MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY SƠ SỢI ĐÌNH VŨ **7**
1.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ VAI TRÒ KINH TẾ: 7
1.2. ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY 7
1.2.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất sợi 7
1.2.2. Thuyết minh quy trình công nghệ tạo sợi 8
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA TOÀN NHÀ MÁY **10**
2.1. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN 10
2.1.1 Khái niệm về phụ tải tính toán 10
2.3. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ MÁY 21
2.3.1. Xác định phụ tải tính toán động lực của nhóm 1 21
2.3.2. Xác định phụ tải động lực tính toán của nhóm còn lại 23
2.4. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO TOÀN NHÀ MÁY 24
2.4.1 Xác định phụ tải tính toán chiếu sang cho từng nhóm 24
2.5. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA CÁC PHÂN XƯỞNG 26
2.6. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHO TOÀN NHÀ MÁY 27
2.6.1 Tâm phụ tải điện 27
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN CAO ÁP CHO NHÀ MÁY **29**
3.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN [1] 29
3.2. PHƯƠNG ÁN VỀ CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG [1] 29
3.3. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ, SỐ LƯỢNG, DUNG LƯỢNG CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG 30
3.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠNG CAO ÁP 32

3.5. XÁC ĐỊNH CÁP TOÀN TUYẾN 32
3.6. XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN CÁP TỪ TRẠM PPTT ĐẾN CÁC MÁY BIẾN ÁP 33
3.7. TÍNH TỔN THẤT ĐIỆN CAO ÁP 34
3.7.1. Tổn thất điện áp từ T0 → PPTT 34
3.7.2. Tổn thất điện áp từ PPTT → B1 34
3.7.3. Tổn thất điện áp từ PPTT → B2 35
3.7.4. Tổn thất điện áp từ PPTT → B3 35
3.7.5. Tổn thất điện áp từ PPTT → B4 35
3.8. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CAO ÁP 36
3.9. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CHO CÁC MBA PHÂN XƯỞNG ĐIỆN THEO ĐIỆN ÁP ĐỊNH MỨC VÀ DÒNG ĐIỆN TÍNH TOÁN CÓ TRỊ SỐ LỚN NHẤT 37
3.10. TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH TRONG HỆ THỐNG 37
3.11. TÍNH CHỌN VÀ KIỂM TRA THANH DẪN 41
3.12. CHỌN VÀ KIỂM TRA BU 43
3.13. CHỌN VÀ KIỂM TRA BI 44
3.14. CHỌN CHỐNG SÉT VAN 45
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP CỦA NHÀ MÁY 46
4.1. CHỌN DÂY DẪN XUỐNG CÁC CẤP PHỤ TẢI 46
4.1.1. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 1 (TPP1) và (TPP2) 46
4.1.2. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 3 (TPP3) và (TPP4) 47
4.1.3. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 5 (TPP5) và (TPP6) 48
4.1.4. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 7 (TPP7) và (TPP8) 48
4.2. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 1 (lấy điện từ trạm B1) 49
4.2.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 49
4.2.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 49
4.2.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 49

4.2.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 50
4.2.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 51
4.2.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 52
4.3. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 2 (LẤY ĐIỆN TỪ TRẠM B1) 54
4.3.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 54
4.3.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 54
4.3.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 54
4.3.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 54
4.3.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 55
4.3.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 56
4.3.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 57
4.4. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 3 (lấy điện từ trạm B2) 58
4.4.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.1 58
4.4.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 59
4.4.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 59
4.4.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 59
4.4.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 60
4.4.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 61
4.4.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 61
4.5. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 4 (lấy điện từ trạm B2) 62
4.5.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 62
4.5.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 62
4.5.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 63
4.5.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 63

4.5.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 64
4.5.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 65
4.5.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 65
4.6. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 5 (lấy điện từ trạm B3)66
4.6.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 66
4.6.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 67
4.6.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 67
4.6.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 67
4.6.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 68
4.6.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 68
4.6.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 69
4.7. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 6 (lấy điện từ trạm B3)70
4.7.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 70
4.7.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 70
4.7.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 70
4.7.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 71
4.7.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 71
4.7.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 72
4.7.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 73
4.8. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 7 (lấy điện từ trạm B4)75
4.8.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 75
4.8.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 75
4.8.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 75
4.8.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 75
4.8.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 76

4.8.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 77
4.8.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 78
4.9. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 8 (lấy điện từ trạm B4)78
4.9.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 78
4.9.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 79
4.9.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 79
4.9.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 79
4.9.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 80
4.9.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 81
4.9.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 82
4.10 . THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG
..... 82
4.10.1. Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 82
4.10.2. Tính toán hệ thống nối đất 80
CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG ĐỂ NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT CHO TOÀN NHÀ MÁY 89
5.1.ĐẶT VẤN ĐỀ. 89
5.2.CHỌN THIẾT BỊ BÙ VÀ VỊ TRÍ ĐẶT. 90
5.2.1.Chọn thiết bị bù. 90
5.2.2.Vị trí đặt thiết bị bù 90
5.3.XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN BỐ DUNG LƯỢNG BÙ 91
5.3.1.Tính hệ số $\cos\varphi_{tb}$ của toàn nhà máy. 91
5.3.2.Tính dung lượng bù tổng của toàn nhà máy. 92
5.3.3.Chọn tụ bù 92
KẾT LUẬN 94
TÀI LIỆU THAM KHẢO 95

LỜI NÓI ĐẦU

Từ thời xa xưa nhu cầu may mặc đã trở thành vấn đề hết sức quan trọng đối với mỗi người, con người đã phát hiện rất nhiều loại vật liệu để sử dụng cho việc may mặc từ những vật liệu thô sơ như vỏ cây, da thú cho đến các loại vật liệu đắt tiền như len, tơ lụa…

Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của xã hội, những nguồn nguyên liệu thiên nhiên không đủ để đáp ứng các nhu cầu ngày càng cao của con người cả về số lượng lẫn chất lượng. Điều này đã thôi thúc các nhà khoa học nghiên cứu và phát triển các loại vật liệu dệt mới để đáp ứng yêu cầu của con người, vì vậy mà các loại sợi nhân tạo và tổng hợp bắt đầu ra đời và phát triển nhanh chóng. Chỉ trong một khoảng thời gian không lâu, các loại sợi này đã mang lại lợi ích to lớn cho con người bởi sự đa dạng về chủng loại cũng như chất lượng.

Một trong những loại sợi hóa học có đóng góp quan trọng hơn cả là sợi polyester, đây là loại sợi đã và đang phát triển mạnh trên thị trường Việt nam và thế giới. Hiện nay ở Việt Nam lần lượt có rất nhiều các công ty, Nhà máy , xí nghiệp được thành lập để sản xuất ra loại vải này nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước như Công ty sợi Thế Kỷ, Nhà máy sợi Đình Vũ – Hải Phòng...

Sau thời gian học tập tại trường em được giao đề tài tốt nghiệp Thiết kế cung cấp điện cho nhà máy sơ sợi Đình Vũ.

Đề tài gồm những nội dung sau:

Chương 1: Giới thiệu chung về nhà máy sơ sợi Đình Vũ
Chương 2 : Xác định phụ tải tính toán
Chương 3 : Thiết kế mạng điện cao áp của nhà máy
Chương 4: Thiết kế mạng điện hạ áp của nhà máy
Chương 5: Tính toán bù công suất, nâng cao hệ hệ số công suất

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY SƠ SỢI ĐÌNH VŨ

1.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ VAI TRÒ KINH TẾ:

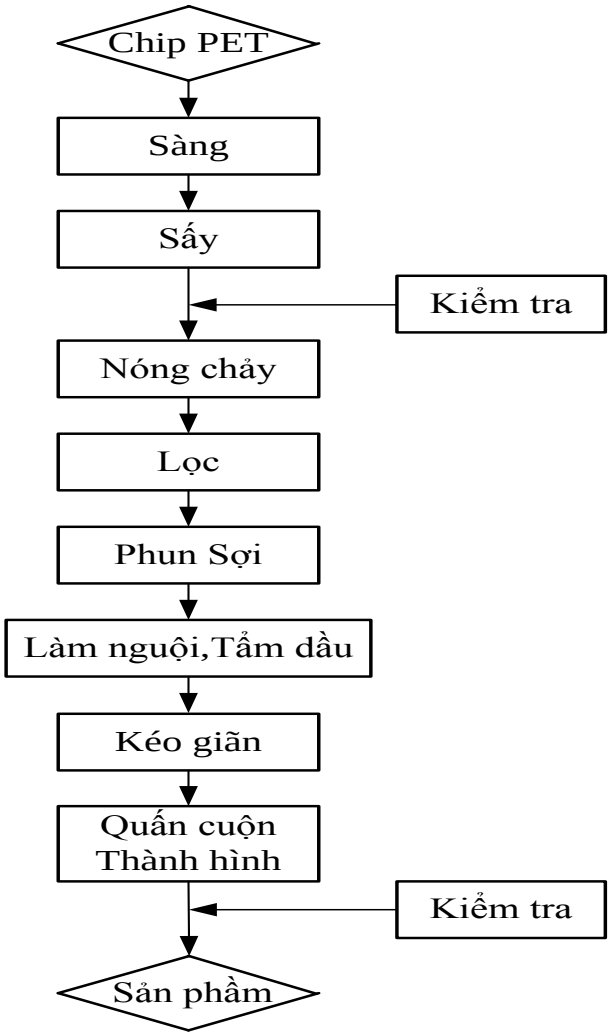
Nhà máy được xây dựng trên địa bàn thành phố Hải Phòng, trên một diện tích rộng lớn. Nhà máy gồm tổ hợp nhiều phân xưởng điều chế và sản xuất nhựa và sơ sợi. Nhà máy có vai trò quan trọng trong ngành dầu khí nói chung và ngàng sơ sợi nói riêng. Cung cấp nguôn sơ sợi tổng hợp cho nganh dệt may đang rất thiếu phải nhập khẩu.

1.2. ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY

1.2.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất sợi

Nguyên liệu sử dụng cho quá trình kéo sợi là chip PET được kéo thành những dải hình trụ sau đó đem đi cắt thành từng đoạn ngắn đều nhau rồi trộn lại để có sự phân tán đồng đều và giảm sự khác biệt về khối lượng phân tử, màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhóm chức đầu mạch của những mẻ sản xuất khác nhau. Sự khác nhau này làm giảm đáng kể chất lượng xơ sợi.

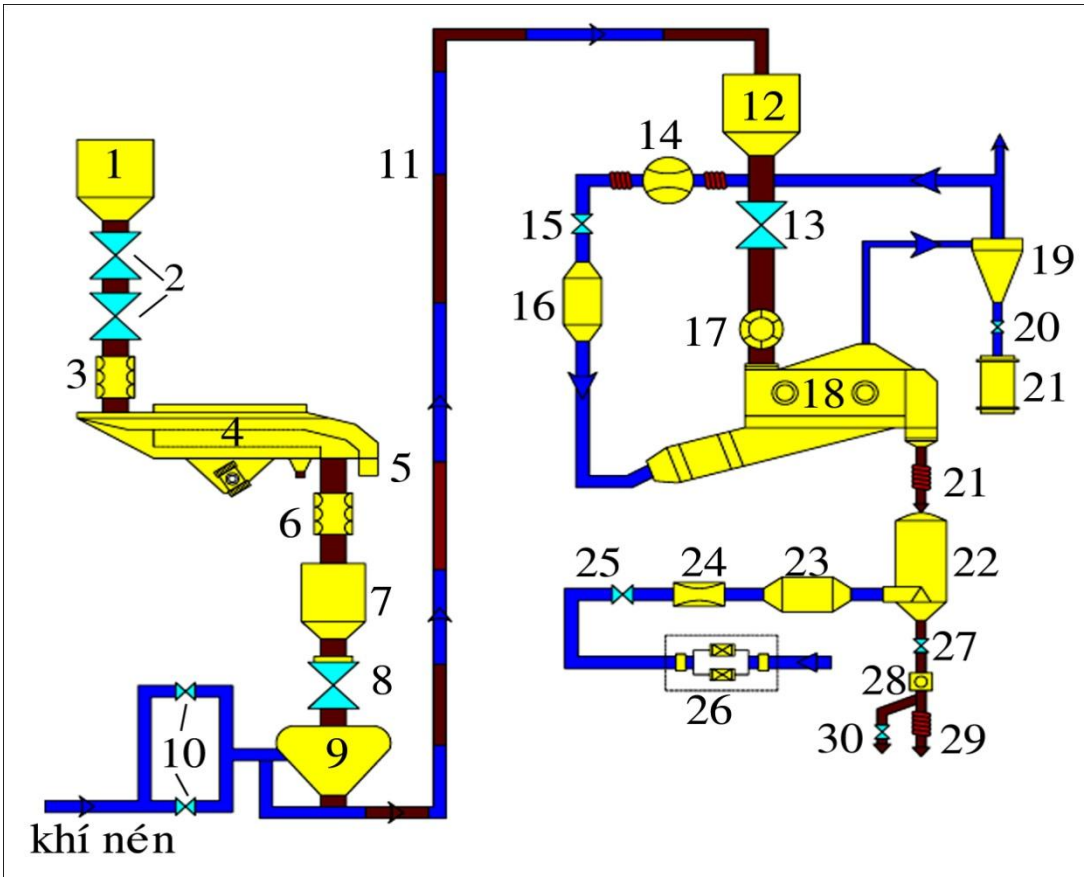
Sợi FDY được kéo bằng phương pháp kéo nóng chảy. Quy trình công nghệ công đoạn kéo sợi như sau:



1.2.2. Thuyết minh quy trình công nghệ tạo sợi

Chip PET sau khi được chuyển lên bồn chứa sẽ được đưa vào máy sàng để loại bỏ bụi bẩn và được tinh thể hóa một phần ở nhiệt độ 100 - 120^{o}C. Sau đó hạt nhựa được đưa vào thiết bị sấy ở nhiệt độ 150 - 160^{o}C. Sau khi sấy, chip được làm nóng chảy trong máy đùn trục vít. Ở đầu ra của máy đùn có gắn bộ dự lọc các phần rắn. Dòng nhựa nóng chảy từ máy đùn được cấp trực tiếp cho các bơm định lượng để bơm vào bộ phận phun sợi. Sau khi ra khỏi khu vực phun sợi, sợi được làm nguội bằng không khí, cuối buồng làm nguội chùm sợi hội tụ lại với nhau, được tẩm dầu rồi theo các trục dẫn vào khu vực kéo giãn và định hình sợi. Sợi hoàn tất được quấn cuộn bằng máy winder tạo thành sản phẩm.

Sơ đồ tổng quát quy trình sản xuất sợi polyester theo phương pháp nóng chảy



Giải thích:

:Đường khí nén

: Đường đi của chip

1 bồn chứa chíp, 2 van cấp chíp, 3 ống co dãn, 4 máy sàn chíp, 5 bồn chứa chíp, 6 van cấp chíp, 7 bồn nén chíp, 8 van khí nén, 9 chíp được nén lên bồn chứa, 10 bồn chứa chíp. 12 bồn đựng chíp, 13 van chíp, 14 quạt gió, 15 van gió, 16 bộ gia nhiệt sàn, 17 van đóng mở chíp, 18 máy sàn, 19 phân ly(ống bụi), 20 van xã bụi 21 ống co dãn, 22 bồn sấy tinh, 23 bộ giải nhiệt sấy, 24 đầu phun , 25 van khí, 26 bình nén khí sấy khô hút ẩm, 27 van cấp chíp, 28 ống kính dẫn chíp xuống vít đùn, 29 ống chứa chíp, 30 van xả chíp phế.

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA TOÀN NHÀ MÁY

2.1. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN

2.1.1 Khái niệm về phụ tải tính toán

Phụ tải tính toán là một số liệu rất cơ bản dùng để thiết kế hệ thống cung cấp điện.

Phụ tải tính toán là phụ tải giả thiết lâu dài không đổi, tương đương với phụ tải thực tế (biến đổi) về mặt hiệu ứng nhiệt lớn nhất. Nói một cách khác,

$$P_{tt} = K_{nc} \sum_{i=1}^{n} P_{di} \qquad (2.1)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} * tg\varphi \qquad (2.2)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \frac{P_{tt}}{Cos\varphi} \qquad (2.3)$$

phụ tải tính toán cũng làm nóng vật dẫn lên tới nhiệt độ bằng nhiệt độ lớn nhất do phụ tải thực tế gây ra. Như vậy nếu chọn các thiết bị điện theo phụ tải tính toán thì có thể đảm bảo an toàn về mặt phát nóng cho các thiết bị đó trong mọi trạng thái vận hành.

- Các phương pháp xác định phụ tải tính toán

Hiện nay đã có nhiều nghiên cứu về các phương pháp xác định phụ tải tính toán, nhưng các phương pháp được dùng chủ yếu là:

a. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu :

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

Khi đó

$$P_{tt} = K_{nc} * \sum_{i=1}^{n} P_{dmi} \qquad (2.4)$$

Trong đó :

- $P_{đi}$, $P_{đmi}$: công suất đặt và công suất định mức của thiết bị thứ i (kW)

- P_{tt}, Q_{tt}, S_{tt} : công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần tính toán của nhóm thiết bị (kW, kVAR, kVA)

- n : số thiết bị trong nhóm

- K_{nc} : hệ số nhu cầu của nhóm hộ tiêu thụ đặc trưng tra trong sổ tay tra cứu

Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi hệ số nhu cầu tra 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.

b. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất :

Công thức tính :

$$P_{tt} = p_o * F \qquad (2.5)$$

Trong đó :

- p_o : suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất (W/m^2). Giá trị p_o đươc tra trong các sổ tay.

