SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

# Hướng dẫn đồ án cung cấp điện

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

LÊ ĐÌNH BÌNH
NGUYỄN HỒNG VÂN - TRẦN THỊ BÍCH LIÊN

# GIÁO TRÌNH
# HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN CUNG CẤP ĐIỆN

*(Dùng trong các trường THCN)*

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

# Lời giới thiệu

*Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.*

*Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ:* "Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp *công nghiệp hóa, hiện đại hóa*, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững".

*Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.*

*Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ*

*thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCN Hà Nội.*

*Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCN ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đông đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.*

*Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm "50 năm giải phóng Thủ đô", "50 năm thành lập ngành" và hướng tới kỷ niệm "1000 năm Thăng Long - Hà Nội".*

*Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.*

*Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.*

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

# Lời nói đầu

*Hiện nay nền kinh tế nước ta đang trên đà tăng trưởng mạnh mẽ, theo đường lối công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước, vì vậy nhu cầu sử dụng điện trong lĩnh vực công nghiệp ngày một tăng cao. Hàng loạt khu chế xuất, khu công nghiệp cũng như các nhà máy, xí nghiệp công nghiệp được hình thành và đi vào hoạt động. Từ thực tế yêu cầu cần phải có một lực lượng đông đảo các kỹ sư, kỹ thuật viên ngành điện tham gia thiết kế và lắp đặt các công trình cấp điện.*

*Việc thiết kế một hệ thống cung cấp điện là không đơn giản vì nó đòi hỏi người thiết kế phải có kiến thức tổng hợp của nhiều chuyên ngành khác nhau (Cung cấp điện, Trang bị điện, Kỹ thuật cao áp, An toàn điện... ) Ngoài ra còn phải có sự hiểu biết nhất định về những lĩnh vực liên quan như xã hội, môi trường, về các đối tượng sử dụng điện và mục đích kinh doanh sản xuất của họ... Một bản thiết kế quá dư thừa sẽ gây lãng phí khó thu hồi vốn đầu tư. Thiết kế không đảm bảo có thể sẽ gây hậu quả lớn.*

*Xuất phát từ đối tượng đào tạo kỹ thuật viên nghề điện và chương trình đào tạo của nghề, giáo trình "*Hướng dẫn đồ án cung cấp điện*" được biên soạn nhằm mục đích giúp các kỹ thuật viên ngành điện tập hợp và áp dụng các kiến thức cơ bản đã học để làm tốt đồ án thiết kế cung cấp điện cũng như làm tài liệu tham khảo để giải quyết nhiệm vụ cơ bản của một kỹ thuật viên ngành điện tại các xí nghiệp, nhà máy công nghiệp.*

*Nội dung của giáo trình được chia làm 3 phần:*

Phần I: Hướng dẫn thiết kế hệ thống cung cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp.

Phần II: Hướng dẫn thiết kế các chuyên đề.

Phần III: Các bảng phụ lục tra cứu cần thiết.

CÁC TÁC GIẢ

SỞ LAO ĐỘNG THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI HÀ NỘI
TRƯỜNG TRUNG HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

# ĐỒ ÁN MÔN HỌC CUNG CẤP ĐIỆN

Họ và tên học sinh:

Lớp: Ngành học:

Hệ đào tạo: Trung học chuyên nghiệp

**1. Những số liệu ban đầu**

* Mặt bằng nhà máy cơ khí chế tạo.

* Mặt bằng phân xưởng cơ khí.

* Công suất đặt các phân xưởng và các máy trong phân xưởng cơ khí của xí nghiệp được ghi trong phụ lục kèm theo.

* Nhà máy làm việc hai ca. Thời gian sử dụng công suất lớn nhất Tmax = 4500h.

**2. Nội dung thiết kế:**

* Xác định vị trí trạm phân phối trung tâm của nhà máy.

* Xác định vị trí, số lượng, dung lượng các trạm biến áp phân xưởng.

* Tính toán, thiết kế mạng điện hạ áp cung cấp cho phân xưởng cơ khí.

* Tính toán chuyên đề: Nâng cao hệ số công suất cosφ cho phân xưởng cơ khí.

