

LỜI NÓI ĐẦU

Trong tiến trình phát triển mạnh mẽ của nền khoa học công nghệ trong các lĩnh vực: Cơ, điện tử, công nghệ thông tin, điện tử viễn thông, công nghệ sinh học, tự động hoá...việc liên kết giữa chúng tạo nên những thiết bị tự động, những dây chuyền sản xuất tự động, thay thế cho lao động chân tay của con người, với năng suất và sản lượng cao.

Nhà máy xi măng là lĩnh vực rất cần thiết cho việc xây dựng và phát triển đất nước. Nhà máy xi măng Hải Phòng là nhà máy có nhiều trang thiết bị hiện đại và đội ngũ kỹ sư lành nghề. Mỗi năm nhà máy tiêu thụ được một sản lượng xi măng rất lớn đảm bảo việc làm và thu nhập cho người công nhân. Tuy nhiên sản xuất xi măng lại tạo ra số lượng bụi gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động và môi trường. Để khắc phục nhược điểm đó nhà máy đã sử dụng hệ thống lọc bụi. Trong đó hệ thống lọc bụi tĩnh điện là hệ thống lọc bụi có thể mang lại hiệu quả cao.

Dưới sự hướng dẫn nhiệt tình của Thạc sĩ Đỗ Thị Hồng Lý và các bạn trong lớp em đã thực hiện đồ án: ***“Tổng quan về hệ thống điện nhà máy xi măng Hải Phòng. Đi sâu hệ thống lọc bụi.”***

Nội dung cuốn đồ án bao gồm:

Chương 1: Giới thiệu nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 2: Hệ thống cung cấp điện của nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 3: Giới thiệu mạng điều khiển nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 4: Hệ thống lọc bụi nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 1

GIỚI THIỆU NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

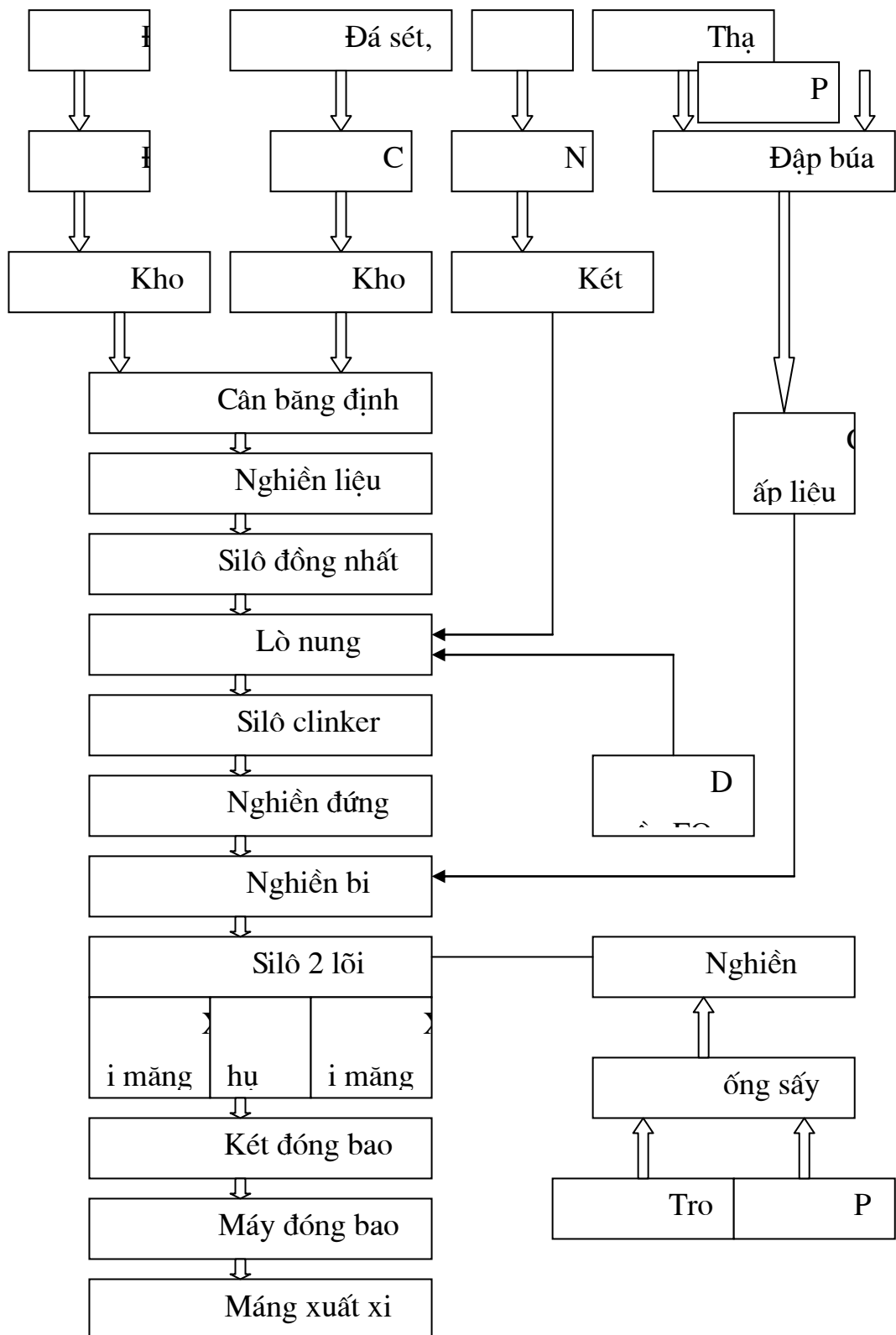
Công ty Xi Măng Hải Phòng là một trong những nhà máy thuộc Tổng công ty Xi măng Việt Nam đã tồn tại và phát triển trên 100 năm. Nhà máy Xi măng mới đ- ợc xây dựng lại và đ- a vào hoạt động năm 2005, đến nay đã hoạt động ổn định với năng suất thiết kế 1,2 triệu tấn cliker/năm.

Nhà máy Xi măng Hải Phòng mới đ- ợc khởi công xây dựng vào năm 2003 và sản xuất mẻ cliker đầu tiên vào ngày 20/11/2005. Nhà máy nằm ở xã Tràng Kênh – thị trấn Minh Đức – huyện Thủy Nguyên – Hải Phòng (cách đ- ờng năm khoảng 17 km). Có một vị trí địa lý với một bên các núi đá xanh thuận lợi về mặt khai thác và vận chuyển nguyên liệu, một bên là sông Bạch Đằng tiện lợi cho giao thông, buôn bán. Sau 2 năm hoạt động Nhà máy đã đ- a nhãn hiệu xi măng con Rồng Xanh vào thị tr- ờng xây dựng trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam.

Nhà máy xi măng Hải Phòng sản xuất theo ph- ơng pháp khô. Với hệ thống lò nung hiện đại công suất thiết kế 1,2 triệu tấn cliker/năm do hãng FLSmith của Đan Mạch thiết kế và cung cấp thiết bị chủ yếu. Dây chuyền sản xuất đồng bộ, cơ khí hoá và tự động hoá cao.

Các thiết bị trong dây chuyền sản xuất đ- ợc điều khiển tự động từ trung tâm điều hành sản xuất chính và các trung tâm phụ thực hiện ở từng công đoạn. Toàn bộ thông số kỹ thuật của dây chuyền đ- ợc giám sát bởi trung tâm điều khiển (hơn 700 điểm đo) nhờ mạng cáp quang. Dây chuyền điều khiển giám sát loại này đ- ợc đánh giá vào loại hiện đại nhất trong các nhà máy xi măng Việt Nam hiện nay.

1.2 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG



Hình 1.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất xi măng.

Các nguyên liệu để sản xuất xi măng

1. Đá vôi
2. Đá sét
3. Quặng sắt
4. Silôco hoặc bôit
5. Các phụ gia khác: thạch cao, ...

1.2.1. Công đoạn nguyên liệu

a. Đá vôi

Một trong những lợi thế của nhà máy là đá vôi được khai thác trực tiếp từ những núi đá vôi theo phương pháp nổ mìn cắt tầng được xúc và vận chuyển bằng ô tô tải đổ vào két. Qua hệ thống cấp liệu kiểu đá vôi được đưa vào máy đập búa 136HC100 sử dụng động cơ roto dây quấn 136HC100 M01 sử dụng biến trở dung dịch Na_2CO_3 trong quá trình khởi động với các thông số chính:

- ❖ Công suất: $P = 1180 \text{ KW}$
- ❖ Điện áp: $U = 600 \text{ V}$
- ❖ Dòng điện: $I = 151 \text{ A}$
- ❖ Hệ số $\cos \varphi = 0,79$
- ❖ Khối lượng: $M = 800\text{kg}$

Năng suất của máy đập búa đạt 750 tấn/h, cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng 60 mm (thông là 25 mm) và vận chuyển về kho chứa đồng nhất sơ bộ bằng hệ thống băng tải cao su. Trên các băng tải đều có các lọc bụi tay áo, thời gian giữ bụi được cài đặt tại panel điều khiển ngay tại chân thiết bị. Lượng bụi hồi về thông qua van xoay (RF) xuống băng tải. Ngoài ra, trên băng tải có hệ thống dây an toàn khi có sự cố xảy ra có thể sử dụng hệ thống ở bất cứ vị trí nào mà không cần chạy về thiết bị đóng cắt. Qua hệ thống băng cao su nguyên liệu được đưa về kho 151 tới cầu dải liệu di động (ST100) rải đá vôi thành hai đống với khối

l- ợng mỗi đ- ợng 1100 tấn. Cầu sử dụng hệ thống cảm biến đo chiều cao và góc nghiêng để đánh dấu.

Máy cào (RE) đ- a đá vôi vào hệ thống băng tải chuyên tới kết chứa của cân băng định l- ợng.

Trong kho 151 sử dụng PLC S7-300 để giảm và đ- a thông tin về phòng điều khiển.

b. Đất sét.

Đất sét đ- ợc khai thác tại mỏ sét núi đá Quảng Ninh sau đó đ- ợc vận chuyển về cảng nhập của nhà máy bằng xà lan, đ- ợc cầu đ- a lên kết máy cán. Hệ thống cán trục hai cấp cho kích th- ớc của đất sét nhỏ hơn 60 mm^2 . Khi cỡ hạt đạt quy định, đất sét đ- ợc vận chuyển về kho chứa qua hệ thống băng tải cao su, qua máy rải (Tripper) sét thành hai đ- ợng với khối l- ợng 2×3200 tấn.

Qua băng cào mặt s- ờn đất sét đ- ợc cào vào băng tải vận chuyển đến kết chứa của cân băng định l- ợng.

c. Quặng sắt và silica.

T- ợng tự nh- đất sét, các nguyên liệu silica, quặng sắt đ- ợc đ- a về nhà máy. Tại cảng nhập đất sét đ- ợc luân phiên bốc lên kết chứa. Qua hệ thống cán sơ bộ hai cấp, qua hệ thống băng tải và máy rải di động tạo thành đ- ợng trong kho 152 cùng với đất sét. Khối l- ợng các đ- ợng silica 1×4200 tấn, quặng sắt 1×2400 tấn.

Qua hệ thống băng cào mặt s- ờn vào băng tải cao su đ- a lên kết chứa của cân băng định l- ợng.

Vì vậy trong kho 152 sẽ gồm có các đ- ợng theo thứ tự sau:

- ❖ Đ- ợng silica
- ❖ Đ- ợng sét 1
- ❖ Đ- ợng sét 2
- ❖ Đ- ợng quặng

Trong kho này có thể chạy theo 2 chế độ:

- ❖ Chế độ tại chỗ: tức là vận hành luôn tại kho.
- ❖ Chế độ từ trung tâm: tín hiệu từ phòng điều khiển qua các dăm

Các loại liệu trên đ- ọc chuyển qua hệ thống băng tải về két chứa ở đáy mỗi két có gắn các loadcell để đo khối l- ượng, vận tốc của liệu đ- a về điều khiển có cấp liệu tiếp hay không.

Kho sử dụng S7-300 để điều khiển tại chỗ.

1.2.2. Nghiên liệu.

Từ các két chứa nguyên liệu đ- ọc tháo qua hệ thống cân băng định l- ượng với tỉ lệ đặt tr- ớc. Sau đó liệu đ- ọc trộn với nhau rồi đ- a vào máy nghiền ở băng chuyền trộn nguyên liệu có hệ thống camera quan sát đ- a về trung tâm. Tr- ớc khi đ- a vào máy nghiền có hệ thống băng tải chạy ngang qua băng để tách những vụn sắt (tách từ) và lọc bụi tay áo, hệ thống đối trọng để căng băng.

Máy nghiền liệu Atox 45 là loại nghiền đứng 3 con lăn đ- ọc thiết kế cho việc sấy, nghiền liên hợp các nguyên liệu thô. Việc nghiền đ- ọc thực hiện do lực nén ép và trà sát của con lăn lên bàn nghiền. Ba con lăn đ- ọc ép bằng hệ thống thủy lực 341HY100 (dầu thủy lực). Những hạt vật liệu đã đ- ọc nghiền mịn sẽ phân tán vào dòng khí và đ- ọc hồi l- u trở lại máy nghiền để nghiền tiếp. Phần hạt mịn đ- a lên phân ly nhờ hệ thống quạt hút máy nghiền đ- a tới các cyclon lắng. Sản phẩm thu hồi đ- ọc thu hồi ở đáy cyclon qua hệ thống máng khí động, nhờ hệ thống gầu đổ vào silo chứa bột liệu 361.S1010 để đồng nhất. Khí ra khỏi cyclon đ- ọc tuần hoàn lại máy nghiền và một phần đ- ọc làm sạch trong lọc bụi tĩnh điện và thải ra ngoài môi tr- ờng. Tốc độ của roto có thể điều chỉnh đ- ọc để thu đ- ọc sản phẩm có độ mịn đạt yêu cầu.

Khí thổi qua máy nghiền và vận chuyển nguyên liệu vào phân ly nhờ quạt hút của hệ thống máy nghiền đặt giữa lọc bụi tĩnh điện và hệ thống cyclon lắng. Dòng khí đ- ọc điều chỉnh nhờ ống đo áp venturi đặt giữa cyclon và quạt hút.

Đây là hệ thống sấy nghiền liên hợp hơi nóng sấy đ- ọc lấy từ hệ thống làm mát clinker và lò đốt phụ.

Động cơ nghiền liệu 6 kV là động cơ không đồng bộ roto dây quấn, sử dụng biến trở dung dịch Na_2CO_3 trong quá trình khởi động, có tụ bù 341MD150C01 nối trực tiếp để bù $\cos \varphi$.

Hệ thống này sử dụng S7-300 có thể lập trình.

1.2.3. Công đoạn nghiền than.

Than đ-ợc nhập về, qua cấp liệu rung và đ-ợc băng tải vận chuyển về kho đồng nhất sơ bộ. Tại đây nhờ máy rải đồng kiểu Tripper than đ-ợc rải thành hai đồng theo nguyên lý hình chữ V. Qua hệ thống máy cào, cào lên băng tải cao su vận chuyển vào két than thô đầu máy nghiền.

Máy nghiền than Atox 27.5 là loại máy nghiền đứng 3 con lăn có dòng khí đi qua đ-ợc thiết kế cho việc nghiền sấy liên hợp than Anthracite thô.

Tác nhân sấy lấy từ khí nóng của **buồng** đốt phụ hoặc lấy từ máy làm nguội clinker. Năng suất của máy nghiền đạt 25 tấn/h.

Động cơ của máy nghiền là động cơ không đồng bộ roto dây quấn có thông số cơ bản sau:

Công suất máy nghiền: $P = 750 \text{ kW}$

Điện áp định mức: $U = 690 \text{ V}$

Tốc độ: $N = 990 \text{ vòng/phút}$

Điều chỉnh tốc độ bằng biến tần.

Than đ-ợc cấp vào máy nghiền qua vít tải đôi và đ-ợc rơi xuống tâm bàn nghiền. Than đ-ợc nghiền mịn do lực ép và lực chà xát giữa các con lăn và bàn nghiền. Bột than sau khi nghiền qua hệ thống phân ly lên đỉnh máy nghiền. Các hạt mịn ra khỏi phân ly đ-ợc tách khỏi dòng khí nhờ hệ thống cyclon lắng và lọc bụi tĩnh điện. Sản phẩm thu hồi đ-ợc hệ thống vít tải chuyển tới 2 két chứa than mịn cho lò và tháp sấy 5 tầng. Các hạt to không đạt yêu cầu quay trở lại bàn nghiền.

Độ mịn của sản phẩm chủ yếu đ-ợc điều chỉnh bởi tốc độ roto phân ly. Thiết bị phân tích khí CO và hệ thống khí tro đ-ợc lắp đặt kiểm tra và ngăn ngừa

tình trạng bắt cháy của than trong két chứa và lọc bụi. Nhất là trong thời gian ngừng hoạt động.

1.2.4. Công đoạn nung luyện clinker.

Các thiết bị chính trong công đoạn bao gồm:

1. Một tháp trao đổi nhiệt 5 tầng cyclon cao 114m (còn gọi là tháp sấy 5 tầng).
2. Lò nung

Đ- ờng kính: $d = 4,15 \text{ m}$

Chiều dài: $l = 64 \text{ m}$

Số bộ đỡ: $n = 3 \text{ bộ}$

Độ nghiêng: $\alpha = 4^{\circ}$

Để quay lò ng- ời ta sử dụng 2 động cơ là: động cơ chính và động cơ phụ.

Động cơ chính là động cơ một chiều loại WM5AL 4020 – 678N có thông số sau:

Công suất: $P = 450 \text{ kW}$

Tốc độ: $N = 678/942 \text{ vòng/phút}$

Điện áp: $U = 600 \text{ VDC}$

Dòng điện $I = 798 \text{ A}$

Cấp bảo vệ IP: 55

Động cơ này đ- ợc điều khiển bằng Thyristor.

Động cơ phụ là động cơ roto lồng sóc dùng khi lò quay chậm có thông số sau:

Công suất: $P = 22 \text{ kW}$

Điện áp: $U = 380 \text{ VAC}$

Tốc độ: $N = 1480 \text{ vòng/phút}$

Hệ thống làm mát clinker bao gồm:

Hệ thống làm mát bằng bơm n- ớc khi nhiệt độ cao nhờ các cảm biến đo nhiệt độ lò. Nó làm mát dàn ghi nhờ 1 động cơ và 4 van từ. Hệ thống van này mở hay đóng là do tín hiệu do cảm biến đo nhiệt độ ở trong hệ thống làm lạnh clinker đ- a về điều khiển.

Hệ thống làm mát bằng quạt gió chạy liên tục với 6 quạt thổi với công suất là 55 kW, tốc độ 1480 vòng/phút.

Máy đập clinker kiểu đập búa

Công suất: $P = 110 \text{ kW}$

Điện áp: $U = 380 \text{ V}$

Tốc độ: $N = 990 \text{ vòng/phút}$

Quạt ID (Quạt hút tạo áp suất âm cho lò)

Công suất: $P = 1600 \text{ kW}$

Điện áp: $U = 690 \text{ VAC}$

Tốc độ: $N = 990 \text{ vòng/phút}$

$\text{Cos } \psi = 0,81$

Quạt đ- ợc đặt dọc theo chiều dài lò.

Hệ thống nhiên liệu của lò gồm có 2 đầu phun:

Một đầu phun than trong quá trình đốt.

Một đầu phun dầu dùng khi sấy lò.

Ngoài ra động cơ lò đ- ợc điều khiển khởi động qua bộ điện trở dung dịch Na_2CO_3 .

Đo nhiệt độ vỏ lò bằng hệ thống Cemscanner từ xa để đánh giá nhanh nhiệt độ vỏ lò.

Màn hình của hệ thống giám sát nhiệt độ vỏ lò đ- ợc đặt tại phòng vận hành trung tâm.

Quá trình hoạt động

Bột liệu từ silo đồng nhất CF qua hệ thống gầu, máng khí động, qua van cấp liệu quay đ-ợc cấp vào hệ thống sấy 5 tầng. Tại đây bột liệu đ-ợc đ-a lên nhiệt độ gần 1000°C. Qua hệ thống lò nung bột liệu đ-ợc nung luyện tạo pha lỏng có nhiệt độ 1450°C ở zone nung.

Clinker thu đ-ợc sau quá trình nung luyện đ-ợc đ-a vào hệ thống làm nguội 6 quạt thổi và hệ thống phun n-ớc làm mát đảm bảo nhiệt độ làm nguội ở 65°C. Hệ thống dàn ghi vận chuyển, clinker tới silo có sức chứa 30.000 tấn bằng các băng tẩm khi chúng đạt tiêu chuẩn còn nếu chúng ≥ 30 mm sẽ bị hệ thống băng xích gạt vào máy đập búa.

Khí d- từ hệ thống làm nguội clinker đ-ợc tách bụi ở bằng hệ thống lọc tĩnh điện tr-ớc khi tận dụng để cấp cho hệ thống sấy máy nghiền than. Một phần tận dụng cấp nhiệt cho tháp trao đổi nhiệt 5 tầng.

1.2.5. Công đoạn nghiền xi măng

Clinker sau quá trình đồng nhất sẽ đ-a vào hệ thống nghiền để tạo ra xi măng. Hệ thống nghiền xi măng bao gồm 2 máy nghiền:

Máy nghiền đứng CKP (nghiền sơ bộ): dùng để nghiền thô clinker.

Máy nghiền nằm (nghiền bi): dùng để nghiền tinh clinker với phụ gia.

Động cơ máy nghiền đứng là động cơ roto dây quấn có thông số nh- sau:

Công suất: $P = 1400$ kW

Điện áp: $U = 6$ kW

Tốc độ: $n = 960$ v/ph

Động cơ đ-ợc khởi động qua biến trở dung dịch Na_2CO_3 .

Động cơ máy nghiền bi là động cơ roto dây quấn có thông số sau:

Công suất: $P = 6556$ kW

Điện áp: $U = 6$ kW

Động cơ cũng đ-ợc khởi động qua biến trở dung dịch Na_2CO_3 .

Khi clinker đ-ợc nghiền trực tiếp qua máy nghiền bi thì năng suất của nó chỉ đạt 120 ÷ 150 tấn/h. Còn nếu clinker đ-ợc nghiền qua nghiền đứng rồi mới đ-ợc đ-a vào nghiền bi thì năng suất đạt đ-ợc lên tới 200 ÷ 250 tấn/h.

Nguyên lý hoạt động:

Clinker từ silo chứa đ- ợc tháo xuống qua hệ thống cân bằng định l- ợng vào máy nghiền CKP. Sau khi đ- ợc nghiền sơ bộ clinker qua sàng rung đ- ợc xuống băng tải cao su, rồi đ- a vào máy nghiền bi cùng với thạch cao và phụ gia. Tỷ lệ các thành phần clinker, thạch cao, phụ gia đ- ợc điều chỉnh sẵn để có đ- ợc loại xi măng theo yêu cầu.

Xi măng sau máy nghiền đ- ợc đổ xuống máng khí động, qua hệ thống gàu đ- a vào hệ thống phân ly. Tại đây những hạt xi măng quá to sẽ đ- ợc hồi l- u trở lại máy nghiền. Những hạt nhỏ đ- ợc thu hồi bởi hệ thống lọc bụi. Những hạt đạt tiêu chuẩn đ- ợc các vít tải vận chuyển đến hệ thống gàu đổ vào silo chứa xi măng.

