

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



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Đức Khoa

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Phạm Đức Thuận

Hải Phòng - 2024

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

**ĐỀ TÀI : NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN
MÁY MÀI GAOCE GC-950L ỨNG DỤNG ĐÁNH BÓNG
BỀ MẶT TÍNH THỂ SILICON CỦA CELL PIN NĂNG
LƯỢNG MẶT TRỜI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ LIÊN THÔNG
NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Đức Khoa

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Phạm Đức Thuận

Hải Phòng - 2024

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 Đức Khoa - MSV : 2113102007

Lớp : DCL - K25

Ngành : Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài: Nghiên cứu phương pháp điều khiển máy mài GAOCE GC-950l ứng dụng đánh bóng bề mặt tinh thể silicon của cell pin năng lượng mặt trời

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 : Phạm Đức Thuận
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học quản lý và công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2024
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2024

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN	Đã giao nhiệm vụ ĐTTN
<i>Sinh viên</i>	<i>Giảng viên hướng dẫn</i>

Hải Phòng, ngày tháng năm 2024

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: Phạm Đức Thuận

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

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Đức Khoa

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 đồ 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 2024

Giảng viên hướng dẫn

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 2024

Giảng viên chấm phản biện

MỤC LỤC

CHƯƠNG I.....	9
GIỚI THIỆU CHUNG PIN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	9
1.1. KHÁI NIỆM	9
1.2. NỀN TẢNG.....	10
1.3 VẬT LIỆU VÀ HIỆU SUẤT	11
1.4 SỰ CHUYỂN ĐỔI ÁNH SÁNG	11
1.5 QUY TRÌNH SẢN XUẤT	12
CHƯƠNG II	17
TỔNG QUAN VỀ MÁY MÀI.....	17
2.1 THÔNG SỐ THIẾT BỊ	17
2.2 TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ	18
2.3 ĐIỀU KIỆN SỬ DỤNG	18
2.4 KẾT CẤU THIẾT BỊ	18
2.5 CHỨC NĂNG CỦA TỪNG BỘ PHẬN.....	19
CHƯƠNG III	24
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MÁY MÀI	24
3.1 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN.....	25
3.2-GIAO TIẾP ĐIỀU KHIỂN HMI	54
3.3 TRUYỀN THÔNG SỬ DỤNG TRONG MÁY MÀI	63
3.4: HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN	66
KẾT LUẬN.....	74

CHƯƠNG I

GIỚI THIỆU CHUNG PIN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

1.1. KHÁI NIỆM

Pin Mặt Trời, tấm năng lượng Mặt Trời hay tấm quang điện (tiếng Anh: solar panel) bao gồm nhiều tế bào quang điện (solar cells) - là phần tử bán dẫn có chứa trên bề mặt một số lượng lớn các cảm biến ánh sáng là điốt quang, thực hiện biến đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện. Cường độ dòng điện, hiệu điện thế hoặc điện trở của pin Mặt Trời thay đổi phụ thuộc bởi lượng ánh sáng chiếu lên chúng. Tế bào quang điện được ghép lại thành khối để trở thành pin Mặt Trời (thông thường 60 hoặc 72 tế bào quang điện trên một tấm pin Mặt Trời). Tế bào quang điện có khả năng hoạt động dưới ánh sáng Mặt Trời hoặc ánh sáng nhân tạo. Chúng có thể được dùng như cảm biến ánh sáng (ví dụ cảm biến hồng ngoại), hoặc các phát xạ điện từ gần ngưỡng ánh sáng nhìn thấy hoặc đo cường độ ánh sáng.



Hình 1.1: Tế bào quang điện

Hình ảnh một tế bào quang điện thông dụng được làm từ tinh thể silicon. Trên bề mặt pin được phủ các đường dẫn bằng kim loại với các nhánh nhỏ hơn tỏa ra trên bề mặt pin để thu thập electron sinh ra bởi hiệu ứng quang điện.

Sự chuyển đổi này thực hiện theo hiệu ứng quang điện. Hoạt động của pin Mặt Trời được chia làm ba giai đoạn:

- Đầu tiên năng lượng từ các photon ánh sáng được hấp thụ và hình thành các cặp electron-hole trong chất bán dẫn.

Các cặp electron-hole sau đó bị phân chia bởi ngăn cách tạo bởi các loại chất bán dẫn khác nhau (p-n junction). Hiệu ứng này tạo nên hiệu điện thế của pin Mặt Trời. Pin Mặt Trời sau đó được nối trực tiếp vào mạch ngoài và tạo nên dòng điện.

Các pin năng lượng Mặt Trời có nhiều ứng dụng trong thực tế. Do giá thành còn đắt, chúng đặc biệt thích hợp cho các vùng mà điện lưới khó vươn tới như núi cao, ngoài đảo xa, hoặc phục vụ các hoạt động trên không gian; cụ thể như các vệ tinh quay xung quanh quỹ đạo Trái Đất, máy tính cầm tay, các máy điện thoại cầm tay từ xa, thiết bị bơm nước,... Các tấm pin năng lượng Mặt Trời được thiết kế như những modul thành phần, được ghép lại với nhau tạo thành các tấm năng lượng Mặt Trời có diện tích lớn, thường được đặt trên nóc các tòa nhà nơi chúng có thể có ánh sáng nhiều nhất, và kết nối với bộ chuyển đổi của mạng lưới điện. Các tấm pin Mặt Trời lớn ngày nay được lắp thêm bộ phận tự động điều khiển để có thể xoay theo hướng ánh sáng, giống như loài hoa hướng dương hướng về ánh sáng Mặt Trời.

1.2. NỀN TẢNG

Tìm hiểu về pin Mặt Trời, thì cần một chút lý thuyết nền tảng về vật lý chất bán dẫn. Để đơn giản, miêu tả sau đây chỉ giới hạn hoạt động của một pin năng lượng tinh thể silic.

Nguyên tố Silic thuộc nhóm IVA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, tức là có 4 electron lớp ngoài cùng. Silic nguyên tố không tìm thấy trong tự nhiên mà tồn tại dạng hợp chất phân tử ở thể rắn. Cơ bản có hai loại chất rắn silicon, là vô định hình (không có trật tự sắp xếp) và tinh thể (các nguyên tử sắp xếp theo thứ tự dãy không gian 3 chiều). Pin năng lượng Mặt Trời phổ biến nhất là dạng đa tinh thể silicon.

Silic là vật liệu bán dẫn. Nghĩa là trong thể rắn của silic, tại một tầng năng lượng nhất định, electron có thể đạt được, và một số tầng năng lượng khác thì không được. Đơn giản hiểu là có lúc dẫn điện, có lúc không dẫn điện. Lý thuyết này căn cứ theo thuyết cơ học lượng tử.

Ở nhiệt độ phòng thí nghiệm (khoảng 28 °C), Silic nguyên chất có tính dẫn điện kém (cơ học lượng tử giải thích mức năng lượng Fermi trong tầng trống). Trong thực tế, để tạo ra các phân tử silic có tính dẫn điện tốt hơn, chúng được thêm vào một lượng nhỏ các nguyên tử nhóm III hay V trong bảng tuần hoàn hóa học. Các nguyên tử này chiếm vị trí của nguyên tử silic trong mạng tinh thể, và liên kết với các nguyên tử silic bên cạnh tương tự tạo thành một mạng silic (mạng tinh thể). Tuy nhiên các phân tử nhóm III có 3 electron ngoài cùng và nguyên tử nhóm V có 5 electron ngoài cùng, vì thế nên có chỗ trong mạng tinh thể có dư electron còn có chỗ thì thiếu electron. Vì thế các electron thừa hay thiếu electron (gọi là lỗ trống) không tham gia vào các kết nối mạng tinh thể. Chúng có thể tự do di chuyển trong khối tinh thể. Silic kết hợp với nguyên tử nhóm III (nhôm hay gali) được gọi là loại bán dẫn p bởi vì năng

lượng chủ yếu mang điện tích dương (positive), trong khi phần kết hợp với các nguyên tử nhóm V (phosphor, asen) gọi là bán dẫn n vì mang năng lượng âm (negative). Lưu ý rằng cả hai loại n và p có năng lượng trung hòa, tức là chúng có cùng năng lượng dương và âm, loại bán dẫn n, loại âm có thể di chuyển xung quanh, tương tự ngược lại với loại p.

1.3 VẬT LIỆU VÀ HIỆU SUẤT

Đã có nhiều loại vật liệu khác nhau được thử nghiệm chế tạo pin Mặt Trời. Có hai tiêu chuẩn đánh giá, là hiệu suất và giá cả.

Hiệu suất là tỉ số giữa năng lượng điện từ và năng lượng ánh sáng Mặt Trời. Vào buổi trưa một ngày trời trong, ánh Mặt Trời tỏa nhiệt khoảng 1000 W/m^2 . trong đó 10% hiệu suất của 1 module 1 m^2 cung cấp năng lượng khoảng 100 W. hiệu suất của pin Mặt Trời thay đổi từ 6% từ pin Mặt Trời làm từ silic vô định hình, và có thể lên đến 30% hay cao hơn nữa.

Ngày nay thì vật liệu chủ yếu chế tạo pin Mặt Trời (và cho các thiết bị bán dẫn) là silic dạng tinh thể. Pin Mặt Trời từ tinh thể silic chia ra thành ba loại:

- Một tinh thể hay tinh thể đơn (module) sản xuất dựa trên quá trình Czochralski. Đơn tinh thể loại này có hiệu suất tới 16%. Chúng thường rất đắt tiền do được cắt từ các thỏi silic hình ống, các tấm đơn thể này có các mặt trống ở góc nối các module.
- Đa tinh thể làm từ các thỏi đúc - đúc từ silic nung chảy cẩn thận được làm nguội và làm rắn. Các pin này thường rẻ hơn các đơn tinh thể, tuy nhiên hiệu suất kém hơn. Tuy nhiên chúng có thể tạo thành các tấm vuông che phủ bề mặt nhiều hơn đơn tinh thể bù lại cho hiệu suất thấp của nó.
- Dải silic tạo từ các miếng phim mỏng từ silic nóng chảy và có cấu trúc đa tinh thể. Loại này thường có hiệu suất thấp nhất, tuy nhiên loại này rẻ nhất trong các loại vì không cần phải cắt từ thỏi silicon.

Nền tảng chế tạo dựa trên Công nghệ sản xuất tấm mỏng, có độ dày $300 \mu\text{m}$ và xếp lại để tạo nên các module tạo thành các loại pin trên.

1.4 SỰ CHUYỂN ĐỔI ÁNH SÁNG

Khi một photon chạm vào một mảnh silic, một trong hai điều sau sẽ xảy ra: Photon truyền trực xuyên qua mảnh silic. Điều này thường xảy ra khi năng lượng của photon thấp hơn năng lượng đủ để đưa các hạt electron lên mức

năng lượng cao hơn. Năng lượng của photon được hấp thụ bởi silic. Điều này thường xảy ra khi năng lượng của photon lớn hơn năng lượng để đưa electron lên mức năng lượng cao hơn.

Khi photon được hấp thụ, năng lượng của nó được truyền đến các hạt electron trong mạng tinh thể. Thông thường các electron này thuộc lớp ngoài cùng, và thường được kết dính với các nguyên tử lân cận vì thế không thể di chuyển xa. Khi electron được kích thích, trở thành dẫn điện, các electron này có thể tự do di chuyển trong chất bán dẫn. Khi đó nguyên tử sẽ thiếu 1 electron và đó gọi là "lỗ trống". Lỗ trống này tạo điều kiện cho các electron của nguyên tử bên cạnh di chuyển đến và điền vào "lỗ trống", điều này tạo ra lỗ trống cho nguyên tử lân cận có "lỗ trống". Cứ tiếp tục như vậy "lỗ trống" di chuyển xuyên suốt mạch bán dẫn.

Một photon chỉ cần có năng lượng lớn hơn năng lượng đủ để kích thích electron lớp ngoài cùng dẫn điện. Tuy nhiên, tần số của Mặt Trời thường tương đương 6000°K , vì thế nên phần lớn năng lượng Mặt Trời đều được hấp thụ bởi silic. Tuy nhiên hầu hết năng lượng Mặt Trời có tác dụng nhiệt nhiều hơn là năng lượng điện sử dụng được.

Ngành công nghiệp năng lượng mặt trời đang trải qua một giai đoạn phát triển đáng chú ý trong bối cảnh các vấn đề về biến đổi khí hậu và tình trạng cạn kiệt nguồn tài nguyên, năng lượng mặt trời đã trở thành một lựa chọn hấp dẫn để đáp ứng nhu cầu năng lượng của con người và đóng góp vào việc bảo vệ môi trường.

1.5 QUY TRÌNH SẢN XUẤT

Bước 1: Cát

Tất cả đều được bắt đầu bằng nguyên liệu thô, hầu hết các tấm pin năng lượng mặt trời đều được làm từ silicon, là thành phần chính trong cát biển tự nhiên nên trong trường hợp này chúng tôi sử dụng nguồn nguyên liệu chính là cát. Silicon là nguyên vật liệu dễ kiếm, dễ có và nó là nguyên tố có sẵn nhiều thứ hai của Trái Đất.

Tuy nhiên, việc chuyển đổi cát thành silicon cao cấp có chi phí rất cao và là một quá trình tiêu tốn nhiều năng lượng. Silic có độ tinh khiết cao được sản xuất từ cát thạch anh trong lò phản ứng hồ quang ở nhiệt độ cao

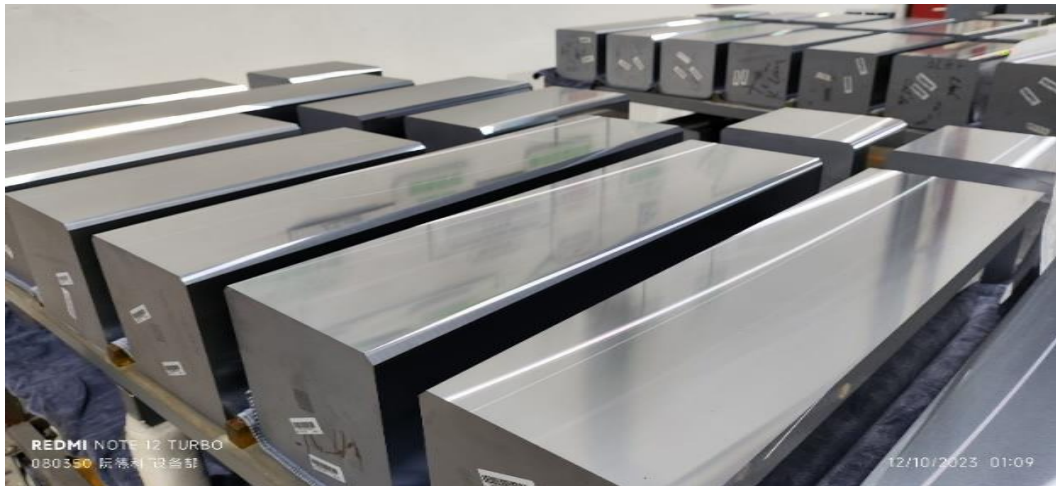
Bước 2: Thỏi

Silic ở hình dạng nguyên liệu thô thường có hình dạng là đá rắn. Hàng trăm loại đá loại đá này được nấu chảy ở nhiệt độ rất cao để tạo thành thỏi có

hình dạng hình trụ. Để đạt được hình dạng mong muốn, một lò nung hình trụ bằng thép được tạo ra và sử dụng riêng cho mục đích này. Trong quá trình nung chảy, người ta sẽ quan sát và chú ý đến tất cả các nguyên tử, để chúng tạo ra các liên kết hoàn hảo theo cấu trúc và định hướng mong muốn. Boron được thêm vào quá trình này để tạo ra cực tính điện dương của Silicone Tế bào đơn tinh thể được sản xuất từ một tinh thể silicon. Mono silicon có hiệu suất cao hơn trong quá trình chuyển đổi quang năng thành điện năng, do đó giá của các tấm pin đơn tinh thể thường sẽ cao hơn. Tế bào polysilicone được tạo ra từ việc nấu chảy các tinh thể silicon với nhau. Bạn có thể dễ dàng nhận ra chúng nhờ lớp kính vỡ do các tinh thể silicon khác nhau tạo ra. Sau khi được làm nguội, gia công tạo hình và **quá trình mài và đánh bóng được thực hiện, để lại các mặt phẳng phi.**



Hình 1.2: Silicon thỏi



Hình 1.3: Silicon sau khi gia công tạo hình và mài bóng

Bước 3: Wafers

Wafers đại diện cho bước tiếp theo trong quá trình sản xuất. Thỏi silicon được cắt thành các đĩa mỏng, còn được gọi là tấm xốp. Máy cưa dây được sử dụng trong trường hợp này để cắt chính xác hơn. Độ mỏng của tấm wafer tương tự như một tờ giấy.

Vì silicon nguyên chất có độ sáng bóng có thể phản chiếu ánh sáng mặt trời. Để giảm lượng ánh sáng mặt trời bị mất đi, một lớp phủ chống phản xạ được phủ trên tấm silicon.

Bước 4: Xử lý tấm wafers



Hình 1.4: Tấm Waffer

Các quá trình sau đây có thể chuyển đổi tấm wafer thành một pin mặt trời có khả năng chuyển đổi quang năng năng lượng mặt trời thành điện năng.

Mỗi tấm wafer đang được xử lý và các dây dẫn kim loại được thêm vào trên mỗi bề mặt. Các dây dẫn cung cấp cho wafer trên bề mặt như một ma trận. Lớp phủ sẽ tạo điều kiện thuận lợi hơn trong việc hấp thụ ánh sáng mặt trời, thay vì phản xạ lại ánh sáng mặt trời.

Trong một buồng đốt giống như lò nung, photpho được khuếch tán thành một lớp mỏng trên bề mặt của các tấm wafer. Điều này sẽ tích điện bề mặt với một hướng điện âm. Sự kết hợp giữa bo và photpho sẽ tạo ra đường giao nhau giữa âm và dương, điều này rất quan trọng đối với sự tương thích với các tế bào PV.

Bước 5: Ghép tấm

Các pin năng lượng mặt trời được hàn với nhau, sử dụng các đầu nối kim loại để liên kết các tế bào. Các tấm pin mặt trời được làm từ tế bào năng lượng được kết nối với nhau theo cấu trúc giống như ma trận. Các sản phẩm tiêu chuẩn hiện tại trên thị trường là:

- 48 ô – Thích hợp có các mái nhà nhỏ
- 60 ô – Đây là kích thước tiêu chuẩn
- 72 ô – bảng điều khiển này được sử dụng cho các công trình quy mô lớn.

Sau khi các ô được ghép lại với nhau một cách hoàn hảo, một lớp kính mỏng (khoảng 6-7mm) được thêm vào ở mặt trước, hướng về phía mặt trời. Tấm kính này được làm từ vật liệu gốc polyme, có độ bền cực cao. Điều này sẽ ngăn không cho nước, đất và các vật liệu khác xâm nhập vào bảng điều khiển, giúp cho các tấm pin có độ bền cao hơn. Sau đó, các hộp nối được thêm vào để kích hoạt các kết nối bên trong mô-đun.

Khung sẽ là phần lắp ráp và kết hợp tất cả lại với nhau. Khung cũng sẽ bảo vệ tấm pin khỏi các tác động va đập và thời tiết. Việc sử dụng khung cũng sẽ cho phép gắn bảng điều khiển theo nhiều cách khác nhau, ví dụ như kẹp gắn.

EVA (ethylene vinyl acetate) là chất keo kết dính mọi thứ lại với nhau. Điều rất quan trọng là chất lượng của chất bao bọc phải cao để không làm hỏng tế bào trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

Bước 6: Kiểm tra các mô-đun

Đây là bước khá quan trọng quyết định chất lượng của sản phẩm thương hiệu trước khi cho ra thị trường. Khi mô-đun đã sẵn sàng, việc kiểm tra được thực hiện một cách nghiêm ngặt để đảm bảo các ô hoạt động như mong đợi. STC (điều kiện kiểm tra tiêu chuẩn) được sử dụng làm tham điểm tham chiếu. Làm sạch và kiểm tra là những bước cuối cùng và cực kỳ quan trọng

trước khi các mô-đun được đưa ra thị trường hoặc được chuyển đến các cơ sở kinh doanh.

Nghiên cứu và phát triển trong ngành năng lượng mặt trời đang định hướng đến việc giảm chi phí sản xuất của các tấm pin năng lượng mặt trời và tăng hiệu suất. Ngành sản xuất bảng điều khiển năng lượng mặt trời đang được quan tâm và phát triển mạnh, dự kiến tương lai sắp tới năng lượng mặt trời sẽ thay thế các nguồn năng lượng thông thường, chẳng hạn như nhiên liệu hóa thạch.

CHƯƠNG II

TỔNG QUAN VỀ MÁY MÀI

2.1 THÔNG SỐ THIẾT BỊ

Dòng: GC-GP950L

Tên: Máy tích hợp mài và đánh bóng thanh silicon

Máy tích hợp mài, đánh bóng và vát mép được tích hợp sử dụng để gia công mài, đánh bóng và vát mép cho các khối silicon đơn và đa tinh thể, các thanh vuông hình chữ nhật song song và bốn mặt phẳng, đồng thời có thể đáp ứng các chức năng điều khiển của mài thô, mài mịn, một mặt, một mặt cong đơn.

Bảng 1: Thông số thiết bị

1. Bộ phận cơ học	
Kích thước thiết bị	Khoảng 5600 (Dài) x 2600 (Rộng) x 2450(Cao) mm
Trọng lượng thiết bị	Khoảng 12000 kg
2. Quy cách gia công thanh silicon	
Khoảng cách mép gia công	159,75 ~ 189,75mm (trước khi gia công) 158,75 ~ 188,75mm (sau khi gia công)
Gia công vát mép (đa tinh thể)	C 0.2 ~ C 10mm
Gia công độ phẳng của các mặt thanh vuông	≤1mm
Gia công độ vuông góc của phần cuối thanh vuông và bốn mặt phẳng	≤2mm
Phạm vi chiều dài mài	Đơn tinh thể 200~950mm
Chất lượng ngoại quan bề mặt mài	Không có bất thường như vết mài, chênh lệch màu sắc, sút mẻ, rơi silicon, v.v.

2.2 TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

1. Quy phạm thiết kế phân phối điện hạ áp GB 50054
2. Quy phạm thiết kế hệ thống cung cấp và phân phối điện GB 50052
3. Biểu trưng đóng gói, vận chuyển và bảo quản GB/T 191
4. An toàn cơ điện thiết bị cơ điện GB 5226.1 phần 1: Điều kiện kỹ thuật chung
5. Điều kiện kỹ thuật chung GB/T 7344 của động cơ servo AC
6. Linh kiện gang xám GB/T 9439
7. Biển báo GB/T 13306
8. Điều kiện kỹ thuật chung GB/T 16439 của hệ thống servo AC
9. Cặp vít bi GB/T 17587.3 phần 3: Điều kiện và kiểm tra nghiệm thu
10. Thanh dẫn hướng tuyến tính JB/T 7175.4
11. An toàn cơ điện thiết bị cơ điện IEC 60204-12005

2.3 ĐIỀU KIỆN SỬ DỤNG

Điện áp hoạt động: 380V AC 50Hz

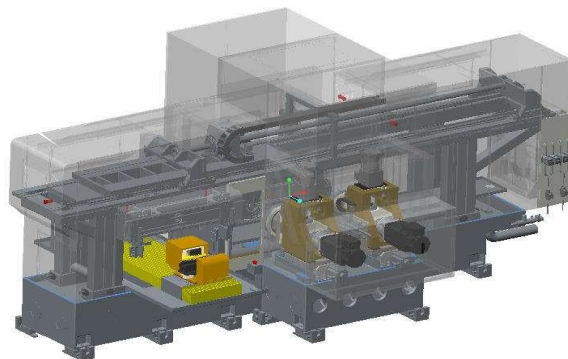
Điện áp điều khiển: 24V DC

Tổng công suất điện: 50KVA

Nhiệt độ phòng xung quanh 25 ± 2 °C

Độ ẩm tương đối: 45% ~ 75%

2.4 KẾT CẤU THIẾT BỊ



Hình 2.1: Ảnh mô phỏng kết cấu tổng quát

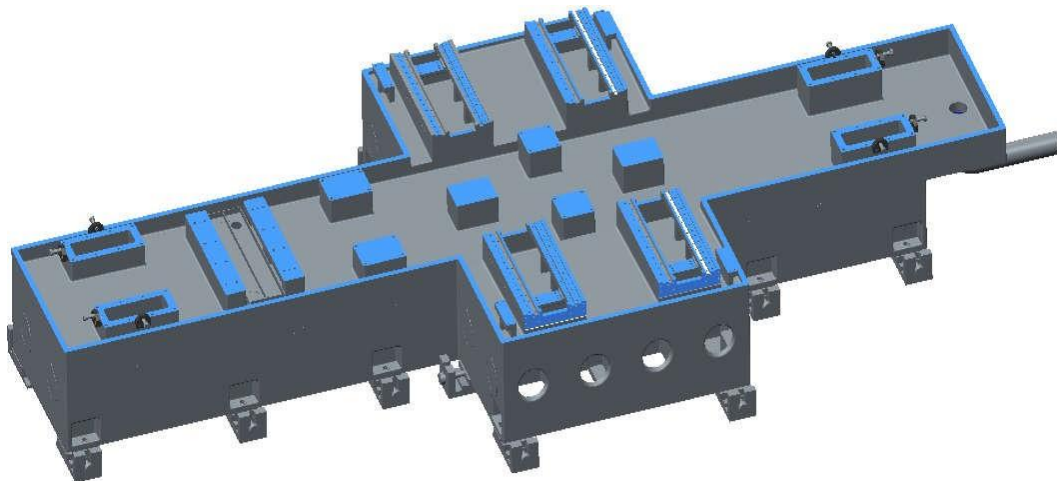
Các thiết bị chủ yếu bao gồm khung máy, cột đứng, tổ hợp vận chuyển nâng hạ vật liệu, thiết bị đo và định vị chiều cao, đầu và ụ kẹp thanh silicon, tổ hợp truyền động bộ phận kẹp thanh silicon, tổ hợp nạp phôi bánh mài, tổ hợp nâng hạ trục chính bánh mài, công cụ định hình bánh mài kim cương, hệ thống bôi trơn, hệ thống khí nén, v.v.