- F : diện tích sản xuất (m^2)

Phương pháp này chỉ cho kết quả gần đúng khi có phụ tải phân bố đồng đều trên diện tích sản xuất, nên nó được dùng trong giai đoạn thiết kế sơ bộ, thiết kế chiếu sáng.

c. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị thành phẩm :

Công thức tính toán :

$$P_{tt} = \frac{M.W_0}{T_{max}} \qquad (2.6)$$

Trong đó :

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

W_o : Suất tiêu hao điện năng cho một đơn vị sản phẩm (kWh)

T_{max} : Thời gian sử dụng công suất lớn nhất (giờ)

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

d. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất trung bình và hệ số cực đại

Công thức tính :

$$P_{tt} = K_{max}.K_{sd}.\sum_{i=1}^{n} P_{dmi} \qquad (2.7)$$

Trong đó :

n : Số thiết bị điện trong nhóm

$P_{đmi}$: Công suất định mức thiết bị thứ i trong nhóm

K_{max} : Hệ số cực đại tra trong sổ tay theo quan hệ

$K_{max} = f (n_{hq}, K_{sd})$

n_{hq} : số thiết bị sử dụng điện có hiệu quả là số thiết bị giả thiết có cùng công suất và chế độ làm việc, chúng đòi hỏi phụ tải bằng phụ tải tính toán của nhóm phụ tải thực tế.(Gồm có các thiết bị có công suất và chế độ làm việc khác nhau)

Công thức để tính n_{hq} như sau :

$$n_{hq} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} P_{dmi}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(P_{dmi}\right)^2} \qquad (2.8)$$

Trong đó :

$P_{đm}$: công suất định mức của thiết bị thứ i

n : số thiết bị có trong nhóm

Khi n lớn thì việc xác định n_{hq} theo phương pháp trên khá phức tạp do đó có thể xác định n_{hq} một cách gần đúng theo cách sau :

+ Khi thoả mãn điều kiện :

$$m = \frac{P_{dm\,max}}{P_{dm\,min}} \le 3$$

và Ksd ≥ 0,4 thì lấy $n_{hq} = n$

Trong đó $P_{đm\,min}$, $P_{đm\,max}$ là công suất định mức bé nhất và lớn nhất của các thiết bị trong nhóm

+ Khi m > 3 và $K_{sd} \ge 0,2$ thì n_{hq} có thể xác định theo công thức sau :

$$n_{hq} = \frac{\left(2\sum_{i=1}^{n} P_{dmi}\right)^2}{P_{dmmax}} \quad (2.9)$$

+ Khi m > 3 và $K_{sd} < 0,2$ thì n_{hq} được xác định theo trình tự như sau :

.Tính n_1 - số thiết bị có công suất ≥ $0,5P_{đm\,max}$

.Tính P_1- tổng công suất của n_1 thiết bị kể trên :

$$P_1 = \sum_{i=1}^{n_1} P_{dmi} \quad (2.10)$$

Tính $n^* = \frac{n_1}{n}$ (2.11)

P : tổng công suất của các thiết bị trong nhóm :

$$P = \sum_{i=1}^{n} P_{dmi} \quad (2.12)$$

Dựa vào n*, P* tra bảng xác định được $n_{hq}^* = f(n^*, P^*)$

Tính $n_{hq} = n_{hq}^{*}.n$ (2.13)

Cần chú ý là nếu trong nhóm có thiết bị tiêu thụ điện làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại thì phải quy đổi về chế độ dài hạn khi tính n_{hq} theo công thức :

$$P_{qd}=P_{dm}.\sqrt{K_{d\%}} \qquad (2.13)$$

K_d : hệ số đóng điện tương đối phần trăm .

Cũng cần quy đổi về công suất 3 pha đối với các thiết bị dùng điện 1 pha.

+ Nếu thiết bị 1 pha đấu vào điện áp pha :

$$P_{qd} = 3.P_{đmfa\ max} \qquad (2.14)$$

+ Thiết bị một pha đấu vào điện áp dây :

$$P_{qd} = \sqrt{3}\ .P_{đm} \qquad (2.15)$$

Chú ý : Khi số thiết bị hiệu quả bé hơn 4 thì có thể dùng phương pháp đơn giản sau để xác định phụ tải tính toán :

+ Phụ tải tính toán của nhóm thiết bị gồm số thiết bị là 3 hay ít hơn có thể lấy bằng công suất danh định của nhóm thiết bị đó :

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^{n} P_{dmi} \qquad (2.16)$$

n : số thiết bị tiêu thụ điện thực tế trong nhóm.

Khi số thiết bị tiêu thụ thực tế trong nhóm lớn hơn 3 nhưng số thiết bị tiêu thụ hiệu quả nhỏ hơn 4 thì có thể xác định phụ tải tính toán theo công thức :

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^{n} K_{ti}.P_{dmi} \qquad (2.17)$$

Trong đó : K_t là hệ số tải . Nếu không biết chính xác có thể lấy như sau :K_t = 0,9 đối với thiết bị làm việc ở chế độ dài hạn .

K_t = 0,75 đối với thiết bị làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại.

e. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất trung bình và hệ số hình dáng

Công thức tính : $P_{tt} = K_{hd}.P_{tb}$ (2.18)

$$Q_{tt} = P_{tt}.tg\varphi \qquad (2.19)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^{\ 2} + Q_{tt}^{\ 2}} \qquad (2.19)$$

Trong đó K_{hd} : hệ số hình dáng của đồ thị phụ tải tra trong sổ tay

$$P_{tb} = \frac{\int_0^T P_{dt}}{T} = \frac{A}{T} \qquad (2.20)$$

P_{tb} : công suất trung bình của nhóm thiết bị khảo sát

A : điện năng tiêu thụ của một nhóm hộ tiêu thụ trong khoảng thời gian T.

f. Phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất trung bình và độ lệch trung bình bình phương

Công thức tính : $P_{tt} = P_{tb} \pm \beta.\delta$

Trong đó : β : hệ số tán xạ.

δ : độ lệch của đồ thị phụ tải khỏi giá trị trung bình.

Phương pháp này thường được dùng để tính toán phụ tải cho các nhóm thiết bị của phân xưởng hoặc của toàn bộ nhà máy. Tuy nhiên phương pháp này ít được dùng trong tính toán thiết kế mới vì nó đòi hỏi khá nhiều thông tin về phụ tải mà chỉ phù hợp với hệ thống đang vận hành.

g. Xác định phụ tải đỉnh nhọn của nhóm thiết bị

Theo phương pháp này thì phụ tải đỉnh nhọn của nhóm thiết bị sẽ xuất hiện khi thiết bị có dòng khởi động lớn nhất mở máy còn các thiết bị khác trong nhóm làm việc bình thường và được tính theo công thức sau :

$$I_{đn} = I_{kđ\ max} + I_{tt} - K_{sd}.I_{đm\ max}$$

Trong đó :

$I_{kđ\ max}$ - dòng khởi động của thiết bị có dòng khởi động lớn nhất trong nhóm.

I_{tt} - dòng tính toán của nhóm máy .

$I_{đm\ max}$ - dòng định mức của thiết bị đang khởi động.

K_{sd} - hệ số sử dụng của thiết bị đang khởi động.

2.2. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ PHỤ TẢI

Phụ tải điện của nhà máy được cấp điện từ nguồn hệ thống có khoảng cách 3 km qua đường dây trên không nhôm lõi thép với cấp điện áp là 110 kV. Thời gian xây dựng công trình là 4năm, suất triết khấu là 12%/năm, thời gian vận hành công trình là 50 năm.

Bảng 2.1 : Danh sách nhóm

Nhóm	Tên nhóm
1	Phân xưởng sửa chữa cơ khí và gia công chi tiết máy
2	Khu nhà bơm nước, chữa cháy
3	Khu nhà làm mát
4	Phân xưởng ép nhựa
5	Phân xưởng điều chế
6	Phân xưởng kéo sợi
7	Kho hang
8	Kho vật liệu trung tâm
9	Nhà ăn Khu nhà điều hành

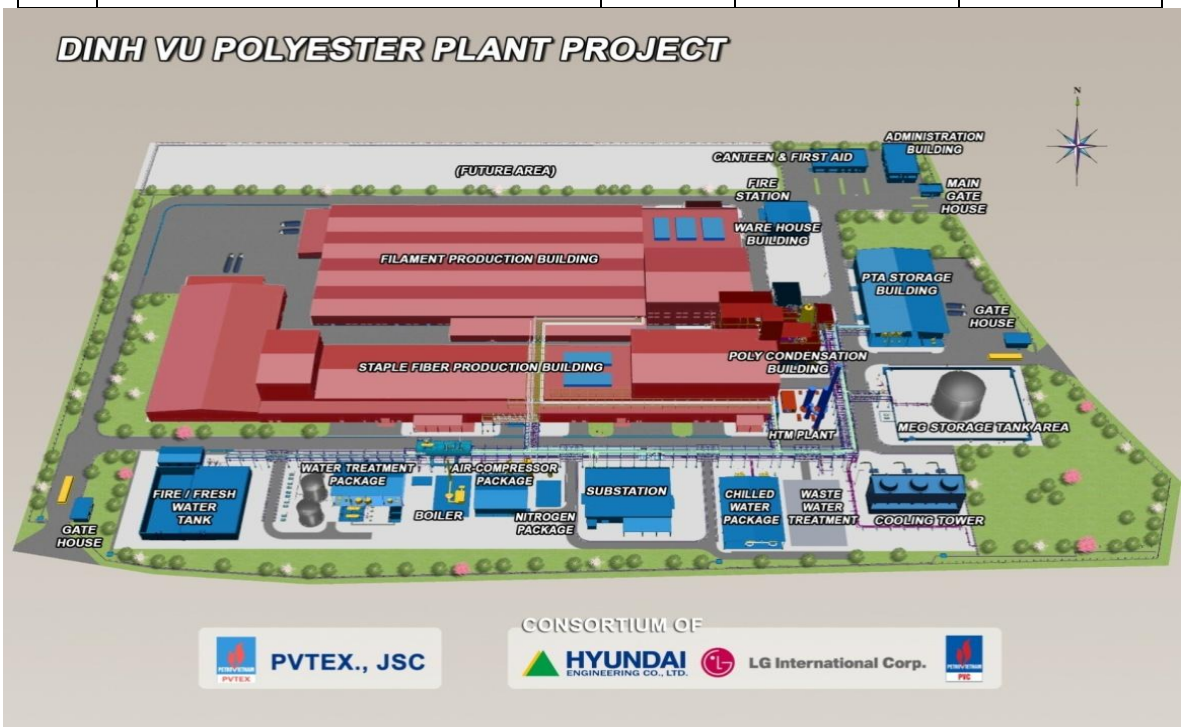
Bảng 2.2 : Phụ tải của nhà máy

TT	Tên nhóm và tên thiết bị	Số lượng	Công suất đặt (kW)	Côngsuất toàn bộ (kW)
Nhóm 1				
1	Máy tiện ren	2	7	14
2	Máy tiện ren	2	7	14
3	Máy tiện ren	2	10	20
4	Máy tiện ren cấp chính xác cao	1	1,7	1,7
5	Máy doa toạ độ	1	2	2
6	Máy bào ngang	2	7	14
7	Máy xọc	1	2,8	2,8
8	Máy phay vạn năng	1	7	7
9	Máy mài tròn	2	4.5	9
10	Máy mài phẳng	1	2,8	2,8
11	Máy mài tròn	1	2,8	2,8
12	Máy mài vạn năng	1	1,75	1,75
13	Máy mài dao cắt gọt	1	0,65	0,65
14	Máy mài mũi khoan	1	1,5	1,5
15	Máy mài sắc mũi phay	1	1	1
16	Máy mài dao chốt	1	0,65	0,65
17	Máy mài mũi khoét	1	2,9	2,9
18	Máy mài thô	1	2,8	2,8
19	Máy phay ngang	1	7	7
20	Máy phay đứng	2	2,8	5,6
21	Máy khoan đứng	1	2,8	2,8
22	Máy khoan đứng	1	4,5	4,5

23	Máy cắt mép	1	4,5	4,5
24	Thiết bị để hoá bền kim loại	1	0,8	0,8
25	Máy giũa	1	2,2	2,2
26	Máy khoan bàn	2	0,65	1,3
27	Máy mài tròn	1	1,2	1,2
28	Máy tiện ren	3	4,5	13,5
29	Máy tiện ren	1	7	7
30	Máy tiện ren	1	7	7
31	Máy tiện ren	3	10	30
32	Máy tiện ren	1	14	14
33	Máy khoan hướng tâm	1	4,5	4,5
34	Máy bào ngang	1	2,8	2,8
35	Máy khoan đứng	2	4,5	9
36	Máy bào ngang	1	10	10
37	Máy mài phá	1	4,5	4,5
38	Máy khoan bào	1	0,65	0,65
39	Máy biến áp hàn	1	21,3	21,3
Nhóm 2				
40	Máy bơm áp lực	5	600	3000
41	Máy nén khí	5	100	500
42	Máy bơm vào bồn chứa	2	150	300
43	Động cơ bơm nước thổi khí	2	100	200
Nhóm 3				
45	Máy bơm tuần hoàn	6	600	3600
46	Động cơ tháp nước	2	150	300
47	Máy bơm nước vào bồn	2	75	150
48	Động cơ phun nước làm mát	6	150	900

Nhóm 4				
49	Động cơ ép nhựa	12	600	7200
50	Đông cơ lai bang tải	10	75	750
51	Động cơ bơm dầu bôi trơn	2	45	90
52	Động cơ nâng hạ	2	45	90
53	Động cơ nghiền	2	35	70
54	Động cơ cán	2	50	100
55	Động cơ bơm dầu	2	7.5	15
56	Động cơ hút bụi	8	7.5	60
57	Động cơ nâng hạ tốc độ nhanh	4	150	600
58	Động cơ nâng hạ tốc độ chậm	4	100	400
59	Máy sấy	10	2.5	25
60	Động cơ cát nhựa	2	300	600
Nhóm 5				
61	Động cơ quay ly tâm	2	600	1200
62	Động cơ hút khí	4	100	400
63	Động cơ hút nước	4	150	600
64	Động cơ lai bang tải	10	75	750
65	Nò đốt	2	1200	2400
66	Động cơ nhỏ khác			150
Nhóm 6				
67	Tổ máy kéo sợi	28	250	7000
Nhóm 7				
68	Quạt thong gió	3	7.5	22,5
69	Máy điều hòa	10	3	30
70	Động cơ nâng hạ	2	25	50

Nhóm 8				
71	Động cơ bơm nguyên liệu vào	2	35	70
72	Động cơ bơm nguyên liệu ra	2	35	70
Nhóm 9				
73	Phòng bảo vệ	3	0.4	1,2
74	Phòng khách	1	0.2	0.2
75	Phòng làm việc	12	0.2	6
76	Nhà ăn	1	0.4	0,4
77	Nhà WC	6	0.1	0,6



Hình 2.1 :Sơ đồ mặt bằng nhà máy

2.3. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ MÁY

Do có các thiết bị có công suất và chế độ làm việc khác nhau ta xác định phụ tải theo công suất trung bình và hệ số cực đại.

2.3.1. Xác định phụ tải tính toán động lực của nhóm 1

Bảng 2.3 : Phụ tải nhóm 1

TT	Tên nhóm và tên thiết bị	Số lượng	Công suất đặt (kW)	Côngsuất toàn bộ (kW)
Nhóm 1				
1	Máy tiện ren	2	7	14
2	Máy tiện ren	2	7	14
3	Máy tiện ren	2	10	20
4	Máy tiện ren cấp chính xác cao	1	1,7	1,7
5	Máy doa toạ độ	1	2	2
6	Máy bào ngang	2	7	14
7	Máy xọc	1	2,8	2,8
8	Máy phay vạn năng	1	7	7
9	Máy mài tròn	2	4.5	9
10	Máy mài phẳng	1	2,8	2,8
11	Máy mài tròn	1	2,8	2,8
12	Máy mài vạn năng	1	1,75	1,75
13	Máy mài dao cắt gọt	1	0,65	0,65
14	Máy mài mũi khoan	1	1,5	1,5
15	Máy mài sắc mũi phay	1	1	1
16	Máy mài dao chốt	1	0,65	0,65
17	Máy mài mũi khoét	1	2,9	2,9
18	Máy mài thô	1	2,8	2,8

19	Máy phay ngang	1	7	7
20	Máy phay đứng	2	2,8	5,6
21	Máy khoan đứng	1	2,8	2,8
22	Máy khoan đứng	1	4,5	4,5
23	Máy cắt mép	1	4,5	4,5
24	Thiết bị để hoá bền kim loại	1	0,8	0,8
25	Máy giũa	1	2,2	2,2
26	Máy khoan bàn	2	0,65	1,3
27	Máy mài tròn	1	1,2	1,2
28	Máy tiện ren	3	4,5	13,5
29	Máy tiện ren	1	7	7
30	Máy tiện ren	1	7	7
31	Máy tiện ren	3	10	30
32	Máy tiện ren	1	14	14
33	Máy khoan hướng tâm	1	4,5	4,5
34	Máy bào ngang	1	2,8	2,8
35	Máy khoan đứng	2	4,5	9
36	Máy bào ngang	1	10	10
37	Máy mài phá	1	4,5	4,5
38	Máy khoan bào	1	0,65	0,65
39	Máy biến áp hàn	1	21,3	21,3
∑	Tổng cộng nhóm 1	51	100.5	165

Tra PL 1.1 [1] ta tìm được k_{sd} = 0.4 ; cos = 0.7 .Ta có:

Số thiết bị trong nhóm : n = 51 ;

Công suất lơn nhât của thiết bị la $P_{đmmax}$= 10 kW ;

Thiết bị có công suất ≥ 0.5* $P_{đmmax}$ là n_1 = 11;

Suy ra: P_1 =1*10+1*14+3*10+1*7+1*7+1*7+1*7+2*7 =96 kW;

$n^* = \frac{n_1}{n} = 0.22$

$P^* = \frac{P_1}{P} = 0.58$

Tra bảng PL1.5 [1] ta tìm được :$n_{hq^*} = 0.47$

Suy ra số thiết bị dung hiệu quả là :$n_{hq} = n_{hq^*}.n = 0*47*51 = 23.97$

Làm tròn :$n_{hq} = 24$ thiết bị.