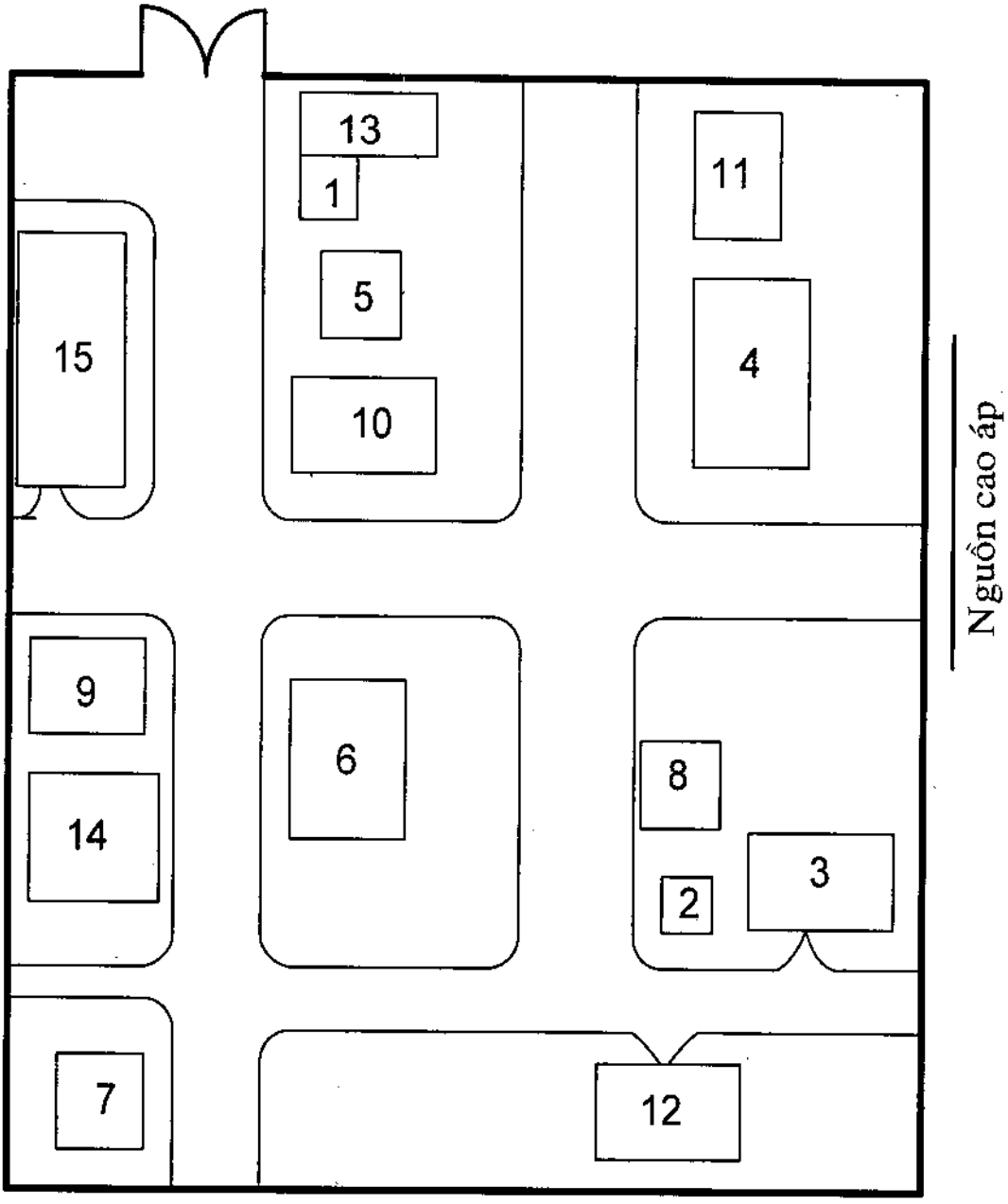
**3. Bản vẽ:**

* Sơ đồ nguyên lý hệ thống cung cấp điện toàn nhà máy (khổ A0).

* Sơ đồ nguyên lý mạng hạ áp (cung cấp điện cho phân xưởng cơ khí) - khổ A2.

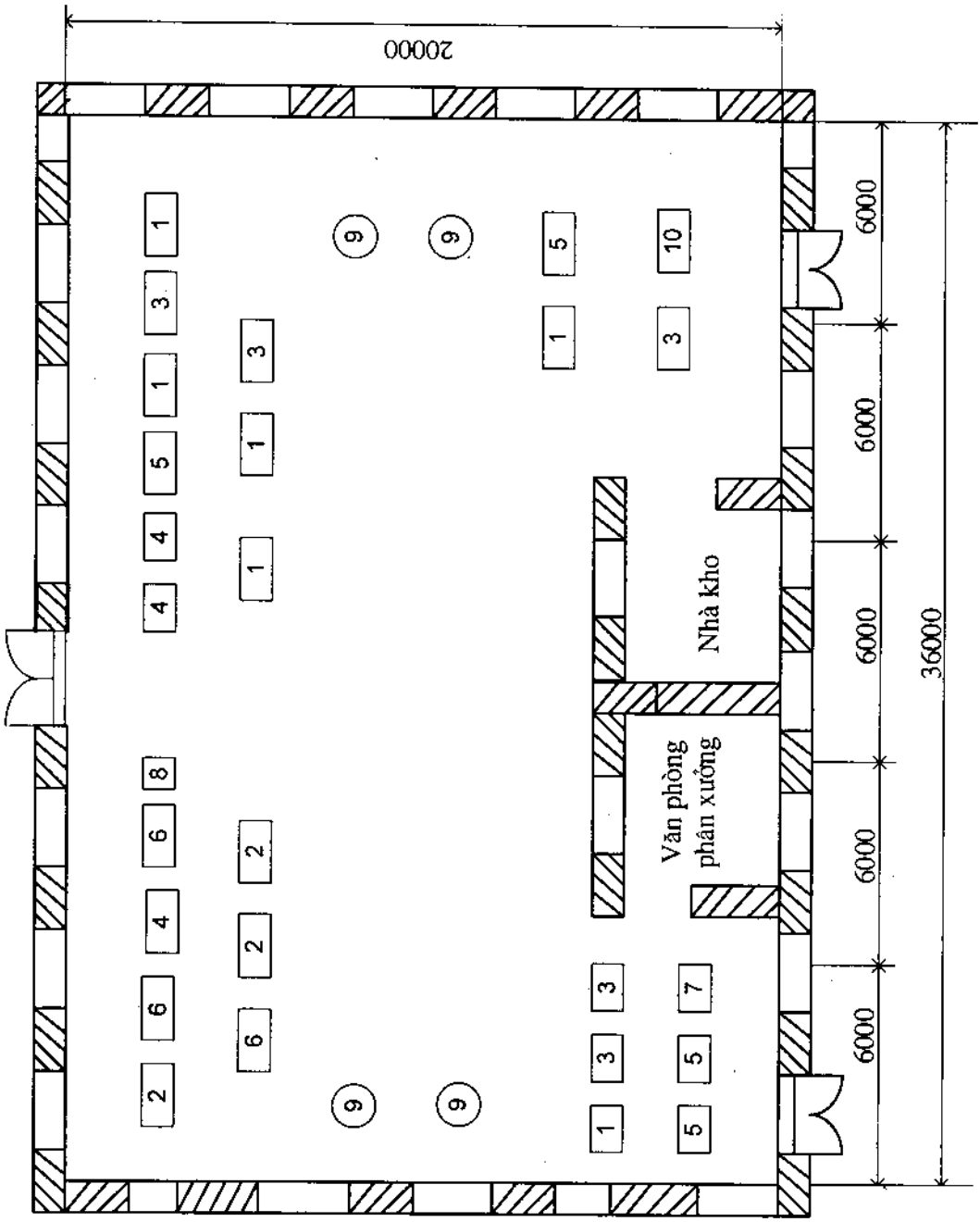
* Sơ đồ đi dây cho các máy sản xuất trong phân xưởng cơ khí (khổ A2).