2.5 CHỨC NĂNG CỦA TỪNG BỘ PHẬN

2.5.1-Khung máy

Chức năng: Đóng vai trò hỗ trợ cố định cho toàn bộ thiết bị, bố trí trang bị hợp lý. Chịu sự rung động của trục mài trong quá trình mài.

Cấu tạo: đế, chân đệm điều chỉnh cao độ, miếng đệm bằng điều chỉnh.

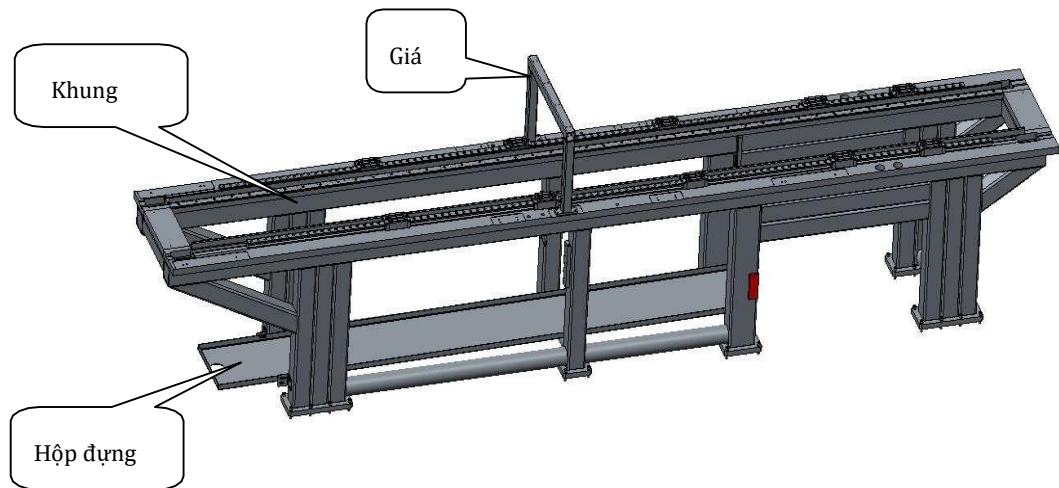


Hình 2.2: Chân đế máy

2.5.2-Cột đứng

Chức năng: Đóng vai trò hỗ trợ cố định cho bàn trượt nạp liệu, đồng thời có tác dụng dẫn hướng cho ray dẫn hướng.

Cấu tạo: khung cột, giá đỡ, máng thu nước thải

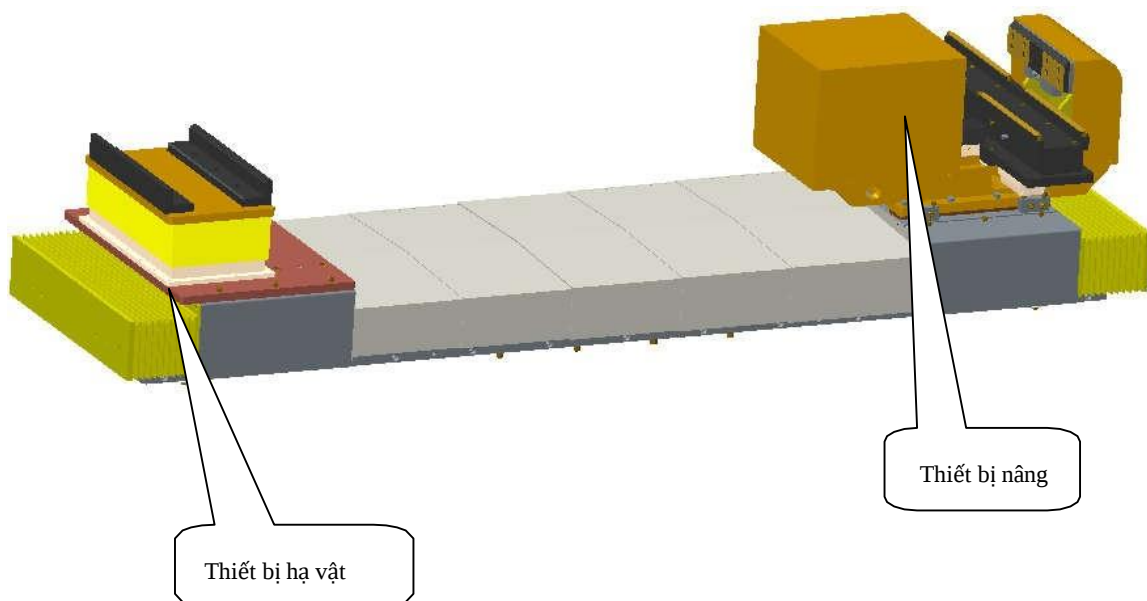


Hình 2.3: Khung máy

2.5.3-Tổ hợp vận chuyển tải và dỡ vật liệu

Chức năng: Hỗ trợ việc nạp và dỡ phôi, đảm bảo phôi đạt đến vị trí xếp dỡ chính xác.

Cấu tạo: thiết bị nâng, hạ, thiết bị chuyển động.

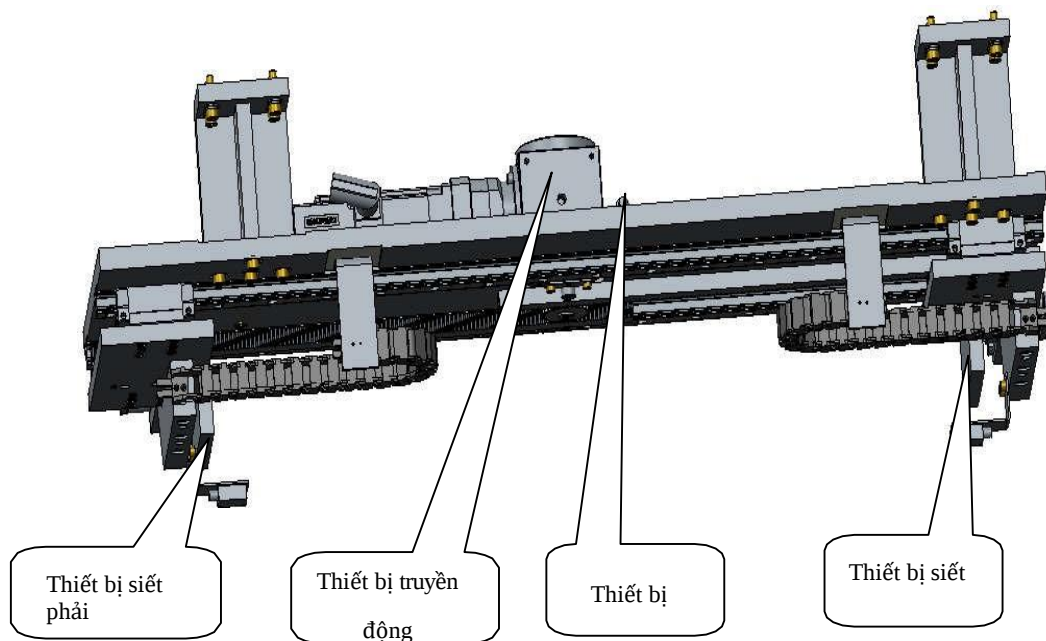


Hình 2.4: Tổ hợp tải và dỡ phôi

2.5.4-Thiết bị định vị và đo chiều cao

Chức năng: Đo chiều cao của phôi, xác định tâm chiều cao của phôi; đo kích thước ngang của phôi, xác định tâm ngang của phôi.

Cấu tạo: Thiết bị siết trái, thiết bị siết phải, thiết bị truyền động, thiết bị đo

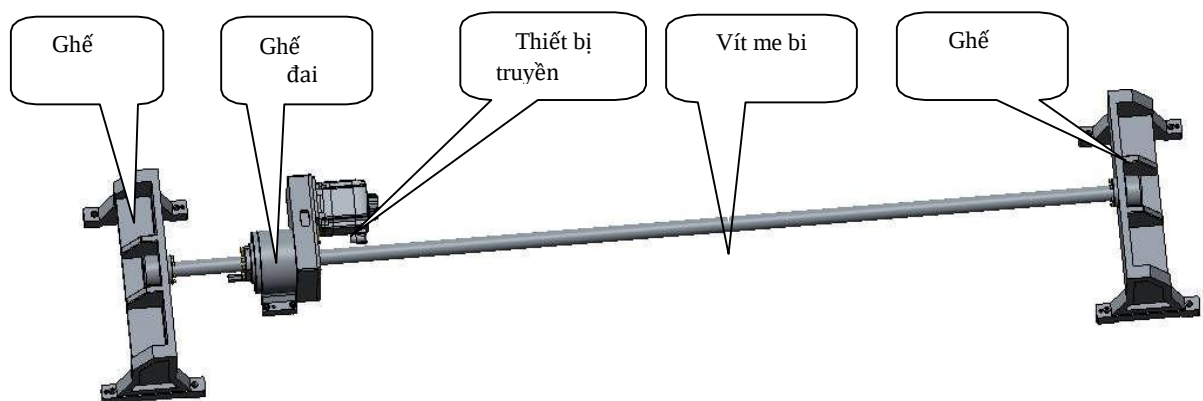


Hình 2.5: Định vị và đo chiều cao

2.5.6-Tổ hợp truyền động của bộ kẹp thanh silicon

Chức năng: Dẫn động bộ kẹp thanh silicon di chuyển, đảm bảo tốc độ di chuyển và độ chính xác của bộ kẹp thanh silicon.

Cấu tạo: gối đỡ, gối đai ốc, thiết bị dẫn động, vít me bi.

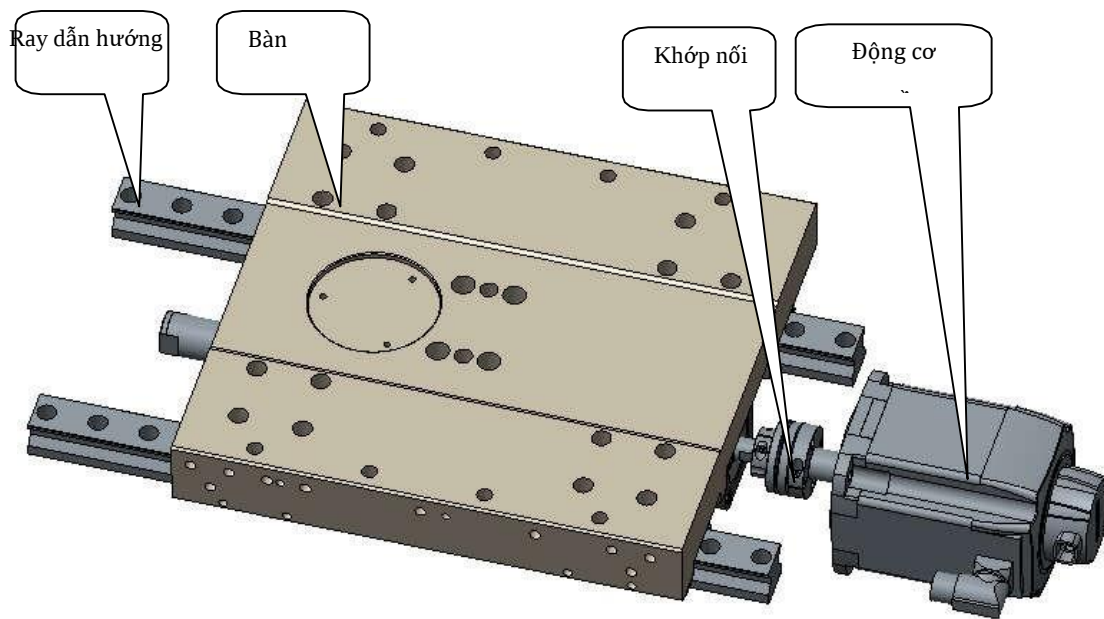


Hình 2.6: Tổ hợp truyền động kẹp

2.5.7-Tổ hợp nạp phôi bánh mài

Chức năng: Điều khiển nạp phôi của bánh mài trong quá trình mài, chịu lực mài của bánh mài.

Cấu tạo: Ray dẫn hướng, bàn trượt, khớp nối, động cơ truyền động.

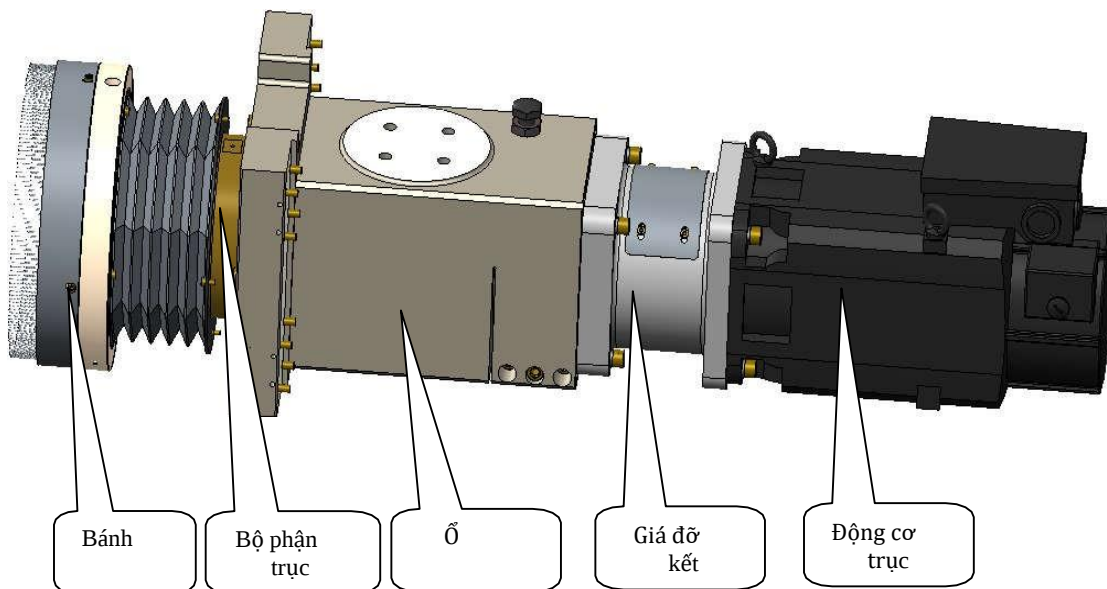


Hình 2.7: Tổ hợp nạp phôi

2.5.8-Tổ hợp bánh mài và trục chính của bánh mài

Chức năng: Tốc độ quay cao, tạo ra lực mài, thực hiện công việc mài.

Cấu tạo: Bánh mài, bộ phận trục chính, giá đỡ trượt, giá đỡ kết nối, động cơ trục chính.

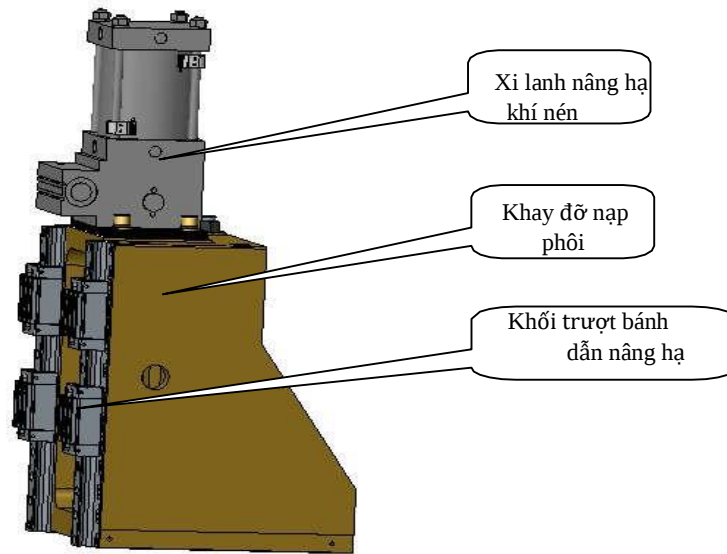


Hình 2.8: Bánh mài và động cơ

2.5.9-Tổ hợp nâng hạ trục chính bánh mài

Chức năng: Dẫn động cho sự di chuyển lên xuống của giá đỡ trượt, duy trì vị trí bánh mài khi di chuyển lên xuống.

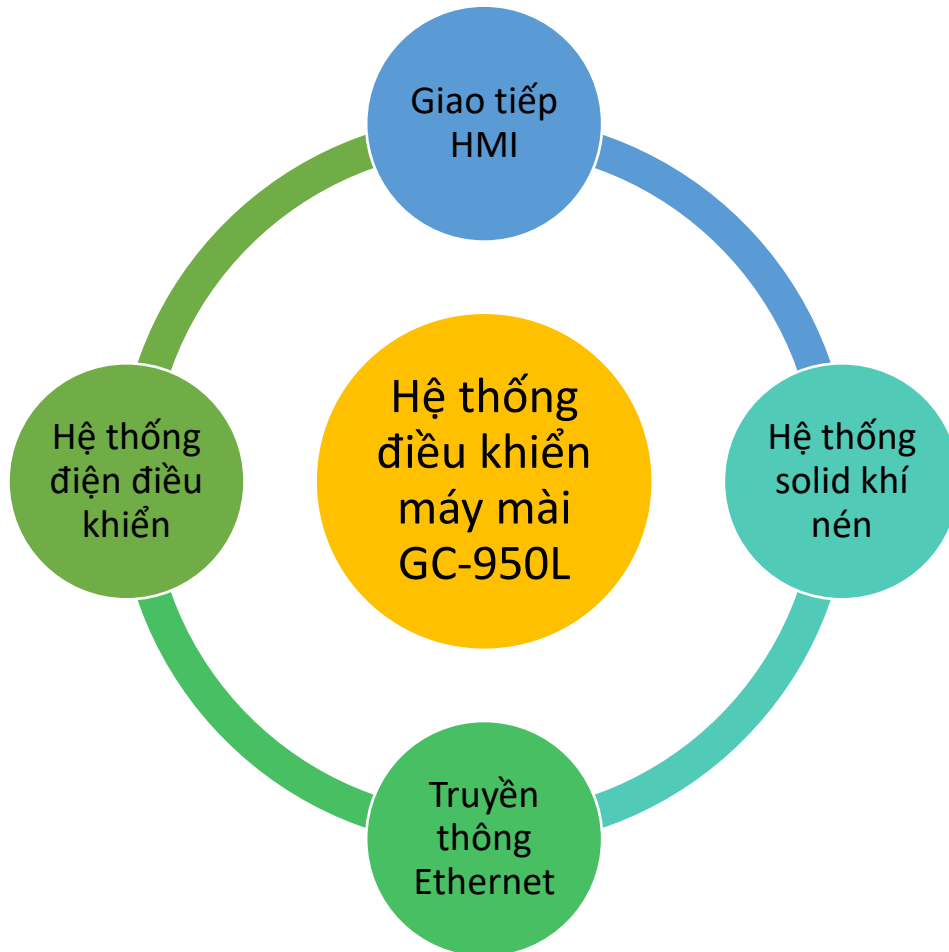
Cấu tạo: Để máy nạp phôi, khối trượt bánh dẫn nâng hạ, xi lanh nâng hạ khí nén.



Hình 2.9: Tổ hợp nâng hạ bánh mài

CHƯƠNG III

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MÁY MÀI

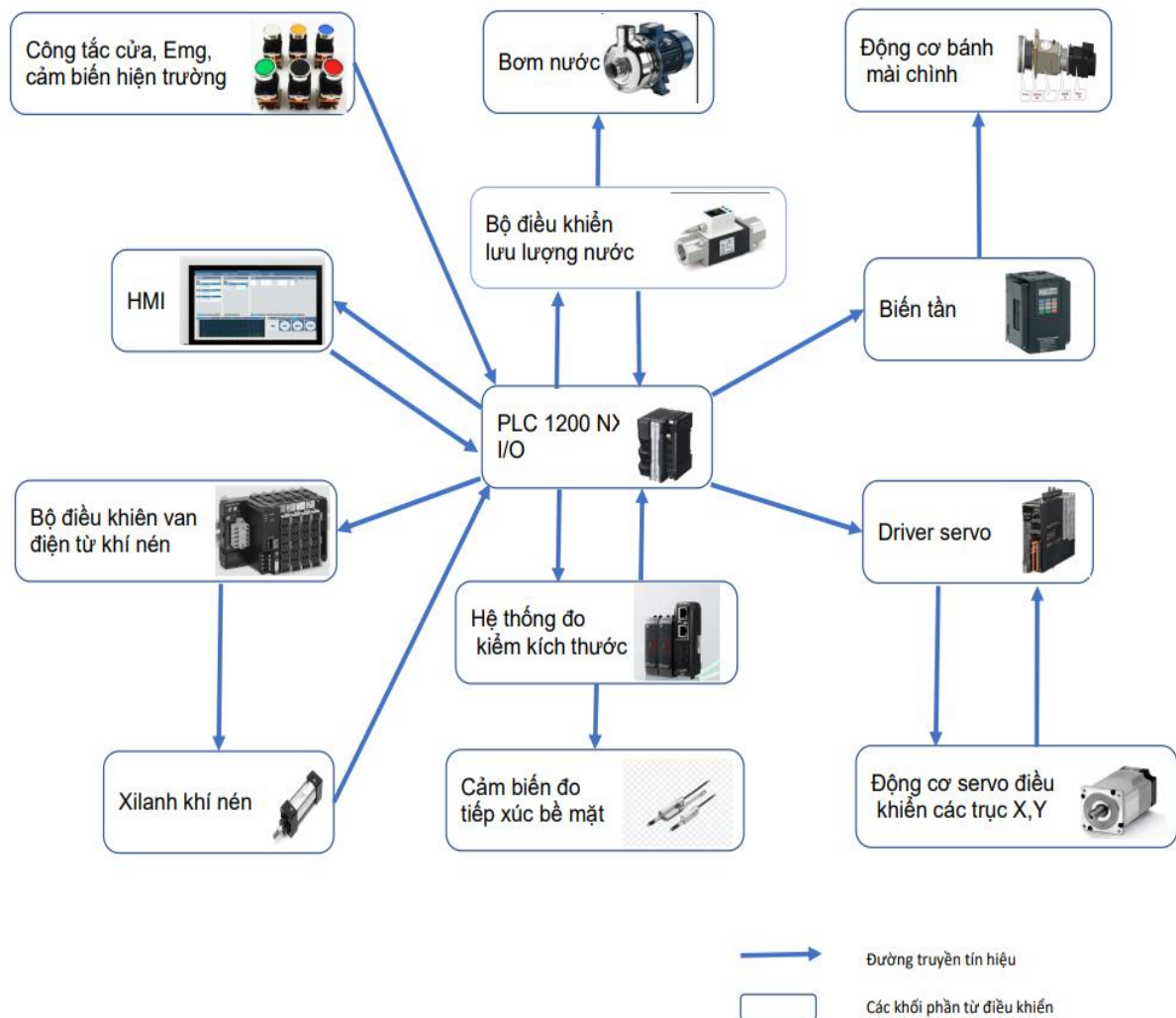


Hình 3.1: Hình mô tả hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển của máy mài gồm 4 thành phần là :

- 1, Hệ thống điều khiển điện.
- 2, Giao tiếp HMI
- 3, Hệ thống solid khí nén
- 4, Truyền thông Ethernet

3.1 HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN



Hình 3.2: Sơ đồ hệ thống điện điều khiển máy mài bằng GC-950L

3.1.1 Các phần tử chính

PLC Omron NX1200: kết nối máy tính và các phần tử điều khiển: driver động cơ, biến tần, các cảm biến.

Phần mềm Sysmac studio : Phần mềm xử lý tín hiệu tích hợp trong PLC

Driver servo và động cơ servo: có nhiệm vụ chuyển động cho các bàn máy để tạo nên quỹ đạo chuyển động của các trục gia công theo yêu cầu hệ thống.

