

# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY SƠ SỢI ĐÌNH VŨ</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ VAI TRÒ KINH TẾ:	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. ĐẶC ĐIỂM CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất sợi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.2. Thuyết minh quy trình công nghệ tạo sợi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA TOÀN NHÀ MÁY</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Khái niệm về phụ tải tính toán .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA NHÀ MÁY	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Xác định phụ tải tính toán động lực của nhóm 1	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. Xác định phụ tải động lực tính toán của nhóm còn lại	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CHIẾU SÁNG CHO TOÀN NHÀ MÁY.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Xác định phụ tải tính toán chiếu sáng cho từng nhóm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN CỦA CÁC PHẦN XỬ LÝ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHO TOÀN NHÀ MÁY	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1 Tâm phụ tải điện.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN CAO ÁP CHO NHÀ MÁY</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHƯƠNG ÁN CUNG CẤP ĐIỆN [1]	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. PHƯƠNG ÁN VỀ CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XỬ LÝ [1]	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ, SỐ LƯỢNG, DUNG LƯỢNG CÁC TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XỬ LÝ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠNG CAO ÁP.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 3.5. XÁC ĐỊNH CẤP TOÀN TUYẾN..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6. XÁC ĐỊNH TIẾT DIỆN CẤP TỪ TRẠM PPTT ĐẾN CÁC MÁY BIẾN ÁP..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7. TÍNH TỔN THẤT ĐIỆN CAO ÁP ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7.1. Tổn thất điện áp từ T0 → PPTT ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7.2. Tổn thất điện áp từ PPTT → B1 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7.3. Tổn thất điện áp từ PPTT → B2 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7.4. Tổn thất điện áp từ PPTT → B3 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.7.5. Tổn thất điện áp từ PPTT → B4 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.8. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CAO ÁP**Error! Bookmark not defined.**
- 3.9. LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CHO CÁC MBA PHÂN XỬ LÝ ĐIỆN THEO ĐIỆN ÁP ĐỊNH MỨC VÀ DÒNG ĐIỆN TÍNH TOÁN CÓ TRỊ SỐ LỚN NHẤT ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.10. TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH TRONG HỆ THỐNG**Error! Bookmark not defined.**
- 3.11. TÍNH CHỌN VÀ KIỂM TRA THANH DẪN**Error! Bookmark not defined.**
- 3.12. CHỌN VÀ KIỂM TRA BU ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.13. CHỌN VÀ KIỂM TRA BI ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.14. CHỌN CHỐNG SÉT VAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
- CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP CỦA NHÀ MÁY****Error! Bookmark not defined.**
- 4.1. CHỌN DÂY DẪN XUỐNG CÁC CẤP PHỤ TẢ**Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.1. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 1 (TPP1) và (TPP2)**Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.2. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 3 (TPP3) và (TPP4)**Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.3. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 5 (TPP5) và (TPP6)**Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.4. Chọn thanh dẫn cho tủ phân phối 7 (TPP7) và (TPP8)**Error! Bookmark not defined.**
- 4.2. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 1 ( lấy điện từ trạm B1)**Error! Book**
- 4.2.1. Lựa chọn aptomat đầu nguồn..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.2. Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.3.1. Lựa chọn aptomat tổng..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2.3.2. Lựa chọn aptomat nhánh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 2 (LẤY ĐIỆN TỪ TRẠM B1) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1. Lựa chọn aptomat đầu nguồn.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2. Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.1. Lựa chọn aptomat tổng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.2. Lựa chọn aptomat nhánh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4. Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 3 ( lấy điện từ trạm B2)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1. Lựa chọn aptomat đầu nguồn.1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2. Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3.1. Lựa chọn aptomat tổng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3.2. Lựa chọn aptomat nhánh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4. Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 4 ( lấy điện từ trạm B2)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.1. Lựa chọn aptomat đầu nguồn.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.2. Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.3.1. Lựa chọn aptomat tổng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.3.2. Lựa chọn aptomat nhánh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

- 4.5.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.**Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ**Error! Bookmark not defined.**
- 4.6. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 5 ( lấy điện từ trạm B3)**Error! Book**
- 4.6.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.3.1.Lựa chọn aptomat tổng..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.**Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.6.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ**Error! Bookmark not defined.**
- 4.7. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 6 ( lấy điện từ trạm B3)**Error! Book**
- 4.7.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.3.1.Lựa chọn aptomat tổng..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.**Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.7.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ**Error! Bookmark not defined.**
- 4.8. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 7 ( lấy điện từ trạm B4)**Error! Book**
- 4.8.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.8.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.8.3.1.Lựa chọn aptomat tổng..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.8.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh. .... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.8.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.**Error! Bookmark not defined.**