Có 2 silo chứa :

Silo nhỏ hay còn gọi là silo đơn để chứa xi măng PC30.

Silo to còn gọi là silo 2 lõi: lõi trong là xi măng nguyên chất (PC60), lõi ngoài là xi măng PC40.

Công nghệ lúc đầu là lõi trong là phụ gia đ- ợc nghiền mịn còn lõi ngoài là xi măng nguyên chất để có thể sản xuất bất cứ loại xi măng nào theo yêu cầu của nhà tiêu thụ. Chính vì vậy lúc đầu còn có giai đoạn nghiền phụ gia riêng nh- ng bây giờ đã đ- ợc bỏ đi.

1.2.6. Công đoạn nghiền phụ gia.

Phụ gia từ két chứa qua hệ thống ống sấy đ- ợc sấy khô qua hệ thống băng phụ gia đ- ợc cấp vào máy nghiền. Sản phẩm ra khỏi máy nghiền qua hệ thống gàu bông nông đ- a sang phân ly. Sản phẩm mịn đ- ợc tách riêng đ- a vào silo phân hạt thô quay lại đầu máy nghiền nhờ hệ thống hồi l- u. Khi bụi sau máy nghiền và sấy đ- ợc xử lý trong hệ thống lọc bụi tĩnh điện.

Động cơ máy nghiền có các thông số sau:

Công suất: $P = 1400 \text{ kW}$

Điện áp định mức: $U = 6,3 \text{ kW}$

Khởi động bằng biến trở dung dịch Na_2CO_3

Động cơ phân ly có thông số:

Công suất: $P = 70 \text{ kW}$

Điện áp sử dụng: $U = 380 \text{ V}$

Điều khiển tốc độ bằng biến tần.

1.2.7. Công đoạn đóng bao.

Xi măng và phụ gia sau khi nghiền xong đạt độ mịn theo quy định đổ vào silo. Qua hệ thống van xi măng đ-ợc đổ vào máng khí động, gàu vận chuyển đổ vào sàn rung rồi đ- a vào két chứa của cân PFISTER. Từ két chứa xi măng đ-ợc tháo xuống bao qua các van mở. Các van mở này có gắn các cảm biến để nhận biết khối l-ợng bao đang đóng. Có 3 mức là: thấp, bình th-ờng, cao. Khi mà khối l-ợng bao ch- a đủ thì van vẫn đ-ợc mở để xi măng xuống tiếp đến khi đủ thì đóng van.

Hệ thống đóng bao gồm 4 máy đóng bao loại quay 8 vòì theo thiết kế của hãng Ventomatic (trong đó có 2 máy tự động). Năng suất 1 máy 100 tấn/h. Bao sau khi đ-ợc đóng qua hrrj thống làm sạch bao bằng khí nén qua hệ thống băng tải cao su đ- a xuống các máng xuất ô tô và tàu (2 máng xuất ô tô, 2 máng xuất xuống tàu). Trên băng tải có gắn các sensor đếm sản phẩm. Khối l-ợng bao xi măng là $50 \div 1$ kg.

Mỗi máy đóng bao có một hệ thống giám sát sử dụng S7-300 để đ- a thông tin về phòng điều khiển trung tâm.

Chương 2

HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.1. L-ới điện nhà máy xi măng hải phòng

Trạm biến áp 110 kV là trạm cung cấp điện cho nhà máy xi măng Hải Phòng với công suất 1,4 triệu tấn một năm. Trạm có nhiệm vụ chuyển đổi điện năng từ 110 kV xuống 6kV, cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy.

Trạm có 2 biến áp chính đặt ngoài trời với tổng dung lượng 40 MVA.

Máy biến áp T1: $S_1 = 20$ MVA

Máy biến áp T2: $S_2 = 20$ MVA

Trong trạm có đặt các máy cắt:

Phía 110 kV là các máy cắt khí SF6 (3 cái)

Phía 6kV là các máy cắt chân không (20 cái)

Hệ thống bảo vệ gồm các rơ le được cài đặt chương trình làm việc và có khóa mềm bảo vệ, nguồn nuôi là 110 VDC:

7SJ6225

7SJ60

7UT612

7VK61

Các thiết bị này của hãng SIEMENS cung cấp.

Sơ đồ trạm 110^{kv}/6^{kv} như hình vẽ.

Trạm điện 110^{kv}/6^{kv} của nhà máy được cung cấp từ hai lộ:

+ Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến Trảng Bạch: 172A53 - 173E5.9.

+ Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến An Lạc (Hải phòng): 172A53 - 172E2.2.

Thông qua hai máy cắt 131 và 132, cấp điện cho hai máy biến áp chính T1 và T2. Trên hệ thống cao áp có các thiết bị đo lường TU, T1, bảo vệ chống sét van.

Do thiết kế nhà máy chỉ sử dụng 1 lộ còn lộ kia dự phòng nóng nên máy cắt liên lạc 112 luôn đóng.

Điện áp 110vK qua hai máy biến áp T1 và T2 hạ xuống 6kV qua hai máy cắt 631 và 632 đóng lên hai thanh cái C61 và C62. Giữa hai thanh cái có một máy cắt liên lạc 612. Máy cắt này luôn mở. Nó chỉ đóng khi một máy biến áp gặp sự cố, hoặc sửa chữa.

Từ thanh cái C61 và C62 các máy cắt nhanh chóng điện cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy.

2.1.1. Thiết bị cao áp 110 kV.

* Máy biến áp T1 và T2: là loại TSSN 7351 do Bồ Đào Nha sản xuất có thông số sau:

- Dung l- ợng: $S = 20\text{MVA}$
- Điện áp : $U = 123^{\text{kV}}/6,3^{\text{kV}}$.
- Nhiệt độ dầu lớn nhất là 90°C .
- Ph- ơng pháp đấu dây Y/ Δ

Phía cao áp đấu Y thì U_f giảm đi do đó giảm bớt chi phí và điều kiện cách điện.

Phía hạ áp đấu Δ thì I_f giảm đi làm do đó dây quấn có thể nhỏ đi thuận tiện cho chế tạo. Vì MBA đ- ợc đấu theo ph- ơng pháp Y/ Δ . Vậy nên phía hạ áp 6kV không có trung tính. Để các máy cắt làm việc khi có sự cố phải tạo trung tính cho mạng điện bằng cách đấu thêm máy biến áp ZicZắc.

* Máy cắt cao áp: Là loại 3AP 1FG của SIEMEN sản xuất có các thông số:

- Dòng điện định mức: $I_{\text{dm}} = 2500 \text{ A}$
- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$
- Điện áp định mức: $U_{\text{dm}} = 123 \text{ Kv}$
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch : $I_N = 40 \text{ kA}$ trong thời gian $T_k = 3\text{s}$
- Dập hồ quang bằng khí SF6
- áp suất khí SF6 để dập hồ quang : $P_{\text{SF6}} = 6 \text{ bar}$

* Chống sét van: loại 3EX5050

* Các Role bảo vệ:

- Role bảo vệ quá dòng: Siprotec 7SJ60

- Role bảo vệ so lệch điện áp : Siprotec 7UT612
- Role bảo vệ đồng bộ cho phép hòa 2 MBA với nhau : Siptotec 7VK61

Các role này đ- ợc cài đặt ch- ơng trình làm việc từ máy tính ngoài ra còn có các thiết bị hiển thị I, U, P, Q, $\cos f$

2.1.2. Thiết bị phía hạ áp 6kV

Phân hạ áp bao gồm 60 máy cắt 6kV loại chân không của Siemens, máy cắt hợp bộ, tủ hợp bộ, máy cắt, TI, TU, role bảo vệ, dao cách ly, dao cách điện.

- Tủ máy cắt : loại **NXAIRM** của Siemens.
- Điện áp vận hành : $U = 6 \text{ kV}$
- Điện áp chịu xung sét : 60 kV
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch : $I = 31,5 \text{ kA}$ trong thời gian 3s
- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$
- Dòng điện định mức : $2500, 1250 \text{ A}, 630 \text{ A}$
- Role bảo vệ : 7SJ62 của Siemens
 - * Máy cắt : loại 3 A7730-OAE40-OLK2ZK80 của Siemens
 - Điện áp định mức : $U_{dm} = 15 \text{ kV}$
 - Dòng điện định mức: $2500\text{A}, 1250 \text{ A}, 630 \text{ A}$
 - Điện áp chịu xung sét: 95 kV
 - Khả năng chịu dòng ngắn mạch : $I_{nm} = 31,5 \text{ kA}$ trong 3s
 - Khả năng cắt lớn nhất : 80 kA
 - * Máy biến áp ZicZác : là loại ILVN 2050767 của ABB sản xuất năm 2005
 - Dung l- ợng : $S = 150 \text{ kVA}$
 - Điện áp : $U = 6,3 \text{ kV}$
 - Dòng điện : $I_{dm} = 13,7 \text{ A}$
 - Dòng không tải : $I_o = 300 \text{ A}$
 - Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$

Trong dây chuyền sản xuất của công ty xi măng Hải Phòng lắp đặt máy phát diezen 819 GE 020 công suất 800 kVA 3Y 380V- 50 Hz để cung cấp cho các thiết bị quan trọng mất điện l- ới. Nguồn điện của máy phát để cung cấp cho

lò phát sẽ tự khởi động để cung cấp điện cho các thiết bị duy trì hoạt động và sau khi có điện trở lại thì 20 phút sau sẽ ngừng hoạt động.

2.1.3. Sơ đồ nối dây phía 6 kV

* Máy cắt tổng 631 lấy điện từ máy biến áp T1 cấp lên thanh cái C6, thanh cái C61 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt

- Máy cắt 675 cấp điện cho trạm 191 công đoạn đập và vận chuyển đá vôi

- Máy cắt 677 cấp điện cho trạm 291 công đoạn nhập và vận chuyển phụ gia, đá sét, than.

- Máy cắt 679 cấp điện cho trạm 691 công đoạn l- u trữ đóng bao và xuất xi măng

- Máy cắt 681 cấp điện cho trạm 791 trạm xử lý n- ớc và khí

- Máy cắt 683 cấp điện cho trạm 591 công đoạn nghiền xi măng (2 lò đ- ồng dây) và phụ gia

- Máy cắt 601 cấp cho tụ bù thanh cái

- Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62

* Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62, thanh cái C62 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt.

- Máy cắt 676 cấp cho trạm 391 công đoạn nghiền liệu

- Máy cắt 678 cấp cho trạm 391 công đoạn lò

- Máy cắt 680 cấp cho trạm 491 công đoạn lò

- Máy cắt 674 cấp cho trạm 891 dùng cho khu văn phòng

- Máy cắt 602 cấp cho tụ bù thanh cái

- Máy cắt 672 cấp điện cho trạm biến áp từ dùng của trạm 110 kV(dùng cho chiếu sáng và hệ thống điều khiển)

* Hệ thống bù $\cos \varphi$ của các trạm đ- ợc bù tự động với thông số các bộ bù tại các trạm bù thanh cái 6kV

- Trạm 191. $Q_b = 150 \text{ kVAr}$

- Trạm 391. $Q_B = 50 \text{ kVAr}$

- Trạm 491. $Q_b = 250 \text{ kVAr}$

- Trạm 591. $Q_b = 950 \text{ kVAr}$

2.2. vận hành trạm

2.3.1. Tr- ờng hợp trạm làm việc với 1 lộ đ- ờng dây 172A53-173E5.9 (171E2.16)

* Khi đóng điện cho MBA T1 cấp điện lên thanh cái C61 của dây tủ 6 kV trình tự thao tác nh- sau:

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 171-7, 112-2, 131-1, 131-2, 131-3, 112-1, các máy biến áp T1, T2, các TI 171, 172, 131, 132, máy cắt 631, 632, 612 đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành ch- a

Kiểm tra xem bộ điều áp d- ới tải đã ở vị trí ban đầu ch- a

Kiểm tra các dao tiếp địa 131-38, 631-38, 632-38, dao cách ly 172-7 và các máy cắt phụ tải 6 kV ở thanh cái C61, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt ch- a

* Đóng dao cách ly 172-7.

* Kiểm tra lại máy cắt 631

* Đóng dao cách ly của máy cắt 631

* Đóng dao cách ly 131-1

* Đóng dao cách ly 131-3

* Đóng máy cắt 112

* Đóng máy cắt 131

* Đóng máy cắt 631

* Đ- a máy biến áp T1 vào vận hành

Khi thao tác cắt điện máy biến áp T1, vận hành theo trình tự nh- sau:

* Cắt hết phụ tải 6 kV từ thanh cái C61

* Cắt máy cắt 631, treo biển cấm đóng điện

* Cắt máy cắt 131, cắt dao cách ly 131-1, 131-3 treo biển cấm đóng điện

* Khi đóng điện cho MBA T2 cấp điện lên thanh cái C62 trình tự thao tác nh- sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly 171-7, 131-1, 131-3, 112-1, 112-2, 132-2, 132-3, các máy cắt 131, 112, 132, máy biến áp T1, T2, các TI 171, 172, 131, 132, các máy cắt 631, 632, 612

Kiểm tra các dao tiếp địa 112-14, 112-24, 132-38, 632-38, dao cách ly 172-7 và các phụ tải 6kV ở C62, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

Kiểm tra xem bộ điều áp d- ới tải đã ở vị trí ban đầu ch- a.

- Kiểm tra lại máy cắt 632.
- Đóng dao cách ly 112 - 1
- Đóng dao cách ly 132 - 2
- Đóng dao cách ly 132 - 3
- Đóng máy cắt 112
- Đóng máy cắt 132
- Đóng máy cắt 632 đ- a MBA T2 vào vận hành

Khi thao tác cắt điện máy biến áp T2 trình tự thao tác nh- sau:

- Cắt hết phụ tải 6kV trên thanh cái C62
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 632, treo biển cấm đóng điện
- Cắt máy cắt 132, cắt dao cách ly 132 - 1, 132-3, treo biển cấm đóng điện.

2.2.2. Tr- ờng hợp trạm làm việc với 1 bộ đ- ờng dây 171A53 - 171E2.2 (172E2.16).

* Khi đóng điện cho MBA T1 cấp điện lên thanh cái C61 của 6 kV trình tự thao tác nh- sau:

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 172-7, 112-2, 112-1, 131-3, 131-1, 132-2, 132-3, các máy biến áp T1, T2, các TI 171, 172, 131, 132, máy cắt 631, 632, 612 đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành ch- a.

Kiểm tra xem vị trí bộ điều áp d- ới tải đã ở vị trí ban đầu ch- a.

Kiểm tra các dao tiếp địa 131 - 38, 631 - 38, 112 - 14, 112-24, 132-38, 632-38 và các máy cắt phụ tải 6 kV ở thanh cái C61, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt ch- a.

- Đóng dao cách ly 172 - 7
- Kiểm tra lại máy cắt 631
- Đóng dao cách ly của máy cắt 631 sang vị trí đóng
- Đóng dao cách ly 112-2

- Đóng dao cách ly 112-1
- Đóng dao cách ly 131-1
- Đóng dao cách ly 131-3
- Đóng máy cắt 112
- Đóng máy cắt 131
- Đóng máy cắt 631

* Khi cắt điện máy biến áp T1, quá vận hành theo trình tự nh- sau:

- Sa thải hết phụ tải 6 vK từ thanh cái C61.
- Cắt máy cắt 631, cắt dao cách ly treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 131, cắt dao cách ly 131-1, 131-3 treo biển cấm đóng điện.

* Khi đóng điện cho MBA T2 cấp điện lên thanh cái C62 trình tự thao tác nh- sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly 172-7, 132-1, 132-3, 112-1, 112-2, 131-1, 131-3, các máy cắt 131, 121, 132, máy biến áp T1, T2, các TI 171, 172, 131, 132, các máy cắt 631, 632, 612 xem đã đủ điều kiện vận hành ch- a.

Kiểm tra các dao tiếp địa 112 - 14, 112 - 24, 131 - 38, 132 - 38, 631 - 38, 632- 38, dao cách ly 171 - 7 và các máy cắt phụ tải 6 kV ở C62, máy cắt 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

Kiểm tra xem bộ điều áp d- ới tải đã ở vị trí ban đầu ch- a.

- Đóng dao cách ly 172-7
- Đóng dao cách ly máy cắt 632 sang vị trí đóng.
- Đóng dao cách ly 132-2.
- Đóng dao cách ly 132-3.
- Đóng máy cắt 132.
- Đóng máy cắt 632 đ- a MBA T1 vào vận hành

2.2.3. Tr- ờng hợp trạm làm việc với hai lộ đ- ờng dây độc lập 171E2.16 cung cấp cho MBA T1, 172E2.16 cung cấp cho MBA T2.

*Khi đóng điện cho MBA T₁ , cấp điện lên thanh cái C61 của 6 kV. Trình tự thao tác nh- sau:

Kiểm tra toàn bộ dao cách ly D171 - 7, 131-1, 112-2, 112-1, các máy cắt 131, 112, TI 171, 131, máy biến áp T1 và T2, máy cắt 631, 612, xem đã đủ điều kiện vận hành ch- a.

Kiểm tra toàn bộ xem nấc bộ điều áp d- ới tải đã ở vị trí ban đầu ch- a.

Kiểm tra dao cách ly 112 - 14, dao tiếp địa 131 - 38, 612-38, máy cắt 631, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Đóng dao cách ly 171 - 7
- Đóng dao cách ly máy cắt 631 sang vị trí đóng.
- Đóng dao cách ly 131-1
- Đóng dao cách ly 131-3
- Đóng máy cắt 131
- Đóng máy cắt 631 đ- a máy biến áp T1 vào vận hành.

*Khi cắt điện cho máy biến áp T1 theo trình tự:

- Cắt hết phụ tải 6 kV ở thanh cái C61.
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 631 treo biển cấm đóng điện.
- Cắt máy cắt 131 và dao cách ly 131-1, 131-3 treo biển cấm đóng điện.

* Khi đóng điện cho máy biến áp T2 cấp điện lên thanh cái C62 của dây tủ 6 kV.

Kiểm tra toàn bộ các dao cách ly 172-7, 132-2, 132-3, 112-2, 112-1, các máy cắt 132, 112, TI 172, 132, máy biến áp T2, máy cắt 632, 612 xem đã đủ điều kiện vận hành ch- a.

Kiểm tra dao tiếp địa 112 - 24, 132-38, 632-38 và máy cắt 632, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Đóng dao cách ly 172-7.
- Đóng dao cách ly của máy cắt 632 sang vị trí đóng.
- Đóng dao cách ly 132-2
- Đóng dao cách ly 132-3
- Đóng máy cắt 132
- Đóng máy cắt 632 đ- a máy biến áp T2 vào vận hành

*Khi cắt điện máy biến áp T2 trình tự thao tác nh- sau:

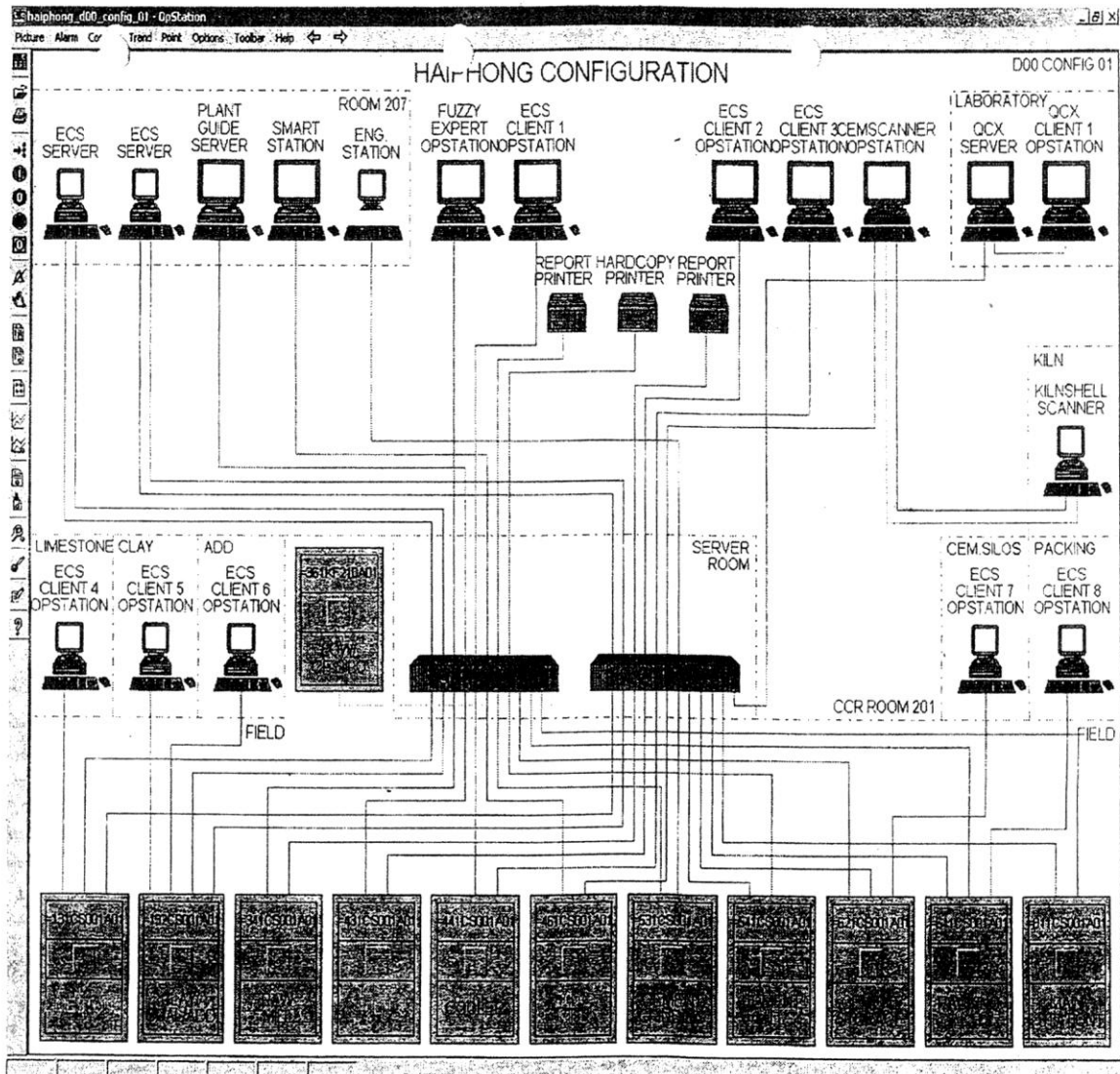
- Cắt hết phụ tải 6 kV ở thanh cái C62.
- Cắt máy cắt tủ đầu vào 632 treo biển cấm đóng điện
- Cắt máy cắt 132, cắt dao cách ly 132-2, 132 -3 treo biển cấm đóng điện

Chương 3

GỚI THIỆU MẠNG ĐIỀU KHIỂN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

3.1. Cấu hình hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển dây chuyền sản xuất xi măng Hải Phòng là hệ thống điều khiển chuyên gia (ECS) với giải pháp client/server dựa trên nền Windows 2000.



