

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Đề tài:

THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ MÁY Z131

Sinh viên thực hiện : Phan Hoàng Phương
Mã sinh viên : DTC19H5103010019
Lớp : KTĐ-ĐT - K18A
Giảng viên hướng dẫn : Ths. Lê Hồng Thu

Thái Nguyên, Năm 2024

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Những nội dung trong đồ án này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của **thầy Ths. Lê Hồng Thu** và nghiên cứu Internet, sách báo, các tài liệu trong và ngoài nước liên quan, không sao chép hay sử dụng bài làm của bất kỳ ai khác. Mọi tham khảo dùng trong đồ án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố. Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình trước quý thầy cô và nhà trường

Thái nguyên, tháng 5 năm 2024

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

SINH VIÊN THỰC HIỆN

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sự tri ân sâu sắc đối với các thầy cô của trường Đại học Công Nghệ Thông Tin và Truyền Thông Thái Nguyên, đặc biệt là các thầy cô khoa Công Nghệ Tự Động Hóa của trường đã tạo điều kiện cho em tham gia kì đồ án này để có nhiều trải nghiệm và những định hướng tốt cho ngành nghề mà em theo đuổi. Và em cũng xin chân thành cảm ơn thầy giáo, **Ths. Lê Hồng Thu** đã nhiệt tình hướng dẫn em hoàn thành tốt kì làm đồ án cung cấp điện này.

Trong quá trình học tập, nghiên cứu cũng như trong quá trình làm bài báo cáo, em khó tránh khỏi nhiều sai sót. Do trình độ hiểu biết cũng như kinh nghiệm thực tiễn còn hạn chế nên bài báo cáo không tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong nhận được ý kiến đóng góp của Thầy, Cô để em có thể khắc phục, cải thiện thêm đề tài và học thêm được nhiều kinh nghiệm hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn!

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay nền kinh tế nước ta phát triển mạnh mẽ, đời sống người dân được nâng cao. Nhu cầu sử dụng điện năng trong mọi lĩnh vực: công nghiệp, nông nghiệp thương mại và dịch vụ cũng như trong sinh hoạt tăng trưởng không ngừng. Trong đó công nghiệp luôn là lĩnh vực tiêu thụ điện năng lớn nhất. Chất lượng điện áp ổn định luôn là một yêu cầu quan trọng. Với quá trình trỗi dậy mạnh mẽ của nền kinh tế sau mở cửa, hội nhập vào nền kinh tế toàn cầu, ngành công nghiệp, nhà máy cơ khí không nằm ngoài nhu cầu đó. Vì thế đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện và nâng cao chất lượng điện là mối quan tâm hàng đầu trong thiết kế cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp nói chung và các nhà máy cơ khí nói riêng. Với một sinh viên theo học chuyên ngành điện công nghiệp, sẽ phải nắm vững và ứng dụng được các kiến thức đã học vận hành, sửa chữa thiết bị điện khi có sự cố, hoặc thiết kế các hệ thống cung cấp điện cho nhà máy, phân xưởng khi có yêu cầu.

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ PHÂN XƯỞNG LẮP RÁP VÀ YÊU CẦU CUNG CẤP ĐIỆN CHO HỘ PHỤ TẢI

1.1. Vị trí địa lí và vai trò kinh tế.

Trong công nghiệp ngày nay ngành cơ khí là một ngành công nghiệp then chốt của nền kinh tế quốc dân tạo ra các sản phẩm cho các ngành công nghiệp khác cũng như nhiều lĩnh vực trong kinh tế và sinh hoạt. Đáp ứng nhu cầu của sự phát triển kinh tế, các nhà máy chiếm một số lượng lớn và phân bố rộng khắp cả nước.

Nhà máy đang xem xét đến là nhà máy cơ khí chuyên sản xuất các thiết bị cung cấp cho các nhà máy công nghiệp. Nhà máy có 12 hộ phụ tải, quy mô 10 phân xưởng sản xuất và các nhà điều hành.

