

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Văn Tuấn

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG -2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

PHÂN TÍCH CẤU TẠO, TÌM HIỂU
NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT
TẤM NHỰA ABS CHO TỦ LẠNH

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Văn Tuấn

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG - 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Văn Tuấn - **MSV** : 2213102004

Lớp : DCL 2601

Ngành : Điện tử động công nghiệp

Tên đề tài : Phân tích cấu tạo, tìm hiểu nguyên lý hoạt động dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS cho tủ lạnh

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1.Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....

.....

.....

.....

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Đỗ Anh Dũng

Học hàm, học vị : Tiến sĩ

Cơ quan công tác : Trường Đại Quản lý& Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

.....
.....
.....
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày ... tháng ... năm 2025

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày ... tháng ... năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

Nguyễn Văn Tuấn

Đỗ Anh Dũng

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

TRƯỞNG KHOA

Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên : Đỗ Anh Dũng

Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý & Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Văn Tuấn

Chuyên ngành : Điện tự động công nghiệp

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ

☐

Không được bảo vệ

☐

Điểm hướng dẫn

☐

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2025

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

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

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên:Chuyên ngành:.....

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....
.....
.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐ Điểm phản biện ☐

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2025

Giảng viên chấm phản biện
(ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian ba tháng thực hiện, đồ án tốt nghiệp của em với đề tài: Phân tích cấu tạo, tìm hiểu nguyên lý hoạt động dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS cho tủ lạnh đã hoàn thành đúng thời gian quy định.

Qua đây em xin bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy, cô giáo trong khoa Điện – Tự động công nghiệp trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng, là những người truyền thụ tri thức, kỹ năng, kinh nghiệm cho em trong suốt bốn năm học vừa qua. Đó là nền tảng cho việc thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giáo viên hướng dẫn – thầy Đỗ Anh Dũng, thầy đã luôn theo dõi, chỉ dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện tốt nhất để em hoàn thành đồ án. Trong thời gian thực hiện đồ án, em đã phải những khó khăn và sai sót, thầy luôn có những phát hiện và gợi ý cho em có thể tìm ra phương pháp khắc phục và hoàn thiện đồ án.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2025

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Tuấn

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY VÀ DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT TẤM NHỰA ASB CHO TỦ LẠNH.	2
1.1. TÓM TẮT QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY LG ELECTRONICS VIỆT NAM HẢI PHÒNG.....	2
1.2. DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TẤM NHỰA ABS.....	3
1.3. SẢN PHẨM CỦA CÔNG TY	4
CHƯƠNG II. CÁC HỆ THỐNG CỦA NHÀ XƯỞNG VÀ	6
2.1. HỆ THỐNG LÀM MÁT NƯỚC NHÀ XƯỞNG	6
2.1.1. Hệ thống tái chế nhựa qua sử dụng, không đạt chất lượng.....	7
2.1.2. Hệ thống nạp xả nhựa nguyên chất và tái chế	7
2.1.3. Hệ thống trộn nhựa theo tỷ lệ	7
2.1.4. Hệ thống heater làm nóng	8
2.1.5. Hệ thống đầu phun nhựa	9
2.1.6 Hệ thống con lăn cán tấm nhựa.....	10
2.1.7 Hệ thống làm mát và làm nóng nước.....	12
2.1.8 Hệ thống kéo	13
2.1.9 Hệ thống cắt tấm nhựa theo kích thước tiêu chuẩn	15
2.1.10 Hệ thống băng tải và robot xếp hàng	16
2.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN TOÀN NHÀ XƯỞNG.....	18
2.1.1. Giới thiệu chung về hệ thống cung cấp điện	18
2.1.1.1. Đặc điểm phụ tải	18
2.1.1.2. Phương pháp tính phụ tải :	19
2.1.1.3. Đặc điểm cung cấp điện nhà máy	20
2.1.2. Sơ đồ cung cấp điện toàn phân xưởng.	21
CHƯƠNG 3: ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT HỆ THỐNG	34
3.1. Tủ Điều Khiển Hệ Thống Ra Nhiệt Cho Heater.....	34
3.2. Bộ Điều Khiển Lập Trình PLC Mitsubishi.....	35

3.3. Bộ Điều Khiển và Kiểm Soát Hệ Thống Áp Suất Nhựa	37
3.4. Thiết Bị Đo Lường Tốc Độ Để Tính Toán Cắt Chiều Dài Tấm Nhựa ABS ...	39
3.5. Hệ Thống Biến Tần Của Trục Vít Và Bơm Bánh Răng.....	42
3.6. Hệ Thống Tủ Điện Điều Chỉnh Tốc Độ Của Băng Tải Và Robot Xếp Hàng .	43
KẾT LUẬN	46

LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh nền công nghiệp hiện đại đang phát triển mạnh mẽ, việc tự động hóa và tối ưu hóa dây chuyền sản xuất đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm cũng như giảm thiểu chi phí vận hành. Trong đó, ngành công nghiệp nhựa – đặc biệt là sản xuất tấm nhựa ABS – giữ vị trí quan trọng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng, đặc biệt là trong ngành điện lạnh.

Tấm nhựa ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) là một loại vật liệu được sử dụng rộng rãi trong sản xuất vỏ tủ lạnh nhờ vào đặc tính cơ học tốt, khả năng chịu va đập, chịu nhiệt và khả năng gia công cao. Quá trình sản xuất tấm nhựa ABS đòi hỏi sự kết hợp chặt chẽ giữa các hệ thống cơ điện, hệ thống điều khiển tự động và các thiết bị đo lường, giám sát hiện đại. Do đó, việc nghiên cứu, phân tích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS không chỉ giúp sinh viên tiếp cận thực tế công nghệ hiện đại mà còn tạo nền tảng vững chắc cho việc áp dụng kiến thức chuyên ngành điện – điều khiển vào sản xuất công nghiệp.

Xuất phát từ thực tiễn đó, em đã lựa chọn đề tài: **“Phân tích cấu tạo, tìm hiểu nguyên lý hoạt động dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS cho tủ lạnh”** làm đề án tốt nghiệp. Thông qua đề tài, em mong muốn được tìm hiểu tổng thể hệ thống từ cấp điện, điều khiển, đến các thiết bị đóng cắt, truyền động, cảm biến, và giao diện điều khiển, từ đó đánh giá khả năng ứng dụng và đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp trong thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô trong khoa Điện – Điện tử cùng các anh chị kỹ sư tại nhà máy đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện để em hoàn thành đề án này.

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Tuấn

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY VÀ DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT TẤM NHỰA ASB CHO TỦ LẠNH.

1.1. TÓM TẮT QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY LG ELECTRONICS VIỆT NAM HẢI PHÒNG

LG Electronics Việt Nam Hải Phòng (LGEVH) là một trong những công ty con quan trọng của Tập đoàn LG Electronics – tập đoàn công nghệ hàng đầu đến từ Hàn Quốc. LGEVH được thành lập vào năm 2013 tại khu công nghiệp Trảng Duệ, huyện An Dương, thành phố Hải Phòng. Việc thành lập nhà máy này đánh dấu bước phát triển chiến lược của LG tại thị trường Đông Nam Á, đồng thời góp phần đưa Việt Nam trở thành trung tâm sản xuất thiết bị điện tử quy mô lớn của khu vực.



Công ty LG Electronics Việt Nam Hải Phòng

Từ khi đi vào hoạt động, công ty đã không ngừng mở rộng quy mô và đầu tư vào công nghệ hiện đại. Ban đầu, nhà máy tập trung sản xuất các sản phẩm như TV, thiết bị âm thanh và các thiết bị điện tử gia dụng. Về sau, LGEVH mở rộng lĩnh vực hoạt động sang sản xuất các bộ phận, linh kiện cho tủ lạnh, máy giặt, điều hòa không khí và các dòng sản phẩm công nghệ cao khác.

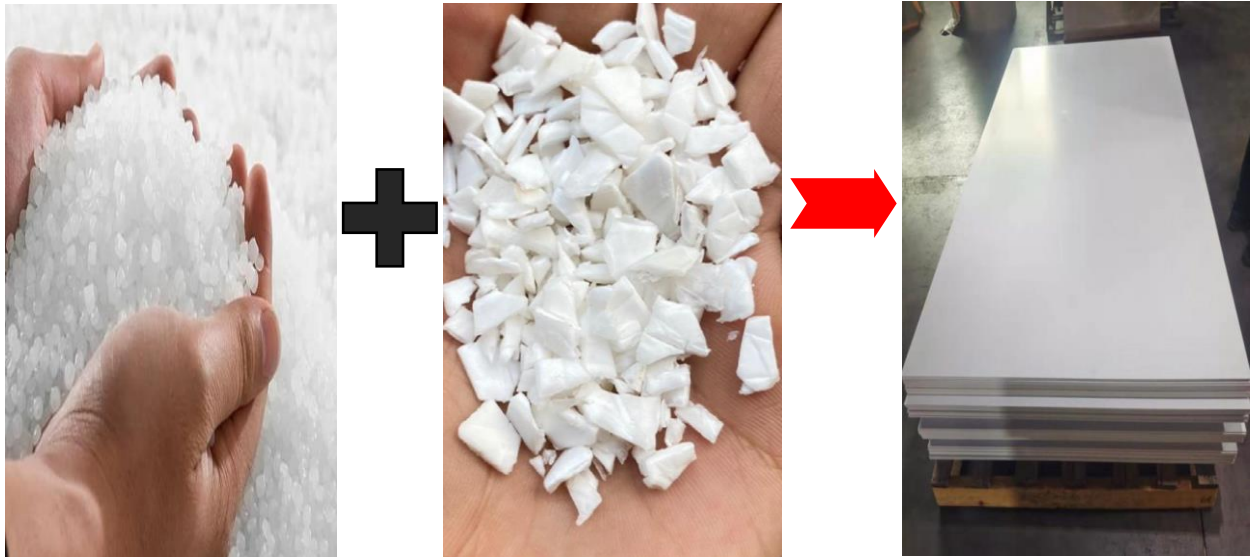
Đặc biệt, năm 2021 – 2022 đánh dấu bước phát triển quan trọng khi nhà máy triển khai dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS dùng trong vỏ tủ lạnh. Việc này giúp LG chủ động nguồn nguyên vật liệu, tối ưu chi phí sản xuất và đảm bảo chất lượng sản phẩm đầu ra.

Với đội ngũ kỹ sư, chuyên gia kỹ thuật trong và ngoài nước cùng hệ thống dây chuyền sản xuất tự động hóa cao, LGEVH hiện là một trong những nhà máy lớn nhất của LG Electronics toàn cầu. Không chỉ phục vụ thị trường trong nước, sản

phẩm của nhà máy còn được xuất khẩu sang nhiều quốc gia, góp phần nâng cao vị thế của ngành công nghiệp điện tử Việt Nam trên thị trường quốc tế.

1.2. DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT TẤM NHỰA ABS

Tấm nhựa ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) là loại vật liệu nhiệt dẻo có tính chất cơ lý, hóa học ưu việt, được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp điện tử, gia dụng và ô tô. Tại nhà máy LG Electronics Việt Nam Hải Phòng, dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS được thiết kế và vận hành theo quy trình tự động hóa cao, nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng đều và tối ưu hiệu suất sản xuất.



Nhựa Nguyên Sinh ABS

Nhựa Tái Chế ABS

Tấm Nhựa ABS

Quy trình sản xuất tấm nhựa ABS bao gồm các bước chính như sau:

1. **Tiếp nhận và xử lý nguyên liệu:** Nguyên liệu chính bao gồm hạt nhựa nguyên sinh ABS và hạt nhựa tái chế được đưa vào hệ thống chứa và phân loại.
2. **Hệ thống trộn nguyên liệu:** Tại đây, các loại hạt nhựa và phụ gia được trộn đều bằng máy trộn. Hệ thống điều khiển tự động đảm bảo tỷ lệ pha trộn chính xác, giúp ổn định chất lượng tấm nhựa đầu ra.
3. **Gia nhiệt và đùn nhựa:** Hỗn hợp sau khi trộn được chuyển đến máy đùn (extruder). Tại đây, vật liệu được gia nhiệt đến nhiệt độ thích hợp để trở thành dạng chảy và được ép qua khuôn định hình. Khuôn tạo hình giúp định dạng ban đầu cho tấm nhựa.
4. **Cán định hình (Calendering):** Sau khi ra khỏi đầu khuôn, nhựa nóng chảy được đưa qua hệ thống con lăn cán để định hình độ dày và mặt phẳng của tấm

nhựa. Quá trình cán đảm bảo bề mặt tấm nhựa mịn, độ dày đồng đều và đạt kích thước kỹ thuật.