Tra phụ lục PL1.4 [2] với $k_{sd} = 0.4$ và $n_{hq} = 24$ ta tìm được $k_{max} = 1.20$

Phụ tải tính toán của nhóm 1:

$$P_{ttđl} = k_{max}.k_{sd}.\sum_{i=1}^{n} P_{dmi} = 1,20.0,7.165 = 138,6\,(kW)$$

$Q_{ttđl} = P_{tt}.tg\varphi = 138,6.1,33 = 184$ (kVAR)

$$S_{ttđl} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{138,6}{0,6} = 231(kVA)$$

2.3.2. Xác định phụ tải động lực tính toán của nhóm còn lại

Tương tự như nhóm 1 ta xây dựng được bảng sau:

Bảng 2.4 Phụ tải động lực tính toán của các nhóm

TT	Tên nhóm	K_{sd}	cosφ	$P_{ttđl}$, kW	$Q_{ttđl}$, kVAr	$S_{ttđl}$, kVA
1	Phân xưởng sửa chữa cơ khí và gia công chi tiết máy	0,7	0,6	138.6	184	231
2	Khu nhà bơm nước, chữa cháy	0,4	0,6	2992	3979	4987
3	Khu nhà làm mát	0,7	0,8	3465	3599	4331
4	Phân xưởng ép nhựa	0,7	0,8	7770	5827,5	9712,5
5	Phân xưởng điều chế	0,7	0,8	4867,5	3650,650	6084,375
6	Phân xưởng kéo sợi	0,7	0,8	5390	4042,5	6737,5
7	Kho hang	0,7	0,8	86,8175	65,113	108,52
8	Kho vật liệu trung tâm	0,7	0,8	126,42	94,815	158,025
9	Nhà ăn Khu nhà điều hành	0,7	0,8	6,5268	4,8951	8,1585

2.4. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO TOÀN NHÀ MÁY

Bảng 2.5: Diện tích của các phân xưởng

Nhóm	Tên nhóm	Diện Tích (m^2)
1	Phân xưởng sửa chữa cơ khí và gia công chi tiết máy	363,25
2	Khu nhà bơm nước, chữa cháy	2500
3	Khu nhà làm mát	720
4	Phân xưởng ép nhựa	5500
5	Phân xưởng điều chế	1000
6	Phân xưởng kéo sợi	6200
7	Kho hang	2000
8	Kho vật liệu trung tâm	4500
9	Nhà ăn Khu nhà điều hành	3000

2.4.1 Xác định phụ tải tính toán chiếu sang cho từng nhóm

Phụ tải chiếu sáng của khu nhà sửa chữa cơ khí xác định theo phương pháp suất chiếu sáng trên một đơn vị diện tích:

$$P_{cs} = p_o.F \qquad (2.21)$$

Trong đó :

p_o : suất chiếu sáng trên một đơn vị diện tích (W/m^2)

F : Diện tích được chiếu sáng (m^2)

Trong phân xưởng SCCK hệ thống chiếu sáng sử dụng đèn sợi đốt .

Tra PL 1.2 [1] ta tìm được $p_o = 14\ W/m^2$

Phụ tải chiếu sáng của phân xưởng :

$$P_{cs} = p_o.F = 14.363,25 = 5,12\ (KW) \qquad (2.22)$$

$$Q_{cs} = P_{cs}.tg\varphi_{cs} = 0\ (\text{đèn sợi đốt } tg\varphi_{cs} = 0\ ) \qquad (2.23)$$

Tính toán tương tự cho các phân xưởng còn lại. Riêng đối với khu nhà văn phòng ta chọn đèn huỳnh quang có $\cos\varphi_{cs}$ =0,85 ; $tg\varphi_{cs}$ = 0,62 còn lại ta dùng đèn sợi đốt có $\cos\varphi_{cs}$ = 1; $tg\varphi_{cs}$ = 0. Ta có bảng tổng kết sau đây:

Bảng 2.6: phụ tải tính toán chiếu sang cho từng nhóm

Tên Phân xưởng	tgφ	F (m^2)	P_o (W/m^2)	P_{cs} (kW)	Q_{cs}, (kVAr)
Phân xưởng sửa chữa cơ khí và gia công chi tiết máy	0	363,25	14	5,0855	0
Khu nhà bơm nước, chữa cháy	0	2500	14	35,000	0
Khu nhà làm mát	0	720	14	10,080	0
Phân xưởng ép nhựa	0	5500	14	77,000	0
Phân xưởng điều chế	0	1000	14	14,000	0
Phân xưởng kéo sợi	0	6200	14	86,800	0
Kho hang	0	2000	10	20,000	0
Kho vật liệu trung tâm	0	4500	15	67,500	0
Nhà ăn Khu nhà điều hành	0,85	3000	10	30,000	18,600

2.5. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA CÁC PHÂN XƯỞNG

Việc tính toán cho các phân xưởng là hoàn toàn giống nhau . Ta tính một phân xưởng mẫu. Lấy kho vật liệu chung tâm ví dụ:

Công suất đặt 140 kW, diện tích 4500 m^2;

Tra phụ lục 1.1 [1] ta có: K_{nc} = 0,7 ; cosφ = 0,8 ; tgφ = 0.75 . Ở đây ta dùng đèn sợi đốt có $\cos\varphi_{cs}$ =1 ; $tg\varphi_{cs}$ = 0

Tra phụ lục 1.2 ta có suất chiếu sáng po = 14 W/m2

Công suất tính toán của phân xưởng:

$$P_{tt} = P_{dl} + P_{cs} = 126,42 + 67,5 = 193,92 \text{ kW} \qquad (2.24)$$

$$Q_{tt} = Q_{dl} + Q_{cs} = 94,815 + 0 = 94,815 \text{ kVAr} \qquad (2.25)$$

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{193,92^2 + 94,815^2} = 215,85 \text{ (kVA)} \qquad (2.26)$$

Tính toán tương tự cho các phân xưởng còn lại

Bảng 2.7 Phụ tải tính toán của các phân xưởng

Tên Phân xưởng	P_{tt},(kW)	Q_{tt}, (kVAr)	S_{tt},(kVA)
Phân xưởng sửa chữa cơ khí và gia công chi tiết máy	143,6855	184	184
Khu nhà bơm nước, chữa cháy	3027	3979	4999
Khu nhà làm mát	3475,08	3599	5002,8
Phân xưởng ép nhựa	7847	5827,5	9774,2
Phân xưởng điều chế	4881,5	3650,65	6095,5
Phân xưởng kéo sợi	5476,8	4042,5	6807
Kho hang	106,8175	65,113	125,09
Kho vật liệu trung tâm	193,92	94,815	215,85
Nhà ăn Khu nhà điều hành	36,5268	23,4951	43,43
Tổng	26074,2	21466,07	33796,43

2.6. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHO TOÀN NHÀ MÁY

* Phụ tải tính toán tác dụng của toàn nhà máy:

$$P_{ttnm} = K_{dt}. \sum_{i=1}^{9} P_{ttpxi} \qquad (2.28)$$

Trong đó : K_{dt} hệ số đồng thời lấy bằng 0.85

P_{ttpxi} phụ tải tính toán của các phân xưởng dã xác định được ở trên

P_{ttnm} = 22163.07 kW

Phụ tải tính toán phản kháng của toàn nhà máy :

$$Q_{ttnm} = K_{dt}. \sum_{i=1}^{9} Q_{ttpxi} = 18246.15 \qquad (2.29)$$

Phụ tải tính toán toàn phần của toàn nhà máy :

$$S_{ttnm} = \sqrt{P_{ttnm}^2 + Q_{ttnm}^2} = \sqrt{22163,07^2 + 18246,15^2} = 28707,55 \text{ (kVA)} \quad (2.30)$$

Hệ số công suất của toàn nhà máy :

$$\cos\varphi_{nm} = \frac{P_{ttnm}}{S_{ttnm}} = \frac{22163,07}{28707,55} = 0,77 \qquad (2.31)$$

2.6.1 Tâm phụ tải điện

Tâm phụ tải điện là điểm thhoả mãn điều kiện momen phụ tải đạt giá trị cực tiểu $\sum_{i=1}^{n} X_i l_i \rightarrow \text{Min}$

Trong đó :

Pi và li là công suất và khoảng cách của phụ tải thứ I đến tâm phụ tải

Để xác định toạ độ của tâm phụ tải có thể sử dụng các biểu thức sau:

$$x_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i} \quad ; \quad y_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i} \quad ; \quad z_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} z_i S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$$

Trong đó

x_o; y_o ; z_o toạ độ của tâm phụ tải điện

x_i ; y_i ; z_i toạ độ của phụ tải thứ I tính theo một hệ trục toạ độ XYZ tuỳ chọn

S_i công suất của phụ tải thứ i

Trong thực tế thường ít quan tâm đến toạ độ z. Tâm phụ tải điện là vị trí tốt nhất để đặt các trạm biến áp , trạm phân phối , tủ động lực nhằm mục đích tiết kiệm chi phí cho dây dẫn và giảm tổn thất trên lưới điện..

Chọn gốc toạ độ tại góc phíadưới bên trái của bản vẽ khi đó ta có toạ độ của các khu vực như sau:

Vị trí phân xưởng sửa chữacơ khí và gia công chi tiết máy: x= 170; y = 161

Vị trí khu nhà bơm nước, chữa cháy x = 56 ; y = 24

Vị trí Khu nhà làm mát: x = 210 ; y = 20

Vị trí Phân xưởng ép nhựa: x = 73 ; y = 82

Vị trí Phân xưởng điều chế: x = 142 ; y = 78

Vị trí Phân xưởng kéo sợi: x = 92 ; y = 144

Vị trí Kho hang: x = 226 ; y = 69

Vị trí Kho vật liệu trung tâm: x = 216 ; y = 135

Vị trí Nhà ăn Khu nhà điều hành: x = 187 ; y = 207

Từ đó ta xác định toạ độ của trạm PPTT

$$x_o = \frac{184.170 + 4999.56 + 9774,2.73 + 6095,5.142 + 6807.92 + 125,09.226 + 215,85.216 + 43,43.187}{33796,43} = 76.91$$

$$y_o = \frac{184.161 + 4999.24 + 5002,8.20 + 9774,2.82 + 6095,5.78 + 6807.144 + 125,09.69 + 215,85.135 + 43,43.207}{33796,43} = 74,91$$

Vì tâm phụ tính toán nằm giữa phân xưởng lên ta phải dịch ra bãi đất trống có tọa đô : x = 142 ; y = 24

CHƯƠNG 3.

THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN CAO ÁP CHO NHÀ MÁY

3.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN [1]

Việc lựa chọn sơ đồ cung cấp điện ảnh hưởng rất lớn đến các chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật của hệ thống. Một sơ đồ cung cấp điện được coi là hợp lý phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau:

1. Đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật.
2. Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện.
3. Thuận tiện và linh hoạt trong vận hành.
4. An toàn cho người và thiết bị.
5. Dễ dàng phát triển để đáp ứng nhu cầu tăng trưởng của phụ tải trong tương lai.
6. Đảm bảo các chỉ tiêu về mặt kinh tế.

Trình tự tính toán thiết kế mạng cao áp cho nhà máy bao gồm các bước :

1. Vạch phương án cung cấp điện.
2. Lựa chọn vị trí, số lượng, dung lượng của các trạm biến ápvà lựa chọn tiết diện các đường dây cho các phương án.
3. Tính toán kinh tế kỹ thuật để lựa chọn phương án hợp lý.
4. Thiết kế chi tiết cho phương án được chọn.

3.2. PHƯƠNG ÁN VỀ CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG [1]

Các trạm biến áp phân xưởng được lựa chọn trên nguyên tắc sau:

1. Vị trí đặt trạm phải thỏa mãn yêu cầu : gần tâm phụ tải; thuận tiện cho việc vận chuyển, lắp đặt , vận hành , sửa chữa máy biến áp an toàn kinh tế.

2. Số lượng máy biến áp (MBA) đặt trong các các TBA phải được lựa chọn căn cứ vào yêu cầu cung cấp điện của phụ tải; điều kiện vận chuyển và lắp đặt , chế độ làm việc của phụ tải. Các hộ hụ tải loại I và II chỉ nên đặt hai MBA, các hộ phụ tải loại III thì chỉ nên đặt một MBA.

3. Dung lượng các MBA được chọn theo điều kiện:

$n.k_{hc}.S_{dmB} \geq S_{tt}$

Và kiểm tra theo điều kiện quá tải sự cố:

$(n- 1). k_{hc}.k_{qt}.S_{dmB} \geq S_{ttsc}$

Trong đó :

n - số máy biến áp có trong trạm biến áp

k_{hc} - hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường, ta chọn loại máy biến áp chế tạo tại Việt Nam nên không cần hiệu chỉnh nhiệt độ, $k_{hc} = 1$. k_{qt} - hệ số quá tải sự cố, $k_{qt} = 1,4$ nếu thỏa mãn điều kiện MBA vận hành quá tải không quá 5 ngày đêm. Thời gian quá tải trong một ngày đêm không vượt quá 6h, trước khi quá tải MBA vận hành với hệ số tải $\leq 0,93$.

S_{ttsc} – công suất tính toán sự cố. Khi sự cố một MBA có thể loại bỏ một số phụ tải không quan trọng để giảm nhẹ được vốn đầu tư và tổn thất của trạm trong trường hợp vận hành bình thường. Giả thiết trong các hộ loại I có 30% là phụ tải loại III nên $S_{ttsc} = 0,7\ S_{tI}$

Đồng thời cũng cần hạn chế chủng loại MBA dùng trong nhà máy để tạo điều kiện thuận tiện cho việc mua sắm, lắp đặt, thay thế, vận hành, sửa chữa và kiển tra định kỳ.

3.3. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ, SỐ LƯỢNG, DUNG LƯỢNG CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG

* Trạm B4 cung cấp cho phụ tải của phân xưởng kéo sợi, phân xưởng sửa chữa cơ khí gia công chi tiết may và khu nhà văn phòng.

* Trạm B2 cung cấp cho phụ tải của phân xưởng ép nhựa.

* Trạm B3 cung cấp cho phụ tải của phân xưởng điều chế ,kho vật liệu chung tâm, kho hàng

* Trạm B1 cung cấp cho phụ tải của khu nhà làm mát, khu nhà bơm nước chữa cháy

Xác định dung lượng các trạm biến áp phân xưởng

Việc dung lượng trạm biến áp dựa vào công suất tính toán của từng nhóm phụ tải và tính toán công suất thực của máy biến áp theo công thức kinh nghiệm sau:

$$S_t = \frac{S_{tt}}{1,4} = (kVA) \qquad (3.1)$$

Bảng 3.1:số lượng, dung lượng các trạm biến áp phân xưởng

STT	Tên Trạm	P_{tt} (kW)	Q_{tt} (kVAr)	S_{tt} (kVA)
1	Trạm B1	6502,08	7578	10001,8
2	Trạm B2	7847	5827,5	9774,2
3	Trạm B3	5182,2375	3810,578	6436,4
4	Trạm B4	5657,0123	4249,9951	7122,93
∑		25188,33	21466,07	33335,33

Chọn dung lượng máy biến áp trạm B1:

$$S_{B1} = \frac{S_{tt}1}{1,4} = \frac{10001.8}{1,4} = 7144.14(\ kVA)$$

Chọn 02 máy biến áp có $S_{đm}$ = 3750 (kVA) ; 22/0,4

Chọn dung lượng máy biến áp trạm B2:

$$S_{B2} = \frac{S_{tt}2}{1,4} = \frac{9774.2}{1,4} = 6981.57\ (kVA)$$

Chọn0 2 máy biến áp có $S_{đm}$ = 3500 (kVA) ; 22/0,4

Chọn dung lượng máy biến áp trạm B3:

$$S_{B3} = \frac{S_{tt}3}{1,4} = \frac{6436.4}{1,4} = 4597.42(kVA)$$

Chọn 02 máy biến áp có $S_{đm}$ =2500 (kVA) ; 22/0,4

Chọn dung lượng máy biến áp trạm B4:

$$S_{B4} = \frac{S_{tt}4}{1,4} = \frac{7122.93}{1,4} = 5087\ (kVA)$$

Chọn 02 máy biến áp có $S_{đm}$ = 2500 (kVA) ; 22/0,4

Chọn dung lượng máy biến áp tổng B_0 ;

$$S_{tti} = \sum_{i=1}^{n} S_{tti} = 23810{,}13 \text{ (kVA)} \qquad (3.2)$$

$$P_{tt} = \sum_{i=1}^{n} p_{tti} = 17991{,}66 \text{ (kW)} \qquad (3.3)$$

$$Q_{tt} = \sum_{i=1}^{n} Q_{tti} = 15332{,}91 \text{ (kVAr)} \qquad (3.4)$$

$$S_{B0} = \frac{S_{tt}0}{1{,}4} = \frac{23810.13}{1{,}4} = 17007 \text{ (kVA)}$$

Tra bảng bảng 16 TL2 ta chọn được 2 máy loại máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây do Việt nam chế tạo nhãn hiệu TDH-15000/110 cho cả 3 cấp điện áp trung áp 35kV, 22kV, 10kV chế tạo theo đơn đặt hàng thông số như sau:

Bảng 3.2 : Thông số kỹ thuật của máy biến áp trung tâm

Tên trạm TBATT	S_{dm} [kVA]	U_c/U_h [kV]	ΔP_0 [kW]	ΔP_n [kW]	U_n [%]	I_0 [%]
TDH-25000/110	15000	115/(35-22-11)	29	120	10,5	0,8

3.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠNG CAO ÁP

Đường dây cung cấp điện từ trạm biến áp trung gian về trạm phân phối trung tâm của nhà máy chủ yếu dùng đường dây trên không 1 lộ đến.