4.8.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9. LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ CHO TỦ PP SỐ 8 ( lấy điện từ trạm B4)	<b>Error! Book</b>
4.9.1.Lựa chọn aptomat đầu nguồn.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.2.Lựa chọn aptomat cho tủ phân phối.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.3.1.Lựa chọn aptomat tổng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.3.2.Lựa chọn aptomat nhánh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.3.3. Chọn cáp từ tủ phân phối đến các tủ động lực.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.3.4. Lựa chọn các thiết bị trong tủ động lực và dây dẫn đến các thiết bị của phân xưởng. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.4 .Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.10 . THIẾT KẾ HỆ THỐNG NỐI ĐẤT CHO TRẠM BIẾN ÁP PHÂN XƯỞNG .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.10.1. Chọn cáp từ tủ động lực đến từng động cơ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.10.2. Tính toán hệ thống nối đất .....	80
<b>CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG ĐỂ NÂNG CAO HỆ SỐ CÔNG SUẤT CHO TOÀN NHÀ MÁY</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.ĐẶT VẤN ĐỀ.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.CHỌN THIẾT BỊ BÙ VÀ VỊ TRÍ ĐẶT. .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.1.Chọn thiết bị bù.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.2.Vị trí đặt thiết bị bù .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.XÁC ĐỊNH VÀ PHÂN BỐ DUNG LƯỢNG BÙ	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.1.Tính hệ số $\cos \varphi_{tb}$ của toàn nhà máy. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.2.Tính dung lượng bù tổng của toàn nhà máy.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.3.Chọn tụ bù .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KẾT LUẬN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## LỜI NÓI ĐẦU

Sự bùng nổ và phát triển không ngừng của khoa học và kỹ thuật trong lĩnh vực điện - điện tử - tin học những thập kỷ gần đây đã góp phần không nhỏ vào việc làm thay đổi bộ mặt kinh tế của các quốc gia. Điều này trước hết phải kể đến sự ra đời và hoàn thiện của các thiết bị điều khiển logic với kích thước ngày càng nhỏ gọn, độ chính xác cao, tác động nhanh, dễ dàng thay thuật toán đặc biệt là khả năng trao đổi thông tin với người sử dụng và các thiết bị ngoại vi.

Đất nước ta cũng đang chuyển mình trong thời kỳ công nghiệp hóa hiện đại hóa. Nhiều công trình nhà máy mới mọc lên với các trang thiết bị điện và dây chuyền sản xuất có mức độ tự động hóa cao. Một trong số đó là việc sử dụng bộ điều khiển động cơ một chiều kỹ thuật số vạn năng Mentor II của ControlTechnique vào các dây chuyền sản xuất đã tạo ra các sản phẩm có chất lượng tốt đạt hiệu quả kinh tế cao có khả năng cạnh tranh với thị trường trong và ngoài nước, dây chuyền sản xuất ứng dụng kỹ thuật số đã trở thành một xu thế thời đại. Tuy nhiên vấn đề vận hành được các dây chuyền hiện đại này đòi hỏi phải có một đội ngũ kỹ sư, công nhân có trình độ tay nghề cao.

Sản xuất cable điện là một ngành công nghiệp đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế cũng như quốc phòng của đất nước. Công ty LS - Vina Cable với dây chuyền sản xuất hiện đại góp một phần vào việc công nghiệp hóa nền kinh tế của quốc gia.

Để giúp cho bản thân tiếp cận học hỏi và nắm bắt những công nghệ tiên tiến, nhà trường và ban chủ nhiệm khoa đã giao cho em đề tài : *Nghiên cứu ứng dụng bộ điều khiển Mentor II trong truyền động đồng bộ tốc độ động cơ trên dây chuyền bện cáp 54 - Bobin.*

Đề án gồm 3 chương:

Chương 1. Giới thiệu chung

Chương 2. Phân tích lựa chọn phương pháp điều khiển các truyền động chính trên dây chuyền bện cáp 54 - Bobin

Chương 3. Ứng dụng của bộ Mentor II trên dây chuyền.

Sinh viên thực hiện :

Ngô Văn Dương

## **CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG**

### **1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY LS – VINA CABLE**

#### **1.1.1. Quá trình hình thành của công ty.**

Công ty Cổ phần Cấp điện LS-VINA được thành lập vào ngày 25 tháng 1 năm 1996 và phát triển nhanh chóng trở thành công ty con lớn nhất của công ty cấp điện LS CABLE Hàn Quốc và đứng đầu ngành sản xuất cáp điện tại Việt Nam.

