

LỜI NÓI ĐẦU

Điện năng là một dạng năng lượng đặc biệt, nó có thể chuyển hoá dễ dàng thành các dạng năng lượng khác như: nhiệt năng, cơ năng, hoá năng. Mặt khác điện năng lại có thể dễ dàng truyền tải, phân phối đi xa.. Điện có mặt trong tất cả các lĩnh vực kinh tế cũng như trong sinh hoạt đời thường. Đặc biệt là trong các ngành công nghiệp và dịch vụ thì càng không thể thiếu được vì nó quyết định lỗ lãi của xí nghiệp, quyết định đến giá cả cạnh tranh.

Đặc biệt trong những năm gần đây do chính sách mở cửa của nhà nước, vốn nước ngoài vào nước ta ngày càng tăng do đó nhiều các nhà máy xí nghiệp, các khu công nghiệp càng cần có một hệ thống cung cấp điện an toàn, tin cậy để sản xuất và sinh hoạt. Để thực hiện được điều này cần phải có một đội ngũ cán bộ, kỹ sư điện để đưa những công nghệ mới, hiện đại vào thiết kế, áp dụng vào trong các ngành công nghiệp cũng như trong cuộc sống theo chủ trương của nhà nước ta đó là đi trước đón đầu.

Qua thời gian học tập và thực tập tại Công Ty DAP - VINACHEM Hải Phòng. Em được giao đề tài tốt nghiệp "**Tìm hiểu về khu công nghiệp Đình Vũ, đi sâu thiết kế cung cấp điện cho phân xưởng Acid Photphoric**" do cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn. Đồ án gồm các chương sau:

Chương 1: Giới thiệu chung về khu công nghiệp Đình Vũ.

Chương 2: Xác định phụ tải tính toán phân xưởng Acid Photphoric (PA).

Chương 3: Lựa chọn các thiết bị điện hạ áp cho phân xưởng PA.

Chương 4: Thiết kế hệ thống tự động bù cosφ cho phân xưởng PA.

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ

1.1. VỊ TRÍ KHU CÔNG NGHIỆP VÀ GIAO THÔNG.

Địa điểm nằm ở lô đất GI-7 gần cuối bán đảo Đình Vũ và hạ lưu sông Bạch Đằng từ Hải Phòng ra biển. Địa điểm cách trung tâm thành phố Hải Phòng 7 km, cách cảng Hải Phòng 5 km và cách sân bay Cát Bi 3 km. Bán đảo Đình Vũ được nối với đường cao tốc số 5 Hải Phòng - Hà Nội. Liên doanh khu công nghiệp Đình Vũ đã thiết kế qui hoạch tổng thể cùng với mạng lưới thông tin cho toàn khu.

Có trục đường dọc bán đảo tới địa điểm GI-7. Trục đường này được nối với các nhánh đường ngang tới các nhà máy được đầu tư trong khu. Trục đường chính tại khu công nghiệp Đình Vũ từ điểm đầu của bán đảo tới đường cao tốc số 5 dài 3 km. Trục đường này được mở rộng lên 23m với 4 làn xe chạy như đường cao tốc số 5 hiện nay. Bán đảo Đình Vũ đã được phép của chính phủ Việt Nam xây dựng thành khu kinh tế tổng hợp với tên gọi khu kinh tế Đình Vũ để tận dụng địa điểm và các điều kiện về kinh tế, văn hoá và du lịch.

Tổng diện tích của dự án: 71,875 ha.

Diện tích nhà máy: 27,9862 ha.

Diện tích hành lang băng tải tới cảng và diện tích cảng: 1,9646 ha.

Diện tích bãi thải gip tạm thời: 11,9243 ha.

Diện tích bãi thải gip lâu dài: 30 ha.

1.2. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÀ THỦY VĂN

Địa điểm xây dựng nằm trên khu đất GI-7. Mặt đất tự nhiên có độ cao khoảng 1,5 m. Khu vực này đã được san lấp một phần và có độ cao mới là 4,95m, phần còn lại là vùng ngập mặn. Theo các tài liệu điều tra địa chất, địa điểm xây dựng nhà máy có cấu tạo địa tầng như sau: Dưới lớp đất mới được san lấp (cát hạt nhỏ màu xám vân, xám xanh) dày trung bình 4 m là lớp đất tự nhiên cát mịn với độ dày trung bình 5 m, sau đó đến lớp bùn sét màu xám xanh ở trạng thái dẻo chảy có độ dày trung bình 12 m. Tiếp đến là lớp đất sét màu xám trắng

vân đồ trạng thái dẻo cứng. Vì vậy các hạng mục công trình có tải trọng lớn cần phải có giải pháp xử lý nền móng cho phù hợp.

Các số liệu về nước ngầm chỉ ra rằng đây là vùng ngập mặn với độ mặn rất cao (hàm lượng ion clorua từ 600 mg/l đến 800 mg/l). Bán đảo Đình Vũ nằm ở vùng cửa biển Nam Triệu của 3 con sông lớn (Sông Cấm, Sông Bạch Đằng và Sông Lạch Tray) chảy ra biển.

* Sông Bạch Đằng: Nằm ở phần đông nam Thành phố Hải Phòng và là con sông chính ở khu vực này.

* Sông Cấm là đoạn cuối của Sông Kim Môn. Sông Cấm chảy trong vùng phía Bắc Hải Phòng, có một nhánh nối với Sông Bạch Đằng. Chiều rộng của sông chảy qua khu vực Đình Vũ rộng 120÷150m, chiều sâu là 6÷8m. Lưu lượng cao nhất là 1860 m³/giây, lưu lượng thấp nhất là 187 m³/giây.

* Sông Lạch Tray là một nhánh của Sông Vạn úc. Sông Lạch Tray nằm ở phía nam trung tâm thành phố. Sông Lạch Tray có chiều rộng 100÷200m và độ sâu 4÷7 m. Mức nước của hạ lưu Sông Bạch Đằng:

Mức nước trung bình (trong 30 năm liên tục gần đây): 212 cm.

Mức nước cao nhất đặc biệt: 452 cm.

Mức nước cao nhất trung bình: 408 cm.

Mức nước thấp nhất đặc biệt: 20 cm.

Mức nước thấp nhất trung bình: 44 cm.

1.3.NHỮNG ĐẶC ĐIỂM VỀ KHÍ HẬU.

Hải Phòng nằm ở vĩ độ 20⁰5N và kinh độ 106⁰E, do đó chịu ảnh hưởng của khí hậu gió mùa và của biển. Khí hậu hàng năm có thể chia thành 2 mùa đó là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 tới tháng 10, nhiệt độ trung bình là 25⁰C. Các tháng nóng nhất là tháng 6 và tháng 7, có nhiều mưa và giông bão. Hướng gió chủ yếu là hướng Đông Nam. Mùa khô kéo dài từ tháng 12 tới tháng 3, nhiệt độ trung bình dưới 20⁰C. Hướng gió chủ yếu là hướng Đông Bắc. Tháng 4 và tháng 11 là tháng chuyển mùa. Lượng mưa trung bình là 1600÷1800 mm/năm và chủ yếu vào mùa hè, chiếm tới 80÷90% tổng lượng mưa.

* Nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình trong mùa hè khoảng 25°C , nhiệt độ trung bình trong mùa đông thường thấp hơn 20°C .

* Gió: Hướng gió biến đổi theo mùa: vào mùa đông (từ tháng 11 tới tháng 3 năm sau) gió Đông Bắc và gió Bắc chiếm ưu thế. Vào tháng 4 là giai đoạn của gió Đông Nam và gió Nam. Gió Nam có tần số lớn nhất vào tháng 7, trong khi gió Bắc và gió Đông Bắc có tần suất lớn nhất vào tháng 10.

Hải Phòng nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng mạnh của các cơn bão nhiệt đới. Vận tốc gió đo được ở các trạm khí tượng lên tới 40m/giây , áp lực lên tới 100 kg/cm^2 . Tốc độ gió trung bình ghi được ở trạm Hòn Dấu là $5,1\text{ m/giây}$, trạm Phủ Liễn là $3,7\text{ m/giây}$ và trạm Cát Bi là $2,8\text{ m/giây}$.

* Chế độ mưa: Tại bán đảo Đình Vũ, hàng năm có 100-150 ngày mưa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 10. Lượng mưa vào mùa này chiếm hơn 80% lượng mưa cả năm.

* Bức xạ nhiệt: tổng lượng bức xạ nhiệt ở khu vực Hải Phòng là khá cao, khoảng $220\text{-}230\text{ kcal/cm}^2$ hàng năm. Bức xạ nhiệt lớn nhất vào tháng 7 và thấp nhất vào tháng 12.

* Độ ẩm: Bán đảo Đình Vũ là một trong các khu vực có độ ẩm cao với mức trung bình là 80-85%.

* Bão: Bão xuất hiện chủ yếu từ tháng 7 tới tháng 9. Trong một số năm bão đến sớm ngay từ tháng 6 và kết thúc trong tháng 10. Trung bình hàng năm có từ 1-2 trận bão đổ trực tiếp vào bán đảo Đình Vũ.

Nói tóm lại, các số liệu thống kê đã chỉ ra rằng Hải Phòng nằm trong vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm và thuộc khu vực gió mùa của Đông Nam Châu Á. Thời tiết được chia thành 2 mùa rõ rệt:

* Mùa đông: mưa ít, kéo dài trong 5 tháng (từ tháng 11 tới tháng 3 năm sau) với số ngày nắng tương đối ít. Thời tiết mùa đông tương đối ổn định.

* Mùa hè: Khí hậu nóng ẩm, nhiều gió và nắng, đôi khi có sương mù. Vào mùa này thường có nhiều bão, sấm và áp thấp nhiệt đới. Điều đó có thể gây ra lũ lụt bất ngờ trong khu vực.

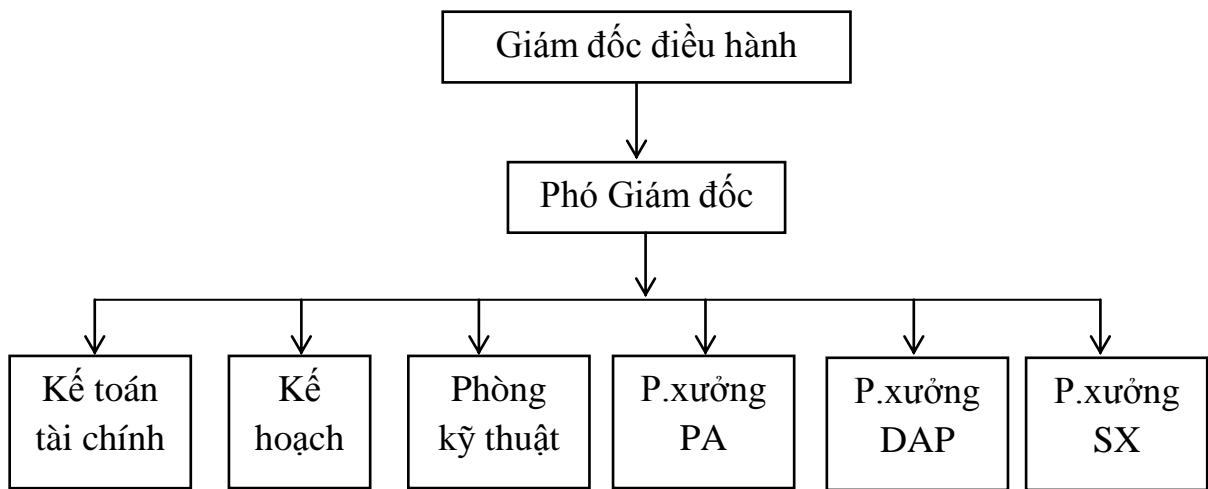
1.4. CƠ CẤU TỔ CHỨC CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.

Khu công nghiệp Đình Vũ được chia làm 3 khu vực sản xuất chính đó là:

* Khu hành chính: có nhiệm vụ tổ chức, quản lý sản xuất và kinh doanh.

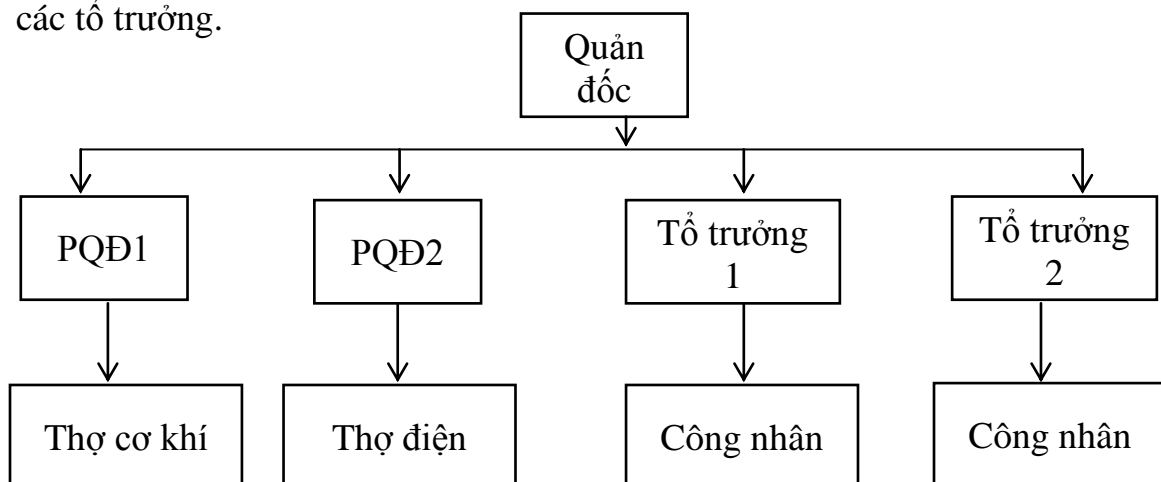
* Khu sản xuất chính: gồm các xưởng sản xuất chính (xưởng H_2SO_4 , xưởng H_3PO_4 , xưởng Na_2SiF_6 , xưởng DAP).

* Khu phục vụ sản xuất: gồm các kho nguyên liệu, kho sản phẩm, kho tổng hợp, trạm phát điện, xưởng cơ khí, trạm làm lạnh nước tuần hoàn, kĩ thuật và thí nghiệm, xử lý nước thải, trạm xử lý nước, bãi thải gip, trạm cứu hỏa.



Hình 1. 1. Sơ đồ tổ chức của khu công nghiệp

Trong các phân xưởng của khu công nghiệp có giám đốc, phó giám đốc và các tổ trưởng.



Hình 1. 2. Sơ đồ tổ chức của các phân xưởng

1.5. THỐNG KẾ PHỤ TẢI CỦA KHU CÔNG NGHIỆP

Bảng 1. 1. Danh sách phụ tải điện trong khu công nghiệp và công suất đặt

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Trạm biến áp SA và nhiệt điện	2	1250kVA	2500kVA
2	Trạm biến áp DAP	2	2000kVA	4000kVA
3	Trạm biến áp tuần hoàn nước nhiễm axit	1	1600kVA	1600kVA
4	Trạm biến áp PA	2	2000kVA	4000kVA
5	Trạm biến áp tuần hoàn nước sạch	2	630kVA	1260kVA
6	Trạm biến áp khu hành chính	2	500kVA	1000kVA
7	Trạm biến áp cảng	1	800kVA	800kVA
8	Trạm biến áp kho lưu huỳnh	1	1250kVA	1250kVA
9	Động cơ Common acid pump (P0141)	1	220 kw	220kW
10	Động cơ Feeder water pump (P0408b)	1	315kW	351kW
11	Động cơ Induced draft fan (C0403)	1	200kW	200kW
12	Động cơ Primary air fan (C0401)	1	220kW	220kW

Dự kiến trong tương lai khu công nghiệp mở rộng quy mô sản xuất lắp đặt thêm các thiết bị hiện đại vì vậy việc thiết kế cung cấp điện phải đảm bảo sự gia tăng phụ tải trong tương lai. Về mặt kinh tế và kỹ thuật phải đề ra phương án cấp điện sao cho không gây quá tải sau vài năm sản xuất, cũng như không quá dư thừa không khai thác hết công suất dự trữ gây lãng phí. Vì vậy việc thiết kế, lựa chọn các thiết bị cần phải đảm bảo cả về mặt kinh tế cũng như kỹ thuật.

1.6. CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT CỦA CÁC PHÂN XƯỞNG TRONG KCN.

1.6.1. Sản xuất của phân xởng Axit Sunphuric.

Gồm các công đoạn:

- * Công đoạn nguyên liệu và làm nóng chảy lưu huỳnh.
- * Công đoạn đốt và chuyển hoá lưu huỳnh.
- * Công đoạn sấy và hấp thụ.

1.6.2. Sản xuất của phân xởng Axit Photphoric.

Gồm các công đoạn:

- * Nạp liệu.
- * Phản ứng và phân huỷ.
- * Lọc bao gồm.