Để đảm bảo mỹ quan và an toàn mạng cao áp trong nhà máy dùng cáp ngầm.

Do tính chất quan trọng của phụ tải nên dùng sơ đồ cung cấp hình tia.

Ưu điểm của sơ đồ là nối dây rõ rang, mỗi bộ phận sản xuất được cung cấp từ một đường dây, do đó chúng ít ảnh hưởng tới nhau, độ tin cây cung cấp điện tương đối cao, dễ thược hiện các biện pháp bảo vệ tự động hóa, dễ vận hành bảo quả. Nhưng có khuyết điểm là vốn đầu tư lớn.

3.5. XÁC ĐỊNH CÁP TOÀN TUYẾN

Dòng điện phụ tải tính toán toàn tuyến cáp ;

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{33335.33}{22\sqrt{3}} = 847.9 \text{ (A)} \qquad (3.5)$$

T_{max} = 4200h tra bảng 2.10 PL [1] được J_{kt} =3,1 A/mm^2

$$F_{kt} = \frac{I_{tt}}{3,1} = \frac{847.9}{3,1} = 273 \text{ mm}^2 \qquad (3.6)$$

Chọn cáp đồng 3 lõi cách điên XLPE có đai thép vỏ PVC do FURUKAWA sản xuất có tiết diên (300 mm^2)

r_0 = 0,0601 Ω/km ; I_{cp} = 590 A

Đường dây cung cấp điện từ trạm B_0 đến trạm phân phối trung tâm dài 130m nên;

$R = r_0 * l = 0,0601 * 0,13 = 0,007813$ Ω (3.7)

$X = x_0 * l = 0,102 * 0,13 = 0,01326$ Ω (3.8)

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{0,007813.17991,66 + 15332,91.0,01326}{22} = 15,631\text{V} \quad (3.9)$$

3.6. XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN CÁP TỪ TRẠM PPTT ĐẾN CÁC MÁY BIẾN ÁP

Để thuận tiện cho việc thiết kế, xác định tiết diện cáp từ PPTT đến các máy biến áp theo giá trị dòng tính toán lớn nhât.

$$I_{tt1} = \frac{S_{tt1}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{7144,14}{22.\sqrt{3}} = 187,5 \text{ (A)} \qquad (3.10)$$

$$I_{tt2} = \frac{S_{tt2}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{6981,57}{22.\sqrt{3}} = 183,24 \text{ (A)} \qquad (3.11)$$

$$I_{tt3} = \frac{S_{tt3}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{4597,42}{22.\sqrt{3}} = 120,66 \text{ (A)} \qquad (3.12)$$

$$I_{tt4} = \frac{S_{tt4}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{5087}{22.\sqrt{3}} = 133,51 \text{ (A)} \qquad (3.13)$$

Vậy giá trị dòng điện tính toán lớn nhất là 187,5 (A)

T_{max} =4200 h tra bảng 2.10 [1] nhận được J_{kt} = 3,1 A/mm^2

$$F_{kt} = \frac{I_{tt}}{3,1} = \frac{187,5}{3,1} = 60,48\ (mm^2) \qquad (3.14)$$

Chọn cáp đồng XLPE, đai thép, vỏ PVC do hang FURUKAWA chế tạo .Tra PL V.18. [1]

Chọn cáp có tiết diện 70 mm^2 $r_0 = 0,268\ \Omega/km$; $x_0 = 0,124\ \mu F/km$; $I_{cp} = 250$ A

Bảng 3.3: tiết diện cáp từ trạm PPTT đến các máy biến áp

Từ - Đến	B_0-PPTT	PPTT-B1	PPTT-B2	PPTT-B3	PPTT-B4
Loại	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE	XLPE
Kích Thước	3x300	3x70	3x70	3x70	3x70
Chiều Dài (km)	0,13	0,3	0,1	0,1	0,05
r_o (Ω/km)	0,0601	0,268	0,268	0,268	0,268
x_0(µF/km)	0,102	0,124	0,124	0,124	0,124
I_{cp}(A)	590	250	250	250	250

3.7. TÍNH TỔN THẤT ĐIỆN CAO ÁP

3.7.1. Tổn thất điện áp từ T_0 → PPTT

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}}\ (V) \qquad (3.15)$$

$R = r_0 * l = 0,0601 * 0,13 = 0,007813\ \Omega$

$X = x_0 * l = 0,102 * 0,13 = 0,01326\ \Omega$

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{0,007813.17991,66 + 15332,91.0,01326}{22} = 15,631\ V$$

3.7.2. Tổn thất điện áp từ PPTT → B1

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}}\ (V)$$

$R = r_0.l = 0,268.0,3 = 0,0804\ \Omega$

$X = x_0.l = 0,124.0,3 = 0,0372\ \Omega$

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{6502,08.0,0804 + 0,0372.7578}{22} = 37,65\ (V)$$

3.7.3. Tổn thất điện áp từ PPTT → B2

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} \text{ (V)}$$

$R = r_0.l = 0,268.0,1 = 0,0268\ \Omega$

$X = x_0.l = 0,124.0,1 = 0,0124\ \Omega$

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{7847.0,0268+0,0124.5827,5}{22} = 12,84 \text{ (V)}$$

3.7.4. Tổn thất điện áp từ PPTT → B3

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} \text{ (V)}$$

$R = r_0.l = 0,268.0,1 = 0,0268\ \Omega$

$X = x_0.l = 0,124.0,1 = 0,0124\ \Omega$

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{5182,2375.0,0268+0,0124.3810,578}{22} = 8,46\text{(V)}$$

3.7.5. Tổn thất điện áp từ PPTT → B4

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} \text{ (V)}$$

$R = r_0.l = 0,268.0,05 = 0,0134\ \Omega$

$X = x_0.l = 0,124.0,05 = 0,0062\ \Omega$

$$\Delta U = \frac{P.R + Q.X}{U_{đm}} = \frac{5657.0123.0,0134+0,0062.4249.9951}{22} = 4,64\text{(V)}$$

Dựa vào kết quả tính toán tổn thất điện áp ($\Delta U < \Delta U_{cp}$) để kiểm tra việc lựa chọn cáp. Ta kết luận rang việc lựa chọn cáp là hợp lý.

Bảng 3.4 :Tổn thất điện áp Tổn thất điện áp từ PPTT đến trạm biến áp phân xưởng

STT	Từ → Đến	S mm^2	r_0 (Ω/km)	x_0(μF/km)	L (km)	ΔU(V)
1	B_0-PPTT	3x300	0,0601	0,102	0,13	15,631
2	PPTT-B1	3x70	0,268	0,124	0,3	37,65
3	PPTT-B2	3x70	0,268	0,124	0,1	12,84
4	PPTT-B3	3x70	0,268	0,124	0,1	8,46
5	PPTT-B4	3x70	0,268	0,124	0,05	4,64

3.8. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CAO ÁP

Lựa chọn dao cách ly 22Kv cho cả hệ thống

Dòng điện tính toán toàn tuyến ;

$I_{tt} = \frac{33335.33}{110\sqrt{3}} = 174,9$ (A)

Tra bảng 2.44tài liệu [2] chọn dao cách ly cao áp do Liên Xô chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 3.5 : thông số kĩ thuật dao cách ly 110 kV

Loại	$U_{đm}$ (kV)	$I_{đm}$ (A)	I_{max} (kA)	I_{Nt} (kA)
ОДВ-110/600	110	600	80	12

Lựa chọn máy cát 22 kV cho cả hệ thông

$I_{tt} = \frac{33335.33}{22\sqrt{3}} = 874,94$ (A)

Dòng phụ tải toàn tuyến I_{tt} = 874,94 (A)

Tra bảng 5.9 tài liệu [2] chọn máy cát 123kV loại SGF do ABB chế tạo có thông số kỹ thuật:

Bảng 3.6: thông số kỹ thuật máy cắt 22kV

Loại	$U_{đm}$ (kV)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)
SGF 123n	123	1600	100	40

3.9. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CHO CÁC MBA PHÂN XƯỞNG ĐIỆN THEO ĐIỆN ÁP ĐỊNH MỨC VÀ DÒNG ĐIỆN TÍNH TOÁN CÓ TRỊ SỐ LỚN NHẤT

$$I_{tt1} = \frac{S_{tt1}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{7144,14}{22.\sqrt{3}} = 187,5 \text{ (A)}$$

$$I_{tt2} = \frac{S_{tt2}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{6981,57}{22.\sqrt{3}} = 183,24 \text{ (A)}$$

$$I_{tt3} = \frac{S_{tt3}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{4597,42}{22.\sqrt{3}} = 120,66 \text{ (A)}$$

$$I_{tt4} = \frac{S_{tt4}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{5087}{22.\sqrt{3}} = 133,51 \text{ (A)}$$

Vậy việc lựa chọn các thiết bị điện theo $U_{đm}$ = 22 kV và I_{ttmax} = 187,5 A

Lựa chọn máy cát 22 kV cho các trạm B_1, $B_{2,}$ $B_{3,}$ B_4;

Tra bảng 5.18 PL [2] ta chọn máy cắt chân không trung áp đặt trong nhà loại 3CG do Siemens chế tạo có thông số kỹ thuật;

Bảng 3.7: thông số kỹ thuật máy căt phân xưởng

Loại	$U_{đm}$ (kV)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)
3CG	24	800	40	16

3.10. TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH TRONG HỆ THỐNG

Mục đích của tính toán ngắn mạch là kiểm tra điều kiện ổn định động và ổn định nhiệt của thiết bịvà dây dẫn được chọn khi có ngắn mạch trong hệ thống. Dòng điện ngắn mạch tính toán để chọn khí cụ điện là dòng ngắn mạch 3 pha.

Để lựa chọn, kiểm tra dây dẫn và các khí cụ điện ta cần tính toán 6 điểm ngắn mạch:

N- ngắn mạch trên thanh cái trạm phân phối trung tâm để kiểm tra máy cắt và thanh cái.

N_1,N_2 …, N_5 – Các điểm ngắn mạch phía cao áp của các trạm biến áp phân xưởng để kiểm tra cáp và thiết bị cao áp của các trạm.

Điện kháng của hệ thống được tính theo công thưc sau:

$$X_{HT} = \frac{U_{tb}^2}{S_N} \ (\Omega) \qquad (3.16)$$

Trong đó :

S_N – công suất ngắn mạch về phía hạ áp của trạm biến áp khu vực, S_N = 400 MVA.

U_{tb} - điện áp trung bình của phần lưới làm việc chứa thanh cái.

$U_{tb} = 1{,}05\ U_{dm}$

Điện trở và điện kháng của đường dây:

$$R = \frac{1}{n}.r_0 l \ (\Omega) \qquad (3.17)$$

$$X = \frac{1}{n}.x_0 l \ (\Omega) \qquad (3.18)$$

Trong đó :

r_0, x_0 - điện trở và điện kháng trên 1 km dây dẫn (Ω/km)

l - chiều dài đường dây.(km)

Do ngắn mạch xa nguồn nên dòng ngắn mạch siêu quá độ I" bằng dòng dòng điện ngắn mạch ổn định I, nên ta có thể viết :

$$I_N = I'' = I_\infty = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3}.Z_N} \qquad (3.19)$$

Trong đó :

Z_N - tổng trở từ hệ thống điện đến điểm ngắn mạch thứ i (Ω)

Trị số dòng điện xung kích đươc tính theo công thức sau :

$$i_{xk} = 1{,}8.\sqrt{2}\ .I_N\ (\text{kA}) \qquad (3.20)$$

Trị số IN và i_{xk} được dùng để kiểm tra khả năng ổn định nhiệt và ổn định động của thiết bị điện trong trạng thái ngắn mạch.

$$Z\sum = \sqrt{R_{dd}^2 + (X_{dd} + X_{ht})^2} \qquad (3.21)$$

$$R_{dd} = r_0.l \qquad (3.22)$$

$X_{dd} = x_0.l$ (3.23)

L: là khoảng cách từ TBA trung gian về TBA nhà máy: 3 km

X_{dd} : Điện kháng của đường dây (Ω)

R_{dd} : Điện trở của đường dây (Ω)

r_0 : Điện trở trên 1 km đường dây (Ω/km)

x_0 : Điện kháng trên 1 km đường dây (Ω/km)

Ta chọn cáp cao áp có tiết diện la 3x300 mm^2 cách điện PVC có đai thép do hang ALCATEL chế tạo

$r_0 = 0,130$ (Ω/km)

$x_0 = 0,154$ (Ω/km)

$R_{dd} = 0,130.3 = 0,39$ (Ω)

$X_{dd} = 0,154.3 = 0.462$ (Ω)

$U_{tb} = U_{đm} .1,05 = 22.1,05 = 23,1$ (kV)

$S_N = U_{đm}. I_{cắt\ max} = \sqrt{3} .22.80 = 3048,4$ kVA (3.26)

$$X_{HT} = \frac{U_{tb}^2}{S_N} \ (\Omega) \qquad (3.25)$$

$$X_{HT} = \frac{23,1^2}{3048,4} = 0,175 \ (\Omega)$$

$$Z\sum = \sqrt{R_{dd}^2 + (X_{dd} + X_{ht})^2} = \sqrt{0,39^2 + (0,462+0,175)^2} = 0,732869 \ (\Omega)$$

- **Tính ngăn mạch tại điểm N1**

$$Z_{tx} = \sqrt{R^2 + X^2} \qquad (3.27)$$

Do X = 0 nên $Z_{tx} = R$

Tra bảng PL3.13 [2] ta được $R_{tx} = 0,15$ (Ω) $\rightarrow Z_{tx} = 0,15$ (Ω)

Tổng điện trở với điểm ngắn mạch N_1:

$R_{\sum N1} = R_{dd} + R_{tx} = 0,39 + 0,15 = 1,05$ (Ω) (3.28)

Tổng điện kháng với điểm ngắn mạch N_1 :

$X_{\sum N1} = X_{dd} + X_{HT} = 0.462 + 0,175 = 0,637$ (Ω) (3.29)

Tổng trở với điểm ngắn mạch N_1 :

$$Z_{\sum N1} = \sqrt{R_{\sum N1}^2 + X_{\sum N1}^2} = 1,58\ (\Omega) \qquad (3.30)$$

Dòng ngắn mạch tại điểm N1 :

$$I_{N1} = \frac{22}{1,58.\sqrt{3}} = 8,1\ kA$$

Thay I_{N1} vào biểu thức :$i_{xk} = I_{N1}.\ 1,8.\sqrt{2} = 20,7kA$

- **Tính ngắn mạch tại điểm N2**

Tổng trở ngắn mạch tại điểm N2 :

$$R_{\sum N2} = R_{dd1} + R_{txN1} + R_{BB0} + R_{ddN2} \qquad (3.31)$$

$$R_{BB0} = \frac{\Delta P.U_{dm}^2.10^3}{S_{đm}^2}\ (\Omega) \qquad (3.32)$$

$$R_{BB0} = \frac{120.22^2.10^3}{25000^2} = 0,092928\ (\Omega)$$

$$R_{ddN2} = r_0.l = 0,0601.\ 0,13 = 0,007813\ (\Omega) \qquad (3.33)$$

$$R_{\sum N2} = 0,39 + 0,15 + 0,092928 + 0,007813 = 0,640741\ (\Omega)$$

Tổng điện kháng đối với điểm N2:

$$X_{\sum N2} = X_{dd1} + X_{BB0} + X_{ddN2} \qquad (3.34)$$

$$X_{BB0} = \frac{U_n.U_{dm}^2.10}{S_{đm}} = \frac{10,5.22^2.10}{25000} = 2,0328\ (\Omega) \qquad (3.35)$$

$$X_{ddN2} = x_0.l = 0,102.\ 0,13 = 0,01236\ (\Omega) \qquad (3.36)$$

$$X_{\sum N2} = 2,0328 + 0,01236 + 0,462 = 2,50716\ (\Omega) \qquad (3.37)$$

Tổng trở đối với điểm ngắn mạch N2 :

$$Z_{\sum N2} = \sqrt{R_{\sum N2}^2 + X_{\sum N2}^2} = 2,5877(\Omega) \qquad (3.38)$$

Dòng ngắn mạch tại điểm N2 :

$$I_{N2} = \frac{22}{2,5877.\sqrt{3}} = 4,91\ kA$$

Thay I_{N2} vào biểu thức :$i_{xk} = I_{N2}.\ 1,8.\sqrt{2} = 12,5\ kA$ (3.39)

3.11. TÍNH CHỌN VÀ KIỂM TRA THANH DẪN

Thanh dân được lựa chọn theo điều kiện phát nóng.

$I_{cp} = k1.k2.k3.I_{cpth}$ (3.40)

K1 = 1 :là hệ số hiểu chỉnh khi đặt thanh dẫn đướng.