Biến tần: điều khiển động cơ trục chính bánh mài

Động cơ mài : là động cơ AC 3 pha có nhiệm vụ quay bánh mài

Hệ thống đo kiểm kích thước: đo kiểm kích thước gia công

3.1.2 Chức năng

A, Động cơ AC Servo và bộ điều khiển

Nhờ sự phát triển vượt bậc của công nghệ điều khiển điện, hiện nay chuyển động các trục trong máy công cụ điều khiển số dùng khá phổ biến động cơ AC Servo. Hình 3.3 chỉ ra cấu tạo của động cơ AC Servo



Hình 3.3: Động cơ AC Servo

Khi lựa chọn động cơ người thiết kế phải xem xét nhiều yếu tố và các đặc trưng về dải tốc độ, sự biến đổi momen tốc độ, tính thuận nghịch, chu kỳ làm việc, momen khởi động và công suất yêu cầu.

Đặc biệt lưu ý tới đường cong momen tốc độ động cơ bởi vì các đường cong này cho ta những thông tin quan trọng để lựa chọn công suất chúng ta cần chọn lựa các vấn đề sau:

1, Momen khởi động động cơ:

Momen ở tốc độ quay bằng 0 được gọi là momen khởi động cơ. Để động cơ tự khởi động được, động cơ phải sinh ra momen lớn hơn momen ma sát và momen tải đặt lên trục của nó. Nếu gọi a là gia tốc góc của động cơ và được đo bằng Rad/s^2 , T_m là momen động cơ, $T_{\text{tải}}$ là momen tải đặt lên trục động cơ và J là momen quán tính của Rôto và tải ta có quan hệ:

$$a = (T_m - T_{\text{tải}}) / J$$

2, Tốc độ cực đại của động cơ.

Là tốc độ quay lớn nhất khi momen động cơ bằng 0. Tốc độ này gọi là tốc độ không tải.

3, Công suất yêu cầu tải.

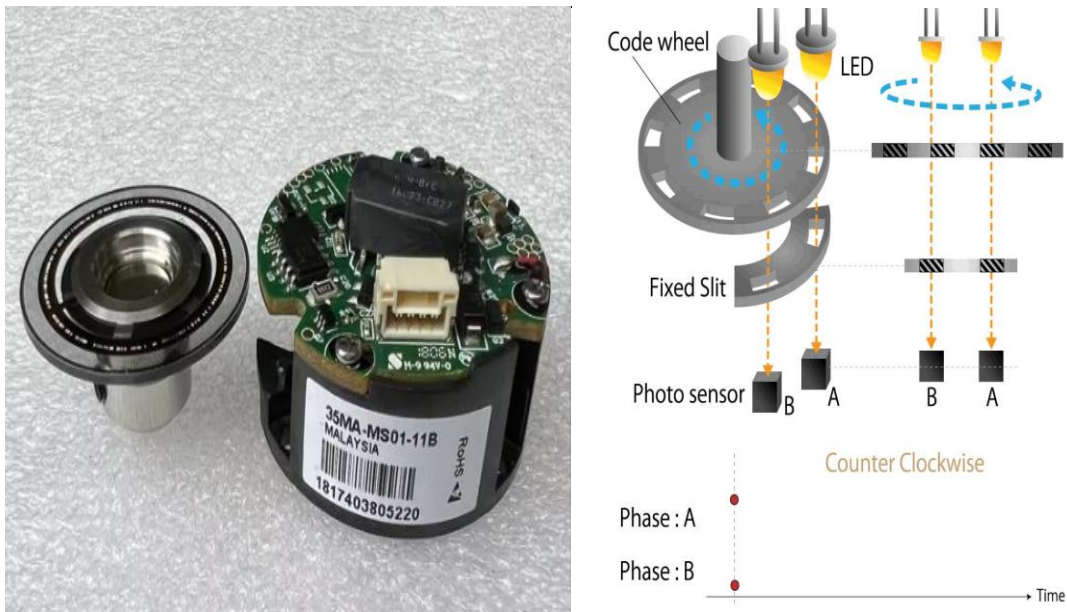
Cần chọn động cơ sao cho có thể đáp ứng tốt được yêu cầu tải trong chu kỳ làm việc, nghĩa là công suất động cơ phải lớn hơn hoặc bằng công suất tải.

4, Độ phân giải của encoder.

Độ phân giải của encoder hay là số xung trên một vòng quay mà encoder nhận được, điều này có ý nghĩa trong việc điều khiển và giám sát vị trí góc quay của động cơ. Độ phân giải của encoder sau động cơ càng lớn thì cấp chính xác hệ thống càng cao.

5, Cấu tạo và nguyên lý hoạt động.

Một động cơ AC Servo thường có 2 bộ phận chính, một là động cơ không đồng bộ hoặc đồng bộ 3 pha, hai là encoder. Encoder được gắn liền với động cơ và nhận tín hiệu về vị trí cũng như tốc độ để phản hồi đến driver Servo.



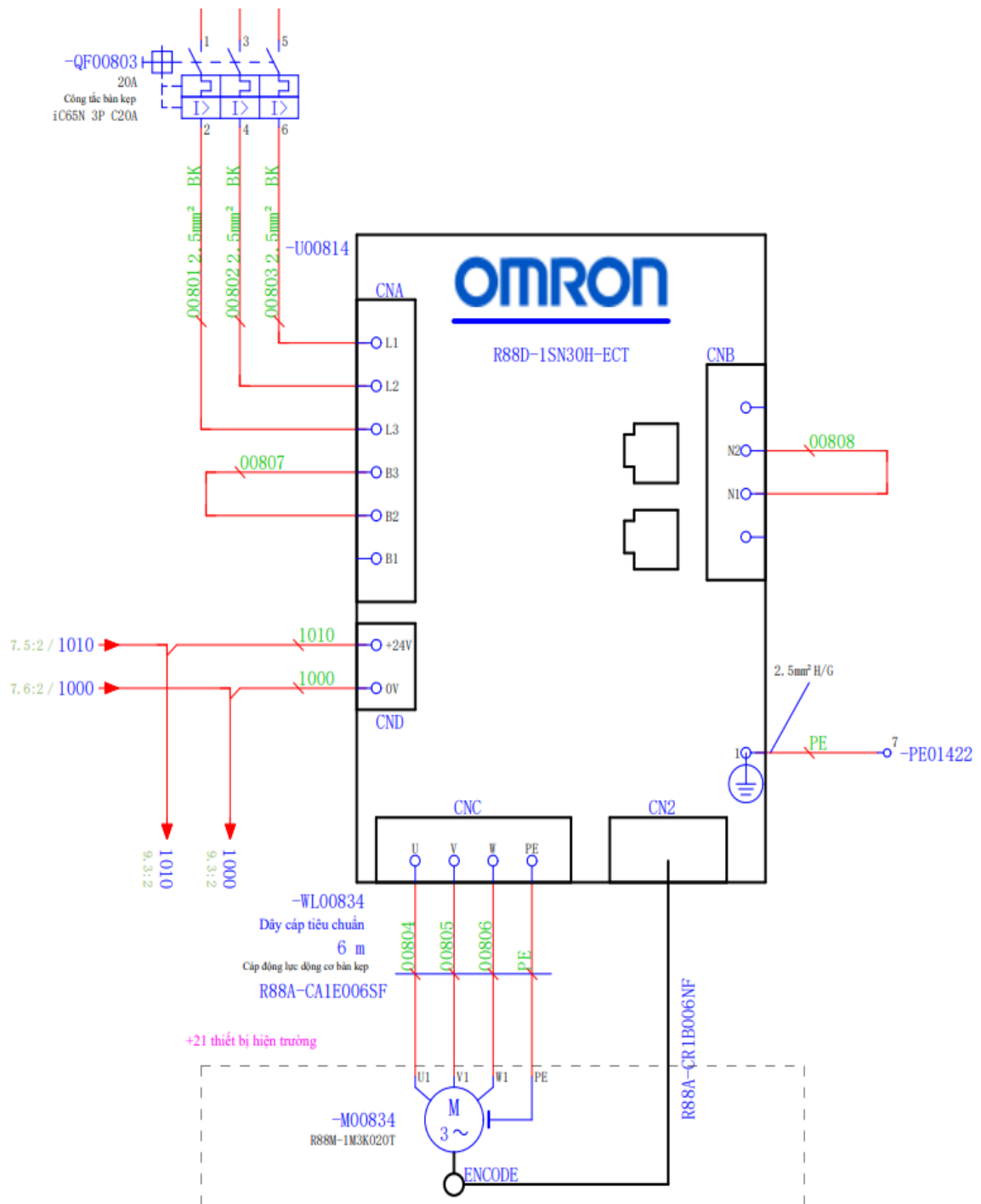
Hình 3.4: Ảnh encoder và mô tả tín hiệu xung encoder

6, Bộ điều khiển động cơ AC Servo.

Động cơ AC Servo được thiết kế chế tạo với mục đích điều khiển chính xác vị trí, tốc độ và momen, do vậy driver điều khiển động cơ Servo cũng rất phức tạp và khó chế tạo. Các bộ driver servo được bán kèm với động cơ Servo với giá thành rất cao.



Hình 3.5: Driver servo và động cơ Servo



Hình 3.6: Mạch điện điều khiển điện servo

Qua sơ đồ trên phần nguồn động lực 3 pha 220VAC cấp cho bộ điều khiển servo qua Attomat QF00803 đầu nối thông qua cầu nối CNA tại L1,L2,L3. Tại cầu ra CNC của bộ điều khiển nối với cáp WL00834 dẫn nguồn cấp cho động cơ M00834 hoạt động. Khi động cơ hoạt động các tín hiệu thông tin được bộ mã hóa encoder chuyển đổi phản hồi về bộ điều khiển thông qua cáp R88A CR1B006NF, bộ điều khiển nhận thông tin truyền tiếp thông tin về PLC thông qua giao thức truyền thông EthernetCat. PLC xử lý tín hiệu về và phản hồi lệnh điều khiển về bộ điều khiển. Quá trình này diễn ra liên tục cho đến khi động cơ di chuyển trục đến đúng vị trí làm việc.

B, Cấu tạo sơ bộ PLC

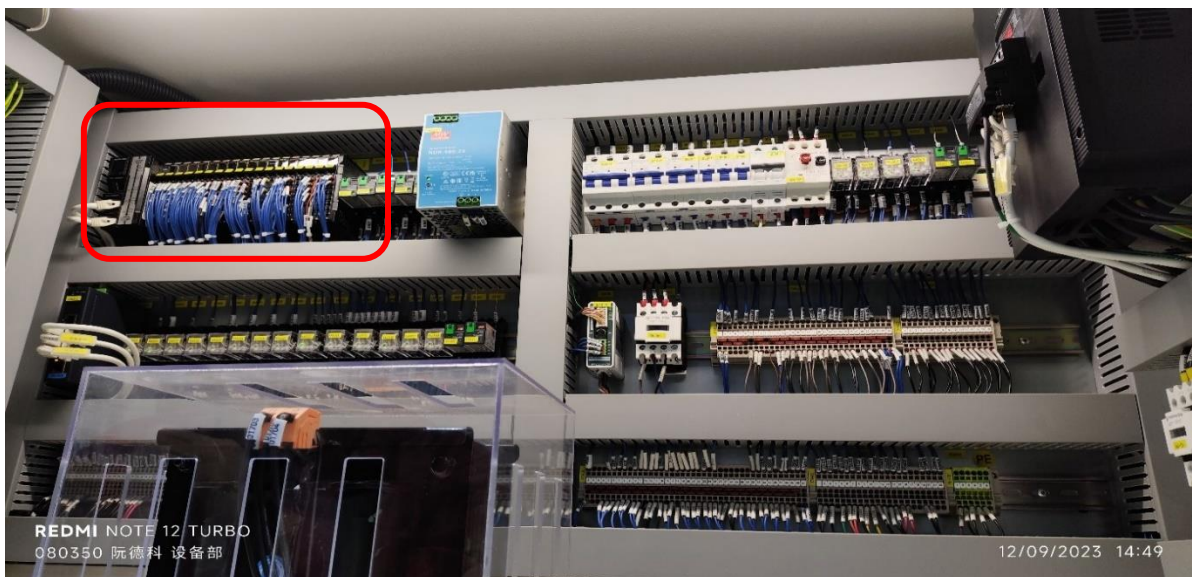
1, Cấu hình phần cứng

Bộ PLC thông dụng có năm bộ phận cơ bản gồm: bộ xử lý, bộ nhớ, bộ nguồn, giao diện vào/ra và thiết bị lập trình.

2, Bộ xử lý

Bộ xử lý còn gọi là bộ xử lý trung tâm (CPU), là linh kiện chứa bộ vi xử lý. Bộ xử lý biên dịch các tín hiệu vào và thực hiện các hoạt động điều khiển theo chương trình được lưu trong bộ nhớ của CPU, truyền các quyết định dưới dạng tín hiệu hoạt động đến các thiết bị ra.

Nguyên lý làm việc của bộ xử lý tiến hành theo từng bước tuần tự, đầu tiên các thông tin lưu trữ trong bộ nhớ chương trình được gọi lên tuần tự và được kiểm soát bởi bộ đếm chương trình. Bộ xử lý liên kết các tín hiệu và đưa kết quả điều khiển tới đầu ra. Chu kỳ thời gian này gọi là thời gian quét (scan). Thời gian một vòng quét phụ thuộc vào dung lượng của bộ nhớ, vào tốc độ của CPU. Sự thao tác tuần tự của chương trình dẫn đến một thời gian trễ trong khi bộ đếm của chương trình đi qua một chu trình đầy đủ, sau đó bắt đầu lại từ đầu.



Hình 3.7: Mô tả PLC trong tủ điện máy mài bằng

Để đánh giá thời gian trễ người ta đo thời gian quét của một chương trình dài 1K byte và coi đó là chỉ tiêu để so sánh các PLC. Với nhiều loại PLC thời gian trễ này có thể tới 20ms hoặc hơn. Nếu thời gian trễ gây trở ngại cho quá trình điều khiển thì phải dùng các biện pháp đặc biệt, chẳng hạn như lặp lại những lần gọi quan trọng trong thời gian một lần quét, hoặc là điều khiển các thông tin chuyển giao để bỏ bớt đi những lần gọi ít quan trọng khi thời gian

quét dài tới mức không thể chấp nhận được. Nếu các giải pháp trên không thoả mãn thì phải dùng PLC có thời gian quét ngắn hơn.

3, Bộ nguồn

Bộ nguồn có nhiệm vụ chuyển đổi điện áp AC thành điện áp thấp cho bộ vi xử lý (thường là 5V) và cho các mạch điện đầu ra hoặc các module còn lại (thường là 24V).

4, Thiết bị lập trình

Thiết bị lập trình được sử dụng để lập các chương trình điều khiển cần thiết sau đó được chuyển cho PLC. Thiết bị lập trình có thể là thiết bị lập trình chuyên dụng, có thể là thiết bị lập trình cầm tay gọn nhẹ, có thể là phần mềm được cài đặt trên máy tính cá nhân.

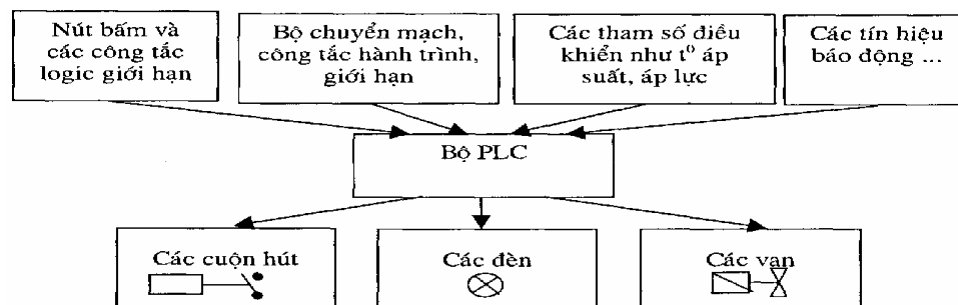
5, Bộ nhớ

Bộ nhớ là nơi lưu giữ chương trình sử dụng cho các hoạt động điều khiển. Các dạng bộ nhớ có thể là RAM, ROM, EPROM. Người ta luôn chế tạo nguồn dự phòng cho RAM để duy trì chương trình trong trường hợp mất điện nguồn, thời gian duy trì tùy thuộc vào từng PLC cụ thể. Bộ nhớ cũng có thể được chế tạo thành module cho phép dễ dàng thích nghi với các chức năng điều khiển có kích cỡ khác nhau, khi cần mở rộng có thể cắm thêm.

6, Giao diện vào/ra

Giao diện vào là nơi bộ xử lý nhận thông tin từ các thiết bị ngoại vi và truyền thông tin đến các thiết bị bên ngoài. Tín hiệu vào có thể từ các công tắc, các bộ cảm biến nhiệt độ, các tế bào quang điện. Tín hiệu ra có thể cung cấp cho các cuộn dây công tắc tơ, các rơle, các van điện từ, các động cơ nhỏ. Tín hiệu vào/ra có thể là tín hiệu rời rạc, tín hiệu liên tục, tín hiệu logic... Các tín hiệu vào/ra có thể thể hiện như hình 3.3.

Mỗi điểm vào ra có một địa chỉ duy nhất được PLC sử dụng.

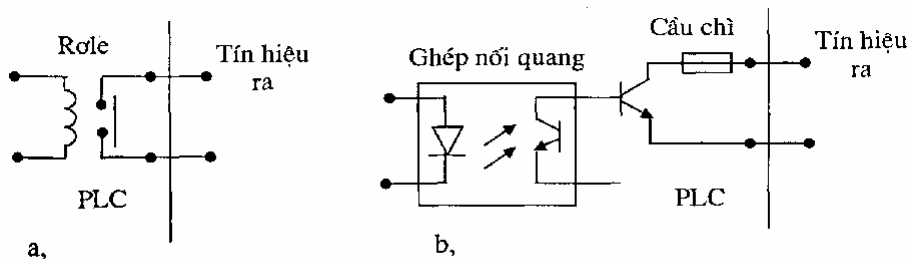


Hình 3.8: Giao diện vào/ra

Các kênh vào/ra đã có các chức năng cách ly và điều hoà tín hiệu sao cho các bộ cảm biến và các bộ tác động có thể nối trực tiếp với chúng mà không cần thêm mạch điện khác.

Tín hiệu vào thường được ghép cách điện (cách ly) nhờ linh kiện quang . Dải tín hiệu nhận vào cho các PLC cỡ lớn có thể là 5v, 24v, 110v, 220v. Các PLC cỡ nhỏ thường chỉ nhập tín hiệu 24v.

Tín hiệu ra cũng được ghép cách ly, có thể cách ly kiểu roler như hình 3.9a, cách ly kiểu quang như hình 3.9. Tín hiệu ra có thể là tín hiệu chuyển mạch 24v, 100mA; 110v, 1A một chiều, thậm chí 240v, 1A xoay chiều tùy loại PLC. Tuy nhiên, với PLC cỡ lớn dải tín hiệu ra có thể thay đổi bằng cách lựa chọn các module ra thích hợp.



Hình 3.9: Tín hiệu ra

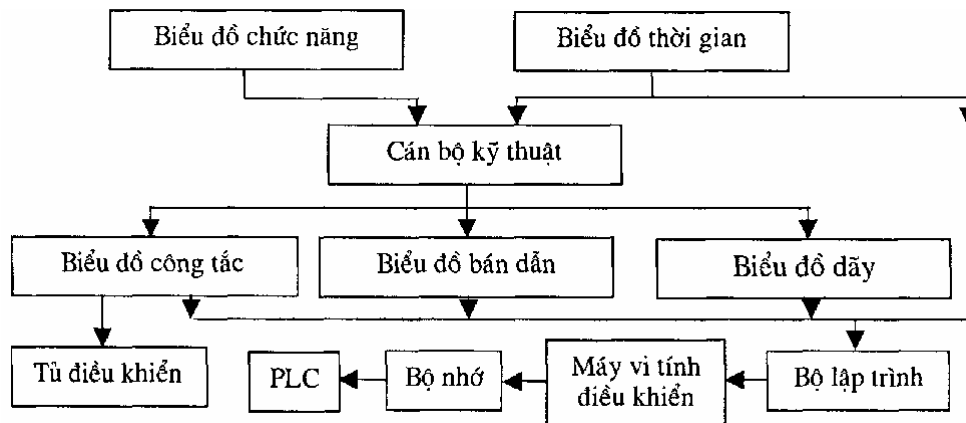
Các PLC có hai kiểu cấu tạo cơ bản là: kiểu hộp đơn và kiểu module nối ghép. Kiểu hộp đơn thường dùng cho các PLC cỡ nhỏ và được cung cấp dưới dạng nguyên chiếc hoàn chỉnh gồm bộ nguồn, bộ xử lý, bộ nhớ và các giao diện vào/ra. Kiểu hộp đơn thường vẫn có khả năng ghép nối được với các module ngoài để mở rộng khả năng của PLC.

Kiểu module ghép nối gồm các module riêng cho mỗi chức năng như module nguồn, module xử lý trung tâm, module ghép nối, module vào/ra, module mờ, module PID... các module được lắp trên các rãnh và được kết nối với nhau. Kiểu cấu tạo này có thể được sử dụng cho các thiết bị điều khiển lập trình với mọi kích cỡ, có nhiều bộ chức năng khác nhau được gộp vào các module riêng biệt. Việc sử dụng các module tùy thuộc công dụng cụ thể. Kết cấu này khá linh hoạt, cho phép mở rộng số lượng đầu nối vào/ra bằng cách bổ sung các module vào/ra hoặc tăng cường bộ nhớ bằng cách tăng thêm các đơn vị nhớ.

PLC có thể sử dụng một cách kinh tế hay không phụ thuộc rất lớn vào thiết bị lập trình. Khi trang bị một bộ PLC thì đồng thời phải trang bị một thiết bị lập trình của cùng một hãng chế tạo. Tuy nhiên, ngày nay người ta có thể lập trình bằng phần mềm trên máy tính sau đó chuyển sang PLC bằng mạch ghép nối riêng.

Sự khác nhau chính giữa bộ điều khiển khả trình PLC và công nghệ role hoặc bán dẫn là ở chỗ kỹ thuật nhập chương trình vào bộ điều khiển như thế nào. Trong điều khiển role, bộ điều khiển được chuyển đổi một cách cơ học nhờ đầu nối dây "điều khiển cứng", còn với PLC thì việc lập trình được thực hiện thông qua một thiết bị lập trình và một ngoại vi chương trình. Có thể chỉ ra quy trình lập trình theo giản đồ hình 3.10.

Để lập trình người ta có thể sử dụng một trong các mô hình sau đây:



Hình 3.10: Quy trình lập trình

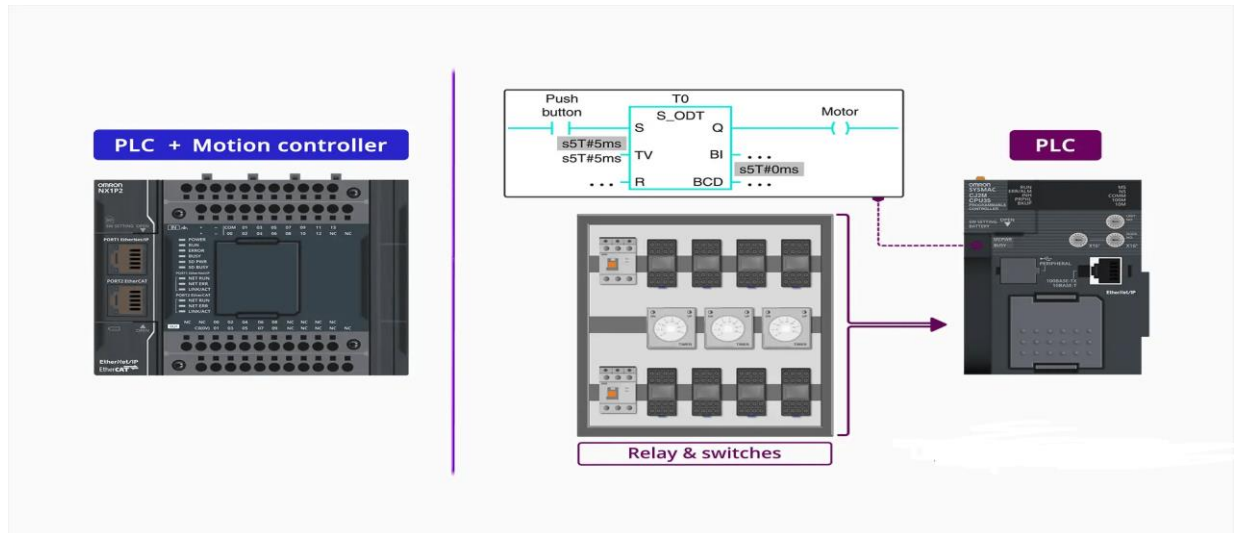
- + Mô hình dây.
- + Mô hình các chức năng.
- + Mô hình biểu đồ nối dây.
- + Mô hình logic.