1.6.3. Sản xuất của phân xởng DAP.

Gồm các công đoạn:

- * Nạp liệu.
- * Tạo hạt.
- * Sấy.
- * Sàng, nghiền và bột hồi lưu.
- * Làm lạnh.
- * Xử lý khí thoát

1.6.4. Sản xuất của phân xởng natri foxilicat.

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN PHÂN XỬNG ACID PHOTPHORIC (PA)

2.1. KHÁIQUÁT CHUNG.

Mục đích thiết kế phân xửng acid photphoric bắt đầu từ khâu chuyển apatit và acid sunphuric vào trong khuôn viên phân xửng tới lúc kết thúc phân phối acid photphoric đã cô đặc, acid floxilixic (18%) và bùn ra ngoài khuôn viên phân xửng, bao gồm bộ phận phản ứng, bộ phận lọc.

Phân xửng bao gồm các bộ phận sau:

* Phản ứng và phân huỷ

* Lọc.

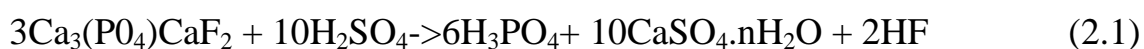
* Cô đặc acid.

Quá trình dihydrat được sử dụng cho sản xuất acid photphoric. Dây chuyền sản xuất đơn được sử dụng cho bộ phận lọc, trái lại bộ phận cô đặc acid dùng dây chuyền sản xuất kép.

2.2. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

2.2.1. Lựa chọn quy trình công nghệ.

Trong công nghệ ướt sản xuất acid photphoric, acid sunphuric tác dụng với apatit thu được acid photphoric lỏng và canxi sunphat (gip), và sau đó acid photphoric bị tách khỏi gip bằng quy trình lọc. Phản ứng chính được mô tả như sau:



Giá trị n trong công thức trên có thể là 0, 1/2 hoặc 2 tùy thuộc vào dạng tinh thể canxi sunphat, đó là vữa chết, vữa hemididrat hoặc gip hydrat. Quá trình dihydrate là quá trình sản xuất chiếm ưu thế trên thế giới, 80% các nhà máy sản xuất acid photphoric trên thế giới đã và đang áp dụng quy trình dihydrate, sản lượng acid photphoric được sản xuất theo quy trình này chiếm tới 85% tổng sản phẩm acid photphoric trên thế giới sản xuất theo quy trình ướt. Do là một quy trình sản xuất có ưu thế, quy trình dihydrate có những đặc điểm sau:

* Thu hồi P_2O_5 trong apatit cao

- * Quy trình công nghệ hoàn thiện, ổn định và đáng tin cậy.
- * Phạm vi áp dụng cho apatit rộng và hoạt động linh hoạt.
- * Hiệu suất hoạt động cao và bảo dưỡng ít.
- * Dây chuyền sản xuất đơn có quy mô lớn.
- * Kinh nghiệm vận hành được tích lũy thời gian dài trong lựa chọn vật liệu và cấu trúc thiết bị, không cần chọn các "hợp kim phức tạp".

2.2.2. Đặc tính quy trình công nghệ.

Bao gồm các bộ phận chính:

- * Bộ phận phản ứng và lọc.
- * Bộ phận cô đặc acid.

2.3. MÔ TẢ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

2.3.1. Bộ phận nạp liệu.

Bùn quặng photphat chứa 65% rắn được chuyển tới thùng phản ứng trong phân xưởng acid photphoric từ bộ phận thùng chứa bùn thuộc khu vực kho chứa apatit bơm sang. Acid sunfuric nồng độ 98% được bơm từ thùng chứa acid trong khu kho acid đến thùng phản ứng và thùng rửa của bộ phận bốc hơi và cô đặc.

Phụ gia chống bọt trong thùng phi được chuyển vào phân xưởng và đổ bằng tay vào thùng chứa phụ gia chống bọt. Sau khi đun nóng bằng hơi, phụ gia được bơm đến bộ phận phản ứng và bộ phận cô đặc.

2.3.2. Phản ứng và phân hủy.

Bộ phận này được thiết kế để sản xuất acid photphoric có nồng độ tối thiểu là 26% P_2O_5 .

a. Bộ phận phản ứng

Bùn quặng apatit chứa 65% rắn được chuyển tới một ngăn của thùng phản ứng qua đường ống. Trước khi vào thùng phản ứng, bùn được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng và đồng hồ đo tỷ trọng để duy trì nạp liệu ổn định. Nồng độ sunphat trong ngăn 3, qua lấy mẫu phân tích được duy trì ở mức thông thường là 25~30g/l SO_3 , có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi tỷ lệ giữa dòng bùn photphat và tổng số ion sunphat đưa vào thùng phản ứng. Tổng số ion sunphat đưa vào có thể tính qua phân tích bằng tay lượng SO_3 và đo lưu lượng acid hồi

lưu qua bơm acid hồi lưu cùng với lượng acid sunfuric nạp trực tiếp vào thùng phản ứng. Giá trị tổng số được kiểm tra bằng cách thay đổi tổng lưu lượng acid sunphuric nạp vào ngăn 1 và 2.

Acid sunphuric tiếp nhận vào khuôn viên này được trộn sơ bộ trước khi đưa vào thùng phản ứng với axit hồi lưu từ bộ phận lọc trong đường ống được thiết kế đặc biệt dạng chữ "T". Acid hồi lưu có thể xem xét gồm 3 thành phần: ion sunphat, acid sản phẩm và nước. Tác động của ion sunphat đã được nêu trong tính toán của toàn bộ sunphat nạp vào thiết bị phản ứng và việc kiểm tra lượng sunphat này. Các điểm đặt của lưu lượng và tỷ trọng của acid hồi lưu được thay đổi để điều chỉnh số lượng tương đối axit sản phẩm. Việc đó sẽ điều chỉnh hàm lượng chất rắn tới mức 33-35% trọng lượng và hàm lượng nước sẽ điều chỉnh độ đậm đặc của acid sản phẩm tới mức trên 27% P_2O_5 . Lưu lượng acid hồi lưu được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh rút acid loãng đưa vào acid hồi lưu và tỷ trọng bằng lượng nước rửa cặn đóng bánh.

Phụ gia chống bọt trong thùng phuy được đo vào thùng chứa phụ gia chống bọt. Nhiệt độ trong thùng được duy trì bằng ống xoắn hơi thấp áp. Có lắp một máy đo mức để giúp cho công nhân vận hành kiểm tra duy trì mức chất lỏng trong thùng. Bơm phụ gia chống bọt là một bơm định lượng, cấp liệu cho thiết bị làm lạnh nhanh mức độ thấp. Phản ứng hoá học xảy ra trong thùng phản ứng là phản ứng toả nhiệt, cùng với nhiệt của việc pha loãng acid sunphuric bổ sung, điều đó có nghĩa là để duy trì nhiệt độ phản ứng như mong muốn 71~76°C bảo đảm cho việc sản xuất được tinh thể dihydrate thì bùn phản ứng phải được làm lạnh.

Việc làm lạnh này bị tác động trong thiết bị làm lạnh nhanh mức độ thấp. Bình này giữ được chân không nhờ bơm chân không của thiết bị làm lạnh và áp suất được điều chỉnh bằng rút không khí ngay lập tức trước bơm chân không. Bùn phản ứng được hồi lưu qua bình này bằng bơm thiết bị làm lạnh nhanh đặt ở phần kéo dài của ngăn 4 của thùng phản ứng, hồi lưu bằng trọng lực đến đầu của hệ thống phản ứng, ngăn 1. Việc bốc hơi nước từ bùn gây nên hiệu quả làm lạnh trong bùn và do tỷ lệ hồi lưu rất cao, chênh lệch nhiệt độ chỉ có 2~3°C. Do

Đinh Khắc Tùng _ DC1301

đó sự bão hoà quá mức và sự đóng cặn được giảm thiểu trong thân của thiết bị làm lạnh. Một máy đo tổn thất DCS được lắp để chỉ dẫn lượng bốc hơi.

Tỷ lệ hồi lưu cao quanh thiết bị phản ứng được cấp bởi bơm nạp của thiết bị làm lạnh đồng thời cung cấp axit và sunphat đưa vào đầu hệ thống phản ứng, ở đó bùn photphat được cấp tạo điều kiện tốt cho hoà tan và kết tinh. Hơi nước thoát ra từ thiết bị làm lạnh đi qua thiết bị ngưng tụ sơ bộ của thiết bị làm lạnh, ở đó nhiệt thừa trong hơi quá nhiệt được dùng để làm nóng nước gip hồi lưu là loạinước nóng dùng cho việc rửa cặn đóng trên thiết bị lọc gip. Hơi sau đó được đưa qua thiết bị ngưng tụ của thiết bị làm lạnh. Ở đây, việc ngưng tụ được thực hiện hoàn toàn nhờ có nước làm lạnh hồi lưu từ tháp làm lạnh. Nước làm lạnh bị nhiễm được thải vào thùng ngưng kín của thiết bị làm lạnh bằng nước, chảy tràn nhờ trọng lực tới mương hồi lưu nước làm lạnh.

b. Bộ phận phân huỷ

Bùn từ ngăn 4 của thùng phản ứng chảy tràn nhờ trọng lực xuống thùng phân huỷ gồm 2 ngăn. Sự duy trì thêm trong bùn khử bão hoà bảo đảm cho sự kết tinh của gip và flo silicat được hoàn thiện tới mức cao nhất. Thời gian lưu để hoàn thành sự phát triển của tinh thể và giảm độ quá bão hoà. Giảm độ quá bão hoà có nghĩa là bùn đã hoàn thiện được cấp cho thiết bị lọc gip sẽ giảm được ảnh hưởng đóng cặn và giảm hậu quả kết tinh ở bồn chứa acid loãng.

Sự sắp xếp phản ứng và phân huỷ bảo đảm ngăn được sự ngưng trệ của quặng không phản ứng từ hệ thống phản ứng đến thiết bị lọc. Dự trữ để bổ sung acid sunphuric vào ngăn đầu tiên của thùng phân huỷ (2.2202) cho phép có thể độc lập kiểm soát mức sun phat trong bộ phận phản ứng và phân huỷ. Thùng phân huỷ có một van nhiều chiều đặt trên tuyến dẫn tới thiết bị rửa khí nhằm duy trì một sự giảm áp nhẹ trong các thùng phân huỷ tránh khí tạo thành thoát ra ngoài. Bùn hoàn thiện từ ngăn thứ hai được bơm đến thiết bị lọc bằng bơm nạp thiết bị lọc, do một máy truyền thay đổi tốc độ điều chỉnh lưu lượng.

c. Bộ phận lọc

Bùn được chuyển tới thiết bị lọc bằng lắp cùng một hộp chân không và một thiết bị tách lọc bên ngoài. Mọi dòng chảy từ thiết bị tách được đưa đến thùng Đính Khắc Tùng _ DC1301

chứa dịch lọc hồi lưu. Hơi nước chân không từ thiết bị tách lọc chuyển tới thiết bị lọc ngưng tụ, ở đây khí được rửa và hơi nước được ngưng tụ bằng nước làm lạnh. Thùng kín của thiết bị ngưng tụ lọc thu nhận nước từ thiết bị ngưng tụ. Nước này sau đó tràn vào máng nước làm lạnh hồi lưu.

Một bơm chân không của thiết bị lọc được thông với khí quyển qua ống giảm thanh hoàn toàn riêng biệt. Nó được dùng để duy trì hệ thống dưới áp suất âm và dùng một ống rút hơi để kiểm soát chân không. Máy lọc này được lắp cùng một tủ hút khí của máy lọc, thông với hệ rửa khí và cùng có một máng lát gạch chịu acid dưới thiết bị lọc (5.2105) để hứng các giọt chảy. Sau khi nạp bùn vào máy lọc có một phần tiết diện nhỏ ban đầu không có chân không cho phép tinh thể gip lớn hơn đọng lại và tạo thành một lớp lót tự nhiên giúp lọc những chất rắn nhỏ hơn và đồng thời giảm tắc vải lọc.

Bộ phận tiếp theo là phần lọc sơ bộ hoặc cửa mù, ở đây tạo phần dung dịch lọc đầu tiên của sản phẩm acid, đôi khi mù có chất rắn và nó luôn luôn được pha loãng bằng nước và được lấy ra trong các lỗ và kẽ vải sao cho dung dịch lọc ban đầu này không ảnh hưởng tới chất lượng acid sản phẩm, dung dịch này hồi lưu được thải vào bộ phận acid hồi lưu qua đường hút của bơm acid. Lượng acid loãng sản xuất ra được bơm acid của máy lọc bơm sang thùng chứa acid của máy lọc qua máy đo lưu lượng và tỷ trọng, trong khi lượng dư acid sản phẩm cần thiết cho việc điều chỉnh chất rắn trong thiết bị phản ứng được đưa vào ống hút của bơm acid hồi lưu van van điều chỉnh mức.

Sau khi tách nước cái, gip đóng bánh được rửa ngược chiều trong 2 giai đoạn. Giai đoạn cuối trước khi gip thải được dùng nước từ bình ngưng tụ sơ bộ thiết bị làm lạnh mức độ thấp qua thùng chứa nước hồi lưu bằng bơm của thùng nước hồi lưu ở bộ phận phản ứng. Lưu lượng nước rửa cặn đóng bánh có thể điều chỉnh bằng tay nhờ máy đo tỷ trọng kiểm tra định lượng đặt trên đường acid hồi lưu để điều chỉnh nồng độ acid sản phẩm.

Dung dịch lọc từ rửa bã lọc cuối cùng được tháo từ bộ phận phân phối đến ống hút của máy bơm lọc số 1 để bơm rửa bã lọc thứ hai. Dung dịch lọc từ rửa bã lọc thứ hai này dẫn từ bộ phận phối tới ống hút bơm lọc số hai để bơm rửa bã

lọc thứ nhất. Dịch lọc từ việc rửa này chảy từ bộ phân phối lọc đến ống hút của bơm acid hồi lưu. Để nhanh chóng trở lại từ trạng thái lật ngược trong quá trình lọc gây ngập máy lọc, một bộ điều chỉnh bằng tay được lắp trên sàn máy lọc để phân dòng một phần rửa axit loãng trực tiếp đến bơm axit hồi lưu.

Gip sau 3 giai đoạn rửa được rửa bằng nước gip hồi lưu từ hồ chứa bó thải gip tới bồn chứa bùn gip, và sau đó được bơm ra bồn thải gip tạm thời. Sau khi thải bã lọc, vải lọc được rửa bằng nước ấm. Nước này chứa chất rắn được thu lại trong thùng rửa bã lọc.

d. Bộ phận cô đặc acid

Lượng acid photphoric loãng đã cân từ khu vực kho chứa acid photphoric được bổ sung vào vòng hồi lưu cưỡng bức và bốc hơi chân không trong bộ phận cô đặc. Sau khi trộn với acid hồi lưu đã được đun nóng, sẽ được đưa vào buồng hoá hơi nhanh, ở đây nước bốc hơi một cách nhanh chóng. Sau đó một phần acid photphoric đã cô đặc được bơm ra ngoài như sản phẩm. Phần còn lại được bơm vào trao đổi nhiệt grafit bằng bơm tuần hoàn acid photphoric đặc như là acid hồi lưu. Và sau đó được đun nóng bằng hơi thấp áp và tiếp tục giữ cho vòng này tuần hoàn.

Phần nước ngưng từ trao đổi nhiệt grafit được trở lại hệ thống nồi hơi để tiết kiệm nước mềm và năng lượng. Hơi nước thoát ra từ phòng hoá hơi bao gồm flo và bột P_2O_5 , được đưa vào tháp hấp thụ flo sau khi bột P_2O_5 được tách nhờ thiết bị tách sương xoáy tụ. Dung dịch rửa là dung dịch rửa khí đuôi từ bộ phận phản ứng và lọc. Chức năng của thiết bị tách sương xoáy tụ là nhằm cải thiện thu hồi P_2O_5 và bảo đảm chất lượng sản phẩm phụ acid floxilixic.

Bên cạnh tháp hấp thụ khí flo có một bộ ngưng tụ khí áp, ở đây nước sẽ tiếp xúc trực tiếp với nước làm lạnh hồi lưu acid và sẽ được ngưng tụ. Khí không ngưng tụ sẽ được thoát ra không khí qua vòi phun hơi để tạo chân không cho hệ thống. Nước làm lạnh hồi lưu acid từ bộ ngưng tụ khí áp và bộ ngưng tụ giữa của vòi phun hơi sẽ chảy vào thùng nước hồi lưu và sau đó trở lại trạm nước hồi lưu. Trong quá trình này có một thùng rửa của thiết bị bốc hơi đặt ở

khu kho acid photphoric. Trong thùng 5% acid sunphuric được dùng để rửa định kỳ hệ tuần hoàn cô đặc.