5. **Làm mát và kéo tấm:** Tấm nhựa tiếp tục được làm nguội thông qua hệ thống làm mát bằng nước hoặc khí, sau đó được kéo liên tục bằng hệ thống con lăn kéo nhằm duy trì tốc độ ổn định của dây chuyền.
6. **Cắt theo kích thước tiêu chuẩn:** Tấm nhựa sau khi ổn định được đưa vào hệ thống cắt để chia theo các kích thước tiêu chuẩn hoặc theo yêu cầu sản xuất.
7. **Xếp dỡ và đóng gói sản phẩm:** Cuối cùng, sản phẩm được đưa qua băng tải đến khu vực robot xếp hàng và đóng gói để chuyển tới kho thành phẩm.



Dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS tại LG Electronics Việt Nam Hải Phòng

Toàn bộ dây chuyền được điều khiển và giám sát bởi hệ thống PLC kết hợp HMI, cho phép tự động hóa cao, hạn chế can thiệp thủ công và nâng cao hiệu quả sản xuất. Các cảm biến đo nhiệt độ, áp suất, tốc độ kéo... được lắp đặt tại nhiều vị trí nhằm giám sát chất lượng liên tục và cảnh báo kịp thời khi có sai lệch thông số.

1.3. SẢN PHẨM CỦA CÔNG TY

Tại Nhà máy LG Electronics Việt Nam Hải Phòng, ngoài việc sản xuất các thiết bị điện tử và gia dụng, công ty còn có dây chuyền chuyên sản xuất tấm nhựa ABS. Đây là nguyên liệu chủ yếu phục vụ cho quá **trình** sản xuất các chi tiết nhựa bên trong tủ lạnh, bao gồm:

- **Mặt trong thân tủ lạnh (Inner Case)**
- **Mặt trong cánh cửa tủ lạnh (Door Liner)**

Các tấm nhựa ABS được sản xuất với yêu cầu kỹ thuật khắt khe nhằm đảm bảo:

- **Độ bền và đập cao:** Chịu được lực tác động trong quá trình sử dụng như đóng/mở cửa, di chuyển thực phẩm.

- **Khả năng chịu lạnh tốt:** Không bị nứt vỡ trong điều kiện nhiệt độ thấp dưới 0°C.
- **Khả năng cách nhiệt cao:** Góp phần duy trì nhiệt độ làm lạnh ổn định, tiết kiệm năng lượng.
- **Bề mặt bóng mịn:** Mang lại tính thẩm mỹ và dễ dàng lau chùi vệ sinh.
- **Độ bám dính bề mặt tốt:** Phục vụ cho quá trình gia công tiếp theo như ép chân không hoặc dán nhãn mác.

Quy trình sản xuất:

1. Sản xuất tấm nhựa ABS:

- Từ nguyên liệu nhựa nguyên sinh và tái chế, thông qua hệ thống trộn, gia nhiệt và đùn tấm.

2. Gia công tạo hình:

- Các tấm ABS sau khi sản xuất được đưa vào **hệ thống tạo hình (Vacuum Forming)** để tạo ra các chi tiết Inner Case và Door Liner theo khuôn mẫu định hình.

3. Đột dập sản phẩm:

- Các chi tiết vừa tạo hình tiếp tục qua **hệ thống đột dập tự động**, thực hiện việc cắt gọt, đục lỗ, tạo rãnh đúng chuẩn kỹ thuật nhằm phục vụ lắp ráp tủ lạnh.

Tất cả sản phẩm đều phải đáp ứng các tiêu chuẩn kiểm tra nội bộ nghiêm ngặt của tập đoàn LG và tiêu chuẩn an toàn môi trường quốc tế (RoHS, REACH...).



Hình ảnh sản phẩm khi tấm ABS qua Forming

CHƯƠNG II. CÁC HỆ THỐNG CỦA NHÀ XƯỞNG VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.

2.1. HỆ THỐNG LÀM MÁT NƯỚC NHÀ XƯỞNG

a. Mục đích:

- Cung cấp nước lạnh làm mát các thiết bị trong dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS.
- Ổn định nhiệt độ máy móc, khuôn đúc và hệ thống roller để đảm bảo chất lượng sản phẩm.

b. Cấu tạo chính:

- Tháp giải nhiệt (Cooling Tower)
- Máy làm lạnh nước (Chiller)
- Bơm tuần hoàn nước lạnh
- Hệ thống bể chứa nước mát
- Đường ống cấp và hồi nước

c. Nguyên lý hoạt động:

- Chiller làm lạnh nước xuống nhiệt độ yêu cầu (10–15°C).
- Bơm tuần hoàn đưa nước lạnh tới các thiết bị tiêu thụ nhiệt.
- Nước sau khi hấp thụ nhiệt sẽ được đưa về tháp giải nhiệt để xả bớt nhiệt lượng ra môi trường, sau đó quay về chiller làm lạnh tiếp



Hệ thống Cooling Tower



Hệ thống Chiller

2.1.1. Hệ thống tái chế nhựa qua sử dụng, không đạt chất lượng

a. Mục đích:

- Thu hồi nhựa thừa, sản phẩm lỗi trong quá trình sản xuất để tái sử dụng.
- Giảm chi phí nguyên vật liệu và hạn chế tác động môi trường.

b. Cấu tạo chính:

- Máy nghiền nhựa (Plastic Crusher)
- Túi đựng hạt nhựa tái chế

c. Nguyên lý hoạt động:

- Tấm nhựa lỗi hoặc phế phẩm được đưa vào máy nghiền thành dạng hạt nhỏ.
- Hạt nhựa tái chế được lưu trữ trong bao chứa và trộn lại với nhựa nguyên sinh theo tỷ lệ thích hợp để đưa vào dây chuyền sản xuất.

2.1.2. Hệ thống nạp xả nhựa nguyên chất và tái chế

a. Mục đích:

- Đảm bảo cấp liệu liên tục cho dây chuyền sản xuất, bao gồm cả nhựa nguyên sinh và nhựa tái chế.
- Tự động hóa quá trình nạp nguyên liệu để nâng cao hiệu quả và giảm nhân công.

b. Cấu tạo chính:

- Phễu chứa liệu (Hopper)
- Bộ cấp liệu tự động (Auto Loader)
- Đường ống hút liệu
- Van điều khiển tỉ lệ

c. Nguyên lý hoạt động:

- Nhựa nguyên sinh và nhựa tái chế được chứa trong các phễu riêng biệt.
- Hệ thống cấp liệu tự động hút nguyên liệu theo tỉ lệ cài đặt trước, vận chuyển tới bộ trộn hoặc trực tiếp tới máy đùn.
- Quá trình nạp, xả và phân phối nguyên liệu diễn ra tự động theo chu trình sản xuất.

2.1.3. Hệ thống trộn nhựa theo tỷ lệ

a. Mục đích:

- Đảm bảo phối trộn nguyên liệu (nhựa nguyên sinh và nhựa tái chế) đúng theo tỷ lệ kỹ thuật yêu cầu.
- Tăng tính đồng đều của nguyên liệu trước khi đưa vào sản xuất.

b. Cấu tạo chính:

- Máy trộn định lượng (mixer).
- Phễu cấp liệu.
- Bộ điều khiển tỉ lệ.

c. Nguyên lý hoạt động:

- Nguyên liệu nhựa nguyên sinh và nhựa tái chế được đưa vào phễu chứa riêng biệt của máy trộn.
- Tỷ lệ mix dựa trên tốc độ của động cơ trục xoắn (có thể điều chỉnh tốc độ bằng biến tần)
- Nguyên liệu được trộn đều bằng cơ chế trục xoắn, rồi cấp tới máy đùn.



Hệ thống Mix nhựa và tủ điều khiển

2.1.4. Hệ thống heater làm nóng

a. Mục đích:

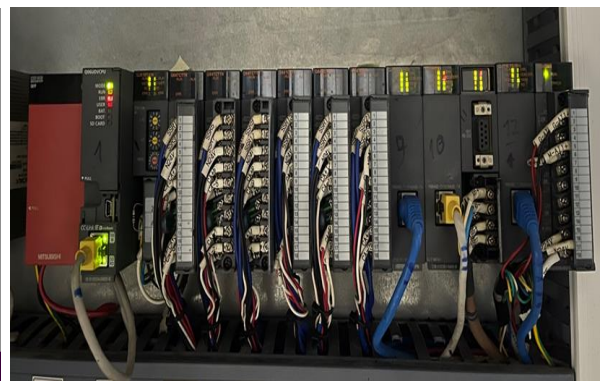
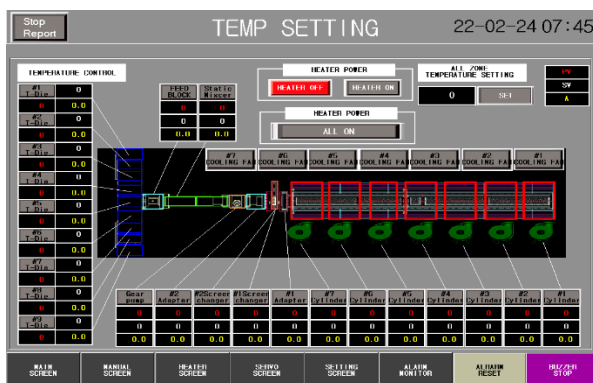
- Gia nhiệt cho nhựa trong quá trình đùn nhằm đưa nhựa từ trạng thái rắn sang trạng thái nóng chảy.
- Đảm bảo nhựa đạt nhiệt độ thích hợp để dễ dàng định hình thành tấm nhựa ABS.

b. Cấu tạo chính:

- Bộ gia nhiệt điện trở (Electric Heater)
- Cảm biến nhiệt độ (Thermocouple loại K hoặc J)
- PLC Mitsubishi Q64TCTTN (Module điều khiển nhiệt độ chuyên dụng)
- Bộ nguồn cấp điện cho heater

c. Nguyên lý hoạt động:

- Điện trở gia nhiệt sẽ tạo nhiệt lượng khi cấp điện.
- Cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ thực tế tại các vùng gia nhiệt.
- Tín hiệu nhiệt độ được đưa về PLC Q64TCTTN, tại đây thực hiện điều khiển PID để:
 - So sánh nhiệt độ thực tế với nhiệt độ đặt (setpoint).
 - Tự động điều chỉnh dòng điện cấp cho heater để duy trì nhiệt độ ổn định trong khoảng yêu cầu (thường 200°C – 230°C).
- Quá trình điều khiển hoàn toàn tự động, đảm bảo độ chính xác cao và phản ứng nhanh trước các thay đổi nhiệt.



Tủ điện điều khiển heater và hệ thống giám sát điều khiển

2.1.5. Hệ thống đầu phun nhựa

a. Mục đích:

- Phun nhựa nóng chảy thành dạng tấm phẳng liên tục theo chiều rộng yêu cầu.
- Đảm bảo phân bố đều vật liệu khi tạo tấm.