Việc lựa chọn mô hình nào trong các mô hình trên cho thích hợp là tùy thuộc vào loại PLC và điều quan trọng là chọn được loại PLC nào cho phép giao lưu tiện lợi và tránh được chi phí không cần thiết. Đa số các thiết bị PLC lưu hành trên thị trường hiện nay là dùng mô hình dây hoặc biểu đồ nối dây. Những PLC hiện đại cho phép người dùng chuyển từ một phương pháp nhập này sang một phương pháp nhập khác ngay trong quá trình nhập.

Trong thực tế khi sử dụng biểu đồ nối dây thì việc lập trình có vẻ đơn giản hơn vì nó có cách thể hiện gần giống như mạch role công tắc tơ. Tuy nhiên, với những người đã có sẵn những hiểu biết cơ bản về ngôn ngữ lập trình thì lại cho rằng dùng mô hình dây dễ dàng hơn, đồng thời với các mạch cỡ lớn thì dùng mô hình dây có nhiều ưu điểm hơn.

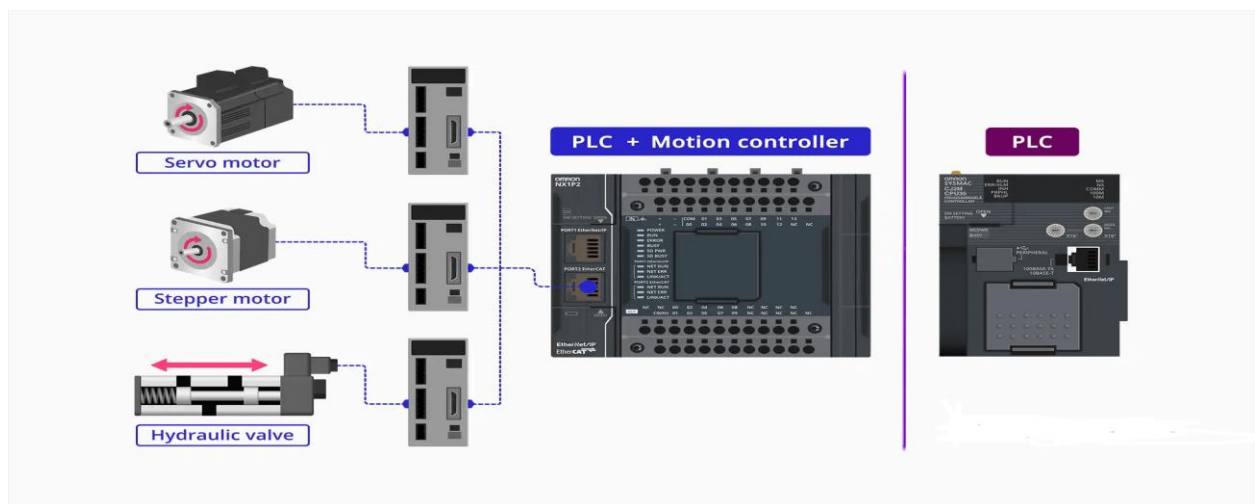
Bộ điều khiển PLC NX102 1200 Omron

PLC ban đầu được thiết kế để thay thế số lượng lớn các công tắc và rơ le thực hiện việc điều khiển logic các mạch điện.



Hình 3.11: Mô tả cơ bản hệ thống PLC

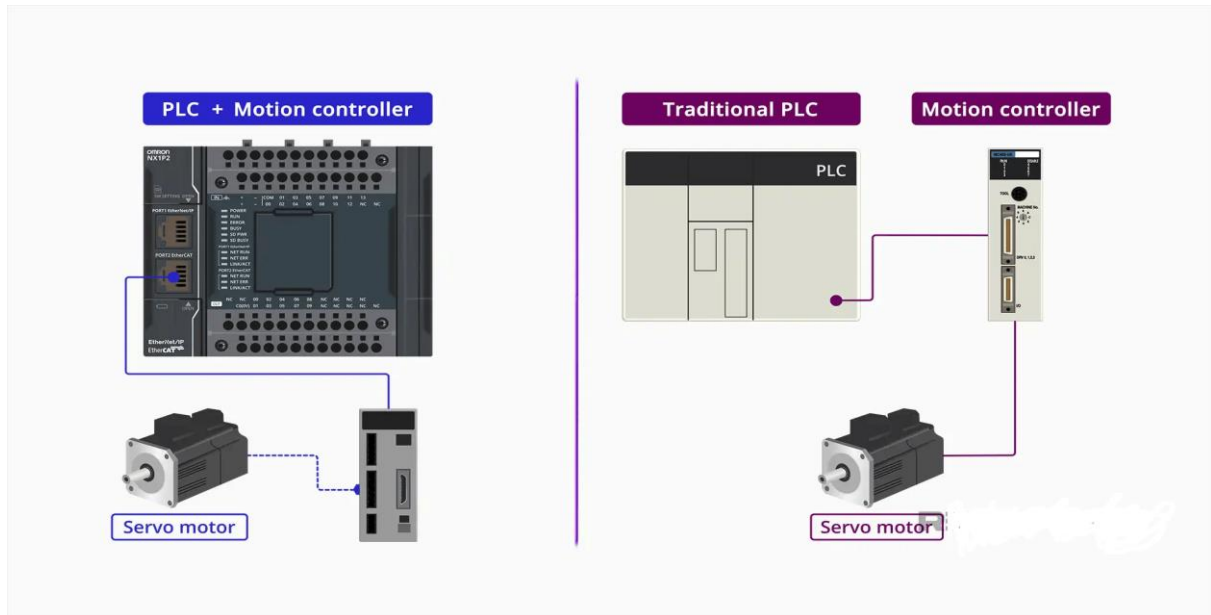
Bộ điều khiển chuyển động thường đề cập đến hệ thống van tỷ lệ thủy lực, servo, động cơ bước với khả năng điều khiển vị trí / vận tốc / mô-men xoắn cực kỳ chính xác và nhanh .



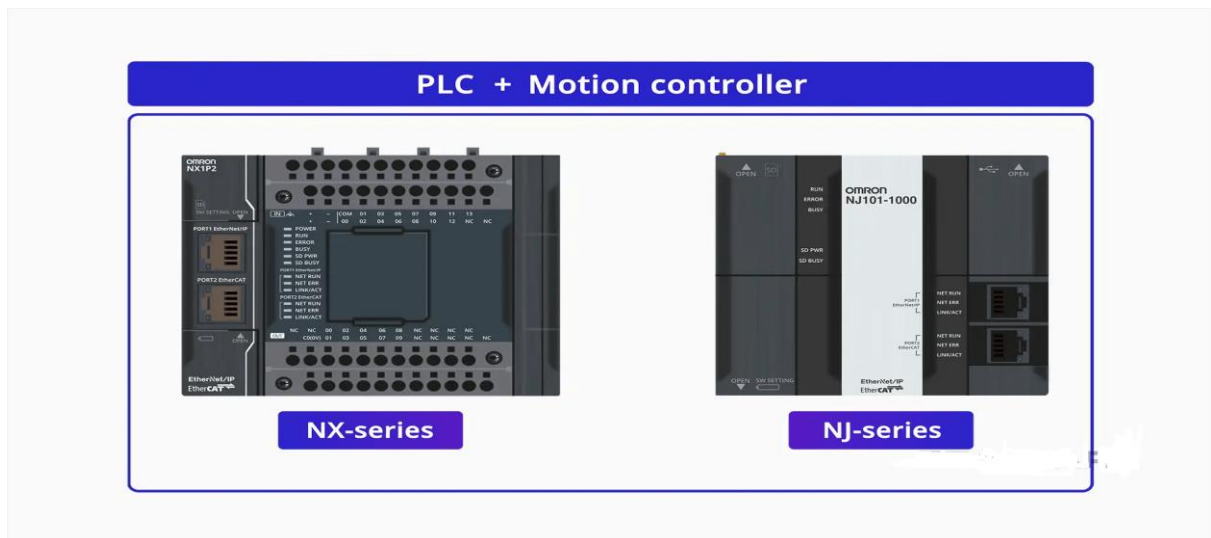
Hình 3.12 PLC và servo

Trong hai thập kỷ qua, PLC đã được chế tạo tích hợp các chức năng chuyển động, nhưng chúng vẫn thiếu tốc độ hoặc khả năng tính toán cần thiết trong nhiều ứng dụng

Các PLC truyền thống được yêu cầu để thực hiện điều khiển chuyển động thường hoạt động cùng với các bộ điều khiển chuyển động chuyên biệt để thực hiện bất kỳ chức năng điều khiển chuyển động nào được yêu cầu.



Hình 3.13: Mô tả tích hợp PLC và điều khiển modul I/O



Hình 3.14: Phân biệt 2 bộ điều khiển NX và NJ

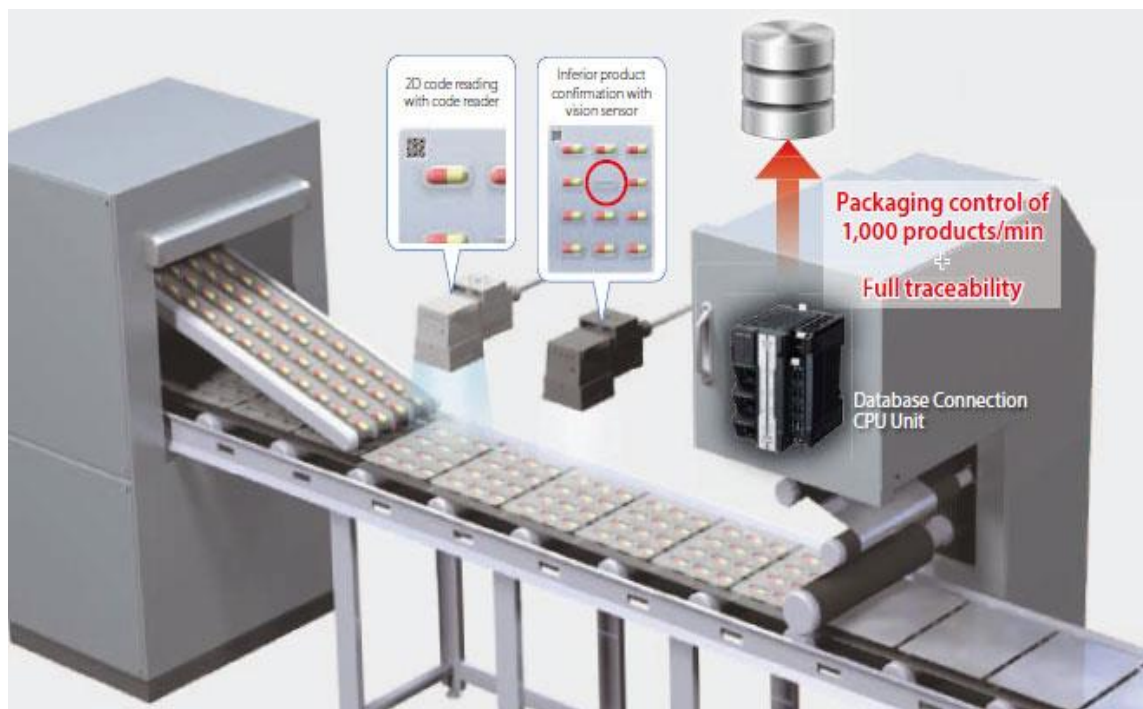
Bộ điều khiển NX / NJ có thể thực hiện các chức năng điều khiển PLC truyền thống thông qua các thiết bị trường I / O kỹ thuật số (digital) và tương tự (analog) thông thường, đồng thời thực hiện điều khiển chuyển động chính xác thông qua bộ vi xử lý mạnh mẽ thể hiện khả năng thực thi quy trình tốc độ cao và khả năng thu thập dữ liệu.

Ngoài kết nối Ethernet truyền thống, NX102 sẵn sàng IoT với OPC UA và có thể dễ dàng kết hợp chức năng cơ sở dữ liệu. Các ưu điểm của bộ điều khiển PLC Omron NX1 như sau:

1, Truy xuất nguồn gốc thời gian thực

NX1 cung cấp khả năng kiểm soát tốc độ cao trong khi sử dụng thông tin.

Ví dụ, NX1 được sử dụng cho máy đóng gói có khả năng xử lý 1.000 sản phẩm mỗi phút có thể thu thập tất cả dữ liệu truy xuất nguồn gốc đồng bộ với chu trình sản xuất trong khi thực hiện điều khiển chuyển động.



Hình 3.15: Tích hợp PLC và dây chuyền sản xuất tốc độ cao

2, An toàn tích hợp trên toàn bộ dây chuyền sản xuất

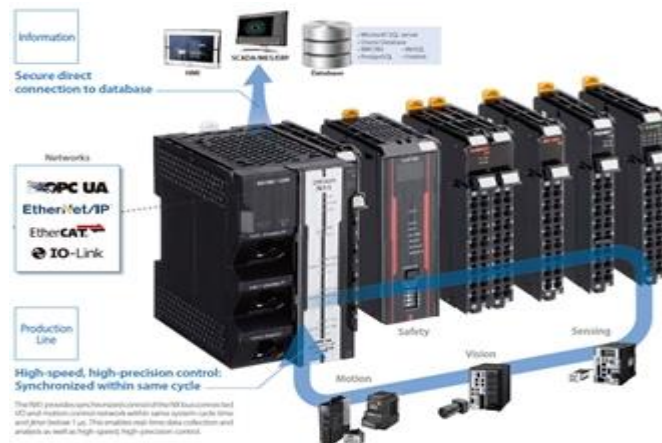
NX1 là thiết bị đầu tiên trên thế giới tích hợp hai mạng mở khác nhau: EtherNet/IP™ để kiểm soát an toàn có thể mở rộng trong dây chuyền sản xuất và EtherCAT® để kiểm soát an toàn dự phòng nhanh chóng và đáng tin cậy trong máy móc. Hơn nữa, nó tích hợp điều khiển an toàn vào điều khiển máy trong các dây chuyền yêu cầu thời gian chu kỳ nhanh. Sự tích hợp này cho phép bạn tiêu chuẩn hóa máy móc và xây dựng các dây chuyền linh hoạt.

3, Kiểm tra nội tuyến tốc độ cao

Mặc dù các máy kiểm tra đặc biệt có tích hợp PC được sử dụng rộng rãi để kiểm tra tốc độ cao nhưng chúng đòi hỏi kỹ năng bảo trì đặc biệt. Do đó, việc lấy mẫu chấp nhận thường được thực hiện ngoại tuyến để ngăn chặn tình trạng dừng dây chuyền. Có thể sử dụng NX1 kết hợp với Thiết bị đầu vào tương tự tốc độ cao để thu thập dữ liệu đo trong thời gian chu kỳ cố định là 5 μ s. Bộ điều khiển tiêu chuẩn này loại bỏ sự cần thiết của các máy đặc biệt có PC và có thể được bảo trì bởi các kỹ sư. Việc kiểm tra nội tuyến của tất cả các sản phẩm cũng có thể được tiến hành dễ dàng.

4, Tích hợp liền mạch: Dây chuyền sản xuất & hệ thống CNTT

Bộ điều khiển NX1 tích hợp đầu vào, logic, đầu ra, an toàn và robot, cung cấp nhiều ứng dụng khác nhau tận dụng thông tin để tăng năng suất cũng như các biện pháp đảm bảo chất lượng và an toàn.



Hình 3.16: Tích hợp khối PLC và modul I/O

5, NX1 khả năng điều khiển cao ,kích thước nhỏ gọn

Ba cổng Ethernet công nghiệp và bộ nguồn được đặt trong một thiết kế nhỏ gọn với chiều rộng 66 mm. NX1 cung cấp chức năng chính để tích hợp điều khiển và thông tin cho các ứng dụng sản xuất tiên tiến. Bộ điều khiển mới góp phần theo đuổi việc cải thiện năng suất.

6, Điều khiển tốc độ cao, độ chính xác cao

Điều khiển đồng bộ I/O và chuyển động trong vòng thời gian chu kỳ 1 ms
Độ giật: 1 μ s. Dung lượng bộ nhớ cho các biến: 33,5 MB*1

7, Dự phòng để giảm thiểu thời gian ngừng hoạt động (NX102-1200)

Ngay cả khi một phần của mạng EtherCAT bị ngắt kết nối, Dự phòng cấp vẫn cung cấp kết nối liên tục. Chức năng này cho phép bạn khắc phục tình trạng

mất kết nối mà không cần dừng máy và dây chuyền sản xuất trong đó một bộ điều khiển cung cấp cả khả năng điều khiển máy và kiểm soát an toàn.

8, Bộ vi xử lý đa lỗi để điều khiển và xử lý dữ liệu

Bộ vi xử lý đa lỗi cho phép sử dụng thông tin bao gồm thông tin liên lạc và truy xuất nguồn gốc mà không ảnh hưởng đến hiệu suất điều khiển.

9, Kết nối máy chủ an toàn

OPC UA là giao thức truyền thông IEC được liệt kê dưới dạng đề xuất cho Công nghiệp 4.0 và PackML. NX1 được trang bị giao diện máy chủ OPC UA và cung cấp kết nối an toàn với các hệ thống CNTT như MES và ERP.

NX1 cung cấp kết nối dễ dàng và an toàn với đám mây bằng cách sử dụng Thư viện Truyền thông MQTT.

10, Chức năng Ethernet nâng cao

Khả năng kết nối với các thiết bị hiện có (ví dụ: Modbus/TCP giao tiếp FINS và kết nối với PLC của nhà cung cấp khác) và hiệu suất EtherNet/IP™ (tăng lên 12.000 pps) được cải thiện. Bộ lọc gói tăng cường bảo mật và trực quan hóa các lỗi EtherCAT® giúp khắc phục sự cố dễ dàng hơn.

C, Phần mềm Sysmac studio:

Các hệ thống tự động hóa trong tương lai sẽ thông minh hơn và được kết nối với nhau hơn, do đó chi phí kỹ thuật và bảo trì sẽ tăng lên trừ khi sử dụng các công cụ phần mềm hiện đại và phù hợp trong các giai đoạn thiết kế, vận hành và bảo trì. Sysmac Studio là một môi trường độc đáo tích hợp công nghệ logic, chuyển động và truyền động, robot, an toàn, trực quan hóa, cảm biến và thông tin trong một dự án duy nhất, do đó giảm thời gian học tập và chi phí phần mềm nội bộ. Phát triển nhóm và mô phỏng tích hợp là những yếu tố chính khiến Sysmac Studio không chỉ là một studio phát triển mà còn là một công cụ năng suất thực sự

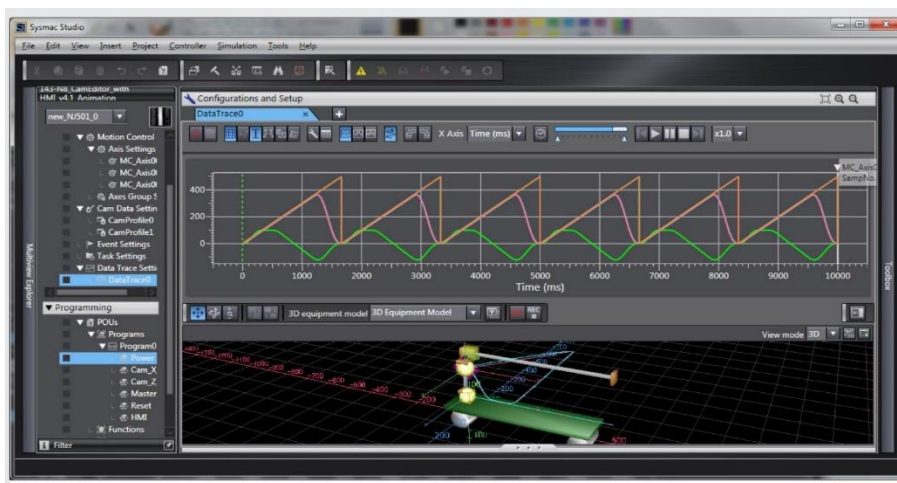
Việc tích hợp các hệ thống điều khiển logic, an toàn, chuyển động, truyền động, robot, HMI, Vision, Advances Sensing và thông tin vào một môi trường duy nhất cho phép các chương trình tận dụng kiến trúc chương trình đơn giản hóa để phát triển nhanh hơn.

Việc tuân thủ IEC611-31-3 và khả năng tương thích của bên thứ ba giúp tăng tốc hơn nữa thời gian của chương trình đồng thời cho phép tác động tối thiểu đến cơ sở hạ tầng tự động hóa hiện có.

Các khối chức năng của Sysmac Studio có thể được khóa và tùy chỉnh để giảm nguy cơ bị đánh cắp tài sản trí tuệ và kiểm soát phiên bản dễ dàng.

Bất kể phiên bản Sysmac Studio là gì, phần mềm đều tương thích với tất cả các phiên bản phần mềm của sản phẩm trong danh mục Sysmac. Kéo dài tuổi thọ sản phẩm trong lĩnh vực này. Tạo các thiết kế mô-đun và linh hoạt bằng hệ thống thư viện Sysmac Studio, Tiện ích ứng dụng thông minh (mặt HMI) và cấu hình EtherCAT linh hoạt.

Chi phí lắp đặt trong quá trình khởi nghiệp có thể nhanh chóng làm hỏng hoạt động sản xuất. Mô phỏng các chương trình song song với việc xây dựng phần cứng, tối đa hóa hiệu suất vượt qua lần đầu trong khi giảm chi phí dự án.



Hình 3.17: Một màn hình hiển thị của phần mềm

Nhập và điều khiển dữ liệu CAD để mô phỏng máy bằng logic bậc thang tiêu chuẩn, văn bản có cấu trúc và lệnh khối chức năng. Sysmac Studio có thể mô phỏng đầy đủ Giao diện người máy, Bộ điều khiển và hoạt động của máy trong một phần mềm

Mô phỏng các chương trình Ladder Logic/Structured Text để kiểm tra chương trình cho máy thực tế. Mô phỏng chương trình PLC không yêu cầu bất kỳ kết nối phần cứng nào.

Màn hình NA HMI có thể được mô phỏng trong Sysmac Studio để hỗ trợ thiết kế màn hình vận hành. Các biến được sử dụng cho chương trình PLC có thể được liên kết với các nút NA HMI hoặc màn hình hiển thị dữ liệu. Mô phỏng chương trình HMI không yêu cầu bất kỳ kết nối phần cứng nào.

Hơn 50 khối chức năng Chuyển động độc quyền và PLCopen có sẵn để phát triển các ứng dụng chuyển động đơn lẻ, đồng bộ và phối hợp. Trình chỉnh sửa cam đồ họa phong phú bao gồm nhiều phương pháp nội suy theo tiêu chuẩn.

Mô phỏng chương trình chuyển động không yêu cầu bất kỳ kết nối phần cứng nào.

D, Biến tần và động cơ mài trực chính.

1,Trực chính và bộ điều khiển tốc độ trực chính.

Động cơ trực chính thường được sử dụng là loại động cơ không đồng bộ 3 pha, sở dĩ loại động cơ không đồng bộ ba pha hay được chọn để làm động cơ trực chính vì loại động cơ này có dải công suất lớn từ vài trăm wat đến vài trăm kilowatt, một lý do nữa để chọn động cơ không đồng bộ ba pha là giá thành rẻ hơn nhiều so với động cơ đồng bộ cùng công suất. Công thức tính

$$\omega = \frac{2\pi \cdot f}{n} s$$

Trong đó:

ω là tốc độ roto động cơ.

f là tần số dòng điện n là số cặp cực

s là hệ số trượt

Do vậy để điều chỉnh tốc độ động cơ ta có thể thay đổi tần số điện áp cấp vào động cơ. Phương pháp điều chỉnh tốc độ này là tối ưu hơn việc thay đổi số cặp cực của động cơ vì cấu tạo động cơ khó thay đổi hơn. Hơn nữa dùng phương pháp thay đổi tần số điện áp cấp vào động cơ ta có thể điều chỉnh vô cấp tốc độ động cơ với các bộ điều chỉnh tần số là biến tần.

2, Tìm hiểu về biến tần.

Biến tần là thiết bị biến đổi tần số, điện áp với mục đích chính thay đổi momen để đạt được tốc độ mong muốn cho động cơ xoay chiều ba pha. Về phân loại biến tần ba pha gồm có hai loại :

- + Biến tần trực tiếp
- + Biến tần gián tiếp:
 - Biến tần nguồn dòng
 - Biến tần nguồn áp

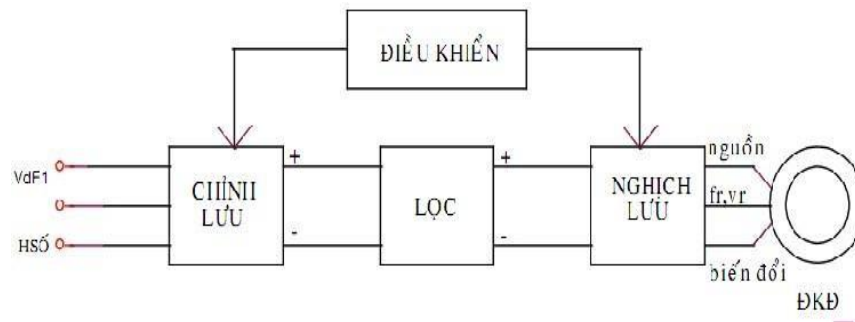
3, Các khâu cơ bản.