Hình 3.1: Cấu hình của hệ điều khiển nhà máy Xi măng Hải Phòng.

Hệ thống đ-ợc phân làm 3 cấp:

3.1.1 Cấp điều khiển giám sát

Đây là cấp cao nhất có chức năng:

+ Cấu hình, lập trình và sửa đổi hệ thống đ-ợc thực hiện bởi trạm kỹ thuật, trạm lập trình thông minh Smart Station.

+ Giao diện ng-ời - máy (MMI, HMI) có chức năng hiển thị và hỗ trợ thao tác vận hành.

Bao gồm 2 máy tính server và các máy tính Opstation, Puzz, Cemscan, QCXSever chúng đ-ợc kết nối với nhau d-ới dạng kiến trúc mạng hình sao với môi tr-ờng truyền dẫn là cáp đôi dây xoắn và cáp quang qua 2 Switch quang điện thông minh có khả năng định đ-ờng. Theo cấu trúc vật lý Ethernet của nhà máy tại một hạng mục ng-ời ta thiết lập thêm nhiều cơ chế mạng hình sao nhỏ và Lon Worknet khác giúp đảm bảo tính tin cậy và làm giảm sự nghẽn mạng trong truyền thông. Tại trung tâm vận hành có 5 trạm:

+ 3 trạm vận hành các công đoạn

+ 1 trạm điều khiển cho lò và máy nghiền

+ 1 trạm vận hành giám sát vỏ lf Cemscanner.

Các trung tâm điều khiển tại chỗ có nhiệm vụ vận hành các công đoạn:

+ Đập, vận chuyển và đồng nhất sơ bộ đá vôi.

+ Đập, vận chuyển và đồng nhất sơ bộ đá sét, phụ gia điều chỉnh.

+ Đập, vận chuyển và đồng nhất phụ gia tổng hợp.

+ Silo xi măng.

Ngoài ra cấp này còn thực hiện các chức năng quan trọng khác:

+ Thu nhập, l- u trữ và quản lý dữ liệu quá trình, dữ liệu vận hành.

+ Quản lý các sự kiện và báo động.

+ Điều khiển chuyên gia

+ Lập báo cáo tự động.

Các trạm làm việc không nắm giữ liệu mà toàn bộ dữ liệu quá trình hầu nh- đ-ợc quản lý bởi 2 server hoạt động với tính năng dự phòng nóng, chúng luôn chạy đồng thời và thực hiện các tác vụ giống hệt nhau. Tất cả các thay đổi với sơ đồ hoặc cơ sở dữ liệu đều có thể thực hiện tuyến mà không cần bất cứ sự dừng hoặc dán đoạn của hệ thống, những thay đổi trên một số server sẽ đ-ợc tự động cập nhật trên server còn lại. Nếu vì lý do nào đó một server bị ngắt khỏi hệ thống thì khi khởi động trở lại nó có thể đồng bộ hoàn toàn với server còn lại.

Trong quá trình điều khiển và vận hành, một mệnh lệnh sau khi đ-ợc ng-ời vận hành vào hệ thống sẽ đ-ợc máy xác nhận địa chỉ IP nơi gửi và nơi thực thi mệnh lệnh. Tín hiệu dựa trên cơ sở cấu trúc mạng hình sao (STAR) và ph-ong pháp truy cập bus ngẫu nhiên CSMA?CD (Carrier Sense Multiple Access With collision Detection) thiết lập 1 leadline nhanh nhất, ngắn nhất bằng các cơ sở có sẵn về cấu trúc vật lý nh- tốc độ truyền, số bit truyền, số khung truyền, khoảng cách truyền. Từ điều hành trung tâm gói dữ liệu bao gồm những thông số đ-ợc máy chủ thiết lập tiêu chuẩn Ethernet đ-ợc gửi xuống phía d-ới thông qua hai giao thức TCP/IP của Microsoft và DLC của Siemens.

Quá trình thực thi 1 lệnh trong điều khiển và tự động hoá của nhà máy cho ta thấy cấu trúc Ethernet tiêu biểu.

Cấu trúc Ethernet là cấu trúc phân tán theo lớp với tốc độ cao, chính xác tuyệt đối, dễ dàng sửa đổi, nâng cấp, mở rộng.

Mặc dù vậy nó cũng đòi hỏi khả năng vận hành và quản trị mạng l-ới chấp nhận đ-ợc.

Hệ thống hoạt động 24/24 giờ nhờ chế độ sao l- u (backkup) dữ liệu.

Hệ thống có khả năng sửa chữa, cài đặt, thêm bớt, bảo d-ỡng, vận hành tại phòng lập trình và phòng điều khiển trung tâm.

3.1.2. Cấp điều khiển quá trình

Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ an toàn, ghi chép và cảnh giới.

Cụ thể là:

- Điều khiển đóng mạch PID.
- Điều khiển trình tự khởi động
- Phát hiện lỗi vận hành.
- Xử lý báo động.
- Quét tín hiệu t-ong tự, số.
- Truyền thông với các trạm vận hành ECS/Opstation
- Truyền thông với các PLC khác.

Trong dây truyền nhà máy, thực hiện nhiệm vụ này là các bộ điều khiển PLC S7 - 400 của Siemens đ-ợc cài đặt tại các trạm điện. Mỗi PLC kiểm soát một quá trình công nghệ riêng. Có 12 bộ PLC t-ong ứng với các công đoạn:

- Đập đá vôi (131CS001A01).
- Đập sét và phụ gia (132CA001A01).
- Nghiền liệu (341CS001A01).
- Silo CF (341 KF210A01).
- Lò nung (431CS001A01)
- Máy làm lạnh (441CS001A01)
- Nghiền than (461CS001A01)
- Nghiền phụ gia (531CS001A01)
- Nghiền xi măng (541CS001A01)
- Silo xi măng (621CS001A01)
- Đóng bao xi măng (641CS001A01)
- Trạm điện chính (811CS001A01).

3.1.3 Cấp hiện tr- ờng.

Có chức năng đo l- ờng, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

Các thiết bị đo, cảm biến:

- Sensor: Tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại l- ượng cần đo.
- Bộ biến đổi transducer: Biến đổi tín hiệu chuẩn (dòng, áp...)
- Bộ phát transmitter: biến đổi cho đầu ra 4-20 mA.

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, rơ le, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều khiển chỉnh và chuyển động).

Các bộ điều khiển tại chỗ: biến tần, bộ điều chỉnh số, bộ điều khiển chuyên dụng...

3.2. Kết nối và truyền thông giữa các cấp

Cấp hiện tr- ờng kết nối với cấp điều khiển thông qua Bus tr- ờng chuẩn Profibus DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc tr- ờng các cuộc trao đổi tin trong cấp tr- ờng là các bản tin th- ờng có chiều dài không lớn nh- ờng truyền tải nhanh và chính xác.

Kết nối giữa các PLC với nhau và giữa các PLC với cấp điều khiển giám sát thông qua mạng chuẩn Ethenet công nghiệp tốc độ cao (Fast Ethernet) sử

dụng cáp quang tốc độ truyền tối đa 100 Mps. Mạng này có tính năng thời gian thực và tốc độ truyền cao vì lượng thông tin trao đổi nhiều hơn, thời lượng bản tin cũng lớn hơn so với cáp hiện trường.

Giao tiếp giữa các client và server tại cấp điều khiển giám sát cũng thông qua Ethernet ở trên, sử dụng giao thức mạng TCP/IP.

3.3. Các thông số kỹ thuật

Máy chủ ECS server và các máy trạm OpStation do hãng DELL sản xuất và chế tạo năm 2001, 2002.

Cấu hình cơ bản CPU Pentium II, ổ cứng HDD 17GB (SCSI), SDRAM 128 MB chạy trên hệ điều hành WIN 2000 Profession. Các máy OpStation với màn hình vận hành là màn hình 21 inch.

Riêng máy chủ có dung lượng bộ nhớ: 2 ổ cứng HDD 17GB (Chuẩn SCSI, với chế độ tự động sao lưu và khả năng dự phòng nóng), RAM 512 MB, 2 card mạng có khả năng dự phòng đường mạng, màn hình 17 inch, chạy hệ điều hành Win 2000 Server.

Máy tính kỹ thuật (Engineering) phục vụ cho việc lập trình và cấu hình toàn nhà máy gồm 2 máy: 1 máy tính sách tay Pentium III có cấu hình trung bình và 1 máy tính để bàn có cấu hình cao: Pentium IV 2,4 Ghz, DDRAM 256 MB, ổ cứng HDD 17 GB (SCSI), ổ CDRW giúp lưu dữ liệu dưới dạng đĩa CD.

Chương trình mô phỏng và vận hành LlantGuide, OpStation sử dụng phần mềm ECS_SDR 7.0 Sr3 là phần mềm riêng của hãng FLSmith.

3.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật.

- Nhiệt độ môi trường: 20 - 50°C.
- Độ ẩm cho phép 98%.
- Cấp bảo vệ IP55.
- Cấp cách điện F.
- Chống xâm nhập Virus và chương trình lạ.
- Bảo mật và an toàn dữ liệu online.
- Sao lưu (Backup), phục hồi (Restore) dữ liệu tự động và định kỳ.
- Điện áp tiêu chuẩn 220-230V.

- Tốc độ truyền đạt dữ liệu 10/100Mbps.

3.3.2. Giới thiệu tủ PLC S7-400

Là bộ điều khiển lập trình chính trong nhà máy bao gồm các module:

- Module nguồn cung cấp PS10A.
- Bộ xử lý CPU 416 - 2DP
- Module kết nối mạng Ethernet CP433-1
- Module kết nối mạng cấp tầng Profibus CP 443-5
- Các Module đầu vào và các Module đầu ra (tương tự, số) sử dụng chủ yếu là các module S7-300.

PLC S7-400 được đặt trong 11 tủ điều khiển trên các trạm phụ của nhà máy.

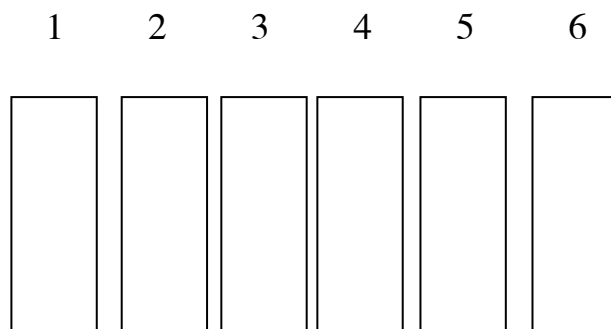
Cấp nguồn cung cấp được nối cố định.

Các dây dự phòng trong cáp đều được nối đất.

Nguồn cung cấp cho các thiết bị trong tủ lấy từ UPS có điện áp định mức 220V tần số 50Hz.

Với mỗi tủ bao gồm 1 bộ nguồn **Sitop** biến đổi 220 VAC sang 24 VDC phục vụ cho mạch điều khiển. Nguồn công suất Sitop 24 VAC - 10A của hãng siemens kiểu 6EP 1334 - 2AA00.

Tất cả các module được gắn trong các rãnh vị trí lắp đặt theo thứ tự sau: cạnh trái là module vào ra (DI, DO).



Hình 3.2: Rãnh lắp đặt module.

Trong mạng Profibus nối tới S7-400 thì có một số quy định sau để phần mềm ECS có thể quản lý được các mạng:

DP1 của CPU dùng để nối tới các ET200.

DP2 của CPU dùng để nối mạng Profibus tới các PLC S7-300.

CP443-5 (1) dùng để nối mạng Profibus tới các Suprtec, biến tần, cân..

CP 443-5 (2,3) sử dụng kết nối tới các bộ Simocode. Bộ xử lý CPU 416-2Dp của hãng Siemens.

Dung lượng bộ nhớ:

1756L1 : 64Kb

1756L1M1 : 512Kb

1756L1M2 : 1Kb

1756L1M2 : 1Kb

Các bộ nhớ này đều có thể thay đổi được. Có thể nối kết tới 4096 điểm vào ra.

Module truyền thông.

CP443-1 Truyền thông mạng Ethernet.

CP443-5 Truyền thông mạng profibus.

Module vào ra: là module giao diện chuyển đổi tín hiệu tương tự sang số đầu vào số sang tương tự ở đầu ra

Module đầu vào chuyển đổi tín hiệu tương tự như V, mV, mA sang tín hiệu số.

Module đầu ra chuyển giá trị ra số sang tín hiệu tương tự từ 4mA tới 20mA.

3.3.3. Giới thiệu tủ PLC S7-300.

PLC S7-300 là bộ PLC loại nhỏ được lắp đặt ở những vị trí nơi có số lượng I/O ít và những khu vực phụ trợ như hệ thống phân tích khí, hệ thống cầu rào, cầu rải đá vôi, đá sét, hệ thống bôi trơn thủy lực cho các thiết bị

Các bộ PCL S7-300 được lắp đặt để điều khiển cục bộ các thiết bị do đó một bộ PLC S7 -300 chỉ bao gồm:

Bộ nguồn: PS.

Bộ xử lý CPU 315 2DP.

Các I/O module giao diện vận hành cho lập trình giám sát.

PLC yêu cầu kỹ thuật điều khiển đơn giản, có đặc tính mềm dẻo và thuận lợi hơn bộ điều khiển lập trình khác.

Bộ xử lý CPU 315 2DP.

Dung lượng bộ nhớ chương trình 16Kb, 32Kb hoặc 64Kb.

Tốc độ truyền thông cao 1,5 Kb/ms. Có thể kết nối tới 4096 điểm vào ra.

Lập trình trực tuyến, truyền **thông** với giao diện vận hành qua cổng RS485 có khoá chuyển đổi kênh.

Ch- ơng 4:

HỆ THỐNG LỌC BỤI NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

4.1. Đặt vấn đề

Nền kinh tế ngày càng phát triển không ngừng dần đáp ứng đ- ợc nhu cầu của con ng- ời về vật chất và văn hoá, nh- ng mặt trái của nó là kéo theo tình

trạng ô nhiễm môi trường ngày càng trầm trọng. N-ớc ta tại những vùng tập trung công nghiệp tình trạng khói bụi, khí độc hại thải ra môi trường gây ô nhiễm rất đáng lo ngại. Do đó việc trang bị hệ thống xử lý bụi cho các nhà máy, xí nghiệp là thực sự cần thiết có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sức khoẻ của công nhân, nhân dân... và đặc biệt là sự phát triển bền vững của doanh nghiệp.

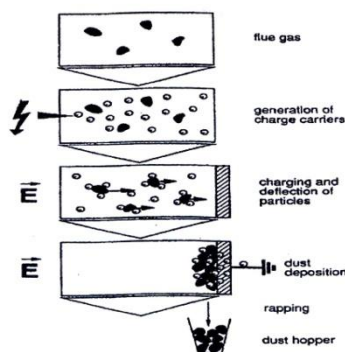
Trong quá trình sản xuất xi măng có nhiều công đoạn gây ô nhiễm do bụi nh- công đoạn đập liệu, công đoạn nghiền, công đoạn đóng bao....chính vì vậy việc cần thiết là phải có hệ thống lọc bụi

4.2. Nguyên lý lọc bụi tĩnh điện

4.2.1. Giới thiệu chung.

Lọc bụi tĩnh điện (gọi tắt là ESP) là giải pháp hiệu quả và là sự lựa chọn hàng đầu trong các hệ thống xử lý bụi, khí thải của các nhà máy công nghiệp. Ưu điểm của hệ thống lọc bụi tĩnh điện là hoạt động với hiệu suất rất cao (có thể đạt tới 99,5%), trong khi chi phí cho vận hành và bảo d- ỡng thấp.

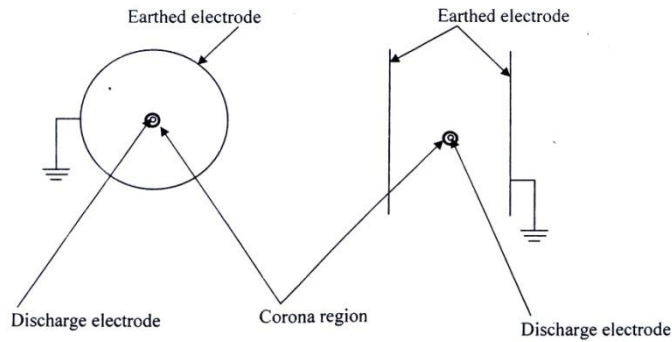
Khí thải, bụi bắn đ- ợc đ- a qua khu vực có lực điện trường lớn và bị ion hoá. Đa số các hạt bụi bị hút về phía cực lắng (điện thế d- ơng). Khí sạch sẽ theo ống khói ra môi trường bên ngoài. Một hệ thống búa gõ và tổng t- ới đ- ợc cung cấp để đ- a bụi, xỉ về nơi xử lý.



Hình 4.1: Nguyên lý chung của 1 hệ ESP.

4.2.2. Lý thuyết lọc bụi tĩnh điện

ở điều kiện bình thường, các loại khí gas chỉ có rất ít các điện tử tự do. Vì thế chúng là môi trường cách điện rất tốt. Tuy nhiên, khi ta đặt một điện thế lên 2 cực (1 cực dạng sợi dây mảnh, 1 cực dạng tấm phẳng hoặc ống), đặc tính cách điện môi trường giữa 2 bản cực sẽ bị thay đổi.

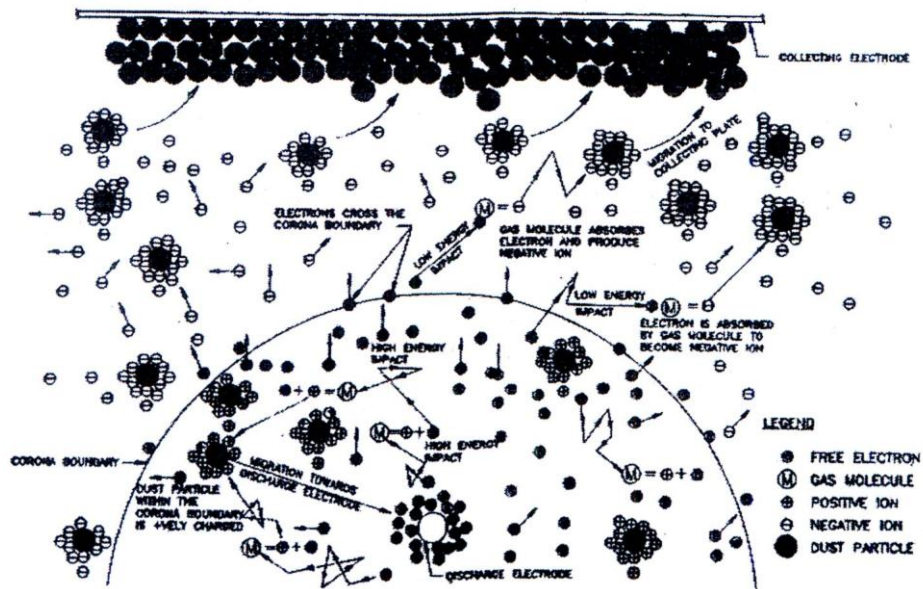


Hình 4.2: Thí nghiệm tác dụng của lực từ trường đối với khí gas.

Đối tác dụng của lực điện tử, các phân tử khí bị phá vỡ, tạo ra các điện tử tự do và các ion dương. Các điện tử vừa được giải phóng mang năng lượng và có vận tốc lớn sẽ va chạm với các phân tử khác tạo ra nhiều cặp electron và ion dương. Quá trình đó còn gọi là sự hình thành vầng quang (corona formation) và làm biến đổi trạng thái cách điện của môi trường thành trạng thái dẫn điện.

Có 2 loại corona là corona âm và corona dương

Với Corona âm, quá trình tạo ra các electron xảy ra bên trong đường cong của hình 4.3. Điện áp âm được nối với cực phóng, cực lắng nối đất. Để dễ quan sát, vùng corona được vẽ phóng đại. Trong thực tế, vùng corona rất nhỏ, chỉ tồn tại xung quanh cực phóng. Một lượng lớn các electron di chuyển về phía cực dương, phía bên ngoài vùng corona. Lực điện trường tác dụng lên các electron không còn đủ mạnh để tạo các electron, ion dương do khi va chạm, mà chỉ đủ để kết hợp với các phân tử khác (hạt bụi) tạo ra các ion âm, các hạt mang điện tích âm và bị hút về phía cực lắng. Trong khi đó, các ion dương di chuyển về phía cực phóng. Để duy trì corona, điều kiện bắt buộc là phải tạo ra được các electron tự do.



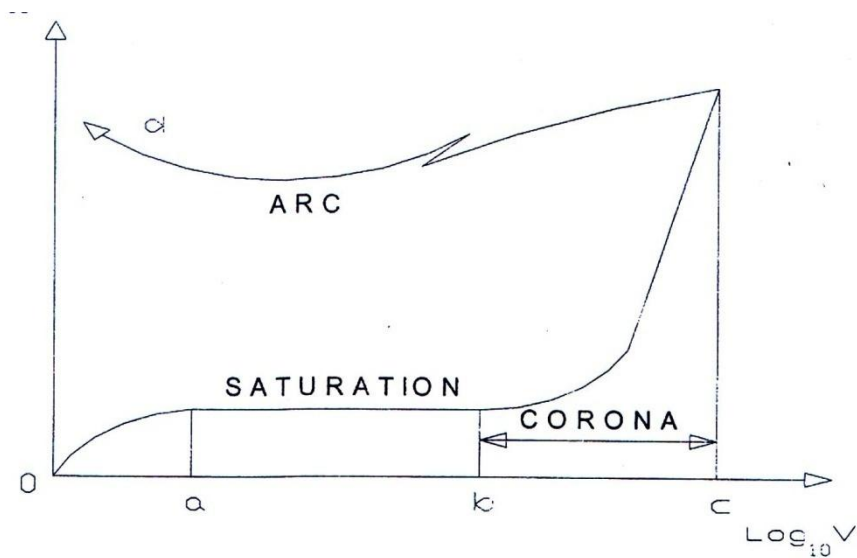
Hình 4.3: Lý thuyết lọc bụi tĩnh điện.

Với corona d-ong, điện áp d-ong đ-ợc đặt vào cực phóng. Hiện tượng xảy ra gần giống với Corona âm. Tuy nhiên, các electron đ-ợc giải phóng lại di chuyển về phía cực phóng. Do đó nó không tạo ra nhiều electron khác bằng cách va đập, không tạo ra đ-ợc các ion âm. Khi quan sát ta có thể phân biệt đ-ợc corona âm và corona d-ong. Với corona d-ong, vầng sáng xung quanh cực phóng đều và ổn định. Ngược lại, với corona âm, vầng sáng xuất hiện chập chờn kèm theo tiếng rít.

Trong thực tế, corona đ-ợc sử dụng do 2 nguyên nhân sau:

- Đa số các khí sinh ra trong công nghiệp là SO_2 , CO_2 , H_2O có khả năng kết hợp các electron tự do để trở thành ion âm
- Tia lửa điện phát ra trong corona âm lớn hơn corona d-ong, do đó có khả năng tạo ra nhiều electron tự do hơn.