2.4. CÁCH BỐ TRÍ.

2.4.1. Bộ phận lọc phản ứng và tháp lọc khí.

Phân xưởng acid photphoric được chia thành: bộ phận phản ứng, bộ phận lọc và bộ phận cô đặc acid. Bố trí thiết bị điện, đo lường trong 3 bộ phận này là tập trung. Cách bố trí ngoài trời sẽ được lựa chọn đối với bộ phận phản ứng. Thùng phản ứng, thùng phân huỷ và tháp lọc khí được định vị trên sàn ngoài (EL-0.300). Hệ làm lạnh nhanh mức độ thấp và ống khói đặt trên khung bên cạnh thùng phản ứng. Chiều rộng của khung là 15m, chiều cao khung trong một số diện tích là EL23.000. Các bơm và thùng kín được đặt trên tầng trệt (EL0.000). Buồng làm lạnh nhanh mức độ thấp được đặt trên tầng hai (EL7.000).

Bộ ngưng tụ sơ bộ và bộ ngưng tụ được đặt trên tầng 3 (EL16.000). Quạt khí và ống khói được đặt ở tầng 4 (EL23.000). Đối với bộ phận lọc, sẽ sử dụng nhiều tầng để bố trí thiết bị. Chiều dài của toàn bộ toà nhà là 45m, chiều rộng là 10m. Bơm và máy đánh nhão gip đặt trên tầng trệt (EL0.000). Quạt đệm không khí được đặt ở tầng 2 (EL7.000), máy lọc được bố trí trên tầng 3 (EL10.800), một sàn thao tác được lắp xoay quanh máy lọc, trên đó đặt thiết bị tách dung dịch - khí, bộ tách sương, bộ ngưng tụ để việc vận hành và bảo dưỡng được thuận tiện.

2.4.2. Bộ phận cô đặc acid.

Toàn bộ bố trí của bộ phận này được gắn kết lại, phòng kiểm tra và vận hành của bộ phận này được đặt cùng với phòng kiểm tra và vận hành của bộ phận phản ứng và lọc. Có 2 dây chuyền sản xuất cho cô đặc và được đặt ngoài trời theo cách song song, như vậy sẽ thuận tiện cho quản lý vận hành và an toàn cho sản xuất. Chiều dài của khung là 36m, chiều rộng của mỗi dây chuyền là 9m, và chiều cao của khung trong một số khu vực là EL25.800. Có 6 tầng bao gồm EL±0.000, EL8.700, EL14.000, EL18.400, EL22.500 và EL25.800 tương ứng mỗi tầng.

Trong bộ phận cô đặc này, đa số thiết bị là thùng đứng và bơm được đặt ở mặt đất, như thùng hồi lưu của tháp hấp thụ flo, thùng nước hồi lưu, bơm hồi lưu acid photphoric đã cô đặc, v.v... Một số thùng đứng ví dụ như buồng làm lạnh, bộ khử mù cyclon, bộ ngưng tụ khí áp, được lắp đặt trên nhiều tầng. Để lắp đặt và bảo dưỡng thuận tiện thì trao đổi nhiệt grafit được đặt ở cuối trục A của thiết bị đó.

2.5. CÁC YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP ĐIỆN CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.

Các yêu cầu về cung cấp điện phải đảm bảo 4 yêu cầu cơ bản đó là: Độ tin cậy cấp điện, chất lượng điện, an toàn điện và tính kinh tế. Ngoài ra cần lưu ý sao cho cấp điện thật đơn giản, dễ thi công, dễ vận hành, dễ sử dụng, dễ phát triển... Dựa vào phạm vi và mức độ quan trọng của các thiết bị để từ đó vạch ra phương thức cấp điện cho từng thiết bị và các phân xưởng. Đánh giá tổng thể khu công nghiệp ta thấy: phụ tải chủ yếu của khu công nghiệp là các động cơ điện có công suất lớn, trung bình, nhỏ và các thiết bị chiếu sáng. Nếu mất điện sẽ gây ra nhiều phế phẩm, gây lãng phí sức lao động rất nhiều đồng thời gây thiệt hại lớn về kinh tế. Vì vậy khu công nghiệp được đánh giá là hộ tiêu thụ loại I, vì vậy yêu cầu về cung cấp điện phải được đảm bảo liên tục.

2.6. THỐNG KÊ PHỤ TẢI CỦA PHÂN XƯỞNG PA.

Bảng 2. 1. Danh sách phụ tải điện phân xưởng PA.

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (k/V)
1	Defoamer pump	1	0,25
2	Dihydrate filter slurry feed pump	1	30
3	Phosphate slurry transfer pump to attack	1	37
4	Digestion tank agitator	1	55
5	Attack tank agitator		132
6	Vacuum pump	1	160
7	Cake wash agitor	1	3
8	Weak acid product pump	1	30
9	Condenser seal tank pump	1	30
10	Filter cloth wash pump	1	45

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (k/V)
11	Fast emptying pump	1	45
12	Product acid transfer pump		11
13	Concentrated acid sump pump	1	15
14	Acid sump pump	1	15
15	Condensate pump		15
16	Filter blowing fan	1	4
17	Filter drying fan	1	4
18	Cake wash water pump	1	22
19	Fluosilic acid production pump	2	11
20	Weak filtrate wash pump	1	22
21	Fume scrubber pump to precondenser	2	22
22	Hoist for M0211	1	8,3
23	Fume scrubber transfer pump	1	30
24	Flash cooler circulator	1	90
25	Digestion tank agitator	1	55
26	Attack tank agitator	2	132
27	Scrubber fan	1	110
28	Acid sump agitator	1	5,5
29	Concentrated acid sump agitator	1	5,5
30	Recycle acid pump	1	37
31	Fluorine scrubber recirculation pump		37
32	l#Belt conveyor	1	7,5
33	Condenser seal tank pump	1	200
34	Filter drying fan	1	250
35	Evaporator circulation pump	2	400
36	Condenser seal tank pump	3	280

2.7. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN (PTTT).

2.7.1. Xác định PTTT theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.

Thường dùng phương pháp này khi thông tin mà ta biết được là diện tích $F(m^2)$ của khu chế xuất và ngành công nghiệp (nặng hay nhẹ) của khu chế xuất đó. Mục đích là dự báo phụ tải để chuẩn bị nguồn (như nhà máy điện, đường dây không, trạm biến áp).

Từ các thông tin trên ta xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.

$$P_n = P_0 \cdot F \quad (2.2)$$

Trong đó:

P_0 [kw/m²] - suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.

$F[m^2]$ - diện tích sản xuất có bố trí các thiết bị dùng điện.

Để xác định (P_0) ta dựa vào kinh nghiệm:

- Đối với các ngành công nghiệp nhẹ (dệt, may, giấy dếp, bánh kẹo,...) ta lấy $P_0 = (100 \div 200)$ kVA/ m²

- Đối với các ngành công nghiệp nặng (cơ khí, hoá chất, dầu khí, luyện kim, xi măng,...) ta lấy $P_0 = (300 \div 400)$ kVA/ m².

Phương pháp này cho kết quả gần đúng. Nó được dùng cho những phân xưởng có mật độ máy móc phân bố tương đối đều như: phân xưởng dệt, sản xuất vòng bi, gia công cơ khí...v.v. Nó được dùng để tính toán thiết kế chiếu sáng.

2.7.2. Xác định PTTT theo suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm.

Nếu khu chế xuất đó là một xí nghiệp và biết được sản lượng thì ta xác định phụ tải tính toán cho khu chế xuất theo suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm và tổng sản lượng.

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{max}} \quad (2.3)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi \quad (2.4)$$

Trong đó:

W_0 : Điện năng cần thiết để sản xuất 1 sản phẩm(kWh/ lsp):

M : Tổng sản phẩm sản xuất trong 1 năm(sp)

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

2.7.3. Xác định PTTT theo công suất đặt và hệ số nhu cầu k_{nc}

Thông tin mà ta biết được là diện tích nhà xưởng $F(m^2)$ và công suất đặt $p_d(kw)$ của các phân xưởng và phòng ban của nhà máy. Mục đích là:

Xác định phụ tải tính toán cho các phân xưởng.

- * Chọn biên áp cho phân xưởng.
- * Chọn dây dẫn về phân xưởng.
- * Chọn các thiết bị đóng cắt cho phân xưởng.

$$P_{tt} = P_{dl} = k_{nc} \sum_i^n P_{di} = k_{nc} \cdot \sum_i^n P_{dmi} \quad (2.5)$$

$$P_{cs} = P_0 \cdot F \quad (2.6)$$

$$Q_{tt} = Q_{dl} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi \quad (2.7)$$

Từ đó ta xác định được phụ tải tính toán của phân xưởng (px) như sau:

$$P_{ttx} = P_{dl} + P_{cs} \quad (2.8)$$

$$Q_{ttx} = Q_{dl} + Q_{cs} \quad (2.9)$$

Vì phân xưởng dùng đèn sợi đốt nên đối với phụ tải chiếu sáng thì $\varphi=0(\cos\varphi=1)$, ta có $Q_{cs}=P_{cs} \cdot \text{tg}\varphi=0$. Chú ý nếu dùng đèn tuýp hoặc quạt thì ta có $\cos\varphi=0,8$, nếu dùng 2 quạt ($\cos\varphi=0,8$) và 1 đèn sợi đốt ($\cos\varphi=1$) thì ta lấy chung $\cos\varphi=0,9$.

Nếu hệ số công suất $\cos\varphi$ của các thiết bị trong nhóm khác nhau thì ta tính hệ số công suất $\cos\varphi$ trung bình:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{p_1 \cdot \cos\varphi_1 + p_2 \cdot \cos\varphi_2 + p_3 \cdot \cos\varphi_3 + \dots + p_n \cdot \cos\varphi_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} \quad (2.10)$$

Trong các công thức trên:

k_{nc} - hệ số nhu cầu

p_d - công suất đặt.

n - số động cơ

$P_0(W/m^2)$ - suất phụ tải chiếu sáng

P_{dl}, Q_{dl} - các phụ tải động lực của phân xưởng.

P_{cs}, Q_{cs} - các phụ tải chiếu sáng của phân xưởng.

$$\text{Từ đó ta có: } S_{\text{ttx}} = \sqrt{P_{\text{ttx}}^2 + Q_{\text{ttx}}^2} \quad (2.11)$$

Vậy phụ tải tính toán của cả nhà máy(xí nghiệp) là:

$$P_{\text{ttxN}} = k_{\text{dt}} \cdot \sum_{i=1}^m P_{\text{ttxi}} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{ttxN}} = k_{\text{dt}} \cdot \sum_{i=1}^m Q_{\text{ttxi}} \quad (2.13)$$

Từ đó ta có:

$$S_{\text{ttxN}} = \sqrt{P_{\text{ttxN}}^2 + Q_{\text{ttxN}}^2} \quad (2.14)$$

$$\cos \varphi_{\text{ttxN}} = \frac{P_{\text{ttxN}}}{S_{\text{ttxN}}} \quad (2.15)$$

Trong đó:

k_{dt} - hệ số đồng thời (thường có giá trị từ 0,85÷1).

m -số phân xưởng và phòng ban,nhóm thiết bị.

Phương án này có ưu điểm là đơn giản, tiện lợi nên được ứng dụng rộng rãi trong tính toán. Nhưng có nhược điểm kém chính xác vì k_{nc} tra trong bảng số liệu tra cứu nó không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm nhưng thực tế $k_{\text{nc}}=k_{\text{sd}} \cdot k_{\text{max}}$ vì vậy nếu chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm thay đổi nhiều thì kết quả kém chính xác. Phương pháp này thường dùng trong giai đoạn xây dựng nhà xưởng.

2.7.4. Xác định PTTT theo hệ số cực đại k_{max} công suất trung bình p_{tb} .

Thông tin mà ta biết được là khá chi tiết, ta bắt đầu thực hiện việc phân nhóm các thiết bị máy móc (từ 8÷12 máy/1 nhóm). Sau đó ta xác định phụ tải tính toán của một nhóm n máy theo công suất trung bình P_{tb} và hệ số cực đại k_{max} theo các công thức sau:

$$P_{\text{tt}} = k_{\text{max}} \cdot P_{\text{tb}} = k_{\text{max}} \cdot k_{\text{sd}} \cdot \sum_{i=1}^n P_{\text{dmi}} \quad (2.16)$$

$$Q_{\text{tt}} = P_{\text{tt}} \cdot \text{tg} \varphi \quad (2.17)$$

$$I_{\text{tt}} = \frac{S_{\text{tt}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{dm}}} \quad (2.18)$$

Trong đó:

n - số máy trong một nhóm.

P_{tb} - công suất trung bình của nhóm phụ tải trong ca máy tải lớn nhất

$P_{đm}$ (kW) - công suất định mức của máy, nhà chế tạo cho.

$U_{đm}$ - điện áp dây định mức của lưới ($U_{đm} = 380$ V).

k_{sd} - hệ số sử dụng công suất hữu công của nhóm thiết bị

k_{max} - hệ số cực đại công suất hữu công của nhóm thiết bị (hệ số này được xác định theo hệ số sử dụng k_{sd} và số thiết bị dùng điện hiệu quả n_{hq}).

n_{hq} - số thiết bị dùng điện hiệu quả: là số thiết bị có công suất bằng nhau, có cùng chế độ làm việc gây ra một phụ tải tính toán đúng bằng phụ tải tính toán do nhóm thiết bị điện thực tế có công suất và chế độ làm việc khác nhau gây ra.

Từ đó ta tính được phụ tải tính toán của cả phân xưởng theo các công thức sau:

$$P_{dl} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^{nm} P_{tti} \quad (2.19)$$

$$P_{cs} = P_0 \cdot D \quad (2.20)$$

$$Q_{dl} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^{nm} Q_{tti} \quad (2.21)$$

$$Q_{cs} = P_{cs} \cdot \text{tg}\varphi_{cs} \quad (2.22)$$

Các phân xưởng của các nhà máy trong thực tế thường dung đèn sợi đốt nên $Q_{cs} = 0$.

Vậy ta tính được:

$$P_{px} = P_{dl} + P_{cs} \quad (2.23)$$

$$Q_{px} = Q_{dl} + Q_{cs} \quad (2.24)$$

$$Q_{px} = Q_{dl} \text{ (do } Q_{cs} = 0) \quad (2.25)$$

$$S_{px} = \sqrt{P_{px}^2 + Q_{px}^2} \quad (2.26)$$

$$\cos\varphi_{px} = \frac{P_{px}}{S_{px}} \quad (2.27)$$

$$I_{tppx} = \frac{S_{px}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} \quad (2.28)$$

Trong đó:

n, m : số nhóm máy của phân xưởng mà ta đã phân ở trên.

K_{dl} : Hệ số đồng thời (thường có giá trị từ $0,85 \div 1$).

Phương pháp này thường được dùng để tính phụ tải tính toán cho một nhóm thiết bị, cho các tủ động lực trong toàn bộ phân xưởng. Nó cho một kết quả khá chính xác, nhưng phương pháp này đòi hỏi một lượng thông tin đầy đủ về các phụ tải như: chế độ làm việc của từng phụ tải, công suất đặt của từng phụ tải, số lượng các thiết bị trong nhóm ($k_{sdi}, P_{dmi}, \cos\varphi_1, \dots$).

2.7.5. Phương pháp xác định phụ tải trong tương lai của nhà máy.

Trong tương lai dự kiến nhà máy sẽ được mở rộng và thay thế, lắp đặt các máy móc hiện đại hơn.

Công thức tính toán:

$$S_{NM}(t) = S_{ttNM}(1 + \alpha t) \quad (2.29)$$

Với $0 < t < T$

Trong đó:

$S_{NM}(t)$ - Là phụ tải tính toán của nhà máy sau t năm.

S_{ttNM} : Là phụ tải tính toán của nhà máy ở thời điểm khởi động

α : Hệ số phát triển hàng năm của phụ tải cực đại.

t - thời gian dự kiến trong tương lai.

2.8. PHÂN NHÓM PHỤ TẢI CHO PHÂN XƯỞNG PA.

Để phân nhóm phụ tải ta dựa vào các nguyên tắc sau:

* Các thiết bị trong nhóm nên có cùng một chế độ làm việc.

* Các thiết bị trong nhóm nên được đặt gần nhau, tránh chồng chéo khi đi dây và sẽ giảm được tổn thất.

* Tổng công suất các thiết bị trong nhóm cũng nên cân đối để khỏi quá chênh lệch giữa các nhóm nhằm tạo tính đồng loại cho các trang thiết bị cung cấp điện.

* Số lượng các thiết bị trong cùng một nhóm không nên quá nhiều vì số lộ ra của các tủ động lực cũng bị hạn chế và nếu đặt nhiều quá sẽ làm phức tạp

trong vận hành và sửa chữa, cũng như làm giảm độ tin cậy cung cấp điện cho từng thiết bị.