Thiết bị biến tần gián tiếp gồm ba khâu cơ bản:

Khâu chỉnh lưu: biến đổi nguồn xoay chiều sang một chiều.

Bộ lọc: để giảm bớt độ nhấp nhô của áp và dòng ở đầu ra của bộ chỉnh lưu.

Khâu nghịch lưu: biến đổi điện áp một chiều để đặt vào động cơ. Thiết bị nghịch lưu có thể là Thyristor hoặc Transistor công suất.

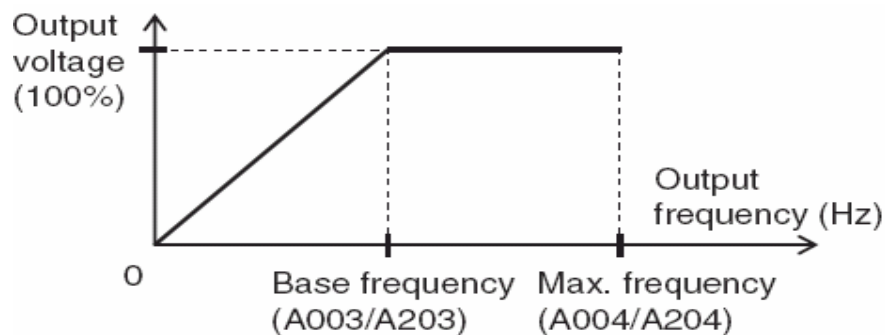


Hình 3.18: Sơ đồ bộ biến tần gián tiếp

Do tính chất khác nhau của các khâu trung gian ta có hai loại biến tần là biến tần áp và biến tần dòng. Phương pháp điều khiển (Thuộc tính V/f)

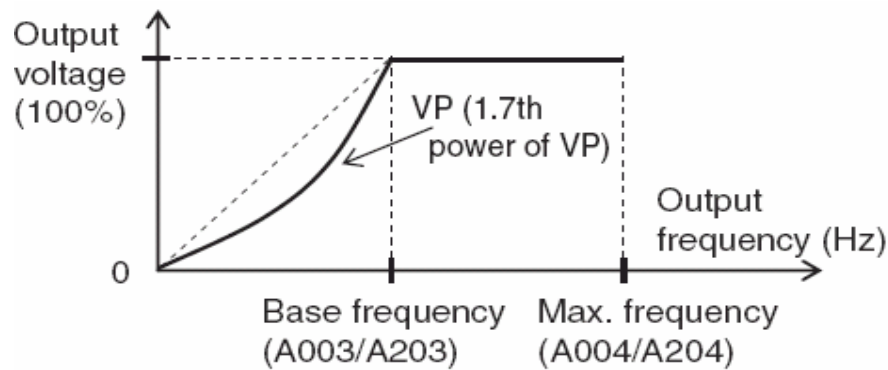
4, Thuộc tính của moment quay cố định (VC)

Điện áp ngõ ra tỉ lệ với tần số ngõ ra. Mặc dù tỉ lệ từ 0 Hz đến tần số cơ bản, điện áp ngõ ra không đổi bất chấp sự thay đổi từ tần số cơ bản đến tần số Max.



Hình 3.19: Giảm thuộc tính moment quay

Thích hợp cho một cái quạt hay bơm nước mà nó không phụ thuộc nhiều vào moment quay trong các loại có tốc độ thấp. Nó cung cấp hiệu suất cao, giảm tiếng ồn và rung động dẫn tới giảm điện áp ngõ ra đối với các loại có tốc độ thấp.



Hình 3.20: Giảm thuộc tính moment quay đặc biệt

Thích hợp cho một cái quạt hay bơm nước mà nó phụ thuộc vào moment quay trong các loại có tốc độ thấp. Thuộc tính VC chỉ giảm tốc độ chậm trong việc giảm thuộc tính của moment quay.

Thời kỳ a: Cung cấp thuộc tính moment quay không đổi (VC) trong phạm vi từ 0 Hz đến 10% tần số cơ bản. Thí dụ nếu tần số cơ bản là 60Hz, biến tần cung cấp thuộc tính moment quay không đổi trong phạm vi từ 0 đến 6Hz.

Thời kỳ b: Giảm thuộc tính moment quay trong phạm vi từ 10% đến 100% của tần số cơ bản. Điện áp ngõ ra cơ bản của biến tần nằm trên đường cong nguồn 1.7 của biến tần.

Thời kỳ c: Cung cấp điện áp không đổi trong phạm vi từ tần số cơ bản đến tần số Max.

5, Biến tần Omron

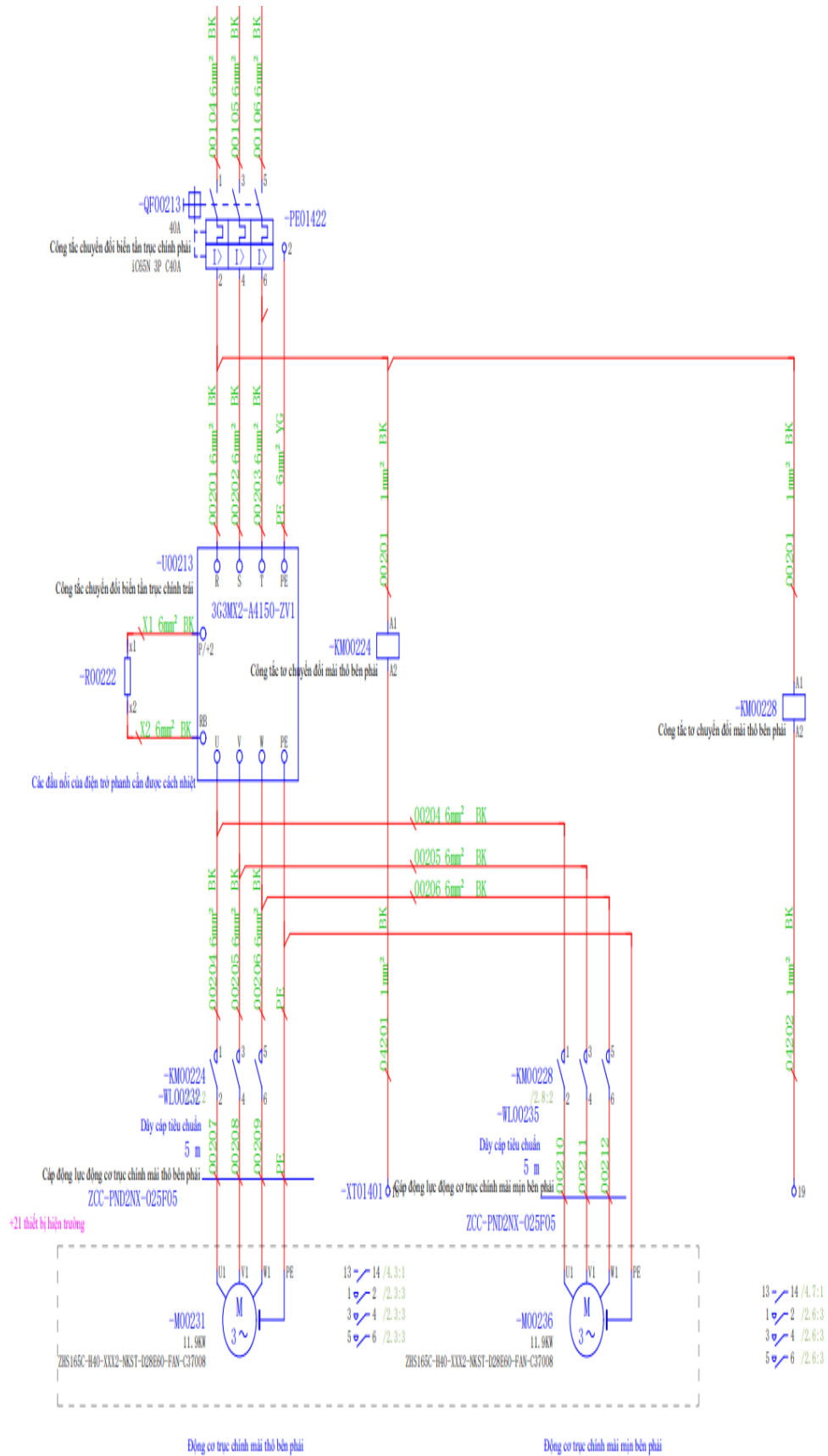


Hình 3.21: Biến tần của hãng Omron

Thông số kỹ thuật của biến tần Omron 3G3MX

- Điện áp: 380/400VAC
- Công suất 15KW
- Tần số điện vào : 47-63Hz
- Tần số điện ra 0 đến 650Hz
- Các đầu vào số: 3 đầu vào lập trình được, chung đất phù hợp với PLC.
- Các đầu vào tương tự: 1 đầu vào dùng cho điểm đặt.

6, Nối dây cung cấp cho nguồn và động cơ



Hình 3.22: Mạch điện điều khiển bánh mài

Khởi động bánh mài:

Như trên hình vẽ chúng ta thấy rằng động cơ điện của bánh mài được cấp nguồn từ attomat QF00213 đến biến tần U00213 tại đây biến tần biến đổi nguồn điện theo chương trình cài đặt sẵn trong công nghệ mài sau đó tùy theo bước mài thì congtractor sẽ đóng chế độ mài thô hay mài tinh.

Dừng bánh mài an toàn:

Trong quá trình động cơ dừng, động cơ trở thành máy phát điện tạo ra nguồn điện xoay chiều. Mạch bảo vệ IGBT bằng Diode chống dòng ngược sẽ trở thành mạch chỉnh lưu biến đổi điện áp xoay chiều do động cơ tạo ra thành điện áp DC đưa ngược về DC bus khiến điện áp DC tăng cao. Khi điện áp tại DC bus tăng cao vượt mức bảo vệ của thiết bị thiết bị sẽ báo lỗi quá áp, trường hợp DC bus tăng cao một cách đột ngột sẽ gây ra nổ IGBT và tụ điện.

Để tránh xảy ra lỗi trên phải có điện trở xả (R00222), điện trở xả sẽ làm tiêu hao năng lượng dư thừa trong quá trình động cơ dừng, đảo chiều quay với quán tính lớn dưới dạng nhiệt năng.

Bảo vệ quá dòng

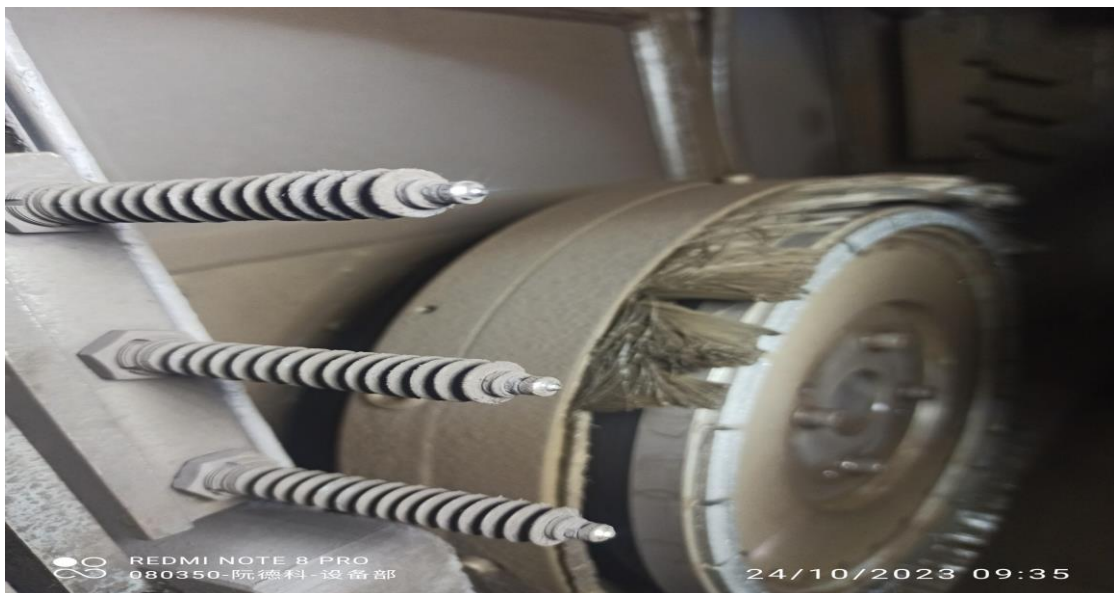
Trong máy mài chức năng bảo vệ quá dòng động cơ được tích hợp sẵn trong thông số bảo vệ của biến tần tiêu chuẩn bảo vệ là 17A. Khi động cơ chạy vì một yếu tố kỹ thuật mà dòng điện qua biến tần tăng lên vượt 17A liên tục trong 3 giây thì biến tần phát ra một cảnh báo hiển thị trên HMI nếu thiết bị tiếp tục chạy và dòng điện tăng lên 20A liên tục trong 5 giây thì biến tần sẽ dừng hoàn toàn chế độ gia công để đảm bảo an toàn cho con người và thiết bị.

E, Đo kích thước

Để nhận biết kích thước sản phẩm gia công, máy mài sử dụng hệ thống đo kiểm bằng cảm biến đo tiếp xúc bề mặt.

1, Phương pháp đo

- Định nghĩa: Đo tiếp xúc là phương pháp đo mà khi đo thì đầu đo tiếp xúc với bề mặt của chi tiết đo theo điểm, đường hoặc mặt phẳng.
- Mô tả phương pháp và kỹ thuật đo: bề mặt chi tiết nhấp nhô do các vết gia công để lại. Nếu ta kéo một kim dò đi vuông góc với vết gia công thì độ nhấp nhô bề mặt sẽ làm cho kim dò chuyển vị, chuyển vị này được khuếch đại và đưa vào bộ chỉ thị hoặc ghi đồ thị.
- Thiết bị đo: các loại máy đo độ nhám cầm tay hoặc máy đo độ nhám cục bộ.
- Ưu điểm: kết quả đo có độ chính xác cao, đo kiểm được hầu hết các bề mặt có tiết diện vừa và lớn.
- Nhược điểm: khi đo tiếp xúc, cần thiết phải tồn tại một lực đo giữa đầu đo và bề mặt chi tiết đo để đảm bảo sự tiếp xúc ổn định. Muốn tăng độ ổn định của phép đo phải tăng lực đo. Song điều đó có thể gây ra sự biến dạng trên bề mặt chi tiết đo nhất là đối với các chi tiết mỏng, mềm, kém cứng vững và biến dạng của cơ cấu đo sẽ sinh ra sai số do lực đo. Ngoài ra, dụng cụ đo không có cơ cấu ổn định lực đo thì sẽ sinh ra sai số do dao động lực đo.



Hình 3.23: Cảm biến đo tiếp xúc bề mặt sử dụng trong máy mài bằng

2, Cấu tạo hệ thống đo kiểm

Cấu tạo bao gồm : cảm biến GT2-H50, bộ khuếch đại tín hiệu GT2-71P

3, Thông số kỹ thuật đầu dò đo tiếp xúc bề mặt. GT2-H50

Bảng 2: Thông số kỹ thuật đầu dò

Cảm biến đầu dò đo		GT2-H50
Hệ thống phát hiện		Vạch chia độ bằng kính thạch anh, hệ thống chiếu cảm biến hình ảnh CMOS, Loại tuyệt đối (không phát sinh lỗi theo dõi)
Phạm vi đo		50 mm
Độ phân giải		0,5 μm
Độ chính xác (20°C)		3,5 μm (p-p) ^{*1}
Lực đo	Lắp đặt hướng xuống	3,2 N ^{*2}
	Lắp đặt cạnh bên	2,8 N ^{*2}
	Lắp đặt hướng lên	2,4 N ^{*2}
Thời gian lấy mẫu		1 ms
Tần số đáp ứng cơ học		7 Hz ^{*1}
Đèn báo vận hành		Đèn LED 2 màu (màu đỏ, màu xanh lá cây)
Khả năng chống chịu với môi trường	Chỉ số chống chịu thời tiết cho vỏ bọc	IP67
	Nhiệt độ môi trường xung quanh	-10 đến +55 °C (Không đóng băng)
	Độ ẩm môi trường xung quanh	35 đến 85 % RH (Không ngưng tụ)
	Chống chịu rung	10 đến 55 Hz, 1,5 mm Biên độ kép theo các hướng X, Y, Z tương ứng, 2 giờ
Vật liệu	Thân chính	Vỏ thân máy chính: Kẽm được đúc khuôn, Đèn báo: Polyarylate, Vỏ chắn bụi: NBR ^{*3}

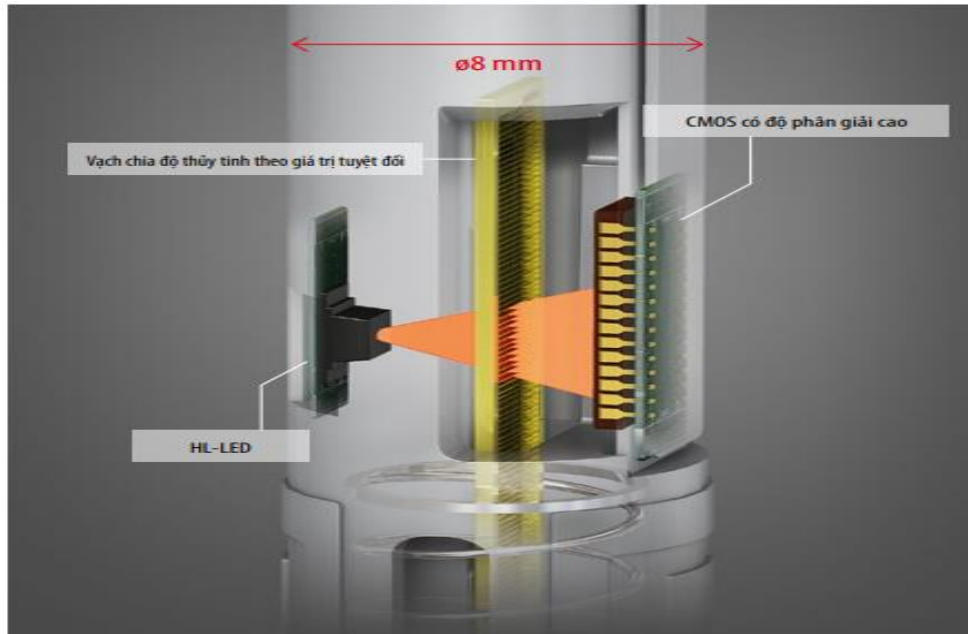
	Vỏ chắn bụi	NBR
	Công tắc	Thép không gỉ TYPE304, 440C
Cáp đầu cảm biến		Tùy chọn (đầu nối M8)
Khối lượng		Xấp xỉ 320 g (trừ dây cáp)
*1 Giá trị khi nhiệt độ môi trường xung quanh là 20 °C. *2 Giá trị tại trung tâm phạm vi đo. *3 Vỏ chắn bụi không được cung cấp trong mẫu GT2-H12KL, mẫu GT2-H12L hoặc mẫu GT2-H32L.		



Hình 3.24: Cảm biến đo tiếp xúc bề mặt GT2-H50

4, Nguyên lý lấy mẫu

Bên trong thân cảm biến cấu tạo gồm led phát tín hiệu, thân chia vạch đo giá trị tuyệt đối tích hợp chuyển động đầu dò, đầu thu tín hiệu. Khi cảm biến đo chạm vào bề mặt liệu thì vạch chia sẽ lún xuống 1 khoảng, khi đó thanh chỉ thị vạch chia độ sẽ thay đổi vị trí, led phát chiếu qua vạch đầu thu nhận tín hiệu và trả về kết quả đo.



Hình 3.25: Mô tả lấy mẫu

5, Các đặc tính của cảm biến đo Keyence

a, Tuổi thọ cao:

Vòng bi tuyến tính bền bỉ kết cấu toàn bộ bằng thép không gỉ trong cấu trúc trục chính (trục & vòng bi) làm giảm khối lượng của GT2. Nhờ giảm khối lượng, sự hao mòn do ma sát bên trong trục chính đã được giảm thiểu. Điều này giúp tăng độ bền lên đáng kể 200 triệu lần. Độ bền hoạt động đạt đến 200 triệu lần bằng cách sử dụng vòng bi tuyến tính mới có độ bền cao trong trục chính. Điều này có thể làm giảm đáng kể chi phí bảo trì và số lần thay thế linh kiện

b, Thiết kế có khả năng chống chịu dầu IP67G để đo trong quy trình máy và các môi trường dầu

Đầu cảm biến – bao gồm đầu nối và phần cáp đều tuân theo cả hai tiêu chuẩn IP67G và NEMA Type 13. Điều này nghĩa là có thể thực hiện đo ổn định ngay cả trong môi trường bắn nước hoặc dầu. Để tăng sự bền bỉ một vấn đề phổ biến với cảm biến phát hiện dịch chuyển loại tiếp xúc nhà chế tạo đã cẩn thận chú ý đến cấu trúc của phần thân chính ngay từ giai đoạn thiết kế và sử dụng vòng bi tuyến tính cường độ cao cho thiết kế liên mạch. Ngoài ra, khối lượng đã được giảm thiểu của trục chính có ý nghĩa làm cho hao mòn do ma sát giảm xuống tối thiểu và độ bền được cải thiện đáng kể. Phần cải tiến này có thể giúp giảm thiểu cả công sức bảo trì và thời gian dừng máy.

c, Dễ dàng tích hợp với nhiều giao thức kết nối

Với xu hướng ngày càng quan tâm về khả năng truy nguyên và IoT. Nhu cầu lưu trữ kết quả đo trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết. Cảm biến KEYENCE bao gồm nhiều loại mô đun giao thức đa dạng, có thể kết nối với PC và PLC từ nhiều nhà sản xuất khác nhau. Việc nối dây bộ khuếch đại giảm đáng kể.

Cáp giữa đầu nối rơ-le và khối khuếch đại sử dụng cáp robot loại chống cắt vòn có thể chịu được tình trạng uốn cong liên tục. Điều này cho phép cảm biến có thể được lắp đặt trên thiết bị chuyển động. Hệ thống đầu nối rơ-le loại có thể tháo rời cũng được dùng đến.

6, Modul khuếch đại thông tin GT2-71P

Chức năng: khuếch đại tín hiệu đo gửi từ cảm biến đo bề mặt gửi về PLC.