Điện áp 1 chiều đ-ợc sử dụng vì tính ổn định của nó trong quá trình tích điện của các hạt



Hình 4.4: Quan hệ dòng áp trong ESP.

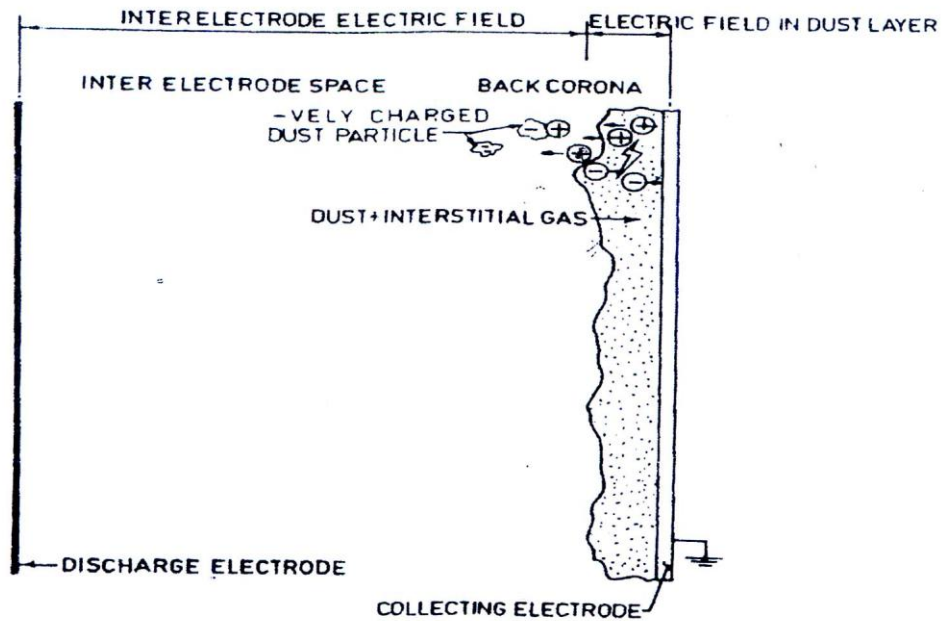
Hình 4.4 thể hiện quan hệ dòng áp trong tr-ờng lọc bụi. Trong công nghệ lọc, phần đường cong parabolic “bc” rất được quan tâm. Đường cong này chính là quan hệ dòng và áp sau khi xảy ra corona tại giá trị điện áp V_0 . Khi điện áp tăng đến giá trị V_b , sẽ xuất hiện hồ quang giữa 2 bản cực. Giá trị dòng điện thấp hơn “b”, hiệu quả lọc bụi thấp nhưng lớn hơn “c” sẽ tạo ra hồ quang gây h- hỏng các tấm cực.

Một hiệu ứng đặc biệt có thể xảy ra bên trong tr-ờng lọc bụi là hiệu ứng vầng quang ng- ợc (back corona). Nh- chúng ta đã phân tích ở trên, dòng điện bên trong tr-ờng lọc bụi phải có chiều đi từ cực phóng sang cực lắng. Vì thế nó sẽ tạo ra c-ờng độ điện tr-ờng giữa lớp bụi bám và tấm cực lắng. Theo định luật Ôm, c-ờng độ điện tr-ờng đ- ợc xác định bằng công thức sau:

$$E = \rho i$$

Với ρ = điện trở công suất của bụi

$$I = \text{c-ờng độ dòng điện}$$



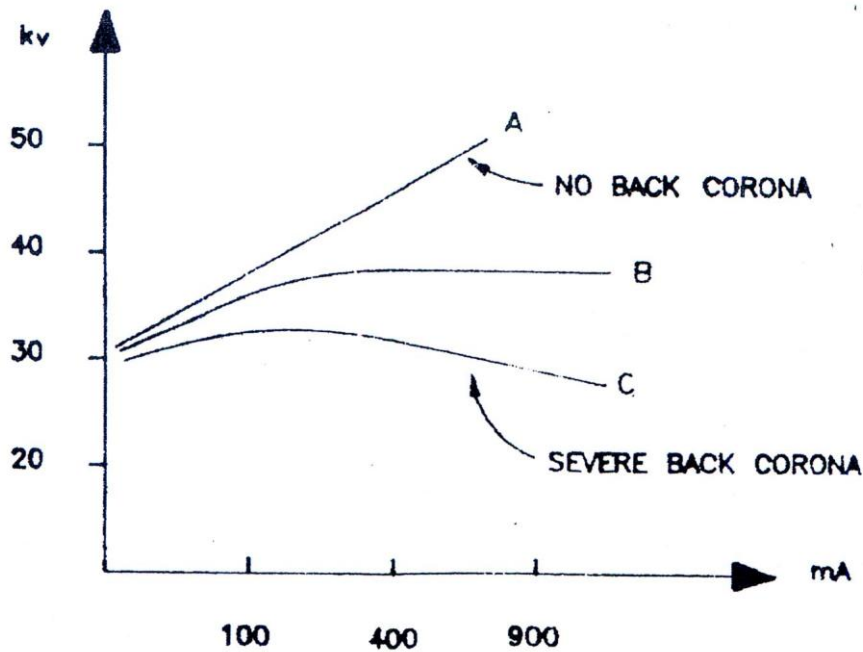
Hình 4.5: Back Corona.

Lực điện từ này cùng với các lực từ khác đã nói ở trên giữ cho lớp bụi đó bám vào cực lắng. Và khi búa gõ hoạt động làm cho các tầng bụi bám rời ra với mức độ phụ thuộc vào cường độ điện trường lớn hay nhỏ. Nếu “E” quá lớn, sẽ cản trở việc lấy bụi, còn nếu “E” quá nhỏ bụi sẽ không tạo thành tầng và có thể bị phát tán khi búa gõ hoạt động.

Nếu “E” lớn, hiện tượng corona lại xảy ra đối với lớp bụi bám và cực lắng. Như vậy các ion âm di chuyển nhanh hơn về phía cực lắng trong khi các ion dương bị đẩy trở lại.

Các ion dương và chậm với các hạt mang điện tích âm làm chúng trung hòa về điện cũng như giảm số hạt di chuyển về cực lắng. Hiện tượng này làm giảm hiệu suất lọc bụi.

Có thể xác định hiện tượng back corona có xảy ra hay không bằng cách vẽ đồ thị UI. Nếu không xảy ra back corona, ta sẽ quan sát được đường A, và nhận được đường B hoặc C khi có back corona (hình 4.6)



Hình 4.6: Xác định Back Corona.

4.3. MỘT SỐ HỆ THỐNG LỌC BỤI ĐIỆN HÌNH KHÁC

Thiết bị lọc bụi có nhiều loại, tùy thuộc vào nguyên lý tách bụi, hình thức bên ngoài, chất liệu hút bụi vv...mà người ta chia ra các loại thiết bị lọc bụi như sau:

- Buồng lắng bụi dạng hộp
- Thiết bị lọc bụi kiểu xyclon
- Thiết bị lọc bụi kiểu quán tính
- Thiết bị lọc bụi kiểu túi vải
- Thiết bị lọc bụi kiểu l- ới lọc
- Thiết bị lọc bụi kiểu thùng quay
- Thiết bị lọc bụi kiểu sỏi bọt
- Thiết bị lọc bụi bằng lớp vật liệu rỗng

4.3.1. Các thông số đặc trưng của thiết bị lọc bụi.

Các thông số đặc trưng cho một thiết bị lọc bụi bao gồm: Hiệu quả lọc bụi, Phụ tải không khí và trở lực của thiết bị lọc bụi.

- Hiệu quả lọc bụi η_b : Là tỷ lệ phần trăm lượng bụi được xử lý so với lượng bụi có trong không khí ban đầu.

$$\eta_b = \frac{G'_b - G''_b}{G'_b} 100\% = \frac{Z'_b - Z''_b}{Z'_b} 100\%$$

G'_b, G''_b - Lượng bụi vào ra thiết bị trong một đơn vị thời gian, g/s.

z'_b, z''_b - Nồng độ bụi vào ra thiết bị trong không khí đầu vào và đầu ra thiết bị [g/m^3].

- Phụ tải không khí: Lưu lượng lưu thông không khí tính cho 1 m^2 diện tích bề mặt lọc.

$$L_f = \frac{L}{F} \quad [\text{m}^3/\text{h}.\text{m}^2]$$

L - Lưu lượng lưu thông không khí [m^3/h]

F- Diện tích bề mặt lọc bụi [m^2]

- Trở lực thủy lực: Một trong những chỉ tiêu quan trọng của thiết bị lọc bụi là trở lực cục bộ do bộ lọc gây ra đối với dòng không khí khi đi qua nó. Trở lực của bộ lọc được tính theo công thức.

$$\Delta P \quad \{\text{N}/\text{m}^2\}$$

- Tốc độ không khí qua bộ lọc [m/s]

4.3.2. Một số thiết bị lọc bụi.

4.3.2.1. Buồng lắng bụi.

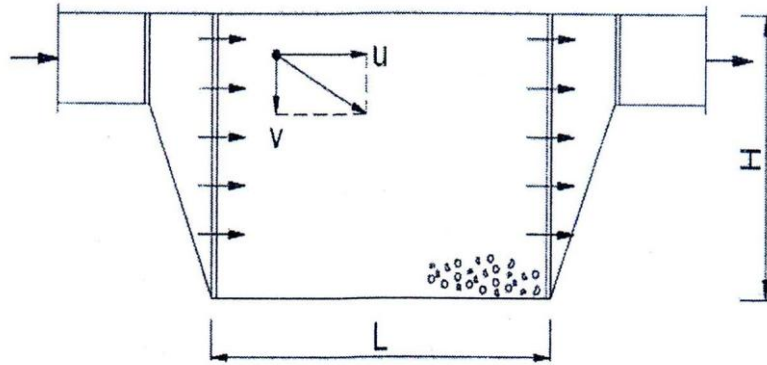
Buồng lắng bụi có cấu tạo dạng hộp, không khí vào một đầu và ra đầu kia.

Nguyên tắc tách bụi của luồng lắng bụi chủ yếu dựa trên:

- Giảm tốc độ hỗn hợp không khí và bụi một cách đột ngột khi vào buồng, các hạt bụi mất động năng và rơi xuống dưới tác dụng của trọng lực.
- Dùng các vách chắn hoặc vách ngăn đặt trên đường chuyển động của không khí, khi dòng không khí va đập vào các tấm chắn đó các hạt bụi bị mất động năng và rơi xuống đáy buồng.

Dưới đây trình bày cấu tạo một số kiểu buồng lắng bụi

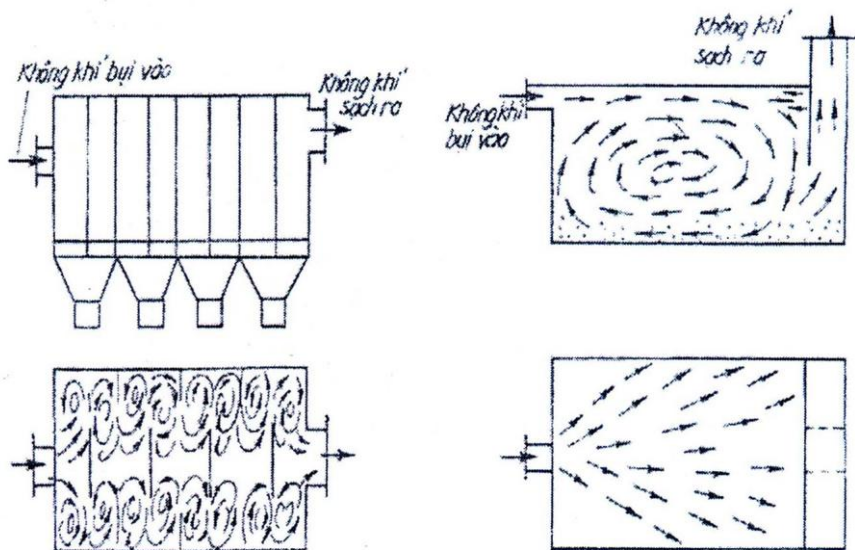
* Buồng lắng bụi loại đơn giản: Buồng đơn giản có cấu tạo hình hộp, rộng ở bên trong, nguyên lý làm việc dựa trên nguyên lý giảm tốc độ đột ngột của dòng không khí đi vào buồng. Buồng có nhược điểm là hiệu quả lọc bụi không cao, chỉ đạt 50 - 60% và phụ tải không lớn do không thể chế tạo buồng có kích thước quá rộng, tốc độ vào ra buồng đòi hỏi không quá cao. Thực tế ít sử dụng buồng lọc kiểu này.



Hình 4.7: Buồng lắng bụi dạng hộp loại đơn giản.

*Buồng lắng bụi nhiều ngăn hoặc một ngăn có tấm chắn khắc phục được nhược điểm của buồng lắng bụi loại đơn giản nên hiệu quả cao hơn. Trong các buồng lắng bụi này không khí chuyển động dích dắc hoặc xoáy tròn nên khi va đập vào các tấm chắn và vách ngăn các hạt bụi sẽ mất động năng và rơi xuống.

Hiệu quả có thể đạt 85 - 90%.



a) Buồng lắng bụi nhiều ngăn

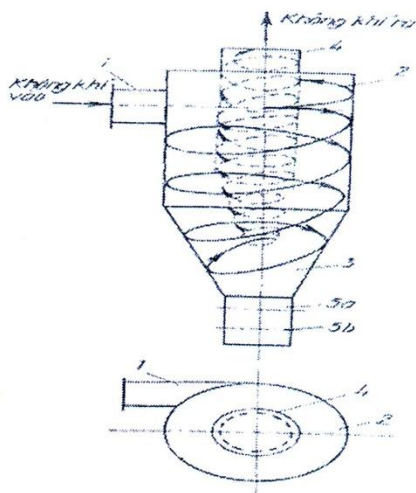
b) Buồng lắng bụi có tấm chắn

Hình 4.8: Các loại buồng lắng bụi

4.3.2.2. Bộ lọc bụi kiểu xyclon.

Bộ lọc bụi kiểu xyclon là thiết bị lọc bụi đ-ợc sử dụng t-ơng đối phổ biến. Nguyên lý làm việc của thiết bị lọc bụi kiểu xyclon là lợi dụng lực ly tâm khi dòng không khí chuyển động để tách bụi ra khỏi không khí.

Nguyên lý làm việc của thiết bị lọc bụi xyclon nh- sau: Không khí có bụi lần bị đi qua ống 1 theo ph-ơng tiếp tuyến với ống trụ 2 và chuyển động xoáy tròn đi xuống d-ới phía d-ới, khi gặp phễu 3 dòng không khí bị đẩy ng-ợc lên chuyển động xoáy trong ống 4 và thoát ra ngoài. Trong quá trình chuyển động xoáy ốc lên và xuống trong các ống, các hạt bụi d-ới tác dụng của lực li tâm va vào thành, mất quán tính và rơi xuống d-ới. ở đáy xyclon ng-ời ta có lắp thêm van xả để xả bụi vào thùng chứa. Van xả 5 là van xả kép 2 cửa 5a và 5b không mở đồng thời nhằm đảm bảo luôn cách ly bên trong xyclon với thùng chứa bụi, không cho không khí lọt ra ngoài.



Hình 4.9: Cấu tạo lọc bụi kiểu Xyclon.

4.3.2.3. Bộ lọc bụi kiểu quán tính.

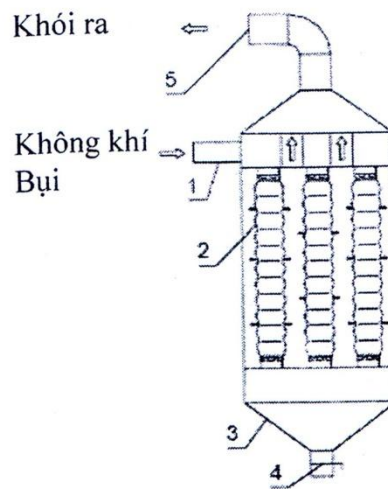
Nguyên lý hoạt động của thiết bị lọc bụi kiểu quán tính là dựa vào lực quán tính của hạt bụi khi thay đổi chiều chuyển động đột ngột.

Qua một thời gian lọc, l-ợng bụi bám lại bên trong nhiều, khi đó hiệu quả lọc bụi cao đạt 90 – 95% nh- ng trở lực khi đó lớn $\Delta p = 600 - 800\% Pa$, nên sau một thời gian làm việc phải định kỳ rũ bụi bằng tay hoặc khí nén để tránh nghẽn dòng gió đi qua thiết bị. Đối với dòng khí ẩm cần sấy khô tr-ớc khi lọc

bụi tránh hiện tượng kết dính trên bề mặt vải lọc làm tăng trở lực và năng suất lọc. Thiết bị lọc bụi kiểu túi và có năng suất lọc khoảng 150 – 180 m³/h trên 1 m² diện tích bề mặt vải lọc. Khi nồng độ bụi khoảng 30 – 80%. Mg/m³ thì hiệu quả lọc bụi khá cao đạt từ 96 – 99%. Nếu nồng độ bụi trong không khí cao trên 5000 mg/m³ thì cần sơ bộ bằng thiết bị lọc khác trước khi đưa sang bộ lọc túi vải.

Bộ lọc kiểu túi vải có nhiều kiểu dạng khác nhau, dưới đây trình bày kiểu túi vải thường được sử dụng. Trên hình 3-5 là cấu tạo của thiết bị lọc bụi kiểu túi vải đơn giản. Hỗn hợp không khí và bụi đi vào cửa 1 và chuyển động xoay đi xuống các túi vải 2, không khí lọt qua túi vải và đi ra cửa thoát gió 5. Bụi được các túi vải ngăn lại và rơi xuống phễu 3 và định kỳ xả nhờ van 4.

Để rũ bụi ngược lại ta thường sử dụng các cánh gạt bụi hoặc khí nén chuyển động ngược chiều khi lọc bụi, các lớp bụi bám trên vải sẽ rời khỏi bề mặt bên trong túi vải.

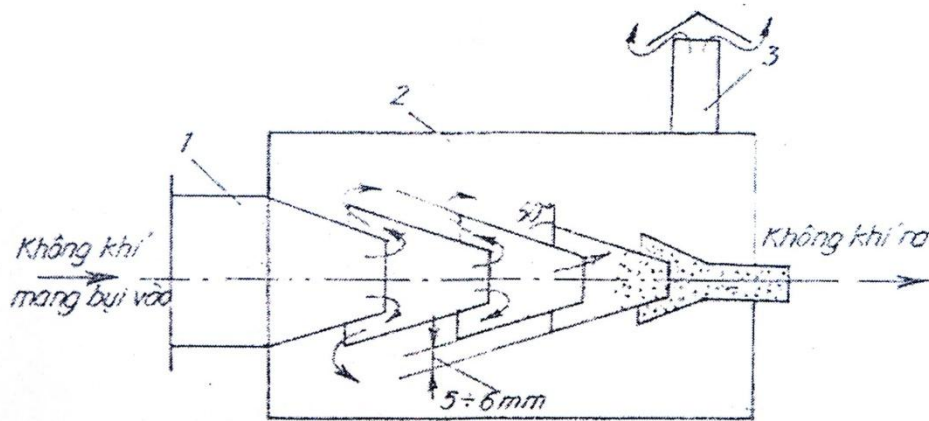


Hình 4.11: Cấu tạo lọc bụi kiểu túi vải.

Trên hình 4.10 trình bày cấu tạo của thiết bị lọc bụi kiểu quán tính. Cấu tạo gồm nhiều khoang ống hình chóp cụt có đường kính giảm dần, xếp chồng lên nhau tạo ra các góc hợp với phương thẳng đứng khoảng 60⁰ và khoảng cách giữa các khoang ống khoảng từ 5 – 6mm.

Không khí có bụi đi qua miệng 1 vào phễu thứ nhất, các hạt bụi có quán tính lớn đi thẳng, không khí một phần đi qua khe hở giữa các chóp và thoát ra ống 3. Các hạt bụi đi dồn vào cuối thiết bị.

Thiết bị lọc bụi kiểu quán tính có cấu tạo và nguyên lý hoạt động tương đối đơn giản nhưng nhược điểm là hiệu quả lọc bụi thấp, để tăng hiệu quả lọc bụi người ta thường kết hợp các kiểu lọc bụi với nhau, đặc biệt với kiểu lọc bụi xyclon, hiệu quả có thể đạt 80 – 98%. Phần không khí có nhiều bụi ở cuối thiết bị đi vào xyclon để lọc tiếp.



Hình 4.10: Cấu tạo lọc bụi kiểu quán tính.

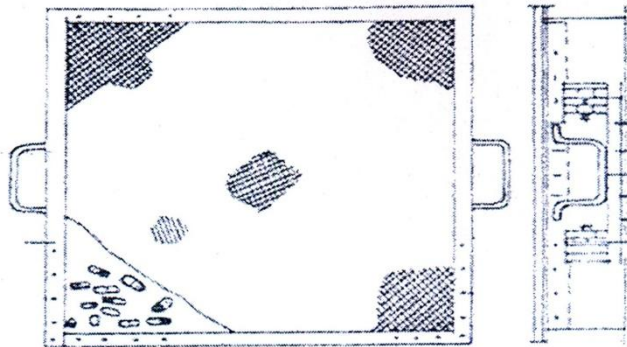
4.3.2.4. Bộ lọc bụi kiểu túi vải.

Thiết bị lọc bụi kiểu túi vải được sử dụng rất phổ biến cho các loại bụi mịn, khó tách khỏi không khí nhờ lực quán tính và ly tâm. Để lọc người ta cho luồng không khí có nhiễm bụi đi qua các túi vải mịn, túi vải sẽ ngăn các hạt bụi lại và để không khí đi thoát qua.

4.3.2.5. Bộ lọc bụi kiểu l-ới.

Bộ lọc bụi kiểu l-ới được chế tạo từ nhiều loại vật liệu khác nhau nhằm làm cho dòng không khí đi qua chuyển động dích dắc nhằm loại bỏ các hạt bụi lẫn trong không khí. Loại phổ biến nhất gồm một khung làm bằng thép, hai mặt có l-ới thép và ở giữa là lớp vật liệu ngăn bụi. Lớp vật liệu này có thể là các mẫu kim loại, sứ, sợi thủy tinh, sợi nhựa, v v...

Kích th-ớc của vật liệu đệm càng bé thì khe hở giữa chúng càng nhỏ và khả năng lọc bụi càng cao. Tuy nhiên đối với các loại lọc bụi kiểu này khi hiệu quả lọc bụi tăng đều kèm theo tăng trở lực.



Hình 4.12: Cấu tạo lọc bụi kiểu lưới.

Trên hình 4.12 là tấm l-ới lọc với vật liệu đệm là lõi kim loại hoặc sứ.