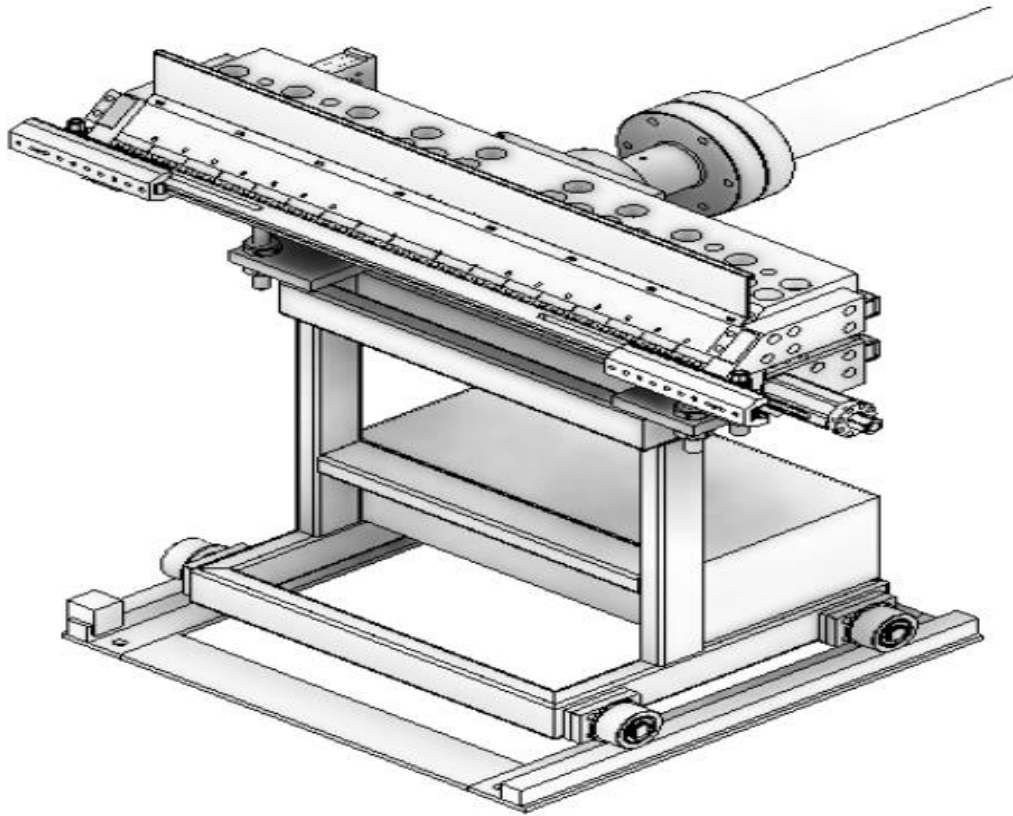
b. Cấu tạo chính:

- Đầu phun phẳng (T Die)
- Hệ thống chỉnh khe hở (Adjustable Lips)

- Cảm biến áp suất và nhiệt độ

c. Nguyên lý hoạt động:

- Nhựa nóng chảy được đưa từ máy đùn tới đầu phun.
- Tại đây, nhựa được dàn mỏng qua khe hở của đầu phun để tạo thành tấm nhựa liên tục.
- Khe hở của đầu phun có thể điều chỉnh để đảm bảo độ dày tấm nhựa đúng yêu cầu.
- Hệ thống cảm biến giúp kiểm soát áp suất và nhiệt độ trong quá trình phun để tránh lỗi sản phẩm.



Đầu phun phẳng(T die)

2.1.6 Hệ thống con lăn cán tấm nhựa

a. Mục đích

- Hệ thống con lăn cán tấm nhựa có mục đích chính là cán và làm phẳng các tấm nhựa ABS sau khi được nung nóng trong quá trình sản xuất.
- Quá trình này giúp tạo ra các tấm nhựa có độ dày đều đặn, chất lượng bề mặt mịn màng và đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn kích thước của sản phẩm cuối cùng.

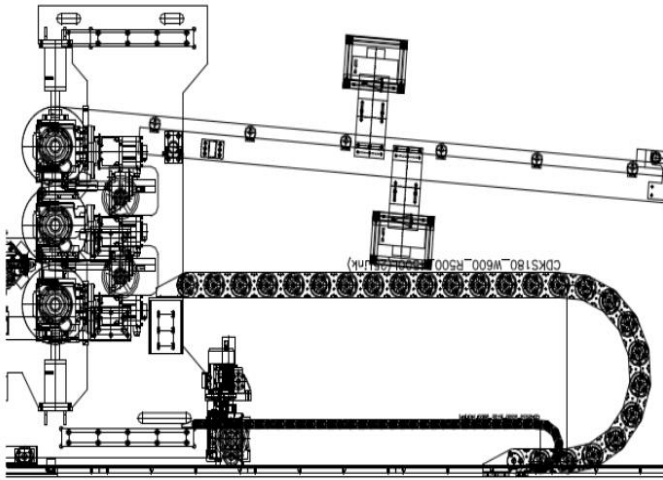
- Hệ thống này cũng đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát độ dày và chất lượng của tấm nhựa, nhằm giảm thiểu lãng phí nguyên liệu và đảm bảo tính đồng đều trong quá trình sản xuất.

b. Cấu tạo chính

- **Con lăn cán:** Các con lăn được chế tạo từ vật liệu chịu nhiệt và mài mòn, thường là thép không gỉ hoặc hợp kim đặc biệt. Số lượng con lăn có thể thay đổi tùy theo yêu cầu sản xuất, thường là từ 2 đến 3 con lăn với roller đánh bóng 2 đến 3 cặp với roller làm mát tấm nhựa
- **Hệ thống điều khiển tốc độ:** Các động cơ và bộ truyền động giúp điều chỉnh tốc độ quay của các con lăn. Tốc độ này có thể được điều chỉnh để phù hợp với yêu cầu độ dày của tấm nhựa.
- **Hệ thống kiểm soát khoảng cách:** Sử dụng servo tăng giảm khoảng cách giữa 2 roller giúp giám sát và điều chỉnh khoảng cách giữa các con lăn để đạt được độ dày chính xác của tấm nhựa.
- **Khung đỡ và kết cấu hỗ trợ:** Các con lăn được lắp đặt trong một khung vững chắc, giúp giữ cho hệ thống ổn định trong suốt quá trình hoạt động.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Nung nóng nhựa:** Trước khi đi vào hệ thống con lăn, nhựa ABS sẽ được làm nóng trong hệ thống heater, khiến nhựa trở nên mềm và dẻo, dễ dàng ép và cán thành các tấm mỏng.
- **Cán tấm nhựa:** Các tấm nhựa nóng sẽ được đưa vào giữa các con lăn. Khi nhựa đi qua các con lăn, chúng sẽ bị ép và cán thành những tấm nhựa mỏng, có độ dày đồng đều theo yêu cầu.
- **Điều chỉnh độ dày:** Quá trình cán có thể điều chỉnh nhờ vào việc thay đổi khoảng cách giữa các con lăn, giúp đạt được độ dày và độ mịn bề mặt mong muốn.
- **Làm mát và chuẩn bị tiếp theo:** Sau khi tấm nhựa đã được cán và có hình dạng mong muốn, chúng sẽ được đưa qua hệ thống làm mát để cố định cấu trúc và chuẩn bị cho các giai đoạn tiếp theo trong dây chuyền sản xuất.



Hệ thống Roller cán nhựa

2.1.7 Hệ thống làm mát và làm nóng nước

a. Mục đích

- Hệ thống làm mát và làm nóng nước đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì nhiệt độ ổn định cho các bộ phận trong dây chuyền sản xuất nhựa ABS, từ đó đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra hiệu quả và đạt chất lượng cao.
- Hệ thống làm mát giúp điều chỉnh nhiệt độ chính xác cho các thiết bị sử dụng nhiệt, như bộ gia nhiệt cho roller tạo hình tấm nhựa. Đồng thời, hệ thống làm mát cũng đóng vai trò làm mát các tấm nhựa sau quá trình định hình và cán.
- Hệ thống làm nóng cung cấp nước nóng cho các con lăn định hình, giúp tránh hiện tượng nhiệt độ giảm đột ngột khi nhựa vừa được làm nóng giúp tấm nhựa dễ định hình và đánh bóng.

b. Cấu tạo chính

- **Chiller làm mát nước:** Là thiết bị chủ yếu của hệ thống làm mát, có nhiệm vụ làm giảm nhiệt độ nước, giúp duy trì nhiệt độ ổn định cho các bộ phận cần làm mát, như các bộ gia nhiệt và các con lăn.
- **Hệ thống bơm nước:** Bơm nước đảm bảo lưu lượng nước ổn định đến các khu vực cần làm mát, đồng thời giúp duy trì áp suất trong hệ thống.
- **Dây mayxơ (máy gia nhiệt):** Dây mayxơ được sử dụng để làm nóng nước trong hệ thống, giúp đạt nhiệt độ chính xác như cài đặt và cung cấp nước nóng cho các con lăn định hình.
- **Con lăn:** Các con lăn trong hệ thống được sử dụng để làm mát tấm nhựa trong quá trình sản xuất. Các con lăn làm mát sẽ giúp hạ nhiệt tấm nhựa sau khi nó

đã được định hình, trong khi các con lăn làm nóng giúp duy trì nhiệt độ ổn định cho nhựa giúp dễ dàng tạo hình và đánh bóng

- **Khung và hệ thống ống dẫn:** Các bộ phận này đảm bảo việc dẫn nước tới các con lăn và các khu vực khác trong hệ thống làm mát và làm nóng.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Hệ thống làm mát:** Chiller làm mát nước sẽ giảm nhiệt độ của nước xuống mức cần thiết. Nước sau đó được bơm đến các con lăn làm mát và các bộ phận khác trong dây chuyền. Quá trình này giúp làm mát tấm nhựa khi nó đi qua các con lăn, đồng thời kiểm soát nhiệt độ của các thiết bị sử dụng nhiệt trong hệ thống, đảm bảo quá trình gia nhiệt chính xác và hiệu quả.
- **Hệ thống làm nóng:** Dây mayxơ được sử dụng để làm nóng nước, giúp duy trì nhiệt độ cần thiết để cung cấp cho các con lăn định hình và làm bóng tấm nhựa. Khi nhựa được đưa vào các con lăn nóng, nhiệt độ của nước sẽ giúp ngăn ngừa sự giảm nhiệt đột ngột, giúp nhựa không bị gãy hoặc biến dạng trong quá trình gia công.
- **Điều chỉnh nhiệt độ:** Các cảm biến và van điều khiển trong hệ thống liên tục giám sát và điều chỉnh nhiệt độ nước để đảm bảo rằng nước làm mát và làm nóng luôn duy trì ở mức chính xác như yêu cầu trong cài đặt, đảm bảo chất lượng tấm nhựa và hiệu quả sản xuất.



Hệ thống làm nóng nước



Hệ thống Chiller

2.1.8 Hệ thống kéo

a. Mục đích

- Hệ thống kéo trong dây chuyền sản xuất nhựa ABS có nhiệm vụ quan trọng là kéo các tấm nhựa qua công đoạn cắt chuẩn kích thước tấm nhựa.

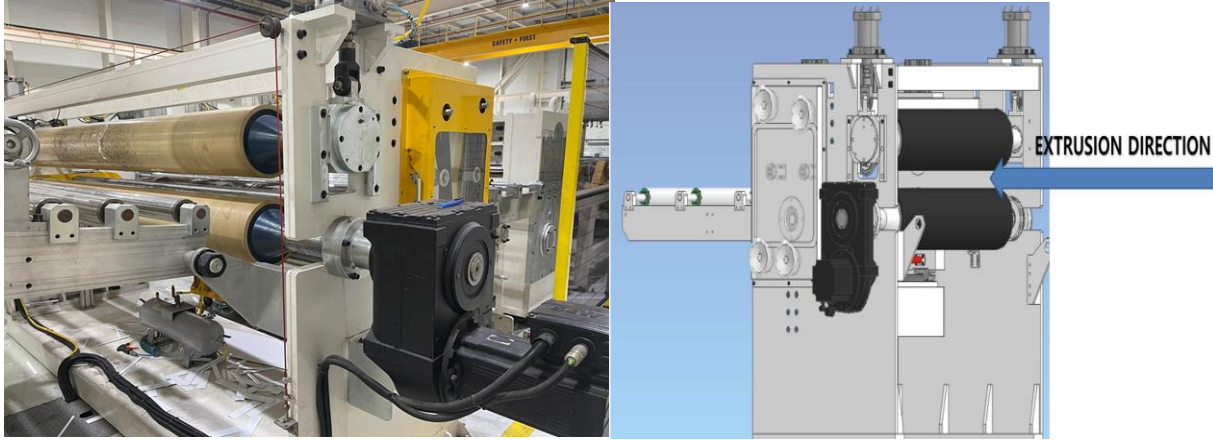
- Hệ thống kéo đảm bảo rằng các tấm nhựa được di chuyển một cách chính xác và đồng đều, từ đó kiểm soát được độ dài và hình dạng của tấm nhựa cuối cùng.
- Mục tiêu của hệ thống kéo là duy trì sự ổn định của tấm nhựa trong suốt quá trình sản xuất, tránh hiện tượng biến dạng hay co rút do lực kéo không đồng đều.