Dựa vào công suất và tính chất của phụ tải ta chia làm 3 nhóm ứng với công suất đặt như sau:

Bảng 2. 2. Bảng công suất đặt tổng của các nhóm

Nhóm phụ tải	1	2	3
Tổng công suất P(kW)	1347,25	438,3	1890,5

2.8.1. Xác định PTTT khu vực

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Bảng 2. 3.Số liệu nhóm 1

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất đặt(kW)
1	Deibamer pump	1	0,25
2	Dihydrate filter slurry feed pump	1	30
3	Digestion tank agitator	1	55
4	Attack tank agitator		132
5	Vacuum pump	1	160
6	Filter cloth wash pump	1	45
7	Fume scrubber pump to precondenser		22
8	Fume scrubber transfer pump	1	30
9	Flash cooler circulator	1	90
10	Digestion tank agitator	1	55
11	Attack tank agitator		132
12	Scrubber fan	1	110
13	Condenser seal tank pump	1	200

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không phải quy đổi. Số thiết bị trong nhóm là $n = 16$

Tổng công suất $P = 1347,25$ (kW)

Công suất lớn nhất của thiết bị là $P_{dmax} = 200$ kw

Số thiết bị có công suất $>P_{dmax} \cdot 0,5$ là $n_1 = 7$

Suy ra $P_1 = 2.132+160+2.132+110+200 = 998$ (kW)

$$n^* = \frac{n_1}{n_2} = \frac{7}{16} = 0,43 \quad ; \quad p^* = \frac{p_1}{p} = \frac{998}{1347,25} = 0,74$$

Tra bảng tài liệu [1, trang 255] n_{hq}^* (n^*, p^*) ta được $n_{hq}^* = 0,7$;

=> số thiết bị dùng điện hiệu quả của nhóm 1 là :

$$n_{hq} = n \cdot n_{hq}^* = 16 \cdot 0,7 = 11,2 = 11 ;$$

Tra bảng k_{max} theo k_{sd} và n_{hq} ta được $k_{max} = 1,23$;

=> PTTT của nhóm 1 là:

$$P_{tt1} = k_{max} \cdot k_{sd} \cdot \sum_{i=1}^{13} P_{dmi} = 1,23 \cdot 0,6 \cdot 1347,25 = 994,27 \text{ (kW)}$$

$$Q_{tt1} = P_{tt1} \cdot \text{tg}\varphi = 994,27 \cdot 1,02 = 1014,15 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{ttq} = \frac{P_{tt1}}{\cos\varphi} = \frac{994,27}{0,7} = 1420,38 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm:

$$I_{tt1} = \frac{S_{tt1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1420,38}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 2158 \text{ (A)}$$

2.8.2. Xác định PTTT cho khu phản ứng.

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không cần phải qui đổi.

Số thiết bị trong nhóm là $n = 13$; Tổng công suất $P_d = 438,3$ kW.

Trong nhóm này chỉ có một động cơ Filter drying fan có công suất lớn hơn nhiều các động cơ còn lại nên không tính được công suất tính toán theo cách trên ta dùng phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu k_{nc} ở phần c, mục 2.4.2.

Bảng 2. 4. Số liệu nhóm 2

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
1	Cake wash agitator	1	3
2	Weak acid product pump	1	30
3	Condenser seal tank pump	1	30
4	Acid sump pump	1	15
5	Filter blowing fan	1	4
6	Filter drying fan	1	4
7	Cake wash water pump	1	22
8	Weak filtrate wash pump	1	22
9	Hoist for M0211	1	8,3
10	Acid sump agitator	1	5,5
11	Recycle acid pump	1	37
12	#Belt conveyor	1	7,5
13	Filter drying fan	1	250

Thay vào công thức (2.5) ta được:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt2} = 0,6.438,3 = 262,98 \text{ (kW)}$$

Thay vào (2.7) ta được:

Phụ tải phản kháng:

$$Q_{tt2} = 262,98.1,02 = 268,24 \text{ (kVAr)}$$

Thay vào (2.11) ta có:

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt2} = \sqrt{262,98^2 + 268,24^2} = 375,64 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm 2 :

$$I_{tt2} = \frac{S_{tt2}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{375,64}{\sqrt{3}.0,38} = 570 \text{ (A)}$$

2.8.3. Xác định PTTT cho khu cô đặc acid.

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Bảng 2. 5.Số liệu nhóm 3

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
1	Phosphate slurry transfer pump to attack	1	37
2	Fast emptying pump	1	45
3	Product acid transfer pump	2	11
4	Concentrated acid sump pump	1	15
5	Condensate pump	2	15
6	Fluosilic acid production pump	2	11
7	Concentrated acid sump agitator	1	5,5
8	Fluorine scrubber recirculation pump	2	37
9	Evaporator circulation pump	2	400
10	Condenser seal tank pump	3	280

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không phải quy đổi.

Số thiết bị trong nhóm là $n = 17$

Tổng công suất $p = 1890,5 \text{ kw}$

Công suất lớn nhất của thiết bị là $p_{dmax} = 400 \text{ (kW)}$

Số thiết bị có công suất $\geq P_{dmax}.0,5$ là $n_1 = 5$

Suy ra $p_1 = 2.400+3.280 = 1640 \text{ (kW)}$ n

$$n^* = \frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{16} = 0,29$$

$$p^* = \frac{p_1}{p} = \frac{1640}{1890,5} = 0,86$$

Tra bảng tài liệu [1, trang 255] n_{hq}^* (n^* , p^*) ta được $n_{hq}^* = 0,39$;

=> số thiết bị dùng điện hiệu quả của nhóm 3 là :

$$n_{hq} = n.n_{hq}^* = 17. 0,39 = 6,6 = 6 ;$$

Tra bảng k_{max} theo k_{sd} và n_{hq} ta được $k_{max} = 1,37$;

=> PTTT của nhóm 3 là:

$$P_{tt3} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot \sum_{i=1}^{13} P_{dmi} = 1,37 \cdot 0,6 \cdot 1890,5 = 1554(\text{kW})$$

$$Q_{tt3} = P_{tt1} \cdot \text{tg}\varphi = 1554 \cdot 1,02 = 1585(\text{kVAr})$$

$$S_{tt3} = \frac{P_{tt1}}{\cos\varphi} = \frac{1554}{0,7} = 2220(\text{kVAr})$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm :

$$I_{tt3} = \frac{S_{tt3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{2220}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 3373(\text{A})$$

Bảng 2. 6. Tổng phụ tải của phân xưởng PA

STT	Tên phụ tải	Công suất			cosφ	I _{tt}
		P _{tt} (kW)	Q _{tt} (kVAr)	S _{tt} (kVA)		
1	Khu lọc	994,27	1014,15	1420,38	0,7	2158
2	Khu phản ứng	262,98	268,24	375,64	0,7	570
3	Khu cô đặc acid	1554	1585	2220	0,7	3373
Tổng		2811,25	2867,39	4016		6101

2.9.XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XƯỞNG PA.

Xác định phụ tải chiếu sáng theo phương pháp suất phụ tải trên một đơn vị diện tích (F) sản xuất ở phần a, mục 2.7.2

Áp dụng các công thức (2.20) và (2.32) ta có:

$$P_{cs} = p_0 \cdot D$$

$$Q_{cs} = P_{cs} \cdot \text{tg}\varphi_{cs}$$

Tra tài liệu [1, trang253] ta được:

* Khu lọc

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 15 \text{ W/m}^2 ; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \text{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 965\text{m}^2$$

Thay P₀; S vào công thức (2.23) và (2.25) ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 15 \cdot 965 = 14475 (\text{W}) = 14,475 (\text{kW})$$

Phụ tải phản kháng:

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi = 0$$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{R_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{14,475^2 + 0} = 14,4775(\text{kVA})$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu vực:

$$I_{tt} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{14,475}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 22(\text{A})$$

* Khu phản ứng

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 15 \text{ W/m}^2; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \operatorname{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 992\text{m}^2$$

Thay P_0 ; S vào công thức (2.23) và (2.25) ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 15 \cdot 992 = 14880 (\text{w}) = 14,88 (\text{kW})$$

Phụ tải phản kháng: $Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi = 0$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{14,88^2 + 0} = 14,88(\text{kVA})$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu phản ứng:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = \frac{14,88}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 22,6(\text{A})$$

* Khu cô đặc acid

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 10 \text{ W/m}^2; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \operatorname{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 672\text{m}^2$$

Thay P_0 ; S vào công thức (2.23) và (2.25) ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 10 \cdot 672 = 6720 (\text{w}) = 6,72 (\text{kW})$$

Phụ tải phản kháng: $Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi = 0$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{6,72^2 + 0} = 6,72(\text{kVA})$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu cô đặc acid:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3.0,38}} = \frac{6,72}{\sqrt{3.0,38}} = 10,2(\text{A})$$

CHƯƠNG 3.

LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN HẠ ÁP CHO PHÂN XƯỞNG PA

3.1. KHÁI QUÁT CHUNG.

Hệ thống điện của khu công nghiệp được cung cấp bởi 2 nguồn: nguồn thứ nhất lấy từ lưới điện quốc gia được cung cấp từ trạm 220 kv Đình Vũ về qua cột điện C1 có dao cách ly và đưa vào máy cắt 22kV của Trạm biến áp chính. Sau đó được đưa ra máy biến áp 22/6 kv công suất 12500 kVA để chuyển đổi điện 22 kv sang điện áp 6,3 kv và cấp đến giàn thanh cái số 2 thông qua máy cắt tổng 6kV (6-MV-04). Nguồn thứ 2 được lấy từ máy phát tua bin của phân xưởng nhiệt điện thuộc khu công nghiệp. Máy phát này phát ra điện 6,3 kv, công suất 12000kw là nguồn cấp điện chính cho khu công nghiệp hoạt động.

Lượng điện máy phát tuabin phát ra được đưa ra máy cắt đầu cực 6,3 kv và vào giàn thanh cái số 1. Trong trạm biến áp chính, từ phân đoạn thanh cái 1 và 2 cấp điện cho các động cơ 6 kV và tất cả các máy biến áp 6/0,4 trong hệ thống điện toàn khu công nghiệp. Từ trạm biến áp chính, điện được cấp đến 8 trạm biến áp 6/0,4 kV khác bao gồm:

Trạm biến áp phân xưởng nhiệt điện và SA.

Trạm biến áp phân xưởng PA.

Trạm biến áp phân xưởng DAP.

Trạm biến áp khu Hành chính .

Trạm biến áp Tuần hoàn nước sạch .

Trạm biến áp Tuần hoàn nước nhiễm axit.

Trạm biến áp Kho lưu huỳnh.

Trạm biến áp Cảng.

Phân xưởng PA được cấp điện từ 2 lộ giàn thanh cái số 1 và giàn thanh cái số 2. Điện áp 6,3kV được cấp đến các động cơ 6kV và máy biến áp của phân xưởng.

3.2. LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN.

3.2.1. Chọn máy biến áp phân xưởng.

Dựa trên tổng công suất của phân xưởng PA của khu công nghiệp ta sẽ chọn được máy biến áp phân xưởng. Máy biến áp của phân xưởng sẽ lấy nguồn từ mạng cao áp của khu công nghiệp xuống để cung cấp cho các phụ tải 380V, đặc biệt là các động cơ hạ thế và cung cấp chiếu sáng cho phân xưởng.

Do tổng công suất của phân xưởng là 3676,05 kw và phân xưởng thuộc hộ tiêu thụ loại 1 nên ta phải đặt 2 máy biến áp.

Công suất tính toán của phân xưởng tính theo công thức (2.6):

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_d = 0,7 \cdot 3676,05 = 2573,235 \text{ (kW)}$$

Trong đó: $K_{nc}=0,7$ [tài liệu 1, trang 254]

$$\cos\varphi=0,7$$

Vậy công suất tính toán toàn phần là:

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\cos\varphi} = \frac{2573,235}{0,7} = 3216,54 \text{ (kVA)}$$

Công suất máy biến áp được chọn theo công thức:

$$S_{dmB} \geq \frac{S_{tt}}{1,4} \tag{3-1}$$

Trong đó: S_{dmB} - công suất định mức của máy biến áp, nhà chế tạo cho

S_{tt} - công suất tính toán toàn phần

1,4 - hệ số quá tải

Suy ra công suất máy biến áp là :

$$S_{dmB} \geq \frac{S_{tt}}{1,4} = \frac{3216,54}{1,4} = 2297,53 \text{ (kVA)}$$

Vậy ta chọn hai máy biến áp 2 x 2500 kVA do Công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo điện áp 6,3/0,4 không phải hiệu chỉnh nhiệt độ. Tra bảng trong tài liệu 2 - 29 ta có thông số kỹ thuật của máy biến áp như sau:

Bảng 3. 1. Thông số kỹ thuật của máy biến áp

Công suất định mức (kVA)	$U_{dm}(kV)$	Tôn hao $AP_0(kW)$		Dòng điện không tải I_0 (%)	Dòng điện ngắn mạch U_N (%)	Trọng lượng (kg)
		Không tải	Có tải			
2500	6,3/0,4	3,25	20	0,8	6	6710

3.2.2. Các phương pháp lựa chọn cáp trong mạng điện.

a. Lựa chọn theo điều kiện phát nóng

Khi có dòng điện chạy qua dây dẫn và cáp, vật dẫn bị nóng lên. Nếu nhiệt độ dây dẫn và cáp quá cao có thể làm cho chúng bị hư hỏng, hoặc giảm tuổi thọ. Mặt khác độ bền cơ học của kim loại dẫn điện cũng bị giảm xuống. Do đó nhà chế tạo quy định nhiệt độ cho phép đối với mỗi loại dây, dây cáp. Ví dụ: dây trần có nhiệt độ cho phép là $75^{\circ}C$, dây bọc cao su có nhiệt độ cho phép là $55^{\circ}C$...

Đối với mỗi loại dây, cáp nhà chế tạo cho trước giá trị dòng điện cho phép I_{cp} dòng I_{cp} ứng với nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường là không khí $+ 25^{\circ}C$, đất $15^{\circ}C$. Nếu nhiệt độ của môi trường nơi lắp đặt dây dẫn và cáp khác với nhiệt độ tiêu chuẩn nêu trên thì dòng điện cho phép phải được hiệu chỉnh:

$$I_{cp} \text{ (hiệu chỉnh)} = k \cdot I_{cp} \quad (3.2)$$

Trong đó

I_{cp} : Dòng điện cho phép của dây dẫn, cáp ứng với điều kiện nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường, A.

k: hệ số hiệu chỉnh, tra trong sổ tay.

Vậy điều kiện phát nóng là :

$$I_{lvmax} \leq I_{cp} \quad (3.3)$$

Trong đó:

I_{lvmax} - Dòng điện làm việc lâu dài lớn nhất.

I_{cp} : Dòng điện cho phép (đã hiệu chỉnh) của dây dẫn.

b. Lựa chọn theo điều kiện tổn thất cho phép

Tổn thất điện áp trên đường dây được tính theo công thức:

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}} \cdot V \quad (3.4)$$

Trong đó

P;Q: Công suất tác dụng phản kháng chạy trên đường dây, kW; kVAr

R;X: Điện trở, điện kháng của đường dây, Ω

U_{dm} : Điện áp định mức của dây, kV

Để dễ so sánh người ta thường tính theo trị số phần trăm:

Khi đường dây có nhiều phụ tải tập trung, tổn thất điện áp có thể tính:

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}^2} \cdot \frac{100}{1000} \quad (3.5)$$

Tổn thất điện áp được tính theo công thức sau:

$$\Delta U = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i r_i + Q_i x_i)}{U_{dm}} \cdot V \quad (3.6)$$

Điều kiện $\Delta U < \Delta U_{cp}$; $\Delta U_{cp} = 5\% U_{dm}$

3.2.3. Tính chọn cáp cho phân xưởng.

Để chọn tiết diện dây dẫn ta dựa vào bảng 3.2.

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế.

X: Sử dụng phương pháp chọn tiết diện theo mật độ dòng kinh tế

- Không sử dụng phương pháp chọn tiết diện theo mật độ dòng kinh tế

Bảng 3. 2. Tiêu chuẩn chọn cáp

Đối tượng	$U \geq 110kV$ Mọi đối tượng	$U=6,10,22,35kV$		$U=0,4kV$	
		Đô thị, xí nghiệp	Nông thôn	Đô thị, xí nghiệp	Nông thôn
J_{kt}	X	X	-	-	-
Δu_{cp}	-	-	X	-	X
I_{cp}	-	-	-	X	-

Tra tài liệu [1, trang 254] ta có thời gian sử dụng công suất lớn nhất T_{max} , tra bảng sau sẽ có $J_{kt} = 1.1 \text{ A/mm}^2$.

