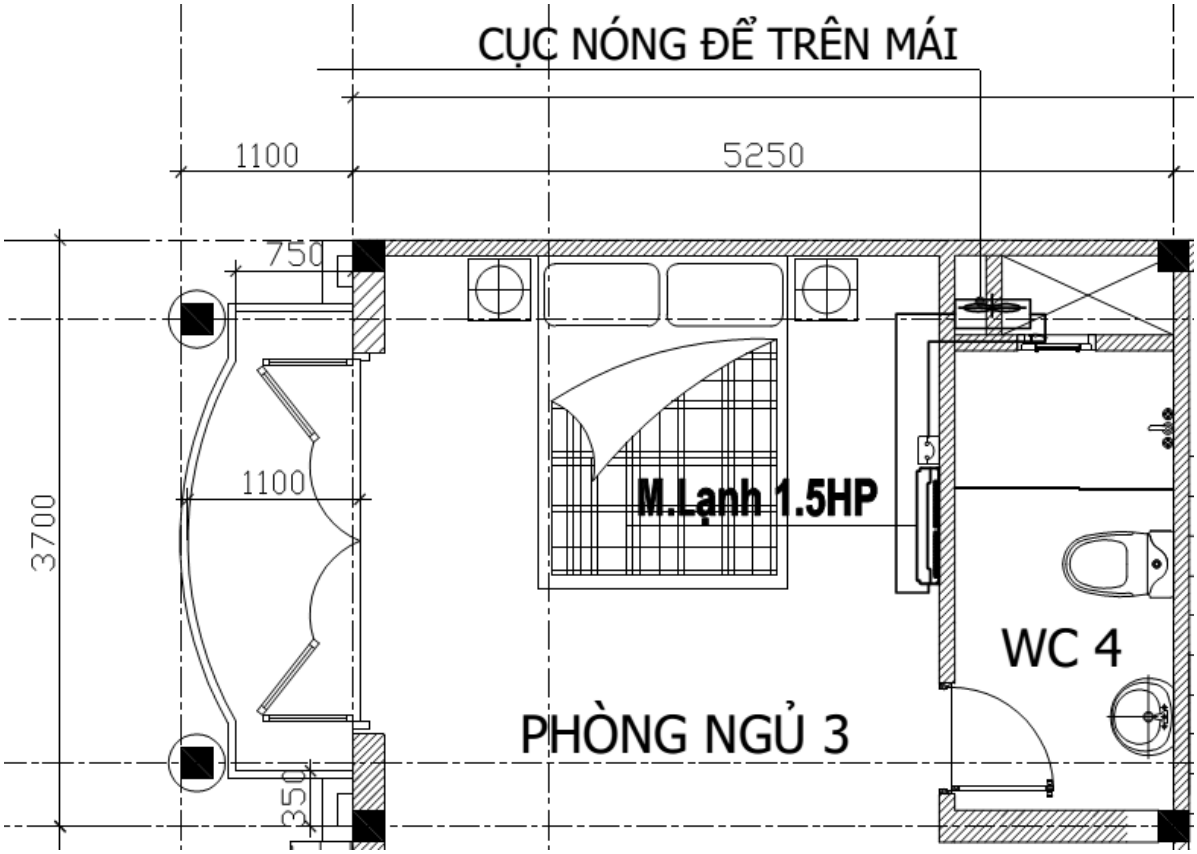
+ 3 ổ cắm đôi trong phòng ngủ
+ 1 ổ cắm ti vi trong phòng ngủ

3.6. Phần điều hòa không khí.

Các điểm cần lưu ý gồm:

+ Vị trí lắp đặt thiết bị (máy lạnh, quạt hút...)
+ Ký hiệu của nguồn cung cấp cho thiết bị (tương tự như các trường hợp trên)

Ví dụ cụ thể:



Hình 4.16: Sơ đồ mặt bằng máy lạnh của một phòng ngủ

Trong hình minh họa trên:

+ Máy lạnh lắp ở vị trí như trong bản vẽ, cục nóng máy lạnh được đặt trên mái nhà

+ Nguồn cấp cho máy được lấy theo sơ đồ cấp điện

4. Phân tích bản vẽ nguyên lý cấp điện.

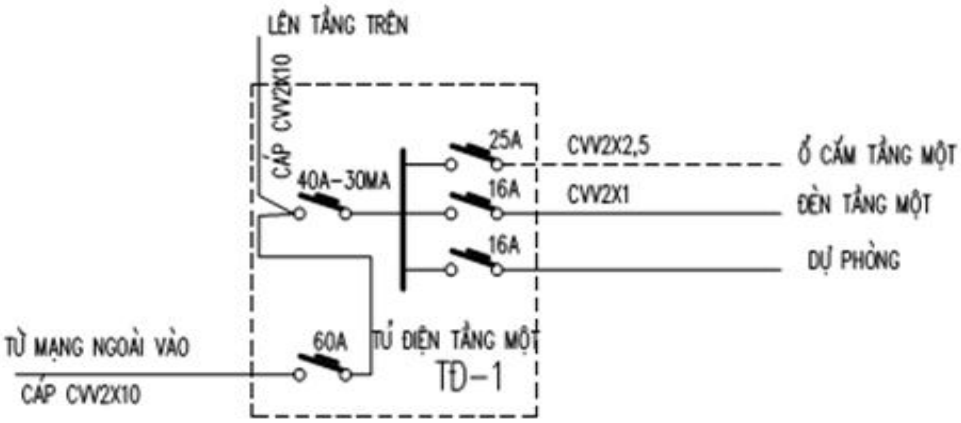
Các điểm cần lưu ý khi thực hiện bước này gồm:

+ Thông số của các thiết bị đóng cắt, điều khiển, cáp nguồn, dây tải điện.

+ Thiết bị đóng cắt nào sẽ điều khiển loại tải nào.

+ Vị trí của tủ điện trong sơ đồ nguyên lý và cách đi dây của từng loại tải (chiếu sáng, ổ cắm, điều hòa không khí) đến tủ

Đây là phần hơi phức tạp khi nói về các định nghĩa trừu tượng nhưng khi nhìn vào ví dụ dưới đây sẽ thấy bước này thực sự đơn giản



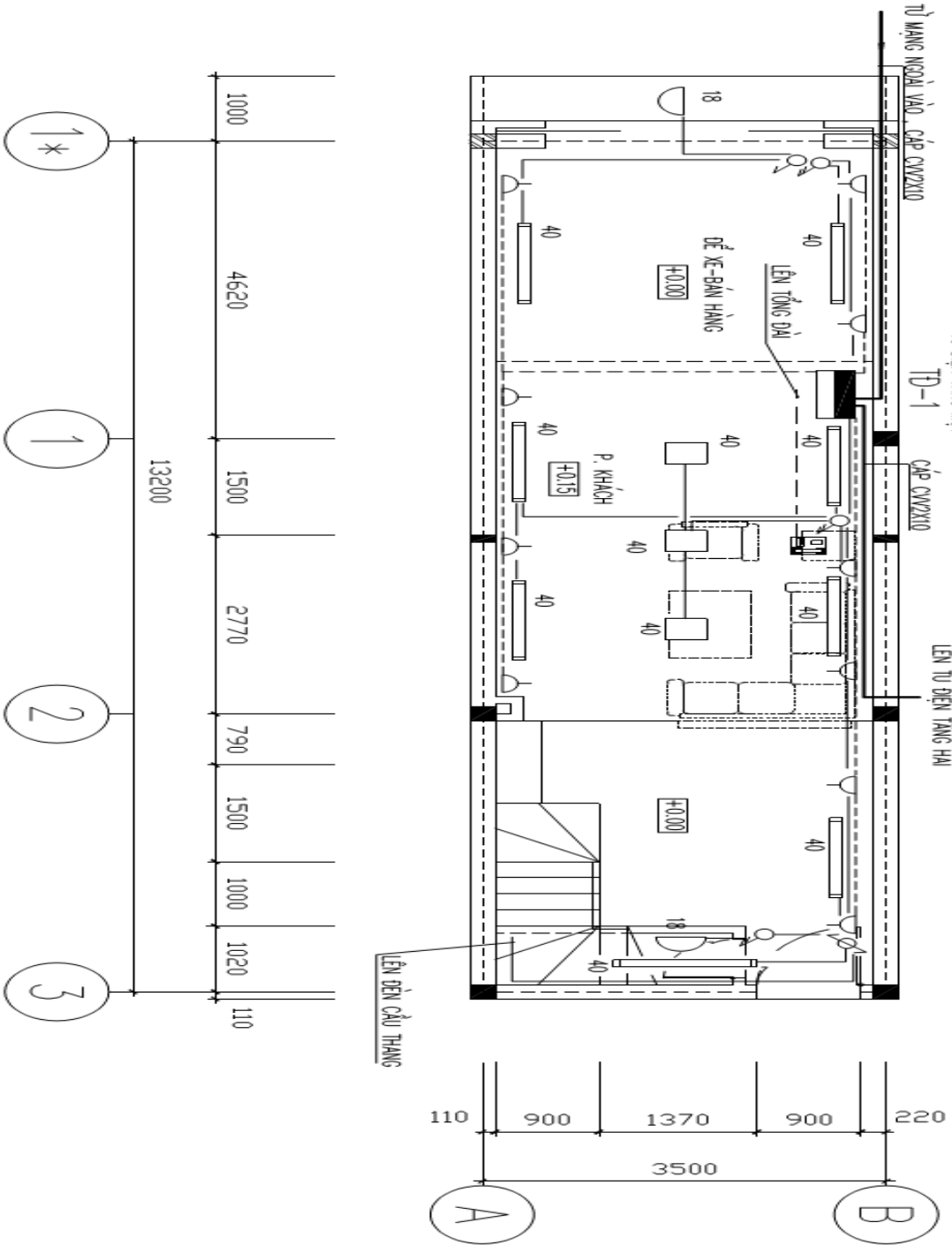
Hình 4.17: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng 1 của một căn hộ

Theo như bản vẽ sơ đồ nguyên lý ở hình 4.17 trên, ta sẽ có các thông tin sau:

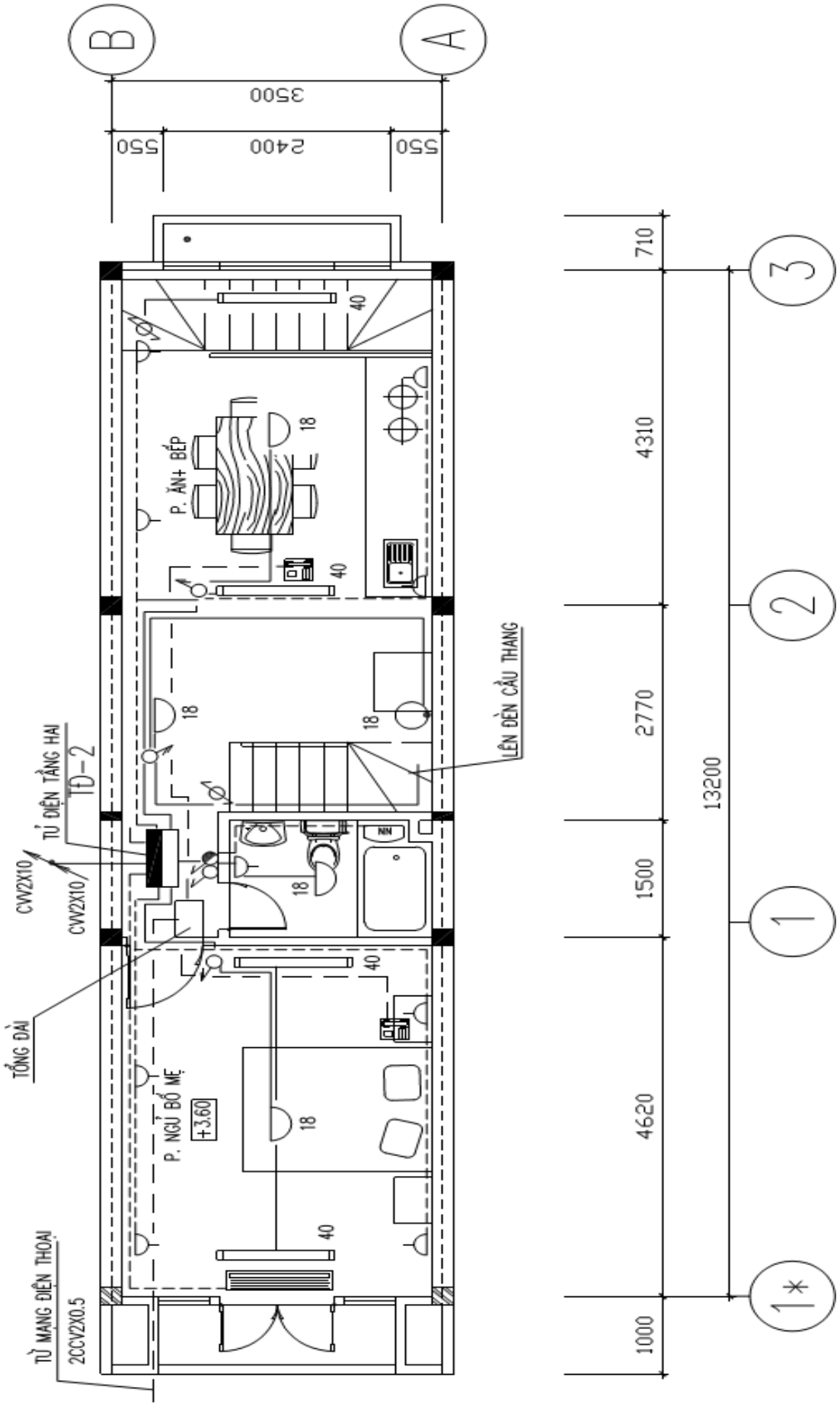
- Thông số của các thiết bị đóng cắt
  + 1 CB tổng 2 pha 60A cho cả nhà**,** 1 CB tổng 2 pha 40A30KA cho tầng 1
  + 1 CB 1 pha 25A cho ổ cắm tầng 1**,** 1 CB 1 pha 16A cho chiếu sáng tầng 1
  + 1 CB 1 pha 16A cho dự phòng tầng 1
- Thông số của cáp nguồn: chúng ta có 4 loại cáp nguồn trong bản vẽ này, gồm
  + CV 2x10mm2 cáp nguồn chính và lên tầng 2
  + CV 2x2.5mm2 cáp cấp cho ổ cắm**,** CV 2x1.0mm2 cáp cấp cho bóng đèn