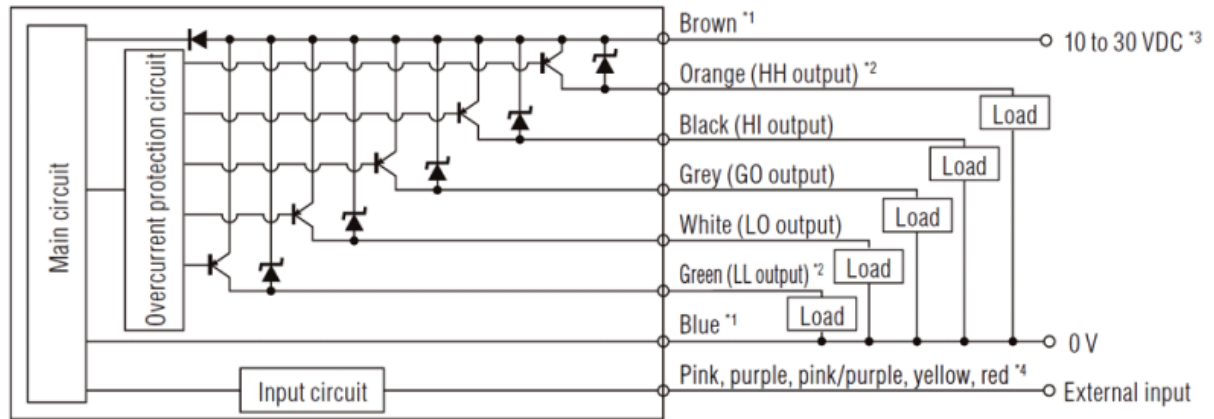
Hình 3.26: Bộ modul khuếch đại tín hiệu đầu dò đo

7, Thông số kỹ thuật của bộ khuếch đại

Bảng 3: Thông số kỹ thuật bộ khuếch đại GT2-71P

Mẫu		GT2-71P
Loại lắp đặt		Lắp trên thanh ngang (DIN-rail)
Loại ngõ ra		Ngõ ra PNP
Thiết bị chính/Khối mở rộng		Thiết bị chính
Điện áp nguồn cung cấp		10 đến 30 VDC, bao gồm 10 % độ gợn (p-p)
Công suất tiêu thụ	Bình thường	Tối đa 2,200 mW (30 V, cực đại 73,3 mA)
	Tiết kiệm điện (Eco)	Tối đa 1,700 mW (30 V, cực đại 56,7 mA)
Nguồn điện màn hình hiển thị	Màn hình hiển thị giá trị được đo	6 + Đèn LED 1/2-chữ số 7-đoạn (màu đỏ)
	Các màn hình hiển thị khác	Màn hình hiển thị thanh đèn LED 2 màu 13 mức (màu đỏ, màu xanh lá cây), đèn báo (màu đỏ, màu xanh lá cây)
Phạm vi hiển thị		-199,9999 đến 199,9999
Độ phân giải màn hình		0,1 μ m
Ngõ vào điều khiển	Ngõ vào hẹn giờ/thiết lập trước/tự điện	Thời gian ngõ vào Ngõ vào hẹn giờ: Tối thiểu 2 ms Ngõ vào thiết lập trước/thiết lập trước/tự điện: Tối thiểu 20 ms
Ngõ ra điều khiển	HH / High / Go / Low / LL	PNP cực thu để hở, không có điện áp ngõ ra, Dòng điện có thể áp dụng: 50 mA, Điện áp có thể áp dụng tối đa: 30 V Điện áp dư khi BẬT: Tối đa 1 V* Công tắc chọn Thường mở/Thường đóng (GT2-71MCN/71MCP: HH và LL không có sẵn.)
Ngõ ra Analog		-
Thời gian đáp ứng		hsp (3)/5/10/100/500/1000 ms (Khi sử dụng GT2-Pxxx, hsp (12)/20/40/400/2000/4000 ms)
Khả năng chống chịu với môi trường	Nhiệt độ môi trường xung quanh	-10 đến +50 °C (Không đóng băng)
	Độ ẩm môi trường xung quanh	35 đến 85 % RH (Không ngưng tụ)
	Chống chịu rung	10 đến 55 Hz, 1,5 mm Biên độ kép theo các hướng X, Y, Z tương ứng, 2 giờ

8, Sơ đồ I/O của modul khuếch đại



Hình 3.27: Sơ đồ I/O

Chú thích:

Brown: Màu nâu: nối nguồn điện dương từ 10 đến 30Vdc

Orange: Cam -Trên mức cao

Black: đen: mức cao

Gray: màu xám- mức trung

White: trắng- mức thấp

Green: xanh lá: dưới mức thấp

Blue: Xanh dương- nối nguồn điện âm 0V

F, Nút bấm điều khiển

Nút nhấn không đèn, nhấn giữ, Ø 22 YW1B-A1E11 (B, G, R, Y, W, S)



Hình 3.28: Nút nhấn không đèn YW1B

Nút nhấn không đèn, nhấn nhả YW1B-M1E20 (B, G, R, Y, W, S)

- Đường kính Ø 22

- Tiếp điểm 1NO

G, Nút dừng khẩn cấp



Hình 3.29: Nút dừng khẩn cấp

Nút dừng khẩn cấp dùng trong những trường hợp hệ thống gặp sự cố.

H, Đèn báo hiệu

Đèn báo hiệu cho ta biết trạng thái của hệ thống như trạng thái nguồn, trạng thái hoạt động của hệ thống, đèn báo nguy hiểm hệ thống



Hình 3.30: Đèn báo hiệu

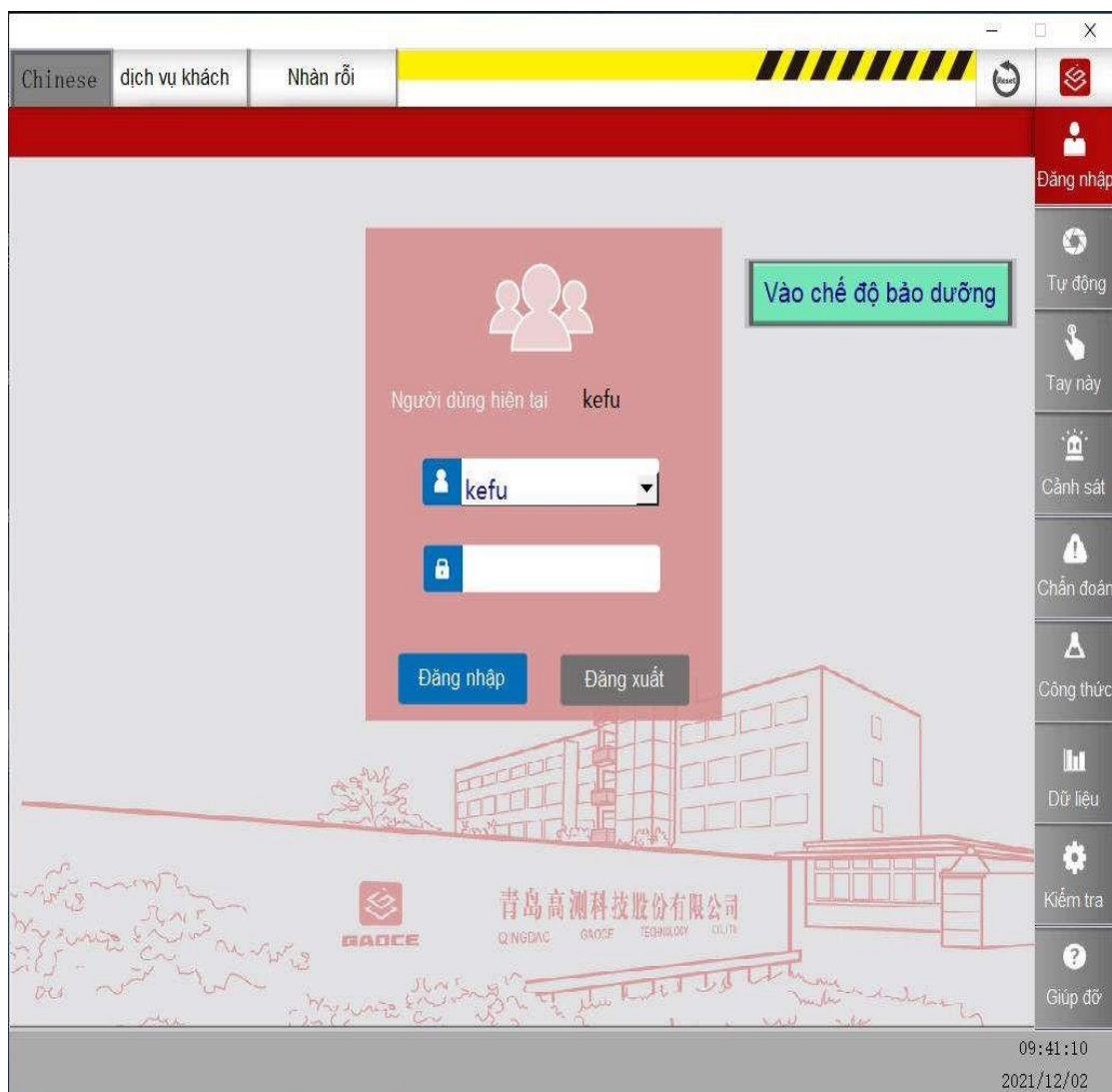
3.2-GIAO TIẾP ĐIỀU KHIỂN HMI

3.2.1 Định nghĩa

Giao diện HMI là phương tiện giao tiếp và trao đổi thông tin dựa trên phần cứng và phần mềm giữa người vận hành và máy móc và / hoặc hệ thống máy tính. Với HMI, các quy trình thiết bị khác nhau có thể được kiểm soát, hiển thị và quản lý thông qua các tương tác giữa người và máy

3.2.2 Giao diện HMI khi gia công

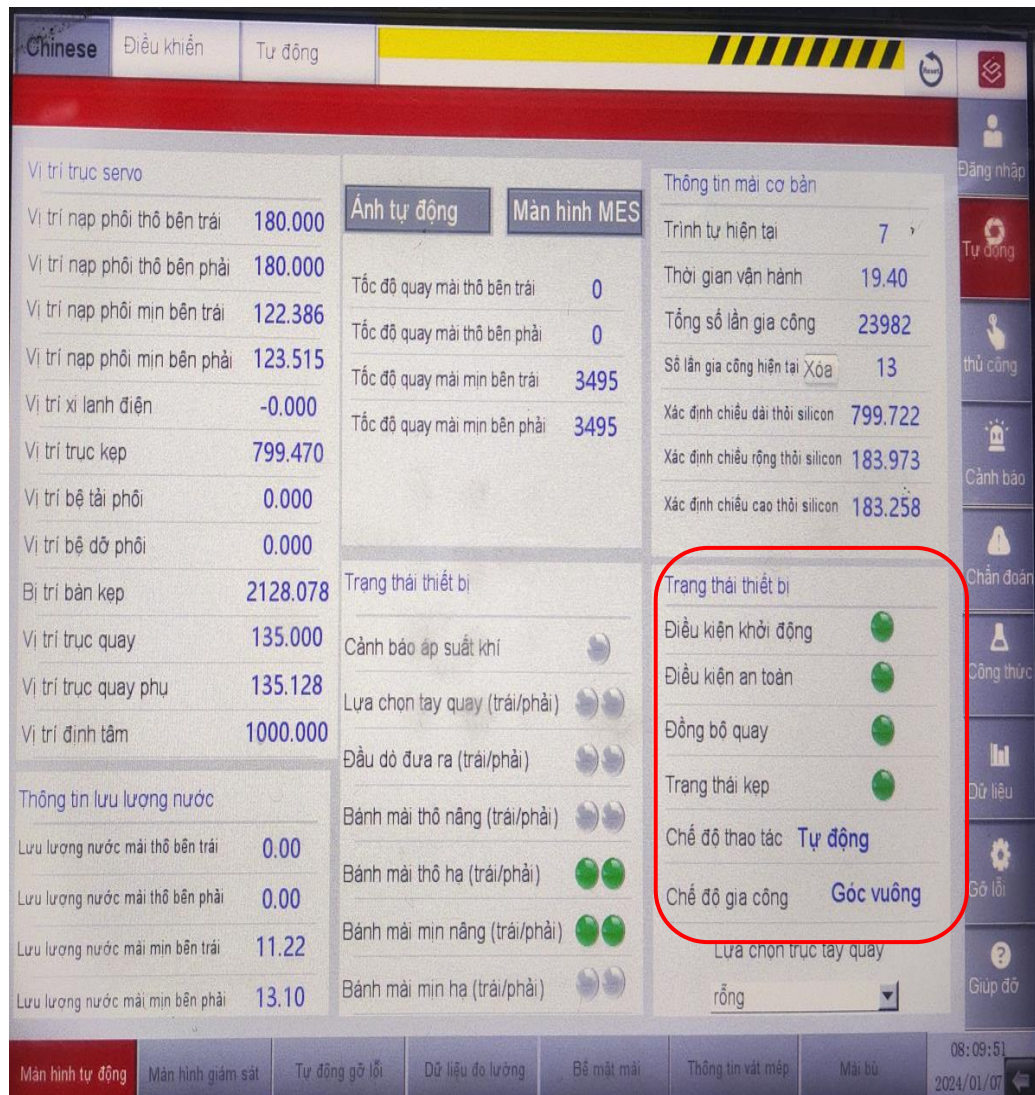
Màn hình đăng nhập là giao diện hiển thị đầu tiên khi khởi động và chạy hệ thống, chọn tên người dùng, nhập mật khẩu tương ứng để có được quyền hạn tương ứng. tên người dùng, nhập mật khẩu tương ứng để có được quyền hạn.



Hình 3.31: Hình mô tả màn hình HMI

Màn hình tự động

Màn hình tự động là màn hình giám sát khi hệ thống đang chạy bình thường, được sử dụng chủ yếu để hiển thị trạng thái và theo dõi thời gian thực của dữ liệu chế độ vận hành, chế độ gia công, trạng thái IO, vị trí trục servo, tốc độ bánh mài, lưu lượng kế, điều kiện khởi động, điều kiện an toàn, đồng bộ vòng quay, trạng thái kẹp, trình tự bước hiện tại, thời gian vận hành, tổng số gia công, số gia công hiện tại, xác định chiều dài thanh silicon, xác định chiều rộng thanh silicon, xác định chiều cao thanh silicon, v.v.



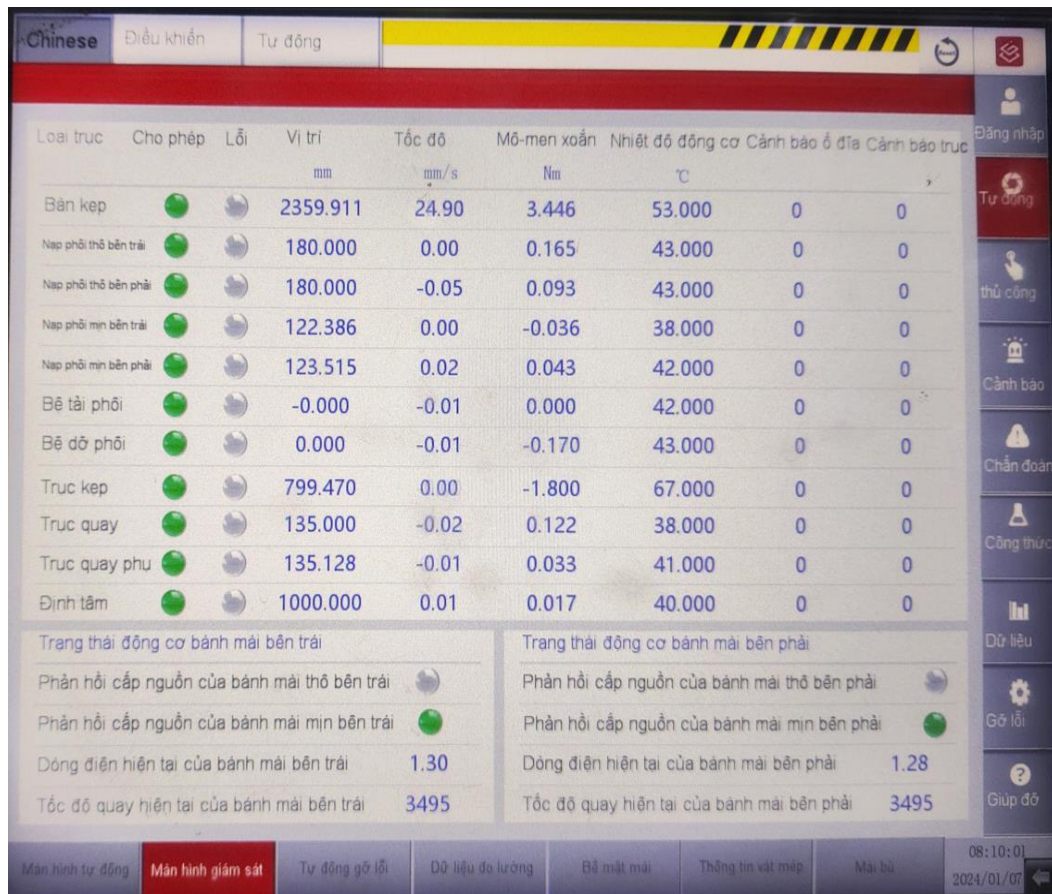
Hình 3.32: Mô tả màn hình HMI-Màn hình tự động

Tại giao diện này nhân viên vận hành trước khi làm việc xác nhận mục:

Trạng thái thiết bị, điều kiện an toàn, đồng bộ quay, trạng thái kẹp hiển thị đèn xanh thì thiết bị đủ điều kiện vận hành. Chế độ thao tác: Tự động để thực hiện một lưu trình gia công liên tục Chế độ gia công: Góc vuông để thực hiện vát mép vuông góc với cạnh chéo.

Màn hình giám sát

Màn hình giám sát được sử dụng để theo dõi trạng thái dữ liệu thời gian thực của động cơ servo và động cơ bánh mài, chủ yếu bao gồm giám sát thời gian thực và hiển thị trạng thái kích hoạt của từng động cơ servo, trạng thái lỗi, vị trí hiện tại, tốc độ hiện tại, mô-men xoắn hiện tại, nhiệt độ động cơ, cảnh báo encoder và trạng thái cảnh báo trục, cũng như giám sát thời gian thực và hiển thị dòng điện hiện tại, tốc độ hiện tại và mã cảnh báo của động cơ bánh mài.



Loại trục	Cho phép	Lỗi	Vị trí mm	Tốc độ mm/s	Mô-men xoắn Nm	Nhiệt độ động cơ °C	Cảnh báo ổ đĩa	Cảnh báo trục
Bàn kẹp	●	●	2359.911	24.90	3.446	53.000	0	0
Nạp phôi thô bên trái	●	●	180.000	0.00	0.165	43.000	0	0
Nạp phôi thô bên phải	●	●	180.000	-0.05	0.093	43.000	0	0
Nạp phôi mịn bên trái	●	●	122.386	0.00	-0.036	38.000	0	0
Nạp phôi mịn bên phải	●	●	123.515	0.02	0.043	42.000	0	0
Bệ tải phôi	●	●	-0.000	-0.01	0.000	42.000	0	0
Bệ đỡ phôi	●	●	0.000	-0.01	-0.170	43.000	0	0
Trục kẹp	●	●	799.470	0.00	-1.800	67.000	0	0
Trục quay	●	●	135.000	-0.02	0.122	38.000	0	0
Trục quay phụ	●	●	135.128	-0.01	0.033	41.000	0	0
Định tâm	●	●	1000.000	0.01	0.017	40.000	0	0

Trạng thái động cơ bánh mài bên trái		Trạng thái động cơ bánh mài bên phải	
Phản hồi cấp nguồn của bánh mài thô bên trái	●	Phản hồi cấp nguồn của bánh mài thô bên phải	●
Phản hồi cấp nguồn của bánh mài mịn bên trái	●	Phản hồi cấp nguồn của bánh mài mịn bên phải	●
Dòng điện hiện tại của bánh mài bên trái	1.30	Dòng điện hiện tại của bánh mài bên phải	1.28
Tốc độ quay hiện tại của bánh mài bên trái	3495	Tốc độ quay hiện tại của bánh mài bên phải	3495

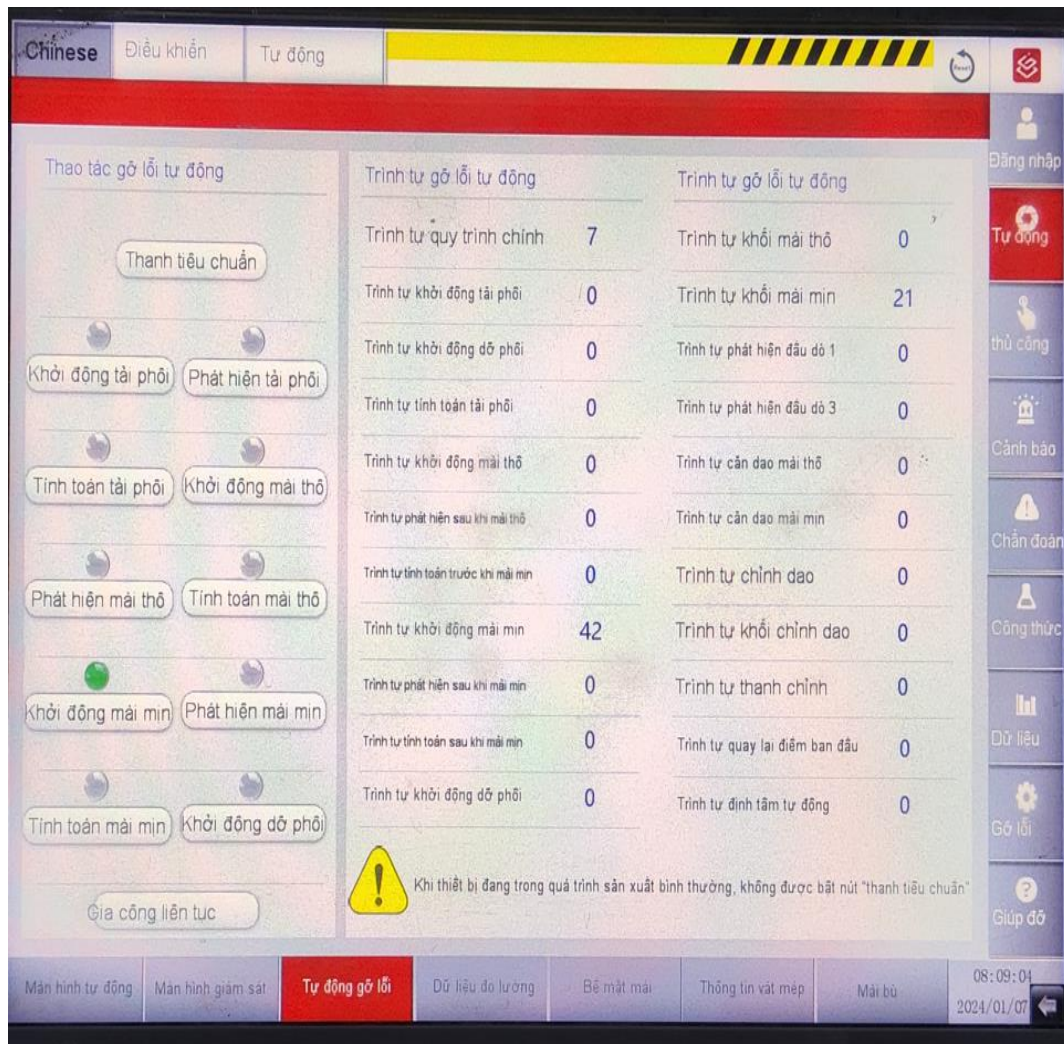
Hình 3.33: Hình mô tả HMI -Màn hình giám sát

Như trên hình mục “Cho phép” hiển thị đèn xanh có nghĩa là trạng thái của các trục đều bình thường . Nếu một trục xuất hiện bất thường thì mục “Lỗi” sẽ báo đèn đỏ, mục “ cảnh báo ổ đĩa”, “ cảnh báo trục” sẽ hiển thị mã lỗi dựa trên mã lỗi, kỹ thuật viên có thể đưa ra phán đoán sửa chữa máy một cách nhanh chóng.

Mục “Vị trí” hiển thị vị trí hiện tại của trục đang làm việc tại điểm nào. Nếu số hiển thị chuyển màu đỏ thì vị trí có thể bị sai hay quá hành trình. Mục “Tốc độ”, “Momen xoắn”, “Nhiệt độ động cơ” là các tham số theo dõi hoạt động của động cơ servo. Nhiệt độ động cơ khi hoạt động sẽ dưới 70°C, giới hạn momen xoắn dưới 10Nm/s.

Tự động gỡ lỗi

Được dùng để thao tác thiết bị bán tự động, và hiển thị trình tự vận hành.



Hình 3.34: Màn hình gỡ lỗi

Thông qua giao tiếp HMI này ta có thể thực hiện 1 bước gia công trong cả 1 lưu trình để thử nghiệm, bằng cách đơn giản là nhấn nút lựa chọn bước cần thực hiện rồi đối chiếu xác nhận sang bước nhảy hiển thị số ở bên “trình tự gỡ lỗi tự động” khi thao tác được nhận thì số bước sẽ biến đổi theo số các block chương trình PLC được nạp sẵn.

Mặt khác, cũng trong giao tiếp này ở chế độ gia công tự động ta có thể biết được lưu trình gia công thanh silicon đang ở bước nào thông qua các đèn nút xanh hiển thị ở trong lưu trình gia công như trong hình thì máy đang ở bước “Khởi động mài mịn”.

Nút chức năng “Thanh tiêu chuẩn” chỉ được thực hiện khi tiến hành hiệu chuẩn máy trong quá trình sản xuất không được sử dụng chức năng này.

Dữ liệu đo lường

Được dùng để ghi chép và hiển thị số liệu đo lường trong quá trình mài, trước khi mài thô thổi silicon, sau khi mài thô và sau khi mài mịn.

Dữ liệu đo lường		trước khi mài thô		trước khi mài mịn		sau khi mài mịn		Dữ liệu gốc	
Dữ liệu bề mặt trước khi mài thô									
	91.699	91.826	91.510	92.062	92.286	92.114			
	91.721	91.865	91.557	92.028	92.249	92.085			
0°	91.712	91.848	91.570	92.004	92.164	92.064			
	MAX 91.865	MIN 91.510		MAX 92.286	MIN 92.004				
	91.878	91.859	91.704	91.874	92.137	91.918			
90°	91.926	91.893	91.742	91.863	92.150	91.894			
	91.968	91.920	91.776	91.844	92.099	91.851			
	MAX 91.968	MIN 91.704		MAX 92.150	MIN 91.844				
Dữ liệu bề mặt trước khi mài mịn									
	91.266	91.264	91.263	91.274	91.276	91.278			
	91.260	91.259	91.258	91.268	91.271	91.273			
0°	91.257	91.255	91.253	91.272	91.275	91.278			
	MAX 91.266	MIN 91.253		MAX 91.278	MIN 91.268				
	91.269	91.267	91.265	91.273	91.275	91.277			
90°	91.261	91.260	91.259	91.269	91.271	91.273			
	91.257	91.255	91.253	91.274	91.276	91.279			
	MAX 91.269	MIN 91.253		MAX 91.279	MIN 91.269				
Dữ liệu bề mặt sau khi mài mịn									
	91.171	91.171	91.171	91.174	91.174	91.174			
	91.166	91.166	91.166	91.169	91.169	91.169			
0°	91.169	91.169	91.169	91.179	91.179	91.179			
	MAX 91.171	MIN 91.166		MAX 91.179	MIN 91.169				
	91.176	91.176	91.176	91.173	91.173	91.173			
90°	91.172	91.172	91.172	91.169	91.169	91.169			
	91.173	91.173	91.173	91.179	91.179	91.179			
	MAX 91.176	MIN 91.172		MAX 91.179	MIN 91.169				
Dữ liệu cạnh									
	Trước khi mài thô		Trước khi mài mịn		Sau khi mài mịn				
45°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
135°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

Hình 3.35: Thông số bề mặt đo lường

Với giao tiếp này chúng ta sẽ nhận biết được chất lượng bề mặt thanh silicon khi gia công đã đạt tiêu chuẩn kích thước chiều rộng và độ chênh lệch bề mặt. (tiêu chuẩn kích thước chiều rộng tùy vào cài đặt trong mục “công thức”, độ lệch trong 1 mặt sau khi mài thô sẽ nhỏ hơn 0.02 mm, sau khi mài mịn sẽ là 0.01mm)

Ví dụ trong ảnh: ta nhận thấy độ lệch 1 mặt (thông số Max – Min) sau khi mài thô đang là xấp xỉ từ 0.010 đến 0.016 mm, sau khi mài mịn là từ 0.004 đến 0.01mm vậy là đã đạt tiêu chuẩn.