Bảng 1-1: Bảng số liệu tính toán các phân xưởng trong nhà máy Z131

Stt	Tên phân xưởng	P_{tt} (KW)	Q_{tt} (KVAR)	Hộ phụ tải Loại
1	Đúc gang	80	55	1
2	Rèn dập	35	26	3
3	Đúc thép	30	20	1
4	Nhà Kho	10	10	1
5	Mộc mẫu	10	8	1
6	Cơ khí	120	70	3
7	Lắp ráp			3
8	Dụng cụ	80	50	1

9	Bánh răng	45	28	3
10	Nhà hành chính	20	20	3
11	Cơ điện	50	70	3
12	Trạm bơm thải	10	6	3

Do tầm quan trọng của tiến trình CNH-HĐH đất nước đòi hỏi có nhiều thiết bị, máy móc. Vì thế nhà máy có tầm quan trọng rất lớn. Là một nhà máy sản xuất các thiết bị công nghiệp vì vậy phụ tải của nhà máy đều làm việc theo dây chuyền, có tính chất tự động hóa cao. Phụ tải của nhà máy chủ yếu là phụ tải loại 1 và loại 3

Nhà máy cần đảm bảo được cung cấp điện liên tục. Do đó nguồn điện cấp cho nhà máy được lấy từ hệ thống quốc gia thông qua trạm biến áp trung gian.

1.1.1. Phân xưởng cơ điện.

Có nhiệm vụ sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị máy móc cơ điện của nhà máy. Phân xưởng này cũng trang bị nhiều máy móc vạn năng có độ chính xác cao nhằm đáp ứng yêu cầu sửa chữa phức tạp của nhà máy. Mất điện sẽ gây lãng phí lao động, ta xếp phân xưởng này vào hệ tiêu thụ loại 3.

1.1.2. Phân xưởng cơ khí.

Có nhiệm vụ sản xuất nhiều sản phẩm cơ khí đảm bảo yêu cầu kinh tế kỹ thuật. Quá trình thực hiện trên máy cắt gọt kim loại khá hiện đại với dây chuyền tự động cao. Nếu điện không ổn định, hoặc mất điện sẽ làm hỏng các chi tiết đang gia công gây lãng phí lao động. Phân xưởng này ta xếp vào hệ tiêu thụ loại 3.

1.1.3. Phân xưởng đúc thép, đúc gang.

Đây là hai loại phân xưởng mà đòi hỏi mức độ cung cấp điện cao nhất. Nếu ngừng cấp điện thì các sản phẩm đang nấu trong lò sẽ trở thành phế phẩm gây ảnh hưởng lớn về mặt kinh tế. Ta xếp vào hệ tiêu thụ loại 1.

1.1.4. Phân xưởng lắp ráp.

Phân xưởng thực hiện khâu cuối cùng của việc chế tạo thiết bị, đó là đồng bộ hóa các chi tiết máy. Máy móc có đảm bảo chính xác về mặt kỹ thuật, hoàn chỉnh cũng như an

toàn về mặt khi vận hành hay không là phụ thuộc vào mức độ liên tục cung cấp điện. Xếp vào hệ tiêu thụ loại 3

1.1.5. Phân xưởng rèn, dập.

Phân xưởng được trang bị các máy móc và lò rèn để chế tạo ra phôi và các chi tiết khác đảm bảo độ bền và cứng... xếp vào hệ tiêu thụ loại 1.

1.2. Các phương pháp xác định phụ tải

- Xác định phụ tải tính toán theo công suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.
- Xác định phụ tải tính toán theo công suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm.
- Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu.
- Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại K_{max} và công suất trung bình (theo số thiết bị dùng điện có hiệu quả).

Phương pháp này cho kết quả tương đối chính xác vì nó kể đến nhiều yếu tố ảnh hưởng như số thiết bị trong nhóm và chế độ làm việc của thiết bị. Do đó ta chọn phương pháp này để xác định phụ tải tính toán cho nhà máy.

Các phương pháp xác định phụ tải tính toán:

Hiện nay có rất nhiều phương pháp xác định phụ tải tính toán, thông thường thì những phương pháp đơn giản lại cho kết quả không thật chính xác, còn nếu muốn chính xác thì phương pháp tính toán lại quá phức tạp. Do vậy tùy theo thời điểm và giai đoạn thiết kế mà ta lựa chọn phương pháp tính cho phù hợp. Dưới đây em xin đề cập một số phương pháp xác định phụ tải tính toán thường dùng nhất:

1.2.1. Xác định phụ tải theo công suất đặt và hệ số nhu cầu

Công thức tính:

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{di} \quad (1-1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{Tg} \varphi ; S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{\text{Cos} \varphi} \quad (1-2)$$

Trong đó:

P_{tt} công suất tính toán

K_{nc} hệ số nhu cầu

Nói một cách gần đúng có thể coi $P_d = P_{dm}$

Khi đó:

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi} \quad (1-3)$$

Trong đó:

P_{di} : Công suất định mức của thiết bị thứ i . (KW)

P_{dmi} : Công suất định mức của thiết bị thứ i (KW).

P_{tt} , Q_{tt} , S_{tt} : Công suất tác dụng, công suất phản kháng, công suất toàn phần tính toán của nhóm thiết bị (KW, KVA, KVA).

n : Số thiết bị trong nhóm.