5. Phân tích một số bản vẽ điện của căn hộ thực tế.

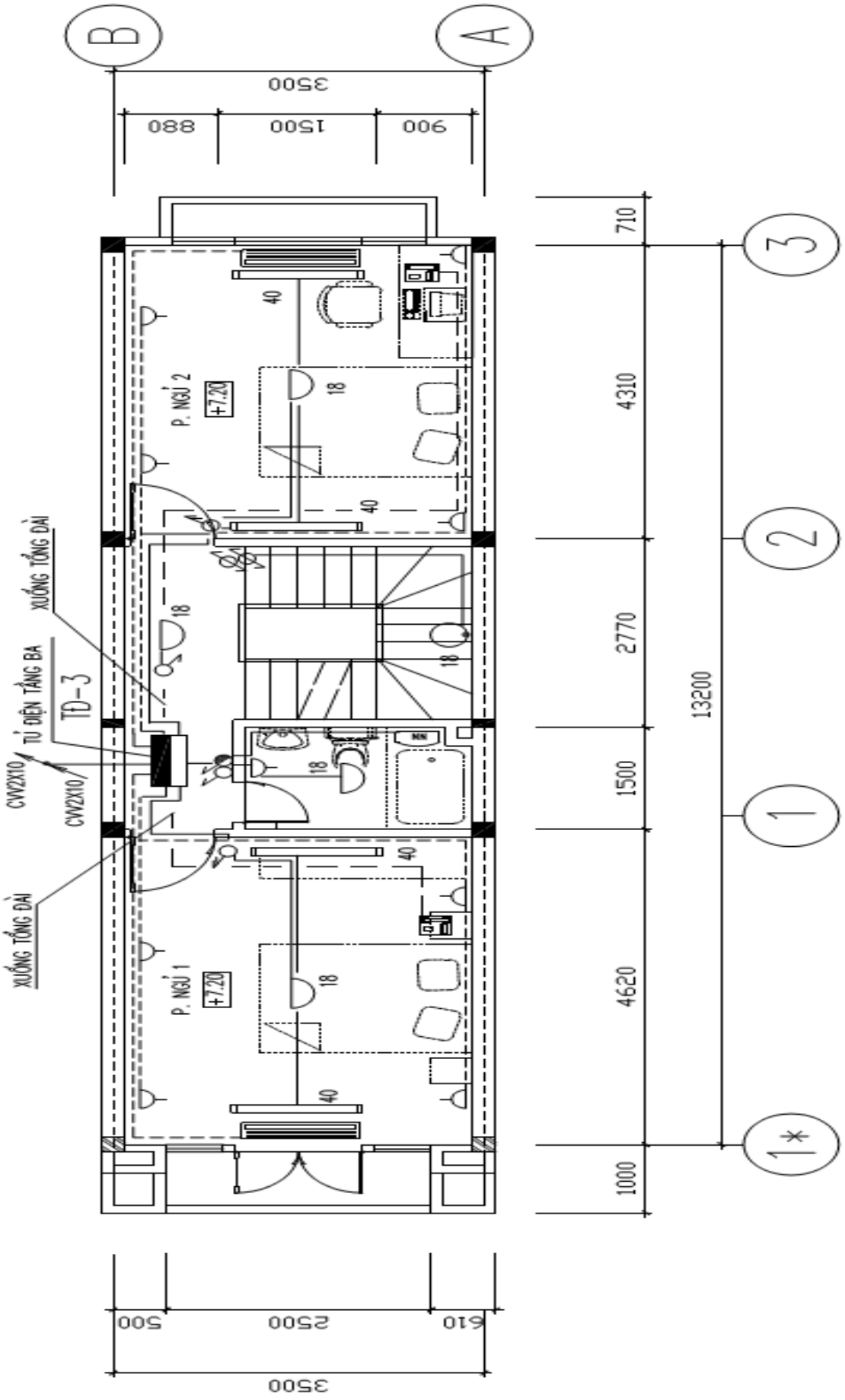
Ví dụ 1: Phân tích sơ đồ điện của căn nhà có 4 tầng sau.



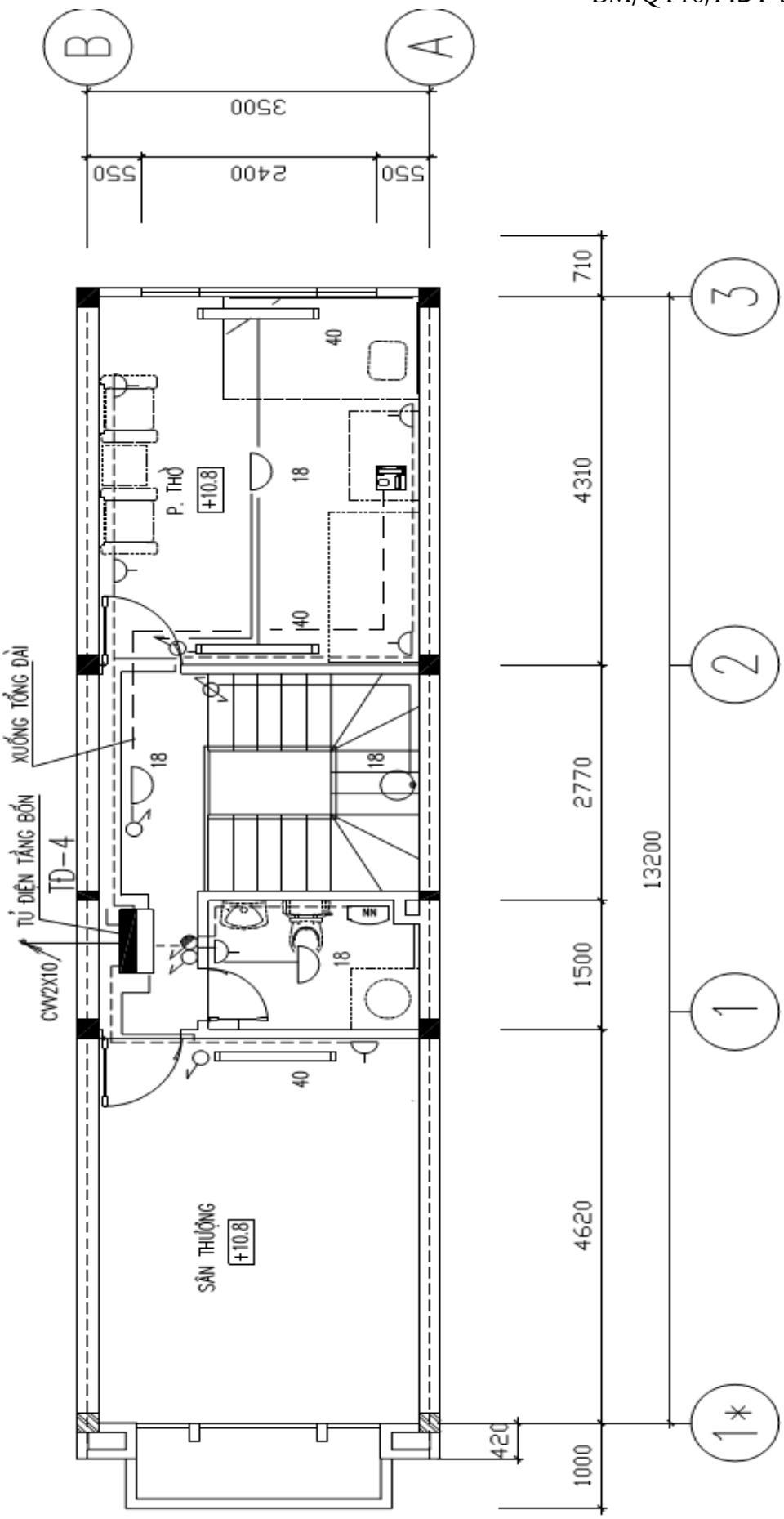
Hình 4.18: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng tầng 1 của một căn hộ



Hình 4.19: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng tầng 2 của một căn hộ

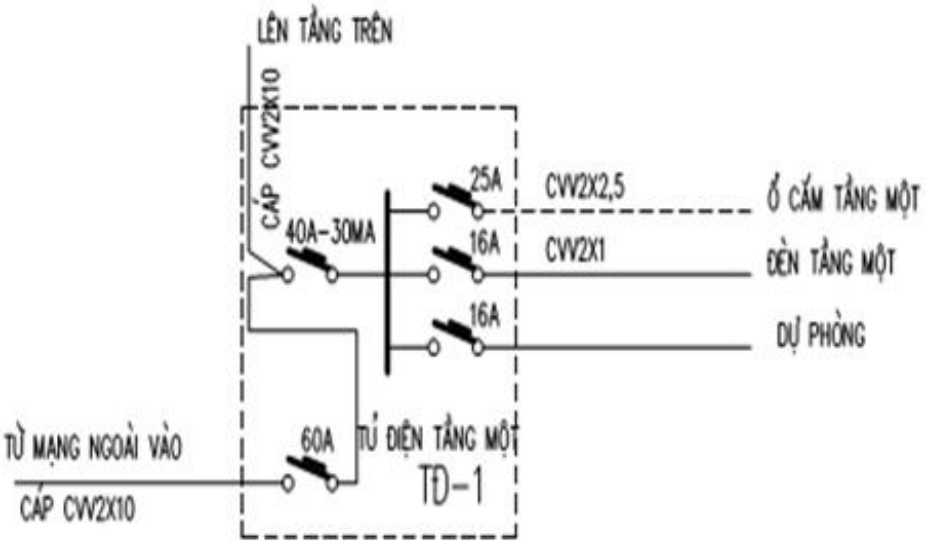


Hình 4.20: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng tầng 3 của một căn hộ

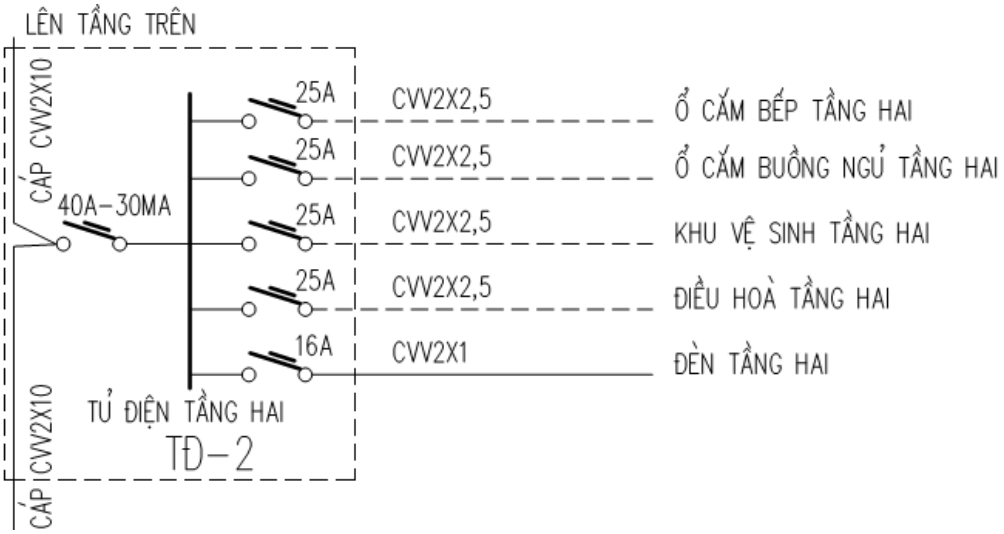


Hình 4.21: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng tầng 4 của một căn hộ