b. Cấu tạo chính

- **Động cơ servo:** Là thành phần quan trọng trong hệ thống, động cơ servo giúp tạo ra lực kéo chính xác, duy trì sự chuyển động của tấm nhựa trong suốt quá trình sản xuất. Động cơ servo có khả năng điều chỉnh tốc độ và vị trí một cách chính xác, mang lại hiệu quả cao trong việc kiểm soát tốc độ kéo.
- **Con lăn dẫn:** Các con lăn dẫn được sử dụng để hỗ trợ di chuyển tấm nhựa qua các giai đoạn khác nhau của dây chuyền. Chúng giúp giảm ma sát và điều chỉnh hướng đi của tấm nhựa.
- **PLC (Programmable Logic Controller):** PLC là bộ điều khiển trung tâm, có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ động cơ servo và HMI để điều chỉnh tốc độ của động cơ kéo. PLC giúp hệ thống thực hiện các lệnh điều khiển tự động, duy trì sự ổn định trong quá trình kéo.
- **HMI (Human-Machine Interface):** HMI là giao diện người-máy giúp người vận hành điều chỉnh các thông số như tốc độ kéo, thông qua màn hình cảm ứng hoặc các nút điều khiển. HMI cung cấp dữ liệu và cảnh báo tình trạng hệ thống cho người sử dụng.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Kéo tấm nhựa:** Động cơ **servo** tạo ra lực kéo chính xác để di chuyển tấm nhựa. Con lăn dẫn hỗ trợ điều chỉnh hướng đi và giảm ma sát trong suốt quá trình di chuyển.
- **Điều chỉnh tốc độ:** Tốc độ của hệ thống kéo được điều chỉnh thông qua **PLC**, kết hợp với tín hiệu từ động cơ **servo**. **PLC** điều khiển động cơ servo để duy trì tốc độ kéo chính xác, dựa trên các thông số được nhập từ giao diện **HMI**.
- **Giao tiếp với HMI:** Người vận hành có thể điều chỉnh các thông số tốc độ kéo qua giao diện **HMI**, giúp họ theo dõi và điều chỉnh tốc độ một cách dễ dàng. **HMI** cũng cung cấp thông tin về trạng thái của hệ thống và cảnh báo nếu có sự cố xảy ra.



Hệ thống kéo tấm nhựa ABS

2.1.9 Hệ thống cắt tấm nhựa theo kích thước tiêu chuẩn

a. Mục đích

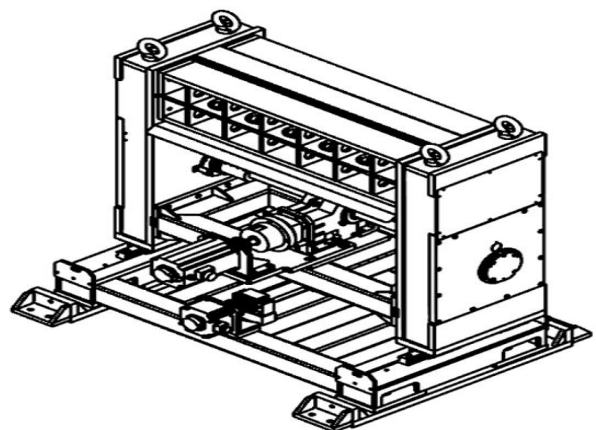
- Hệ thống cắt tấm nhựa có nhiệm vụ cắt tấm nhựa ABS sau khi đã hoàn thành quá trình tạo hình, cán, và làm mát theo kích thước tiêu chuẩn yêu cầu.
- Mục đích của hệ thống cắt là đảm bảo tấm nhựa được cắt chính xác, không bị sai lệch về kích thước, giúp cho các sản phẩm sau khi cắt có chất lượng đồng đều và đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm.
- Hệ thống cắt còn giúp tách các tấm nhựa đã được sản xuất thành các phần nhỏ, phù hợp cho các công đoạn tiếp theo như đóng gói, vận chuyển, hoặc gia công thêm.

b. Cấu tạo chính

- **Dao cắt:** Dao cắt là bộ phận quan trọng nhất trong hệ thống, được thiết kế để cắt tấm nhựa theo các kích thước yêu cầu. Dao có thể được làm bằng vật liệu chịu mài mòn và có độ sắc bén cao để đảm bảo cắt chính xác.
- **Motor servo cắt:** Motor servo điều khiển dao cắt và cung cấp lực cần thiết để thực hiện quá trình cắt. Servo motor cho phép điều chỉnh chính xác tốc độ và vị trí của dao cắt, đảm bảo cắt chính xác theo yêu cầu.
- **Encoder:** Encoder được sử dụng để đo tốc độ của **roller kéo**, từ đó giúp xác định tốc độ di chuyển của tấm nhựa. Thông tin từ encoder sẽ được truyền tới **PLC**, giúp tính toán và điều chỉnh kích thước cắt chính xác.
- **PLC (Programmable Logic Controller):** PLC nhận tín hiệu từ encoder để tính toán kích thước chính xác của tấm nhựa cần cắt. Sau đó, PLC điều khiển động cơ servo cắt để thực hiện quá trình cắt với kích thước chính xác.
- **Băng tải:** Băng tải có vai trò vận chuyển tấm nhựa qua khu vực cắt, giúp tấm nhựa di chuyển một cách ổn định và chính xác đến vị trí dao cắt.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Quá trình cắt:** Tấm nhựa sau khi đã được làm mát và tạo hình sẽ được băng tải vận chuyển tới vị trí cắt. Encoder đo tốc độ của **roller kéo** và truyền thông tin về tốc độ di chuyển của tấm nhựa cho **PLC**. Dựa trên thông tin này, PLC tính toán kích thước cần cắt và điều khiển động cơ **servo cắt** để thực hiện quá trình cắt chính xác.
- **Điều chỉnh kích thước cắt:** Dựa trên thông tin từ encoder, PLC tính toán và điều chỉnh kích thước cắt của tấm nhựa. Động cơ servo sẽ thực hiện cắt theo kích thước đã tính toán, đảm bảo độ chính xác cao.



Hệ thống cắt tấm nhựa theo kích thước

2.1.10 Hệ thống băng tải và robot xếp hàng

a. Mục đích

- Hệ thống băng tải và robot xếp hàng có vai trò quan trọng trong việc vận chuyển các tấm nhựa đã cắt tới các đóng gói trong dây chuyền sản xuất.
- Mục tiêu của hệ thống là đảm bảo quá trình vận chuyển được thực hiện một cách tự động, nhanh chóng và chính xác, giảm thiểu tối đa sự can thiệp của con người và nâng cao hiệu quả sản xuất.
- **Robot** đảm nhận nhiệm vụ **gắp các tấm nhựa** đã cắt và **đặt chúng vào các pallet** một cách tự động và chính xác, giúp tối ưu hóa không gian và chuẩn bị sản phẩm cho các công đoạn tiếp theo.

b. Cấu tạo chính

- **Băng tải:** Băng tải là bộ phận dùng để vận chuyển các tấm nhựa từ vị trí sau khi đã cắt sang vị trí chờ robot gắp hàng.

- **Motor băng tải và Biến tần:** Motor băng tải được điều khiển bằng **biến tần**, giúp điều chỉnh tốc độ băng tải một cách linh hoạt và hiệu quả. Việc sử dụng biến tần giúp tiết kiệm năng lượng và điều chỉnh tốc độ băng tải sao cho phù hợp với nhu cầu sản xuất.
- **Robot:** Robot là hệ thống tự động hóa được sử dụng để **gắp các tấm nhựa** đã cắt và **đặt chúng vào các pallet**. Với khả năng di chuyển linh hoạt và chính xác, robot giúp tối ưu hóa quá trình xếp hàng, giảm thiểu sự can thiệp của con người và nâng cao hiệu suất.
- **Cảm biến và bộ điều khiển:** Các cảm biến giúp xác định vị trí của tấm nhựa trên băng tải và cung cấp tín hiệu cho hệ thống điều khiển để điều chỉnh quá trình vận chuyển và xếp hàng.
- **Hệ thống điều khiển PLC và HMI:** PLC đóng vai trò điều khiển toàn bộ quá trình vận chuyển và xếp hàng, trong khi **HMI** cho phép người vận hành theo dõi và điều chỉnh các thông số như tốc độ băng tải, vị trí robot, và trạng thái của hệ thống.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Vận chuyển tấm nhựa:** Sau khi tấm nhựa được cắt xong, chúng sẽ được băng tải vận chuyển đến vị trí tiếp theo trong dây chuyền. **Biến tần** giúp điều chỉnh tốc độ băng tải sao cho tấm nhựa di chuyển một cách chính xác và hiệu quả, phù hợp với các yêu cầu sản xuất.
- **Xếp hàng tự động:** Khi các tấm nhựa di chuyển đến khu vực robot xếp hàng, cảm biến sẽ nhận diện tấm nhựa và gửi tín hiệu tới **PLC**. **Robot** sẽ tự động **gắp các tấm nhựa** và **đặt chúng vào các pallet**.
- **Điều chỉnh và giám sát:** Người vận hành có thể giám sát và điều chỉnh các thông số của hệ thống qua **HMI**, chẳng hạn như tốc độ của băng tải, số lượng sản phẩm cần xếp, và trạng thái của robot. Nếu có sự cố xảy ra, hệ thống sẽ thông báo và cho phép người vận hành can thiệp kịp thời.



Hệ thống băng tải và robot gắp hàng

2.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN TOÀN NHÀ XƯỞNG

2.1.1. Giới thiệu chung về hệ thống cung cấp điện

2.1.1.1. Đặc điểm phụ tải

*** Yêu cầu cung cấp điện cho nhà máy : Mục tiêu cơ bản của nhiệm vụ thiết kế cung cấp điện là đảm bảo cho hộ tiêu thụ có đủ lượng điện năng yêu cầu với chất lượng điện tốt.**

- Độ tin cậy cung cấp điện:

Độ tin cậy cung cấp điện tùy thuộc vào hộ tiêu thụ thuộc loại nào. Trong điều kiện cho phép người ta cố gắng chọn phương án cung cấp điện có độ tin cậy càng cao càng tốt.

- Chất lượng điện:

Chất lượng điện được đánh giá bằng hai chỉ tiêu là tần số và điện áp.

Chỉ tiêu tần số do cơ quan điều khiển hệ thống điện điều chỉnh. Chỉ có những hộ tiêu thụ lớn (hàng chục MW trở lên) mới phải quan tâm đến chế độ vận hành của mình sao cho hợp lý để góp phần ổn định tần số của hệ thống điện.

Vì vậy, người thiết kế cung cấp điện thường chỉ phải quan tâm đảm bảo chất lượng điện áp cho khách hàng.

Nói chung, điện áp ở lưới trung áp và hạ áp cho phép dao động quanh giá trị $\pm 5\%$ điện áp định mức. Đối với những phụ tải có yêu cầu cao về chất lượng điện áp như nhà máy hoá chất, điện tử, cơ khí chính xác v.v... điện áp chỉ cho phép dao động trong khoảng $\pm 2,5\%$

- An toàn cung cấp điện:

Hệ thống cung cấp điện phải được vận hành an toàn đối với người và thiết bị. Muốn đạt được yêu cầu đó, người thiết kế phải chọn sơ đồ cung cấp điện hợp lý, rõ ràng, mạch lạc để tránh được nhầm lẫn trong vận hành; các thiết bị điện phải được chọn đúng chủng loại, đúng công suất.

Công tác xây dựng, lắp đặt hệ thống cung cấp điện ảnh hưởng lớn đến độ an toàn cung cấp điện.

Cuối cùng, việc vận hành quản lý hệ thống điện có vai trò đặc biệt quan trọng. Người sử dụng phải tuyệt đối chấp hành những quy định về an toàn sử dụng điện.

- Kinh tế

Khi đánh giá so sánh các phương án cung cấp điện, chỉ tiêu kinh tế chỉ được xét đến khi các chỉ tiêu kỹ thuật nêu trên đã được đảm bảo.