* Bản vẽ phục vụ chuyên đề: Nâng cao hệ số công suất cosφ cho phân xưởng cơ khí (khổ A2).




Tỉ lệ 1/3000

BẢN VẼ MẶT BẰNG NHÀ MÁY CƠ KHÍ CHẾ TẠO




BẢN VẼ MẶT BẰNG PHÂN XƯỞNG CƠ KHÍ

*Bảng 1: Công suất đặt các phân xưởng trong nhà máy cơ khí chế tạo*

| TT | Tên phân xưởng | P (kW) | Q (kVAr) |
|---|---|---|---|
| 1 | Phòng thường trực | 7 | 3 |
| 2 | Lắp ráp cơ khí I | 150 | 130 |
| 3 | Phòng thí nghiệm | 50 | 20 |
| 4 | Nhà hành chính | 30 | 15 |
| 5 | Dụng cụ chính xác | 75 | 50 |
| 6 | Đúc thép | 200 | 150 |
| 7 | Rèn - Dập - Mộc | 135 | 115 |
| 8 | Phân xưởng cơ khí | | |
| 9 | Hàn tán | 110 | 90 |
| 10 | Gia công nguội | 80 | 75 |
| 11 | Trạm khí nén | 70 | 60 |
| 12 | Đúc gang | 175 | 150 |
| 13 | Gara ôtô | 15 | 12 |
| 14 | Lắp ráp cơ khí II | 140 | 120 |
| 15 | Nhà kho | 10 | 7 |

*Bảng 2: Công suất các máy trong phân xưởng cơ khí*

| Tên máy | Ký hiệu mặt bằng | Số lượng | U (V) | P (kW) | cosφ | η% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Máy tiện | 1 | 6 | 380 | 4,5 | 0,62 | 75 |
| Máy phay | 2 | 3 | 380 | 7,0 | 0,68 | 71 |
| Máy bào | 3 | 5 | 380 | 7,0 | 0,52 | 65 |
| Máy cưa | 4 | 3 | 380 | 4,5 | 0,73 | 69 |
| Máy mài | 5 | 4 | 380 | 2,8 | 0,83 | 75 |
| Máy khoan | 6 | 3 | 380 | 4,5 | 0,64 | 70 |
| Máy búa | 7 | 1 | 380 | 14 | 0,62 | 65 |
| Máy hàn | 8 | 1 | 220 | 20kVA | 0,74 | ε =25% |
| Quạt gió | 9 | 4 | 380 | 1,7 | 0,65 | 82 |
| Máy doa | 10 | 1 | 380 | 10 | 0,61 | 74 |

Phần một

# HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

**Mục tiêu**

- Giới thiệu nội dung, trình tự, phương pháp tính toán thiết kế hệ thống cung cấp điện cho một xí nghiệp công nghiệp nói chung.

- Trình bày các bước cụ thể và các phương pháp thường dùng nhất để học sinh áp dụng làm tốt đồ án môn học Cung cấp điện.

- Nắm được các bước và thiết kế được hệ thống cung cấp điện, đặc biệt là mạng hạ áp.

## Chương 1

## CÁC BƯỚC THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

**Mục tiêu**

- Nắm được các bước thiết kế hệ thống cung cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp.

- Nắm được các phương pháp tính toán phụ tải thường dùng trong các xí nghiệp công nghiệp.

- Hiểu được sơ đồ cung cấp điện từ mạng cao áp đến phụ tải nhà máy.

Trong nền kinh tế thị trường hiện nay các xí nghiệp công nghiệp đều phải hạch toán kinh doanh và cạnh tranh quyết liệt với nhau. Chất lượng và giá thành sản phẩm là yếu tố sống còn đối với một nhà máy, xí nghiệp. Để có được sản phẩm với chất lượng tốt và giá thành hợp lý đòi hỏi mỗi nhà máy, xí nghiệp phải có được một hệ thống cung cấp điện vừa phải đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện tốt vừa phải đảm bảo chất lượng điện tốt, ngoài ra vốn đầu tư của nhà máy, xí nghiệp có hiệu quả hay không phụ thuộc rất nhiều vào bản thiết kế hệ thống cung cấp điện. Vì vậy một bản thiết kế hệ thống điện phải đảm bảo các yêu cầu về độ tin cậy cung cấp điện, chất lượng điện, an toàn khi lắp đặt và vận hành, đồng thời phải đảm bảo tính kinh tế. Sau đây là các bước thiết kế hệ thống cung cấp điện cho một nhà máy công nghiệp.