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

$$\cos\varphi = \frac{P_1 \cos\varphi_1 + P_2 \cos\varphi_2 + \dots + P_n \cos\varphi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (1-4)$$

Hệ số nhu cầu của các loại máy khác nhau có trong các sổ tay.

Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện. Nhược điểm chủ yếu của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu K_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước, không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Nếu chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm thay đổi nhiều thì kết quả tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu sẽ không chính xác.

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

Công thức tính như sau:

$$P_{tt} = P_0 \cdot F \quad (1-5)$$

Trong đó:

P_0 : Suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất, (KW/m²). Trị số của P_0 có thể tra trong các sổ tay. Trị số P_0 của từng loại phân xưởng do kinh nghiệm vận hành thống kê lại mà có.

F : Diện tích sản xuất (m²).

Phương pháp này chỉ cho kết quả gần đúng khi có phụ tải phân bố đồng đều trên diện tích sản xuất, nên nó thường được dùng trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, thiết kế chiếu sáng. Nó cũng được dùng để tính phụ tải các phân xưởng có mật độ máy móc sản xuất phân bố tương đối đều như phân xưởng dền dập, lắp ráp v.v...

1.2.3. Xác định phụ tải tính toán theo hệ số cực đại K_{max} và công suất trung bình P_{tb} (còn gọi là phương pháp số thiết bị hiệu quả n_{hq}).

Bảng 1-2 : Số liệu phụ tải phân xưởng lắp ráp

Stt	Tên Thiết bị	Ký hiệu	Số lượng	$P_{đm}$ (KW)	$\cos\varphi$	K_{sd}
1	Máy khoan	K	4	6	0.8	0.14
2	Máy phay	F	3	12	0.6	0.17
3	Máy tiện	T	5	14	0.65	0.17
4	Máy xọc	X	1	8	0.8	0.16
5	Máy bào	B	1	6.5	0.8	0.14
6	Máy doa	D	2	16	0.7	0.16
7	Máy mài	M	1	10	0.8	0.14
8	Máy tiện đứng	TĐ	5	10	0.7	0.16
9	Máy mài phẳng	MF	2	16	0.65	0.17

Với nhóm thiết bị $n < 3$:

$$P_{tt} = \sum_1^n P_{đmi} \quad (1-6)$$

+Khi $n \geq 4$ thì phụ tải tính toán được xác định theo biểu thức:

$$P_{tt} = K_{max} \cdot K_{sd} \sum_1^n P_{đmi} \quad (1-7)$$

Trong đó:

K_{sd} : hệ số sử dụng của nhóm thiết bị.

k_{\max} : Hệ số cực đại, tra đồ thị hoặc tra theo hai đại lượng k_{sd} và số thiết bị dùng điện có hiệu quả n_{hq} .

*Trình tự tính số thiết bị dùng điện có hiệu quả n_{hp} :

+Xác định n_1 là số thiết bị có công suất lớn hơn hay bằng một nửa công suất của thiết bị có công suất lớn nhất trong nhóm.

+Xác định p_1 là công suất của n_1 thiết bị điện trên.

$$P_1 = \sum_{1}^n P_{đmi}$$

+ Xác định n^* :

$$n^* = \frac{n_1}{n} \text{ và } p^* = \frac{p_1}{p}$$

Trong đó :

n : Tổng số thiết bị trong nhóm

p : Tổng công suất của nhóm (kw), $p = \sum p_{đmi}$

Từ n^* và p^* tra bảng tài liệu 1 – phụ lục 1.5 Ta được n_{hq^*}

Xác định n_{hq} theo công thức : $n_{hq} = n_{hq^*} \cdot n$

Tra bảng phụ lục 1.6 theo K_{sd} và n_{hq} ta tìm được k_{\max} Cuối cùng tính được phụ tải tính toán phân xưởng.

$$P_{px} = P_{tppx} + P_{cs} = K_{đt} \cdot P_{tti} + P_{cs} \quad (1-8)$$

$$Q_{px} = Q_{tppx} = K_{đt} \cdot \sum P_{tti} \quad (1-9)$$

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

Ta có:

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{\max}} \quad (1-10)$$

Trong đó:

M : Số đơn vị sản phẩm được sản xuất trong một năm.

W_0 : Suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm (kWh/đvsp)

T_{\max} : Thời gian sử dụng công suất lớn nhất (h).

Phương pháp này được sử dụng cho tính toán các thiết bị điện có đồ thị phụ tải ít biến đổi như: quạt gió, bơm nước, máy nén khí... Khi đó tải tính toán gần bằng phụ tải