Chỉ tiêu kinh tế được đánh giá qua: tổng số vốn đầu tư, chi phí vận hành và thời gian thu hồi vốn đầu tư.

Việc đánh giá chỉ tiêu kinh tế phải thông qua tính toán và so sánh tỷ mỉ giữa các phương án, từ đó mới có thể đưa ra được phương án tối ưu.

- Đặc điểm phụ tải:

Hệ thống cung cấp điện phân xưởng bao gồm máy phát, máy biến áp tại các trạm biến áp, các đường dây tải điện và các thiết bị khác được nối với nhau thành 1 hệ thống làm nhiệm vụ sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng.

Phụ tải điện trong nhà máy gồm 2 loại:

- + Phụ tải động lực.
- + Phụ tải chiếu sáng.

Phụ tải động lực thường làm việc ở chế độ dài hạn, điện áp yêu cầu trực tiếp đến thiết bị với độ lệch điện áp cho phép $\Delta = \pm 5\% U_{đm}$. Công suất phụ tải nằm trong dải từ một tới hàng chục KW với tần số công nghiệp 50Hz.

Phụ tải chiếu sáng thường là phụ tải một pha công suất không lớn, phụ tải chiếu sáng bằng phẳng, ít thay đổi với tần số 50Hz. Độ lệch điện áp $\Delta = \pm 2.5\%$

2.1.1.2. Phương pháp tính phụ tải :

Hiện nay có nhiều phương pháp để tính phụ tải tính toán. Những phương pháp đơn giản, tính toán thuận tiện, thường kết quả không thật chính xác. Ngược lại, nếu độ chính xác được nâng cao thì phương pháp phức tạp. Vì vậy tùy theo giai đoạn thiết kế, yêu cầu cụ thể mà chọn phương pháp tính cho thích hợp. Sau đây là một số phương pháp thường dùng nhất:

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

Công thức tính:

$$P_{tt} = k_{nc} \cdot Q_{tt} = P_{tt} \cdot \cos \phi$$

Một cách gần đúng có thể lấy $P_{đ} = P_{đm}$. Do đó $P_{tt} = k_{nc}$.

Trong đó:

$P_{đi}, P_{đmi}$ – công suất đặt và công suất định mức của thiết bị thứ i , kW;

P_{tt}, Q_{tt}, Stt – công suất tác dụng, phản kháng và toàn phần tính toán của nhóm thiết bị, kW, kVAr, kVA;

n – số thiết bị trong nhóm.

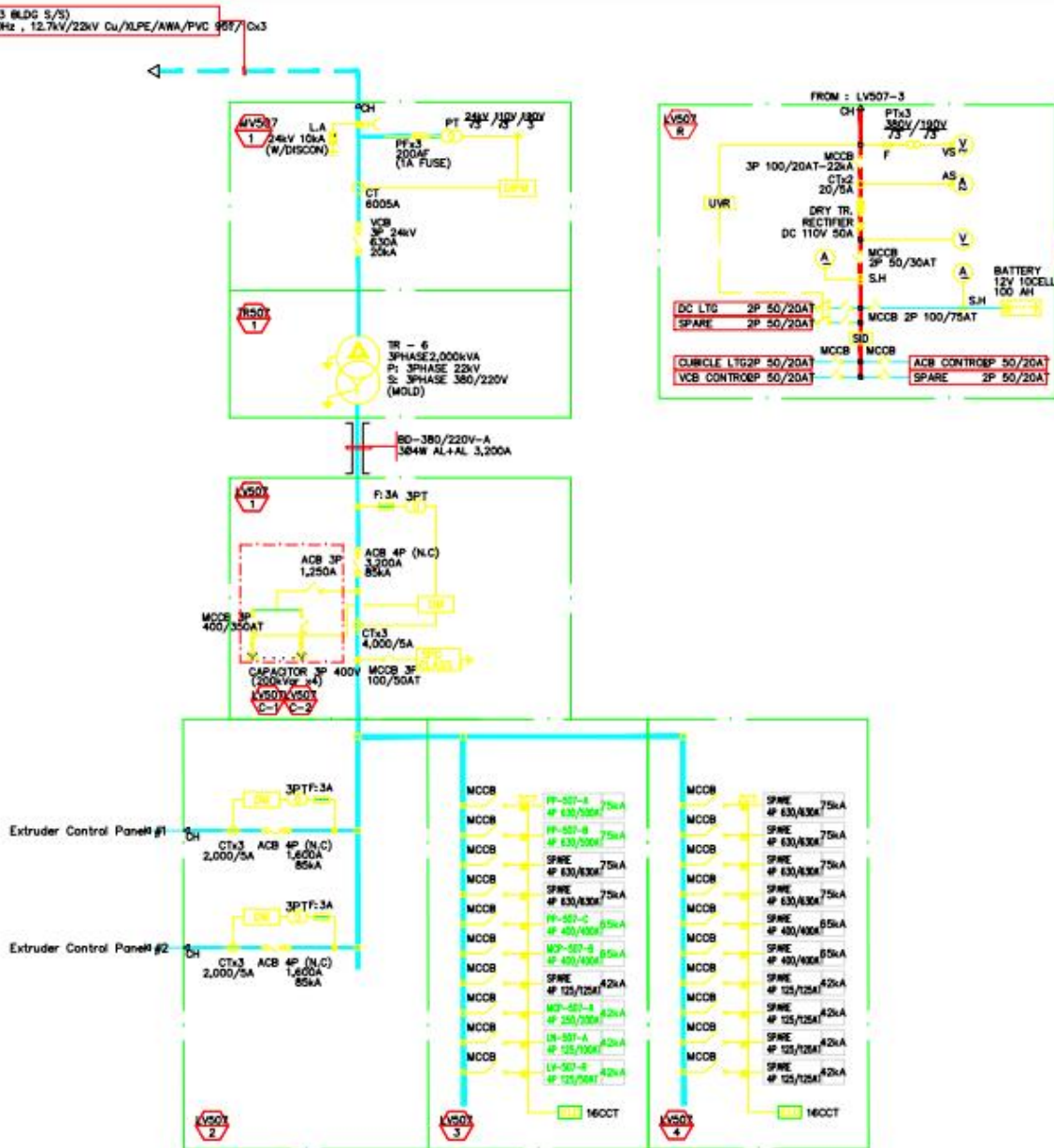
Phương pháp tính phụ tải tính toán theo hệ số nhu cầu có ưu điểm là đơn giản, thuận tiện, vì thế nó là một trong những phương pháp được dùng rộng rãi. Nhược điểm của phương pháp này là kém chính xác. Bởi vì hệ số nhu cầu k_{nc} tra được trong sổ tay là một số liệu cố định cho trước không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm máy. Mà hệ số $k_{nc}=k_{sd}.k_{max}$ có nghĩa là hệ số nhu cầu phụ thuộc vào những yếu tố kể trên. Vì vậy, nếu chế độ vận hành và số thiết bị nhóm thay đổi nhiều thì kết quả sẽ không chính xác.

2.1.1.3. Đặc điểm cung cấp điện nhà máy

Nhóm phụ tải nhà máy được đánh giá là hộ tiêu thụ loại 2. Mạng lưới cung cấp điện 24/24h trong ngày, tuy nhiên để đề phòng sự cố lưới điện có thể xảy ra dẫn tới mất điện lưới thì nhà máy bố trí trạm máy phát điện dự phòng tự động chuyển nguồn khi mất điện lưới nhằm đảm bảo duy trì sản xuất.

- Nguồn cấp từ lưới gồm: nguồn 3 pha 4 dây 12.7/22 KV
- Một tủ biến áp: 3.2 KVA - 35/0.4 KV.
- Tủ bù hệ số công suất $\cos$.
- Tủ chỉnh lưu.

2.1.2. Sơ đồ cung cấp điện toàn phân xưởng.



Phân tích bản vẽ:

Nguồn vào chính (phía trên cùng bên trái):

- **WP23-3:** Là điểm đầu nối chính (từ lưới hoặc trạm biến áp), điện áp **3 pha 22kV 50Hz**, qua cáp XLPE.
- Dòng điện đi qua thiết bị bảo vệ và đo lường:
 - **LA (Lightning Arrester):** Chống sét van.
 - **PT:** Biến áp đo lường điện áp.
 - **CT:** Biến dòng (Current Transformer) → để đo dòng và đưa tín hiệu đến rơ le bảo vệ, đồng hồ, PLC,...
 - **MOF (Metering Outfit):** Thiết bị đo lường tổng.
 - **VCB:** Máy cắt chân không (Vacuum Circuit Breaker).

Máy biến áp (Transformer) và Tủ trung thế (MCC Room):

- Có 2 máy biến áp:
 - **3P, 22kV/0.22kV**, 3 pha.
 - **3P, 22kV/0.38kV**, 3 pha.
- Tủ trung thế cấp điện cho nhiều MCCB (Máy cắt dạng khối).

Nguồn DC cấp từ tủ ắc quy:

- Hệ thống DC 110V cấp cho điều khiển:
 - Qua **Battery (12V x 9 = 108VDC)**.
 - Có tách mạch điều khiển: **VCB Control, Current Trip, UVR...** (đảm bảo khi mất điện vẫn có điện điều khiển tắt máy đúng cách).

Tủ điều khiển máy đùn (Extruder Control Panel):

- Có 2 tủ điều khiển chính:
 - **Extruder Control Panel #1**
 - **Extruder Control Panel #2**
- Mỗi tủ đều có:
 - **ACB (Air Circuit Breaker):** Máy cắt không khí, dùng để ngắt toàn tủ.
 - **3PT:** Biến áp đo lường 3 pha.
 - **CT:** Biến dòng đo lường dòng tải.
 - **Capacitor Bank:** Tủ bù công suất phản kháng, giúp cải thiện hệ số công suất.

Phân phối nguồn từ MCCB đến tải (phía dưới cùng):

- Các MCCB cấp điện cho:
 - Servo motors
 - PLC
 - Hệ thống sưởi
 - Hệ thống quạt, bơm, cảm biến
- Có gắn **CT giám sát dòng** cho từng nhánh → theo dõi hoặc báo lỗi.

Hiện nay nhà xưởng sản xuất nhựa ABS thuộc bộ phận sản xuất tủ lạnh của Công ty TNHH LG Electronics đang sử dụng nguồn điện 22KV và 35KV do trạm phân phối điện KCN Trảng Dũ cung cấp.

Yêu cầu chọn trạm biến áp :

Trạm biến áp là một phần tử rất quan trọng của hệ thống điện nó có nhiệm vụ tiếp nhận điện năng từ hệ thống, biến đổi từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác và phân phối cho mạng điện tương ứng. Trong mỗi trạm biến áp ngoài máy biến áp còn có rất nhiều thiết bị hợp thành hệ thống tiếp nhận và phân phối điện năng. Các thiết bị phía cao áp gọi là thiết bị phân phối cao áp (máy cắt, dao cách ly, thanh cái...) và các thiết bị phía hạ áp gọi là thiết bị phân phối hạ áp (thanh cái hạ áp, aptomat, cầu dao, cầu chảy...).

Kết cấu của trạm biến áp phụ thuộc vào loại trạm, vị trí, công dụng...của chúng. Các trạm biến áp trung gian thường được xây dựng với hai dạng chính:

- Trạm biến áp ngoài trời có các thiết bị phân phối phía cao áp được đặt ở ngoài trời các thiết bị phân phối phía thứ cấp được đặt trong các tủ điện hoặc đặt trong nhà.
- Trạm biến áp trong nhà: toàn bộ thiết bị của trạm từ phía sơ cấp đến phía thứ cấp được đặt trong nhà với các tủ phân phối tương ứng.

Tất cả các trạm biến áp cần phải thoả mãn các yêu cầu cơ bản sau:

- Sơ đồ và kết cấu phải đơn giản đến mức có thể.
- Dễ thao tác vận hành.
- Đảm bảo cung cấp điện liên tục và tin cậy với chất lượng cao.
- Có khả năng mở rộng và phát triển.