## I. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHO CÁC PHÂN XƯỞNG VÀ TOÀN NHÀ MÁY

Khi thiết kế hệ thống cung cấp điện cho một nhà máy công nghiệp thường dùng 2 phương pháp xác định phụ tải tính toán.

### 1. Xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt ($P_d$)

Phương pháp này được sử dụng khi thông tin thu nhận được từ khách hàng chỉ có thiết kế nhà xưởng (chưa có sơ đồ bố trí máy móc, thiết bị), số liệu cụ thể biết được là công suất đặt và diện tích từng phân xưởng.

Phụ tải tính toán của từng phân xưởng và toàn nhà máy được xác định theo trình tự sau:

*Bước 1: Tính công suất tác dụng của phụ tải động lực:*

$$P_{dl} = K_{nc} . P_d \qquad (1.1)$$

Trong đó :

$K_{nc}$ : Hệ số nhu cầu (tra bảng).

*Bước 2 : Tính công suất phản kháng của phụ tải động lực:*

$$Q_{dl} = P_{dl} . tg\varphi \qquad (1.2)$$

Trong đó:

tgφ : Được tính theo hệ số công suất cosφ của phân xưởng (tra bảng).

*Bước 3: Tính công suất tác dụng của phụ tải chiếu sáng:*

$$P_{cs} = P_o . S \qquad (1.3)$$

Trong đó:

S: Diện tích phân xưởng ($m^2$) → Đo trên thực tế hoặc tính trên bản vẽ.

$P_o$: Suất chiếu sáng trên một đơn vị diện tích ($W/m^2$); $P_o$ phụ thuộc vào yêu cầu chiếu sáng cho từng phân xưởng → Tra theo tiêu chuẩn (tra bảng PL9).

*Bước 4: Tính công suất phản kháng của phụ tải chiếu sáng:*

$$Q_{cs} = P_{cs} . tg\varphi \quad (1.4)$$

Nên cân nhắc xem sử dụng loại bóng đèn nào là thích hợp. Nếu sử dụng bóng đèn sợi đốt thì $\cos\varphi = 1 \rightarrow Q_{cs} = 0$. Còn nếu dùng đèn huỳnh quang thì $\cos\varphi = 0,6 \div 0,8$.

*Bước 5: Tính công suất toàn phần của mỗi phân xưởng:*

$$S_{ttPX} = \sqrt{(P_{dl} + P_{cs})^2 + (Q_{dl} + Q_{cs})^2} \quad (1.5)$$

*Bước 6: Tính công suất toàn xí nghiệp* (gồm n phân xưởng):

Công suất toàn xí nghiệp được xác định bằng cách lấy tổng công suất của các phân xưởng có kể đến hệ số đồng thời.

$$P_{ttXN} = K_{dt} . \sum_{1}^{n} P_{ttpxi} = K_{dt} . \sum_{1}^{n} ( P_{tti} + P_{sci}) \quad (1.6)$$

$$Q_{ttXN} = K_{dt} . \sum_{1}^{n} Q_{ttpxi} = K_{dt} . \sum_{1}^{n} ( Q_{tti} + Q_{sci}) \quad (1.7)$$

$$S_{ttXN} = \sqrt{P_{ttXN}^2 + Q_{ttXN}^2} \quad (1.8)$$

$$\cos\varphi_{XN} = \frac{P_{ttXN}}{S_{ttXN}} \quad (1.9)$$

Trong đó:

$K_{đt}$: Hệ số đồng thời xét đến khả năng các phân xưởng không đồng thời sử dụng hết công suất.

$K_{đt} = 1$ khi số phân xưởng $n = 1 \div 2$.

$K_{đt} = 0,85 \div 0,95$ khi số phân xưởng $3 \leq n \leq 5$.

$K_{đt} = 0,8$ khi số phân xưởng $n > 5$.

Với ý nghĩa số phân xưởng càng nhiều thì $K_{dt}$ càng nhỏ.

- Phụ tải tính toán theo các công thức trên thường dùng để thiết kế mạng cao áp của xí nghiệp.

**2. Xác định phụ tải theo số thiết bị hiệu quả**

Phương pháp này được áp dụng khi đã biết được chi tiết về đối tượng sử dụng điện (diện tích phân xưởng, sơ đồ bố trí thiết bị, máy móc, chủng loại và công nghệ của từng thiết bị).

Để xác định phụ tải tính toán của phân xưởng, ta thực hiện các bước sau:

** Bước 1: Chia nhóm phụ tải*

Nên bố trí các máy đặt gần nhau, có cùng chủng loại, công suất tương đương nhau vào cùng một nhóm. (Sau đó đưa vào bảng tổng kết).

** Bước 2: Tính công suất tác dụng của từng nhóm máy*

Với các nhóm máy có số máy ≤ 3, phụ tải tính toán được xác định:

$$P_{tt} = \sum_{1}^{n} P_{dmi} \qquad (1.10)$$

Với các nhóm máy có số máy ≥ 4, phụ tải tính toán được xác định:

$$P_{tt} = K_{\max} . K_{sd} \sum_{1}^{n} P_{dmi} \qquad (1.11)$$

Trong đó:

$K_{sd}$ : Hệ số sử dụng của nhóm máy, tra trong sổ tay kỹ thuật (tra bảng PL1).