K2 = 1 :hệ số hiệu chỉnh khi có nhiều thanh dân ghép lại

K3 = 1 :hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường xung quang khác môi trường tiêu chuẩn $t^0_{mt} = 45^0$ C

Kiểm tra độ bền của thanh cái: $\sigma_{tt} < \sigma_{cp}$ (3.41)

Trong đó: σ_{cp} là ứng suất cho phép của thanh cái

σ_{tt} : là ứng suất tính toán của thanh cái

+ Trình tự tính toán σ_{tt}

Lực tính toán F_{tt} do tác dụng của dòng ngắn mạch gây trên 1 cm

$$F_{tt} = 1{,}76.10^{-2} .i^2_{xk}. \frac{l}{a} \text{ (kG)} \quad (3.42)$$

Trong đó :

- i_{xk} là dòng điện ngắn mạch 3 pha
- a là khoảng cách giữa các pha,cm

+ Xác định momen uôn M

$$M = F_{tt}. \frac{l^2}{8} \text{ (kG.cm)} \quad (3.43)$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} \quad (3.44)$$

Trong đó :

- b : là bề rộng thanh dẫn (cm)
- h :Là chiều cao của thanh dẫn

Khi đó ứng suất thanh dẫn là :

$$\sigma = \frac{M}{|W|} (kG/cm^2) \quad (3.45)$$

+ Kiểm tra thanh dẫn theo tiêu chuẩn ổn định động dòng ngắn mạch

- Khoảng giữa các pha là a = 120 cm
- Chọn thanh dẫn

  Dòng điện lớn nhất của thanh dẫn :

  $I_{tt\ max}$ = 874,94 (A)

Tra bảng PL 4.20 [2] ta chọn thanh dẫn bằng đồng hình chữ nhật có tiết diện một thanh dẫn là 300 mm^2 có kích thước là 50x6 có dòng điện cho phép là 955A

Thanh dẫn làm ngang k1 = 0,95 mỗi pha có một thanh dẫn k2 = 1

$$k3 = \sqrt{\frac{t_{cptd} - t_{max}}{t_{cptd} - t_0}} \qquad (3.46)$$

t_{max} : là nhiệt độ môi trường cực đại

$t_0 = 30^0$ C

$t_{cptd} = 70^0$ C

→ k3 = 0,8

Dòng điện cho phép hiệu chỉnh ở thanh dẫn là :

I_{cphc} = 0,95.1.0,8.955 = 25,8 (A) (3.47)

→ $I_{cp} > I_{tt}$

Vậy thanh dẫn được chọn thỏa mãn điều kiện ổn định động

+ Kiểm tra thanh dẫn theo điều kiện ổn định động

Khi ngắn mạch thanh dẫn chịu tác dụng của lực điện động vì vậy trong vật liệu thanh dẫn xẽ thay đổi. Để kiểm tra độ ổn định động của thanh dẫn khi ngắn mạch cần xác định được ứng suất trong vật liệu thanh dẫn do lực điện động gây ra và so sánh ứng suất này với ứng suất cho phép

$\sigma_{tt} < \sigma_{cp}$

σ_{cpCU} = 1400 kG/cm^2 (3.48)

$F_{tt} = 1{,}76.10^{-2}.i^2_{xk}.\frac{l}{a}$ (kG) (3.49)

L : là khoảng cách giữa các sứ của 1 pha:320 cm

$F_{tt} = 1{,}76.10^{-2}.\ 20{,}7^2.\ \frac{320}{120} = 20{,}11$ (3.50)

$M = 20{,}11.\ \frac{320^2}{8} = 25740{,}8$ kG.cm (3.51)

$W = \frac{b.h^2}{6}$ (3.53)

$W = \frac{6.5^2}{6}.2{,}5 = 62{,}5\ (cm^2)$

$\sigma = \frac{M}{|W|} = \frac{25740{,}8}{62{,}5} = 411{,}85\ (kG/cm^2)$

$\rightarrow \sigma_{tt} < \sigma_{cp}$ thanh dẫn đã chọn thỏa mãn điều kiện

3.12. CHỌN VÀ KIỂM TRA BU

Máy biến điện áp, ký hiệu BU hay TU là máy biến áp đo lường dùng để biến đổi điện áp từ một trị số nào đó (thường $U > 1000V$) xuống $100V$ hoặc $100\sqrt{3}V$ cấp điện cho đo lường, tín hiệu và bảo vệ.

Trên mỗ phân đoạn của thanh góp ta sử dụng một mát biến điện áp BU. BU được chọn theo điều kiện sau:

- Điện áp.
- Sơ đồ đấu dây, kiểu máy.
- Cấp chính xác.
- Công suất định mức.

❖ Chọn và kiểm tra BU 22kV:

Chọn BU loại 4MR14, do SIEMENS chế tạo có các thông số như sau:

Bảng 3.8 : Thông số kỹ thuật BU 22kV

Kiểu loại	4MR14
$U_{đm}, kV$	24
U chịu đựng tần số công nghiệp 1' , kV	50
U chịu đựng xung $1.2/50\mu s, kV$	125
$U_{1đm}, kV$	$22/\sqrt{3}$
$U_{2đm}, kV$	$100/\sqrt{3}$, $110/\sqrt{3}$,$120/\sqrt{3}$

3.13. CHỌN VÀ KIỂM TRA BI

Máy biến dòng điện, ký hiệu BI hay TI là máy biến áp đo lường dùng để biến đổi dòng điện từ một trị số lớn bất kỳ xuống 5A, 10A hoặc 1A cấp cho đo lường, tín hiệu và bảo vệ.

BI được chọn theo điều kiện sau:

- Điện áp định mức : $U_{đmBI} > U_{đm\,mang}$
- Sơ đồ đấu dây, kiểu máy.
- Dòng điện định mức : $I_{đmBI} > I_{cb}$

Chọn máy biến dòng điện (BI) do SIMENS chế tạo

Bảng 3.9 : Thông số cúa kỹ thuật của BI

Kiểu loại	4MA74
$U_{đm}, kV$	24
U chịu đựng tần số công nghiệp 1' , kV	50
U chịu đựng xung $1.2/50\mu s, kV$	125
$I_{1đm}, A$	20-2500
$I_{2đm}, A$	1 hoặc 5
$i_{odd.nhiet1s}$, kA	80
$i_{odd.đông}$, kA	120

3.14. CHỌN CHỐNG SÉT VAN

Chống sét van là một thiết bị có nhiệm vụ chống sét đánh từ đường dây trên không truyền vào trạm biến áp. Với điện áp định mức thì điện trở của chống sét có tỉ trị số vô cùng lớn không cho dòng điện đi qua, khi có điện áp sét thì điện trở có giá trị rất nhỏ, chống sét van sẽ tháo dòng điện sét xuống đất.

Chọn chống sét van cho cấp điện áp 22kV: chọn chống sét van do hãng COOPER (Mỹ) chế tạo loại AZLP501B24, loại giá đỡ ngang.

CHƯƠNG 4

THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP CỦA NHÀ MÁY

4.1. CHỌN DÂY DẪN XUỐNG CÁC CẤP PHỤ TẢI

Lựa chọn dây dẫn và cáp theo điều kiện phát nóng và kiểm tra lại theo tổn thất điện áp. Khi có dòng điện chạy qua dây dẫn và cáp, vật dẫn nóng lên. Nếu nhiệt độ dây dẫn và cáp quá cao xẽ làm cho chúng bị hỏng hoặc giảm tuổi thọ. Mặt khác độ bền của kim loại dẫn điện cũng bị giảm xuống.

Đối mỗi loại dây dẫn, cáp, nhà chế tạo xẽ cho trước giá trị dòng điện cho phép i_{cp}, dòng cho phép ứng với nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường là không khí 25^0C , đất là 15^0C.

Nếu nhiệt độ môi trường nơi lắp đặt dây dẫn và cáp khác với nhiệt độ tiêu chuẩn thì dòng điện cho phép phải được hiệu chỉnh :

I_{cp}(hiệu chỉnh) = k.i_{cp}

Trong đó :

- i_{cp} là dòng điện cho phép ướng với điều kiện nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường.
- k là hệ số hiệu chỉnh ,tra trong sổ tay

Vậy điều kiện phát nóng là: $i_{lv\ max} \leq i_{cp}$

Trong đó :

- $i_{lv\ max}$ là dòng điện làm việc lâu dài lớn nhất.

4.1.1. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 1 (TPP1) và (TPP2)

Do yêu cầu về công nghệ và tính quan trọng của phụ tải TPP được đăt ngay sau trạm biến áp. Ứng với mỗi máy biến áp ta có một tủ phân phối.

$$I_{tttpp1} = \frac{S_{tttpp1}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{10001,8}{2.0,6\sqrt{3}} = 4813,18\ A \quad (4.1)$$

Tra bảng 7.3 PL [2] chọn thanh dẫn nhôm tiết diện hình máng có quét sơn có thông số kỹ thuật :

Bảng 4.1: Thông số kỹ thuật cho thanh dân của tủ phân phối số 1

Kích thước,mm				Tiết diện một thanh mm^2	Mômen chống uốn của tiết diện, cm^3			Dòng điện phụ tải, A
					Một thanh		Hai thanh dẫn ghép đối với trục y_0-y_0,W_{yc}	
h	b	c	r		Đối với trục x- x,W_x	Đối với trục y- y,W_y		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	65	7	10	1785	71	14,7	167	5650

4.1.2. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 3 (TPP3) và (TPP4)

$$S_{tttpp3} = \frac{S_{ttb3}}{2} = \frac{9774.2}{2} = 4887,1 \text{ kVA} \qquad (4.2)$$

$$I_{tttpp3} = \frac{S_{tttpp3}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{4887,1}{0,6\sqrt{3}} = 4702,6 \text{ A} \qquad (4.3)$$

Tra bảng 7.3 PL [2] chọn thanh dẫn nhôm tiết diện hình máng có quét sơn có thông số kỹ thuật :

Bảng 4.2 : Thông số kỹ thuật cho thanh dẫn của tủ phân phối số 3

Kích thước,mm				Tiết diện một thanh mm^2	Mômen chống uốn của tiết diện, cm^3			Dòng điện phụ tải, A
					Một thanh		Hai thanh dẫn ghép đối với trục y_0-y_0,W_{yc}	
h	b	c	r		Đối với trục x- x,W_x	Đối với trục y- y,W_y		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	65	7	10	1785	71	14,7	167	5650

4.1.3. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 5 (TPP5) và (TPP6)

$$S_{tttpp5} = \frac{S_{ttb5}}{2} = \frac{6436,4}{2} = 3218,2 \text{ kVA} \qquad (4.4)$$

$$I_{tttpp5} = \frac{S_{tttpp5}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{3218,2}{0,6\sqrt{3}} = 3097,4 \text{ A} \qquad (4.5)$$

Tra bảng 7.3 PL [2] chọn thanh dẫn đồng hình văn khăn có thông số kỹ thuật :**Bảng 4.3 :** Thông số kỹ thuật cho thanh dân của tủ phân phối số 5

Đường đường kính ngoài (mm)	Chiều dày (mm)	Tiết diện (mm^2)	Trọng lượng ($kg/m^{2)}$)	Vật liệu	Dòng một chiều theo A		Dòng một chiều theo A	
					Một chiều và xoay chiều dưới 60 Hz			
					Trong nhà		Ngoài nhà	
					Được sơn	Để trần	Được sơn	Để trần
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	8	2310	20,6	E-CU F25	3410	2780	3330	3180

4.1.4. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 7 (TPP7) và (TPP8)

$$S_{tttpp7} = \frac{S_{ttb7}}{2} = \frac{7122,93}{2} = 3561,4 \text{ kVA} \qquad (4.6)$$

$$I_{tttpp7} = \frac{S_{tttpp7}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{3561,4}{0,6\sqrt{3}} = 3427,7 \text{ A} \qquad (4.7)$$

Tra bảng 7.3 PL [2] chọn thanh dẫn nhôm tiết diện hình máng có quét sơn có thông số kỹ thuật :

Bảng 4.4 : Thông số kỹ thuật cho thanh dân của tủ phân phối số 7

Kích thước,mm				Tiết diện một thanh mm^2	Mômen chống uốn của tiết diện, cm^3			Dòng điện phụ tải, A
					Một thanh		Hai thanh dẫn ghép đối với trục y_0-y_0,W_{yc}	
h	b	c	r		Đối với trục x- x,W_x	Đối với trục y- y,W_y		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	45	6	8	1010	27	5,9	58	3500

4.2. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 1 (lấy điện từ trạm B1)

4.2.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

$$I_{tttpp1} = \frac{S_{tttpp1}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{4813,18}{0,6\sqrt{3}} = 4813,18 \text{ A} \qquad (4.8)$$

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.5 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M50	3,4	690	5000	85	815	484	367

4.2.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B1) và 8 đầu ra trong đó 7 đầu ra cung cấp cho 7 tủ động lực, 1 đầu ra còn lại cung cấp cho tủ chiếu sáng.

4.2.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.2.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,6.0,6\sqrt{3}} = 967,74 \text{ A} \qquad (4.9)$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.6 : Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	967,74
2	ĐL2	600	967,74
3	ĐL3	600	967,74
4	ĐL4	600	967,74
5	ĐL5	600	967,74
6	ĐL6	500	806,45
7	ĐL7	500	806,45
8	Chiếu sáng	35	56,45

+ $I_{ttcs} = \frac{P_{cs}}{0,6.U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{35}{0,6.0,6.\sqrt{3}} = 56,45$ A (4.10)

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn 2 aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.7: Thông số kỹ thuật aptpmat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M12	3,4	690	1250	40	435	439	367

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.8: Thông số kỹ thuật aptpmat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
NS100L 16 → 100 (A)	3,4	690	100	50	105	161	86

4.2.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} \qquad (4.11)$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A \qquad (4.12)$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A) \qquad (4.13)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

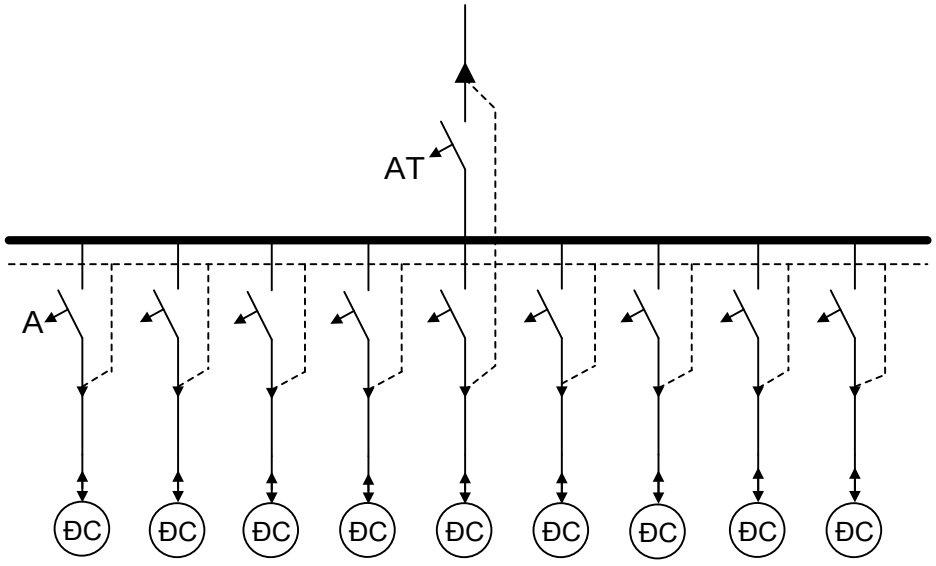
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.9 : Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	967,74	630	1088
TPP – ĐL2	967,74	630	1088
TPP – ĐL3	967,74	630	1088
TPP – ĐL4	967,74	630	1088
TPP – ĐL5	967,74	630	1088
TPP – ĐL6	806,45	500	946
TPP – ĐL7	806,45	500	946
TPP – ĐL8	56,45	16	107

4.2.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.1 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.2.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến máy bơm áp lực

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A \qquad (4.18)$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A) \qquad (4.19)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.10 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Máy bơm áp lực	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm áp lực	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm áp lực	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm áp lực	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm áp lực	600	1088	967,74	3x630
Máy nén khí	100	174	161,29	3x35 +1x 25
Máy nén khí	100	174	161,29	3x35 +1x 25
Máy nén khí	100	174	161,29	3x35 + 1x25
Máy nén khí	100	174	161,29	3x35 + 1x25
Máy nén khí	100	174	161,29	3x35 + 1x25
Máy bơm vào bồn chứa	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Máy bơm vào bồn chứa	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ bơm nước thổi khí	100	174	161,29	3x35 + 1x25
Động cơ bơm nước thổi khí	100	174	161,29	3x35 + 1x25

4.3. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 2 (LẤY ĐIỆN TỪ TRẠM B1)

4.3.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

$$I_{tttpp2} = \frac{S_{tttpp2}}{U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{5002,8}{0,6\sqrt{3}} = 4813,94 \text{ A} \quad (4.20)$$

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.11: Thông số kỹ thuật aptoma**t**

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M50	3,4	690	5000	85	815	484	367

4.3.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B1) và 9 đầu ra trong đó 8 đầu ra cung cấp cho 8 tủ động lực, 1 đầu ra còn lại cung cấp cho tủ chiếu sáng.