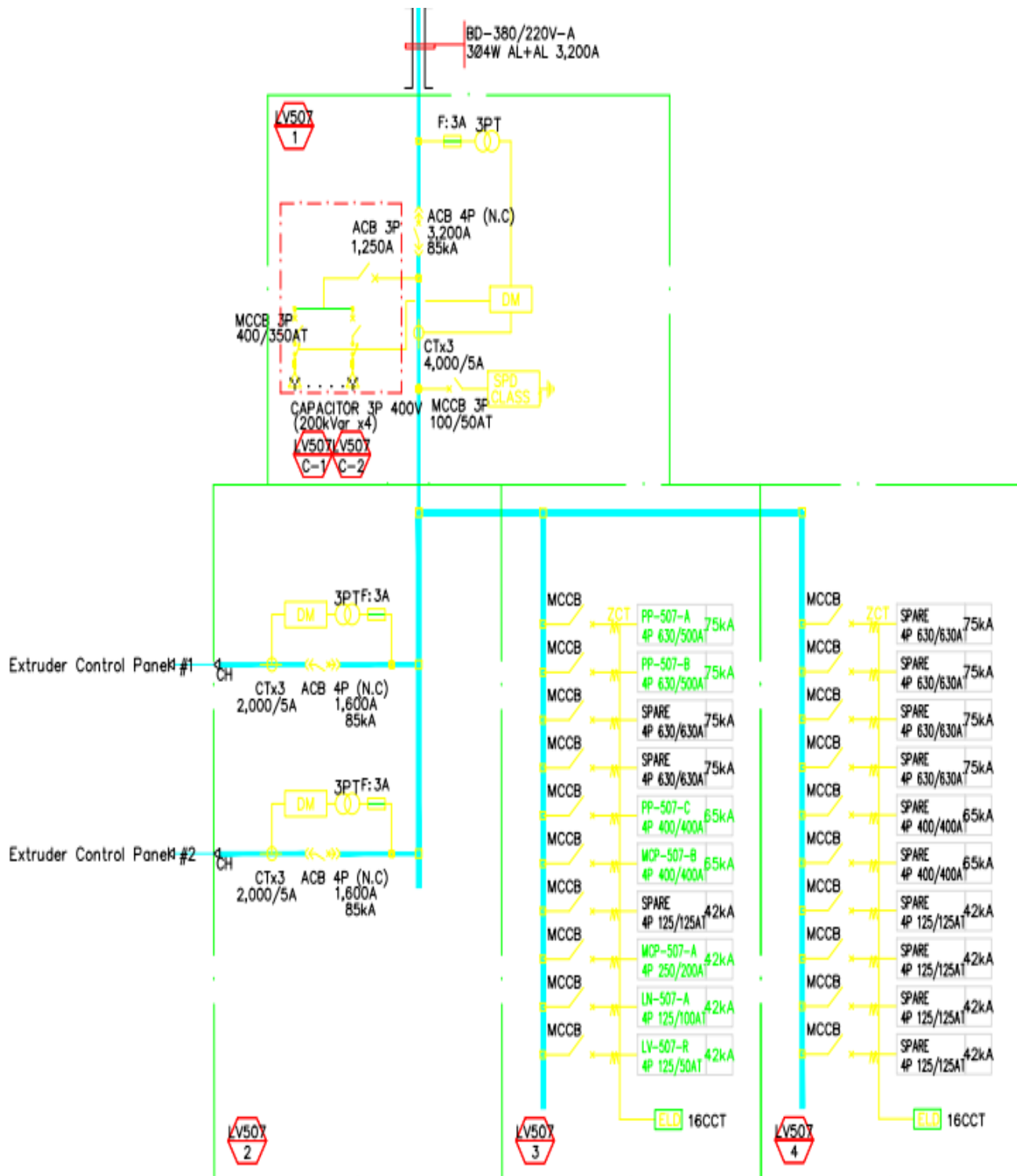
- Có các thiết bị hiện đại để có thể áp dụng các công nghệ tiên tiến trong vận hành và điều khiển mạng điện.
- Giá thành hợp lý và có hiệu quả kinh tế cao.

Các yêu cầu trên có thể mâu thuẫn với nhau, vì vậy trong tính toán thiết kế cần phải tìm lời giải tối ưu bằng cách giải các bài toán kinh tế kỹ thuật.

Vị trí của trạm biến áp có ảnh hưởng rất lớn đến các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của mạng điện. Nếu vị trí của trạm biến áp đặt quá xa phụ tải thì có thể dẫn đến chất lượng điện áp bị giảm, làm tổn thất điện năng. Nếu phụ tải phân tán, thì việc đặt các trạm biến áp gần chúng có thể dẫn đến số lượng trạm biến áp tăng, chi phí cho đường dây cung cấp lớn và như vậy hiệu quả kinh tế sẽ giảm.

Vị trí trạm biến áp thường được đặt ở liền kề, bên ngoài hoặc ở bên trong phân xưởng

Sơ đồ cung cấp của tủ biến áp :



Phân tích bản vẽ:

1. Phần trung tâm (nguồn tổng):

Tổng nguồn vào:

- **BD = Bus Duct 380/220V**, dây **AL+AL**, **3200A** – thanh cái cấp nguồn chính.
- Có bảo vệ bằng:
 - **Fuses (F:3A)** bảo vệ cho biến áp đo lường (3PT).
 - **DM**: Thiết bị đo lường (amper kè/vol kè).

2. Tủ bù công suất phản kháng (CAPACITOR BANK):

- **CAPACITOR 3P – 400V, 100kVAR** (hiển thị 3 cụm tụ đấu song song).
- Được đóng/cắt bởi:
 - **Contactor**
 - Bảo vệ bằng **MCCB 3P 400/350AT**
- **CTx:3**: Biến dòng dùng để đo dòng thực tế → điều khiển đóng ngắt tụ (tự động bù).

Ghi chú:

Mục đích là cải thiện hệ số công suất $\cos\phi$, tiết kiệm điện năng và tránh bị phạt công suất phản kháng.

3. Extruder Control Panel #1 và #2:

Mỗi panel có:

- **ACB 4P (N.C.) – 2000/1600A**
- **CTx:3 – 2000/5A**: Đo dòng tổng của từng tủ
- **3PT + DM**: Đo điện áp 3 pha + đồng hồ hiển thị
- Đầu ra từ mỗi tủ sẽ cấp đến các **MCCB nhánh** bên dưới (xem phần 4)

4. Phân phối MCCB nhánh (bên dưới, bên phải):

Có 2 hàng MCCB phân phối nguồn cho từng thiết bị:

Chi tiết từng MCCB:

Mỗi MCCB ghi:

- **Tên tải (ví dụ: PP-507-A)** – thường là thiết bị hoặc điểm tiêu thụ cụ thể
- **Dòng định mức**: ví dụ **630/500A, 125/100A, 250/200A,...**
- Có các nhánh ghi là **SPARE** = chưa sử dụng hoặc dự phòng
- Một số MCCB có ký hiệu như:

- **MP** = Motor Pump
- **IN, UP, ZCT, ELB** = các thiết bị cụ thể (có thể là inverter, heater, motor, bảo vệ rò rỉ,...)
- Có thêm dòng **CT (Current Transformer)** đo dòng mỗi nhóm → kết nối về hệ thống giám sát

Ghi chú ký hiệu đặc biệt:

Ký hiệu	Ý nghĩa
ZCT:	Zero Current Transformer – biến dòng phát hiện dòng rò
ELB:	Earth Leakage Breaker – chống rò điện
PP:	Power Panel (tủ điện con)
MP:	Motor Pump
IN/UP:	Có thể là "Inverter" hoặc "Unloading Pump" tùy ngữ cảnh

5. Điểm đấu nối đánh số V50:

- Các điểm **V50-1, V50-2, V50-3, V50-4** là **số hiệu đầu cáp/đầu mối busway**
- Dùng để định vị trên bản vẽ tổng (có thể tìm đến các sơ đồ tiếp theo liên kết với các số này)

Vị trí của trạm biến áp cần phải thỏa mãn các yêu cầu cơ bản sau :

- An toàn và liên tục cấp điện.
- Gần trung tâm phụ tải, thuận tiện cho nguồn cung cấp đi tới.
- Thao tác, vận hành, quản lý dễ dàng.
- Tiết kiệm vốn đầu tư và chi phí vận hành nhỏ.
- Bảo đảm các điều kiện khác như cảnh quan môi trường, có khả năng điều chỉnh cải tạo thích hợp, đáp ứng được khi khẩn cấp...
- Tổng tổn thất công suất trên các đường dây là nhỏ nhất.

Căn cứ vào sơ đồ bố trí các thiết bị, nhiệt độ thiết bị trong phân xưởng nên không thể đặt tủ biến áp bên ngoài. Vì vậy nên đặt máy bên trong phòng điều khiển và cung cấp điện cho nhà xưởng.

❖ Cấu tạo MBA bao gồm các bộ phận chính:

- Lõi thép gồm 2 phần trụ từ và gông từ.
- Dây quấn

- Vỏ máy, bình giãn dầu.
- Ống bảo hiểm.
- Bộ chuyển nấc phân áp.

❖ Điều kiện MBA làm việc song song:

- Cùng tổ đầu dây.
- Tỷ số MBA bằng nhau hoặc chênh lệch không quá 0,5%
- Điện áp ngắn mạch chênh lệch không quá $\pm 10\%$
- Đồng vị pha.

Tụ bù

Do trong nhà xưởng có nhiều động cơ không đồng bộ làm việc đây là nguồn công suất phản kháng làm cho hệ số công suất của nhà xưởng bị giảm, gây ảnh hưởng đến các khả năng sử dụng năng lượng của công ty đồng thời gây ảnh hưởng xấu đến lưới điện quốc gia. Để nâng cao hệ số công suất của nhà máy, nhà máy đã thực hiện trang bị các thiết bị bù hệ số công suất. Việc sử dụng hệ thống tụ bù đảm bảo cho công ty:

- Giảm hao tổn công suất
- Giảm sụt áp
- Tăng khả năng mang tải của các đường dây
- Tăng khả năng MBA

Việc lắp hệ thống tụ bù công suất để nâng cao hệ số công suất lên với ý nghĩa đầu tiên là giảm giá thành điện. Với ý nghĩa này thì nhà xưởng có những lợi ích sau:

Nâng cao hệ số công suất đem lại những ưu điểm về kỹ thuật và kinh tế, nhất là giảm tiền điện, giảm giá thành sản phẩm.

- Trong giai đoạn sử dụng điện có giới hạn theo quy định. Việc tiêu thụ năng lượng phản kháng vượt quá 40% năng lượng tác dụng ($\text{tg}\varphi > 0,4$: đây là giá trị thỏa thuận với công ty cung cấp điện) thì người sử dụng năng lượng phản kháng phải trả tiền hàng tháng theo giá hiện hành.
- Do đó, tổng năng lượng phản kháng được tính tiền cho thời gian sử dụng sẽ là: $\text{kVar (phải trả tiền)} = \text{KWh}(\text{tg}\varphi - 0,4)$
- Mặc dù được lợi về giảm bớt tiền điện, người sử dụng cần cân nhắc đến yếu tố
- Phí tổn do mua sắm, lắp đặt bảo trì các tụ điện để cải thiện hệ số công suất.

- Nghĩa thứ hai của việc nâng cao hệ số công suất nhờ lắp đặt hệ thống tụ bù
- Điện hạ thế là tối ưu hóa kinh tế – kỹ thuật.
- Cải thiện hệ số công suất cho phép người sử dụng máy biến áp, thiết bị đóng cắt và cáp nhỏ hơn V.V...đồng thời giảm tổn thất điện năng và sụt áp trong mạng điện.
- Hệ số công suất cao cho phép tối ưu hóa các phần tử cung cấp điện. Khi ấy các thiết bị điện không cần định mức dư thừa. Tuy nhiên để đạt được kết quả tốt nhất, cần đặt tụ cạnh cạnh từng phần tử của thiết bị tiêu thụ công suất phản kháng, có nghĩa là tụ bù công suất cần đặt gần thiết bị tiêu thụ điện nhất có thể.