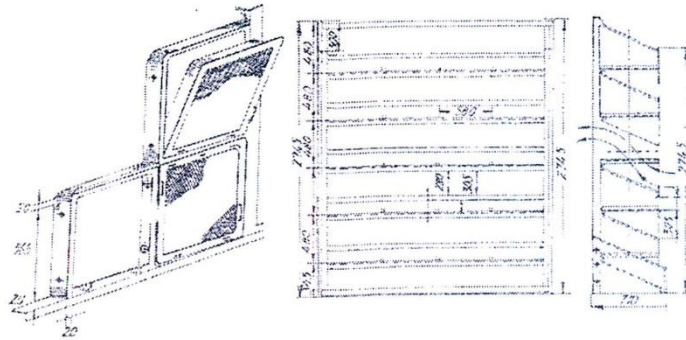
Kích th-ớc thông th-ờng của tấm lọc là 500 x 500 x (75 ÷ 80) mm, khâu kim loại có kích th-ớc 13 x 13 x 1 mm. L-ới lọc có trở lực khá bé 30 ÷ 40 Pa.

Hiệu quả lọc bụi có thể đạt 99%, năng suất lọc đạt 4000 ÷ 5000m³/h cho 1 m² diện tích bề mặt l-ới lọc. Loại lọc bụi kiểu l-ới này rất thích hợp cho các loại bụi là sợi bông, sợi vải vv...Hàm l-ợng bụi sau bộ lọc đạt 6 ÷ 20 mg/m³

Tuỳ theo l-u l-ợng không khí cần lọc các tấm đ-ợc ghép với nhau trên khung phẳng hoặc ghép nhiều tầng để tăng hiệu quả lọc (hình 4.13)

Trong một số tr-ờng hợp vật liệu đệm đ-ợc tẩm dầu để nâng cao hiệu quả lọc bụi. Tuy nhiên dầu sử dụng cần l-u ý đảm bảo không mùi, lâu khô và khó ô xi hoá.

Sau một thời gian làm việc hiệu quả khử mùi kém nên định kỳ vệ sinh bộ lọc.

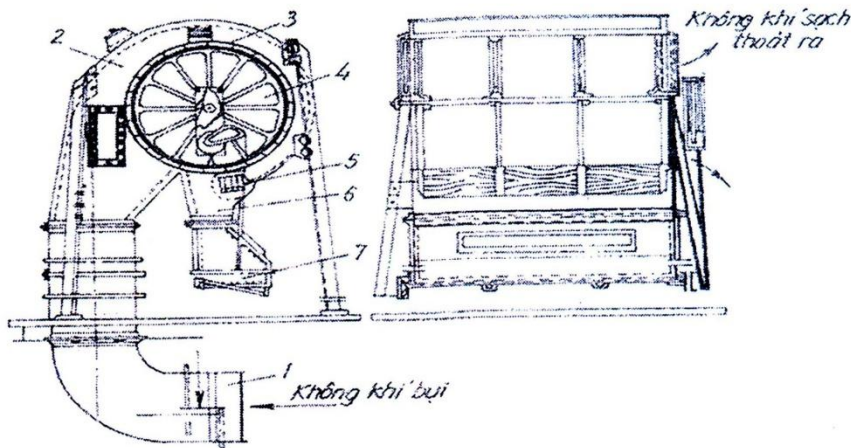


Hình 4.13: Lắp ghép bộ lọc bụi kiểu lưới.

4.3.2.6. Bộ lọc kiểu thùng quay.

Bộ lọc bụi thùng quay thường được sử dụng trong các nhà máy dệt để lọc bụi bông trong không khí.

Trên hình 4.14 trình bày cấu tạo bộ lọc kiểu thùng quay. Cấu tạo gồm một khung hình trống có quần l-ới thép quay quanh trục với tốc độ 1-2 vòng phút.



Hình 4.14: Lắp ghép bộ lọc bụi kiểu lưới.

Tốc độ quay của bộ lọc khá thấp nhờ hộp giảm tốc và có thể điều chỉnh tùy thuộc vào l-ợng bụi thực tế. Khi quay càng chậm, l-ợng bụi bám trên bề mặt tang trống càng nhiều, hiệu quả lọc bụi cao nh- ng trở lực của thiết bị lớn.

Nguyên lý làm việc của thiết bị nh- sau: Không khí đ-ợc đ- a vào từ phía d-ới và xả lên bề mặt ngoài của trống. Không khí đi vào bên trong tang trống,

bụi được giữ lại trên bề mặt trống và không khí sạch đi ra hai đầu theo các khe hở 4.

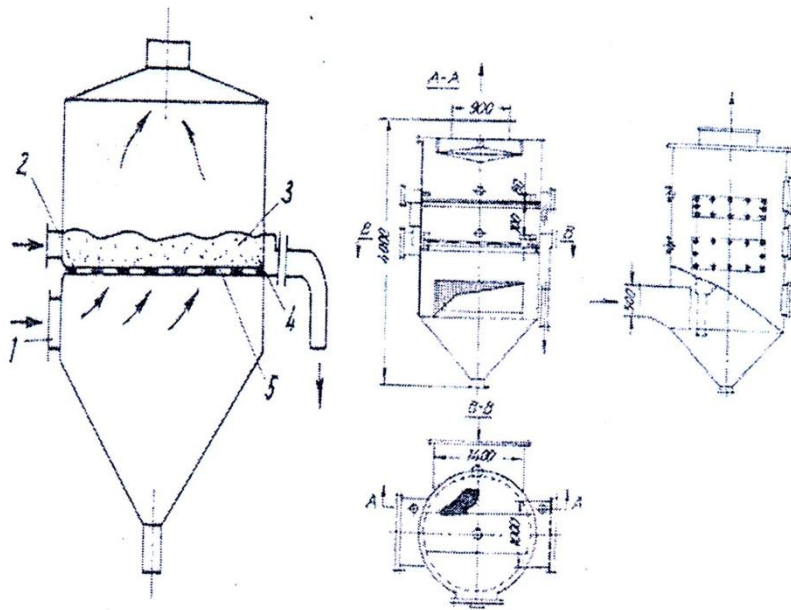
Để tách bụi trên bề mặt trống, người ta sử dụng cơ cấu tách bụi 5, cơ cấu có tác dụng bóc lớp bụi ra khỏi bề mặt và rơi xuống ống 6 về túi gom bụi 7. Ngoài ra người ta có thể sử dụng hệ thống ống hút bụi có miệng hút tỳ lên bề mặt tang trống và hút sạch bụi đi ra ngoài.

Trong trường hợp trong không khí ở đầu ra vẫn còn nhiều bụi mịn thì có thể kết hợp với bộ lọc bụi kiểu túi vải đặt phía sau để lọc tinh. Không khí ra khỏi thiết bị có hàm lượng bụi thấp cỡ $0,5 \text{ mg/m}^3$, nhông trở lực khá lớn, có thể lên đến 1000 Pa , phụ tải có thể tới $7000 \div 8000 \text{ m}^3/\text{h}$ cho mỗi bộ lọc.

4.3.2.7. Bộ lọc bụi kiểu sỏi bọt.

Thiết bị lọc bụi kiểu sỏi bọt nhằm tạo màng nước, không khí có lẫn bụi đi qua, các hạt bụi bị ướt và được màng nước giữ lại và đi ra ngoài.

Trên hình 4.15 là cấu tạo của bộ lọc kiểu sỏi bọt. Không khí đi vào vào thiết bị qua ống 1, sau đó nó được thoát lên trên qua tấm thép đục lỗ 5 làm cho lớp nước chảy phía trên sỏi bọt. Màng bọt 3 tạo ra sẽ giữ bụi lại. Nước sạch đi vào từ ống cấp nước 2 và mang bụi thoát ra ngoài theo ống xả 4. Lớp bọt càng dày thì hiệu quả lọc bụi càng lớn, nhông tăng trở lực dòng không khí ra khỏi lớp bọt khoảng $2 \div 2,5 \text{ m/s}$ là tối ưu. Nếu tốc độ quá lớn sẽ làm tăng trở lực và có thể cuốn theo cả nước lẫn bụi theo dòng không khí đi ra. Lưu lượng nước cấp khoảng $0,2 \div 0,3 \text{ lít}$ cho 1 m^3 không khí.



Hình 4.15: Bộ lọc bụi kiểu túi bọt.

- a) Bộ lọc bụi túi bọt một tầng
- b) Bộ lọc bụi nhiều tầng túi bọt

Nh- ợc điểm của bộ lọc túi bọt là tiêu tốn n- ớc khá nhiều. Để khắc phục nh- ợc điểm này ng- ời ta chế tạo thiết bị lọc nhiều tầng, n- ớc tầng trên đ- ợc đ- a xuống tầng d- ới. Trong thiết bị này tầng thứ nhất tấm thép đ- ợc đục lỗ $d = 6\text{mm}$ và b- ớc $s = 12\text{mm}$, tầng d- ới đục lỗ $d = 8\text{mm}$, b- ớc $s = 16\text{mm}$. Thiết bị lọc bụi nhiều tầng bọt nh- vậy hiệu quả lọc bụi khá cao, đạt 99,7%, nồng độ bụi trong không khí còn lại khá thấp, d- ới 12mg/m^3 .

4.3.2.8. Bộ lọc bụi làm bằng vật liệu rỗng.

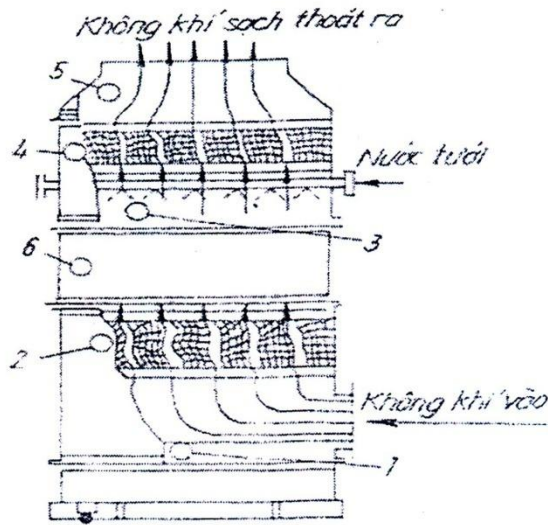
Có nhiều kiểu thiết bị lọc bụi làm bằng vật liệu rỗng, nh- ng hiệu quả hơn hẳn là thiết bị kết hợp t- ới n- ớc.

Trên hình 4.16 là cấu tạo của thiết bị dạng này. Có 02 lớp vật liệu rỗng bằng nhựa. Không khí đi từ d- ới lên, n- ớc đ- ợc phun từ trên xuống. Các vòi phun n- ớc đặt ngay phía bên d- ới lớp vật liệu rỗng phía trên. Lớp vật liệu d- ới có tác dụng lọc bụi, lớp vật liệu trên ngoài tác dụng lọc bụi, còn có nhiệm vụ quan trọng là ngăn cản các giọt n- ớc bị cuốn theo dòng không khí.

Thiết bị lọc bụi kiểu vật liệu rỗng có khả năng khử mùi rất tốt đặc biệt khử các mùi và chất độc hại trong khí thải công nghiệp.

Các thông số kỹ thuật của bộ lọc bụi bằng vật liệu rỗng nh- sau:

- Vận tốc không khí qua tiết diện ngang thiết bị: $v = 1,8 \quad 2,0 \text{ m/s}$
- Kích thước hạt bụi có thể lọc \cong



4.2.3.9. Bộ lọc bụi kiểu hộp xếp hoặc kiểu túi.

Nhược điểm của một số loại thiết bị lọc là khi bụi bám trên bề mặt tuy hiệu quả khử bụi được nâng cao nhưng trở lực tăng lên đáng kể, trong nhiều trường hợp trở nên quá lớn làm giảm đáng kể lưu lượng gió tuần hoàn. Để khắc phục nhược điểm đó người ta thiết kế bộ lọc kiểu hộp xếp.

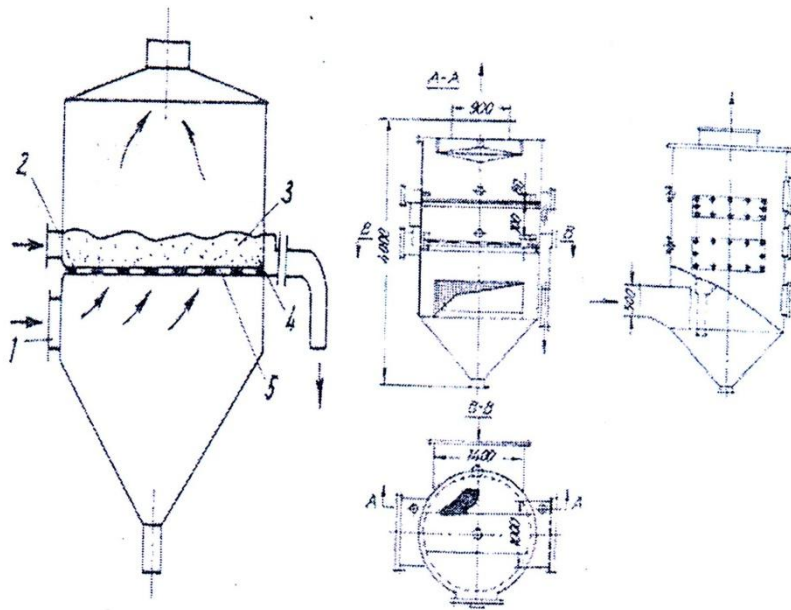
Bộ phận chính của bộ lọc bụi là một tấm lọc bằng vải, giấy lọc hoặc sợi tổng hợp được xấp dích dắc nhờ vậy tăng diện tích thoát gió, đồng thời bụi được ngăn lại trên bề mặt của tấm lọc được dồn về các góc ở cuối túi, trả lại bề mặt cho gió thoát.

Để nâng cao hiệu quả lọc bụi người ta ghép nhiều lớp vải lọc có độ mịn khác nhau càng về phía cuối càng mịn.

4.4. Hệ thống lọc bụi công đoạn nghiền phụ gia nhà máy xi măng hải phòng (eps531Ep450)

Hệ thống lọc bụi tĩnh điện gồm một bộ điều khiển PIACS DC, một khối biến áp chỉnh lưu cao áp, là một hệ thống lọc bao gồm 3 khoang lọc có cấu tạo tương tự nhau. Trong các khoang này có các điện cực, cơ cấu búa gõ bụi và hệ vận chuyển bụi.

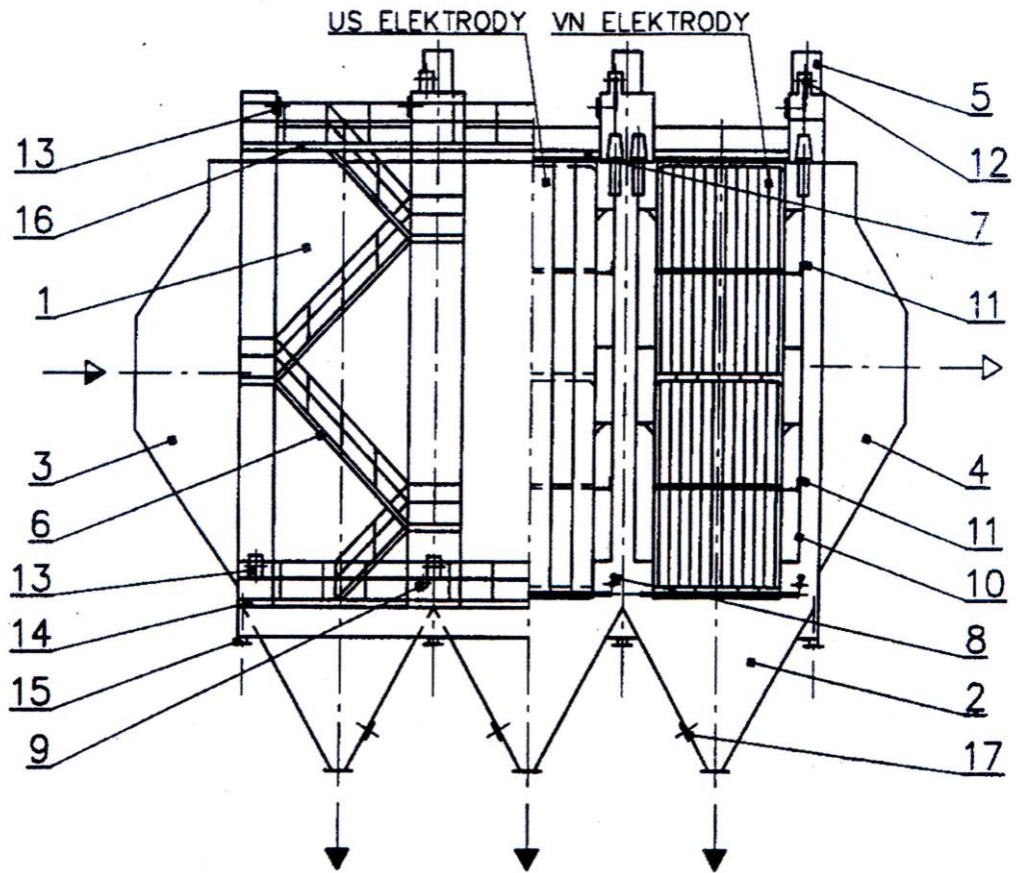
4.4.1. Cấu tạo của thiết bị khử mùi.



Hình 4.15: Bộ lọc bụi kiểu túi bọt.

Chú thích:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Buồng của bộ lọc bụi | 10. Dầm treo các bản cực phóng HVE. |
| 2. Phiếu thu tro | 11. Cơ cấu gỗ làm sạch các bản cực phóng HVE. |
| 3. Đầu vào của thiết bị | 12. Thiết bị dẫn động cơ cấu gỗ HVE. |
| 4. Đầu ra của thiết bị | 13. Các cửa chui. |
| 5. Thiết bị chỉnh l-u | 14. Sàn vận hành phía đáy. |
| 6. Cầu thang | 15. Bộ đỡ bộ khử bụi. |
| 7. Dầm treo các bản cực lắng (CE) | 16. Sàn vận hành phía trên. |
| 8. Các bản cực lắng (CE) | 17. Các lỗ chui. |
| 9. Thiết bị dẫn động cơ cấu gỗ CE. | |



Hình 4.17: Các bộ phận chính của thiết bị lọc bụi.

Chú thích:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Mặt cắt 1 | 16. Mặt cắt 2 |
| 2. Gân tăng cứng phần nóc. | 17. Gân tăng cứng phần nóc |
| 3. Nóc của bộ khử bụi | 18. Thiết bị dẫn động máy gõ rung cực HV |
| 4. Trần | 19. Sứ cách điện thiết bị gõ rung cực HV |
| 5. Sứ đỡ | 20. Thanh móc cầu |
| 6. Khung treo của các cực SE. | 21. ống treo |
| 7. Các ống bảo vệ | 22. Vai đỡ |
| 8. Vách phân phối | 23. Thiết bị gõ rung các cực HV |
| 9. Phần đầu khối vào | 24. Khung đỡ các cực HV |
| 10. Lỗ chui | 25. Tấm ngăn các vai đỡ |
| 11. Vỏ kiểu tấm kim loại | 26. Khung ngang |
| 12. Sàn phía trong | 27. Phần đầu vào |

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 13. Khung đỡ phân đáy | 28. Thiết bị gõ rung các cực SE |
| 14. Phân bộ đỡ | 29. Phễu thu tro |
| 15. Các cực SE | 30. Vỏ kiểu tấm kim loại |
| | 31. Các cực HV |

4.4.2. Tấm phân tán khí.

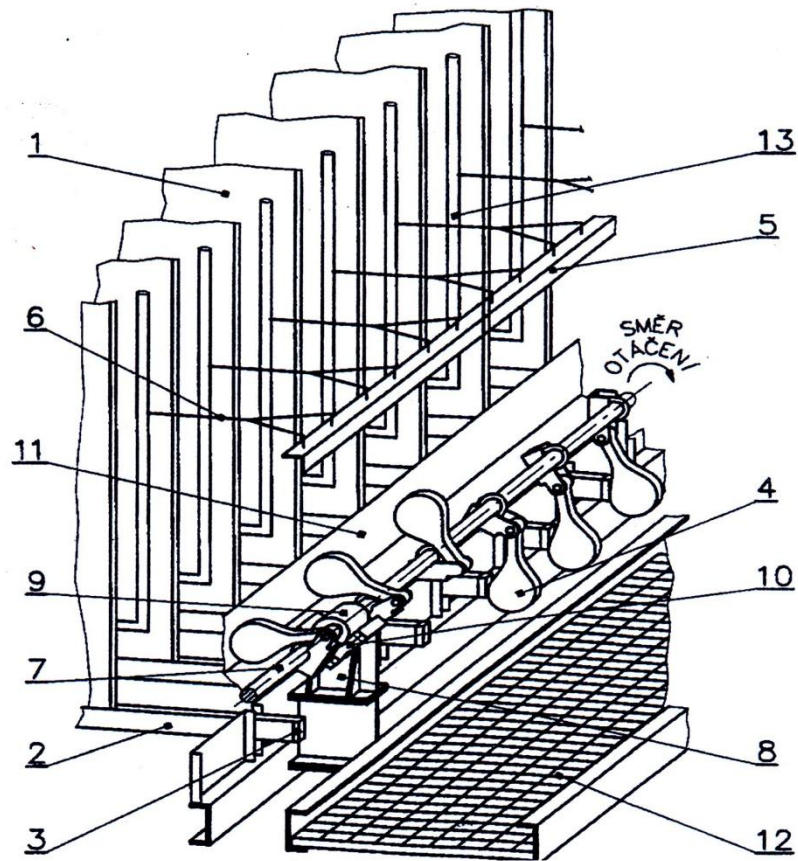
Để lọc bụi đạt đ-ợc hiệu quả tối -u nhất thì cần thiết phải có đ-ợc sự phân tán khí tốt nhất qua các bản cực.

Một lọc bụi tĩnh điện đ-ợc cung cấp 2 tấm phân tán khí ở đầu vào, và một tấm tiêu chuẩn ở đầu ra.

Các tấm phân tán khí ở đầu vào cấu tạo từ các tấm chắn có thể điều khiển một cách độc lập với mục đích định h-ớng cho các dòng khí. Ngoài ra nếu cần thiết hoặc khi quá trình yêu cầu thì các tấm phân tán khí này có thể đ-ợc làm rung bằng các cơ cấu gõ, để giảm thiểu sự bám bụi trên các lá chắn.

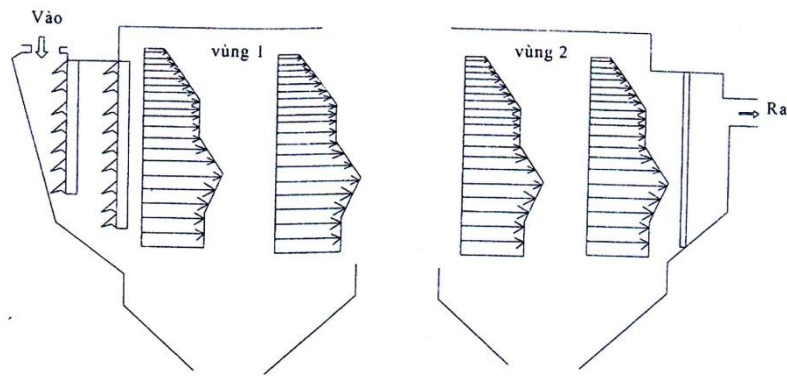
4.4.5. Hệ thống búa gõ

Đây là hệ thống gõ rung các giá đỡ bản cực vì ở môi tr-ờng điện áp cao thì các hạt bụi nhỏ bám vào các bản cực nh- thế sẽ dẫn đến hiện t-ợng không khử hết bụi vì từ tr-ờng bị hạn chế và có thể xảy ra hiện t-ợng phóng điện giữa các bản cực làm h- hỏng rất lớn.