4.3.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.3.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,6.0,6\sqrt{3}} = 967,74 \text{ A} \quad (4.21)$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.12 : Phụ tải tính toán của các nhóm**.**

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	967,74
2	ĐL2	600	967,74
3	ĐL3	600	967,74
4	ĐL4	600	967,74
5	ĐL5	600	967,74
6	ĐL6	600	967,74
7	ĐL7	600	967,74
8	ĐL8	750	1209,6
9	Chiếu sáng	10	16,1

+ $I_{ttcs} = \frac{P_{cs}}{0,6.U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{10}{0,6.0,6.\sqrt{3}} = 16,1$ A (4.22)

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn 2 aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.13: Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M12	3,4	690	1250	40	435	439	367

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.14: Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
NS100L 16 → 100 (A)	3,4	690	100	50	105	161	86

4.3.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện

phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} \qquad (4.23)$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A \qquad (4.24)$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A) \qquad (4.25)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

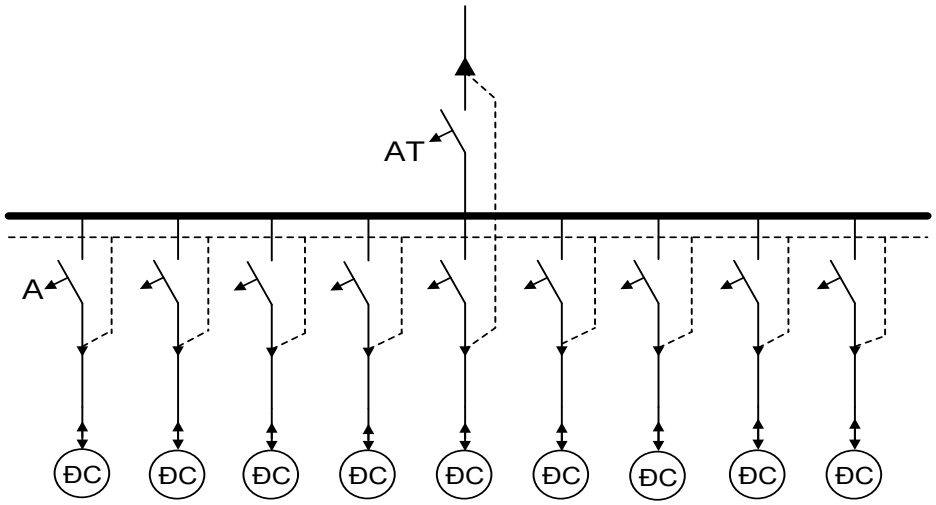
Bảng 4.15: Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	967,74	630	1088
TPP – ĐL2	967,74	630	1088
TPP – ĐL3	967,74	630	1088
TPP – ĐL4	967,74	630	1088
TPP – ĐL5	967,74	630	1088
TPP – ĐL6	967,74	630	1088
TPP – ĐL7	967,74	630	1088
TPP – ĐL8	1209,6	630	1088
TPP – CS	16,1	16	107

4.3.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ

do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.2 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.3.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến Máy bơm tuần hoàn

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A \qquad (4.26)$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A) \qquad (4.27)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.16: Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Máy bơm tuần hoàn	600	1088	967,74	3x630
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 +1x 50
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ phun nước làm mát	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ tháp nước	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ tháp nước	150	254	241,9	3x70 + 1x50
Động cơ bơm nước thổi khí	75	174	120,96	3x35 + 1x25
Động cơ bơm nước thổi khí	75	174	120,96	3x35 + 1x25

4.4. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 3 (lấy điện từ trạm B2)

4.4.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.1

I_{tttpp3} = 4702,6 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.17 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M50	3,4	690	5000	85	815	484	367

4.4.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B2) và 8 đầu ra trong đó 7 đầu ra cung cấp cho 7 tủ động lực, 1 đầu ra còn lại cung cấp cho tủ chiếu sáng.

4.4.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.4.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

- Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,6.0,6\sqrt{3}} = 967,74 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.18 : Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	967,74
2	ĐL2	600	967,74
3	ĐL3	600	967,74
4	ĐL4	600	967,74
5	ĐL6	600	967,74
6	ĐL7	600	967,74
7	Chiếu sáng	77	124,19

- $I_{ttcs} = \frac{P_{cs}}{0,6.U_{đm}\sqrt{3}} = \frac{77}{0,6.0,6.\sqrt{3}} = 124,19 \text{ A}$

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn 2 aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.19 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M12	3,4	690	1250	40	435	439	367

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.20: Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
NS100L 16 → 100 (A)	3,4	690	100	50	105	161	86

4.4.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

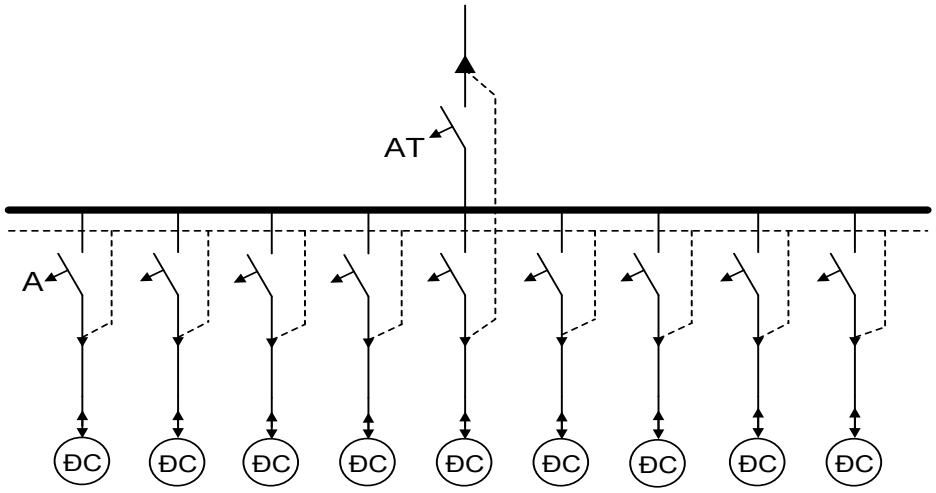
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.21 : Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL2	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL3	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL4	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL5	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL6	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL7	967,74	3x630	1088
TPP – ĐL8	124	3x35	174

4.4.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.3 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.4.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ ép nhựa

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 967,74\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 1250}{1.5} = 1041,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 1 lõi cách điện PVC có F=630 mm^2 với I_{cp}= 1088 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.22 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630
động cơ ép nhựa	600	1088	967,74	3x630

4.5. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 4 (lấy điện từ trạm B2)

4.5.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

I_{tttpp4} = 4702,6 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.23 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M50	3,4	690	5000	85	815	484	367

4.5.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B2) và 7 đầu ra cung cấp cho 7 tủ động lực

4.5.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.5.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,8.0,6\sqrt{3}} = 722 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.24 : Phụ tải tính toán của các nhóm**.**

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	722
2	ĐL2	600	722
3	ĐL3	600	722
4	ĐL4	600	722
5	ĐL5	600	722
6	ĐL6	600	722
7	ĐL7	330	532,25

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.25 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	800	65	210	374	262

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.26 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
NS630L 250 → 630 (A)	3,4	690	630	50	140	255	110

4.5.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

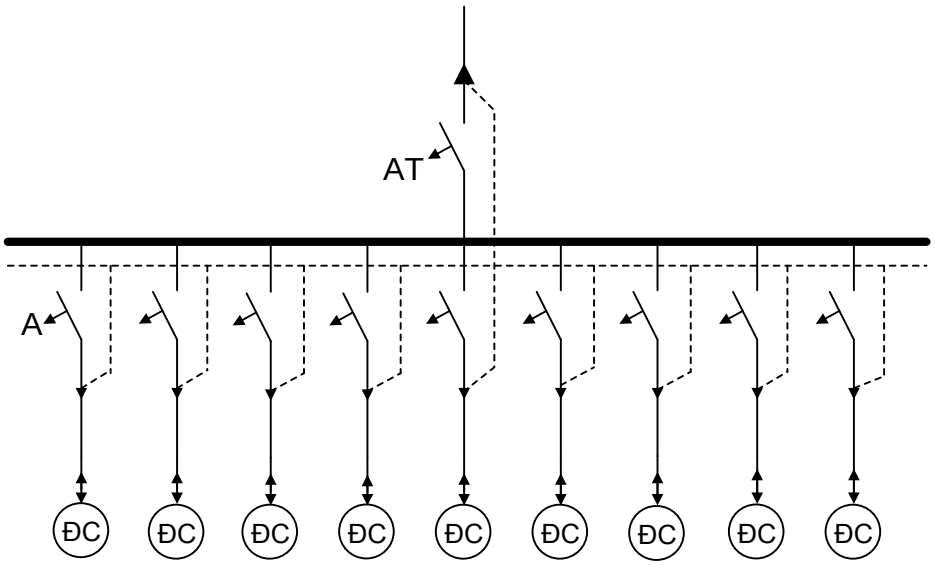
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.27: Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	722	3x500	946
TPP – ĐL2	722	3x500	946
TPP – ĐL3	722	3x500	946
TPP – ĐL4	722	3x500	946
TPP – ĐL5	722	3x500	946
TPP – ĐL6	722	3x500	946
TPP – ĐL7	532,25	3x240+95	538

4.5.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.4 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.5.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ ép nhựa

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\ A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=3x500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.28 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Động cơ ép nhựa	600	946	722	3x630
Động cơ ép nhựa	600	946	722	3x630
Động cơ ép nhựa	600	946	722	3x630
Động cơ ép nhựa	600	946	722	3x630
Động cơ ép nhựa	600	946	722	3x630
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ lai băng tải	75	113	90,21	3x16
Động cơ bơm dầu bôi trơn	45	66	54	3x6
Động cơ bơm dầu bôi trơn	45	66	54	3x6
Động cơ nâng hạ	45	66	54	3x6
Động cơ nâng hạ	45	66	54	3x6

4.6. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 5 (lấy điện từ trạm B3)

4.6.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

I_{tttpp5} = 3097,4 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.29 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M32	3,4	690	3200	75	435	439	367

4.6.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B2) và 5 đầu ra cung cấp cho 5 tủ động lực

4.6.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.6.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,8.0,6\sqrt{3}} = 722 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.29 - Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	722
2	ĐL2	600	722
3	ĐL3	600	722
4	ĐL4	600	722
5	ĐL5	600	722

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.30 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	800	65	210	374	262

4.6.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

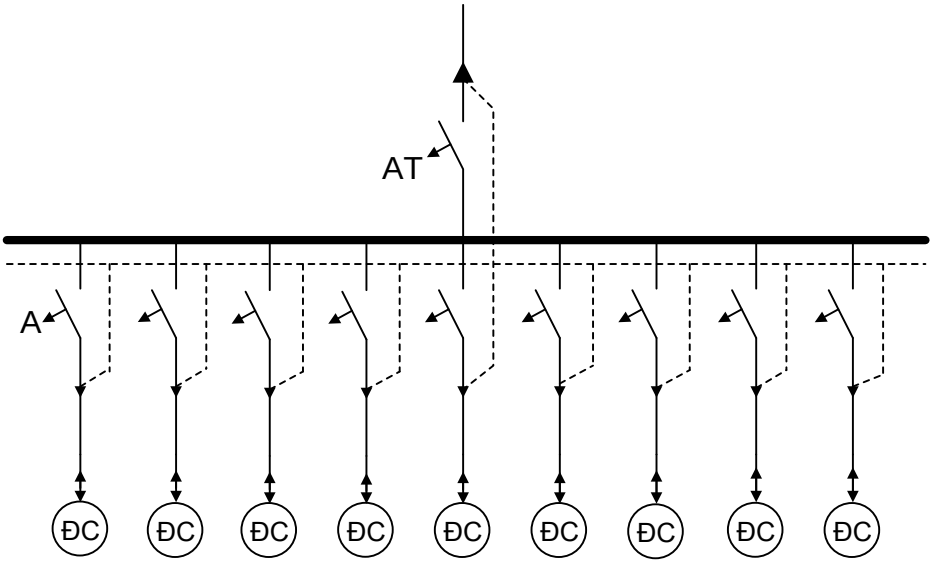
Bảng 4.31: Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	722	3x500	946
TPP – ĐL2	722	3x500	946
TPP – ĐL3	722	3x500	946
TPP – ĐL4	722	3x500	946
TPP – ĐL5	722	3x500	946

4.6.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ

do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.5: Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.6.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ quay ly tâm

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\ A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=3x500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.32 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Nò đốt	600	946	722	3x500
Nò đốt	600	946	722	3x500
Nò đốt	600	946	722	3x500
Nò đốt	600	946	722	3x500
Động cơ hút nước	150	192	180,42	3x50+1x35
Động cơ hút nước	150	192	180,42	3x50+1x35
Động cơ hút nước	150	192	180,42	3x50+1x35
Động cơ hút nước	150	192	180,42	3x50+1x35

4.7. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 6 (lấy điện từ trạm B3)

4.7.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

I_{tttpp6} = 3097,4 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.33 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M32	3,4	690	3200	75	435	439	367

4.7.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B2) và 5 đầu ra cung cấp cho 5 tủ động lực,trong đó phụ tải chiếu sang sẽ dùng trung tủ động lực số 5

4.7.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.7.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{600}{0,8.0,6\sqrt{3}} = 722 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.34: Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	600	722
2	ĐL2	600	722
3	ĐL3	600	722
4	ĐL4	600	722
5	ĐL5	533,5	641,7

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.35 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	800	65	210	374	262

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.36 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	630	50	140	255	110

4.7.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn

định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

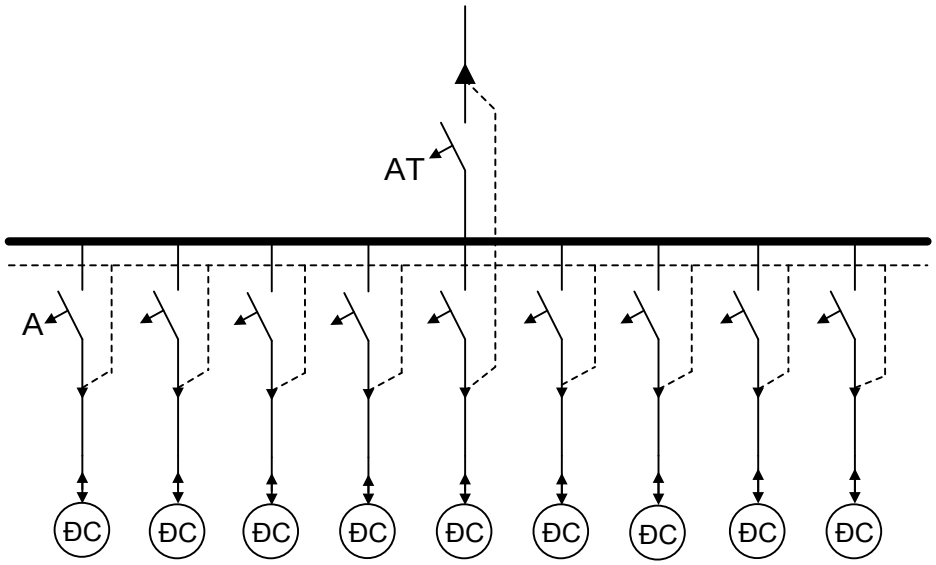
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.37 : Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	722	3x500	946
TPP – ĐL2	722	3x500	946
TPP – ĐL3	722	3x500	946
TPP – ĐL4	722	3x500	946
TPP – ĐL5	641,7	3x400	662

4.7.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.6 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.7.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ quay ly tâm

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 722\ A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 800}{1.5} = 666,6(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=3x500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.38 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Động cơ quay ly tâm	600	946	722	3x500
Động cơ quay ly tâm	600	946	722	3x500
Động cơ hút khí	100	127	120,281	3x25
Động cơ hút khí	100	127	120,281	3x25
Động cơ hút khí	100	127	120,281	3x25

Động cơ hút khí	100	127	120,281	3x25
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ lai bang tải	75	100	90,21	3x16
Động cơ nhỏ khác	150	192	180,42	3x50
Quạt thông gió	7.5	23	9	3x1,5
Quạt thông gió	7.5	23	9	3x1,5
Quạt thông gió	7.5	23	9	3x1,5
Máy điều hòa	3	23	3,6	3x1,5
Máy điều hòa	3	23	3,6	3x1,5
Máy điều hòa	3	23	3,6	3x1,5
Động cơ nâng hạ	25	31	30,07	3x2,5
Động cơ nâng hạ	25	31	30,07	3x2,5
Động cơ bơm nguyên liệu vào	35	54	42,09	2x6
Động cơ bơm nguyên liệu vào	35	54	42,09	2x6
Động cơ bơm nguyên liệu ra	35	54	42,09	2x6
Động cơ bơm nguyên liệu ra	35	54	42,09	2x6

4.8. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 7 (lấy điện từ trạm B4)

4.8.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

I_{tttpp6} = 3427,7 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.39 : Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M40	3,4	690	4000	75	435	439	367

4.8.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B4) và 8 đầu ra cung cấp cho 6 tủ động lực

4.8.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.8.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{500}{0,8.0,6\sqrt{3}} = 722 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.40 : Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	500	601,4
2	ĐL2	500	601,4
3	ĐL3	500	601,4
4	ĐL4	500	601,4
5	ĐL5	500	601,4
6	ĐL6	500	601,4
7	ĐL7	500	601,4
8	ĐL8	500	601,4

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.41: Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	630	50	140	225	110

4.8.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 601,4\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 630}{1.5} = 525(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

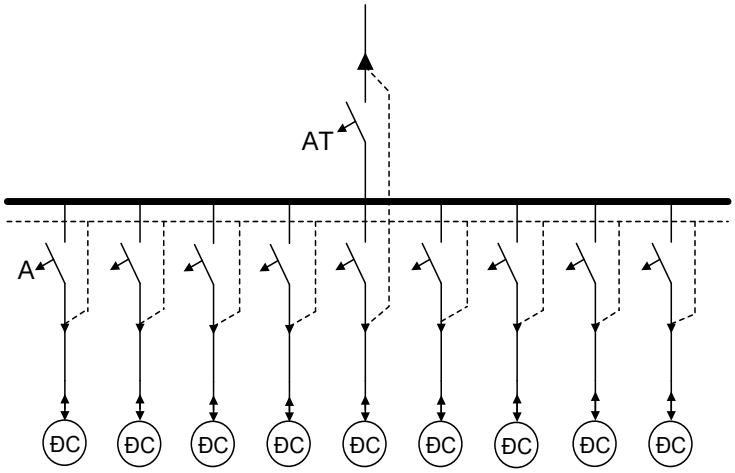
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.42 : Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
TPP – ĐL1	601,4	3x300	621
TPP – ĐL2	601,4	3x300	621
TPP – ĐL3	601,4	3x300	621
TPP – ĐL4	601,4	3x300	621
TPP – ĐL5	601,4	3x300	621
TPP – ĐL6	601,4	3x300	621
TPP – ĐL7	601,4	3x300	621
TPP – ĐL8	601,4	3x300	621

4.8.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.7 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.8.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ quay ly tâm

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 601,4\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 630}{1.5} = 525(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=3x300 mm^2 với I_{cp}= 621 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.43 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150
Tổ máy kéo sợi	250	387	300,7	3x150

4.9. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 8 (lấy điện từ trạm B4)

4.9.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.