$K_{max}$: Hệ số cực đại, tra theo hai đại lượng $K_{sd}$ và $n_{hq}$ (tra bảng PL5).

$n_{hq}$: Số thiết bị hiệu quả, được xác định theo trình tự sau:

- Xác định số thiết bị có công suất ≥1/2 thiết bị công suất lớn nhất trong nhóm: $n_1$.

- Xác định $P_{n1}$ - công suất của $n_1$ thiết bị nói trên.

$$P_1 = \sum_{1}^{n_1} P_{dmi} \qquad (1.12)$$

- Xác định các tỉ số:

$$n^* = \frac{n_1}{n} \qquad (1.13)$$

$$P^* = \frac{Pn_1}{P\sum} \qquad (1.14)$$

Trong đó: $P_\Sigma$ : Tổng công suất của suất các máy trong nhóm.

Tra bảng tìm được $n^*_{hq}$ (theo $n^*$ và $q^*$) (PL4).

Xác định $n_{hq}$ theo biểu thức:

$$n_{hq} = n.\ n^*_{hq} \qquad (1.15)$$

Trong đó: n: Tổng số máy trong nhóm.

***Lưu ý :***

* Nếu trong nhóm máy có thiết bị 1 pha thì phải quy đổi về 3 pha theo các biểu thức sau:

$$P_{qd} = 3.\ P_{dm}\ (W) \text{ - Nếu thiết bị dùng } U_p \qquad (1.16)$$

$$P_{qd} = \sqrt{3}\ .\ P_{dm}\ (W) \text{ - Nếu thiết bị dùng } U_d \qquad (1.17)$$

* Nếu trong nhóm máy có thiết bị làm việc ngắn hạn lặp lại như máy nâng hạ cầu trục, máy biến áp hàn... ) thì phải quy đổi về chế độ dài hạn:

$$P_{qd} = P_{dm}\ .\ \sqrt{\varepsilon\%}\ (W) \qquad (1.18)$$

Trong đó: ε% là hệ số đóng điện tương đối.

Riêng đối với máy biến áp hàn (biết trước công suất toàn phần) và thường được chế tạo 1 pha đấu vào điện áp dây nên quy đổi theo công thức sau:

$$P_{qd} = S_{dm}\ .\ \cos\varphi\ .\ \sqrt{3}\ .\ \sqrt{\varepsilon\%}\ (W) \qquad (1.19)$$

* *Bước 3: Tính $\cos\varphi_{TB}$ và $tg\varphi_{TB}$ của nhóm.*

* *Bước 4: Tính $Q_{tt}$ của nhóm.*

$$Q_{tt} = P_{tt}\ .\ tg\varphi_{TB}\ (Var) \qquad (1.20)$$

** Bước 5: Tính công suất toàn phần từng nhóm.*

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi_{TB}} \quad (VA) \qquad (1.21)$$

** Bước 6: Tính dòng điện tính toán của nhóm.*

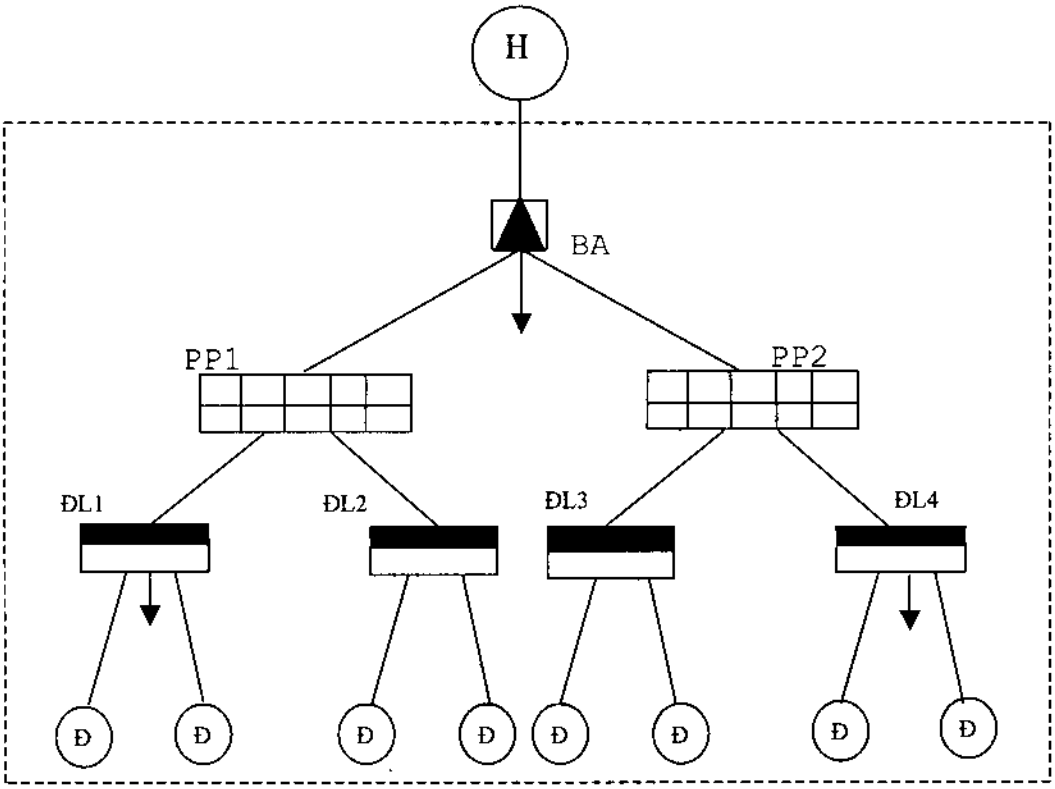
$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_d} \quad (A) \qquad (1.22)$$