Hình 4.20: Thiết bị gõ rung các cực SE.

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Các cực SE | 8. Bộ đỡ |
| 2. Dây đỡ thiết bị gõ rung | 9. Cổ đỡ |
| 3. Thanh chặn | 10. Tấm đỡ đặt nghiêng |
| 4. Búa gõ | 11. Vỏ chặn kiểu tấm kim loại |
| 5. Khung ngang | 12. Sàn thao tác bên trong |
| 6. Tấm ngăn đỡ | 13. Khung treo các cực phóng HVE |
| 7. Trụ | |



Hình 4.19: Các tấm phân tán khí trong ESP

4.4.3. Hệ thống điện cực phát và điện cực thu.

Một hệ thống lọc bụi tĩnh điện đ-ợc chia làm 3 khoang, mỗi khoang có các điện cực phát và điện cực thu riêng biệt.

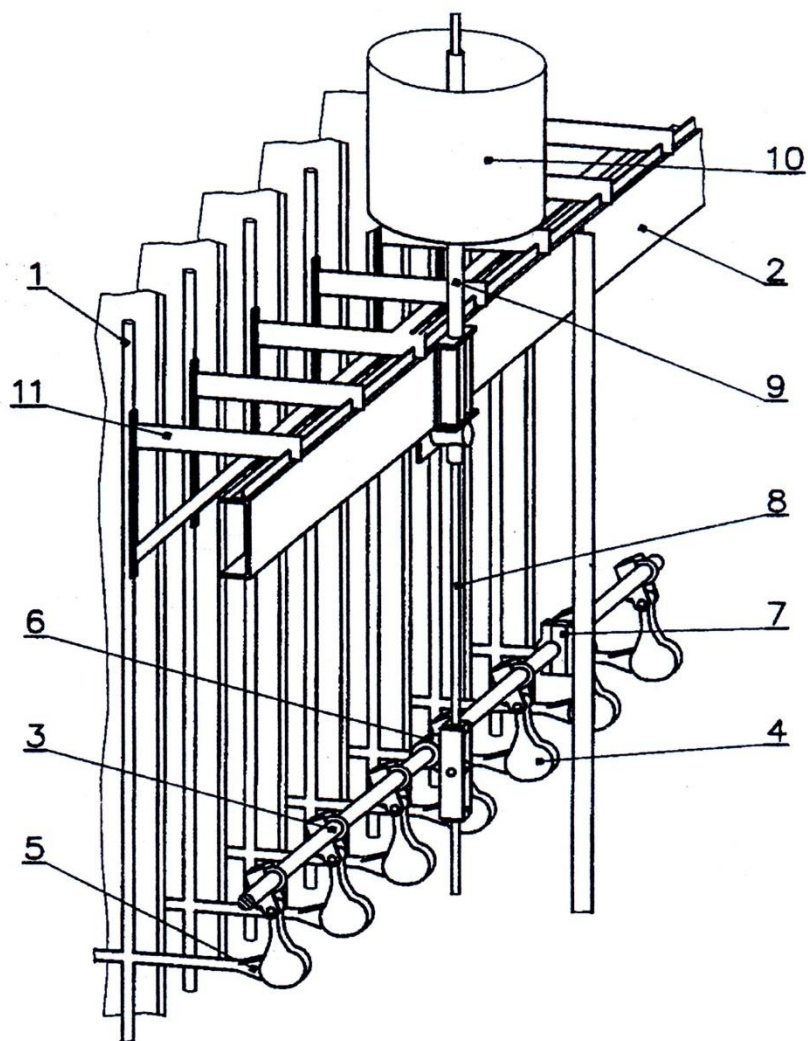
Hệ thống điện cực phát có dạng hình ống bao gồm các xà chống ở trên và d-ới, tất cả đ-ợc kết nối với các xà dọc cố định tạo thành một khung chắc chắn, hệ thống khung này có thể một tầng hoặc nhiều tầng hơn, tùy thuộc vào chiều cao của lọc bụi. Các điện cực phát đ-ợc cố định một đầu, đầu kia đ-ợc lắp đặt sao cho có thể dẫn nở nhiệt một cách thoải mái và độc lập với nhau.

Hệ thống điện cực thu là các tấm kim loại xếp song song và sen kẽ với các điện cực phát, các tấm thu bụi đ-ợc đặt ở các khoảng cách sao cho chúng cũng có thể nở ra một cách độc lập khi bị nóng lên.

Cả hai hệ thống điện cực phát và điện cực thu đều có các cơ cấu gỡ bụi theo kiểu búa gõ quay. Cơ cấu này sẽ phá huỷ những sự liên kết tăng không mong muốn trên các điện cực.

4.4.4. Hệ thống chỉnh l-u cao áp T/R.

Đây là hệ thống dùng để cấp điện cho các thyristor chỉnh l-u để cung cấp tr-ờng điện áp cao cho các bản cực khử bụi. Hệ thống này điều khiển ổn định điện áp bằng cách điều khiển băm điện áp.



Hình 4.21: Thiết bị gõ rung các cực HVE

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Khung treo cực HVE | 7. Bộ đỡ CN 17 |
| 2. Khung ngang | 8. Thanh dẫn động |
| 3. Trụ | 9. ống treo |
| 4. Búa gõ CN 18 | 10. ống bảo vệ |
| 5. Đầu đỡ búa | 11. Vai đỡ |
| 6. Tay đòn (CN16) | |

4.4.6. Hệ thống sấy.

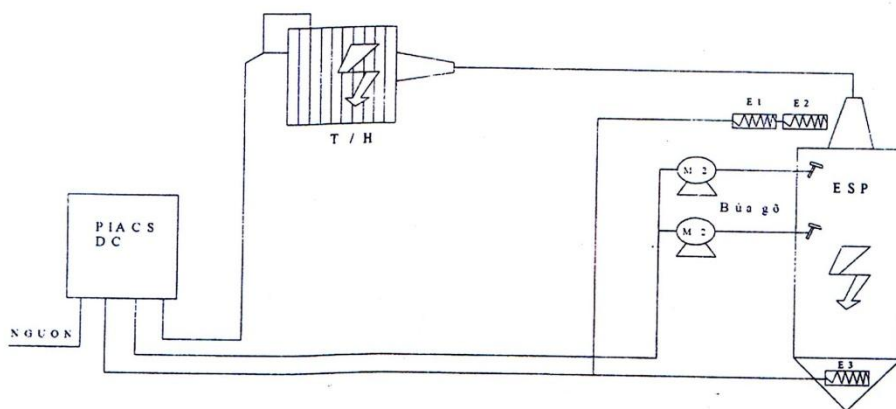
Đây là hệ thống giữ nhiệt độ để sao cho các giá đỡ bản cực không bị ẩm. Nếu giá đỡ bản cực bị ẩm sẽ xảy ra hiện tượng phóng điện chập các bản cực

4.5. VẤN ĐỀ ĐIỀU KHIỂN EPS531EP450

Hệ thống lọc bụi tĩnh điện hoạt động dựa vào sức hút của các điện tử đ-ợc tạo ra từ các điện cực.

Hệ thống lọc bụi tĩnh điện EP450 đ-ợc sử dụng cho hệ thống nghiền phụ gia gồm 3 khoang lọc có cấu tạo t-ơng tự nhau. Cấu tạo phía bên trong của mỗi khoang tĩnh điện gồm hệ thống các điện cực là điện cực phát và các tấm thu bụi. Ngoài ra còn có điện trở sấy và cơ cấu gõ bụi. Một bộ điều khiển PIACS DC điều chỉnh và cung cấp điện áp cao cho hệ thống điện cực, cho chu kỳ gõ bụi của cơ cấu rung, và cho nhiệt độ trong ESP bởi điện trở sấy. Một khối biến áp chỉnh l-u cao áp dùng để tạo ra một điện áp âm một chiều cao khoảng - 45000 V . Dưới điện tr-ờng cao, các electron từ điện cực âm chuyển động về phía các tấm điện cực d-ơng. Không khí cần lọc đi qua các tấm bản cực, các electron bám vào các phân tử bụi và đ-ạ chúng về các tấm bản cực và tạo thành một lớp bụi bám vào trên các tấm bản cực này. Sau một chu kỳ xác định, cơ cấu búa gõ sẽ làm rơi các lớp bụi này xuống máng vận chuyển và đ-ạ bụi ra khỏi hệ thống.

Bộ điều khiển PIACS DC: Là mạch điều khiển phản hồi. Tín hiệu dòng đầu ra đ-ợc lấy về và so sánh với tín hiệu đặt, khi có sự chênh lệch thì bộ điều khiển sẽ thay đổi góc mở các thyristor t-ơng ứng với sự thay đổi đó.



Hình 4.22: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống lọc bụi tĩnh điện.

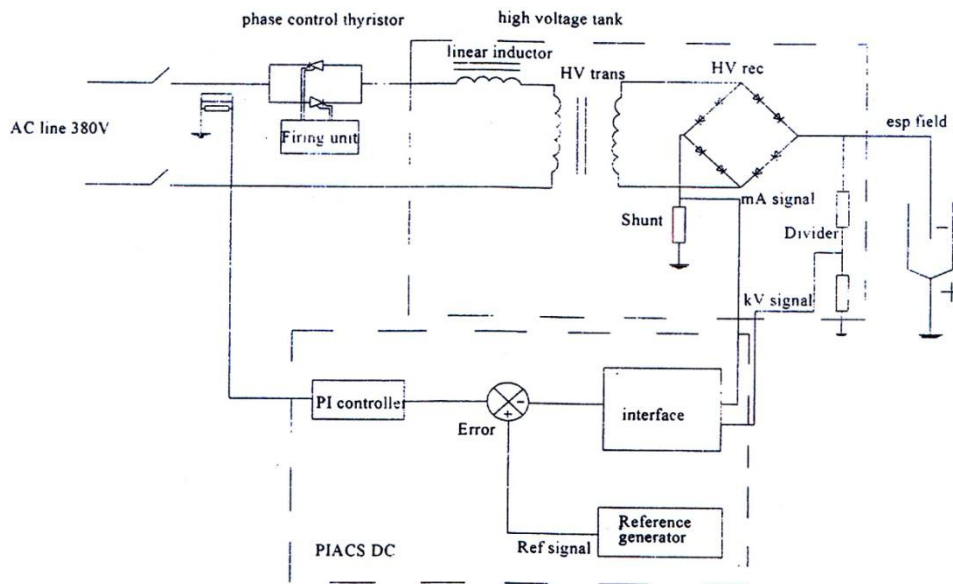
4.5.1. Mạch điều khiển điện áp cao.

Chức năng của một hệ thống lọc bụi tĩnh điện là xử lý khí và các phân tử bụi qua hệ thống các điện cực d-ới một điện tr-ờng thích hợp.

Bộ phận quan trọng nhất của một hệ thống lọc bụi là hệ thống mạch điện và thiết bị điện áp cao.

Bộ điều khiển điện áp cao bao gồm một module điều khiển tự động và một thùng điện áp cao. Module điều khiển là bộ PIACS DC (Precipitator Integrated Automatic Control System) đây là một module điều khiển tự động kết hợp với bộ lắng, tự động điều chỉnh dòng trong bộ lắng thông qua góc mở cửa của các Thyristor. Thùng điện áp cao gồm một biến áp cao áp kết hợp với cầu chỉnh l-u cao áp để cung cấp nguồn một chiều đến hệ thống điện cực tạo ra công suất điện.

D- ới đây là sơ đồ khối mô tả mạch điều khiển điện áp cao.



Hình 4.23: Sơ đồ khối của mạch điều khiển điện áp cao.

Trong sơ đồ khối này bao gồm một bộ thyristor mắc song song ngược điều chỉnh dòng trước khi cung cấp đến cuộn sơ cấp của biến áp thông qua một điện cảm. Điện áp thứ cấp của biến áp cao áp qua cầu chỉnh l-u cao áp cung cấp trực tiếp đến các điện cực. Tín hiệu dòng mA được lấy về là một tín hiệu phản hồi, khi đó giá trị trung bình của bộ lắng là một thông số được điều chỉnh trong một vòng lặp kín. Bộ điều khiển PIACS DC đóng vai trò là một bộ điều khiển tích phân tỷ lệ PI, trong đó tín hiệu dòng trung bình được so sánh với tín hiệu dòng danh định là một hàm của thời gian, theo một chiến lược lập trình, sai lệch đưa tới bộ PI. Xung mở thyristor biến đổi theo giá trị sai lệch này. Tín hiệu áp kV cũng được kết nối về module điều khiển với mục đích chính là phát hiện tia lửa điện và phục hồi điện áp.

Hiệu suất thu bụi của ESP có quan hệ mật thiết với năng lượng điện hoa tạo ra bởi nguồn điện áp cao, sự phát tán bụi sẽ giảm khi tăng công suất điện hoa, có nghĩa là hiệu suất thu bụi tăng cùng với công suất điện hoa.

Khởi biến áp chỉnh l-u có thể hoạt động theo hai chế độ: Chế độ kích một chiều truyền thống và chế độ kích gián đoạn.

* Bộ chỉnh l-u truyền thống: Với phương pháp này bộ điều khiển pha thyristor điều chỉnh điện áp trước khi cung cấp cho cuộn sơ cấp của biến áp cao áp để điều chỉnh công suất điện hoa. Bằng cách chọn hệ số phản hồi thích hợp, điện áp sơ cấp sẽ được tăng đến giá trị mà tạo ra điện áp thứ cấp sau chỉnh l-u sẽ được cung cấp trực tiếp tới các vùng của ESP mà không cần qua bộ lọc. Điện áp ra có cực tính âm. Bình thường một điện cảm giới hạn dòng được mắc nối tiếp với cuộn sơ cấp của biến áp cao áp để tăng trở kháng ngăn mạch trong ESP. Nguyên lý cơ bản của nó là thay đổi góc mở của các thyristor điều khiển mắc ở đầu vào của biến áp. Việc làm trễ góc mở thyristor, qua đó làm giảm giá trị dòng trung bình và điện áp trung bình của bộ lắng.

* Bộ kích gián đoạn (I): IE được phát triển trên nền tảng bộ kích một chiều truyền thống, sự khác biệt chủ yếu nằm trong module điều khiển tự động.

Module này được lập trình để khử hoàn toàn một số nửa chu kỳ xác định của dòng sơ cấp biến áp. Quá trình khử này cũng sẽ làm giảm giá trị dòng và áp trung bình trong bộ lắng, bằng phương pháp không cung cấp góc mở cho các thyristor trong các nửa chu kỳ tương ứng.

Kết quả đạt được với IE so với bộ kích DC truyền thống là: Giá trị đỉnh của dòng và áp lắng lại thấp hơn. Giá trị trung bình của dòng lắng giảm là do một số xung dòng bị khử. Quá trình khử xung dòng này được biểu hiện theo góc gián đoạn 'Nec.

Nec được định nghĩa là số nửa chu kỳ trong một chu kỳ kích chia cho số xung dòng trong khoảng thời gian đó.

Vì vùng d-ối xung dòng của bộ kích IE và DC là nhau, giả thiết giá trị trung bình đạt được với bộ kích DC là I_{dc} , của IE là I_{die} thì ta có:

$$I_{ie} = I_{dc} / Nec$$

4.5.1.1. Chức năng của các phần tử trong sơ đồ điều khiển điện áp cao.

Bản vẽ D10: Là sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển điện áp xoay chiều cấp nguồn cho biến áp. Trong đó:

V11: Bộ van thyristor mắc song song ng- ợc

A12: Bộ tạo và cấp tín hiệu điều khiển cho các van V11

T12: Biến áp tạo tín hiệu đồng bộ đ- a về bộ điều khiển của các van V11 và cấp nguồn cho các thiết bị cuối.

T11: Cảm biến dòng đ- a về A13 từ đó để điều khiển và hiển thị.

A13: Khối phân phối và điều khiển.

Bản vẽ D11: Là sơ đồ nguyên lý của biến áp cấp điện áp cao cho lọc bụi của tr- ờng 1, tr- ờng 2, tr- ờng 3.

A1. Bộ biến đổi tín hiệu dòng và áp đ- a về xử lý, điều khiển và hiển thị

R2: Điện trở chia điện áp.

L1: Cuộn cảm đảm bảo chế độ dòng liên tục.

L2: Cuộn lọc sóng hài bậc cao

T1: Biến áp 380V/ 100 kV - 300 mA.

V1: Cầu chỉnh l- u điện áp cao.

Q1: Công tắc tiếp đất

B1.1 (P): Tiếp điểm báo động áp suất dầu MBA cao.

B1.2: Tiếp điểm báo động nhiệt dầu MBA cao.

B1.3: Tiếp điểm báo động nhiệt dầu MBA thấp.

S1: Tiếp điểm báo động đầu ra T/R đang nối đất.

Bản vẽ D11, D12, D13: Là sơ đồ mạch điều khiển biến áp (T/R).

T13: Biến áp (380V/220V) cấp nguồn cho các thiết bị dùng điện áp 220V.

K11: Công tắc tơ điều khiển cấp nguồn cho biến áp.

M2: Quạt làm mát thyristor.

K12: Rơ le nhận tín hiệu điều khiển đóng cắt biến áp từ đầu ra VXL.

K13: Rơ le trung gian điều khiển đóng cắt công tắc tơ K11.

A13K1: Rơ le báo tín hiệu sẵn sàng tới VXL và cấp nguồn sẵn sàng đến tiếp điểm thường mở K12.

A13K2: Rơ le cấp tín hiệu khởi động tại chỗ.

4.5.1.2. Nguyên lý hoạt động.

Đóng aptomat cấp nguồn xoay chiều 3 pha 380V cho hệ thống lọc bụi. Đóng Q11 sẵn sàng cấp nguồn cho biến áp thông qua công tắc tơ K11 và bộ biến đổi xung áp xoay chiều. Đóng Q12 cấp nguồn cho các thiết bị thứ cấp. T12 được cấp điện thứ cấp -> T12 cấp tín hiệu đồng bộ (24V) cho khối điều khiển thyristor (A12). Đồng thời T13 cũng được cấp điện thứ cấp. Sau đó A12 cấp tín hiệu điều khiển cho các van V11. T13 cấp điện áp 220V cho các thiết bị thứ cấp dùng điện áp 220V.

Nếu không xảy ra các hiện tượng áp suất dầu máy biến áp cao, nhiệt độ dầu máy biến áp cao, mức dầu máy biến áp thấp, T/R trạm đất thì rơ le A13K1 có điện.

Tiếp điểm thường mở A13K1 (D13/2) đưa tín hiệu đến VXL báo sẵn sàng cho khởi động máy biến áp.

A13K1 (D13.2) sẵn sàng cấp nguồn cho rơle trung gian K13.

Khi có lệnh COMAND từ D0 của VXL (cấp 24v cho K 12) K12 có điện K12 (D13/7) cấp điện cho K13

K12 (D13/9) báo hiệu T/R system on.

K13 có điện, K13 (D12/10) cấp nguồn cho công tắc tơ K11.

K11 (13/10) cấp điện cho quạt làm mát thyristor.

K11 (10/3, 10/5) cấp nguồn cho biến áp cao áp.

K11(13/4) báo máy biến áp đã được cấp nguồn.

Hệ thống máy biến áp và chỉnh l-u sẵn sàng hoạt động.

Trong quá trình hoạt động khi xảy ra sự cố (một trong các tín hiệu Alarm tác động) thì rơ le A13K1 (13/5) mất điện, dẫn đến K13 cũng mất điện. K13 (12/10) mất điện, dẫn đến K11 cũng mất điện. Máy biến áp được cắt khỏi lưới điện.

4.5.2. Mạch điều khiển búa gõ bụi.

Bao gồm module điều khiển PIACS DC điều khiển hoạt động của 2 động cơ truyền động của cơ cấu gõ bụi.

Các thông số của động cơ M1 và M2

Động cơ M1 có:

$$I = 0,73A$$

$$P = 0,15 \text{ kW}$$

Động cơ M2 có:

$$I = 0,73 \text{ A}$$

$$P = 0,15 \text{ kW}$$

Các báo động của hệ thống gõ bụi: Nếu tất cả các module có báo động thì hệ thống được đặt cảnh báo (role K4 không tác động). Nếu một hoặc nhiều hơn các module hoặc các nhóm báo động thì role K3 không tác động. Các lỗi có thể có của cơ cấu gõ là:

- Công tắc tơ chính (K22 -K24) hoặc giám sát tốc độ không đáp ứng. Khi đó phải kiểm tra hoạt động của K6 - K8 trên HX 03, hoặc kiểm tra vận hành của trục hoặc băng tải.
- Quá dòng cho các động cơ hoặc nguồn chính bị ngắt.
- Liên động an toàn cho các động cơ truyền động tác động

4.5.2.1. Chức năng các phần tử của hệ thống điều khiển cơ cấu gõ bụi.

Bản vẽ D14, D15, D16 là sơ đồ mạch điều khiển của cơ cấu gõ bụi.

Trong đó:

Q22, Q23: là aptomat cấp nguồn cho hai động cơ M1 và M2.

K22, K23: Là công tắc tơ điều khiển đóng cắt M1, M2.

Q1, Q2: là công tắc an toàn.

K20: Rơ le trung gian điều khiển cấp nguồn cho công tắc tơ K22, K23 và rơ le K21.

K21: Rơ le trung gian bảo vệ hệ thống búa gõ bụi đang hoạt động.

A13K3: Rơ le phát tín hiệu cảnh báo.

A13K4: Rơ le đ- a tín hiệu sẵn sàng khởi động

A13K5: Rơ le đ- a tín hiệu khởi động tại chỗ.

A13K6: Rơ le trung gian điều khiển công tắc tơ K22.

A13K7: Rơ le trung gian điều khiển công tắc tơ K23.

4.5.2.2. Nguyên lý hoạt động.

Đóng aptomat Q1 cấp nguồn xoay chiều 3 pha 380V cho hệ thống lọc bụi Đóng Q12 cấp nguồn cho các thiết bị thứ cấp. T13 đ- ợc cấp điện cuộn thứ cấp

T13 cấp điện áp 220V cho các thiết bị thứ cấp.

Đóng Q22, Q23, sẵn sàng cấp điện cho động cơ gõ bụi M1, M2.

Khi các tín hiệu bảo vệ ch- a xảy ra role A13K4 có điện.

A13K4 (15/4) đ- a tín hiệu sẵn sàng đến đầu vào VXL sẵn sàng cho việc khởi động.

A13K4(15/11) đóng lại sẵn sàng cấp điện cho role trung gian K21 khi có lệnh khởi động (COMAND), K20 có điện

K20 (15/12) đóng lại rơ le trung gian K21 có điện

K21 có điện đóng các tiếp điểm K21 (15/6, 16/11), báo về vi xử lý hệ thống gõ bụi đang hoạt động.

Từ ch- ơng trình đặt sẵn thời gian gõ cho búa gõ rũ bụi trong VXL sau những khoảng thời gian nhất định VXL phát hiện điều khiển các rơ le A13K6, A13K7, A13K8 từ đó điều khiển các công tắc tơ K22, K23 đóng cắt các động cơ búa gõ rũ bụi M1, M2, hoạt động.