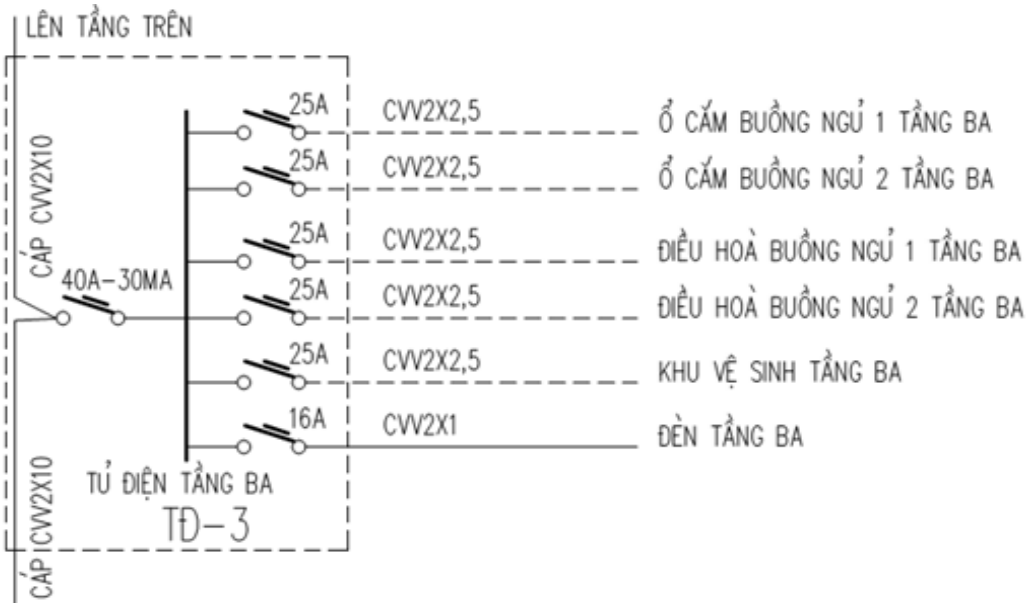
Sơ đồ nguyên lý điện đơn tuyến tầng 1



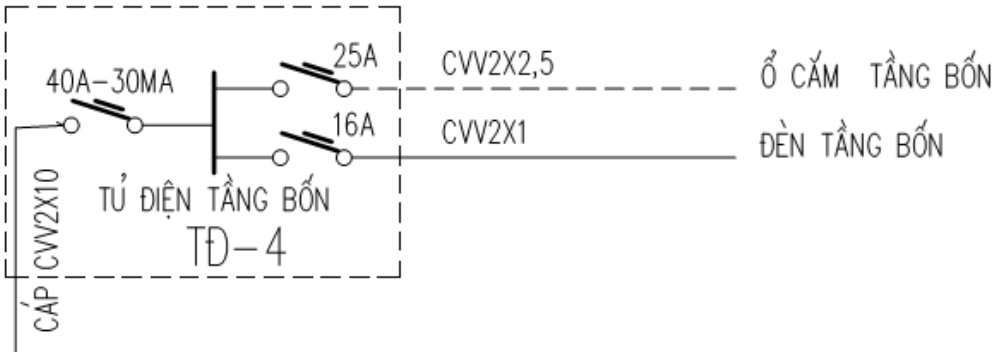
Sơ đồ nguyên lý điện đơn tuyến tầng 2



Sơ đồ nguyên lý điện đơn tuyến tầng 3

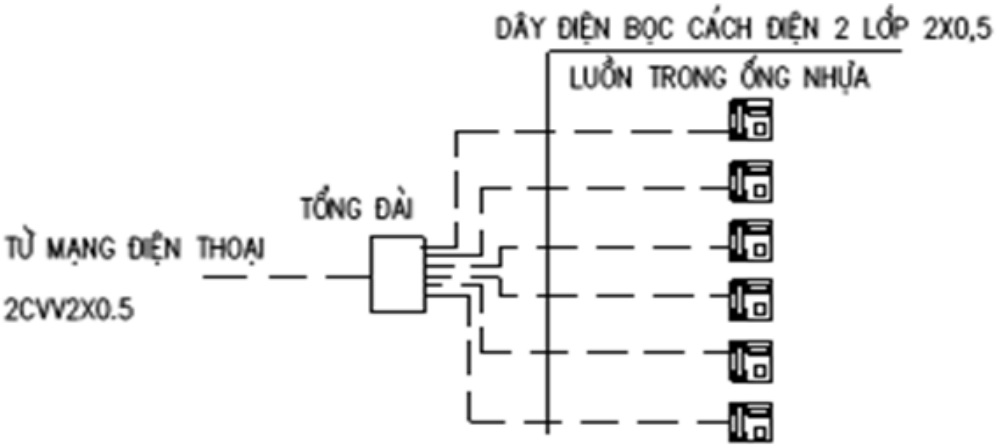


Sơ đồ nguyên lý điện đơn tuyến tầng 4



Hình 4.22: Sơ đồ nguyên lý cấp điện của toàn căn hộ

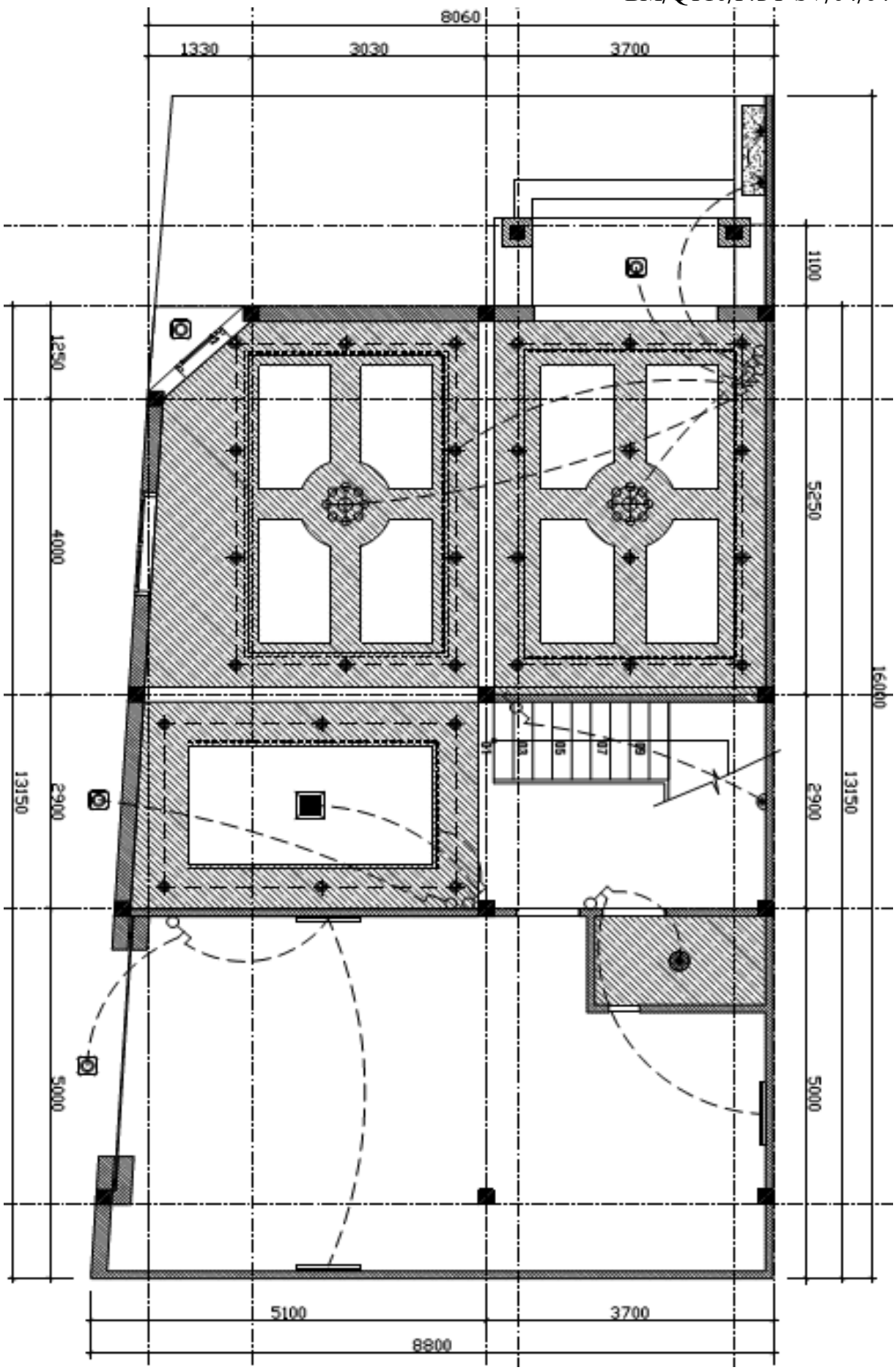
Sơ đồ nguyên lý điện thoại căn hộ



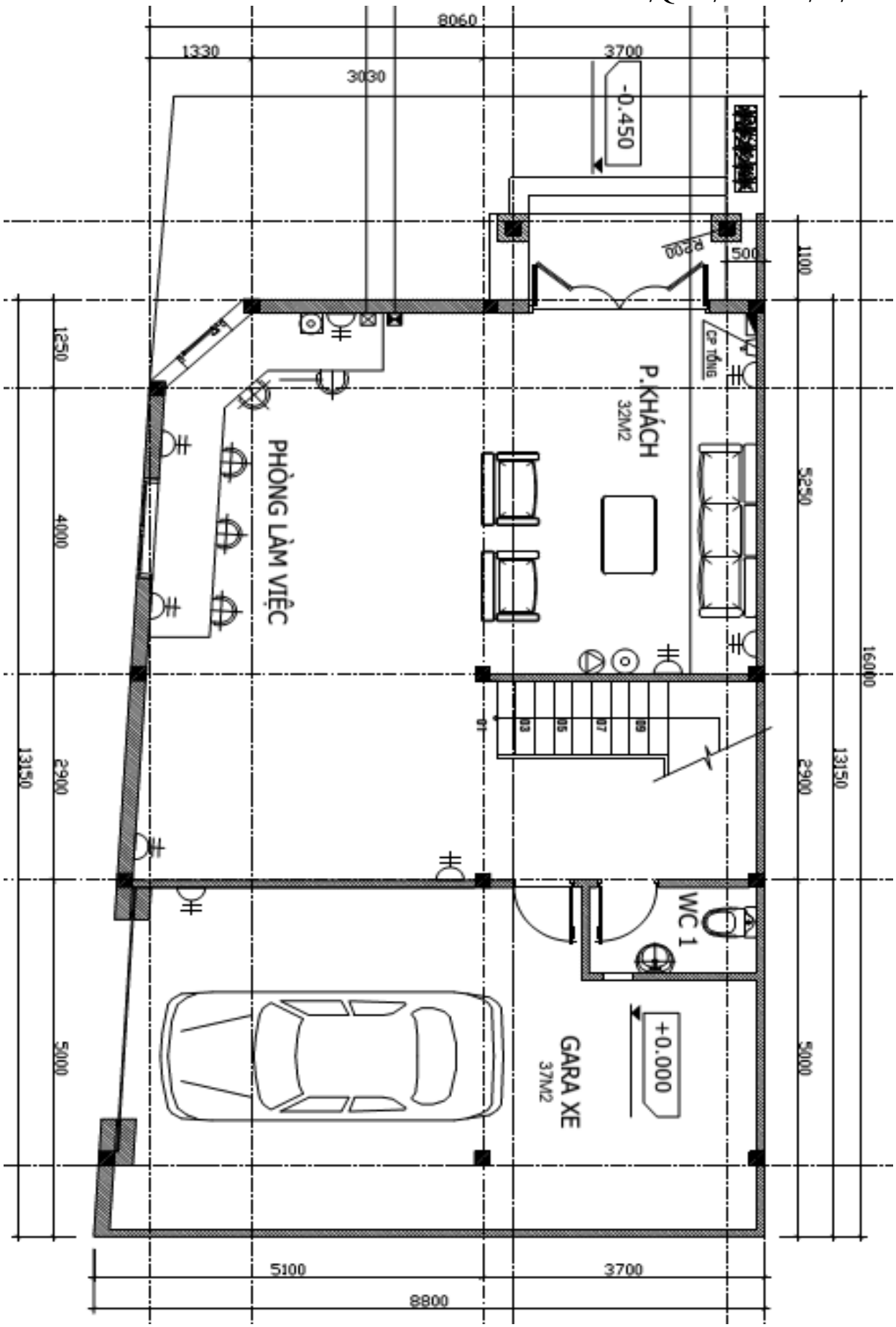
Hình 4.23: Sơ đồ nguyên lý điện thoại của căn hộ

Ví dụ 2: Phân tích sơ đồ điện của căn nhà biệt thự có 1 trệt + 3 lầu sau.

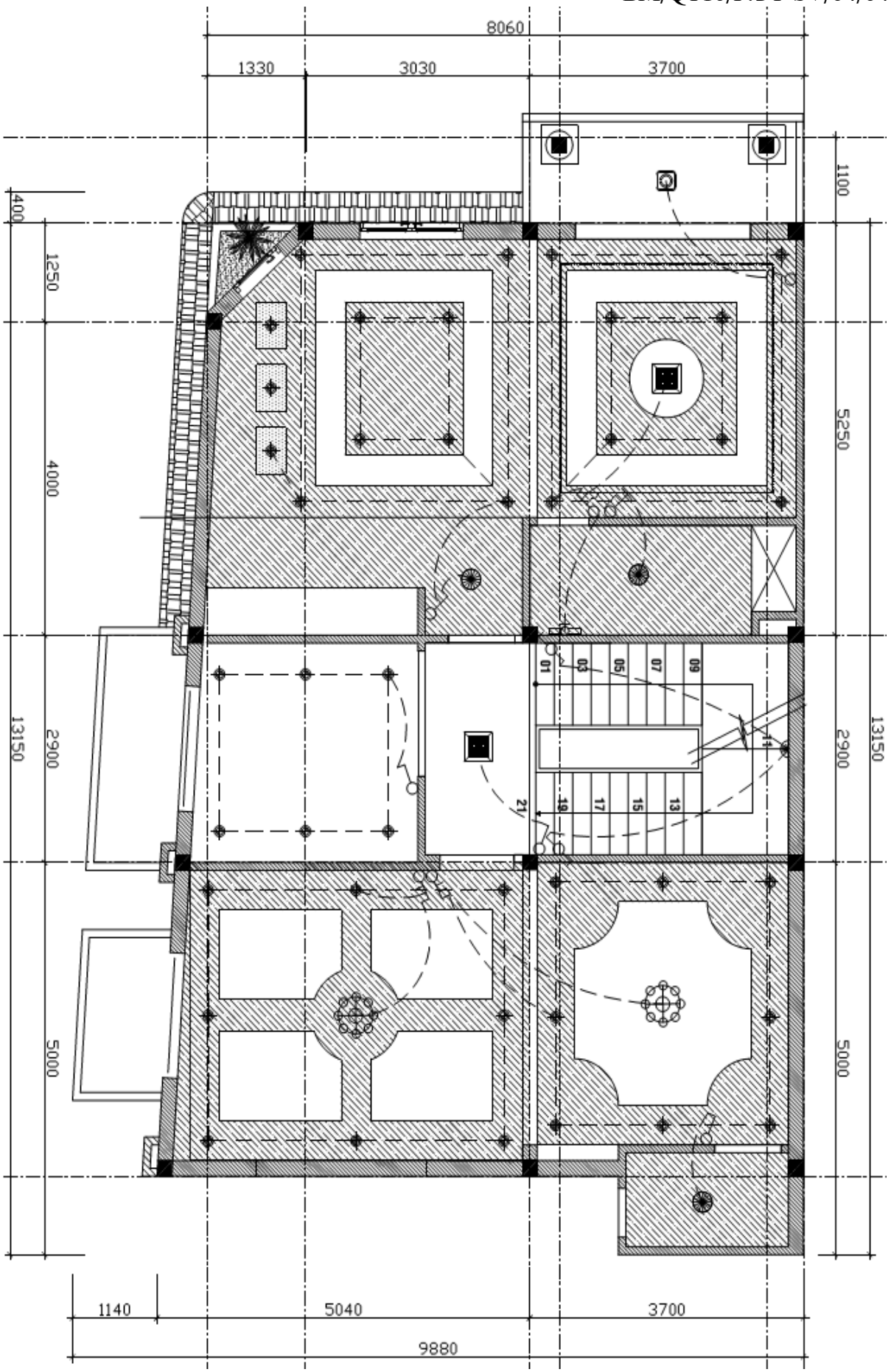
Hình 4.24: Hình ảnh căn biệt thử có sơ đồ điện sau



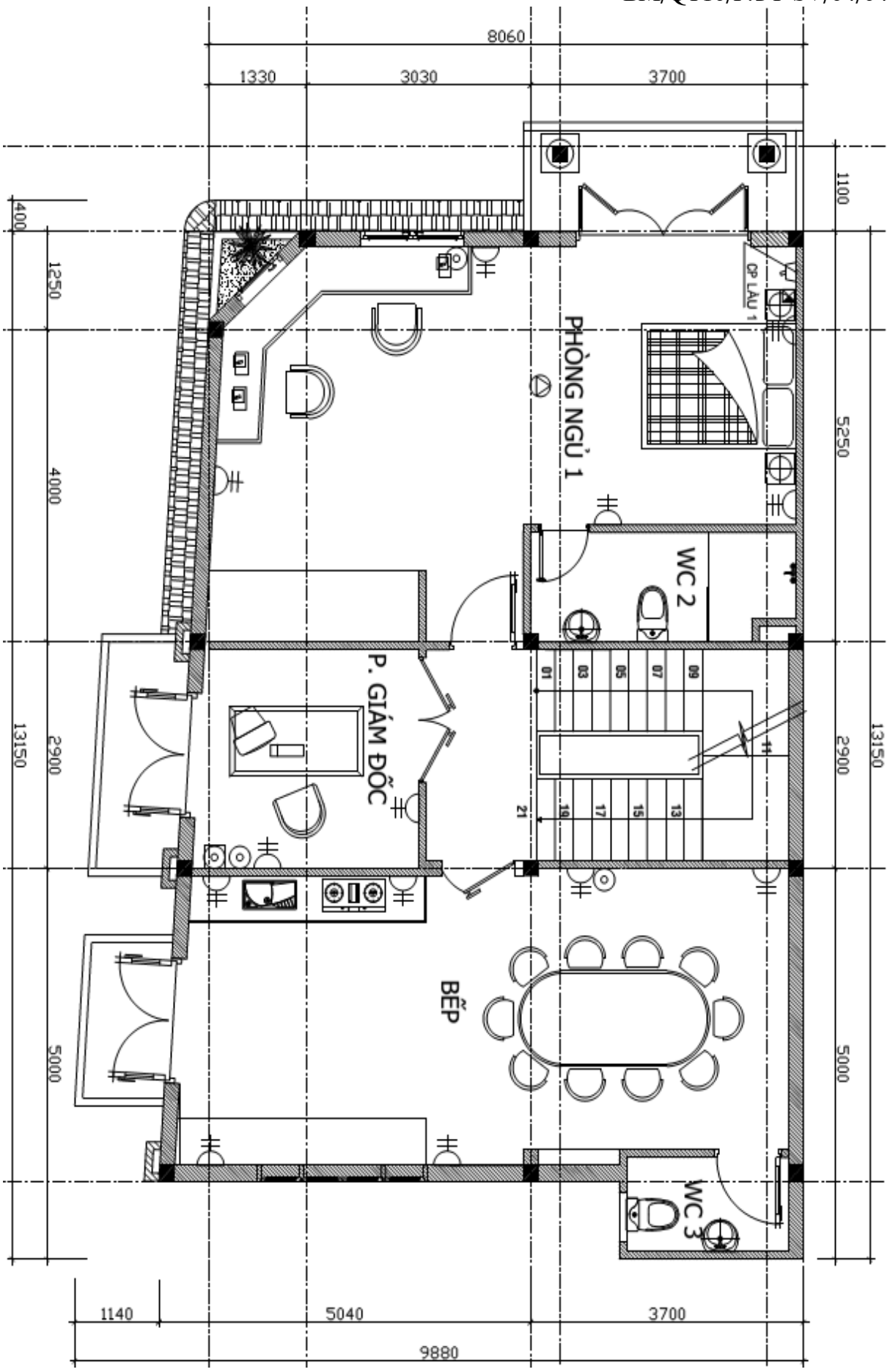
Hình 4.25: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng tầng trệt của một căn hộ