Bảng 3. 3. Mật độ dòng kinh tế theo T_{max}

Loại dây dẫn	$T_{max} \leq 3000h$	$T_{max} = 3000 \div 5000h$	$T_{max} \geq 5000h$
A và AC	1,3	1,1	1
Cáp lõi đồng	3,5	3,1	2,7
Cáp lõi nhôm	1,6	1,4	1,2

Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng: $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$

Trong đó:

I_{tt} : Dòng điện tính toán

I_{cp} : Dòng điện cho phép của cáp ứng với tiết diện cáp

k_1 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt cáp

k_2 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với số lượng cáp đi chung một rãnh

a. Tính chọn cáp từ trạm biến áp trung gian đến thanh cái 6kV

Chọn theo điều kiện phát nóng ta có:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{3730,63}{\sqrt{3} \cdot 6} = 395(A)$$

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

Do cáp chôn dưới đất nên $k_1=1$ và 2 cáp đi riêng nên $k_2=1$ vậy ta có: $k_1 \cdot k_2=1$
Suy ra: $I_{cp} \geq 359 (A)$. Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo có tiết diện $3 \times 150 \text{ mm}^2$ và $I_{cp} = 365 A$

*** Tính chọn máy cắt đầu nguồn 6kV**

Chọn máy cắt do ABB chế tạo có thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 3. 4. Thông số kỹ thuật của máy cắt đầu nguồn 6kV

Loại máy cắt	U_{dm} (kV)	Điện áp chịu xung sét (kV)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (kV)	I_N (kA)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)	I_{dm} (A)
3AF 104-4	6,3	60	20	25	63	25	630

Kiểm tra cáp theo điều kiện kết hợp với máy cắt ta có:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđt}}{1,5} = \frac{1,25I_{dm}}{1,5} = \frac{1,25 \cdot 630}{1,5} = 525(A)$$

Vậy chọn lại cáp có $I_{cp} = 530$ A có tiết diện $3 \times 300 \text{ mm}^2$

*** Chọn tủ máy cắt đầu nguồn 6kV**

Chọn tủ máy cắt do SIEMENS chế tạo có thông số kỹ thuật thể hiện ở bảng 3.6.

Bảng 3. 5. Thông số kỹ thuật của tủ máy cắt đầu nguồn 6kV

Loại tủ	Cách điện	I_{dm} của thanh cái (A)	I_{dm} của các nhánh (A)	I_{Nmax} (A)	I_{NI-3S} (kA)
8DB10	SF ₆	3150	2500	110	40

b. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV tới 2 máy biến áp phân xưởng 6/0,4 kV có công suất 2500 kVA

Dòng điện tính toán để chọn cáp là dòng quá tải của biến áp khi một máy sự cố :

$$I_{tt} = I_{qtBA} = 1,4 \cdot I_{dmBA} = \frac{S_{dmBA}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} \cdot 1,4 = \frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 6} \cdot 1,4 = 336(A)$$

Do cáp chôn dưới đất nên $k_1 = 1$ và 2 cáp đi riêng nên $k_2 = 1$ vậy ta có: $k_1 \cdot k_2 = 1$. Suy ra: $I_{cp} \geq 336$ (A). Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo có tiết diện $3 \times 150 \text{ mm}^2$ và $I_{cp} = 360$ A.

*** Tính chọn máy cắt đầu vào và đầu ra máy biến áp**

Chọn máy cắt do ABB chế tạo có thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 3. 6. Thông số kỹ thuật của máy cắt đầu vào (ra) MBA

Loại máy cắt	U_{dm} (kV)	Điện áp chịu xung sét (kV)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (kV)	I_N (kA)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)	I_{dm} (A)
3AF104-5	6,3	60	20	31,5	80	31,5	630

Vậy kiểm tra cáp theo điều kiện kết hợp với máy cắt ta có:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđdt}}{1,5} = \frac{1,25 I_{dm}}{1,5} = \frac{1,25 \cdot 630}{1,5} = 525(A)$$

Chọn lại cáp có $I_{cp} = 530$ và tiết diện $3 \times 300 \text{ mm}^2$

*** Chọn tủ máy cắt đầu vào (ra) máy biến áp**

Chọn tủ do SIEMENS chế tạo có thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 3. 7. Thông số kỹ thuật tủ máy cắt đầu vào MBA

Loại tủ	Cách điện	U_{dm} (kV)	I_{dm} (A) lộ cáp	I_{dm} (A) lộ MBA	$I_{N\ Is}$ (kV)	I_{Nmax} (A)
8DJ10	SF ₆	6,3	630	200	25	63

c. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV đến động cơ 400kW

$$I_{lv\max} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,8} = 48(A)$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra : $I_{cp} \geq 48$ (A). Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 4 mm² có $I_{cp} = 53$ (A).

d. Tính chọn cáp từ thanh cái 6k V đến động cơ 280kW

$$I_{lv\max} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{280}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,8} = 33(A)$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra : $I_{cp} \geq 33$ (A). Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 2,5 mm² đồng cho phép $I_{cp} = 41$ (A).

e. Tính chọn cáp từ thanh cái 6k V đến động cơ 250kW và 200kW

* Động cơ 250kW :

$$I_{lv\max} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{250}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,8} = 30(A)$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra : $I_{cp} \geq 30$ (A)

* Động cơ 200kW :

$$I_{lv\max} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} = \frac{200}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,8} = 24(A)$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra : $I_{CP} \geq 24$ (A). Cả 2 động cơ đều chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 1,5 mm² đồng cho phép $I_{CP} = 31$ (A)

*** Tính chọn aptomat cho các động cơ 6kV**

Chọn aptomat do Merlin Gerin chế tạo có thông số kỹ thuật sau:

Bảng 3. 8. Kết quả chọn aptomat cho các động cơ 6kV

Động cơ	Loại	Số cực	U_{dm} (V)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)
400 kw	C60H	4	440	63	10
280 kw	DPNN	1 + N	440	40	6
250	DPNa	1 + N	440	32	4,5

f . Tính chọn cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực số 1

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}.U_{dm}.\cos\varphi} = \frac{554,25}{\sqrt{3}.6.0,8} = 1000(A)$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1.k_2=1$, suy ra : $I_{cp} \geq 1000$ (A). Chọn cáp đồng hạ áp 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 240 mm², mỗi pha chọn 2 dây có thông số kĩ thuật như sau: $I_{cp} = 501.2 = 1002$ (A). Cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực khác tính tương tự, kết quả ghi trong bảng.

Bảng 3. 9. Kết quả chọn cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt} , A	F_{cap} , mm ²	I_{cp} , A	Số dây một pha
TC 0,4kV-ĐL1	1000	240	501	2
TC 0,4kV-ĐL2	1069	150	387	3
TC 0,4kV-ĐL3	155	35	174	1
TC 0,4kV-ĐL4	184	50	206	1
TC 0,4kV-ĐL5	224	70	254	1
TC 0,4kV-ĐL6	227	70	254	1

*** Chọn aptomat bảo vệ các tủ động lực**

Chọn aptomat do Merlin Gerin chế tạo có thông số kĩ thuật như sau:

Bảng 3. 10. Kết quả chọn aptomat cho các tủ động lực

Tủ ĐL	Loại	Số cực	U_{dm} (V)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)
ĐL1	C1001N	4	690	1000	25
ĐL2	C1251N	4	690	1250	25
ĐL3	NS160N	4	690	160	8
ĐL4	NS250N	4	690	250	8
ĐL5	NS400N	4	690	400	10
ĐL6	NS400N	4	690	400	10

Chọn tủ hạ áp do SIEMENS chế tạo cho các tủ động lực có kích thước là :

2200x1000x600

g. Tính chọn cáp và cầu chì bảo vệ cho các động cơ hạ áp

*** Chọn cầu chì cho tủ động lực 1**

Các cầu chì bảo vệ động cơ chọn loại cầu chì hạ áp loại 3NA3 do SIMENS chế tạo

- Chọn cầu chì bảo vệ Defoamer pump 0,25 kW

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{0,25}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 0,5(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 0,5}{2,5} = 1(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 16 (A)$

- Chọn cầu chì bảo vệ Dihydrate filter slurry feed pump 30kW.

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{30}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 57(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 57}{2,5} = 114(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 125 (A)$

- Chọn cầu chì bảo vệ Digestion tank agitator 55 kW

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{55}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 104(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 104}{2,5} = 208(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 224 (A)$

- Chọn cầu chì bảo vệ Attack tank agitator 132 kW

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{132}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 250(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 250}{2,5} = 500(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 630 (A)$

- Chọn cầu chì bảo vệ Vacuum pump 160 kW

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 38,0,8,0,9} = 303(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 303}{2,5} = 606(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 630 (A)$

- Chọn cầu chì bảo vệ Filter cloth vwash pump 45 kW

$$I_{dc} \geq I_{dm} = \frac{P_{dc}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{45}{\sqrt{3} \cdot 38,0,8,0,9} = 85(A)$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{dm}}{2,5} = \frac{5 \cdot 85}{2,5} = 170(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 200 (A)$

- Chọn cầu chì tổng cho tủ động lực 1:

$$I_{dc} \geq I_{ttnhom} = 98$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mmmax} + (I_{ttnhom} - k_{sd} \cdot I_{dmD})}{\alpha}$$

$$= \frac{5 \cdot 303 + (928 - 0,7 \cdot 303)}{2,5} = 892(A)$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 1000 A$

Các tủ động lực khác cũng chọn tương tự, kết quả ghi ở bảng 3.12.

*** Chọn dây dẫn từ tủ động lực đến từng động cơ**

Các dây dẫn chọn loại cáp nhôm hạ áp cách điện PVC do hãng LENS chế tạo. Chọn $k_{hc} = 0,95$.

Chọn dây cho tủ ĐL1

- Chọn dây từ ĐL1 đến Defoamer pump 0,25 kW

Chọn dây dẫn 16 mm^2 có $I_{cp} = 87 A$

Kiểm tra theo điều kiện: $k_{hc} I_{cp} \geq I_{tt}$ và $k_{hc} I_{cp} \geq \frac{I_{dc}}{3}$ ta có:

$$0,95 \cdot 87 \geq 0,5 \text{ và } 0,95 \cdot 87 \geq \frac{16}{3} = 5,3A$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Dihydrate filter slurry feed pump 30kW

Chọn dây dẫn 16 mm^2 có $I_{cp} = 87 A$

Kiểm tra : $0,95.87 \geq 57$ và $0,95.87 \geq \frac{125}{3} = 41,6A$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Digestion tank agitator 55 kw

Chọn dây dẫn 35 mm^2 có $I_{cp} = 134 \text{ A}$

Kiểm tra : $0,95.134 \geq 104$ và $0,95.134 \geq \frac{224}{3} = 74,67A$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Attack tank agitator 132 kw

Chọn dây dẫn 120 mm^2 có $I_{cp} = 266 \text{ A}$

Kiểm tra : $0,95.266 \geq 250$ và $0,95.266 \geq \frac{630}{3} = 210A$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Vacuum pump 160 kw

Chọn dây dẫn 185 mm^2 có $I_{cp} = 337 \text{ A}$

Kiểm tra : $0,95.337 \geq 303$ và $0,95.337 \geq \frac{630}{3} = 210A$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Filter cloth wash pump 45 kw

Chọn dây dẫn 25 mm có $I_{cp} = 111 \text{ A}$

Kiểm tra : $0,95.111 \geq 85$ và $0,95.111 \geq \frac{200}{3} = 66,67A$

Các dây dẫn khác chọn tương tự và được ghi trong bảng 3.11

Bảng 3. 11. Kết quả chọn dây dẫn và cầu chì cho các tủ động lực

Tên máy	Phụ tải		Dây dẫn		Cầu chì	
	P_u , kW	I_u , A	Tiết diện, mm^2	I_{cp} , A	Mã hiệu	I_{v0}/I_{dc} , A
1	2	3	4	5	6	7
Tủ ĐL1						
Defoamer pump	0,25	0,5	16	87	3AM3 105	20/15
Dihydrate filter slurry feed pump	30	57	16	87	3AM3 132	160/125
Digestion tank agitator	55	104	35	134	3NA3242	250/224
Attack tank agitator	132	250	120	266	3AM3 472	800/630

Vacuum pump	160	303	185	337	3AM3 472	800/630
Filter cloth wash pump	45	85	25	111	3NA3140	224/200
Tủ ĐL2						
Fume scrubber pump to precondenser	22	42	16	87	3NA3130	125/100
Fume scrubber transfer pump	30	57	16	87	3AM3132	160/125
Flash cooler circulator	90	171	70	197	3NA3254	400/355
Digestion tank agitator	55	104	25	111	3NA3142	250/224
Attack tank agitator	132	250	120	266	3NA3472	800/630
Scrubber fan	110	209	95	234	3AM3 472	800/630
Tủ ĐL3						
Cake wash agitor	3	6	16	87	3NA3105	20/16
Weak acid product pump	30	57	16	87	3NA3 132	160/125
1	2	3	4	5	6	7
Condenser seal tank pump	30	57	16	87	3NA3132	160/125
Acid sump pump	15	28	16	87	3 AM 3 122	80/63
Filter blowing fan	4	8	16	87	3NA3105	20/16
Filter drying fan	4	8	16	87	3NA3105	20/16
Tủ ĐL4						
Cake wash water pump	22	42	16	87	3NA3130	125/100
Weak filtrate wash pump	22	42	16	87	3AM3 13C	125/100
Hoist for M0211	8,3	16	16	87	3NA3 114	40/35

Acid sump agitator	5,5	10	16	87	3NA3107	25/20
Recycle acid pump	37	70	16	87	3 AM 3 136	200/160
l#Belt conveyor	7,5	14	16	87	3AM3114	40/35
Tủ ĐL5						
Phosphate slurry transfer pump to attack	37	70	16	87	3NA3136	200/160
Fast emptying pump	45	85	25	111	3NA3240	224/200
Product acid transfer pump	11	21	16	87	3NA3120	63/50
Concentrated acid sump pump	15	28	16	87	3yV/13 122	80/63
Concentrated acid sump agitator	5,5	10	16	87	3NA3107	25/20
1	2	3	4	5	6	7
Tủ ĐL6						
Condensate pump	15	28	16	87	3NA3122	80/63
Fluosilic acid production pump	11	21	16	87	3NA3 122	80/63
Fluorine scrubber recirculation pump	37	70	16	87	3AM3 236	200/160

3.3. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XƯỞNG.

3.3.1. Thiết kế chiếu sáng cho khu lọc.

Diện tích của khu là $24.40,2 = 965 \text{ m}^2$.

3.3.1.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 5 - 0,7 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạng năng có $L/H=1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8.3,45 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 28 bóng, mỗi dãy 7 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a.b}{H.(a+b)} = \frac{24.40,2}{3,45.(24+40,2)} \approx 4$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,47$

Lấy hệ số dự trừ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} = \frac{1,3.30.965.1,1}{28.0,47} = 3145 \text{ lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224 \text{ lumen}$

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần :

$$28.300 + 4.100 = 8,8 \text{ (kW)}$$

3.3.1.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 8 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 13,37(A)$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện $2,5\text{mm}^2$ có $I_{cp} = 41 \text{ A} \rightarrow \text{PVC}(3 \times 2,5 + 1 \times 1,5)$

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40 A, 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng.

Dòng qua aptomat (1 pha):

$$I_n = \frac{n \cdot P_d}{U_{dm}} = \frac{4 \cdot 0,3}{0,22} = 5,45(A)$$

Chọn 8 aptomat 1 pha, $I_{dm} = 32 \text{ A}$, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện $1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{PVC}(2 \times 1,5)$ có $I_{cp} = 37 \text{ A}$

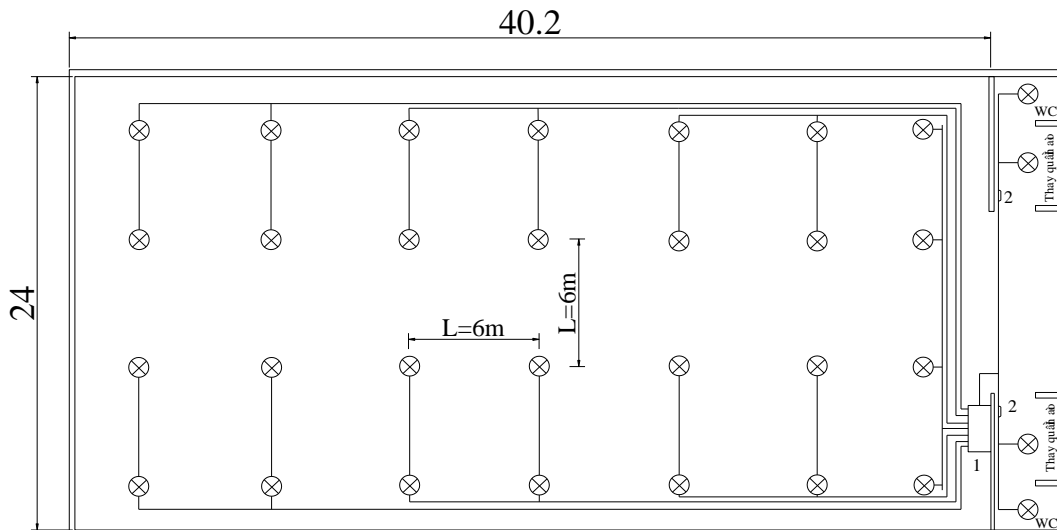
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

- Kiểm tra cáp $\text{PVC}(3 \times 2,5 + 1 \times 1,5)$ hệ số hiệu chỉnh $k = 1$

$$41\text{A} > \frac{1,25 \cdot 40}{1,5} = 33,33\text{A}$$

- Kiểm tra dây $1,5 \text{ mm}^2$

$$37\text{A} > \frac{1,25 \cdot 32}{1,5} = 26,67\text{A}$$



Hình 3. 1.Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu vực 1. Tủ điện chiếu sáng; 2.bảng điện nhà thay quần áo và wc

1. Tủ điện chiếu sáng; 2. Bảng điện nhà thay quần áo và WC

3.3.2. Thiết kế chiếu sáng cho khu phản ứng.

Diện tích của khu là $24.41,3 = 992 \text{ m}^2$.