Để đáp ứng nhu cầu sử dụng cáp điện ngày càng tăng cao trong quá trình hiện đại hóa, công nghiệp hóa đất nước. Chính phủ đã cho phép UBND thành phố HP liên doanh với tập đoàn LG của Hàn quốc đầu tư xây dựng công ty liên doanh sản xuất dây và cáp điện LS-VINA Cable.

từ tiêu chuẩn quốc tế như IEC, IEEA, AEIC, KS, AS/NZS, BS, IS, JIS và TCVN,...hoặc theo tiêu chuẩn kỹ thuật của khách hàng, thêm vào đó LS-Vina Cable cũng đưa ra những dịch vụ mà được sắp xếp từ những vị trí ban đầu làm cơ sở để hoàn thành những giải pháp chìa khoá trao tay (dự án chìa khoá trao tay) cho hệ thống ngầm với cáp điện cao thế lên tới 230KV.

Hiện nay với nhận thức về chất lượng sản phẩm, hệ thống quản lý ERP được ứng dụng sẽ đảm bảo cho sự phát triển vững chắc của công ty.

Tất cả thành viên của LS- Vina Cable đều hướng tới mục tiêu “ Đối tác sáng tạo số 1 của bạn”.

#### **1.1.2. Quá trình phát triển (1996-2010).**

1996 Nhận giấy phép đầu tư

1997 Thành lập nhà máy cáp trung thế và hạ thế

1998 Bắt đầu xuất khẩu ra thị trường nước ngoài

2001 Nhận chứng chỉ ISO 9001

2004 Nhận giải thưởng chất lượng châu Á – Thái Bình Dương

2005 Nhận chứng chỉ cáp chống cháy từ INTERTEK

Đổi tên công ty thành LS-VINA Cable



2007 Bắt đầu sản xuất cáp cao thế

Nhận Type Tested 132kv Cable bởi KEMA

2008 Bắt đầu cung cấp cáp cao thế 110kv tại Việt Nam

Nhận Type Tested 11kv Cable bởi KEMA

Hoàn thành dây truyền sản xuất cáp 230kv

Nhận chứng chỉ CE Marks Certificated từ TUV

2009 Nhận Type Tested 66kv bởi KEMA

Nhận chứng chỉ cáp chống cháy tại TUV

Nhận Type Tested 220kv Cable bởi KEMA

2010 Phát triển cáp chống cháy (BS 6387)

Nhận chứng chỉ Môi trường ISO 14001

Hoàn thành dây truyền đúc cán nhôm liên hoàn.

Sản xuất hầu hết các chủng loại cáp cho các ứng dụng khác nhau, LS-VINA Cable không chỉ là nhà sản xuất hàng đầu của vùng Đông Dương mà còn tự hào là nhà sản xuất có công suất lớn nhất khu vực Đông Nam Châu Á hiện nay.

Các loại cáp được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO và tuân theo quy trình kiểm soát chất lượng chặt chẽ đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn kiểm tra ở từng công đoạn sản xuất.

### **1.1.3 . Các sản phẩm chính của công ty.**

\* Các nhóm sản phẩm chính.

Với mục đích mang lại sự thuận tiện nhất cho khách hàng, các sản phẩm được phân chia thành các nhóm như sau:

\*Cáp cao thế:



Hình 1.1. Cáp cao thế 66kv đến 120kv

Tiêu chuẩn sản xuất:

- IEC 60840 (66KV~150KV)
- IEC 62067 (ABOVE 150KV)
- AS/NZS 1429.2
- AEIC CS7

Lõi dẫn:

Vật liệu lõi dẫn thường là Đồng hoặc Nhôm bện nén tròn hoặc kiểu nén Segments phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế IEC 60228 hoặc theo tiêu chuẩn của khách hàng.

Cách điện:

Vật liệu cách điện được làm từ Polyethylene liên kết ngang siêu sạch: Màn chắn lõi, cách điện và màn chắn cách điện được đun đồng thời trong một quá trình để đảm bảo rằng các khoảng trống từ tất cả các vị trí giữa các lớp được ngăn ngừa.

Các quy trình đun được thực hiện dưới sự điều khiển của áp suất không khí và hệ thống tia X.