## II. THIẾT KẾ MẠNG CAO ÁP CỦA NHÀ MÁY

### 1. Chọn sơ đồ cấp điện

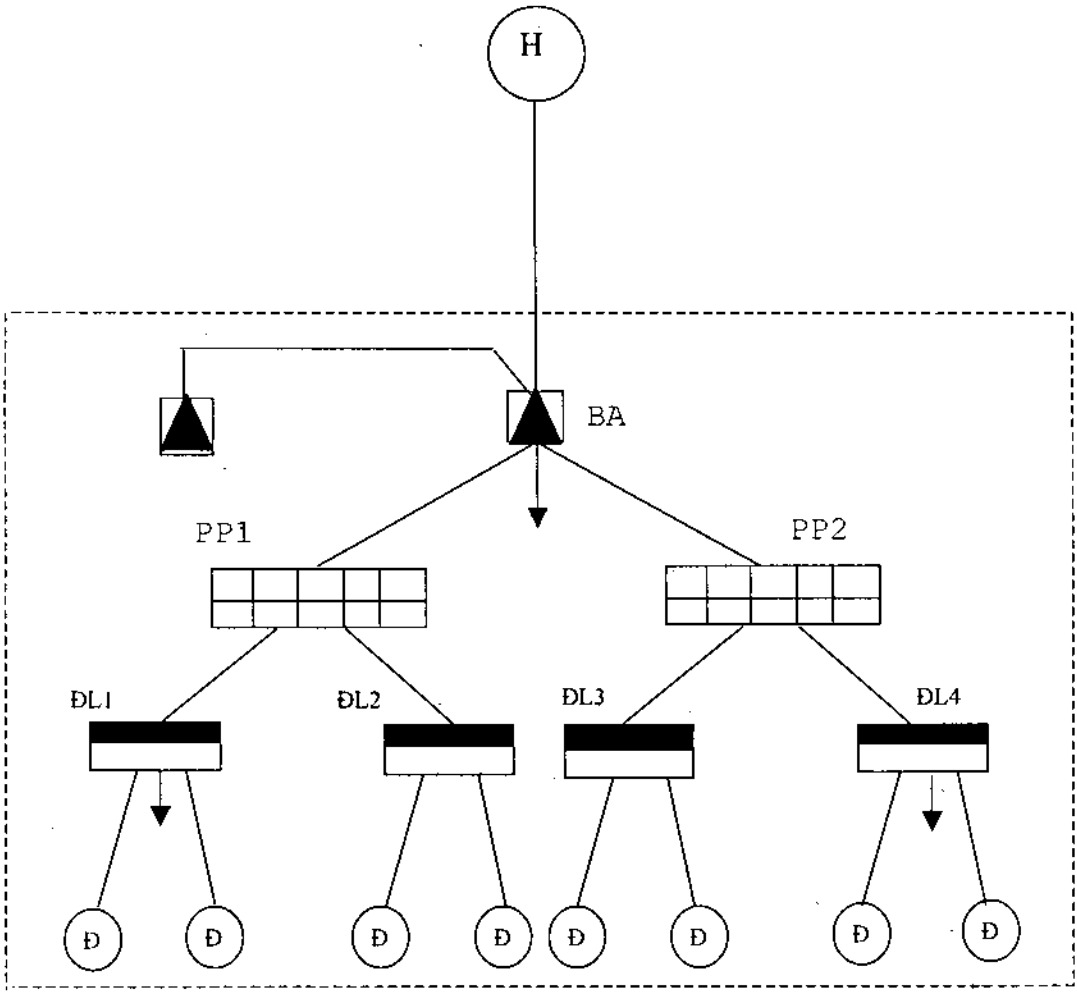
Tuỳ theo quy mô của nhà máy xí nghiệp công nghiệp có thể vạch ra sơ đồ cấp điện thích hợp.

- Với xí nghiệp nhỏ gồm vài nhà xưởng, công suất khoảng vài trăm kW nhất thiết phải xây dựng trạm biến áp riêng.