3.3.2.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 5 - 0,7 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạng năng có $L/H=1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8.3,45 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$.

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 28 bóng, mỗi dãy 7 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a.b}{H.(a + b)} = \frac{24.41,3}{3,45.(24 + 41,3)} \approx 4$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,47$

Lấy hệ số dự trữ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} = \frac{1,3.30.962.1,1}{28.0,47} = 3233 \text{lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224$ lumen

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần

$$28.300 + 4.100 = 8,8 \text{ (kW)}$$

3.3.2.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 8 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{8,8}{\sqrt{3}.0,38} = 13,37 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện $2,5 \text{ mm}^2$ có $I_{cp} = 41 \text{ A}$ -> PVC(3x2,5 + 1x1,5)

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40 A, 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN.

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng. Dòng qua aptomat (1 pha)

$$I_n = \frac{n.P_d}{U_{dm}} = \frac{4.0,3}{0,22} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 8 aptomat 1 pha, $I_{dm} = 32 \text{ A}$, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện $1,5 \text{ mm}^2$ -> PVC(2x1,5) có $I_{cp} = 37 \text{ A}$

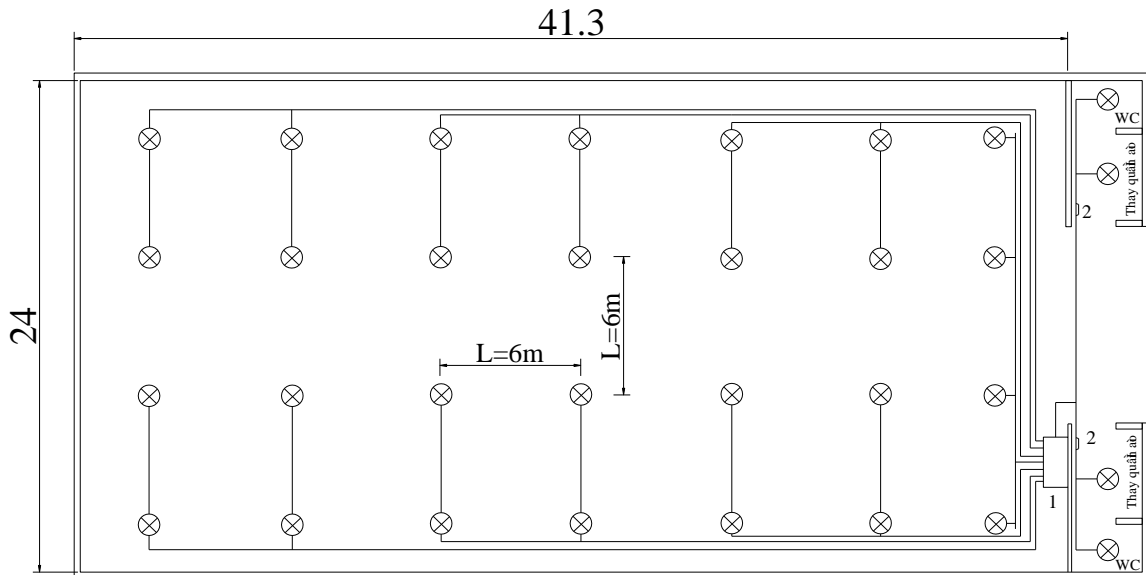
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

Kiểm tra cáp PVC(3x2,5 + 1x1,5) hệ số hiệu chỉnh k = 1

$$41A > \frac{1,25 \cdot 40}{1,5} = 33,33A$$

Kiểm tra dây 1,5 mm²

$$37A > \frac{1,25 \cdot 32}{1,5} = 26,67A$$



Hình 3. 2.Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu phản ứng

1. Tủ điện chiếu sáng; 2.Bảng điện nhà thay quần áo và WC

3.3.3. Thiết kế chiếu sáng cho khu cô đặc acid.

Diện tích của khu là $24 \cdot 28 = 672 \text{ m}^2$.

3.3.3.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Vì là xưởng sản xuất nên ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 4,5 - 0,65 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạng năng có $L/H = 1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8 \cdot 3 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$.

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 20 bóng, mỗi dãy 5 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a.b}{H.(a+b)} = \frac{24.28}{3,45.(24+28)} \approx 3,7$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,46$

Lấy hệ số dự trữ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} = \frac{1,3.30.672.1,1}{20.0,46} = 3333 \text{lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224$ lumen

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần:

$$20.300 + 4.100 = 6,4 \text{ (kW)}$$

3.3.1.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 6 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{6,4}{\sqrt{3}.0,38} = 9,72 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện 2,5 mm² có $I_{cp} = 41 \text{ A} \rightarrow \text{PVC}(3 \times 2,5 + 1 \times 1,5)$

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40A, 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN.

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng.

Dòng qua aptomat (1 pha)

$$I_n = \frac{n.P_d}{U_{dm}} = \frac{4.0,3}{0,22} = 5,45(A)$$

Chọn 6 aptomat 1 pha, $I_{dm} = 32 A$, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện $1,5 \text{ mm}^2$ -> PVC(2x1,5) có $I_{cp} = 37A$

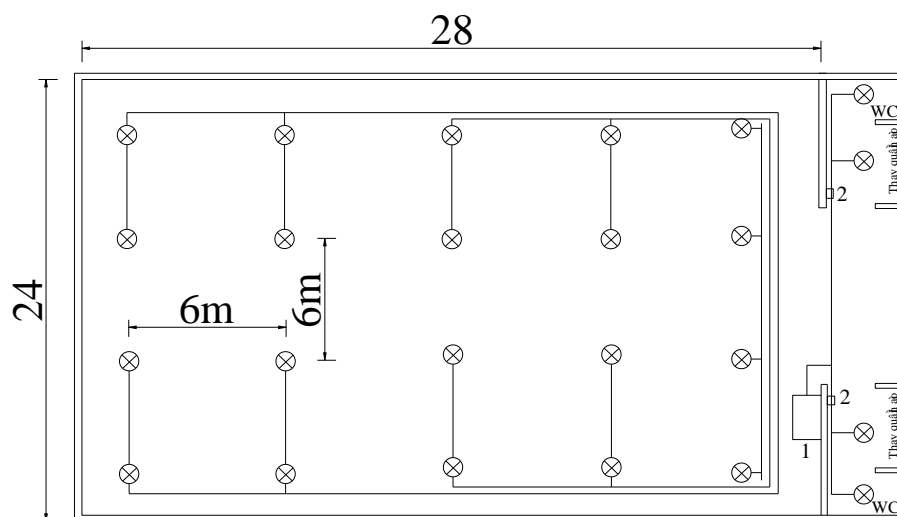
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

- Kiểm tra cáp PVC(3x2,5 + 1x1,5) hệ số hiệu chỉnh $k = 1$

$$41A > \frac{1,25.40}{1,5} = 33,33A$$

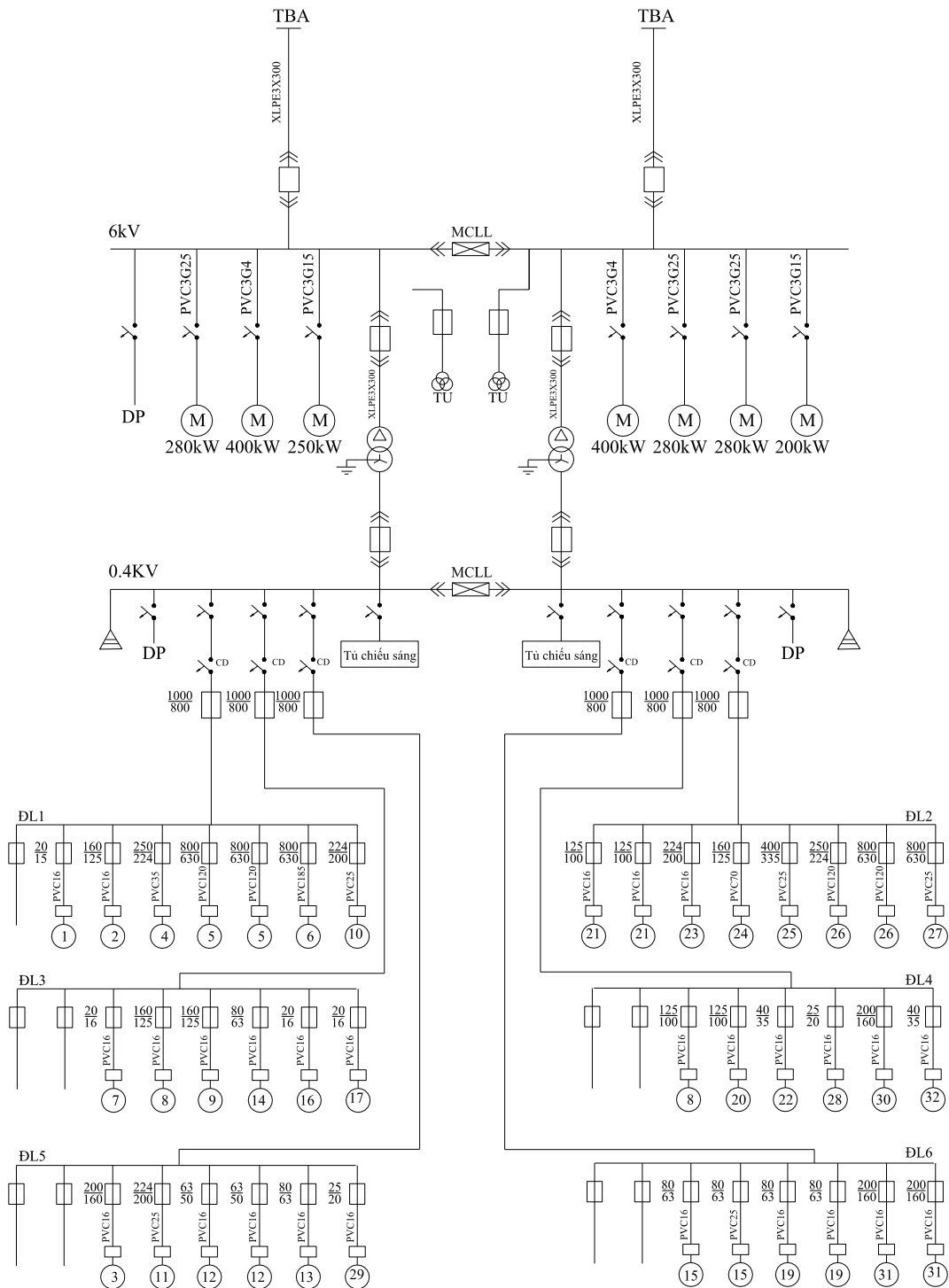
Kiểm tra dây $1,5 \text{ mm}^2$

$$37A > \frac{1,25.32}{1,5} = 26,67A$$



Hình 3. 3.Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu cô đặc acid.

1. Tủ chiếu sáng; 2. Bảng điện nhà thay quần áo và WC



Hình 3. 4. Sơ đồ đi dây mạng điện hạ áp phân xưởng

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BÙ $\cos\phi$ CHO PHÂN XƯỞNG PA

4.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Điện năng là năng lượng chủ yếu của xí nghiệp công nghiệp. Các xí nghiệp này tiêu thụ khoảng trên 70% tổng số điện năng được sản xuất ra vì thế vấn đề sử dụng hợp lý và tiết kiệm của điện năng trong xí nghiệp trong công nghiệp có ý nghĩa rất lớn. Về mặt sản xuất điện năng vấn đề đặt ra phải tận dụng hết khả năng của các nhà máy phát điện để sản xuất ra được nhiều điện nhất, đồng thời về mặt dùng điện phải hết sức tiết kiệm điện, giảm tổn thất điện năng đến mức nhỏ nhất, phấn đấu để một kWh điện ngày càng làm ra nhiều sản phẩm hoặc chi phí điện năng cho một đơn vị ngày càng giảm.

Bảng 4. 1. Phân tích tổn thất điện năng trong hệ thống điện

Mạng có điện áp	Tổn thất điện áp (%) của		
	Đường dây	Máy biến áp	Tổng
$U \geq 110\text{kV}$	13,3	12,4	25,7
$U=35\text{kV}$	6,9	3,0	9,9
$U=0,1 \div 10 \text{ kV}$	47,8	16,6	64,4
Tổng cộng	68,0	32,0	100

4.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\phi$

Để nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ người ta thực hiện các phương pháp bù: bù tự nhiên và bù nhân tạo.

Ngày nay kỹ thuật vi xử lý phát triển, trên thị trường có bán các loại thiết bị điều khiển PLC, vì vậy người ta thường dùng PLC làm các thiết bị đóng cắt dung lượng bù. Tùy theo yêu cầu người ta có thể lập trình để PLC tác động đóng cắt các nhóm tụ điện theo tín hiệu áp, theo thời gian hoặc theo $\cos\phi$ của mạng. Thiết bị PLC làm việc tin cậy, linh hoạt nên được dùng rộng rãi để tự động điều chỉnh dung lượng bù. Để nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ của mạng điện phân xưởng PA ta dùng tụ điện. Việc điều chỉnh đóng cắt tụ được thực hiện bằng bộ

tự động điều khiển S- 6Q của Nhật. Đây là bộ tự động điều khiển làm việc theo chương trình được cài đặt sẵn.

4.3. BỘ TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN.

4.3.1. Giới thiệu chung.

Đặc điểm: Bộ điều khiển hệ số công suất ($\cos\varphi$) Q-AUTOMAT/IV S-6Q dùng để kiểm tra hệ số công suất trên đường dây và tự động đóng cắt các tụ điện để đạt hệ số $\cos\varphi$ đã đặt trước. Nó có những đặc điểm như sau:

Tự động chọn tần số (50Hz hoặc 60Hz)

- * Hệ số $\cos\varphi$ có thể đặt trước ở bất kỳ giá trị nào từ 0,8÷0,95
- * Có 12 bước điều khiển
- * Thời gian đóng (trễ) có thể đặt trước 45s, 3 phút và 9 phút.
- * Hệ số $\cos\varphi$ đặt trước có thể đạt được nhanh chóng bằng cách thay đổi

thời gian đóng.

- * Sự chuyển mạch đóng ngắt các tụ có thể lựa chọn theo nhiều cách.
- * Có đầu ra báo động (tiếp điểm không điện áp)

4.3.2. Các tham số được cài đặt

Khi thiết bị đưa vào hoạt động cần đặt trước các tham số, các tham số này

Hệ thống dây nguồn: Q-AUTOMAT có thể nối với nguồn 1 pha hoặc 3 pha. Tùy thuộc vào hệ thống dây nguồn mà trên màn hình chỉ thị hiển thị A1 hoặc A2 như bảng 4.2.

Bảng 4. 2: Màn hình hiển thị thông số

Màn hình	Thông số hiển thị trên màn hình
1 pha hoặc 3 pha 4 dây	A1
3 pha 3 dây	A2

Thời gian trễ: Nếu tụ được đóng lại trước khi năng lượng được phóng hết, nó sẽ gây ra sự quá điện áp hoặc quá dòng làm giảm tuổi thọ của tụ. Q-AUTOMAT sẽ đóng tụ trong 1 thời gian trễ nhất định để bảo vệ tụ khỏi hiện tượng trên. Thời gian trễ này được lựa chọn tùy thuộc vào thiết bị phóng

điện được lắp trên tụ điện. Ta có bảng 4.3 biểu diễn thông số hiển thị trên màn hình như sau:

Bảng 4. 3. Thông số hiển thị trên màn hình

Thời gian trễ	Thông số hiển thị trên màn hình
45 giây	B1
3 phút	B2
9 phút	B3

Số bước điều khiển: Số bước được điều khiển của thiết bị S-6Q lớn nhất là 6 bước. Ta có số bước điều khiển được biểu diễn trên bảng 4.4.

Bảng 4. 4.Số bước điều khiển hiển thị trên màn hình

Số bước điều khiển	Thông số hiển thị trên màn hình
0	C0
1	C1
2	C2
3	C3
4	C4
5	C5
6	C6

Khi C0 được chọn các tiếp điểm đầu ra không đóng lại nhưng những hoạt động khác vẫn diễn ra bình thường, để kiểm tra dây nối ta đặt ở C0 có các tiếp điểm đầu ra không hoạt động nhằm tránh các nguy hiểm trong suốt quá trình kiểm tra.