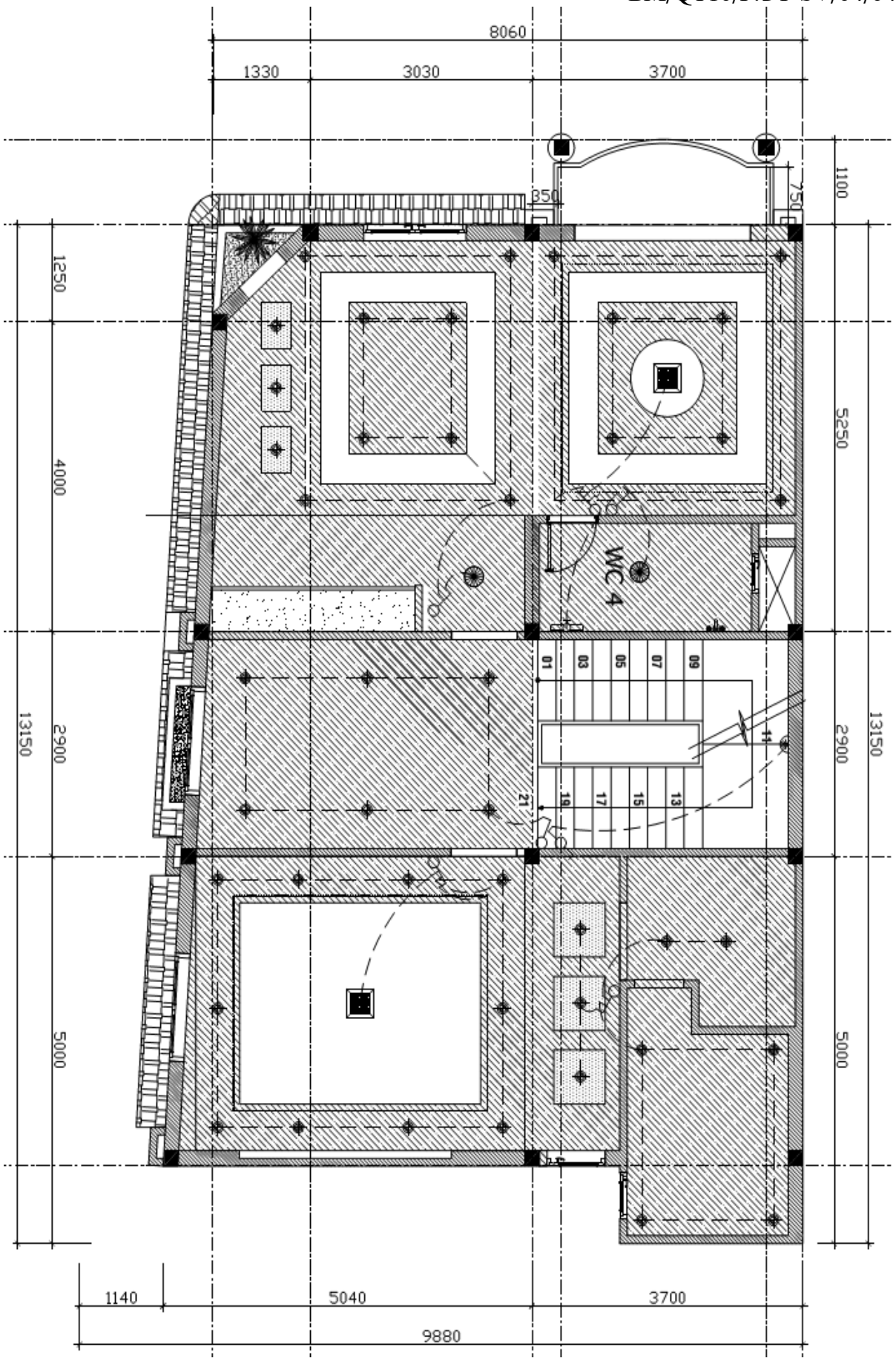
Hình 4.26: Sơ đồ mặt bằng động lực tầng trệt của một căn hộ



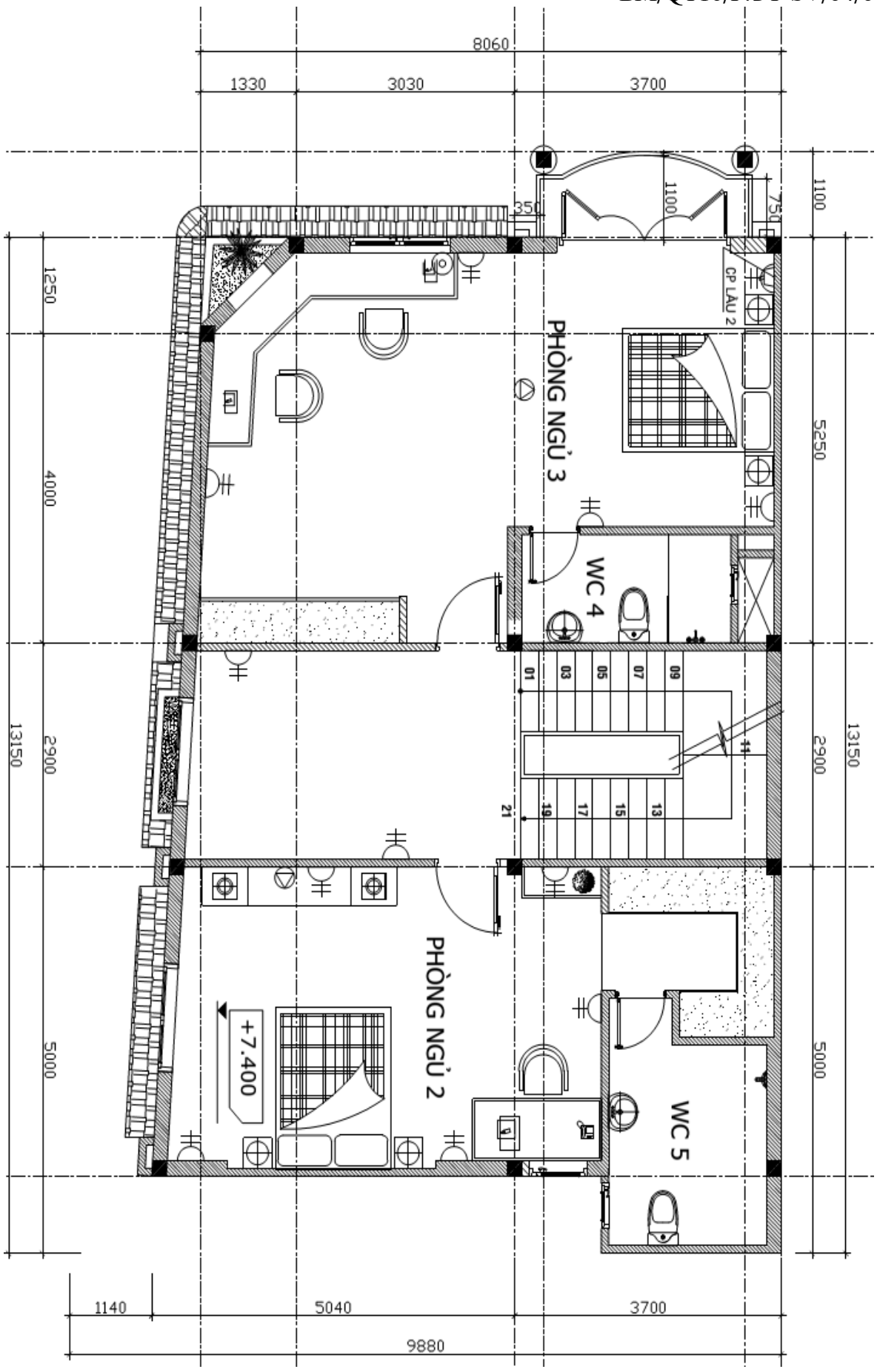
Hình 4.27: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng lầu 1 của một căn hộ



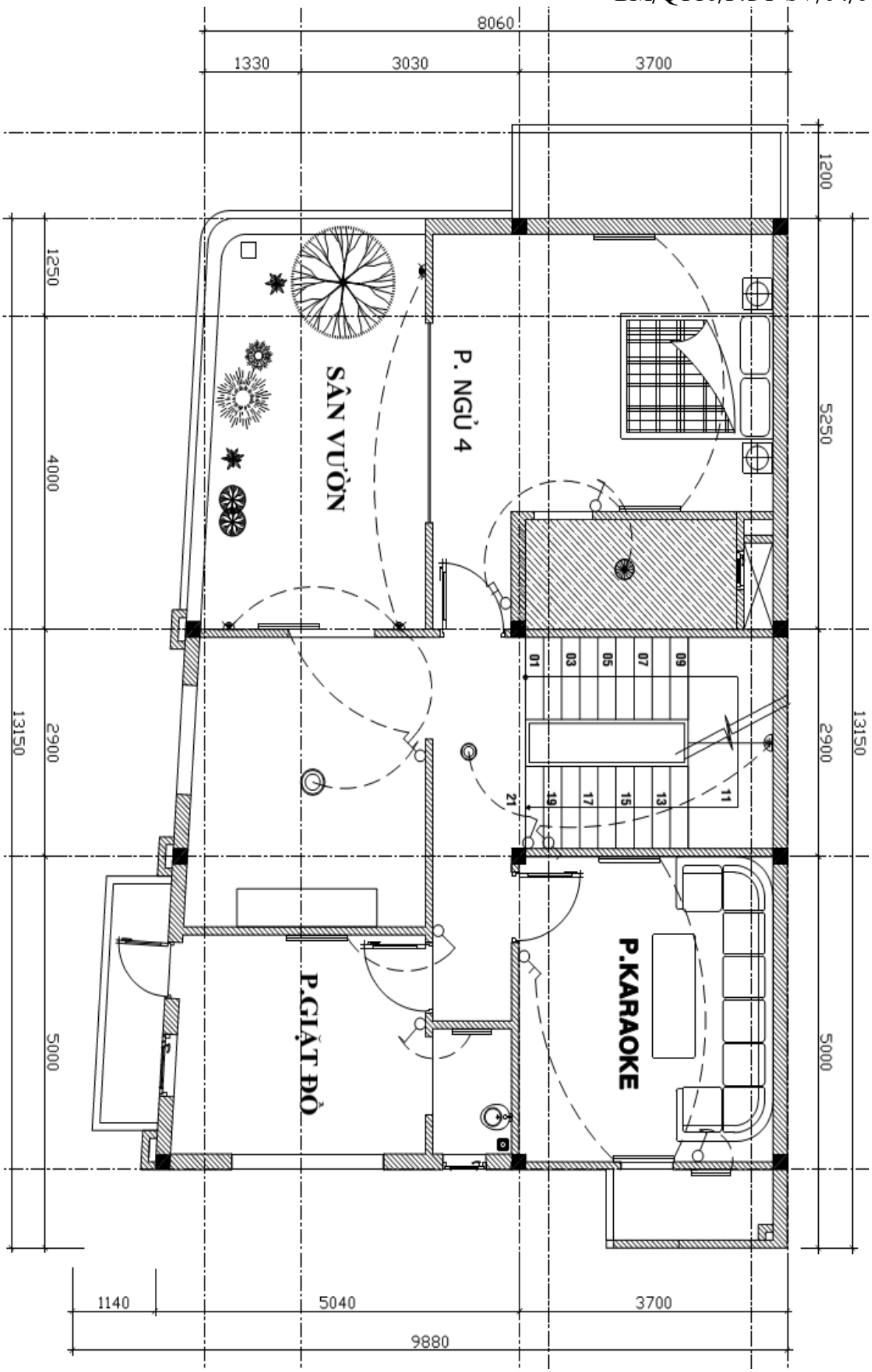
Hình 4.28: Sơ đồ mặt bằng động lực lầu 1 của một căn hộ



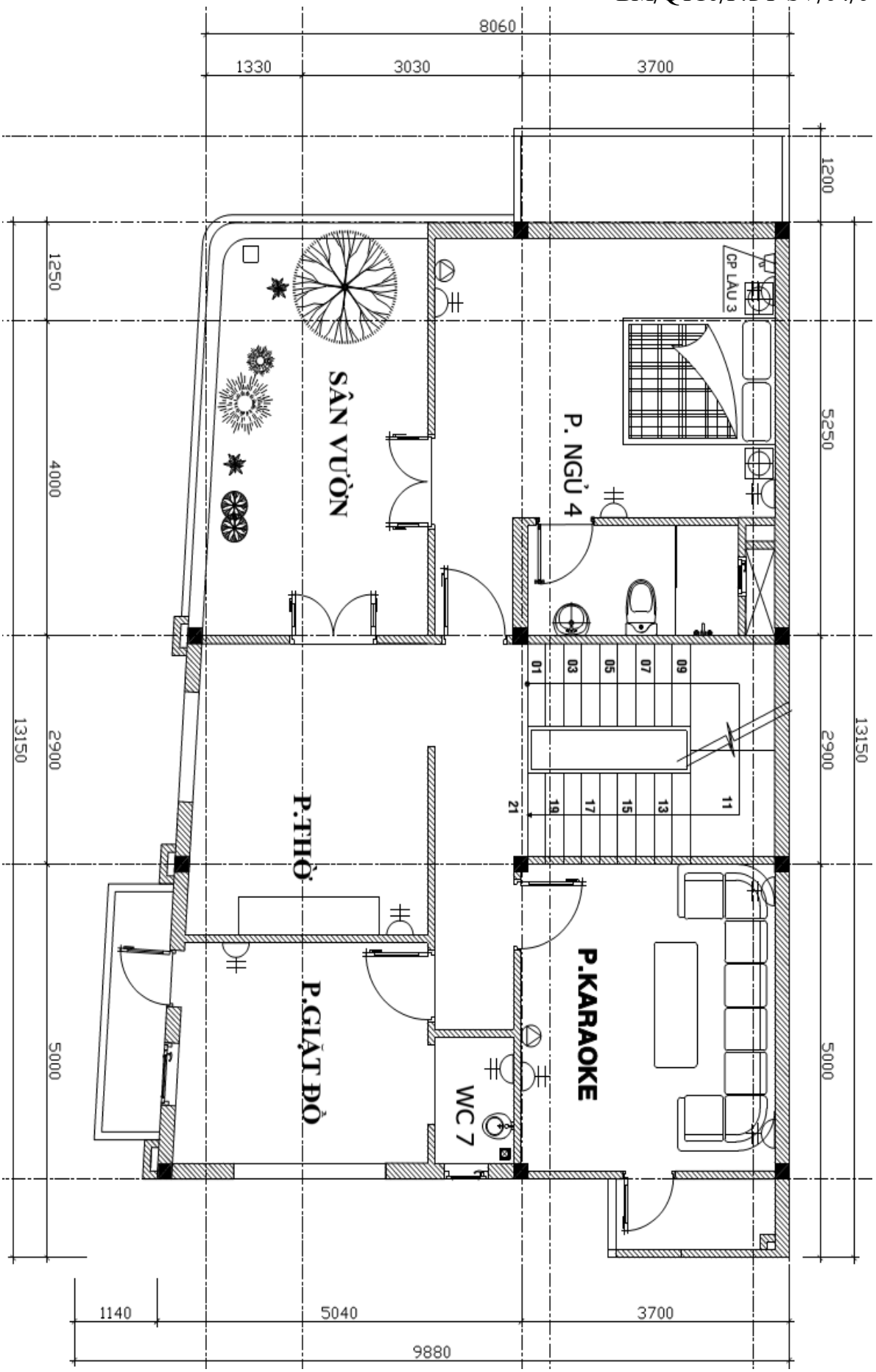
Hình 4.29: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng lầu 2 của một căn hộ



Hình 4.30: Sơ đồ mặt bằng động lực lầu 2 của một căn hộ



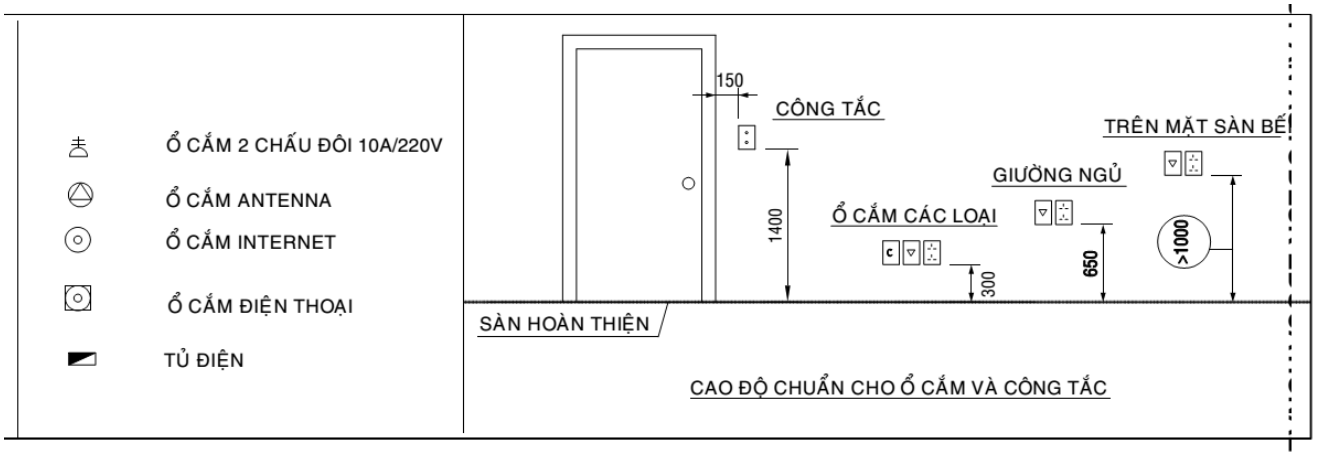
Hình 4.31: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng lầu 3 của một căn hộ