Trong quá trình hoạt động một trong các tín hiệu bảo vệ xuất hiện thì rơ le a13K3 mất điện. Báo tín hiệu không sẵn sàng về VXL đồng thời A13K4 cắt điện cấp cho các công tắc tơ K22, K23. Hệ thống búa gõ dừng hoạt động.

4.5.3. Mạch điều khiển hệ thống sấy.

Do điều kiện làm việc của ESP trong điều kiện điện áp rất cao nên vấn đề cách điện cho các cơ cấu đ- ợc - u tiên hàng đầu. Ngoài các lớp cách điện, hệ thống sấy đ- ợc sử dụng nh- một thiết bị đảm bảo cho điều kiện môi tr- ờng cách điện là tốt nhất. Module điều khiển PIACS DC điều khiển hoạt động của 3 bộ điều khiển nhiệt độ trong hệ thống sấy. Trong đó bộ sấy E1 sử dụng cho các phân cách điện phụ, E2 cho trực cách điện, và E3 cho việc sấy đáy. Cảm biến nhệt Pt100 lấy tín hiệu phản hồi về bộ điều khiển, bộ điều khiển sẽ đóng cắt dòng cấp cho các điện trở sấy, qua đó điều chỉnh nhiệt độ theo giá trị đặt.

Các tham số cài đặt:

Giá trị nhiệt độ đặt cho các bộ sấy.

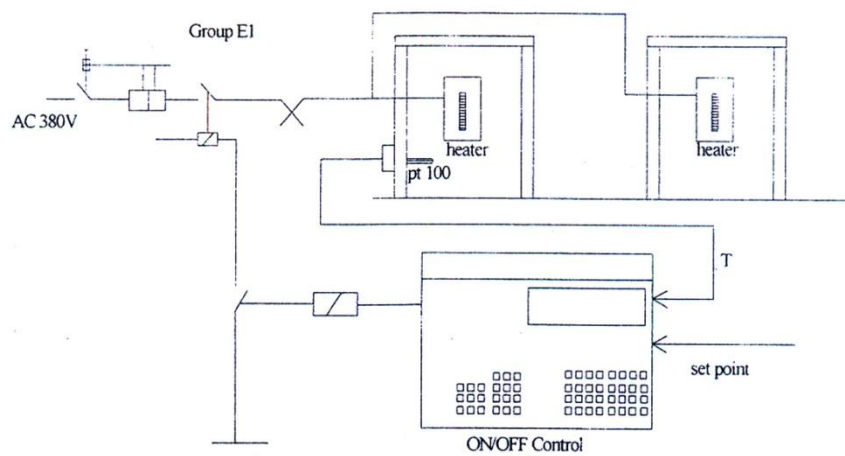
Giá trị giới hạn dưới cảnh báo cho nhiệt độ của các vùng sấy.

Nếu tất cả các bộ sấy báo động thì rơ le không tác động. Nếu một hoặc nhiều hơn bộ sấy báo động thì rơ le cũng không tác động. Các báo động có thể có của hệ thống sấy là:

Công tắc tơ chính (K32, K33) giám sát dòng không đáp ứng.

Quá dòng nguồn chính của bộ sấy hoặc nguồn chính bị ngắt.

Cảm biến nhiệt độ Pt 100 bị ngắn mạch hoặc hở mạch.



Hình 4.24: Sơ đồ nguyên lý bộ sấy.

4.5.3.1. Chức năng các phần tử của hệ thống sấy.

Bản vẽ D17, D18, D19 là sơ đồ mạch điều khiển của hệ thống sấy.

Trong đó:

Q32, Q33, Q34: áp tô mát cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch

K32, K33, K34: Công tắc tơ điều khiển đóng cắt các cuộn sấy.

E1, E2: Cuộn sấy đảm bảo cách điện

E3: Cuộn sấy phễu lọc bụi.

K30, K31, A13K9, A13K10, A13K11, A13K12, A13K13, A13K14: rơ le trung gian.

R1, R3: Cảm biến nhiệt độ.

4.4.3.2. Nguyên lý hoạt động.

Đóng aptomat Q1 cấp nguồn xoay chiều 3 pha 380V cho hệ thống lọc bụi, đóng Q12 cấp nguồn cho các thiết bị thứ cấp. T13 đ- ợc cấp điện cuộn thứ cấp T13 cấp điện áp 220V cho các thiết bị thứ cấp. Đóng Q32, Q33, Q34 sẵn sàng cấp nguồn cho các cuộn sấy.

Khi các tín hiệu bảo vệ không xảy ra thì rơ le A13K10 có điện.

A13K10 (18/4) báo tín hiệu sẵn sàng cho khởi động các cuộn sấy.

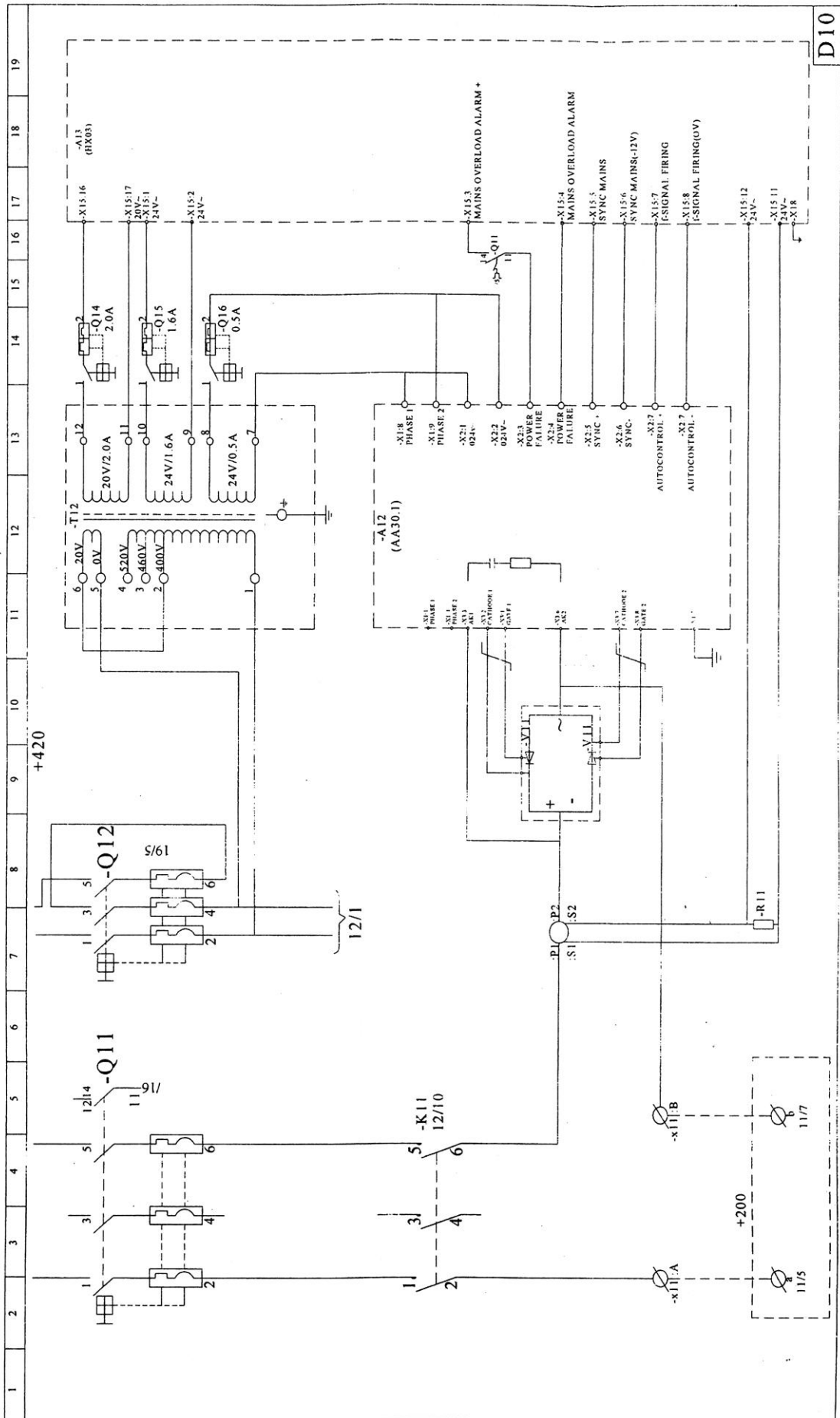
A13K10 (18/11) Báo tín hiệu sẵn sàng cấp nguồn cho rơ le K31 và các công tắc tơ K32, K33, K34.

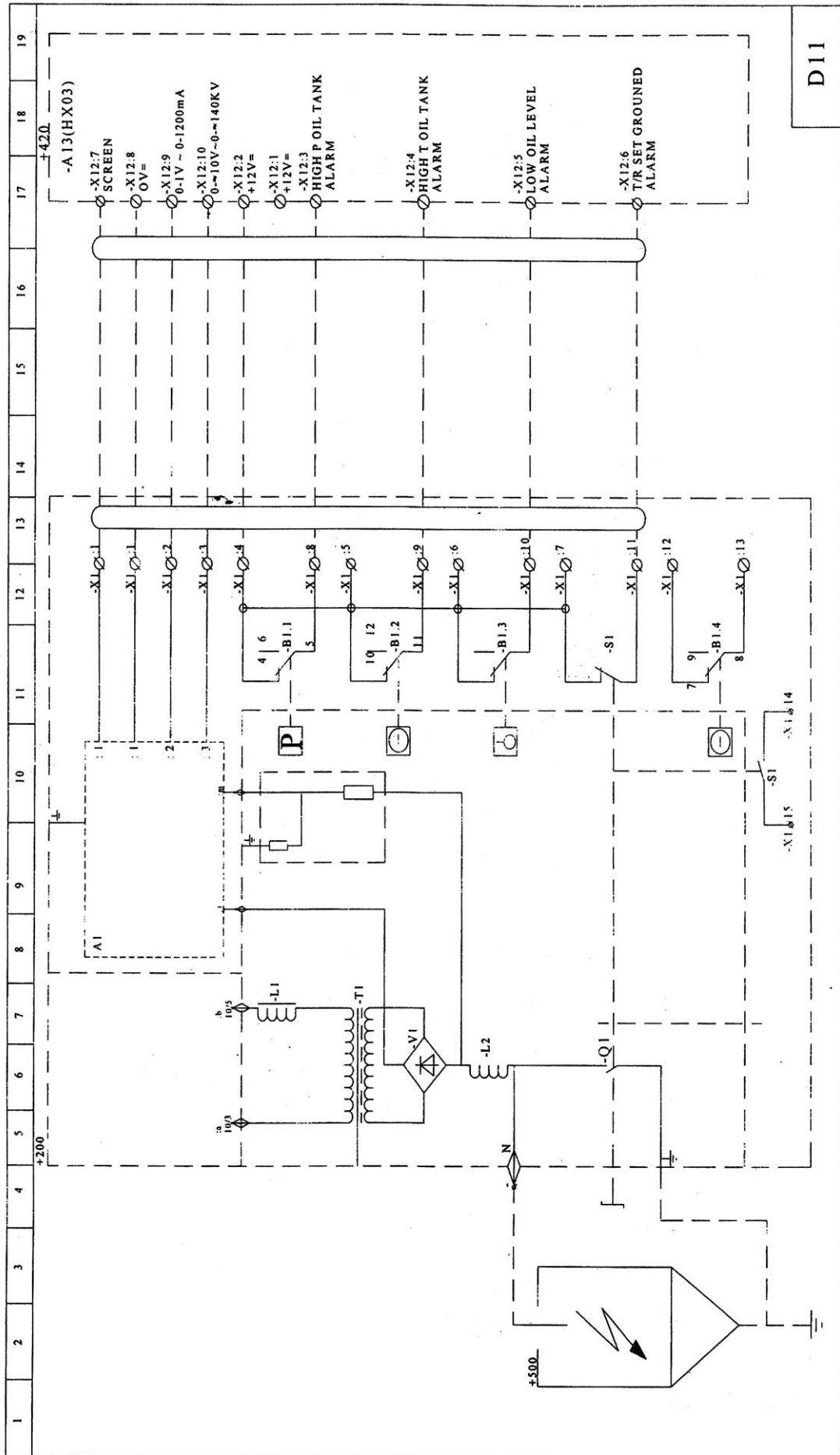
Khi có lệnh khởi động hệ thống sấy (Command) K30 có điện.

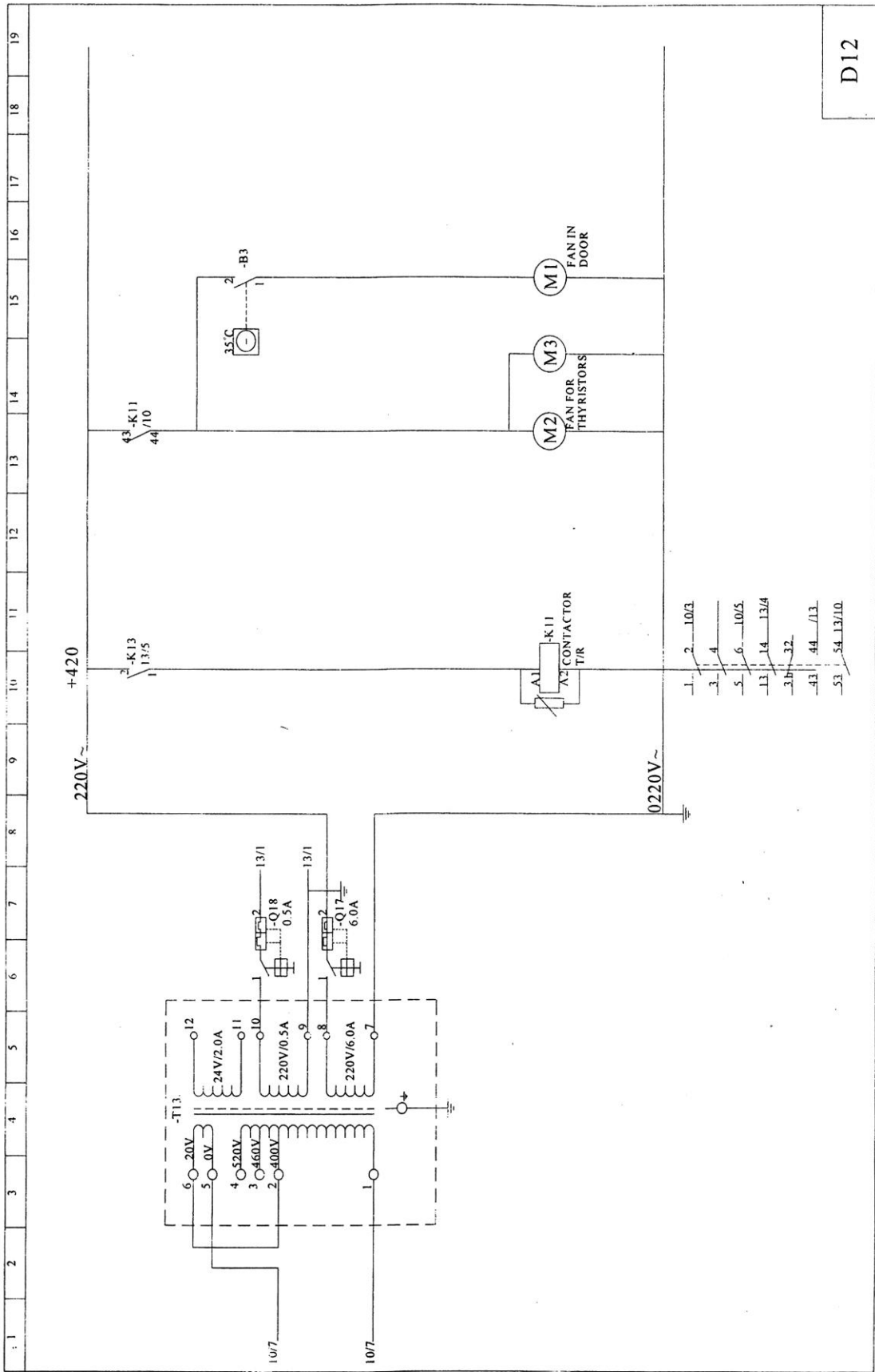
K30 (18/12) cấp nguồn cho rơ le trung gian K31. Báo hiệu hệ thống sấy đang hoạt động.

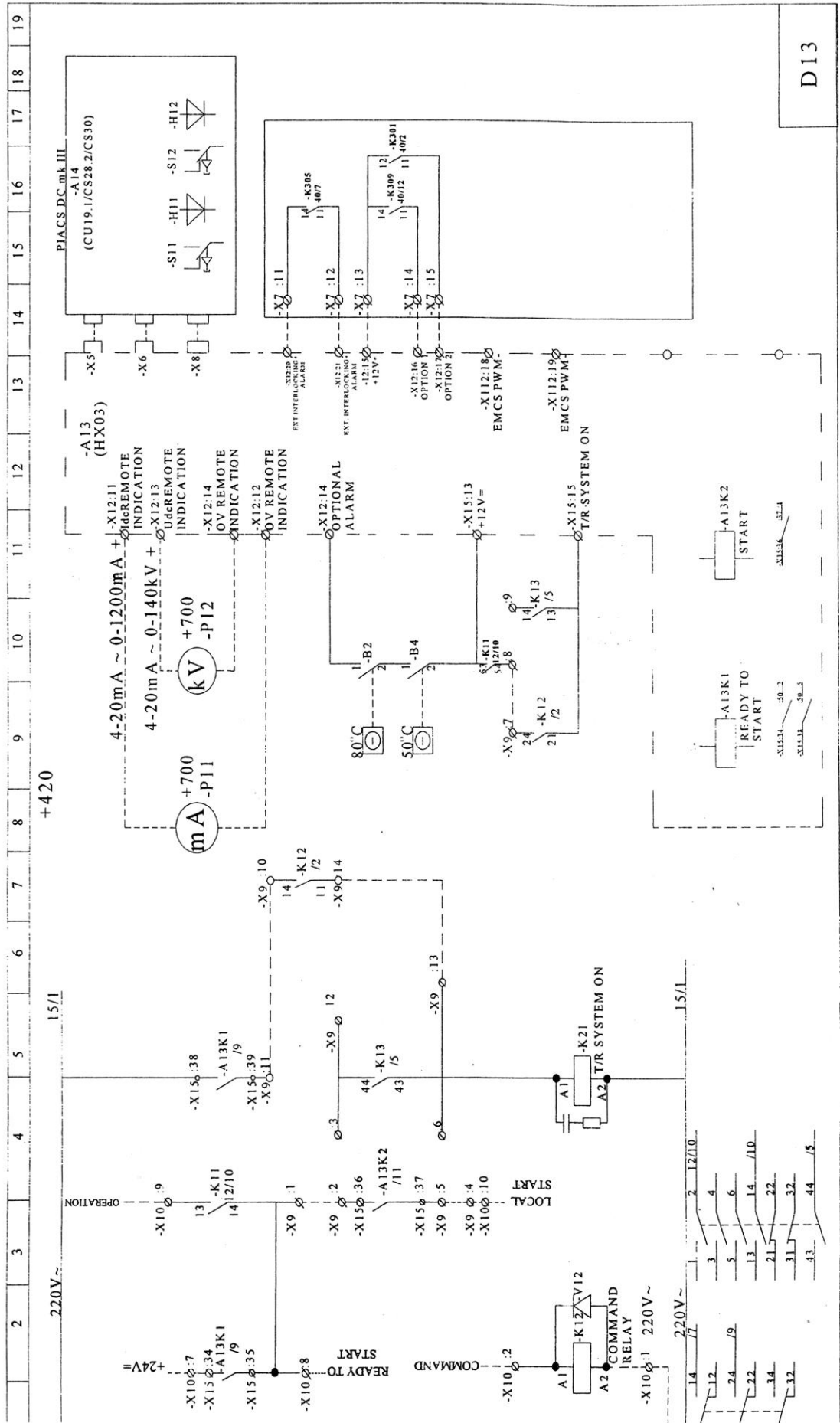
Khi đó VXL lấy tín hiệu phản hồi nhiệt độ từ R1 và R3 về từ đó so sánh với nhiệt độ đặt. Nếu nhiệt độ thực nhỏ hơn nhiệt độ đặt thì VXL phát lệnh đóng các rơ le trung gian A13K12, A13K13, A13K14, các rơ le này đ- ợc cấp điện, tiếp điểm của nó đóng các công tắc tơ K32, K33, K34, từ đó cấp nguồn cho các cuộn sấy E1, E3. Khi nhiệt độ bên trong lọc bụi bằng nhiệt độ đặt thì VXL phát lệnh cắt tín hiệu cấp cho A13K12, A13K13, A13K14 từ đó kéo theo cắt điện cấp cho cuộn sấy. Đảm bảo nhiệt độ bên trong lọc bụi đ- ợc giữ ở một nhiệt độ nhất định.

Trong quá trình vận hành nếu có sự cố (một trong các tín hiệu bảo vệ tác động) A13K10 mất điện, báo mất tín hiệu sẵn sàng đồng thời cũng dẫn đến cắt nguồn cấp cho các cuộn sấy.