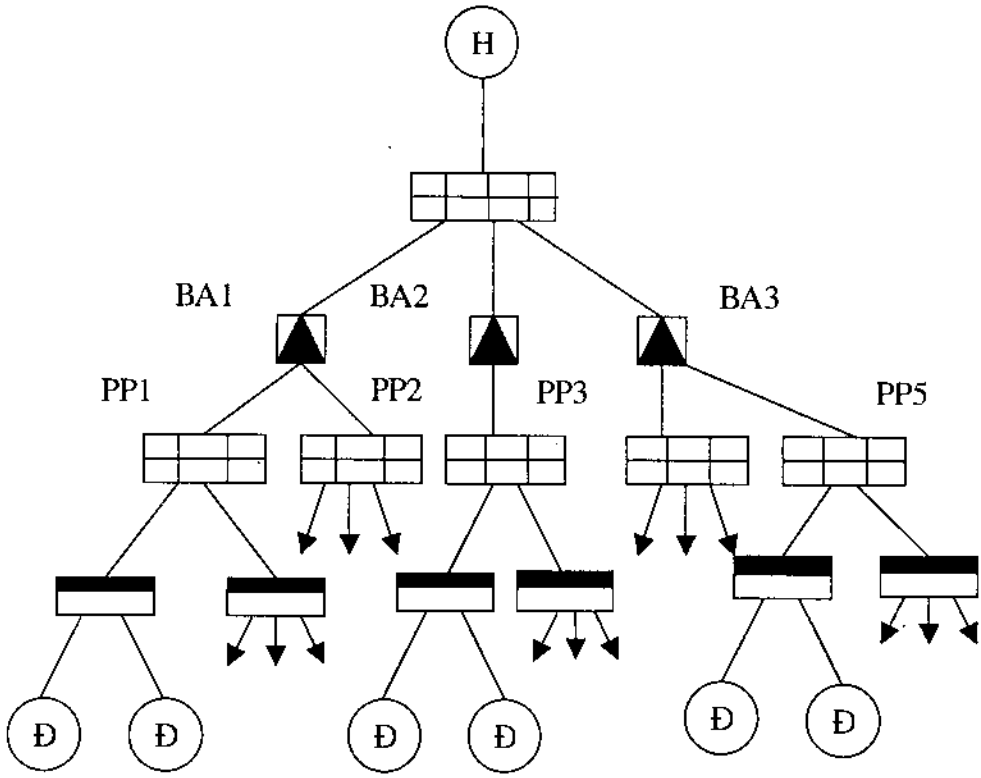

*Hình 1.1. Sơ đồ cấp điện cho xí nghiệp có quy mô nhỏ*

- Với xí nghiệp quy mô vừa có từ 2 đến 3 trạm biến áp thì không nên thiết kế trạm biến áp phân phối trung tâm.




*Hình 1.2. Sơ đồ cấp điện cho xí nghiệp có quy mô vừa*

- Với một xí nghiệp quy mô lớn, bao gồm nhiều phân xưởng, nhiều trạm biến áp riêng cần xây dựng trạm phân phối trung tâm. Trạm phân phối trung tâm có nhiệm vụ tiếp nhận nguồn điện từ lưới về và phân phối cho trạm biến áp phân xưởng, thường có sơ đồ cấp điện như sau:




*Hình 1.3. Sơ đồ cấp điện cho xí nghiệp quy mô lớn*

### 2. Xác định vị trí trạm phân phối trung tâm

Trên sơ đồ mặt bằng nhà máy vẽ một hệ trục toạ độ xoy, có vị trí trọng tâm các phân xưởng là (xi, yi) sẽ xác định được toạ độ tối ưu M (x, y) để trạm phân phối trung tâm.

$$x = \frac{\sum xi.Si}{\sum Si} \quad ; \quad y = \frac{\sum yi.Si}{\sum Si} \qquad (1.23)$$

Trong đó: Si, xi, yi là phụ tải tính toán và toạ độ của các phân xưởng.

### 3. Xác định vị trí số lượng, dung lượng các trạm biến áp phân xưởng

- Số lượng các trạm biến áp phân xưởng tuỳ thuộc vào công suất mỗi phân xưởng và vị trí hình học của chúng. Với phân xưởng lớn có thể dùng trạm biến áp riêng, vài phân xưởng nhỏ gần nhau có thể dùng một trạm chung.

- Số lượng máy biến áp trong một trạm căn cứ vào yêu cầu của khách hàng. Nhưng không nên đặt quá 2 máy trong một trạm. (Lưu ý rằng hiện nay với cấp điện áp 10/0,4 kV, người ta chỉ chế tạo máy biến áp có dung lượng ≤ 1000kVA).

- Vị trí trạm biến áp phân xưởng cung cấp cho nhiều phân xưởng thường được đặt ở trung tâm phụ tải hoặc đặt cạnh phân xưởng có phụ tải lớn nhất.

Dung lượng máy biến áp chọn theo biểu thức sau:

Với trạm 1 máy biến áp:

$$S_{dmMMBA} \geq \frac{S_{tt}}{k_{hc}}$$

Với trạm 2 máy biến áp:

$$S_{dmMMBA} \geq \frac{S_{tt}}{1,4.k_{hc}}$$

Trong đó :

$S_{tt}$ : Phụ tải tính toán khu vực (một phân xưởng hoặc nhiều phân xưởng).

$K_{hc}$ : Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ nếu dùng máy do Việt Nam sản xuất thì $K_{hc} = 1$, còn máy Liên Xô sản xuất lấy $K_{hc} = 0,8$.

1,4 : Hệ số quá tải cho phép.

### 4. Chọn phương án đi dây mạng cao áp

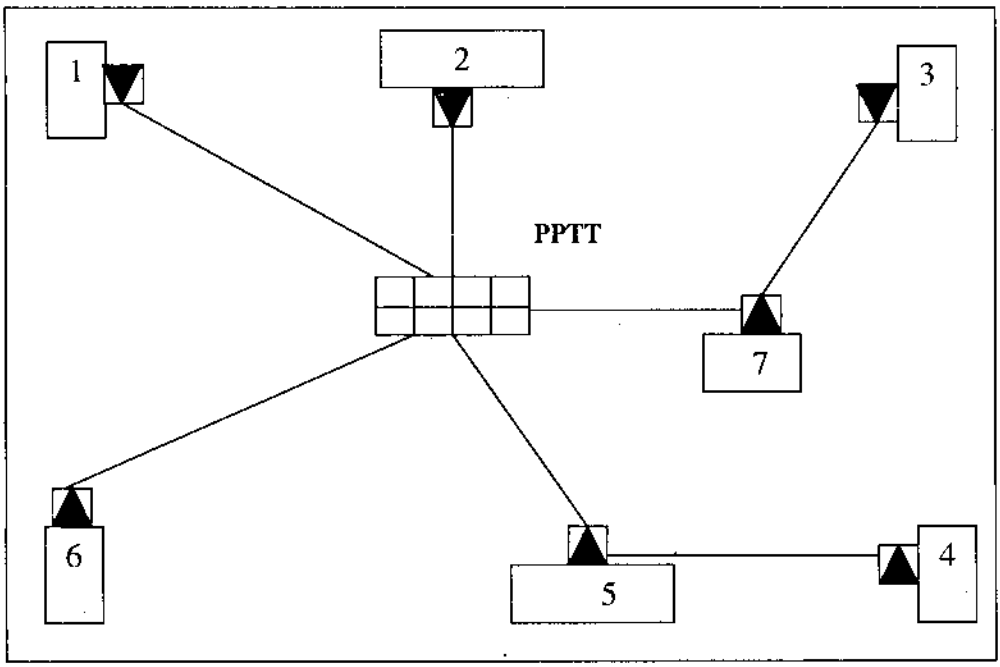
Tính chọn dây dẫn và vẽ sơ đồ đi dây trên mặt bằng.