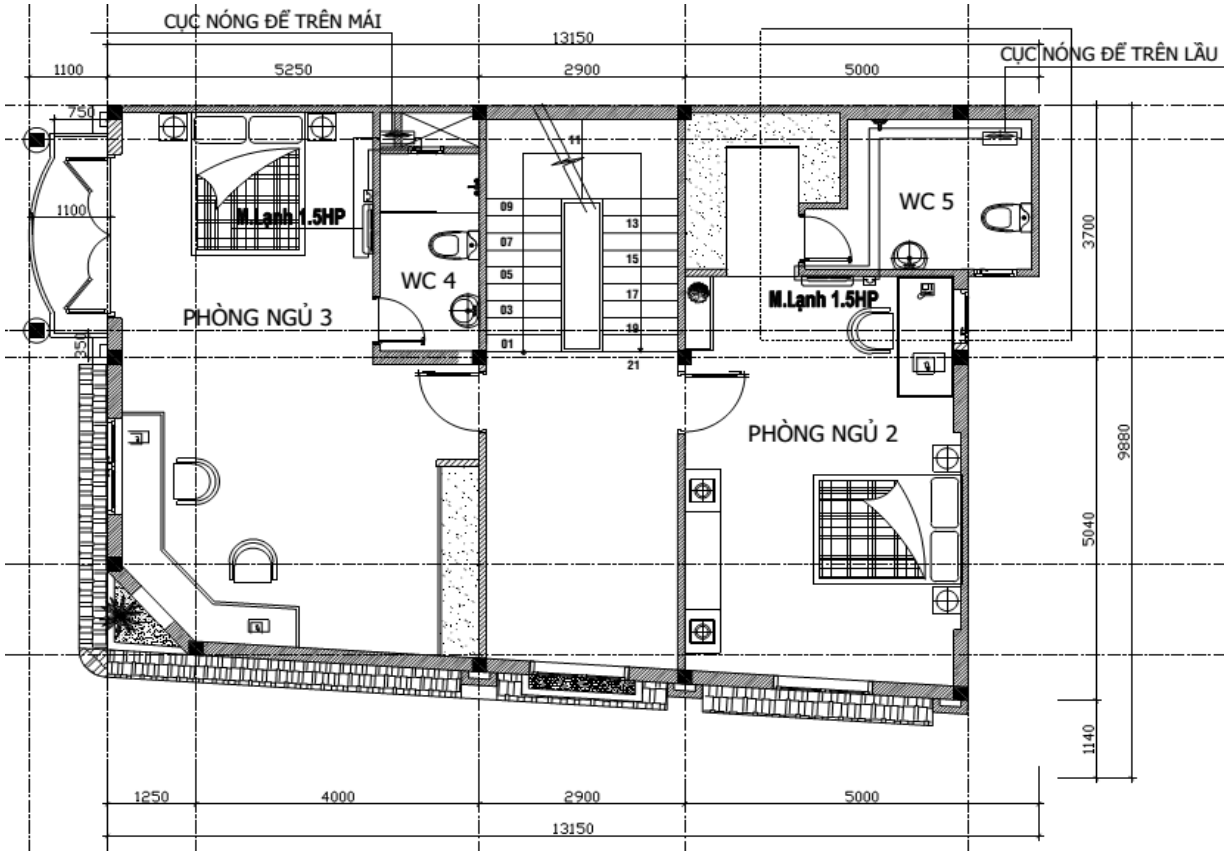
Hình 4.32: Sơ đồ mặt bằng động lực lầu 3 của một căn hộ

* GHI CHÚ:

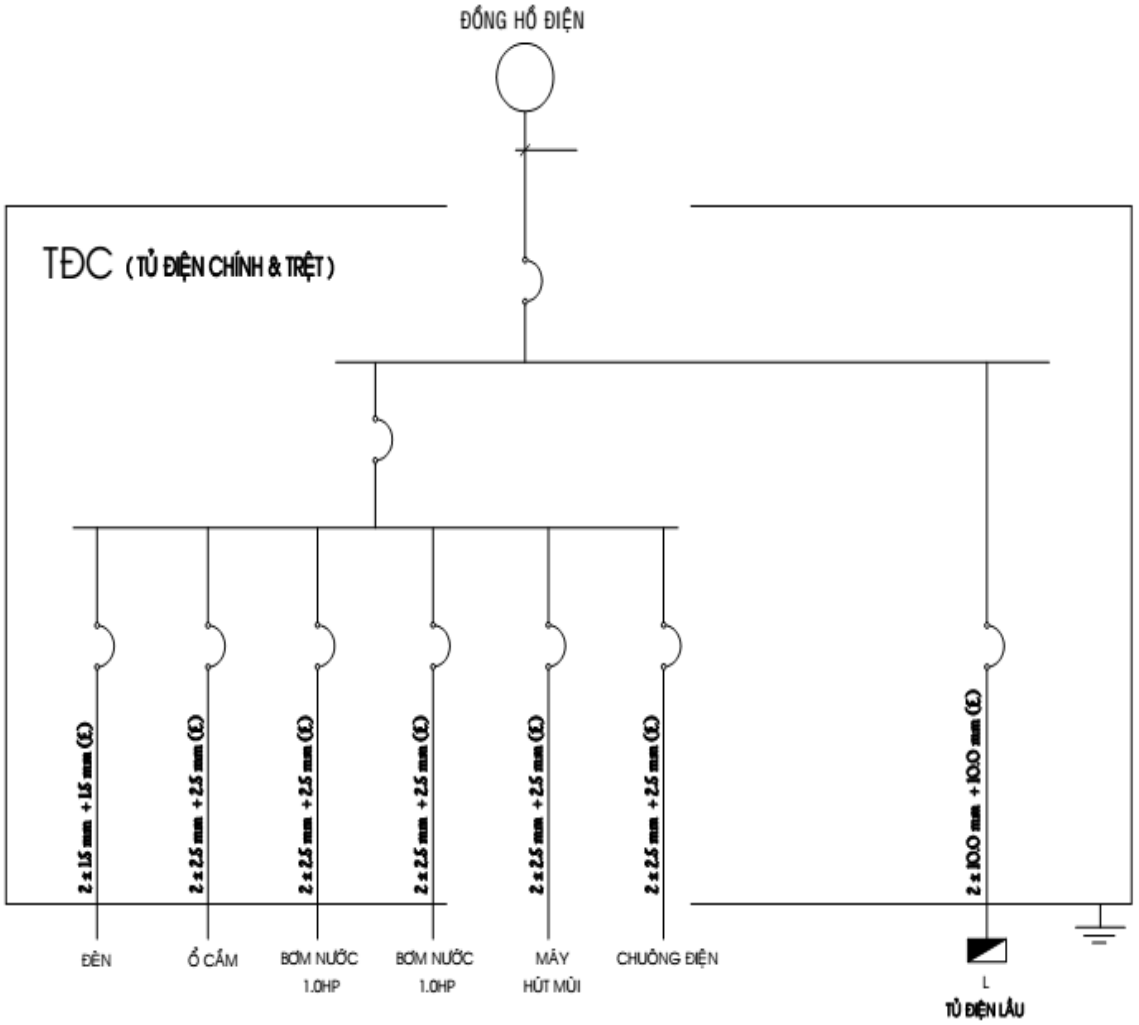
- DÂY ĐIỆN SỬ DỤNG LOẠI CADIVI, TAYA LUỒN TRONG ỐNG PVC VEGA
- DÂY ĐIỆN THOẠI SỬ DỤNG LOẠI 4 RUỘT(USA) LUỒN TRONG ỐNG PVC VEGA
- DÂY ANTEN LOẠI 3V-5C (USA) LUỒN TRONG ỐNG PVC VEGA
- PHẢI ĐẶT ỐNG LUỒN DÂY ĐIỆN, ĐIỆN THOẠI VÀ ANTEN TIVI ÂM
- TƯỜNG VÀ SÀN TRƯỚC, KHI XÂY DỰNG THI CÔNG XONG MỚI KÉO RÃI DÂY
- Ổ CẮM ĐẶT CÁCH SÀN 0.3m, Ổ CẮM WC ĐẶT CÁCH SÀN 1.2m
- Ổ CẮM BẾP ĐẶT CÁCH BÀN 0.4m, CÔNG TẮC LẮP ĐẶT CÁCH SÀN 1.2m
- THIẾT BỊ BẢO VỆ SỬ DỤNG LOẠI LEGRAND
- DÂY ANTEN & ĐIỆN THOẠI KHÔNG ĐƯỢC CHẮP NỐI VÀ ĐI RIÊNG LẼ VỚI DÂY ĐIỆN
- DÂY ĐIỆN RA Ổ CẮM PHẢI LỚN HƠN 2.5mm2
- DÂY ĐIỆN RA ĐÈN PHẢI LỚN HƠN 1.5mm2
- CÔNG TẮC, Ổ CẮM SỬ DỤNG LOẠI LEGRAND
- CÔNG TẮC, Ổ CẮM KHU VỰC WC SỬ DỤNG LOẠI KHÔNG THẤM NƯỚC
- KHI THI CÔNG ĐƠN VỊ THI CÔNG CẦN PHẢI CÂN PHA CÂN BẰNG CÔNG SUẤT
- KHI THI CÔNG HỆ THỐNG LẠNH, NHÀ THẦU MÁY LẠNH PHẢI KẾT HỢP VỚI NHÀ
- THẦU XÂY DỰNG ĐỂ ĐI ỐNG GAS ÂM TƯỜNG TRƯỚC
- QUI ĐỊNH MÀU DÂY ĐIỆN:
  + DÂY TIẾP ĐẤT 2 MÀU: XANH LÁ VÀ SỌC VÀNG
  + DÂY TRUNG TÍNH: MÀU ĐEN
  + DÂY PHA : MÀU VÀNG, MÀU ĐỎ



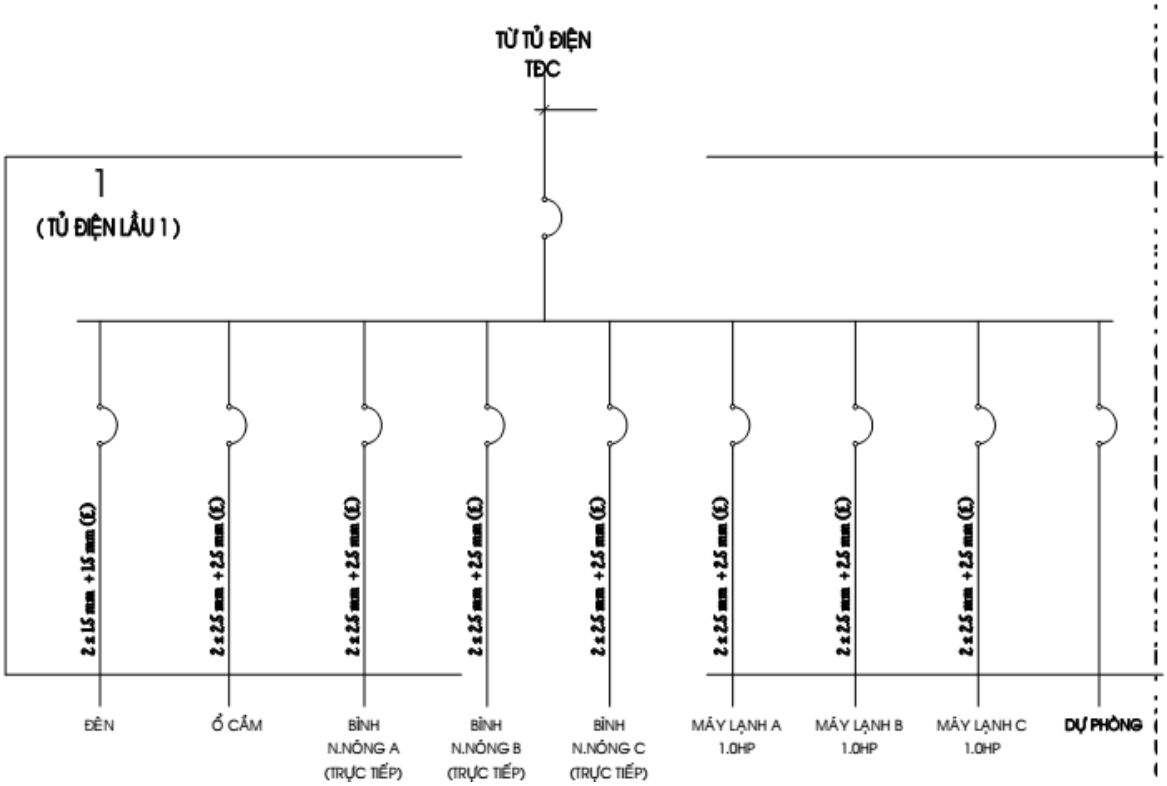
- Phân tích thêm sơ đồ mặt bằng máy lạnh lầu 2 sau:



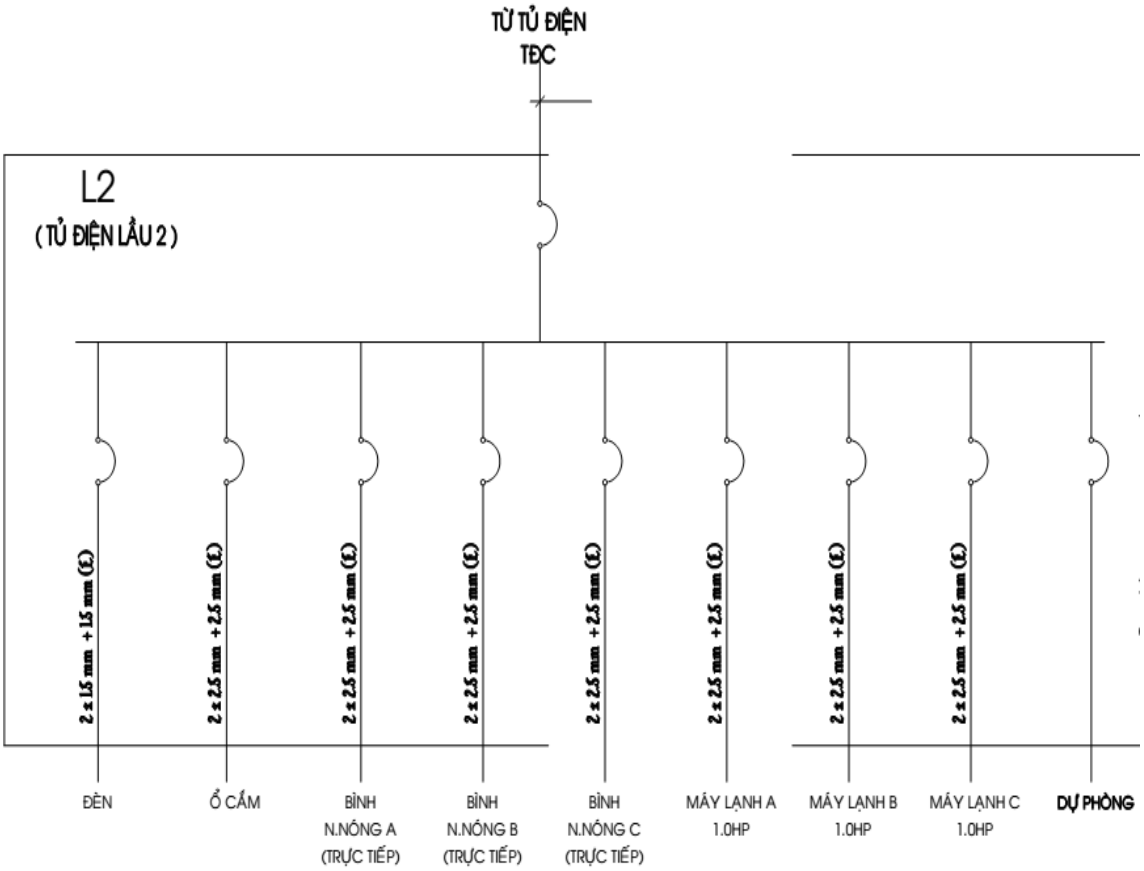
Hình 4.33: Sơ đồ mặt bằng máy lạnh lầu 2 của một căn hộ