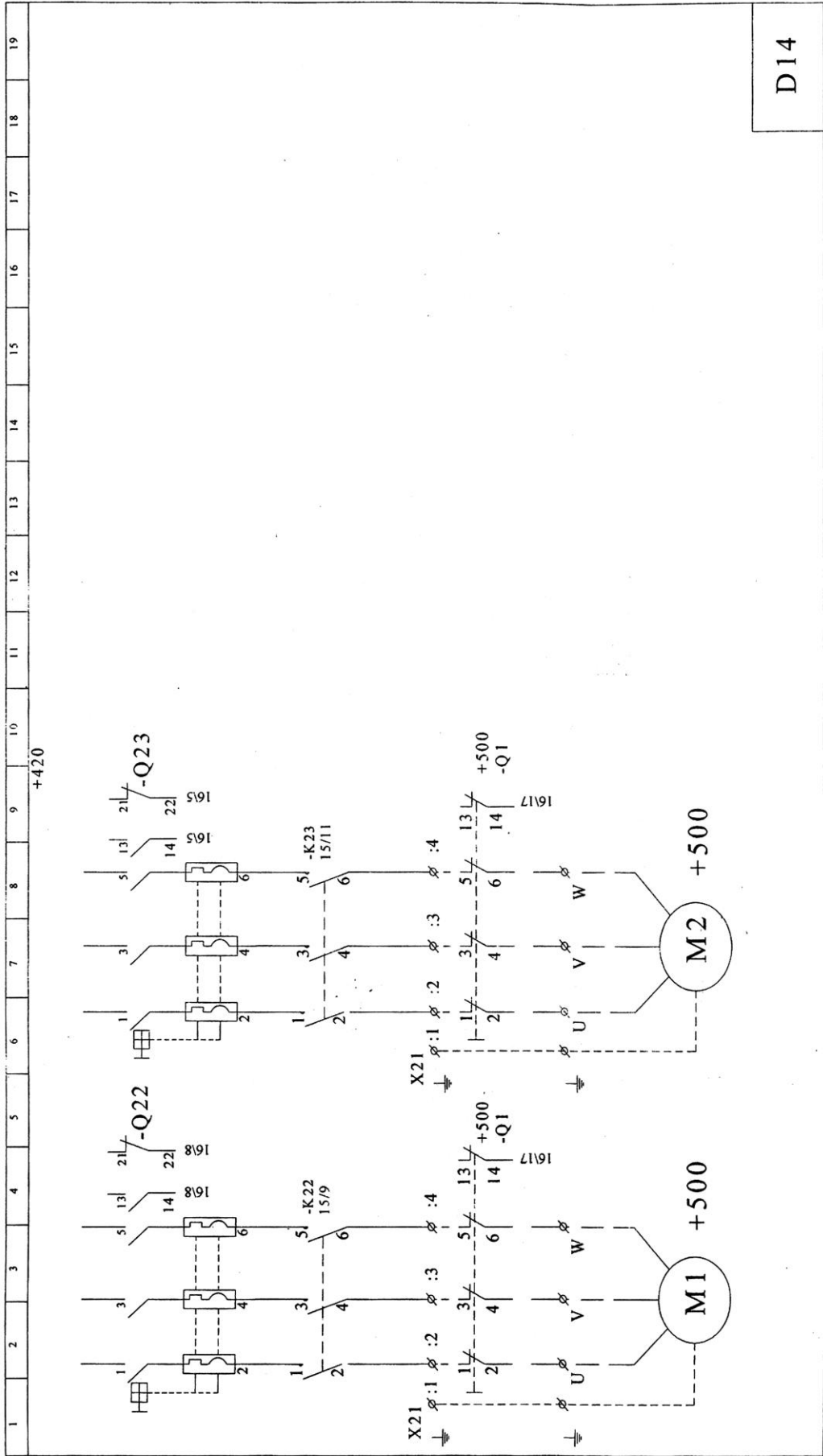




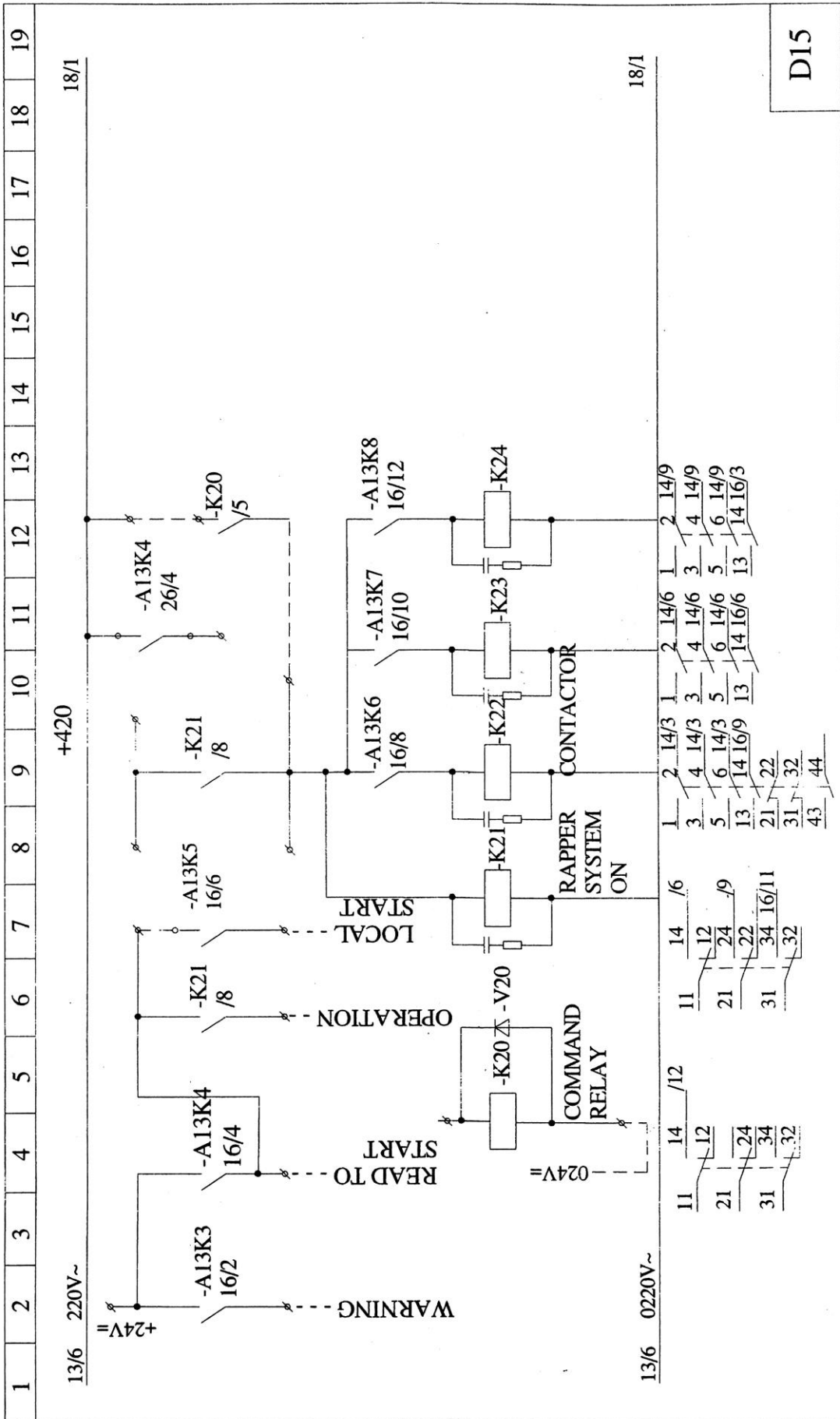




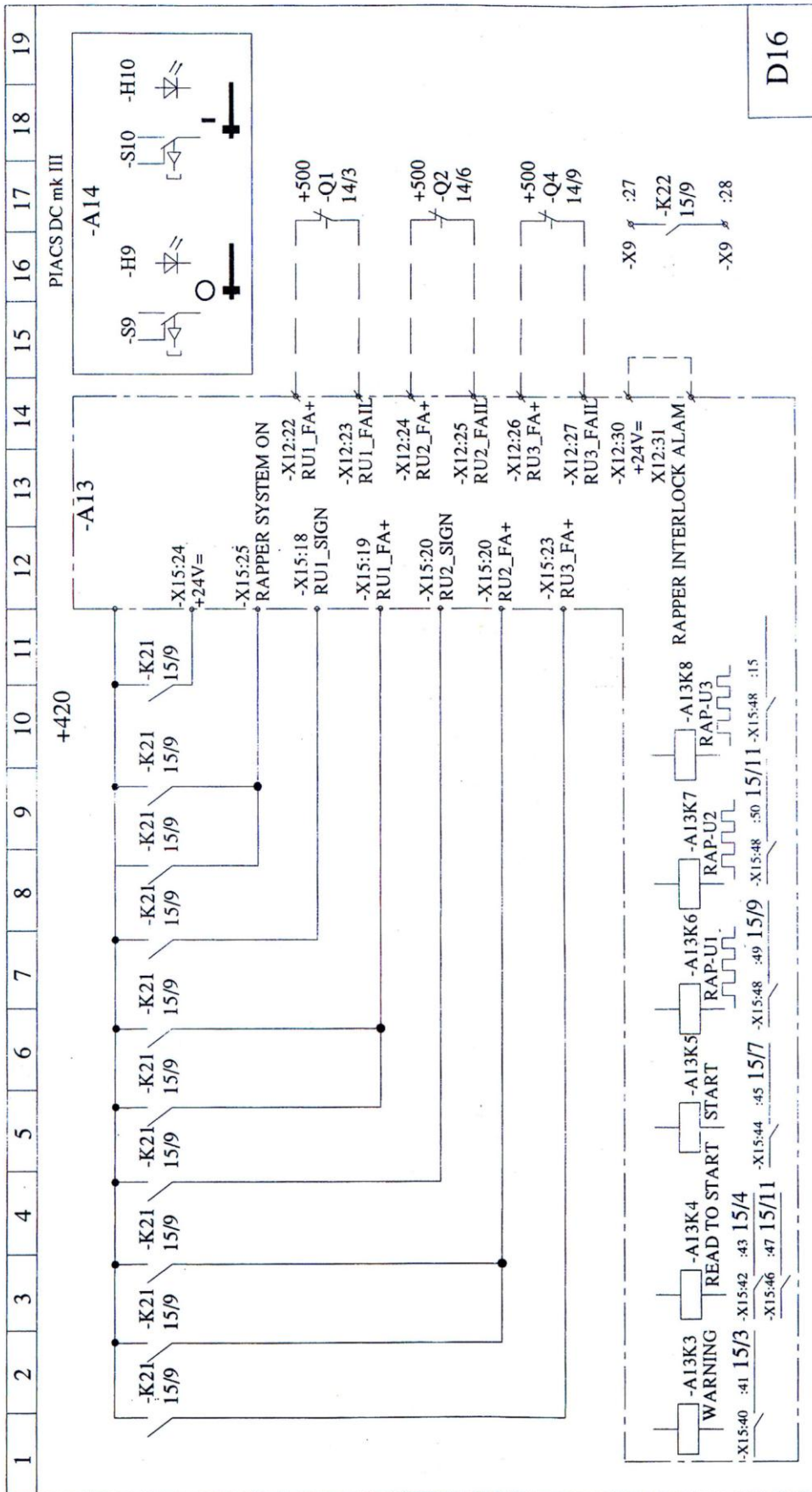
D13

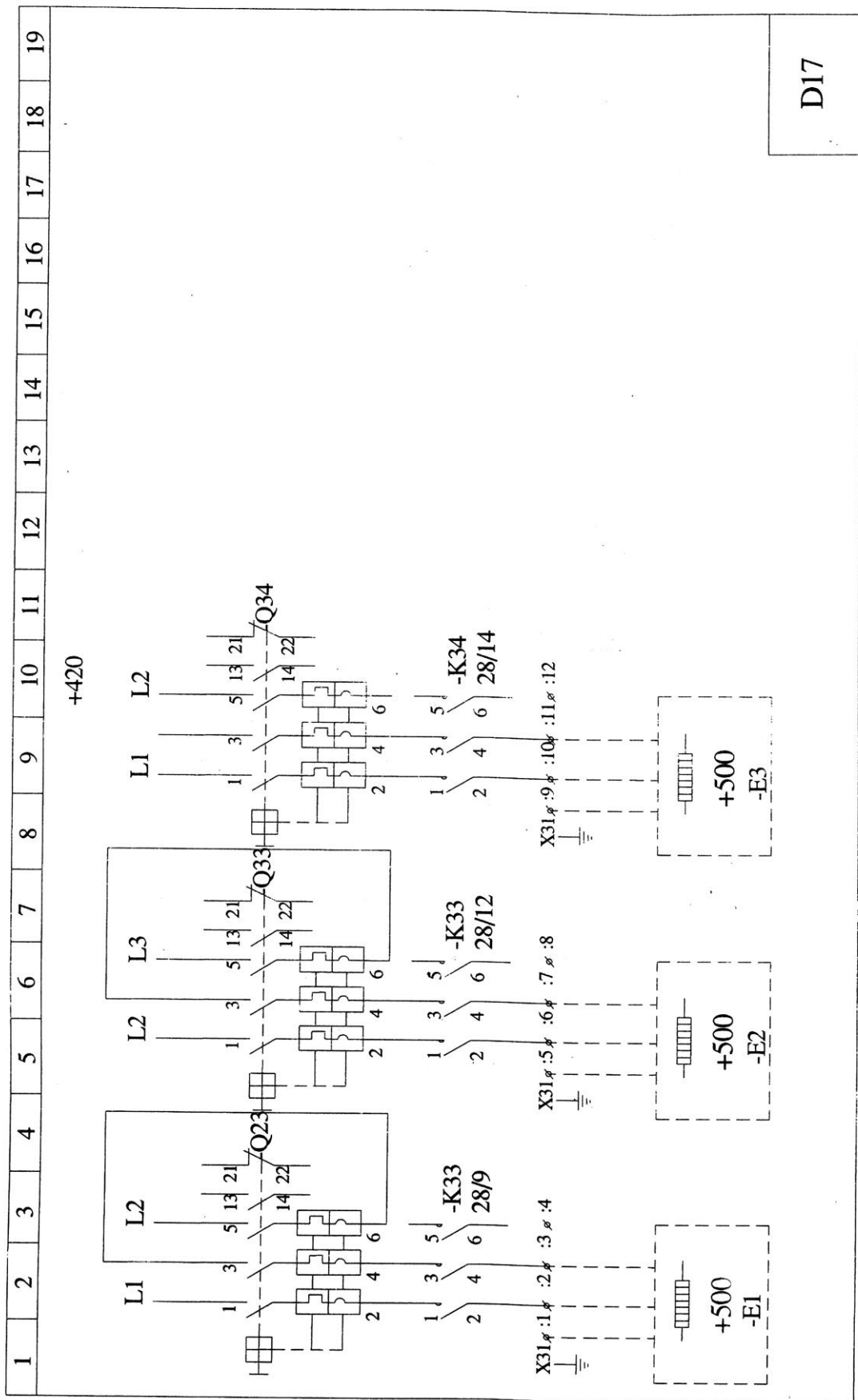


D14

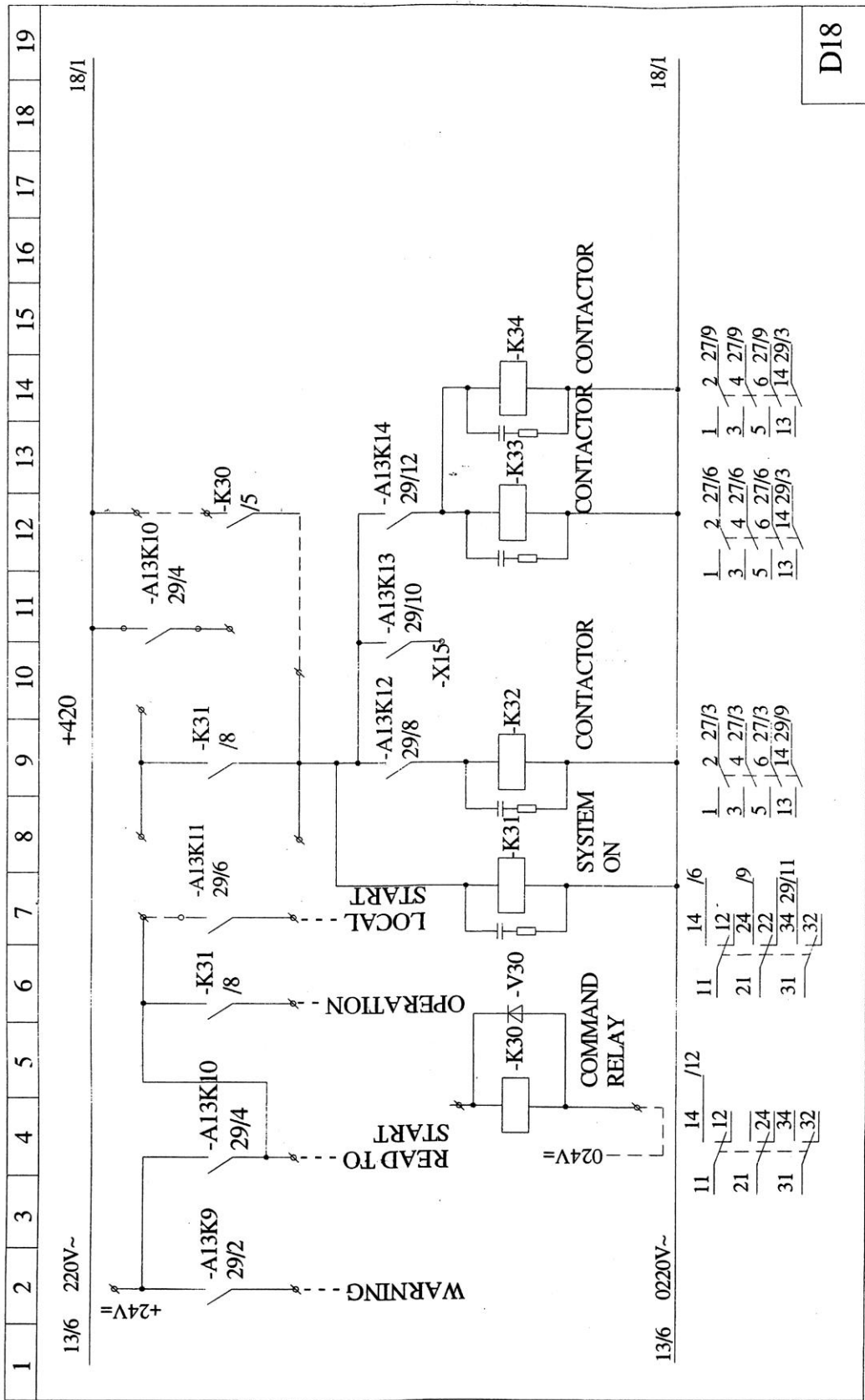


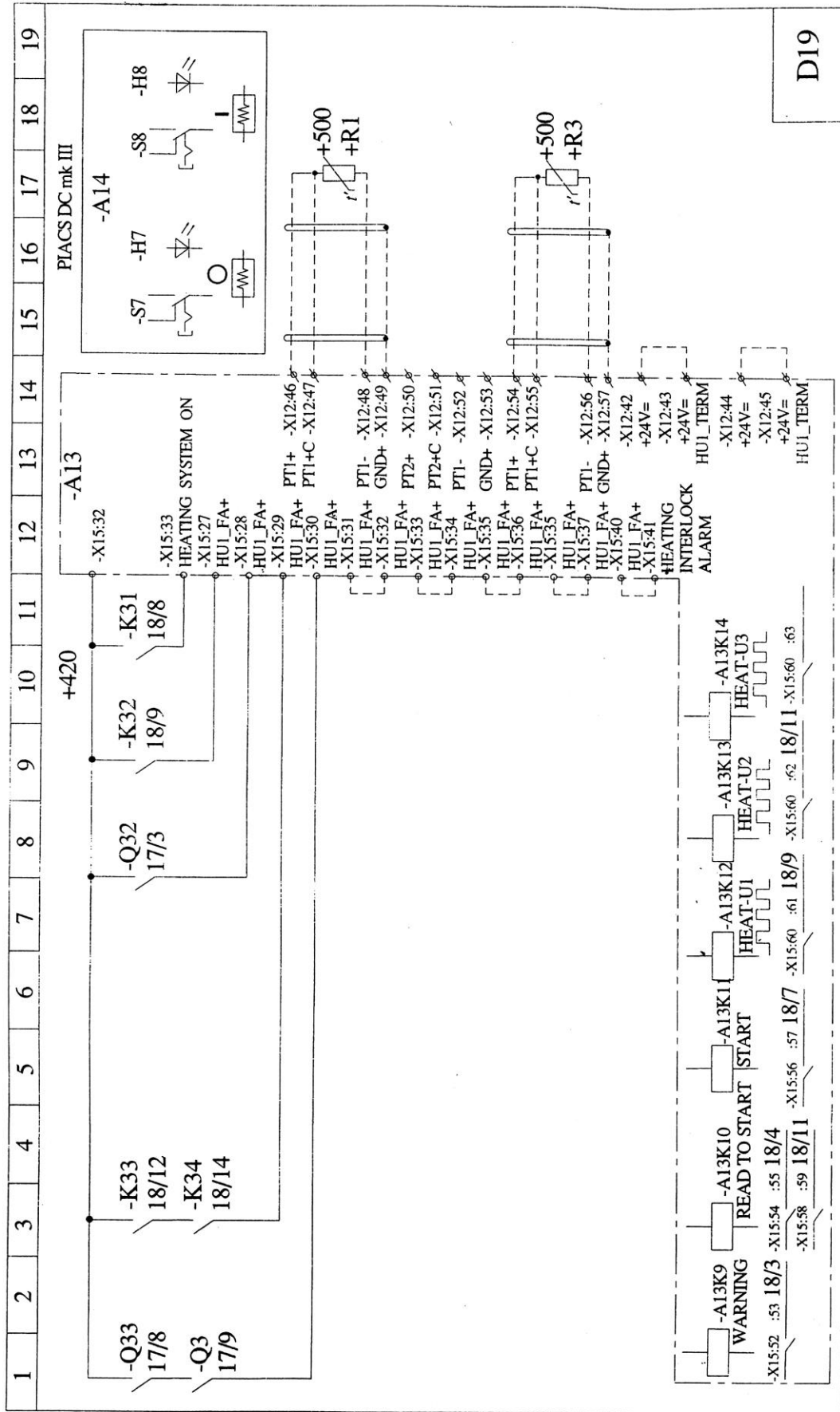
D15





DI7





KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài: “Tổng quan về hệ thống điện nhà máy xi măng Hải Phòng. Đi sâu hệ thống lọc bụi.” Được sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của Thạc sĩ Đỗ Thị Hồng Lý đến nay đồ án của em đã hoàn thành.

Đồ án đã giải quyết đ- ợc các vấn đề sau:

- Giới thiệu tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.
- Tìm hiểu, phân tích về quy trình sản xuất xi măng của nhà máy.
- Giới thiệu một số hệ thống lọc bụi th- ờng gặp trong thực tế.
- Đi sâu về cấu tạo, nguyên lý, sơ đồ điện của các cơ cấu trọng lọc bụi tĩnh điện của nhà máy xi măng Hải Phòng.

Tuy nhiên đồ án vẫn còn những hạn chế:

- Ch- a đi sâu phân tích đ- ợc nhiều hệ thống phức tạp của dây chuyền công nghệ nh- : Hệ thống nghiền xi, hệ thống lò...
- Hạn chế về phần điều khiển điện áp cao trong ESP về bộ điều khiển tự động PIACS DC.
- Đồ án này ch- a đi vào phân lập trình PLC để điều khiển hệ thống lọc bụi. Đây là một h- ớng mở rộng cho đề tài cần phát triển.

Em rất mong nhận đ- ợc sự góp ý của các thầy cô để đồ án đ- ợc hoàn thiện tốt hơn.

Sinh viên

Nguyen Quoc Huy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ sơ tài liệu kỹ thuật của Công ty xi măng Việt Nam.
2. Tài liệu huấn luyện lọc bụi tĩnh điện. Tổng Công ty xi măng Việt Nam/ 2004.
3. Lý thuyết về lọc bụi tĩnh điện – Tổng Công ty xi măng Việt Nam.
4. Nguyễn Thế Cường – Giải pháp thiết kế, chế tạo và điều khiển lọc bụi tĩnh điện. ĐH kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.
5. Dương Hồng Đức, Phạm Văn Trí – Kỹ thuật lọc bụi trong công nghiệp. NXB Khoa học kỹ thuật 1989.
6. Hoàng Kim Cơ - Kỹ thuật lọc bụi và làm sạch khí. NXB Giáo dục 1999.
7. Electrostatic Precipitator (manual for PIACS DC control unit for HV – Supply and rapping system) – FLS miljo 1993.
8. HV Energization and control - with PIACS DC.
9. Electrostatic Precipitator user manual PIACS DC mk.control unit version 1 (for T/R – set HV – energization, rapping system, heating system).
10. Trang web google: “Tiêu âm và lọc bụi”.