* Các chế độ chuyển mạch:

Ta có bảng 4.5 biểu diễn các chế độ chuyển mạch sau:

Có 2 chế độ chuyển mạch:

Đóng sau - cắt trước: Tụ được đóng vào sau sẽ được cắt ra trước, tụ được cắt ra sau sẽ được đóng vào trước. Chế độ vòng tuần hoàn (đóng trước-cắt trước): Các tụ điện được đóng ngắt 1 cách tuần hoàn. Tụ ngắt ra trước sẽ được đóng vào trước, tụ được đóng vào trước sẽ được ngắt ra trước. Sử dụng chế độ

đóng ngắt tuần hoàn sẽ giúp cho thời gian trung bình của tụ, công tắc tơ và rơ le được đảm bảo.

Bảng 4. 5. Chế độ chuyển mạch của bộ tụ S-6Q

Chế độ chuyển mạch	Thông số hiển thị trên màn hình
Đóng sau mở trước	D1
Vòng tuần hoàn(Mở trước đóng sau)	D2

Hệ số $\cos\varphi$ báo động: khi hệ số $\cos\varphi$ duy trì dưới giá trị đặt trong 3 phút hoặc hơn thì đèn ALARM sẽ sáng lên và tiếp điểm ALARM ở mặt sau của panel sẽ đóng lại. Khi hệ số $\cos\varphi$ quay lại giá trị đặt thì tín hiệu báo động sẽ được huỷ bỏ. Chú ý rằng công tắc của các tụ sẽ làm việc mặc dù có tín hiệu báo động. Tín hiệu báo động sẽ không đưa ra khi chọn F0.

Bảng 4. 6. Hệ số $\cos\varphi$ báo động

Đặt hệ số $\cos\varphi$ báo động	Thông số hiển thị trên màn hình
OFF	F0
0,95	F1
0,9	F2
0,5	F3

Bảng 4. 7. Chế độ hoạt động

Chế độ hoạt động khi bật nguồn	Thông số hiển thị trên màn hình
Tự động	G1
Bằng tay	G2

Thường đặt tham số G1 để thiết bị điều khiển hoạt động tự động khi nguồn được bật lên. Tại vị trí này bộ điều khiển sẽ tiếp tục làm việc khi nguồn mất được phục hồi. Để kiểm tra bộ điều khiển thì đặt ở G2, tụ sẽ được đóng bằng tay và bộ điều khiển sẽ không hoạt động trở lại khi nguồn được phục hồi.

Bảng 4. 8. Hệ số cosφ đặt trước

Hệ số cosφ đặt trước	Thông số hiển thị trên màn hình	Đèn sáng
0,80	80	Đèn IND
1,0	1.0	Không có
0,9	90	Đèn CAP

Giá trị hệ số cosφ hiển thị trên màn hình P/E display sẽ tăng hoặc giảm lần lượt. Sau mỗi lần ấn nút + hoặc -. Nếu như các nút này được bấm trong vòng lớn hơn 1 s thì giá trị hệ số cosφ sẽ thay đổi theo mỗi giây.

Giá trị C/k: Giá trị dòng điện C/k

Bảng 4. 9. Giá trị dòng điện C/k

Giá trị C/k	Thông số hiển thị trên màn	Đèn sáng
0,1 A	10	c/k lamp
0,99A	99	c/k lamp
1A	1	c/k lamp
1,4A	1,4	c/k lamp

Giá trị C/k được tính như sau:

* Đối với hệ thống 3 pha-3 dây hoặc 3 pha-4 dây: $C/k = \frac{c.100}{n.v.\sqrt{3}} (A)$

* Đối với hệ thống 1 pha-2 dây: $C/k = \frac{c.100}{n.v} (A)$

Trong đó:

c: Công suất của nhóm tụ có công suất nhỏ nhất.

v: Điện áp.

n: Hệ số tỉ lệ dòng sơ cấp/dòng thứ cấp của biến dòng.

Bảng 4. 10. Thông số cài đặt

Tham số	Đặt trước khi	Hiển thị thông số trên màn hình
Hệ thống dây nguồn	1 pha 3 pha-4 dây	A1
Thời gian trễ	1/2/3	B2
Số bước điều khiển	0	C0
Chế độ chuyển mạch	Vòng tuần hoàn	D2
Tỉ lệ đầu ra	1:1:1:1:1:1	E1
Hệ số $\cos\varphi$ báo động	OF	F0
Chế độ hoạt động khi bật nguồn	Bằng tay	G2
Hệ số $\cos\varphi$ cần đạt được		95
Giá trị c/k		1

Nhấn nút AUTO/MAN để thay đổi đến chế độ bằng tay. Đèn MANUAL sẽ sáng lên. Nhấn nút MODE và đèn PROGAM sẽ sáng lên và tất cả đầu ra sẽ được mở ra. Thiết bị điều khiển sẵn sàng hoạt động. Nhấn nút MODE để lựa chọn tham số. Các tham số sẽ được hiển thị lên P/E display.

Nhấn nút + hoặc - để lựa chọn các tham số đặt.

Thực hiện bước 3 và 4 như trên, ghi lại dữ liệu và lựa chọn các tham số tiếp theo. Để kết thúc lập trình nhấn nút AUTO/MAN. Dữ liệu sẽ được ghi lại trong bộ nhớ để hệ thống hoạt động tự động.

4.3.3. Các chế độ hoạt động.

* Chế độ tự động: Khi nguồn được bật lên, bộ điều khiển làm việc ở tự động hay bằng tay tùy thuộc vào việc đặt G1 hay G2. Nếu đặt ở G1 thiết bị sẽ làm việc ở chế độ tự động khi bật nguồn. Ngoài ra ở chế độ bằng tay mà nút

AUTO/MAN được nhấn trong suốt quá trình hoạt động thì chế độ bằng tay sẽ chuyển sang chế độ tự động.

* Chế độ bằng tay: chế độ bằng tay chủ yếu dùng kiểm tra dây nối. Để chuyển tới chế độ bằng tay nhấn nút AUTO/MAN và đèn MANUAL sẽ sáng lên. Các role đầu ra sẽ đóng lại và màn hình sẽ hiển thị cosφ. Đảm bảo chắc chắn rằng đèn chờ đóng tụ đã tắt thì nhấn nút+. Bước tụ được đóng thêm vào sẽ theo trình tự chuyển mạch đặt trước và tương ứng với nó đèn closing từ 1÷6 sẽ sáng lên. Để mở các rơ le đầu ra nhấn nút rơ le đầu ra sẽ mở ra theo trình tự chuyển mạch đặt trước.

* Chế độ báo động :

Sau khi hệ số cosφ báo động đã được lựa chọn, chương sẽ hoạt động tùy thuộc vào hệ số cosφ được kiểm tra. Trong chế độ tự động báo động hệ số cosφ sẽ phát tín hiệu nếu hệ số cosφ đã kiểm tra vượt quá giá trị đặt trong khoảng 3 phút. Sau đó đèn ALARM sẽ sáng lên và tiếp điểm ALARM sẽ được đóng lại.

Màn hình hệ số cosφ hiển thị hệ số cosφ đã kiểm tra. Nếu chế độ hoạt động được chuyển từ chế độ bằng tự động sang chế độ bằng tay thì báo động hệ số cosφ sẽ bị huỷ bỏ, ở chế độ bằng tay hệ thống báo động không phát tín hiệu.

* Báo động hệ thống:

Trong chế độ tự động màn hình hệ số cosφ sẽ hiển thị “Er” khi một trong những tình huống được chỉ ra sau đây xảy ra: Hệ số cosφ không đo được do dây nối sai bao gồm nối ngược đầu đầu dây của biến dòng(k và 1) hoặc các tham số đặt trước không phù hợp. Ngoài ra đèn ALARM sẽ sáng và tiếp điểm ALARM sẽ đóng lại. Các đầu ra các rơ le đã được đóng sẽ mở ra lần lượt cách nhau 15s. Trong chế độ bằng tay, màn hình hệ số cosφ hiển thị ”Er”, tuy nhiên tiếp điểm ALARM không được đóng lại và đèn ALARM sẽ không sáng. Vậy màn hình hệ số cosφ hiển thị “Er”, cần kiểm tra các hệ số đã đặt, dây nối các biến dòng và nguồn cung cấp.

4.4. TÍNH CHỌN TỤ BÙ.

Yêu cầu lựa chọn tụ bù để nâng hệ số công suất của phân xưởng PA lên 0,95. Công suất tính toán của toàn phân xưởng là: $s = 2811,25 + j2867,39\text{kVA}$. Để lượng bù là tối ưu nhất ta đặt tại thanh cái hạ áp của trạm biến áp phân xưởng. Máy biến áp phân xưởng có công suất 2500 kVA do đó dung lượng bù là: 1785 kVAr.

* Hệ số $\cos\varphi$ trước khi đặt tụ bù :

$$\text{tg}\varphi_1 = \frac{Q}{P} = \frac{2867,39}{2811,25} = 1,02 \text{ do đó } \cos\varphi_1 = 0,7$$

* Hệ số $\cos\varphi$ sau khi đặt tụ bù:

$$\cos\varphi_2 = 0,95 \rightarrow \text{tg}\varphi_2 = 0,33$$

Tổng công suất của tụ bù cần đặt:

$$Q_b = P(\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2) = 2811,25(0,7 - 0,33) = 1040 \text{ (kVAr)}$$

Do đó ta chọn mỗi máy biến áp 1 bộ S-Q6 để thực hiện tự động do bộ S-Q6 có 12 nhóm bởi vậy dung lượng mỗi tụ là 86 kVAr

Kiểm tra hệ số công suất của mạng điện phân xưởng, khi các nhóm tụ được đóng và lưới.

Khi chỉ có nhóm 1 được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV :

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_1} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 86)^2}} = 0,85$$

Khi nhóm 1 và nhóm 2 được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_2} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 172)^2}} = 0,86$$

Khi nhóm 1, 2 và 3 được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_3} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 258)^2}} = 0,87$$

Khi cả 4 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_4} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 344)^2}} = 0,88$$

Khi cả 5 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_5} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 430)^2}} = 0,89$$

Khi cả 6 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_6} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 516)^2}} = 0,91$$

Khi cả 7 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_7} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 602)^2}} = 0,92$$

Khi cả 8 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_8} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 688)^2}} = 0,93$$

Khi cả 9 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_9} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 774)^2}} = 0,94$$

Khi cả 10 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S_{10}} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 860)^2}} = 0,95$$

Khi cả 11 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

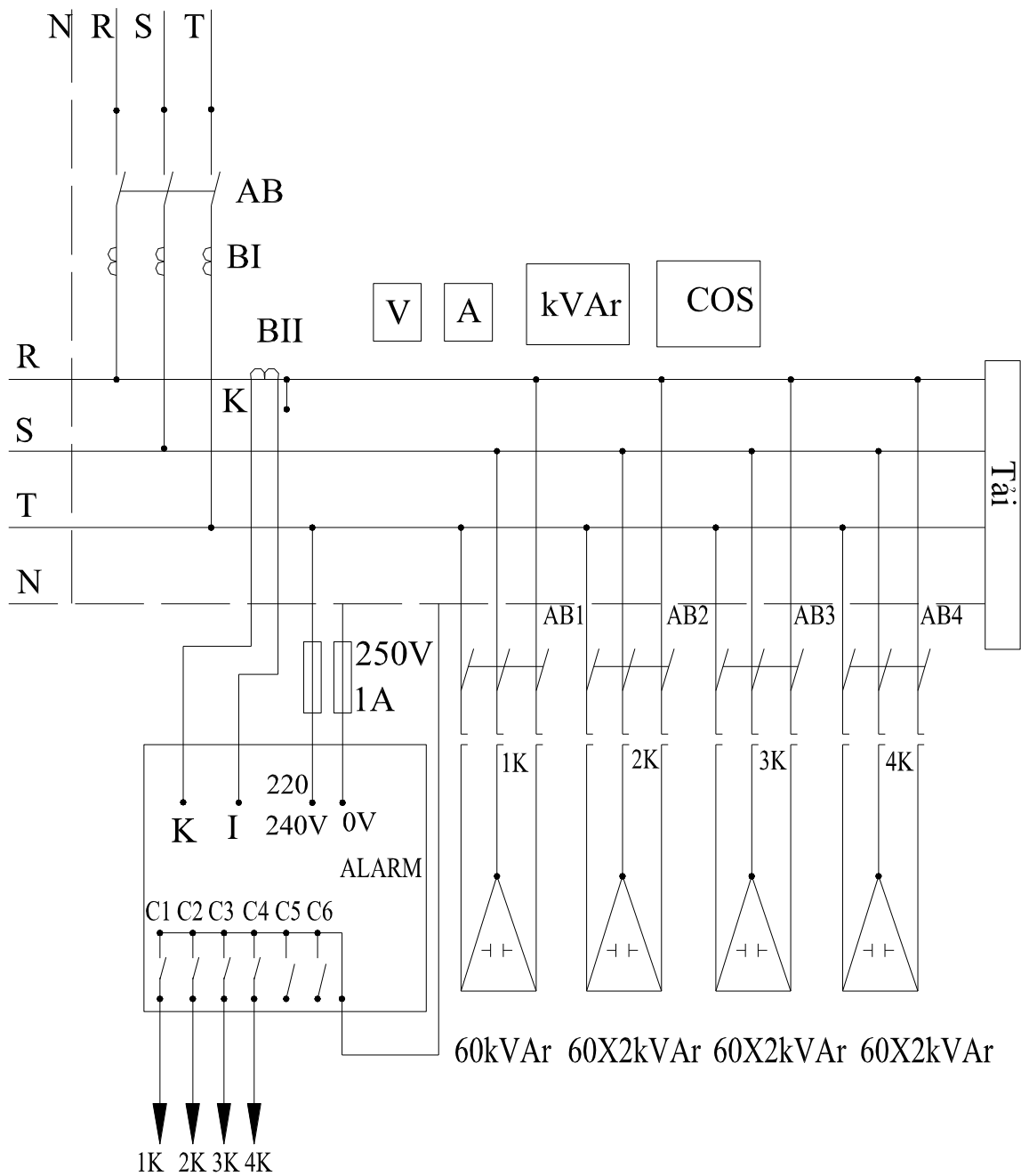
$$\cos\varphi = \frac{P}{S_{11}} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 946)^2}} = 0,96$$

Khi cả 12 nhóm tụ được đóng vào thanh cái hạ áp 0,4kV:

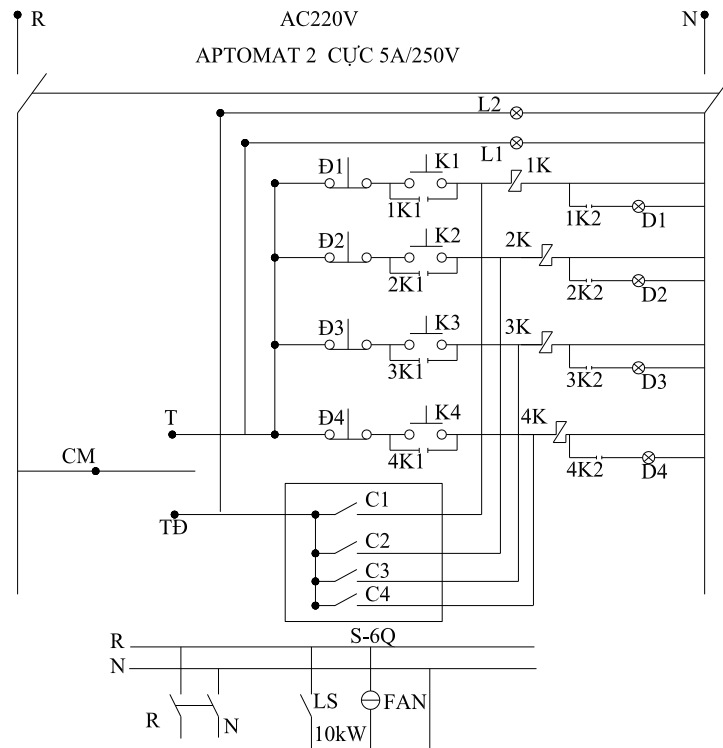
$$\cos\varphi = \frac{P}{S_{12}} = \frac{2811,25}{\sqrt{2811,25^2 + (1785 - 1032)^2}} = 0,97$$

Như vậy các nhóm tụ chọn hoàn toàn thỏa mãn:

4.5. THIẾT KẾ MẠCH



Hình 4. 1. Sơ đồ mạch động lực



Hình 4. 2. Sơ đồ mạch điều khiển

* Các phần tử trong sơ đồ

AB: Aptomat bảo vệ bộ tụ

AB1÷AB4: Các aptomat bảo vệ từng nhóm tụ

1K÷4K: Các contactor thực hiện đóng ngắt tụ có các tiếp điểm thường mở (1K₁÷1K₃; 2K₁÷2K₃; 3K₁÷3K₃; 4K₁÷4K₃)

CM: Contactor chuyển mạch, có 3 vị trí: Vị trí 0, vị trí TĐ (chế độ tự động), vị trí T (chế độ dự phòng bằng tay).