Vỏ kim loại:

Lớp vỏ kim loại bao gồm 1 lớp chì hợp kim hoặc 1 lớp các sợi đồng liên kết chặt chẽ với một lớp băng nhôm mỏng nếu được qui định

Giáp:

Các loại cáp này được sản xuất với tính chất đặc biệt trong điều kiện cháy như cáp chậm cháy, không khói hoặc ít khói và ít khí độc. Trong trường hợp khác, nó sẽ được sản xuất sao cho thỏa mãn các yêu cầu chống mối mọt tấn công.

\* Cáp trung thế:



Hình 1.2. Cáp trung thế (6kV đến 45kV)

Tiêu chuẩn sản xuất:

Tất cả các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế của IEC, AS/ZNS, BS, ICEA, TCVN hoặc một số tiêu chuẩn khác.

IEC 62067 (ABOVE 150KV)

Lõi dẫn:

Vật liệu lõi dẫn thường là Đồng hoặc Nhôm bện nén tròn hoặc kiểu nén Segments phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế IEC 60228 hoặc theo tiêu chuẩn của khách hàng.

Cách điện:

Vật liệu cách điện được làm từ Polyethylene liên kết ngang siêu sạch:

Màn chắn lõi, cách điện và màn chắn cách điện được đun đồng thời trong một quá trình để đảm bảo rằng các khoảng trống từ tất cả các vị trí giữa các lớp được ngăn ngừa.

Các quy trình đun được thực hiện dưới sự điều khiển của áp suất không khí và hệ thống tia X.

Trong một số trường hợp đặc biệt, cách điện kiểu Tree-XLPE sẽ được sử dụng khi có yêu cầu của khách hàng.

Màn chắn kim loại :

Lớp băng đồng (hoặc sợi đồng hoặc lớp vỏ chì nếu qui định) sẽ được áp bên ngoài của lớp màn chắn cách điện.

Lớp bọc lót/phân cách :

Nhựa Polyethylene (PE) hoặc nhựa PVC.

Trong trường hợp không có sự qui định gì về lớp giáp thì lớp vỏ ngoài cùng sẽ được áp trực tiếp lên bên ngoài lớp màn chắn.

Áo giáp :

Lớp vỏ bảo vệ cáp từ các tác nhân cơ học được tạo thành bởi lớp giáp của các sợi thép, hoặc băng thép.

Nếu như cáp là đơn lõi và được thiết kế dựa trên sự lựa chọn của dòng, khi đó lớp giáp sẽ được sản xuất với vật liệu không nhiễm từ (sợi hoặc băng nhôm).

Lớp vỏ bọc ngoài cùng:

Lớp vỏ bọc này được tạo thành từ vật liệu PVC hoặc PE.

Các cáp này được sản xuất với các đặc tính đặc biệt trong điều kiện có lửa như cáp chậm cháy, cáp ít khói hoặc cáp không khói và cáp tỏa ra khí độc. Trong trường hợp khác, nó sẽ được sản xuất sao cho thỏa mãn các yêu cầu chống môi mọt tấn công.

\*Cáp hạ thế:



Hình 1.3. Cáp hạ thế ( 1kV đến 3kV )

Tiêu chuẩn sản xuất:

Tất cả các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế của IEC, AS/ZNS, BS, ICEA, TCVN hoặc một số tiêu chuẩn khác.

- IEC 62067 (ABOVE 150KV)

Lõi dẫn:

Vật liệu lõi dẫn thường là Đồng hoặc Nhôm bện nén tròn hoặc kiểu nén Segments phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế IEC 60228 hoặc theo tiêu chuẩn của khách hàng.

Lõi dẫn với hình dáng bện kiểu Sector hay bện nén tròn hay kiểu Milliken sẽ được thực hiện nếu như có yêu cầu của khách hàng.

Cách điện:

Vật liệu cách điện được làm từ Polyethylene liên kết ngang (XLPE), X-90 hoặc nhựa polyvinyl chloride (PVC):

Ghép lõi:

Các lõi cách điện sẽ được bện lại và được làm cho tròn cáp.

Số lõi sẽ được qui định như theo yêu cầu của khách hàng

Lớp bọc lót/phân cách:

Nhựa Polyethylene (PE) hoặc nhựa PVC.

Trong trường hợp không có sự qui định gì về lớp giáp thì lớp vỏ ngoài cùng sẽ được áp trực tiếp lên bên ngoài của phần ghép lõi.

Áo giáp:

Lớp vỏ bảo vệ cáp từ các tác nhân cơ học được tạo thành bởi lớp giáp của các sợi thép, hoặc băng thép.