Bề mặt mài

Được dùng để hiển thị thông số quy trình trong quá trình mài bề mặt, và hiển thị lượng mài, số lần mài, vị trí bắt đầu mài, vị trí kết thúc mài trong quá trình mài.

Thông tin mài thô cơ bản		Thông tin mài mịn cơ bản	
Số lượng mài thô cài đặt từng lần	0.200 mm	Lượng mài mịn cài đặt từng lần	0.025 mm
Tốc độ cắt mài thô	25.000 mm/s	Tốc độ cắt mài mịn	30.000 mm/s
Tốc độ tiến dao mài thô cuối cùng	20.000 mm/s	Tốc độ tiến dao mài mịn cuối cùng	25.000 mm/s
Lượng mài thô cuối cùng	0.200 mm	Lượng mài mịn cuối cùng	0.010 mm
Tốc độ quay bánh mài thô	3300 rpm	Tốc độ quay bánh mài mịn	3500 rpm

	Cài đặt	Thực tế
Số lần mài thô 0°	5	5
Số lần mài thô 90°	5	5
Tổng lượng mài thô 0°	0.89	0.86
Tổng lượng mài thô 90°	0.42	0.90
Vị trí bắt đầu mài thô 0°	87.92	90.76
Vị trí kết thúc mài thô 0°	87.03	89.90
Vị trí bắt đầu mài thô 90°	87.45	90.80
Vị trí kết thúc mài thô 90°	87.03	89.90
Vị trí thực tế bánh mài thô	183.92	181.12

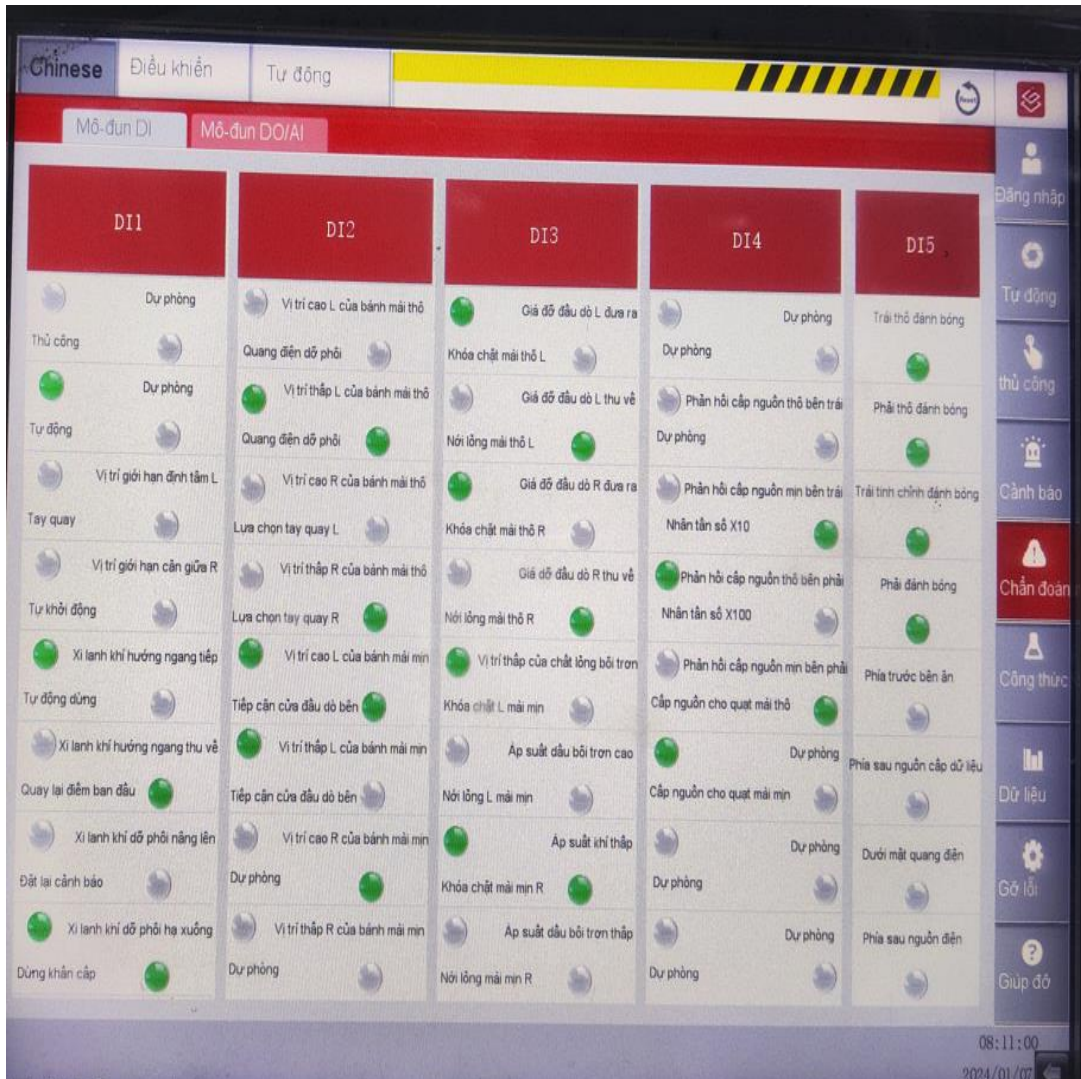
	Cài đặt	Thực tế
Số lần mài mịn 0°	6	0
Số lần mài mịn 90°	6	0
Tổng lượng mài mịn 0°	0.12	0.10
Tổng lượng mài mịn 90°	0.12	0.10
Vị trí bắt đầu mài mịn 0°	90.09	91.19
Vị trí kết thúc mài mịn 0°	89.98	91.09
Vị trí bắt đầu mài mịn 90°	90.09	91.19
Vị trí kết thúc mài mịn 90°	89.98	91.09
Vị trí thực tế bánh mài mịn	133.48	133.42

Hình 3.36: Màn hình thông số tính toán lượng mài bề mặt

Thông qua giao tiếp HMI này ta có thể xác nhận các thông tin gia công cho bề mặt của thanh liệu đã đúng với công thức tính toán gia công, đã tối ưu về mặt công nghệ. Ví dụ như lượng dao mài mỗi mặt tối đa là 7 dao, nếu lớn hơn 7 dao thì làm chi phí gia công tăng lên 8% cho mỗi dao tăng lên. Lúc này nhân viên công nghệ cần điều chỉnh lại lượng mài từng lần tăng lên 0.05mm cho mỗi lần hiệu chuẩn.

Chẩn đoán lỗi thiết bị

Màn hình chẩn đoán lỗi được sử dụng để hiển thị trạng thái kết nối phần cứng của mô-đun I/O hệ thống điều khiển, khi giá trị kênh kỹ thuật số là 1, nút tương ứng có màu xanh, khi giá trị kênh là 0, nút tương ứng có màu xám; giá trị đầu ra thời gian thực của kênh được hiển thị trong modul kênh analog tương ứng với kênh.

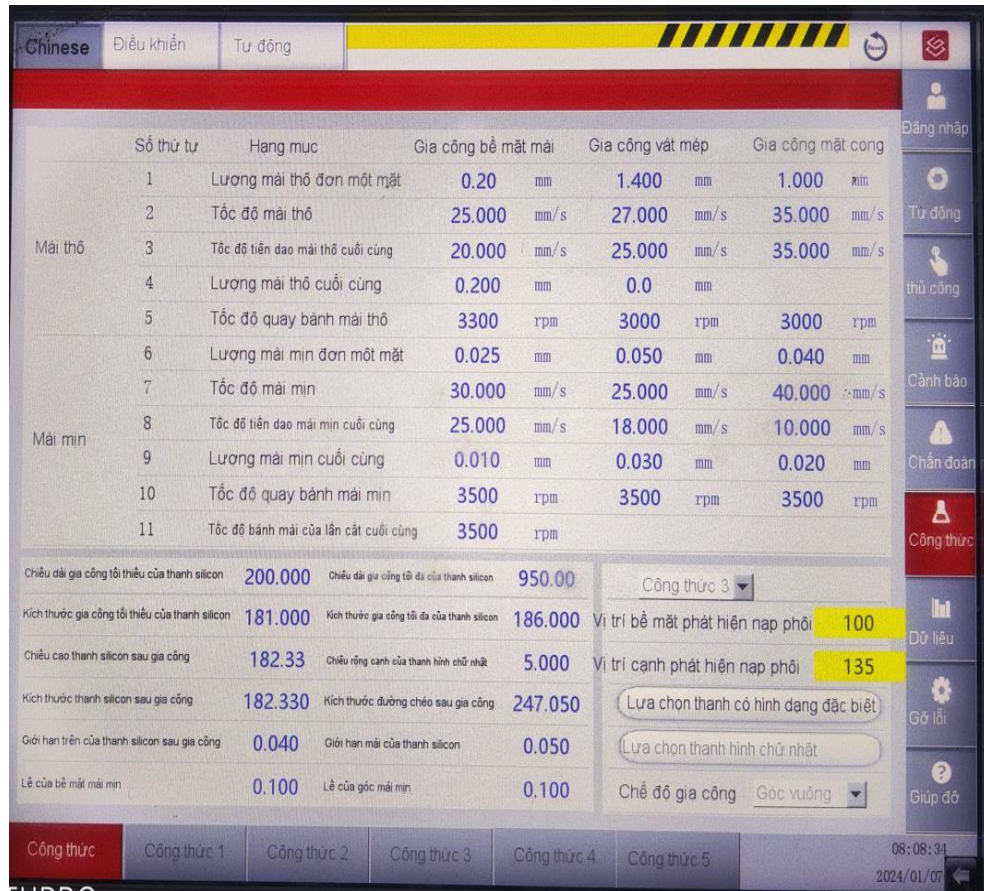


Hình 3.37: Màn hình chuẩn đoán I/O

Giao tiếp HMI này dành cho các nhân viên kỹ thuật viên sửa chữa có thể nhận biết nhanh nhất một cách tổng thể hiện trạng của các cảm biến trong máy khi máy báo lỗi có phải xuất phát từ nguyên nhân các cảm biến không nhận đúng tín hiệu. Cách đọc như sau :đèn xanh là cảm biến đã nhận trạng thái số là 1, còn không sáng đèn màu xám thì cảm biến chưa nhận tín hiệu hoặc mất tín hiệu trả về do đứt dây kết nối....

Công thức

Công thức chủ yếu được sử dụng để cài đặt các thông số liên quan đến quy trình mài, và bao gồm ba phần: cài đặt thông số quy trình mài, cài đặt thời silicon và cài đặt chế độ gia công.



Hình 3.38: Màn hình cài đặt các tham số gia công

a, Cài đặt thông số quy trình:

Được sử dụng để cài đặt thông số quy trình mài liên quan khi mài thanh silicon

- Lượng mài thô đơn lẻ: Lượng mài của một lần mài khi cài đặt mài thô cho thanh silicon.
- Tốc độ mài thô: Tốc độ di chuyển của bàn kẹp khi cài đặt mài thô cho thanh silicon.
- Tốc độ dao mài thô cuối cùng: Tốc độ nạp phôi của trục nạp phôi cho lần mài cuối cùng khi cài đặt mài thô cho thanh silicon.
- Lượng mài thô cuối cùng: Lượng mài thô cho lần mài cuối cùng khi cài đặt mài thô cho thanh silicon.
- Tốc độ quay của bánh mài thô: Tốc độ quay của bánh mài thô khi cài đặt mài thô.
- Lượng mài mịn đơn lẻ: Lượng mài của một lần mài khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

- Tốc độ mài mịn: Tốc độ di chuyển của bàn kẹp khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

Tốc độ dao mài mịn cuối cùng: Tốc độ nạp phôi của trục nạp phôi cho lần mài cuối cùng khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

- Lượng mài mịn cuối cùng: Lượng mài thô cho lần mài cuối cùng khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

- Tốc độ quay của bánh mài mịn: Tốc độ quay của bánh mài mịn khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

- Tốc độ quay bánh mài tại dao cuối cùng: Tốc độ quay của bánh mài mịn tại dao cuối cùng khi cài đặt mài mịn cho thanh silicon.

b, Cài đặt thổi silicon:

Dùng để thiết lập kích thước của thổi silicon trước khi gia công và kích thước của thanh silicon sau khi gia công khi mài thanh silicon.

- Chiều cao sau khi gia công thanh silicon: Chiều cao mài mục tiêu khi cài đặt mài thổi silicon.

- Chiều rộng cạnh thanh hình chữ nhật: Chiều rộng cạnh mài mục tiêu khi cài đặt mài thanh hình chữ nhật.

- Chiều dài gia công tối đa của thổi silicon: Chiều dài tối đa của thổi silicon mà máy mài có thể gia công khi cài đặt mài thổi silicon.

- Chiều dài gia công tối thiểu của thổi silicon: Chiều dài tối thiểu của thổi silicon mà máy mài có thể gia công khi cài đặt mài thổi silicon.

- Kích thước gia công tối đa của thổi silicon: Chiều rộng/chiều cao tối đa của thổi silicon mà thiết bị có thể gia công khi cài đặt mài thổi silicon

- Kích thước gia công tối thiểu của thổi silicon: Chiều rộng/chiều cao tối thiểu của thổi silicon mà thiết bị có thể gia công trong quá trình mài thổi silicon.

- Kích thước sau khi gia công thổi silicon: Chiều rộng/chiều cao mục tiêu của thổi silicon sau khi thiết bị gia công khi cài đặt mài thổi silicon.

- Kích thước đường chéo sau khi gia công: Kích thước đường chéo mục tiêu của thổi silicon sau khi thiết bị gia công khi cài đặt mài thổi silicon.

- Lượng mài mịn bề mặt: Lượng mài dành riêng cho bề mặt mài mịn sau khi mài thô bề mặt thổi silicon khi cài đặt mài thổi silicon.

3.3 TRUYỀN THÔNG SỬ DỤNG TRONG MÁY MÀI

Trong hình mô tả là hệ thống truyền thông của máy mài sử dụng giao thức là EthernetCAT



Hình 3.39: Giao thức truyền thông EthernetCAT

Như chúng ta biết thì EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) là một mạng mở Ethernet Master/Slave thời gian thực được phát triển bởi Beckhoff. Ngày nay, nó là chuẩn mở được quản lý bởi EtherCAT technology group. EtherCAT thiết lập giới hạn cho hiệu suất thời gian thực vì nó xử lý 1000 I/O phân tán trong 30 μ s hoặc 100 trục trong 100 μ s sử dụng cáp sợi quang hoặc cáp xoắn.

3.3.1 Các linh kiện trong hệ thống truyền thông:

- Hệ thống truyền thông bao gồm các linh kiện: Thiết bị chuyển mạch Ethernet EKI-2525-BE, dây mạng chuẩn RJ45CAT6

3.3.2 Chức năng các linh kiện:

1, Thiết bị chuyển mạch Ethernet (Switch) EKI-2525 :

Bộ chuyển mạch Ethernet đảm bảo rằng dữ liệu truyền tải qua mạng truyền thông được chuyển đến đích một cách chính xác, đồng thời giảm thiểu sự gián đoạn và mất mát dữ liệu, là thiết bị thiết kế hoạt động trong môi trường công nghiệp bụi bặm, có hệ thống chống cấm ngược nguồn điện, chuyên dụng môi trường ngoài trời nhiệt độ cao, rung, sốc, như trạm thu phí tự động (kết nối 24/7 cho hệ thống thu phí điện tử), SCADA,....

Mỗi cổng của EKI có 2 đèn Led để hiển thị tốc độ truyền mạng và trạng thái xung đột tín hiệu. Thiết bị có 1 đầu rơ le ra để báo động. Khi cúp điện, đèn Led sẽ kích hoạt báo động cho các quản trị viên. Các kỹ sư có thể dễ dàng kiểm tra trạng thái phần cứng bằng cách kiểm tra đèn LED, và xử lý sự cố dễ dàng nhanh chóng. **EKI-2525** cung cấp một loạt các chẩn đoán, kiểm soát, dự phòng và các chức năng quản lý thông minh khác để tăng cường sự ổn định của truyền thông và cải thiện hiệu quả quản lý.



Hình 3.40: Hình mô tả cầu chuyển mạch EKI-2525-BE

2, Dây cáp mạng RJ45- CAT6

Nhiệm vụ truyền dẫn tín hiệu kết nối PLC và các modul với nhau tạo thành một mạng lưới hoàn chỉnh. Dây cáp mạng RJ45CAT 6 cũng được cấu tạo từ bốn cặp dây xoắn chặt vào nhau, với lõi chữ thập phân tách hoàn toàn 4 cặp, giúp dây cáp có khả năng chống nhiễu tốt hơn và truyền dẫn tín hiệu đi xa hơn. Được thiết kế đặc biệt như vậy nên cáp mạng cat 6 có băng thông lên đến 250Mhz, hỗ trợ ứng dụng 10 Gigabit Ethernet và tốc độ truyền tải dữ liệu lên đến 10Gb/s tốt hơn hẳn so với cáp mạng cat 5e.

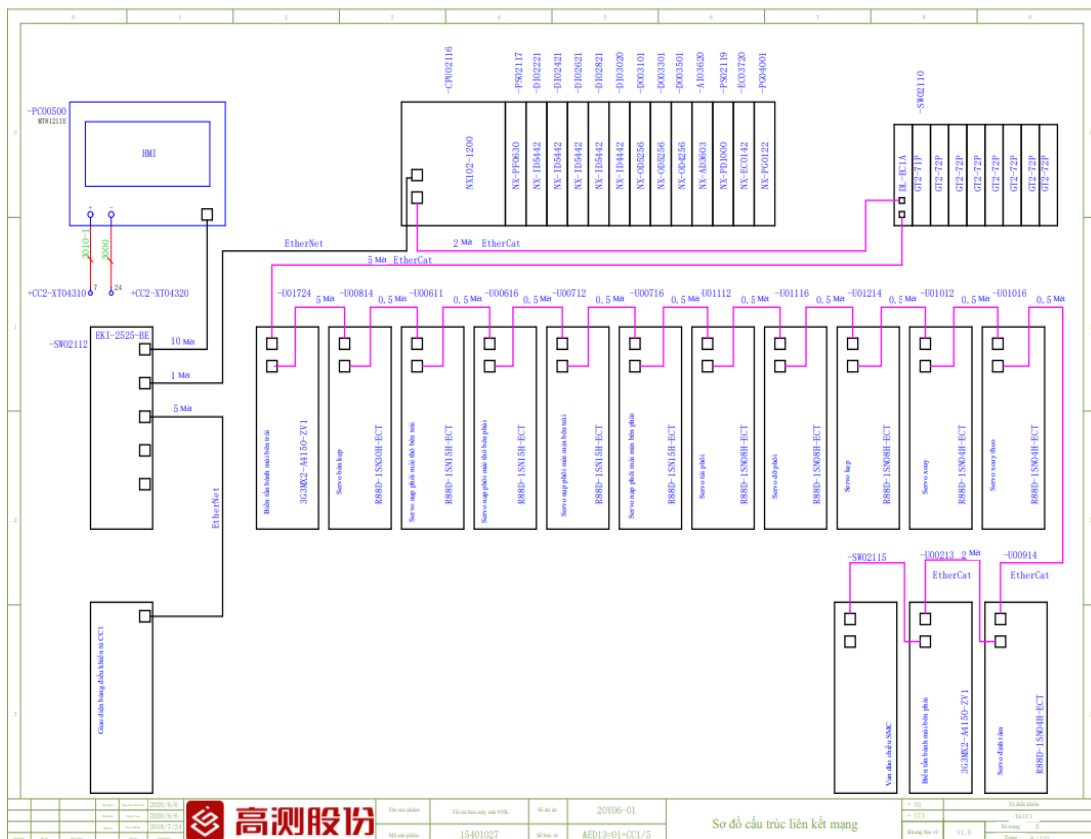


Hình 3.41 : Hình ảnh mô tả dây cáp mạng RJ45CAT6

3.3.3 Nguyên tắc hoạt động của công nghệ EtherCAT

Nguyên tắc hoạt động của công nghệ EtherCAT là đọc truyền qua, các thông điệp được dành cho nhiều nút chứ không dành cho một nút duy nhất được sử dụng. Các thông điệp sẽ truyền lần lượt và truyền tới nút sau trong một chuỗi khi dữ liệu chưa được xử lý. Ở dữ liệu đầu vào sẽ cho một nút được đọc thông báo được xử lý và ở dữ liệu đầu ra sẽ chèn vào thông báo cho nút tiếp theo.

Chỉ một thông báo dữ liệu được phát hành duy nhất bởi EtherCAT Master cho tất cả các nút. Thông điệp sẽ được truyền xung quanh và trở lại Master, lúc này mọi nút trong mạng đã nhận được dữ liệu đầu vào mới từ Master và trả lại dữ liệu đầu ra mới cho Master. Có thể so sánh chúng với một tuyến đường sắt, mỗi ga có thể hạ tải và sắp xếp lại toa tàu khi di chuyển qua ga.



Hình 3.42: mô tả hệ thống truyền thông máy mài

Thông tin yêu cầu được người thao tác nhập từ màn hình HMI sau đó truyền tới PLC xử lý tín hiệu xuất lệnh điều khiển dạng mã hóa theo ID.

Khi máy xuất một lệnh truyền thông thông tin có mã chứa địa chỉ ID (0.4.xxxx) của modul nhận thông tin thì thông tin đó sẽ chuyển đến đúng địa chỉ chứa mã ID và khi modul đó xác nhận đúng mã gói thông tin thì nó sẽ thực hiện lệnh điều khiển và phản hồi thông tin về PLC theo đúng mã hóa ID của modul.

3.4: HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN

3.4.1 Ứng dụng khí nén

Trong lĩnh vực điều khiển

Vào những thập niên 50 và 60 của thế kỷ 20, là thời gian phát triển mạnh mẽ của giai đoạn tự động hóa quá trình sản xuất, kỹ thuật điều khiển bằng khí nén được phát triển rộng rãi và đa dạng trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Hệ thống điều khiển bằng khí nén được sử dụng trong các lĩnh vực như: các thiết bị phun sơn, các loại đồ gá kẹp chi tiết... Ngoài ra hệ thống điều khiển bằng khí nén được sử dụng trong các dây chuyền rửa tự động, trong các thiết bị vận chuyển và kiểm tra của thiết bị lò hơi, thiết bị mạ điện, đóng gói, bao bì và trong công nghiệp hóa chất.

Trong hệ thống truyền động

Các dụng cụ, thiết bị máy va đập: các thiết bị, máy móc trong lĩnh vực khai thác đá, khai thác than, trong các công trình xây dựng (xây dựng hầm mỏ, đường hầm...).

Truyền động thẳng: Vận dụng truyền động bằng áp suất khí nén cho chuyển động thẳng trong các dụng cụ, đồ gá kẹp chặt chi tiết, trong các thiết bị đóng gói, trong các loại máy gia công gỗ, trong các thiết bị làm lạnh cũng như trong hệ thống phanh hãm của ô tô...

Truyền động quay: Truyền động xy lanh, động cơ quay với công suất lớn bằng năng lượng khí nén.

Trong các hệ thống đo và kiểm tra: Được dùng trong các thiết bị đo và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

3.4.2 Ưu và nhược điểm hệ thống khí nén

a, Ưu điểm

Có khả năng truyền năng lượng đi xa, bởi vì độ nhớt động học của khí nén nhỏ và tổn thất áp suất trên đường dẫn nhỏ.