I_{tttpp6} = 3427,7 A

Tra bảng 3.8 PL [2] chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.44: Thông số kỹ thuật aptomat

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax}(kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
M40	3,4	690	4000	75	435	439	367

4.9.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.

Tủ phân phối được chọn bao gồm 1 đầu vào(nhận điện từ B4) và 13 đầu ra cung cấp cho 12 tủ động lực và 1 tủ chiếu sáng

4.9.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.

Aptomat tổng được chọn theo dòng làm việc lâu dài. Chọn aptomat không khí, dòng từ 800 đến 6300 A do Merlin Gerin chế tạo

4.9.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.

+ Chọn aptomat cho tủ động lực 1

$$I_{ttdl} = \frac{P_{ttdl}}{\cos\varphi.U_{đm}.\sqrt{3}} = \frac{500}{0,8.0,6\sqrt{3}} = 601,4 \text{ A}$$

Tương tự ta có bảng phụ tải tính toán các nhóm

Bảng 4.45: Phụ tải tính toán của các nhóm.

Nhóm phụ tải	Tủ động lực	P_{tt} (kVA)	I_{tt} (A)
1	ĐL1	500	601,4
2	ĐL2	500	601,4
3	ĐL3	500	601,4
4	ĐL4	500	601,4
5	ĐL5	500	601,4
6	ĐL6	500	601,4
7	ĐL7	**75,5**	121
8	ĐL8	**25,85**	41,45
9	ĐL9	**29,9**	47,95
10	ĐL10	**78,8**	126,37
11	ĐL11	**45,45**	72,89
12	ĐL12(khu văn phòng)	38,4	46,18
13	Chiếu sáng	92	110,65

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.46 : Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 320 → 800 (A)	3,4	690	630	50	140	225	110

Tra bảng 3.7 PL [2] chọn 1 aptomat kiểu hộp, dòng từ 16 đến 1000 A do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật :

Bảng 4.47: Thông số kỹ thuật aptomat nhánh

Loại	Số cực	$U_{đm}$ (V)	$I_{đm}$ (A)	I_{Nmax} (kA)	Kích thước (mm)		
					Rộng	Cao	Sâu
C801L 16 → 160 (A)	3,4	690	160	50	105	161	86

4.9.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.

Các đường cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực được đi trong rãnh cáp nằm dọc trong tường và bên cạnh lối đi lại . Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép, kiểm tra phối hợp với các thiết bị bảo vệ và điều kiện ổn định nhiệt khi có ngắn mạch. Do chiều dài cáp không lớn nên có thể bỏ qua, không cần kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép.

Điều kiện kiểm tra phối hợp với thiết bị bảo vệ của cáp khi bảo vệ bằng aptomat:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđn}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5}$$

Chọn cáp từ tủ phân phối đến tủ động lực 1:

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 601,4A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 630}{1.5} = 525(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=500 mm^2 với I_{cp}= 946 A

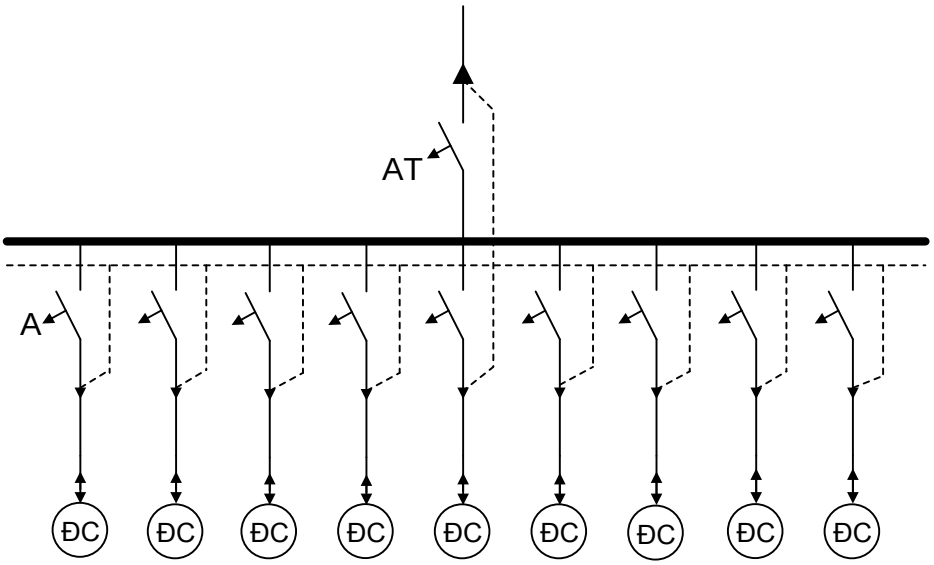
Các tuyến cáp khác được chọn tương tự, kết quả ghi trong bảng sau:

Bảng 4.48 :Kết quả chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt},(A)	$F_{cáp}$,(mm^2)	I_{cp},(A)
ĐL1	601,4	3x300	621
ĐL2	601,4	3x300	621
ĐL3	601,4	3x300	621
ĐL4	601,4	3x300	621
ĐL5	601,4	3x300	621
ĐL6	601,4	3x300	621
ĐL7	121	3x25	127
ĐL8	41,45	3x4	42
ĐL9	47,95	3x6	54
ĐL10	126,37	3x25	127
ĐL11	72,89	3x10	87
ĐL12	46,18	3x6	54
Chiếu sáng	110,65	3x25	127

4.9.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng.

Chọn tủ động lực căn cứ vào điện áp, dòng điện, số lộ ra cũng như các thiết bị đóng cắt và bảo vệ đựt sẵn trong tủ. Các tủ động lực đều chọn loại tủ do Siemens chế tạo có sẵn cầu dao, cầu chì, và khởi động từ, có thể lựa chọn theo catalogue của hãng.



Hình 4.8 : Sơ đồ nguyên lý tủ động lực.

4.9.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ

Tất cả các dây dẫn trong phân xưởng đều chọn loại cáp 4 lõi vỏ PVC đi hào dưới nền phân xưởng

Chọn cáp đến động cơ quay ly tâm

$$I_{cp} \geq I_{tt} = 601,4\,A$$

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđnh}}{1.5} = \frac{1.25 \times I_{đmA}}{1.5} = \frac{1.25 \times 630}{1.5} = 525(A)$$

Kết hợp 2 điều kiện chọn cáp ta chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC có F=3x300 mm^2 với I_{cp}= 621 A

Các đường cáp từ tủ động lực đến các thiết bị còn lại được chọn tương tự

Bảng 4.49 : Kết quả chọn cáp đến từng thiết bị.

Tên máy	$P_{đm}$ (kW)	I_{cp} (A)	I_{tt} (A)	Tiết diên ($mm^{2)}$
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Tổ máy kéo sợi	500	621	601,4	3x300
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren cấp chính xác cao				3x1,5
Máy doa toạ độ				3x1,5
Máy bào ngang				3x1,5
Máy xọc				3x1,5
Máy phay vạn năng				3x1,5
Máy mài tròn				3x1,5
Máy mài phẳng				3x1,5
Máy mài tròn				3x1,5
Máy mài vạn năng				3x1,5
Máy mài dao cắt gọt				3x1,5
Máy mài mũi khoan				3x1,5
Máy mài sắc mũi phay				3x1,5
Máy mài dao chốt				3x1,5
Máy mài mũi khoét				3x1,5
Máy mài thô				3x1,5

Máy phay ngang				3x1,5
Máy phay đứng				3x1,5
Máy khoan đứng				3x1,5
Máy khoan đứng				3x1,5
Máy cắt mép				3x1,5
Thiết bị để hoá bền kim loại				3x1,5
Máy giũa				3x1,5
Máy khoan bàn				3x1,5
Máy mài tròn				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy tiện ren				3x1,5
Máy khoan hướng tâm				3x1,5
Máy bào ngang				3x1,5
Máy khoan đứng				3x1,5
Máy bào ngang				3x1,5
Máy mài phá				3x1,5
Máy khoan bào				3x1,5
Máy biến áp hàn				3x1,5

4.10. THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG

4.10.1. Hệ số nối đất của trạm biến áp phân xưởng

Nối đất làm việc phía trung tính hạ áp máy biến áp nhằm mục đích sử dụng điện áp dây (U_d) và sử dụng điện áp pha (U_f).

Nối đất an toàn : Đó là hệ thống nối đất bao gồm các cọc và dây đẫn tiếp đất, đảm bảo điện áp bước (U_b) và điện áp tiếp xúc (U_{tx}) nhỏ, không gây nguy hiểm cho người khi tiếp xúc với thiết bị điện.

Theo quy phạm trang bị điện, điện trở của hệ thống nối đất thì $R_đ$ [4Ω (đối với máy biến áp > 1000 kVA) mạng hạ áp có dây trung tính máy biến áp an toàn cho người vận hành và sử dụng.

Nối đất chống sét: Để bảo vệ các thiết bị trong trạm tránh sóng quá điện áp truyền từ đường dây vào. Phải đặt bộ chống sét van 22 kV ở đầu đường cáp 22 kV (đầu nối vào đường dây 22kV), tại cột chống sét van phải nối đất.

4.10.2. Tính toán hệ thống nối đất

Máy biến áp B3 có 2 cấp điện áp U = 22/0,4 kV. Ở cấp hạ áp có dòng lớn vì vậy điện trở nối đất của trạm yêu cầu không vượt quá 4 Ω

Theo số liệu địa chất ta có thể lấy điện trở xuất của đất tại khu vực xây dựng trạm biến áp phân xưởng B3 là :

$\rho = 0,4 . 10^4$ Ω.cm

Xác định điện trở nối đất của 1 cọc.

$$R_{1c} = \frac{0,366}{l}.\rho.K_{max}\left[lg\frac{21}{d} + \frac{1}{2}log\frac{4t+1}{4t-1}\right](\Omega)$$

Trong đó :

ρ- điện trở xuất của đất Ω/cm

K_{max} =1,5 hệ số mùa cọc

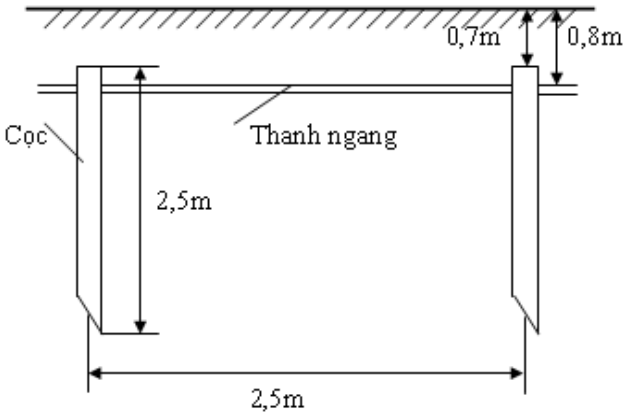
d- đường kính ngoài của cọc, m

l- chiều dài của cọc, m

t- độ chôn sâu của cọc, tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc (cm)

Đối với thép góc có bề rộng của cạnh là b, đường kính ngoài đẳng trị được tính :d = 0,95b

Ta dùng thép góc L60 x 60 x 6 dài 2,5m để làm cọc thẳng đứng của thiết bị nối đất, đặt cách nhau 2,5m và chôn sâu 0,7m.



Với tham số cọc như trên, công thức trên có thể tính gần đúng như sau:

$R_{1c} = 0,00298 . \rho_{max} = 0,00298 . K_{max} . \rho$ (Ω)

$R_{1c} = 0,00298 . 1,5 . 0,4 . 10^4 = 17,88$ (Ω)

Xác định sơ bộ số cọc.

$$n = \frac{R_{1c}}{K_{sdc}.R_{yc}}$$

Trong đó:

K_{sdc} - hệ số sử dụng cọc, tra bảng PL 6.6 TL[1] lấy sơ bộ $K_{sdc} = 0,58$ (với tỷ số a/l = 1)

R_{yc}- điện trở nối đất yêu cầu, $R_{yc} = 4$ Ω

Ta có : $n = \frac{17,88}{0,58.4} = 7,71$(cọc)

Ta lấy tròn số n = 8 cọc

Xác định điện trở thanh nối nằm ngang

$$R_t = \frac{0,366}{l}.\rho_{max\,t}.\lg\frac{2l^2}{bt}(\Omega)$$

Trong đó :

ρ_{maxt} - là điện trở suất của đất ở độ sâu chôn thanh nằm ngang Ω/cm (lấy độ

sâu = 0,8m) lấy $k_{maxt} = 3$.

$\rho_{maxt} = \rho_đ . 3 = 0,4 . 10^4 . 3 = 1,2.10^4$ (Ω/cm)

l- chiều dài (chu vi) mạch vòng tạo nên bởi các thanh nối ,cm.

Trạm biến áp thiết kế có kích thước là :

Chiều dài: a = 11,1 m

Chiều rộng: b = 3,1 m

Khi thiết kế nối đất cho trạm ta chôn hệ thống nối đất cách tường là 0,45 m về các phía khi đó ta có:

Mạch vòng nối đất chôn xung quanh trạm thiết kế có chu vi: 2.(12+4) = 32 m

$\Rightarrow$ l = 3200 cm

b- bề rộng thanh nối b = 4 cm

t- chiều chôn sâu thanh nối t = 80 cm

Ta có: $R_t = \frac{0,366.1,2.10^4}{3200} \lg \frac{2.(3200)^2}{4.80} = 6,6\ \Omega$

Điện trở của thanh nối thực tế còn cần phải xét đến hệ số sử dụng thanh K_{sdt} theo số cọc chôn thẳng đứng, tra bảng PL 6.6 TL1 ta tìm được $K_{sdt} = 0,36$ với n = 8:

Vậy điện trở thực tế của thanh là:

$$R_N = \frac{R_t}{K_{sdt}} = \frac{6,6}{0,36} = 18,33\ \Omega$$

Ta tính được điện trở nối đất cần thiết của toàn bộ số cọc là:

$$R_c = \frac{R_{nd}.R_N}{R_N - R_{nd}} = \frac{4.18,33}{18,33 - 4} = 5,12\ \Omega$$

Số cọc cần phải đóng là:

$$n = \frac{R_{1c}}{K_{sd}.R_c} = \frac{17,88}{0,58.5,12} = 6,02$$

Lấy tròn n = 6 cọc tra bảng PL 6.6 TL1 ta tìm được hệ số sử dụng cọc và thanh ngang là: $K_{sdc} = 0,62$; $K_{sdt} = 0,4$

Từ công thức xác định điện trở khuếch tán của thiết bị nối đất gồm hệ thống cọc và thanh nối nằm ngang.

$$R_{nd} = \frac{R_c.R_t}{R_c.K_{sdt} + n.R_t.K_{sdc}} = \frac{5,12.6,6}{5,12.0,4 + 6.6,6.0,62} = 3,53\ \Omega < 4\ \Omega$$

Điện trở của hệ thống nối đất thỏa mãn yêu cầu kĩ thuật.

Tóm lại hệ thống hệ thống nối đất cho trạm được thiết kế như sau:

Dùng 6 thanh thép góc L60 x 60 x 6 dài 2,5m chôn thành mạch vòng 32m

CHƯƠNG 5.

TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG ĐỂ NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT CHO TOÀN NHÀ MÁY

5.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Phần lớn hộ công nghiệp trong quá trình làm việc tiêu thụ từ mạng điện cả công suất tác dụng P lẫn công suất phản kháng Q. Các nguồn tiêu thụ công suất phản kháng là: động cơ không đồng bộ (tiêu thụ khoảng 60-65% tổng công suất phản kháng của mạng điện xí nghiệp), máy biến áp (tiêu thụ khoảng 20-25%). Đường dây và các thiết bị khác (tiêu thụ khoảng 10%),… tùy thuộc vào thiết bị điện mà xí nghiệp cá thể tiêu thụ một lượng công suất phản kháng nhiều hay ít.

Truyền tải một lượng công suất phản kháng qua dây dẫn và máy biến áp sẽ gây ra tổn thất điện áp, tổn thất điện năng lớn và làm giảm khả năng truyền tải trên các phần tử của mạng điện do đó để có lợi cho về kinh tế - kỹ thuật trong lưới điện cần nâng cao hệ số công suất tự nhiên hoặc đưa nguồn bù công suất phản kháng tới gần nơi tiêu thụ để tăng hệ số công suất $\cos\varphi$ làm giảm lượng công suất phản kháng nhận từ hệ thống điện.