Điện năng là một trong những dạng năng lượng quan trọng nhất trên thế giới nói chung và ở nước ta nói riêng. Điện năng sản xuất từ các nhà máy điện được truyền tải và cung cấp cho các khu công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ và sinh hoạt của con người, để đưa điện năng đến các các nơi tiêu thụ này cần qua nhiều khâu rất quan trọng. Và thiết kế cung cấp điện là một trong những khâu quan trọng đó. Hiện tại, nền kinh tế nước ta đang phát triển mạnh mẽ, đời sống của nhân dân được nâng lên nhanh chóng, dẫn đến nhu cầu dùng điện tăng trưởng không ngừng. Để đáp ứng nhu cầu đó rất đông cán bộ kĩ thuật trong và ngoài ngành điện lực đang tham gia thiết kế, lắp đặt các công trình cung cấp điện để phục vụ nhu cầu trên.

Cấp điện là một công trình điện. Để thực hiện một công trình điện tuy nhỏ cũng cần có kiến thức tổng hợp từ các ngành khác nhau, phải có sự hiểu biết về xã hội, môi trường và đối tượng cấp điện. Để từ đó tính toán lựa chọn đưa ra phương án tối ưu nhất.

Cung cấp điện là trình bày những bước cần thiết các tính toán, để lựa chọn các phần tử hệ thống điện thích hợp với từng đối tượng. Thiết kế chiếu sáng cho phân xưởng, công cộng. Tính toán chọn lựa dây dẫn phù hợp với bản thiết kế cung cấp điện, đảm bảo sụt áp chấp nhận được, có khả năng chịu dòng ngắn mạch với thời gian nhất định. Tính toán dung lượng bù cần thiết để giảm điện áp, điện năng trên lưới trung, hạ áp...

Trong tình hình kinh tế thị trường hiện nay, các xí nghiệp lớn nhỏ các tổ hợp sản xuất đều phải tự hoạch toán kinh doanh trong cuộc cạnh tranh quyết liệt về chất lượng và giá cả sản phẩm. Công nghiệp thương mại và dịch vụ chiếm một tỉ

trọng ngày càng tăng trong nền kinh tế quốc doanh và đã thực sự là khách hàng quan trọng của ngành điện lực.

Sự mất điện, chất lượng điện xấu hay do sự cố... đều ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, gây phế phẩm, giảm hiệu suất lao động. Đặc biệt ảnh hưởng rất lớn đến các xí nghiệp may, hóa chất điện tử đòi hỏi sự chính xác và liên tục cao. Do đó đảm bảo độ tin cậy cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng là mối quan tâm hàng đầu. Một xã hội có điện sẽ làm cho mức sống tăng nhanh với các trang thiết bị nội thất sang trọng nhưng nếu chúng ta lắp đặt một cách cẩu thả, thiếu tuân thủ các quy tắc an toàn sẽ rất nguy hiểm lớn đến các xí nghiệp may, hóa chất điện tử đòi hỏi sự chính xác và liên tục cao. Do đó đảm bảo độ tin cậy cấp điện, nâng cao chất lượng điện năng là mối quan tâm hàng đầu. Một xã hội có điện sẽ làm cho mức sống tăng nhanh với các trang thiết bị nội thất sang trọng nhưng nếu chúng ta lắp đặt một cách cẩu thả, thiếu tuân thủ các quy tắc an toàn sẽ rất nguy hiểm.

Một số hình ảnh của trạm điện cung cấp điện cho dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS:



Thông số của tủ điện

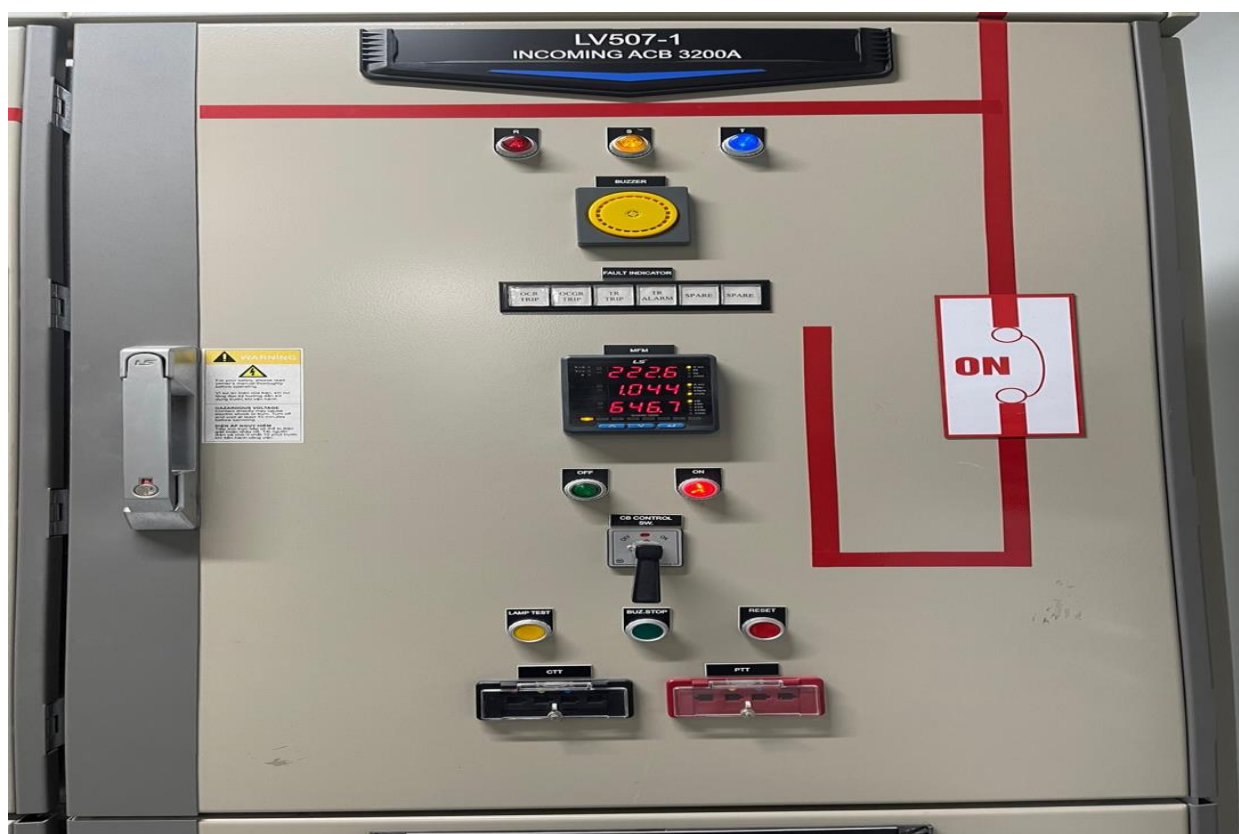


Tủ điện đầu vào

Tủ điện nhánh cho từng chuyền sản xuất (trạng thái OFF)



Tủ điện nhánh cho từng chuyền sản xuất (trạng thái ON)





CHƯƠNG 3: ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT HỆ THỐNG SẢN XUẤT TẤM NHỰA ABS

3.1. Tủ Điều Khiển Hệ Thống Ra Nhiệt Cho Heater

a. Mục đích

- Cung cấp nguồn và điều khiển chính xác quá trình gia nhiệt cho hệ thống heater trong dây chuyền sản xuất nhựa ABS.
- Giữ nhiệt độ ổn định theo giá trị đặt trước, đảm bảo chất lượng sản phẩm không bị biến dạng do sai lệch nhiệt.
- Bảo vệ hệ thống gia nhiệt khỏi các sự cố điện như quá nhiệt, quá dòng, chạm mạch.

b. Cấu tạo chính

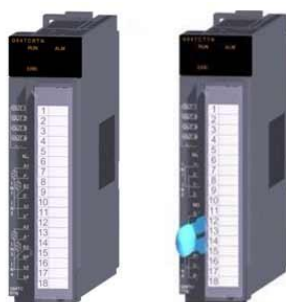
- **CB (Cầu dao bảo vệ):** Ngắt mạch khi có sự cố quá dòng hoặc ngắn mạch.
- **SSR (Solid State Relay):** Rơ-le bán dẫn đóng/ngắt dòng điện cấp cho heater một cách nhanh chóng và ổn định.
- **Module Q64TCTTN (PLC Mitsubishi):** Điều khiển nhiệt độ thông qua tín hiệu từ cảm biến và xuất lệnh điều khiển SSR.
- **Cảm biến nhiệt độ (Thermocouple/PT100):** Đo nhiệt độ thực tế tại các vị trí gia nhiệt và gửi về PLC.
- **Tủ điện công nghiệp:** Chứa các thiết bị điều khiển và bảo vệ, có lắp đặt quạt làm mát và dây nối gọn gàng đúng chuẩn an toàn điện.

c. Nguyên lý hoạt động

- Cảm biến nhiệt độ truyền tín hiệu nhiệt độ thực tế về module Q64TCTTN.
- Q64TCTTN thực hiện thuật toán PID để so sánh giữa nhiệt độ thực tế và giá trị cài đặt.
- Nếu nhiệt độ thấp hơn giá trị đặt, module sẽ xuất tín hiệu điều khiển đến SSR để cấp điện cho heater.
- Khi nhiệt độ đạt yêu cầu, tín hiệu điều khiển ngừng lại và SSR ngắt cấp điện cho heater.
- Quá trình này được lặp lại liên tục để duy trì nhiệt độ ổn định trong giới hạn cho phép.

- Trong trường hợp xảy ra sự cố, CB sẽ ngắt mạch để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

d. hình ảnh thiết bị



3.2. Bộ Điều Khiển Lập Trình PLC Mitsubishi

a. Mục đích

- Điều khiển, giám sát và tự động hóa toàn bộ quá trình vận hành của dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS.
- Nhận tín hiệu từ các cảm biến (nhiệt độ, tốc độ, vị trí...) và đưa ra các tín hiệu điều khiển tương ứng cho các thiết bị chấp hành như motor, van điện từ, SSR, servo...
- Tối ưu hóa hoạt động của hệ thống, giúp dây chuyền chạy ổn định, chính xác, an toàn và dễ dàng cài đặt, bảo trì.

b. Cấu tạo chính

- **CPU PLC Mitsubishi:** Là trung tâm xử lý chính, thực hiện chương trình điều khiển đã lập trình sẵn.
- **Module vào/ra số (DI/DO):** Nhận tín hiệu từ cảm biến và xuất tín hiệu điều khiển các thiết bị như relay, contactor, đèn báo.
- **Module vào/ra analog (AI/AO):** Dùng để xử lý tín hiệu dạng analog như nhiệt độ, áp suất, dòng điện, tốc độ motor...
- **Module truyền thông (nếu có):** Kết nối PLC với HMI, biến tần, servo, hoặc hệ thống SCADA qua các giao thức như RS485, Ethernet, CC-Link,...
- **Nguồn cấp PLC:** Cung cấp điện áp ổn định cho toàn bộ hệ thống PLC.
- **Phần mềm lập trình (GX Works, GX Developer):** Dùng để viết, nạp và giám sát chương trình điều khiển.

c. Nguyên lý hoạt động

- PLC sẽ thực hiện một chu trình lặp lại liên tục gồm: đọc tín hiệu vào, xử lý theo chương trình, xuất tín hiệu điều khiển và chờ lặp lại chu trình tiếp theo.
- Các tín hiệu từ cảm biến (nhiệt độ, tốc độ, hành trình...) được PLC nhận vào qua các module vào.
- Dựa trên logic điều khiển được lập trình sẵn, PLC xử lý và đưa ra lệnh cho các thiết bị chấp hành như SSR, motor, servo thông qua module ra.
- PLC còn giao tiếp với HMI để hiển thị thông tin, cho phép người vận hành thay đổi thông số và giám sát toàn bộ dây chuyền theo thời gian thực.

- Nhờ khả năng xử lý nhanh, linh hoạt, PLC đảm bảo dây chuyền vận hành ổn định, đồng bộ và chính xác.

d. Hình ảnh PLC.