Do có khả năng chịu nén (đàn hồi) lớn của không khí, nên có thể tích chứa khí nén rất thuận lợi. Vì vậy có khả năng ứng dụng để thành lập một trạm tích chứa khí nén. Không khí dùng để nén, hầu như có số lượng không giới hạn và có thể thải ra ngược trở lại bầu khí quyển. Hệ thống khí nén sạch sẽ, dù cho có sự rò rỉ không khí nén ở hệ thống ống dẫn, do đó không tồn tại mối đe dọa bị nhiễm bẩn. Chi phí nhỏ để thiết lập một hệ thống truyền động bằng khí nén, bởi vì phần lớn trong các xí nghiệp, nhà máy đã có sẵn đường dẫn khí nén. Hệ thống phòng ngừa quá áp suất giới hạn được bảo đảm, nên tính nguy hiểm của quá

trình sử dụng hệ thống truyền động bằng khí nén thấp. Các thành phần vận hành trong hệ thống (cơ cấu dẫn động, van,...) có cấu tạo đơn giản và giá thành không đắt. Các van khí nén phù hợp một cách lý tưởng đối với các chức năng vận hành logic, và do đó được sử dụng để điều khiển trình tự phức tạp.

b, Nhược điểm

Lực để truyền tải trọng đến cơ cấu chấp hành thấp. Khi tải trọng trong hệ thống thay đổi, thì vận tốc truyền cũng thay đổi theo, bởi vì khả năng đàn hồi của khí nén lớn. (Không thể thực hiện được những chuyển động thẳng đều hay quay đều). Dòng khí thoát ra ở đường dẫn gây nên tiếng ồn.

3.4.3 Áp suất

Đơn vị đo cơ bản của áp suất theo hệ đo lường SI là pascal. Một pascal là áp suất phân bố đều lên bề mặt có diện tích 1m^2 với lực tác dụng vuông góc lên bề mặt đó là 1N . Áp suất tiêu chuẩn trong hệ thống máy mài là 3.5bar

$$1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$$

$$1\text{ Pa} = 1\text{ Kg.m/s}^2/\text{m}^2 = 1\text{ Kg/ms}^2$$

$$1\text{ Pa} = 10^{-6}\text{ Mpa}$$

Ngoài ra còn dùng đơn vị bar.

$$1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$$

3.4.4 Lực

Đơn vị của lực là Newton (N). Một Newton là lực tác dụng lên đối trọng có khối lượng 1 Kg với gia tốc 1 m/s^2 .

$$1\text{ N} = 1\text{ Kg.m/s}^2$$

3.4.5 Công suất

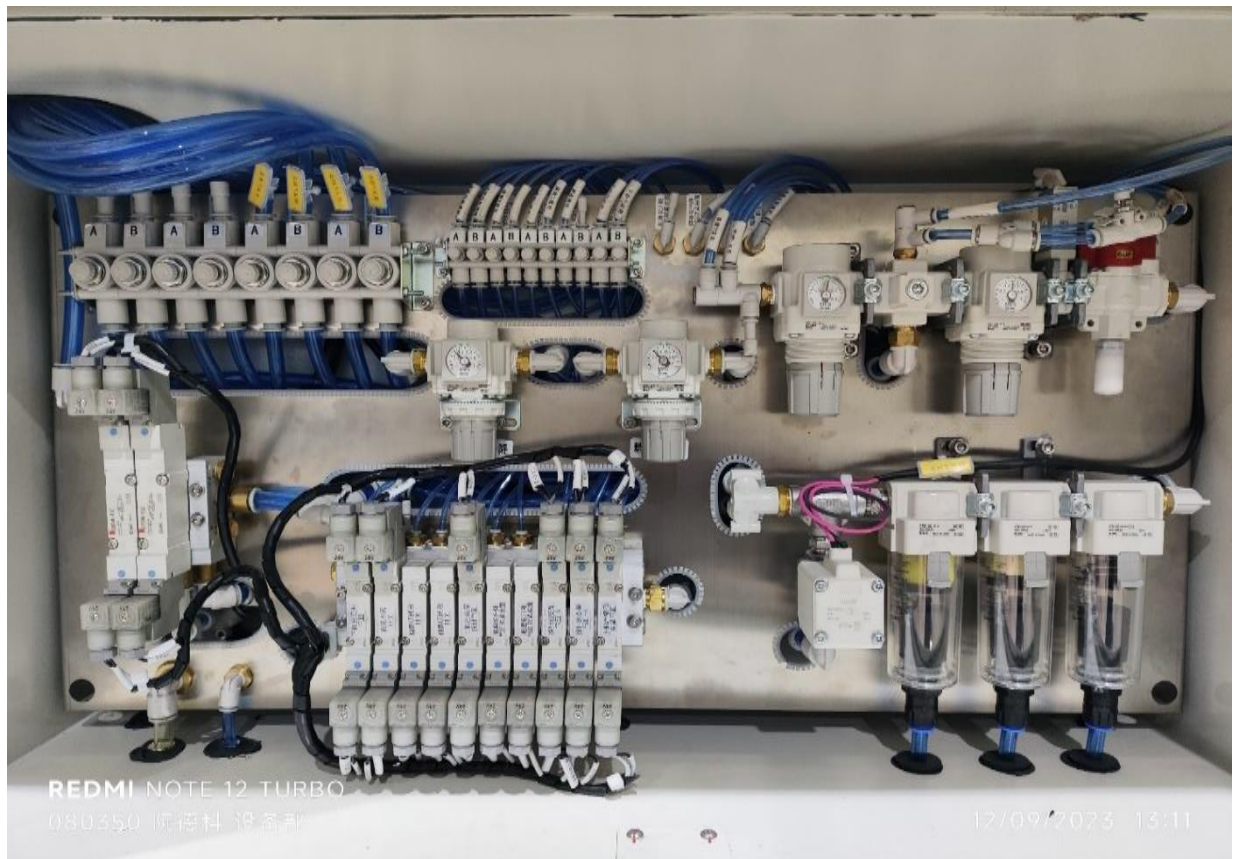
Đơn vị của công suất là watt. Một watt là công suất trong thời gian 1 giây sinh ra năng lượng 1 Joule .

$$1\text{ W} = 1\text{ Nm/s}$$

3.4.6 Mô tả hệ thống điều khiển khí nén

Thiết bị điều khiển chính của hệ thống mạch khí. Bao gồm:

- Bộ lọc
- Van điều khiển áp suất
- Van điện từ đảo chiều



Hình 3.43: Hệ thống điều khiển mạch khí

a, Bộ lọc

- Trong một số lĩnh vực, ví dụ: những dụng cụ cầm tay sử dụng truyền động khí nén, những thiết bị, đồ gá đơn giản hoặc một số hệ thống điều khiển đơn giản dùng khí nén... thì chỉ cần sử dụng một bộ lọc không khí. Bộ lọc không khí là một tổ hợp gồm 3 phần tử: van lọc, van điều chỉnh áp suất, van tra dầu.

- Van lọc có nhiệm vụ tách các thành phần chất bẩn và hơi nước ra khỏi khí nén. Có hai nguyên lý thực hiện:

+ Chuyển động xoáy của dòng áp suất khí nén trong van lọc.

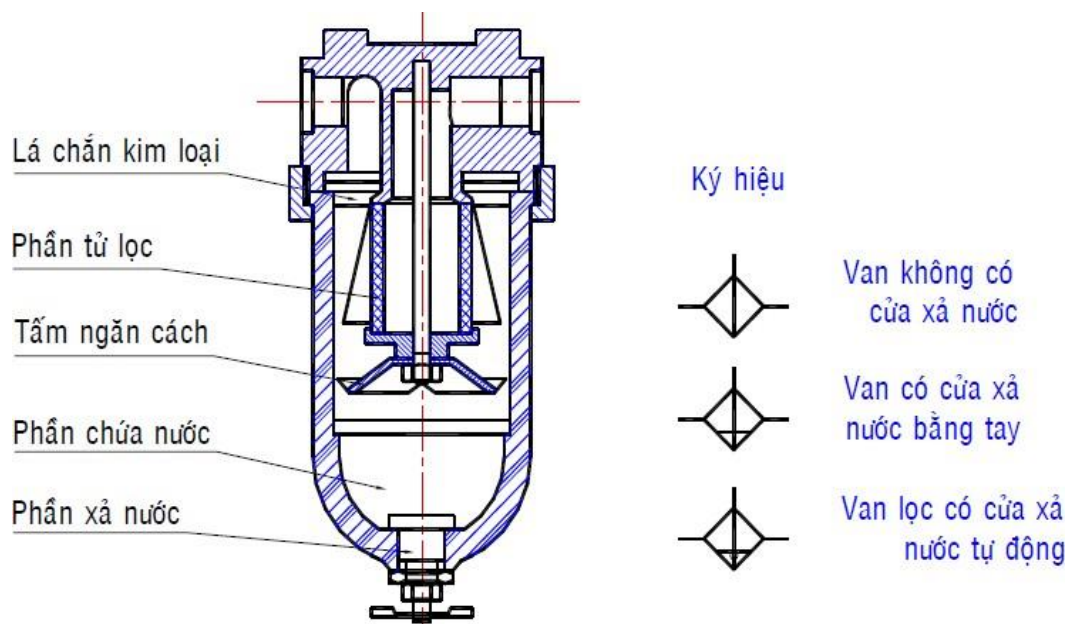
+ Phần tử lọc xốp làm bằng các chất như: vải dây kim loại, giấy thấm ướt, kim loại thêu kết hay là vật liệu tổng hợp.

- Khí nén sẽ tạo chuyển động xoáy khi qua lá xoắn kim loại, sau đó qua phần tử lọc, tùy theo yêu cầu chất lượng của khí nén mà chọn loại phần tử lọc, có những loại từ 5 μ m đến 70 μ m. Trong trường hợp yêu cầu chất lượng khí nén rất cao, vật liệu phần tử lọc được chọn là sợi thủy tinh có khả năng tách nước trong khí nén đến 99%. Những phần tử lọc như vậy thì dòng khí nén sẽ chuyển động từ trong ra ngoài.

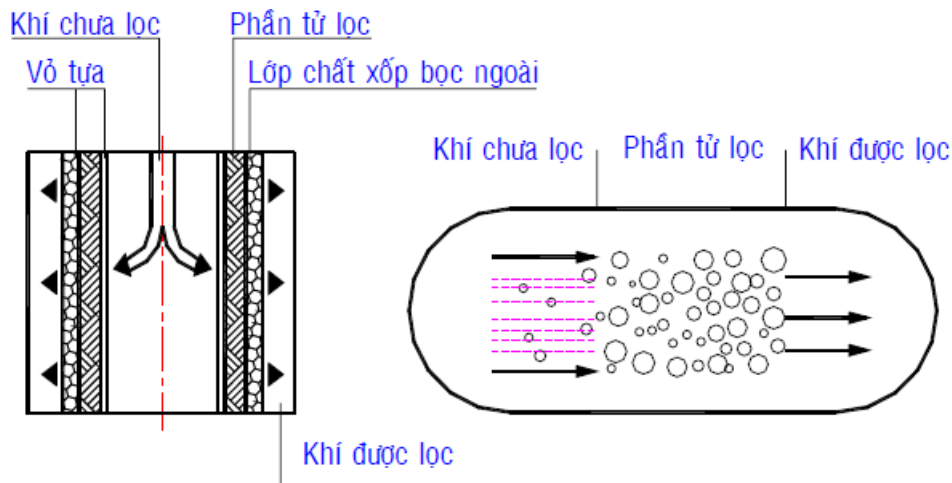
-



Hình 3.44: Bộ lọc trong máy mài



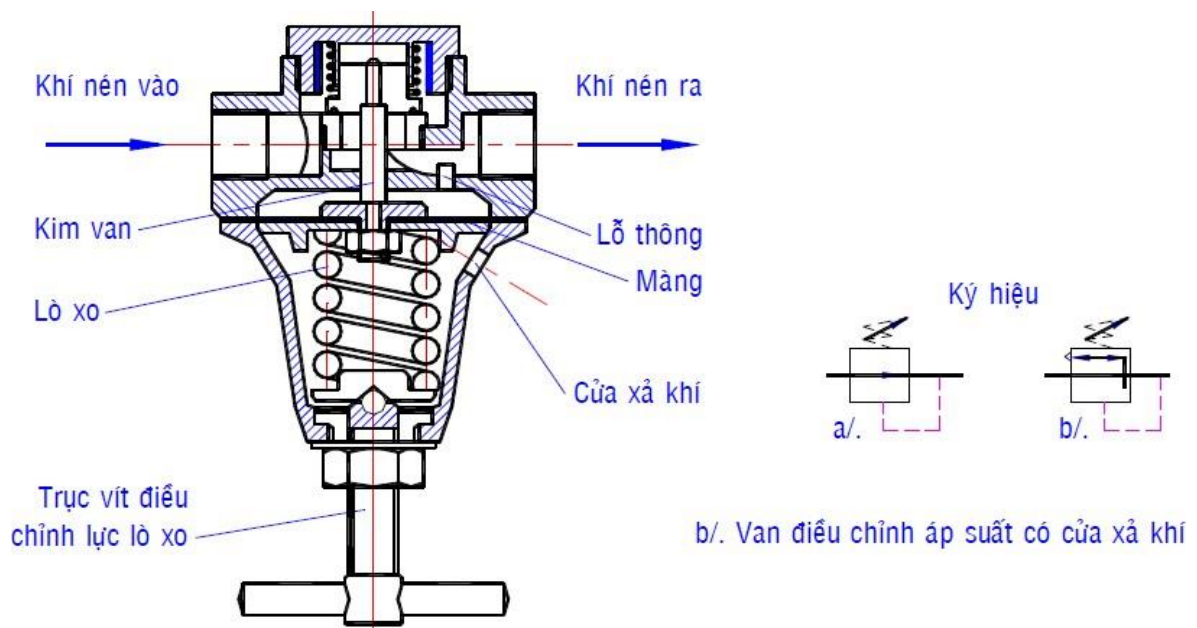
Hình 3.45: Nguyên lý làm việc của van lọc và ký hiệu.



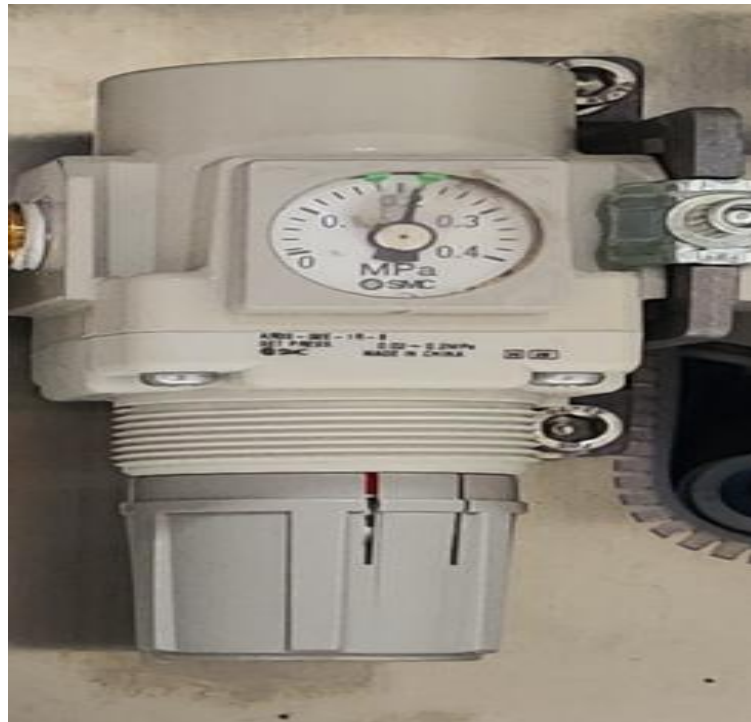
Hình 3.46 - Phần tử lọc.

b, Van điều chỉnh áp suất

Van điều chỉnh áp suất có công dụng giữ cho áp suất không đổi ngay cả khi có sự thay đổi bất thường của tải trọng làm việc ở phía đường ra hoặc sự dao động của áp suất đường vào. Nguyên tắc hoạt động của van điều chỉnh áp suất (hình 3.47): khi điều chỉnh trực vít, tức là điều chỉnh vị trí của đĩa van, trong trường hợp áp suất của đường ra tăng lên so với áp suất được điều chỉnh, khí nén qua lỗ thông tác dụng lên màng, vị trí kim van thay đổi, khí nén qua lỗ xả.



Hình 3.47: Van điều chỉnh áp suất



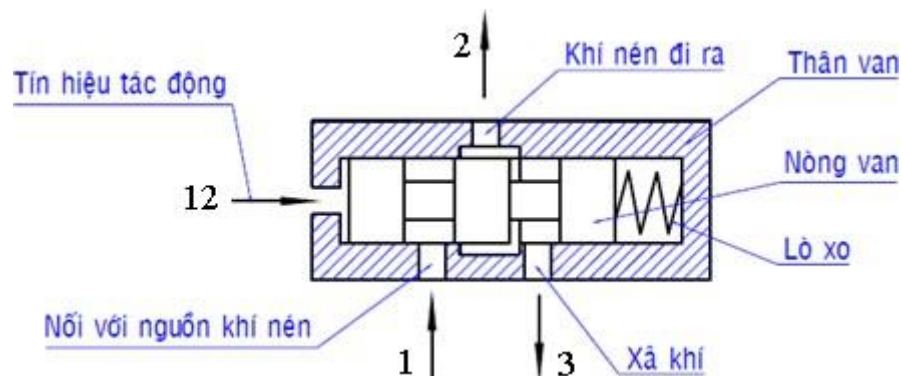
Hình 3.48: Van điều chỉnh áp suất trong máy mài

c, Van đảo chiều

- Van đảo chiều có nhiệm vụ điều khiển dòng năng lượng khí nén bằng cách đóng mở hay chuyển đổi vị trí để thay đổi hướng đi của dòng năng lượng khí nén.

Nguyên lý hoạt động

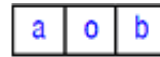
- Nguyên lý hoạt động của van đảo chiều (hình 3.48): Khi chưa có tín hiệu tác động vào cửa (12) thì cửa (1) bị chặn và cửa (2) nối với cửa (3). Khi có tín hiệu tác động vào cửa (12) nòng van sẽ dịch chuyển về phía bên phải, cửa (1) nối với cửa (2) và cửa (3) bị chặn. Trường hợp tín hiệu tác động vào cửa (12) mất đi, dưới tác động của lực lò xo, nòng van trở về vị trí ban đầu.



Hình 3.49 - Nguyên lý hoạt động của van đảo chiều

Ký hiệu chuyển đổi nòng van

- Sự chuyển đổi của nòng van được biểu diễn bằng các ô vuông liên nhau với các chữ cái o, a, b, c...



Ký hiệu chuyển đổi nòng van

- Vị trí "không" được ký hiệu là vị trí mà khi van chưa có tác động của tín hiệu ngoài vào. Đối với van có 3 vị trí, thì vị trí o ở giữa, ký hiệu "o" là vị trí "không". Đối với van có hai vị trí, thì vị trí "không" có thể là vị trí "a" hoặc "b", thông thường thì vị trí bên phải "b" là vị trí "không"

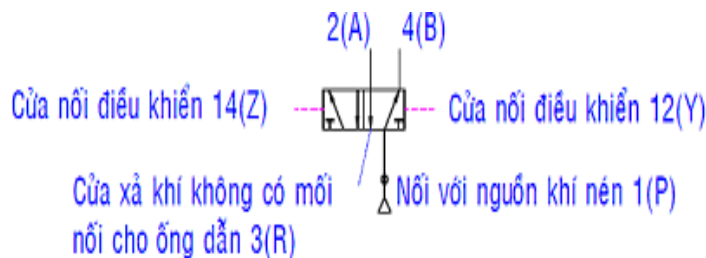
Qui ước cửa nối van

- Qui ước về cửa nối van đảo chiều được thể hiện trên **bảng 5.1**.

Bảng 5.1

Tên cửa	ISO 5599	ISO 1219
Cửa cấp nguồn	1	P
Cửa nối với tải	2,4,6...	A,B,C...
Cửa xả khí	3,5,7...	R,S,T...
Cửa nối với tín hiệu điều khiển	12,14,16...	X,Y,Z...

Ví dụ:

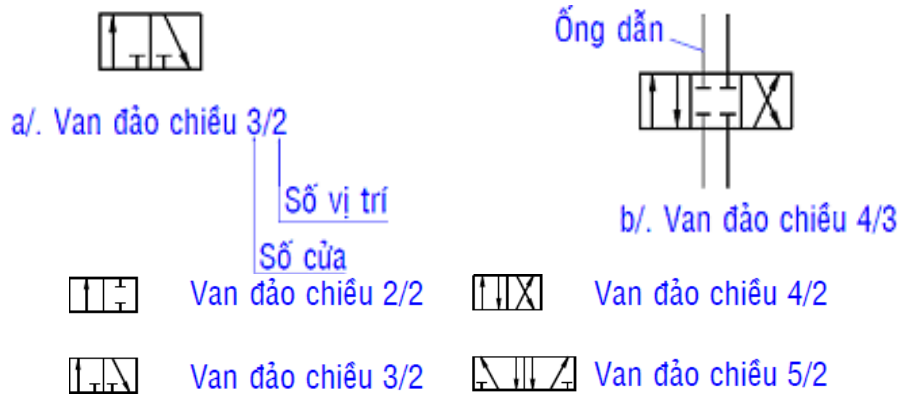


Hướng chuyển động của dòng khí

- Bên trong ô vuông của mỗi vị trí là các đường thẳng có hình mũi tên, biểu diễn chuyển động của dòng khí nén qua van. Trường hợp dòng khí nén bị chặn được biểu diễn bằng dấu gạch ngang.

Cách gọi tên

- Cách gọi tên: Van đảo chiều + số cửa / số vị trí + tín hiệu tác động.



Hình3.50: Tên gọi của van đảo chiều.

Tín hiệu tác động

Nếu ký hiệu lò xo nằm ngay phía bên phải của ký hiệu van đảo chiều, thì van đảo chiều đó có vị trí "không", vị trí đó là ô vuông phía bên phải của ký hiệu van đảo chiều và được ký hiệu "o". Điều đó có nghĩa là khi nào chưa có tác động vào nòng van, thì lò xo tác động giữ van ở vị trí đó. Tác động phía đối diện của van, ví dụ: tín hiệu tác động bằng cơ, bằng khí nén hay bằng điện giữ ô vuông phía bên trái của van và được ký hiệu "1".



Hình 3.51: Van đảo chiều trong máy mài

KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án với sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo ThS. Phạm Đức Thuận em đã hoàn thành đề tài được giao: “Nghiên cứu phương pháp điều khiển máy mài GaoCe 950L ứng dụng đánh bóng bề mặt tinh thể silicon của cell pin năng lượng mặt trời”. Thông qua đề tài tìm hiểu hệ thống điều khiển máy mài em đã hiểu được:

1. Kiến thức chung về pin năng lượng mặt trời, lưu trình chế tạo
2. Tổng quan về máy mài Gaoce GC-GP95L
3. Hệ thống điều khiển điện, hệ thống truyền thông liên lạc sử dụng trong công nghiệp, hệ thống điều khiển khí nén, cách giao tiếp HMI để giám sát và vận hành hệ thống máy mài bằng GC 950L.

Đối với em, bản đồ án thực sự phù hợp với những kiến thức em đã tích lũy trong những năm học ở trường. Do trình độ kiến thức cũng như kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, cộng với việc thiếu thốn trong thu thập tài liệu tham khảo và thời gian nghiên cứu, khả năng tìm hiểu đề tài còn hạn chế nên dù đã rất cố gắng nhưng bản đồ án không tránh được thiếu sót. Đồ án dừng lại ở việc lên thiết kế hệ thống, soạn chương trình và chạy thử trên máy tính, chưa có điều kiện làm mô hình thực tế. Em mong nhận được sự góp ý của các thầy cô và các bạn để có thể hiểu hơn và tiếp cận gần hơn với thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo ThS. Phạm Đức Thuận đã hướng dẫn và giúp đỡ em hoàn thành bản đồ án này. Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo trong khoa Điện - Điện tử đã giúp đỡ em trong quá trình học tập. Đó chính là những kiến thức cơ bản giúp em thực hiện tốt nhiệm vụ tốt nghiệp và là nền tảng cho công việc sau này của em.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên thực tập

Nguyễn Đức Khoa

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hà Văn Trí, Giáo trình PLC (2008), NXB Khoa học và kỹ thuật.
2. Lê Văn Doanh(2007), Điện tử công suất , NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội .
3. Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Văn Chất, Vũ Quang Hồi (1996), Trang bị điện-Điện tử máy công nghiệp dùng chung , Nhà xuất bản giáo dục.
4. Nguyễn Thế Công, Lê Văn Doanh, Trần Văn Trịnh (2004), Điện tử công suất: Lý thuyết - Thiết kế - Ứng dụng, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
5. Lê Văn Doanh, Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Văn Hòa, Đào Văn Tân, Võ Thạch Sơn (2008), Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
6. Tài liệu vận hành và sửa chữa máy mài GaoCe 950L.
7. Catalog PLC, Servo Moto, Driver Servo Omron, cảm biến đo tiếp xúc bề mặt Kenency,