- Sau khi xác định được số lượng, vị trí trạm phân phối trung tâm ta tiến hành vạch ra các phương án đi dây mạng cao áp của nhà máy. Sau đây là một số điểm cần lưu ý:

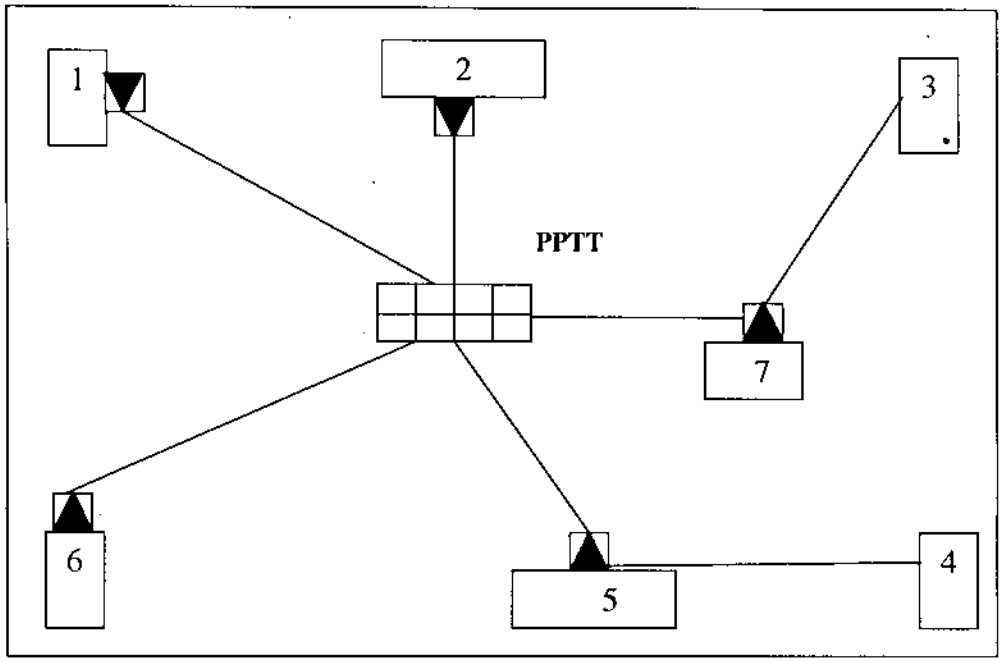
+ Xem xét cân nhắc giữa việc sử dụng đường dây cáp ngầm hay đường dây trên không. (Để đảm bảo an toàn và mỹ quan ngày nay thường dùng phương án đi dây ngầm).

+ Các phương án đi dây phải đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện. Đối với các trạm quan trọng nên dùng 2 đường dây cung cấp.

+ Căn cứ vào trạm biến áp phân xưởng và trạm phân phối trung tâm mà đề ra từ 2 đến 3 phương án đi dây mạng cao áp. (Có thể trực tiếp cấp điện từ trạm phân phối trung tâm tới các trạm biến áp phân xưởng hoặc các trạm biến áp phân xưởng ở xa trạm phân phối trung tâm được lấy điện liên thông qua các trạm gần đó), bạn đọc có thể tham khảo ở sơ đồ sau:




*Hình 1.4. Phương án cung cấp điện cho 7 trạm biến áp phân xưởng*




*Hình 1.5. Phương án cung cấp điện cho 5 trạm biến áp phân xưởng*

- Lựa chọn dây dẫn mạng cao áp.

Dựa vào phụ tải tính toán của các phân xưởng và toàn nhà máy để lựa chọn dây dẫn mạng cao áp từ trạm phân phối trung tâm tới các trạm biến áp phân xưởng và từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối trung tâm. Các đường dây này có cùng tiết diện trên toàn bộ chiều dài, vì vậy thường được chọn theo điều kiện mật độ dòng điện kinh tế ($J_{KT}$). Nó phụ thuộc vào điều kiện môi trường, điều kiện làm việc.

$$S = \frac{I_{max}}{J_{kt}} \quad (mm^2) \qquad (1.24)$$

Trong đó:

S : Tiết diện dây dẫn ($mm^2$).

$J_{kt}$ : Mật độ dòng điện kinh tế của dây ($A/mm^2$) - Tra bảng.

$I_{max}$ : Dòng điện lớn nhất của phụ tải (A).

$I_{max} = I_{tt}$ với đường dây lộ đơn.