Nâng cao hệ số công suất tự nhiên bằng cách:

- Thay các động cơ non tải bằng các động cơ có công suất nhỏ hơn.
- Giảm điện áp đặt vào động cơ thường xuyên non tải.
- Hạn chế động cơ không đồng bộ chạy non tải.
- Thay động cơ không đồng bộ bằng động cơ đồng bộ.

Nếu tiến hành các biện pháp trên để giảm lượng công suất phản kháng tiêu thụ mà hệ số công suất của xí nghiệp vẫn chưa đạt yêu cầu thì phải dùng biện pháp khác đặt thiết bị bù công suất phản kháng.

5.2.CHỌN THIẾT BỊ BÙ VÀ VỊ TRÍ ĐẶT.

5.2.1.Chọn thiết bị bù.

Để bù công suất phản kháng cho nhà máy có thể dùng các thiết bị bù sau:

❖ Máy bù đồng bộ:

- Có khả năng điều chỉnh trơn.
- Tự động với giá trị công suất phản kháng phát ra (có thêt tiêu thụ công suất phản kháng.)
- Công suất phản kháng không phụ thuộc điện áp đặt vào, chủ yếu phụ thuộc vào dòng kích từ.
- Giá thành cao.
- Lắp ráp, vận hành phức tạp.
- Gây tiếng ồn lớn.
- Tiêu thụ một lượng công suất tác dụng lớn.

❖ Tụ điện:

- Tổn thất công suất tác dụng ít.
- Lắp đặt, vận hành đơn giản, ít bị sự cố.
- Công suất phản kháng phát ra phụ thuộc vào điện áp đặt vào tụ.
- Có thể sử dụng nơi khô ráo bất kỳ để đặt bộ tụ.
- Giá thành rẻ.
- Công suất phản kháng phát ra theo bậc và không thể thay đổi được.
- Thời gian phục vụ, độ bền kém.

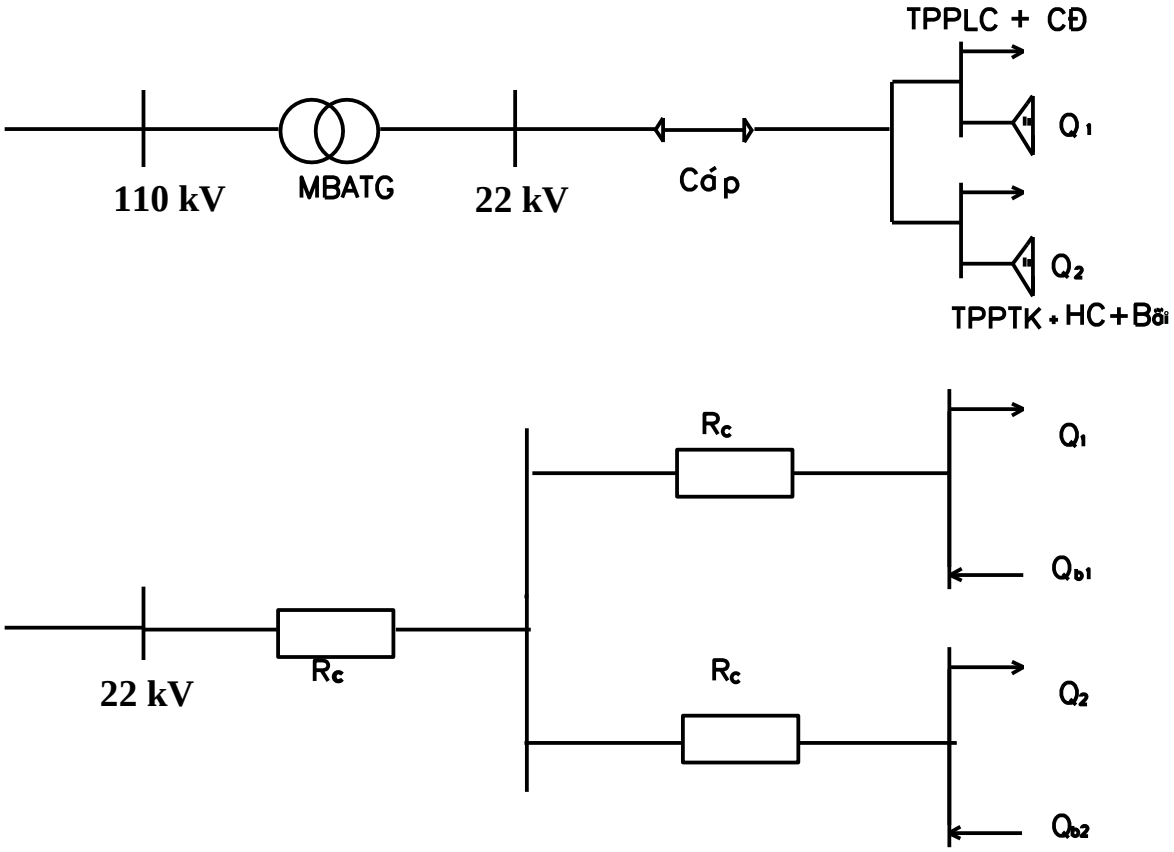
Theo các phân tích ở trên thì tụ bù thường được lắp đặt để nâng cao hệ số công suất cho các xí nghiệp.

5.2.2.Vị trí đặt thiết bị bù

Về nguyên tắc để có lợi nhất về mặt giảm tổn thất điện áp, tổn thất điện năng cho đối tượng dùng điện là đặt phân tán các bộ tụ bù cho từng động cơ điện, tuy nhiên nếu đặt phân tán quá sẽ không có lợi về vốn đầu tư, lắp đặt và

quản lý vận hành. Vì vậy, việc đặt thiết bị bù tập trung hay phân tán là tùy thuộc vào cấu trúc hệ thống cấp điện của đối tượng. Do tính chất của phụ tải nhà máy bao gồm cả phujtair dùng điện áp 0,4 kv do đó ta tiến hành bù ở thanh cái các trạm phân phối .Mặt khác do khỏang cách từ máy biến áp hạ áp tới các phụ tải dùng điện là ngắn do vậy tổn thất điện áp là không đáng kể.

5.3.XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN BỐ DUNG LƯỢNG BÙ



Hình 5.1 : Sơ đồ nguyên lý và thay thế tính toán dung lượng bù nhà máy

5.3.1.Tính hệ số $\cos\varphi_{tb}$ của toàn nhà máy.

Ta có:

$$\cos\varphi_{nm} = \frac{P_{ttnm}}{S_{ttnm}} = \frac{22163,07}{28707,55} = 0,77$$

Hệ số $\cos\varphi$ tối thiểu do nhà nước quy định từ $(0.85 \div 0.95)$, như vậy ta phải bù sông suất phản kháng cho nhà máy để nâng cao hệ số $\cos\varphi$.

5.3.2.Tính dung lượng bù tổng của toàn nhà máy.

Dung lượng bù của nhà máy cần phải được xác định để hệ số $\cos\varphi_{tbnm}$ đạt đến giá trị tối thiểu do nhà nước quy định (theo quy định hiện hành thì hệ số công suất của nhà máy không được nhỏ hơn ($0.85 \div 0.95$). Như vậy việc tính dung lượng bù ở đây là dung lượng bù cưỡng bức để đạt giá trị quy định mà không phải xác định dung lượng bù kinh tế của hộ dùng điện. Vì vậy dung lượng bù của xí nghiệp xác định theo biểu thức sau:

$$Q_{b\Sigma} = P_{ttnm}.(tg\varphi_1 - tg\varphi_2)$$

Trong đó:

P_{ttnm} - phụ tải tính toán của toàn nhà máy.

$tg\varphi_1$ - tương ứng với $\cos\varphi_1$ (hệ số công suất trước khi bù).

$tg\varphi_2$ - tương ứng với $\cos\varphi_2$ (hệ số công suất cần đạt tới).

$$\cos\phi_1 = 0,77 \rightarrow tg\phi_1 = 0,83$$

$$\cos\varphi_2 = 0.95 \rightarrow tg\varphi_2 = 0.33$$

$$Q_{b\Sigma} = 22163,07 \times (0,83 - 0.33) = 11081,535\,(kVAr)$$

5.3.3.Chọn tụ bù

Tụ điện thường được chọn theo điện áp định mức. Số lượng tùy thuộc vào dung lượng bù. Dung lượng do tụ điện sinh ra được tính theo biểu thức:

$Q_{td} = 2\pi.f.U^2.C = 0,314.0,4^2.C$ (kVAr)Trong đó : U là điện áp đặt lên cực của tụ điện (kV)

- C là tụ điện dung của tụ điện (μF)

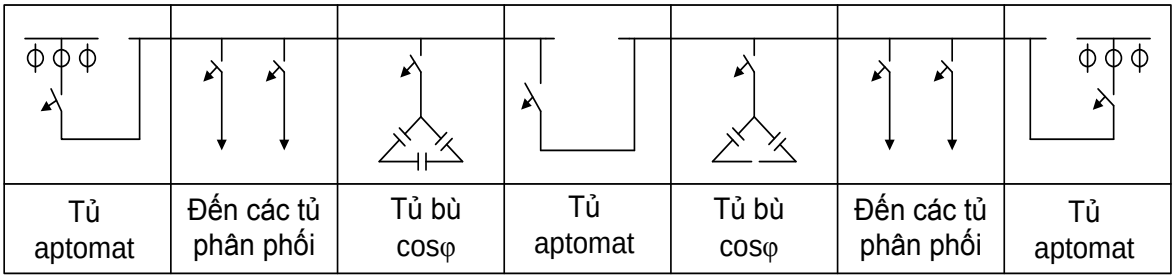
Chọn tụ được chế tạo thành 3 pha,3 phần tử của nó được nối thành hình tam giác. Căn cứ vào kết quả trên ta chọn dùng loại bộ tụ được bảo vệ bằng aptomat, trong tủ có đặt bóng đèn làm điện trở phóng điện.

Tra bảng 5.1 [2] ta chọn tụ có thông số kĩ thuật như sau

Loại	$P_{danh\ định}$	$C_{danh\ định}$ (μF)	Kiểu chế tạo	Chiều cao	Khối lượng (kg)
KCL-0,66-25-3Y3	25	183	3 pha	418	30

Chọn số lượng tụ bù :

$$n = \frac{11081,535}{25} = 443$$



Hình 5.2: Sơ đồ nguyên lý đặt tụ bù cosφ trong trạm đặt 2 máy biến áp.

KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài "**Thiết kế hệ thống cung cấp điện cho Nhà Máy Sơ Sợi Đình Vũ**" dưới sự hướng dẫn tận tình của cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo đến nay em đã hoàn thành đồ án của mình với nội dung như sau:

- Nghiên cứu tổng quan về công nghệ sản xuất sơi sợi
- Tính toán thiết kế cho nhà máy cụ thể

Tuy nhiên đồ án còn nhiều hạn chế:

- Phương án thiết kế cung cấp điện chưa xét đến chỉ tiêu về mặt kinh tế mà chỉ dựa trên chỉ tiêu về mặt kĩ thuật lên chưa đưa ra được phương án tối ưu.
- Phần tính toán bù công suất còn sơ sài

Em rất mong được sự chỉ bảo của thây cô giáo để bản đồ án được hoàn thiện hơn.

Cuối cùng em xin cảm ơn các thầy cô trong Khoa Điện – Điện tử đặc biệt là cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo đã hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp vừa qua.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện

Bùi Khương Duy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tẩm (2001), **Thiết kế cấp điện,** nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
2. Ngô Hồng Quang(2002), **Sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0,4 đến 500kV**, nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
3. Giáo sư, tiến sĩ khoa học Thân Ngọc Hoàn, **máy điện**, nhà xuất bản xây dựng.
4. Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Bội Khuê (2001), **Cung cấp điện**, nhà xuất bản khoa học- kỹ thuật Hà Nội
5. Phạm Văn Giới, Bùi Tín Hữu, Nguyễn Tiến Tôn (2000), **Khí cụ điện**, nhà xuất bản khoa học- kỹ thuật Hà Nội.
6. Phó giáo sư, tiến sĩ Đặng Văn Đào (2005), **Kỹ thuật chiếu sáng**, nhà xuất bản khoa học- kỹ thuật Hà Nội.
7. Nguyễn Công Hiền, Nguyễn Mạnh Hoạch (2003), **Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp đô thị và nhà cao tầng**, nhà xuất bản khoa học- kỹ thuật Hà Nội.
8. Thạc sĩ Ngô Hồng Quang (2006), Giáo trình cung cấp điện, nhà xuất bản giáo dục.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY SƠ SỢI ĐÌNH VŨ 7
1.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ VAI TRÒ KINH TẾ: 7
1.2. ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY 7
1.2.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất sợi 7
1.2.2. Thuyết minh quy trình công nghệ tạo sợi 8
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA TOÀN NHÀ MÁY 10
2.1. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN 10
2.1.1 Khái niệm về phụ tải tính toán 10
2.3. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ MÁY 21
2.3.1. Xác định phụ tải tính toán động lực của nhóm 1 21
2.3.2. Xác định phụ tải động lực tính toán của nhóm còn lại 23
2.4. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO TOÀN NHÀ MÁY 24
2.4.1 Xác định phụ tải tính toán chiếu sang cho từng nhóm 24
2.5. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA CÁC PHÂN XƯỞNG 26
2.6. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHO TOÀN NHÀ MÁY 27
2.6.1 Tâm phụ tải điện 27
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN CAO ÁP CHO NHÀ MÁY 29
3.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN [1] 29
3.2. PHƯƠNG ÁN VỀ CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG [1] 29
3.3. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ, SỐ LƯỢNG, DUNG LƯỢNG CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG 30
3.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠNG CAO ÁP 32

3.5. XÁC ĐỊNH CÁP TOÀN TUYẾN 32
3.6. XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN CÁP TỪ TRẠM PPTT ĐẾN CÁC MÁY BIẾN ÁP 33
3.7. TÍNH TỔN THẤT ĐIỆN CAO ÁP 34
3.7.1. Tổn thất điện áp từ T0 → PPTT 34
3.7.2. Tổn thất điện áp từ PPTT → B1 34
3.7.3. Tổn thất điện áp từ PPTT → B2 35
3.7.4. Tổn thất điện áp từ PPTT → B3 35
3.7.5. Tổn thất điện áp từ PPTT → B4 35
3.8. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CAO ÁP 36
3.9. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CHO CÁC MBA PHÂN XƯỞNG ĐIỆN THEO ĐIỆN ÁP ĐỊNH MỨC VÀ DÒNG ĐIỆN TÍNH TOÁN CÓ TRỊ SỐ LỚN NHẤT 37
3.10. TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH TRONG HỆ THỐNG 37
3.11. TÍNH CHỌN VÀ KIỂM TRA THANH DẪN 41
3.12. CHỌN VÀ KIỂM TRA BU 43
3.13. CHỌN VÀ KIỂM TRA BI 44
3.14. CHỌN CHỐNG SÉT VAN 45
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP CỦA NHÀ MÁY 46
4.1. CHỌN DÂY DẪN XUỐNG CÁC CẤP PHỤ TẢI 46
4.1.1. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 1 (TPP1) và (TPP2) 46
4.1.2. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 3 (TPP3) và (TPP4) 47
4.1.3. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 5 (TPP5) và (TPP6) 48
4.1.4. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 7 (TPP7) và (TPP8) 48
4.2. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 1 (lấy điện từ trạm B1) 49
4.2.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 49
4.2.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 49
4.2.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 49

4.2.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 50
4.2.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 51
4.2.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 52
4.3. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 2 (LẤY ĐIỆN TỪ TRẠM B1) 54
4.3.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 54
4.3.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 54
4.3.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 54
4.3.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 54
4.3.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 55
4.3.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 56
4.3.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 57
4.4. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 3 (lấy điện từ trạm B2) 58
4.4.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.1 58
4.4.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 59
4.4.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 59
4.4.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 59
4.4.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 60
4.4.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 61
4.4.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 61
4.5. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 4 (lấy điện từ trạm B2) 62
4.5.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 62
4.5.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 62
4.5.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 63
4.5.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 63

4.5.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 64
4.5.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 65
4.5.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 65
4.6. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 5 (lấy điện từ trạm B3)66
4.6.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 66
4.6.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 67
4.6.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 67
4.6.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 67
4.6.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 68
4.6.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 68
4.6.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 69
4.7. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 6 (lấy điện từ trạm B3)70
4.7.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 70
4.7.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 70
4.7.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 70
4.7.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 71
4.7.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 71
4.7.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 72
4.7.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 73
4.8. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 7 (lấy điện từ trạm B4)75
4.8.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 75
4.8.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 75
4.8.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 75
4.8.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 75
4.8.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 76

4.8.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 77
4.8.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 78
4.9. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 8 (lấy điện từ trạm B4) 78
4.9.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn. 78
4.9.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối. 79
4.9.3.1.Lựa chọn aptomat tổng. 79
4.9.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. 79
4.9.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực. 80
4.9.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. 81
4.9.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 82
4.10 . THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG
..... 82
4.10.1. Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ 82
4.10.2. Tính toán hệ thống nối đất 80
CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG ĐỂ NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT CHO TOÀN NHÀ MÁY 89
5.1.ĐẶT VẤN ĐỀ. 89
5.2.CHỌN THIẾT BỊ BÙ VÀ VỊ TRÍ ĐẶT. 90
5.2.1.Chọn thiết bị bù. 90
5.2.2.Vị trí đặt thiết bị bù 90
5.3.XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN BỐ DUNG LƯỢNG BÙ 91
5.3.1.Tính hệ số $\cos\varphi_{tb}$ của toàn nhà máy. 91
5.3.2.Tính dung lượng bù tổng của toàn nhà máy. 92
5.3.3.Chọn tụ bù 92
KẾT LUẬN 94
TÀI LIỆU THAM KHẢO 95