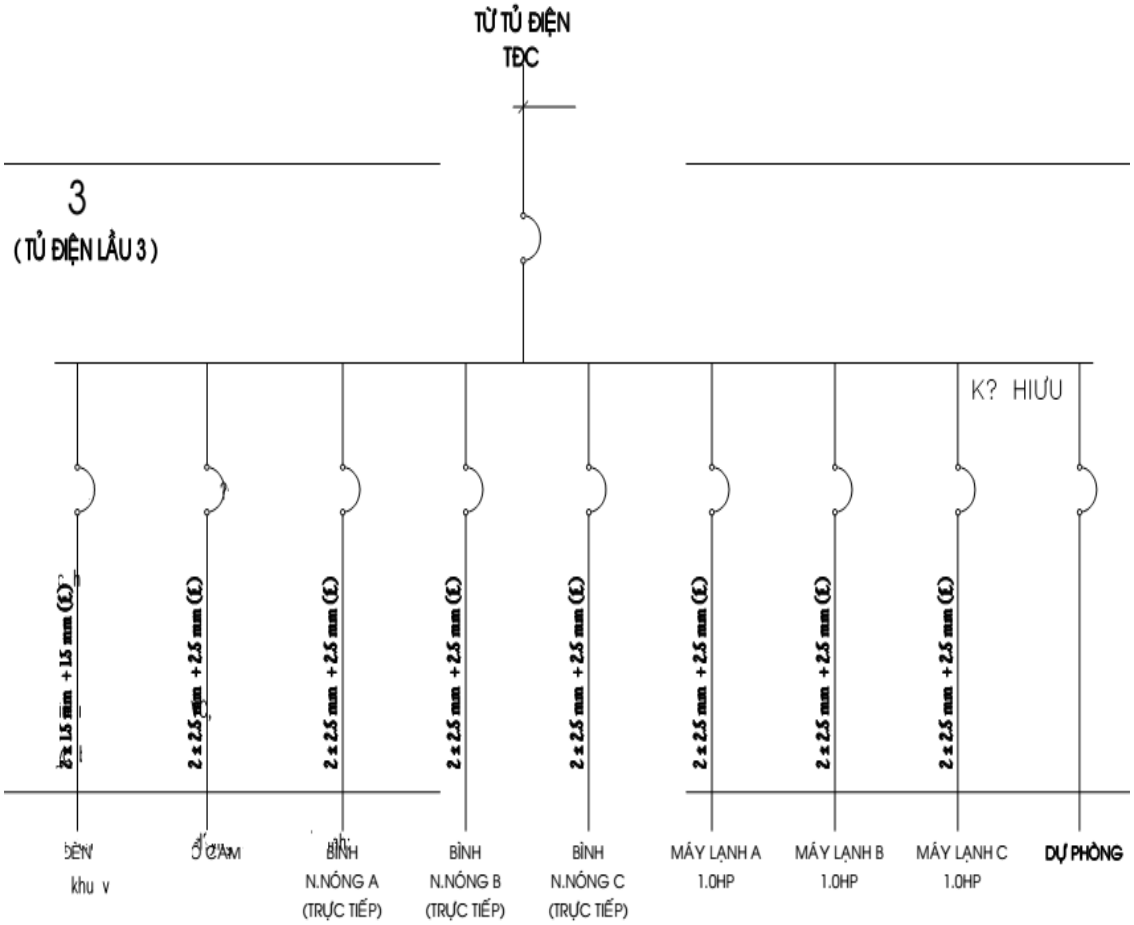
Hình 4.34: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tầng trên của một căn hộ



Hình 4.35: Sơ đồ nguyên lý cấp điện lầu 1 của một căn hộ



Hình 4.36: Sơ đồ nguyên lý cấp điện lầu 1 của một căn hộ



Hình 4.37: Sơ đồ nguyên lý cấp điện lầu 1 của một căn hộ

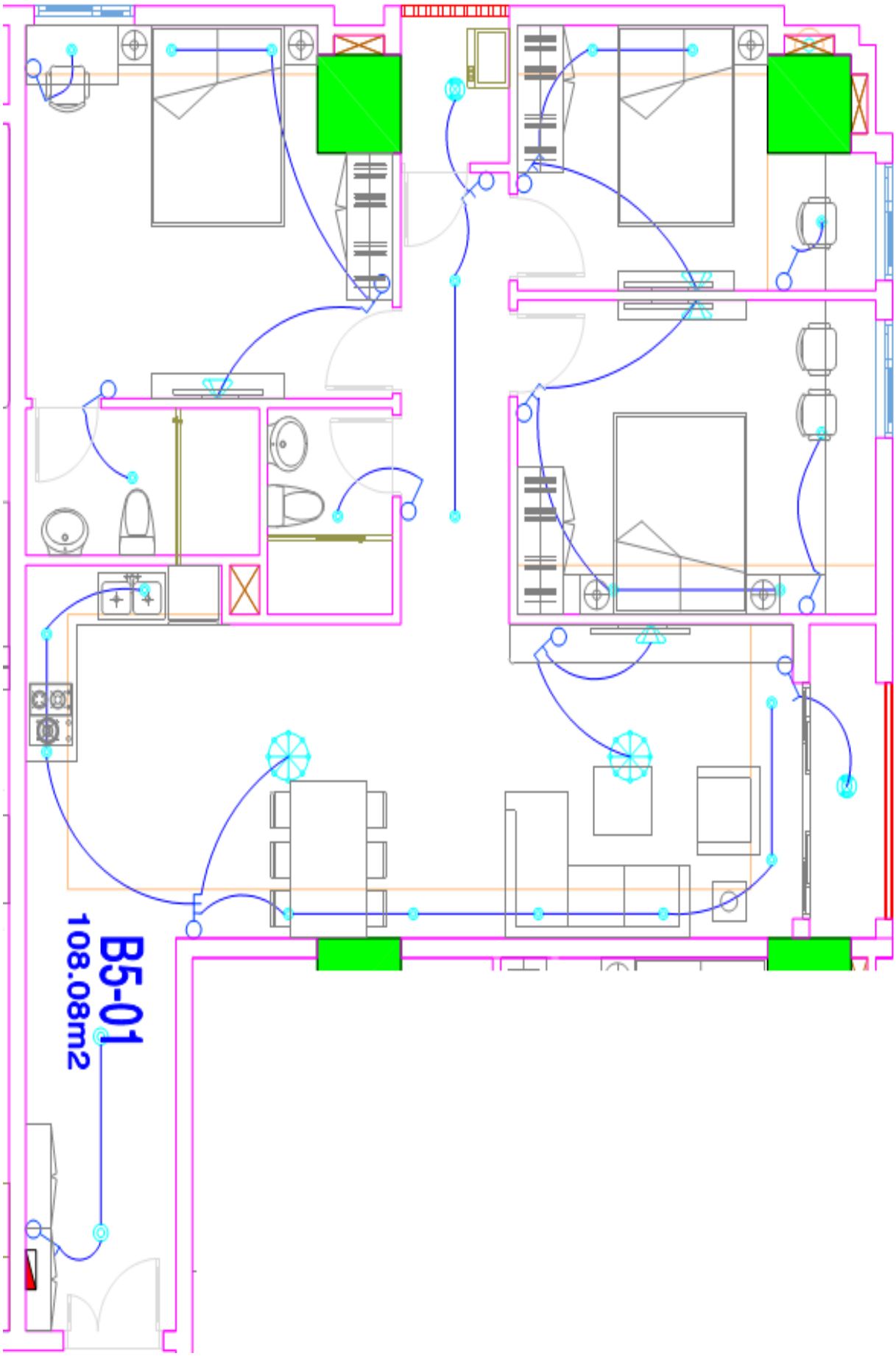
Ví dụ 3: Phân tích sơ đồ điện một căn hộ của **Chung cư MELODY** TP Vũng Tàu.

- **Mặt bằng toàn bộ chung cư Melody**

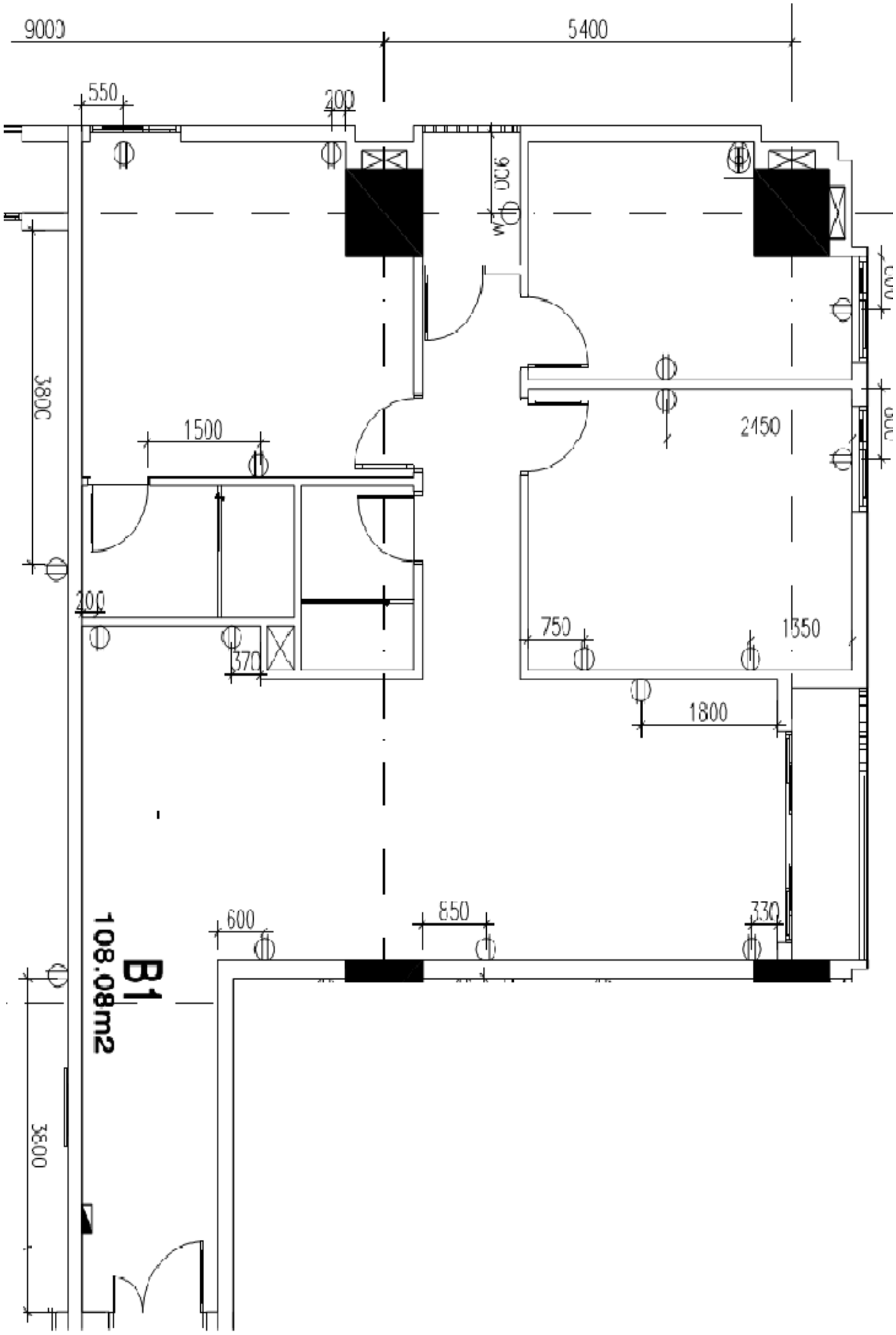
Hình 4.38: Sơ đồ mặt bằng tổng thể của chung cư

- **Hình ảnh chung cư Melody**

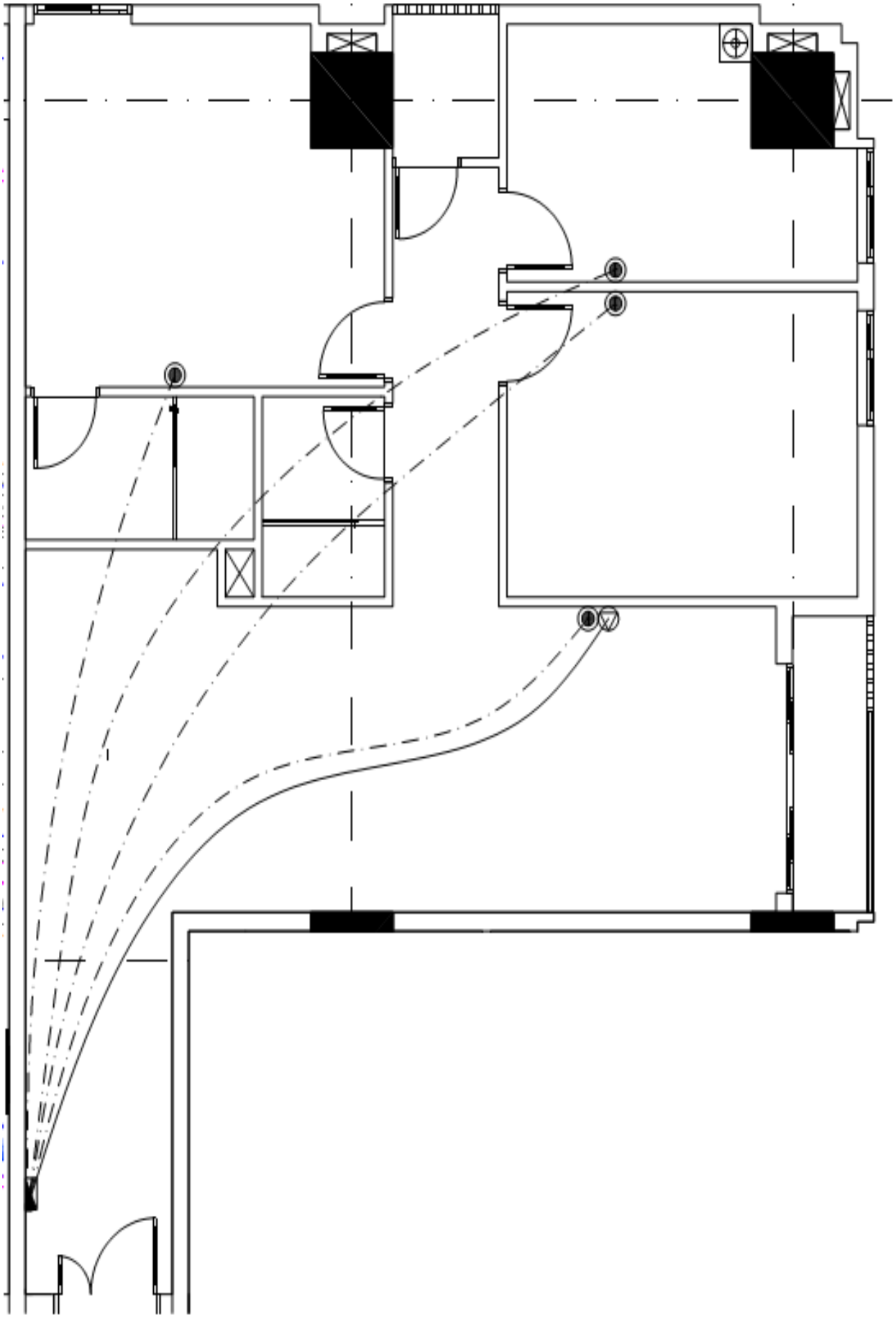
Hình 4.39: Hình ảnh phối cảnh của chung cư



Hình 4.40: Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng căn hộ B5-01 của chung cư