K1÷K4, Đ1÷Đ4: Nút ấn đóng cắt tụ ở chế độ dự phòng bằng tay.

BI: Biến dòng thực hiện đo đếm đầu nguồn

BII: Biến dòng cấp tín hiệu dòng cho sơ bộ S-6Q

CC: Cầu chì bảo vệ sơ bộ S-6Q

C1÷C6: Các đầu ra của bộ S-6Q, ở đây chỉ sử dụng 4 đầu ra C1÷C4

L1,L2: Các đèn chỉ thị chế độ làm việc AUTO/MAN

Đ1÷Đ4: Các đèn chỉ thị trạng thái đóng ngắt của tụ

V, A, kVA, MVar, cosφ: Các đồng hồ chỉ thị giá trị điện áp, dòng điện công suất vô công và hệ số cosφ của mạng điện.

* Nguyên lý hoạt động :

Hệ thống điều khiển bù $\cos\varphi$ làm việc ở 2 chế độ:

- Chế độ tự động: Khi công tắc chuyển mạch ở vị trí TĐ đèn L1 sáng lên.

- Chế độ dự phòng bằng tay: Khi công tắc chuyển mạch ở vị trí T đèn L2 sáng lên.

Để hệ thống vào hoạt động: Đóng aptomat AB cấp nguồn cho bộ tụ, đóng aptomat AB1÷AB4 chờ đóng tụ vào lưới, đóng aptomat cấp nguồn cho mạch điều khiển

* Chế độ tự động:

- Thực hiện việc đấu dây theo đúng yêu cầu.

- Cài đặt tham số.

Bảng 4. 11. Các tham số được cài đặt trước của hệ thống

Tham số		Hiển thị
Hệ thống dây nguồn	1 pha	A1
Thời gian trễ	3 phút	B2
Số bước điều khiển	4	C4
Chế độ chuyển mạch	Đóng trước-mở trước	D2
Tỉ lệ các bước điều khiển	1:2:2:2	E2
Hệ số $\cos\varphi$ bảo động	0,95	F1
Chế độ làm việc khi bật nguồn	Chế độ bằng tay	G2
Hệ số $\cos\varphi$ cần đặt trước		95
Giá trị C/k		1.0

Giá trị C/K được tính theo công thức $C/K = \frac{40 \cdot 1000}{100 \cdot 400} = 1$

Bộ điều khiển S-6Q làm việc ở 2 chế độ : Chế độ tự động và chế độ bằng tay.

Việc lựa chọn chế độ làm việc của bộ điều khiển S-6Q bằng nút ấn AUTO/MAN. Trong cả 2 chế độ bộ điều khiển S-6Q nhận tín hiệu từ biến dòng thực hiện tính toán, hiển thị hệ số $\cos\varphi$ lên màn hình hiển thị. Trong chế độ tự động bộ điều khiển sẽ so sánh $\cos\varphi$ tính toán $\cos\varphi$ đặt để phát lệnh đóng ngắt tụ.

Còn trong chế độ bằng tay việc đóng cắt tụ bằng nút ấn “+”, “- □”.

Khi hệ số $\cos\varphi$ của mạng $< 0,95$ người vận hành sẽ nhấn vào nút bộ điều khiển phát lệnh đóng tiếp điểm C1, contactor 1K được cấp điện làm cho các tiếp điểm thường mở của contactor sẽ đóng lại, nhóm tụ 1 được đóng vào lưới mà hệ số $\cos\varphi$ vẫn nhỏ $< 0,95$ thì người vận hành sẽ bấm nút bộ S-6Q phát lệnh đóng tiếp điểm C2 công tắc tơ 2K có điện, tiếp điểm 2 K1 đóng lại nhóm tụ 2 được đóng vào lưới, đèn C2 của bộ S-6Q sáng lên, đèn Đ2 sáng lên. Nếu $\cos\varphi < 0,95$ thì người vận hành nhấn nút bộ S-6Q lại phát lệnh đóng tiếp điểm C3 hay C4 nhóm tụ 3,4 được đóng vào lưới, đèn C3,C4 của bộ S-6Q sáng lên, đèn Đ3,Đ4 sẽ sáng lên. Thời gian đóng tụ vào lưới cách nhau 3 phút.

Khi hệ số $\cos\varphi$ của mạng $>$ hệ số $\cos\varphi$ đặt $= 0,95$, người vận hành nhấn nút “-□” bộ điều khiển S-6Q phát lệnh mở C1, contactor 1K mất điện và nhóm tụ tương ứng được cắt ra khỏi lưới, đèn C1 của bộ S-6Q tắt, đèn Đ1 cũng tắt. Sau khi nhóm tụ 1 được cắt khỏi lưới mà hệ số $\cos\varphi$ vẫn $> 0,95$ thì người vận hành sẽ nhấn nút bộ S-6Q phát lệnh mở tiếp điểm C2 contactor 2K mất điện, tiếp điểm 2K3, mở ra nhóm tụ 2 được cắt ra khỏi lưới, đèn C2 của bộ S-6Q tắt, đèn Đ2 tắt. Nếu $\cos\varphi > 0,95$ thì người vận hành lại nhấn nút bộ S-6Q lại phát lệnh mở tiếp điểm C3 hay C4 nhóm tụ 3,4 được cắt ra khỏi lưới, đèn C3,C4 của bộ S-6Q tắt, đèn Đ3,Đ4 tắt. Thời gian cắt tụ ra khỏi lưới cách nhau 15s.

Chế độ này thường được dùng để kiểm tra dây nối của bộ điều khiển.

* Chế độ tự động :

Nhấn nút AUTO/MAN để chuyển sang chế độ tự động. Bộ điều khiển sẽ tự động so sánh giá trị $\cos\varphi$ tính toán với $\cos\varphi$ đặt và phát lệnh đóng ngắt tụ theo trình tự đóng ngắt tụ, thời gian trễ đặt trước. Khi $\cos\varphi$ tính toán nhỏ hơn $\cos\varphi$ đặt bằng 0,95 bộ điều khiển S-6Q phát lệnh đóng tiếp điểm C1, công tắc tơ 1K được cấp điện đóng các tiếp điểm thường mở nhóm tụ 1 được đóng vào lưới, đèn chỉ thị trạng thái C1 tương ứng sẽ sáng lên, đèn Đ1 sáng thời gian trễ đóng tụ đã đặt là 3 phút. Sau khi nhóm tụ 1 được đóng vào lưới mà hệ số $\cos\varphi < 0,95$ thì bộ S-6Q phát lệnh đóng tiếp điểm C2 contactor 2K có điện, tiếp điểm 2K3 đóng

nhóm tụ 2 được đóng vào lưới đèn C2 của bộ S-6Q sáng đèn Đ2 sáng. Nếu $\cos\varphi < 0,95$ thì bộ S-6Q lại phát lệnh đóng C3,C4, nhóm tụ 3,4 được đóng vào lưới đèn C3,C4 sáng, đèn Đ3,Đ4 sáng. Thời gian đóng tụ vào lưới cách nhau 3 phút.

Khi $\cos\varphi$ tính toán lớn hơn $\cos\varphi$ đặt bằng 0,95 bộ điều khiển S-6Q phát lệnh mở tiếp điểm C1 contactor 1K mất điện, nhóm tụ 1 được cắt ra khỏi lưới, đèn chỉ thị trạng thái đóng cắt tụ C1 tương ứng sẽ tắt. Sau khi nhóm tụ 1 được cắt ra khỏi lưới mà hệ số $\cos\varphi$ vẫn lớn hơn 0,95 thì bộ S-6Q phát lệnh, mở tiếp điểm C2 contactor 2 K mất điện, tiếp điểm 2K3 mở, nhóm tụ được cắt ra khỏi lưới, đèn C2 của bộ S-6Q tắt, đèn Đ2 tắt. Nếu $\cos\varphi > 0,95$ thì bộ S-6Q lại phát lệnh mở tiếp điểm C3, C4 nhóm tụ 3,4 được cắt ra khỏi lưới đèn C3,C4 của bộ S-6Q tắt thời gian cắt tụ ra khỏi lưới cách nhau 15s.

Ngoài ra bộ điều khiển S-6Q còn có chế độ báo động khi hệ số $\cos\varphi$ vượt qua giá trị $\cos\varphi$ đặt trong khoảng 3 phút ở chế độ tự động, đèn ALARM sáng tiếp điểm thường mở ALARM đóng. Đèn ALARM còn lại sáng lên báo dây nối sai, các tham số đặt trước không thích hợp.

* Chế độ dự phòng bằng tay:

Công tắc tơ chuyển mạch ở vị trí T, đèn L1 sáng lên. Lúc này bộ điều khiển S-6Q bị loại khỏi hệ thống, việc đóng ngắt của tụ thực hiện bằng tay nhờ các nút bấm K1÷K4,Đ1÷Đ4 người vận hành sẽ quan sát trên đồng hồ $\cos\varphi$.

Như vậy hệ thống điều khiển bù $\cos\varphi$ sử dụng bộ điều khiển S-6Q của Nhật là loại thiết bị điều khiển PLC hoạt động linh hoạt, có độ tin cậy cao.

KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài " **Tìm hiểu về khu công nghiệp Đình Vũ, đi sâu thiết kế cung cấp điện cho phân xưởng Acid Photphoric**" dưới sự hướng dẫn tận tình của cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý và sự nỗ lực của bản thân đến nay em đã hoàn thành đồ án của mình với nội dung như sau:

- * Thống kê phụ tải và tính toán phụ tải của phân xưởng.
- * Lựa chọn dung lượng và số lượng máy biến áp.
- * Tính chọn cáp hạ áp và các thiết bị bảo vệ.
- * Thiết kế chiếu sáng cho phân xưởng.
- * Bù cosφ cho toàn phân xưởng.

Qua đó em đã thấy được rằng chất lượng điện năng góp phần quyết định tới chất lượng và giá thành sản phẩm được sản xuất ra của nhà máy. Chính vì vậy việc thiết kế cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp nhằm đảm bảo độ tin cậy và nâng cao chất lượng điện năng được đặt lên hàng đầu. Một phương án cấp điện tối ưu là phải đảm bảo cả về kỹ thuật và mặt kinh tế và để đạt được điều đó người thiết kế cần phải tuân theo các quy trình, quy phạm để đảm bảo độ tin cậy cũng như an toàn khi sử dụng. Do trình thời gian hạn chế nên đồ án của em còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp từ thầy cô và các bạn đồng nghiệp để đồ án được hoàn thiện hơn.

Cuối cùng em xin cảm ơn đến các thầy cô trong Khoa Điện - Điện Tử đặc biệt là cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý đã hướng dẫn tận tình em rất nhiều trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp vừa qua.

Em xin trân trọng cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang - Vũ Văn Tâm (2001), *Thiết kế cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
2. Nguyễn Công Hiền - Nguyễn Mạch Hoạch (2001), *Hệ thống cung cấp điện xí nghiệp công nghiệp, đô thị và nhà cao tầng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
3. Nguyễn Xuân Phú - Nguyễn Công Hiền - Nguyễn Bội Khuê (1998), *Cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
4. Ngô Hồng Quang (2002), *sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0,4 đến 500 kV*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
5. Nguyễn Tiến Mạnh - Vũ Quang Hôi (2001), *Trang bị điện - Điện tử*, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
6. Lê Thành Bắc (2001), *Giáo trình thiết bị điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
7. PGS TSKH Thân Ngọc Hoàn (2005), *Máy điện*, Nhà xuất bản xây dựng.
8. Đặng Ngọc Đình, Ngô Hồng Quang, Bùi Ngọc Thư, Nguyễn Hiền (1970), *Quy hoạch và thiết kế mạng điện địa phương*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
9. Patrick Van deplanque - Người dịch: Lê Văn Doanh - Đặng Văn Đào (2002), *Kỹ thuật chiếu sáng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1.....	2
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ	2
1.1. VỊ TRÍ KHU CÔNG NGHIỆP VÀ GIAO THÔNG.....	2
1.2. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÀ THỦY VĂN.....	2
1.4. CƠ CẤU TỔ CHỨC CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.....	5
1.6. CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT CỦA CÁC PHÂN XƯỞNG TRONG KCN.....	7
1.6.1. Sản xuất của phân xưởng Axit Sunphuric.....	7
1.6.2. Sản xuất của phân xưởng Axit Photphoric.....	7
1.6.3. Sản xuất của phân xưởng DAP.....	7
1.6.4. Sản xuất của phân xưởng natri foxilicat.....	7
CHƯƠNG 2.....	8
XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN PHÂN XƯỞNG ACID	8
PHOTPHORIC (PA)	8
2.1. KHÁIQUÁT CHUNG.....	8
2.2. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.....	8
2.2.1. Lựa chọn quy trình công nghệ.....	8
2.2.2. Đặc tính quy trình công nghệ.....	9
2.3. MÔ TẢ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.....	9
2.3.1. Bộ phận nạp liệu.....	9
2.3.2. Phản ứng và phân huỷ.....	9
2.4. CÁCH BỐ TRÍ.....	14
2.4.1. Bộ phận lọc phản ứng và tháp lọc khí.....	14
2.4.2. Bộ phận cô đặc acid.....	14
2.5. CÁC YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP ĐIỆN CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.....	15
2.6. THỐNG KÊ PHỤ TẢI CỦA PHÂN XƯỞNG PA.....	15
2.7. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN (PTTT).....	17
2.7.1. Xác định PTTT theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.....	17
2.7.2. Xác định PTTT theo suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm.....	17

2.7.3. Xác định PTTT theo công suất đặt và hệ số nhu cầu k_{nc}	18
2.8.1. Xác định PTTT khu lọc.....	22
2.8.3. Xác định PTTT cho khu cô đặc acid.....	25
2.9.XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XỬ LÝ PA.	26
CHƯƠNG 3.....	29
LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN HẠ ÁP CHO PHÂN XỬ LÝ PA.....	29
3.1. KHÁI QUÁT CHUNG.	29
3.2. LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN.....	30
3.2.1. Chọn máy biến áp phân xưởng.	30
3.2.2.Các phương pháp lựa chọn cáp trong mạng điện.....	31
3.2.3. Tính chọn cáp cho phân xưởng.....	32
3.3. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XỬ LÝ.....	43
3.3.1. Thiết kế chiếu sáng cho khu lọc.....	43
3.3.2. Thiết kế chiếu sáng cho khu phản ứng.....	45
3.3.3. Thiết kế chiếu sáng cho khu cô đặc acid.....	47
4.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	51
4.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT $\cos\phi$	51
4.3. BỘ TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN.	52
4.3.1.Giới thiệu chung.....	52
4.3.2. Các tham số được cài đặt	52
4.3.3. Các chế độ hoạt động.	57
4.4. TÍNH CHỌN TỰ BÙ.	59
4.5. THIẾT KẾ MẠCH.....	61
KẾT LUẬN.....	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	67

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3. 1. Thông số kỹ thuật của máy biến áp	31
Bảng 3. 2. Tiêu chuẩn chọn cáp	32
Bảng 3. 3. Mật độ dòng kinh tế theo T_{max}	34
Bảng 3. 4. Thông số kỹ thuật của máy cắt đầu nguồn 6kV	34
Bảng 3. 5. Thông số kỹ thuật của tủ máy cắt đầu nguồn 6kV	35
Bảng 3. 6. Thông số kỹ thuật của máy cắt đầu vào (ra) MBA	35
Bảng 3. 7. Thông số kỹ thuật tủ máy cắt đầu vào MBA.....	36
Bảng 3. 8. Kết quả chọn aptomat cho các động cơ 6kV	37
Bảng 3. 9. Kết quả chọn cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực.....	37
Bảng 3. 10. Kết quả chọn aptomat cho các tủ động lực.....	37
Bảng 3. 11. Kết quả chọn dây dẫn và cầu chì cho các tủ động lực.....	40
Bảng 4. 1. Phân tích tổn thất điện năng trong hệ thống điện	51
Bảng 4. 2: Màn hình hiển thị thông số	52
Bảng 4. 3. Thông số hiển thị trên màn hình	53
Bảng 4. 4. Số bước điều khiển hiển thị trên màn hình.....	53
Bảng 4. 5. Chế độ chuyển mạch của bộ tụ S-6Q	54
Bảng 4. 6. Hệ số $\cos\varphi$ bảo động.....	54
Bảng 4. 7. Chế độ hoạt động	54
Bảng 4. 8. Hệ số $\cos\varphi$ đặt trước	56
Bảng 4. 9. Giá trị dòng điện C/k	56
Bảng 4. 10. Thông số cài đặt.....	57
Bảng 4. 11. Các tham số được cài đặt trước của hệ thống.....	63

DANH MỤC HÌNH

Hình 3. 1.Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu vực 1. Tủ điện chiếu sáng; 2.bảng điện nhà thay quần áo và wc	45
Hình 3. 2. Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu phản ứng.....	47
Hình 3. 3.Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu cô đặc acid.	49
Hình 4. 1. Sơ đồ mạch động lực.....	61
Hình 4. 2. Sơ đồ mạch điều khiển.....	62