3.3. Bộ Điều Khiển và Kiểm Soát Hệ Thống Áp Suất Nhựa

a. Mục đích

- Điều khiển và duy trì áp suất ổn định trong quá trình ép nhựa, giúp đảm bảo chất lượng sản phẩm và hiệu suất của máy extruder.
- Điều chỉnh tốc độ động cơ trục xoắn của máy extruder dựa trên áp suất nhựa để tối ưu hóa quá trình gia công, tránh tình trạng tắc nghẽn hay quá tải trong hệ thống.
- Cung cấp khả năng tự động hóa điều khiển áp suất, giúp giảm thiểu sự can thiệp thủ công và tăng tính ổn định trong sản xuất.

b. Cấu tạo chính

- **Cảm biến áp suất nhựa:** Đo lường áp suất nhựa trong quá trình sản xuất, cung cấp tín hiệu về bộ điều khiển PID.
- **Bộ điều khiển PID Gefran 2500:** Dùng để duy trì áp suất nhựa ổn định trong phạm vi yêu cầu, từ đó điều chỉnh tốc độ động cơ trục xoắn của máy extruder.
- **Động cơ trục xoắn (Screw Motor):** Điều chỉnh tốc độ dựa trên tín hiệu từ bộ PID để duy trì áp suất nhựa ổn định và đảm bảo dòng nhựa liên tục.

- **Hệ thống điều khiển PLC và HMI:** Giúp giám sát, điều chỉnh các thông số hoạt động của bộ điều khiển PID và động cơ trục xoắn.

c. Nguyên lý hoạt động

- Cảm biến áp suất nhựa đo lường áp suất trong hệ thống và truyền tín hiệu về bộ điều khiển PID Gefran 2500.
- Bộ PID so sánh áp suất thực tế với giá trị cài đặt và tính toán sai lệch để điều chỉnh tốc độ động cơ trục xoắn của máy extruder sao cho áp suất nhựa luôn ổn định.
- Khi áp suất nhựa tăng cao, bộ PID sẽ giảm tốc độ động cơ trục xoắn để giảm lưu lượng nhựa. Ngược lại, khi áp suất giảm, tốc độ động cơ sẽ được tăng lên để cung cấp thêm nhựa và duy trì áp suất ổn định.
- Các thông số và tình trạng hệ thống có thể được giám sát và điều chỉnh thông qua màn hình HMI, giúp người vận hành kiểm soát toàn bộ quá trình sản xuất.

d. hình ảnh về hệ thống PID áp suất



3.4. Thiết Bị Đo Lường Tốc Độ Để Tính Toán Cắt Chiều Dài Tấm Nhựa ABS

a. Mục đích

- Đo lường tốc độ quay của các con lăn (roller) trong hệ thống sản xuất tấm nhựa ABS, từ đó tính toán chính xác chiều dài của tấm nhựa.
- Cung cấp dữ liệu cần thiết để điều chỉnh động cơ servo và thực hiện quá trình cắt tấm nhựa theo kích thước tiêu chuẩn.
- Giúp duy trì sự chính xác trong việc cắt tấm nhựa, đảm bảo chất lượng sản phẩm và giảm thiểu sai sót trong quá trình sản xuất.

b. Cấu tạo chính

- **Encoder:** Gắn trên các trục quay của roller, sử dụng để đo tốc độ quay của roller và gửi tín hiệu về PLC.
- **PLC (Programmable Logic Controller):** Nhận tín hiệu từ encoder, tính toán chiều dài tấm nhựa dựa trên tốc độ của roller, và điều khiển động cơ servo để cắt tấm nhựa.
- **Động cơ servo:** Điều chỉnh quá trình cắt tấm nhựa theo tín hiệu từ PLC, giúp cắt tấm nhựa chính xác theo chiều dài tính toán.
- **HMI (Human-Machine Interface):** Cung cấp giao diện để người vận hành theo dõi và điều chỉnh các thông số liên quan đến tốc độ cắt và chiều dài tấm nhựa.

c. Nguyên lý hoạt động

- Encoder gắn trên roller đo tốc độ quay của roller và truyền tín hiệu này đến PLC.
- PLC sử dụng dữ liệu từ encoder để tính toán chiều dài tấm nhựa, xác định tốc độ cần thiết để duy trì độ dài chuẩn.
- Dựa trên tín hiệu từ PLC, động cơ servo sẽ điều chỉnh tốc độ cắt để tấm nhựa được cắt đúng chiều dài theo yêu cầu.
- Quá trình này được theo dõi và điều chỉnh thông qua màn hình HMI, giúp người vận hành dễ dàng kiểm soát quá trình sản xuất và can thiệp khi cần thiết.

d. Một số hình ảnh của hệ thống



3.5. Hệ Thống Biến Tần Của Trục Vít Và Bơm Bánh Răng

a. Mục đích

- Điều khiển tốc độ và mô-men xoắn của động cơ trục vít và bơm bánh răng trong quá trình ép nhựa, giúp tối ưu hóa quá trình gia công và đảm bảo sản phẩm đạt chất lượng đồng đều.
- Điều chỉnh tốc độ của các động cơ này để phù hợp với các yêu cầu thay đổi trong quá trình sản xuất, như thay đổi lưu lượng nhựa hoặc yêu cầu thay đổi tốc độ trong các giai đoạn khác nhau của quá trình ép.
- Tăng hiệu suất hoạt động của hệ thống, giảm thiểu sự tiêu thụ năng lượng và tăng độ bền cho các thiết bị cơ khí.

b. Cấu tạo chính

- **Biến tần ABB 880:** Điều khiển tốc độ của động cơ trục vít bằng cách thay đổi tần số dòng điện cung cấp cho động cơ, giúp điều chỉnh lưu lượng nhựa trong quá trình sản xuất.
- **Biến tần ABB 580:** Điều khiển tốc độ động cơ bơm bánh răng, duy trì tốc độ ổn định để đảm bảo độ ổn định của nhựa đầu ra.
- **Động cơ trục vít:** Cung cấp lực cần thiết để vận hành hệ thống trục vít trong máy extruder, giúp ép nhựa theo yêu cầu.
- **Động cơ bơm bánh răng:** Cung cấp áp suất ổn định cho hệ thống bơm nhựa trong quá trình sản xuất.
- **PLC (Programmable Logic Controller):** Quản lý và điều khiển các tín hiệu từ biến tần và động cơ, giúp đảm bảo tốc độ hoạt động ổn định và đáp ứng yêu cầu sản xuất.
- **HMI (Human-Machine Interface):** Giúp người vận hành giám sát và điều chỉnh các thông số hệ thống như tốc độ, áp suất, và mô-men xoắn của động cơ.

c. Nguyên lý hoạt động

- **Biến tần ABB 580** điều khiển tốc độ động cơ bơm bánh răng, đảm bảo tốc độ ổn định, giúp nhựa đầu ra luôn có độ ổn định cao.
- **Biến tần ABB 880** điều khiển tốc độ động cơ trục vít, nhưng tốc độ này sẽ thay đổi tùy thuộc vào áp suất nhựa, được giám sát và điều khiển qua PID controller.

- PID controller nhận tín hiệu từ các cảm biến áp suất và điều chỉnh tốc độ của động cơ trục vít sao cho áp suất nhựa luôn ở mức yêu cầu, từ đó đảm bảo chất lượng sản phẩm ổn định và đạt tiêu chuẩn.
- PLC xử lý dữ liệu từ biến tần và cảm biến áp suất, sau đó gửi tín hiệu điều khiển đến các động cơ để duy trì sự ổn định và tối ưu hóa quá trình sản xuất.
- Các thông số của hệ thống, bao gồm tốc độ, áp suất và mô-men xoắn, có thể được giám sát và điều chỉnh qua màn hình HMI.

d. Hình ảnh của hệ thống.



3.6. Hệ Thống Tủ Điện Điều Chỉnh Tốc Độ Của Băng Tải Và Robot Xếp Hàng

a. Mục đích

- Điều khiển tốc độ hoạt động của băng tải và robot xếp hàng trong dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS, giúp tối ưu hóa quá trình vận chuyển và xếp hàng.
- Đảm bảo băng tải vận chuyển các tấm nhựa và robot xếp hàng theo đúng tiến độ và yêu cầu của dây chuyền sản xuất, tránh tình trạng tắc nghẽn hoặc gián đoạn trong quá trình sản xuất.
- Duy trì tính đồng bộ và chính xác của quá trình sản xuất từ giai đoạn sản xuất đến giai đoạn xếp hàng, tăng hiệu quả hoạt động của dây chuyền.

b. Cấu tạo chính

- **Tủ điều khiển:** Tủ điện chứa các thiết bị điều khiển, biến tần, và các mạch điều khiển cần thiết để điều chỉnh tốc độ của băng tải và robot xếp hàng.
- **Biến tần ABB ACS380:** Điều khiển tốc độ của động cơ băng tải và robot, giúp điều chỉnh tốc độ di chuyển phù hợp với yêu cầu của sản xuất.
- **Động cơ SEW:** Động cơ được sử dụng cho băng tải và robot, cung cấp lực kéo và di chuyển các tấm nhựa qua các giai đoạn tiếp theo của dây chuyền sản xuất.
- **PLC (Programmable Logic Controller):** Quản lý và điều khiển các tín hiệu từ các thiết bị điều khiển và biến tần, giúp duy trì hoạt động ổn định của băng tải và robot.
- **Robot Yaskawa:** Dùng để xếp các tấm nhựa đã sản xuất vào các pallet, giúp tự động hóa quá trình này.
- **HMI (Human-Machine Interface):** Giúp người vận hành giám sát và điều chỉnh các thông số hệ thống băng tải và robot, bao gồm tốc độ và các thông số vận hành khác.

c. Nguyên lý hoạt động

- Tủ điều khiển nhận tín hiệu từ PLC và các cảm biến trong hệ thống băng tải và robot.
- Biến tần ABB 380 điều khiển tốc độ của động cơ SEW, giúp điều chỉnh tốc độ di chuyển của băng tải và robot sao cho phù hợp với tiến độ sản xuất.

- Robot Yaskawa nhận tín hiệu từ PLC để thực hiện nhiệm vụ xếp tấm nhựa vào pallet, giúp quy trình tự động hóa và giảm thiểu sự can thiệp của con người.
- PLC tính toán và điều chỉnh tốc độ của băng tải và robot, đảm bảo sự đồng bộ trong quá trình sản xuất và giúp tránh các sự cố về tắc nghẽn hoặc gián đoạn.
- Các thông số của hệ thống có thể được giám sát và điều chỉnh qua màn hình HMI, giúp người vận hành dễ dàng theo dõi và điều chỉnh khi cần thiết. HMI cung cấp giao diện dễ sử dụng, cho phép điều chỉnh trực tiếp tốc độ của băng tải và robot, giúp tối ưu hóa quy trình và giảm thiểu sai sót.

d. Hình ảnh hệ thống



KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đồ án tốt nghiệp với đề tài: *“Phân tích cấu tạo, tìm hiểu nguyên lý hoạt động dây chuyền sản xuất tấm nhựa ABS cho tủ lạnh”*, em đã có cơ hội tiếp cận sâu hơn với hệ thống thiết bị, cấu trúc vận hành và các giải pháp điều khiển hiện đại đang được ứng dụng trong công nghiệp sản xuất nhựa.

Thông qua việc phân tích từng hệ thống như: cấp điện, truyền động, điều khiển nhiệt độ, điều khiển áp suất, hệ thống cắt – kéo – đóng gói và robot xếp sản phẩm, em đã hiểu rõ hơn vai trò và mối liên hệ chặt chẽ giữa các thiết bị điện – tự động hóa trong một dây chuyền sản xuất hoàn chỉnh. Đặc biệt, việc áp dụng các thiết bị như PLC, HMI, biến tần, servo motor, encoder, cảm biến và bộ điều khiển PID vào quá trình sản xuất không chỉ giúp nâng cao hiệu suất mà còn đảm bảo sự ổn định và chính xác trong từng công đoạn.

Bên cạnh đó, việc thực hiện đề tài cũng giúp em củng cố và mở rộng kiến thức chuyên ngành điện – điều khiển, đồng thời rèn luyện tư duy kỹ thuật và khả năng làm việc với các hệ thống thực tế. Đây là những hành trang quý báu giúp em tự tin hơn khi bước vào môi trường làm việc sau khi tốt nghiệp.

Tuy nhiên, do thời gian và kiến thức còn hạn chế, đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý, đánh giá từ quý thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn về mặt chuyên môn trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô, các anh chị kỹ sư và toàn thể những người đã hỗ trợ, giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án này.