Hình 4.41: Sơ đồ mặt bằng động lực căn hộ B5-01 của chung cư



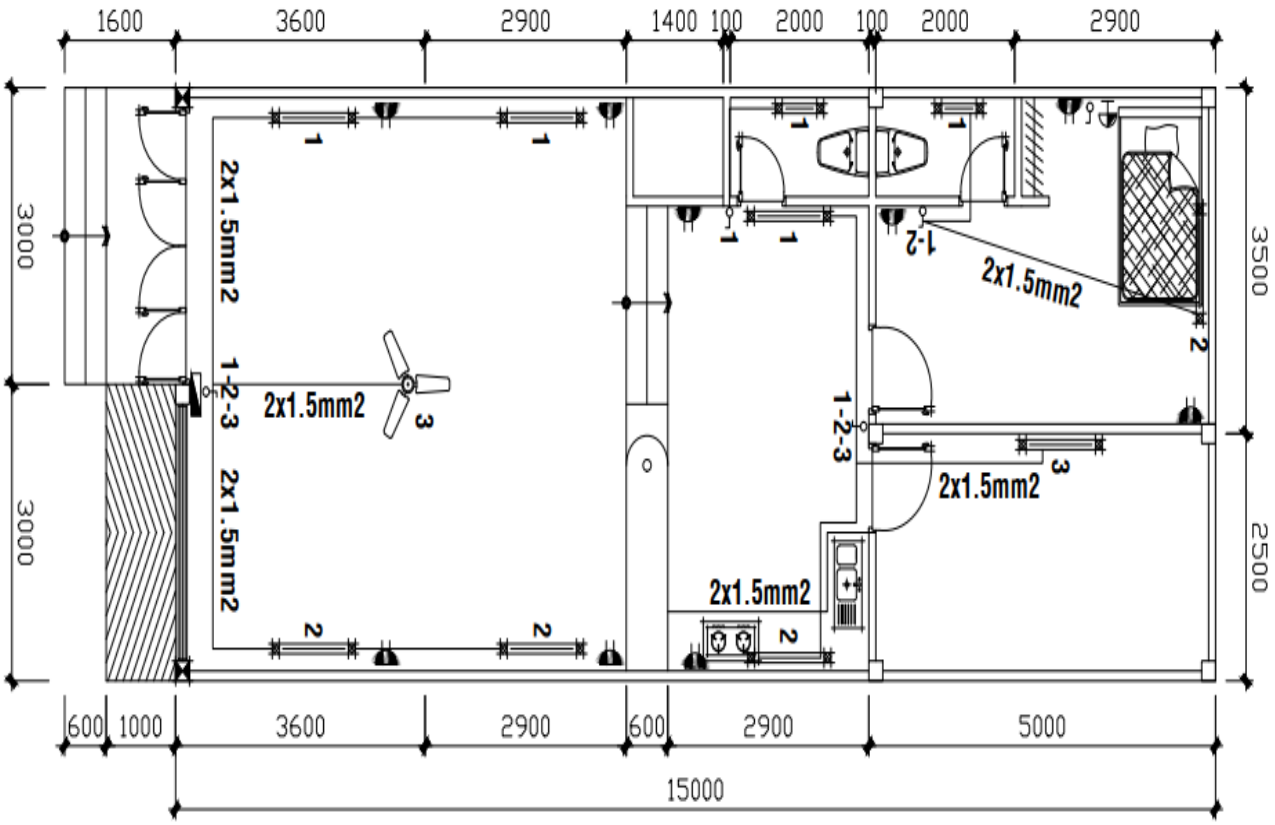
Hình 4.42: Sơ đồ mặt bằng Tivi - Internet căn hộ B5-01 của chung cư

CÂU HỎI ÔN TẬP BÀI 3

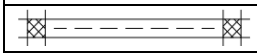
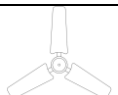
Cho bản vẽ điện của mặt bằng căn hộ A như sau:

Yêu cầu:

- Phân tích tên của các thiết bị điện được bố trí trong mặt bằng căn hộ.
- Đọc tên tiết diện được phân bổ đến từng thiết bị



CHÚ THÍCH VẬT TƯ

Ký hiệu	Tên vật liệu – quy cách
	Công tắc
	Bóng đèn huỳnh quang 1m2
	Đèn ngủ
	Ổ cắm đôi
	Quạt trần
	Tủ điện tổng

BÀI 4: ĐỌC VÀ VẼ SƠ ĐỒ CHO MỘT PHÂN XƯỞNG

Giới thiệu:

Sơ đồ động lực phân xưởng là sơ đồ thể hiện nguyên lý cung cấp điện cho các động cơ, máy móc, thiết bị trong phân xưởng.

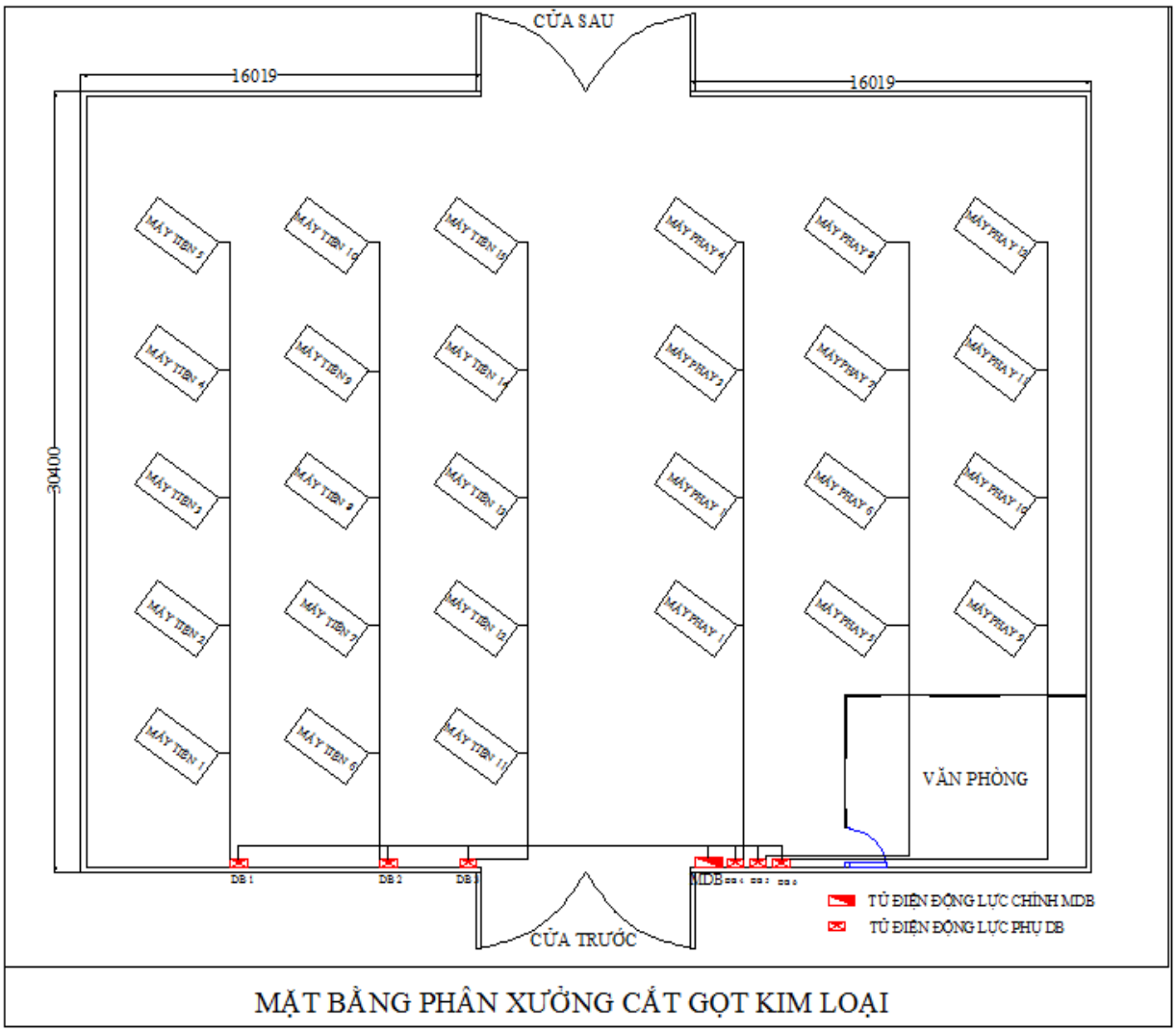
Mục tiêu:

- Vẽ các bản vẽ điện cơ bản đúng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và tiêu chuẩn Quốc tế (IEC).
- Vẽ bản vẽ sơ đồ động lực phân xưởng theo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế.
- Dự trù khối lượng vật tư cần thiết phục vụ quá trình thi công theo tiêu chuẩn qui định.
- Đề ra phương án thi công đúng với thiết kế.

Nội dung chính:

1. Vẽ sơ đồ mặt bằng phân xưởng.

Dựa vào mặt bằng thực tế, ta xác định vị trí, kích thước của các thiết bị, máy móc trong phân xưởng sau đó dùng những ký hiệu tượng trưng để vẽ lại sơ đồ mặt bằng của phân xưởng

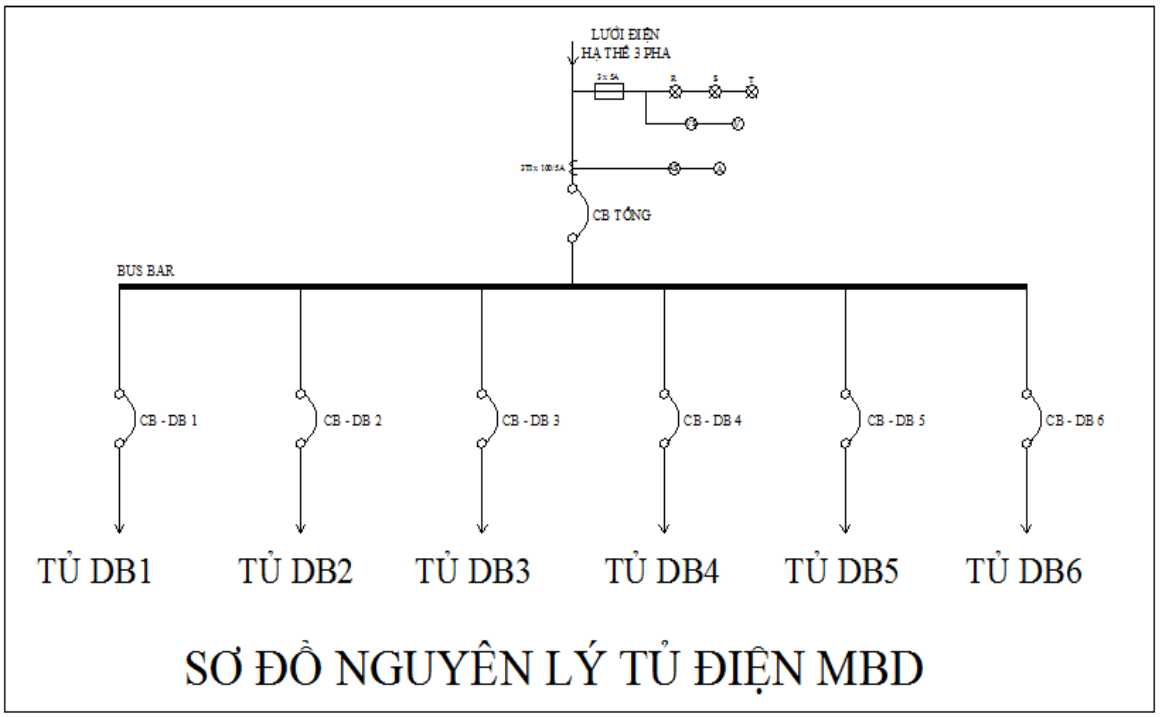


Hình 5.1: Mặt bằng xưởng may

2. Vẽ sơ đồ nguyên lý.

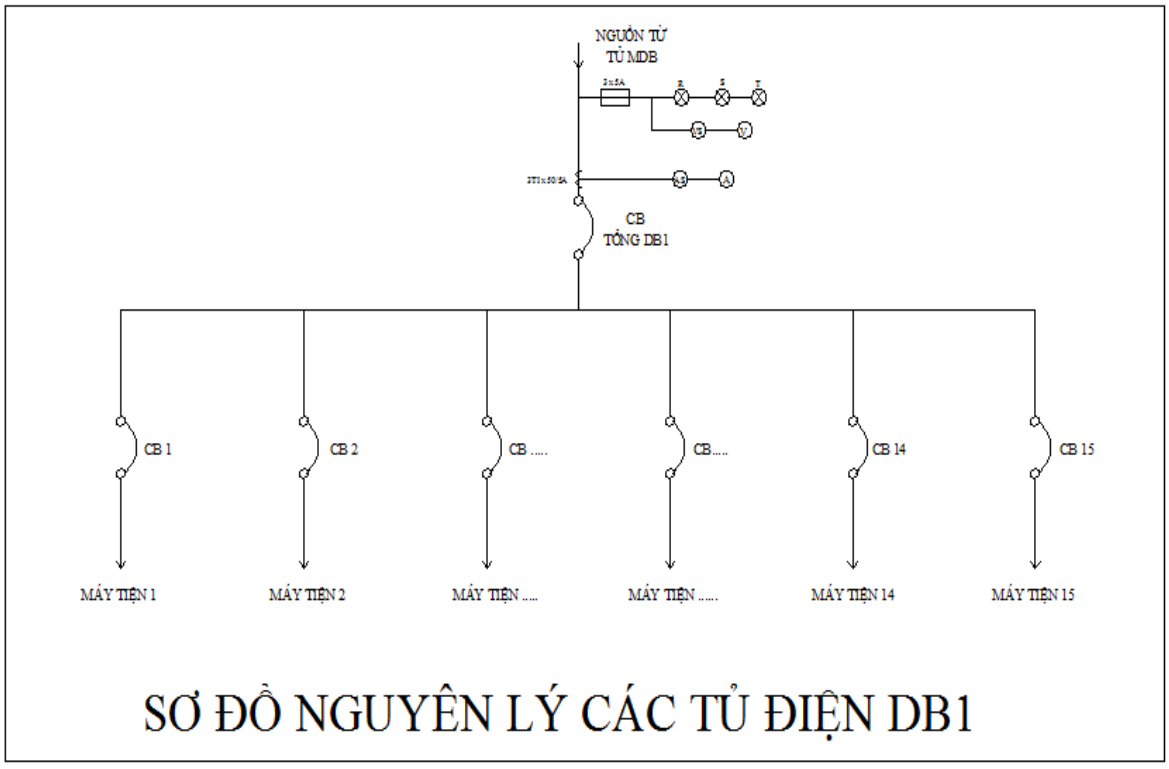
Đây là sơ đồ thể hiện nguyên lý cấp điện của tủ điện chính MDB **(Main Distribution Board)** cho phân xưởng

- Sơ đồ nguyên lý tủ điện phân phối chính của phân xưởng:



Hình 5.2: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tủ MDB

- Sơ đồ nguyên lý tủ điện phân phối phụ DB: là tủ điện được cấp điện từ tủ điện phân phối chính, sau đó cấp điện đến các thiết bị, máy móc. Các tủ điện DB1, DB2, ...DB6 có sơ đồ nguyên lý giống nhau.



Hình 5.3: Sơ đồ nguyên lý cấp điện tủ DB1

3. Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển.

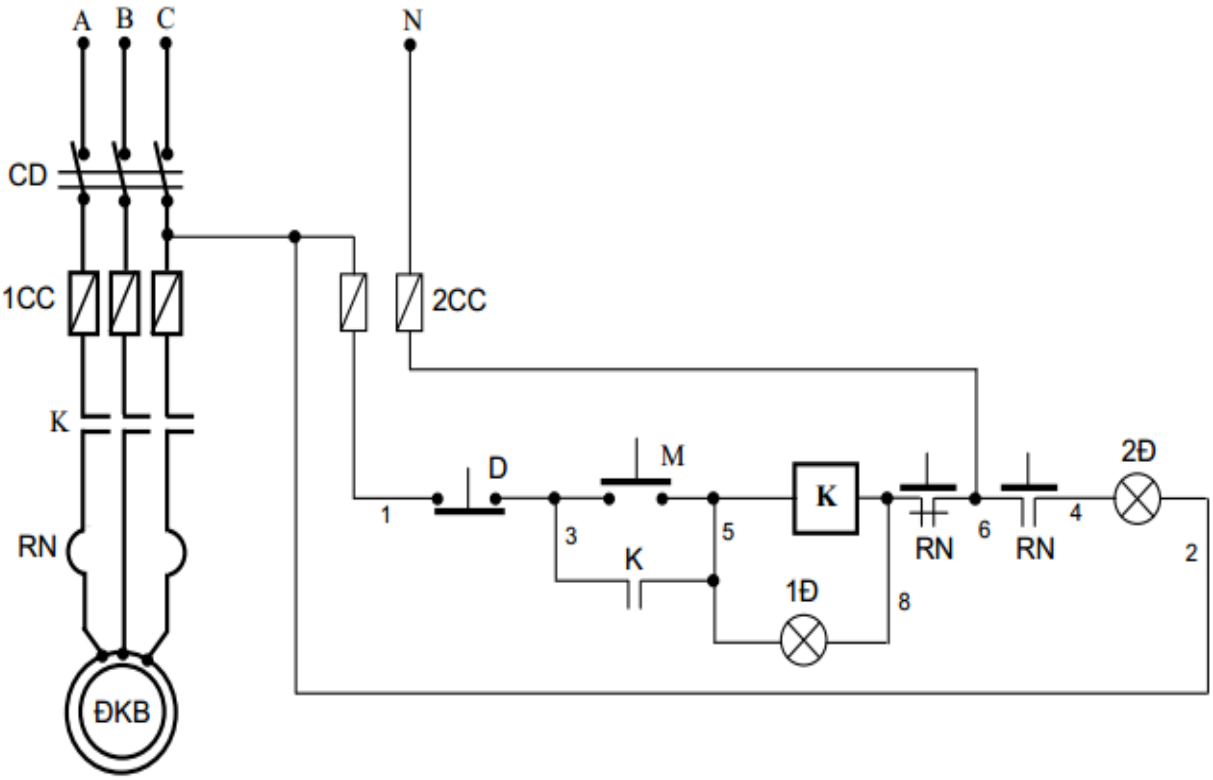
3.1. Khái niệm.

- **Mạch điều khiển** là mạch điện thực hiện xử lý thông tin từ các tác động ngõ vào và ngõ ra, để đưa ra các tín hiệu sao cho giữ vững mục tiêu điều khiển đã đặt ra. Bộ điều khiển có thể thuộc dạng analog hay digital.
- **Mạch động lực** là mạch điện thực hiện xử lý và chuyển đổi năng lượng. Ví dụ như cấp nguồn cho động cơ để chuyển điện năng thành cơ năng, cấp nguồn cho bóng đèn để chuyển điện năng thành quang năng... Mạch động lực còn gọi là mạch điện cấp nguồn cho các thiết bị điện.

3.2. Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển.

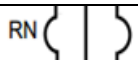
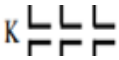
3.2.1 Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển động cơ KĐB ba pha khởi động trực tiếp.

- Sơ đồ nguyên lý.



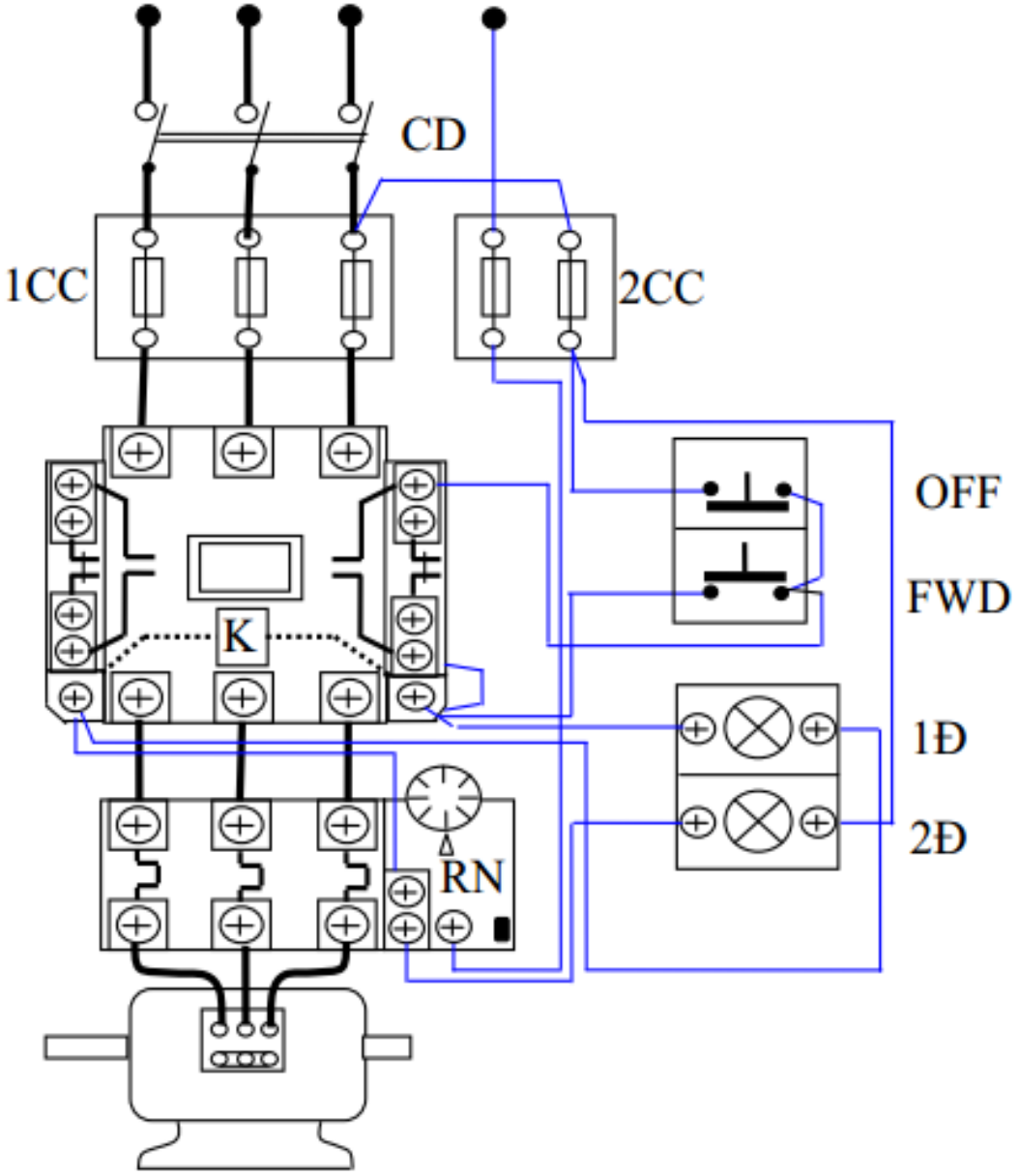
Hình 5.4: Sơ đồ mạch khởi động từ đơn

STT	KÝ HIỆU	TÊN GỌI
1		Cuộn dây Contacto K
2		Tiếp điểm thường đóng NC (95-96) của Rơle nhiệt
3		Tiếp điểm thường hở NO (97-98) của Rơle nhiệt
4		Nút nhấn thường hở M

5		Nút nhấn thường đóng D
6		Tiếp điểm động lực của Rơle nhiệt có 2 phần tử đốt nóng
7		Tiếp điểm chính thường hở của Contacto
8		Tiếp điểm phụ thường hở của Contacto
9		Động cơ 3 pha roto lồng sóc

Bảng 5.1: Ký hiệu trong sơ đồ

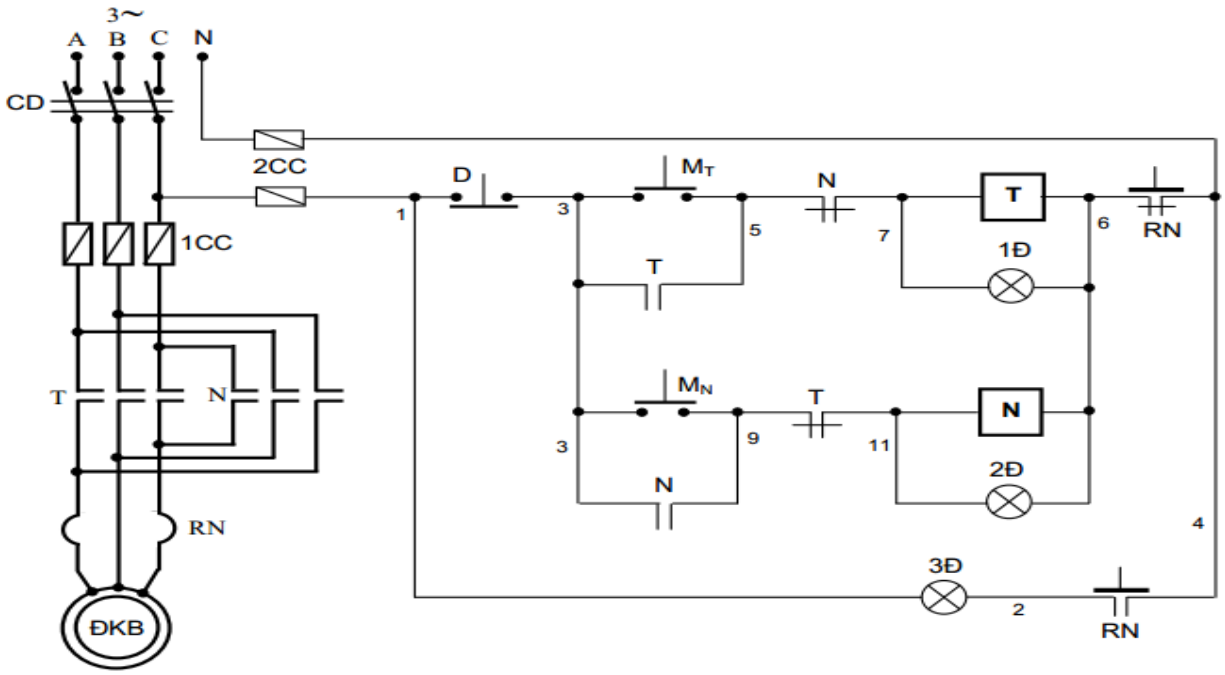
- Sơ đồ nối dây.



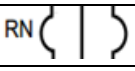
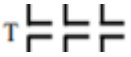
Hình 5.5: Sơ đồ nối dây

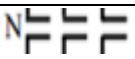
3.2.2 Vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển đảo chiều quay gián tiếp động cơ KĐB 3 roto lồng sóc.

- Sơ đồ nguyên lý.



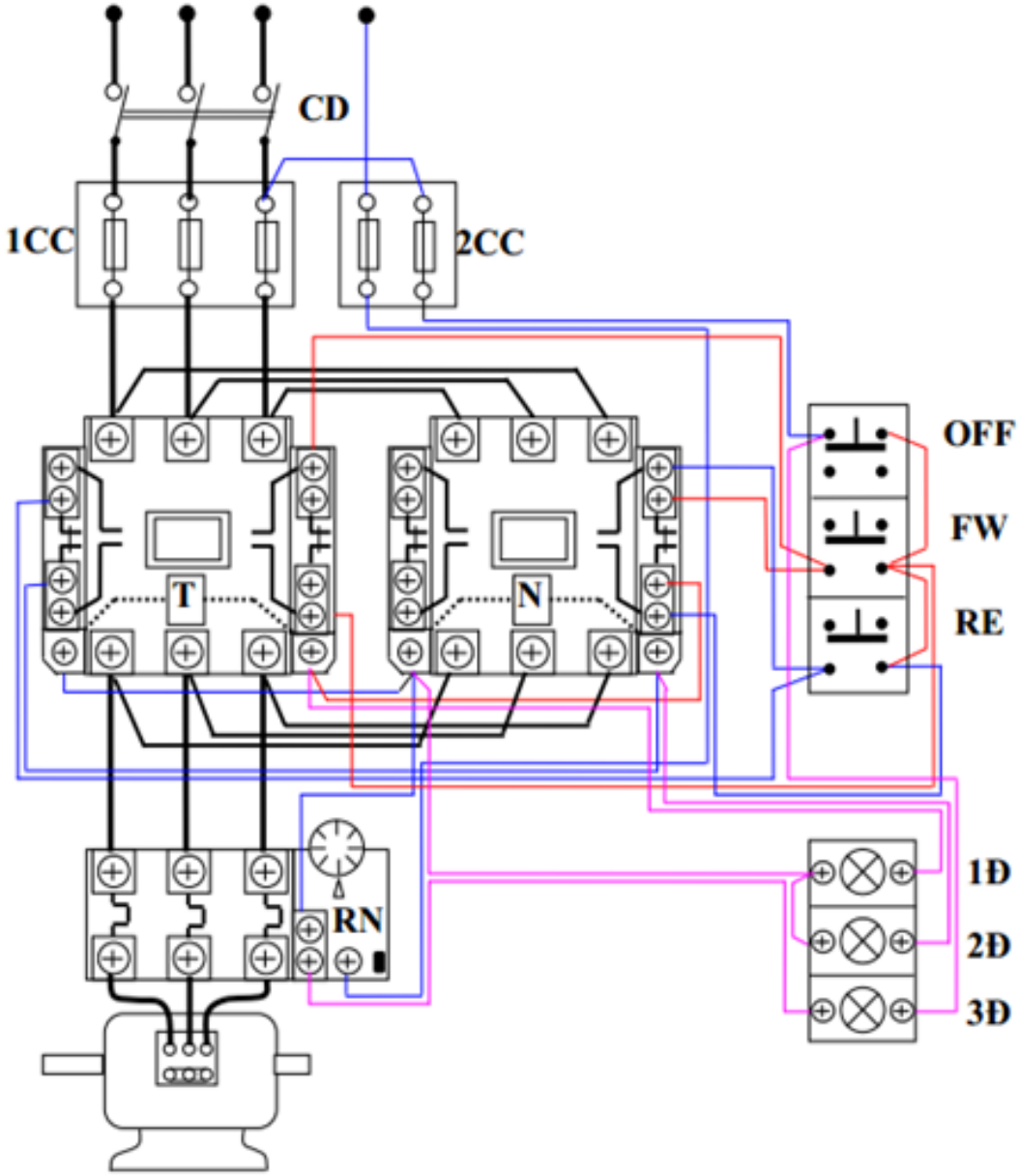
Hình 5.6: Sơ đồ nguyên lý mạch đảo chiều quay động cơ

STT	KÝ HIỆU	TÊN GỌI
1		Cuộn dây Contacto T, quay thuận
2		Cuộn dây Contacto N, quay nghịch
3		Tiếp điểm thường đóng NC (95-96) của Rơle nhiệt
4		Tiếp điểm thường hở NO (97-98) của Rơle nhiệt
5		Nút nhấn thường hở M_T , mở quay thuận.
6		Nút nhấn thường hở M_N , mở quay nghịch.
7		Nút nhấn thường đóng D, dừng động cơ
8		Tiếp điểm phụ thường đóng của Contacto N
9		Tiếp điểm phụ thường đóng của Contacto T
10		Tiếp điểm động lực của Rơle nhiệt có 2 phần tử đốt nóng
11		Tiếp điểm chính thường hở của Contacto T

12		Tiếp điểm chính thường hở của Contacto N
13		Động cơ 3 pha roto lồng sóc

Bảng 5.2: ký hiệu trong sơ đồ

- Sơ đồ nối dây.



Hình 5.7: Sơ đồ nối dây

CÂU HỎI ÔN TẬP BÀI 4

Các em hãy tiến hành thực hiện đọc và vẽ sơ đồ tủ điện điều khiển động cơ bơm nước.