Nếu như cáp là đơn lõi và được thiết kế dựa trên sự lựa chọn của dòng, khi đó lớp giáp sẽ được sản xuất với vật liệu không nhiễm từ (sợi hoặc băng nhôm).

Lớp vỏ bọc ngoài cùng:

Lớp vỏ bọc này được tạo thành từ vật liệu PVC hoặc PE.

Các cáp này được sản xuất với các đặc tính đặc biệt trong điều kiện có lửa như cáp chậm cháy, cáp ít khói hoặc cáp không khói và cáp tỏa ra khí độc.

\*Cáp điều khiển:



Hình 1.4. cáp điều khiển (cáp điện áp  $\leq 1000V$ )

Dùng cho nguồn cung cấp vào bên trong của các tòa nhà và ngoài ra nó còn được dùng cho các mạch điều khiển công nghiệp

Tiêu chuẩn sản xuất:

Tất cả các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế của IEC, AS/ZNS, BS, ICEA, TCVN hoặc một số tiêu chuẩn khác.

- IEC 62067 (ABOVE 150KV)

Lõi dẫn:

Vật liệu lõi dẫn thường là Đồng hoặc Nhôm bện nén tròn hoặc kiểu nén Segments phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế IEC 60228 hoặc theo tiêu chuẩn của khách hàng.

Cách điện:

Vật liệu cách điện được làm từ Polyethylene liên kết ngang (XLPE) hoặc nhựa polyvinyl chloride (PVC):

Ghép lõi:

Các lõi cách điện sẽ được bện lại và được làm cho tròn cáp.

Số lõi sẽ được qui định như theo yêu cầu của khách hàng

Lớp bọc lót/phân cách:

Nhựa Polyethylene (PE) hoặc nhựa PVC.

Đặc tính riêng biệt:

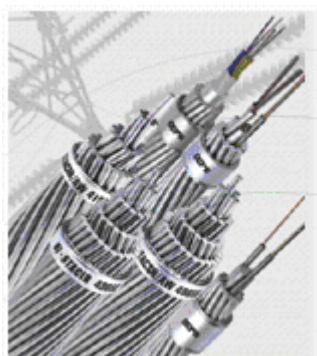
Loại cáp này được sản xuất với những đặc tính riêng biệt sau:

- Bảo vệ chống nhiễu cho cáp với lớp băng đồng hoặc lớp băng nhôm.
- Bảo vệ về đặc tính cơ học cho cáp với lớp sợi hoặc băng thép
- Bảo vệ cáp trong điều kiện lửa như chống bén cháy, chậm cháy hoặc

không có khói và tỏa ra khí độc

- Bảo vệ cáp khỏi mối mọt và sự tấn công của các côn trùng khác

\*Lõi trần cho đường dây trên không:



Hình 1.5. Cáp lõi nhôm trần cho đường dây trên không

Lõi Nhôm hoặc đồng trần:

Lõi bện hoặc solid đều được sản xuất với các kích thước khác nhau có độ cứng phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế.

Lõi ACSR, ACSR/Grs và AACSR:

Cáp nhôm lõi thép được sản xuất với nhiều loại kích thước khác nhau với mục đích sử dụng cho đường truyền trên không.

Trong một số trường hợp, một số loại sau đây sẽ được sản xuất theo yêu cầu của khách hàng:

- ACSR (ACSR/Grs) : ACSR bôi mỡ, thông thường nó được sử dụng ở những nơi có môi trường khắc nghiệt như trong điều kiện không khí nhiễm mặn...

- ACSR/AW: Cáp sợi thép bọc nhôm có tác dụng làm giảm sự hao mòn ở bên trong lõi thép.

- AACSR: Cáp sợi nhôm hợp kim lõi thép. Nó được sử dụng khi cần đến sức căng cao.

Cáp chịu lực cao (High Capacity Cable - HCC):

Cáp chịu lực cao là cáp được sử dụng khi nguồn cung cấp lớn hơn, được qui định để so sánh với cáp ACSR. Một số ví dụ về cáp chịu lực bao gồm: Hi-STACIR/AW, Hi-TACSR/AW và TACSR/AW. Một cách đặc biệt, trong khi cáp Hi-STACIR/AW có đặc tính giống như cáp AC

OPGW (Optical Fiber overhead Ground Wire):

Cáp quang được thêm vào với đặc tính của đường truyền tải điện năng. Nó bảo vệ đường truyền tải điện năng bởi hiện tượng lõi dòng khi đường truyền tải bị lỗi. Cho phép thêm vào các đặc tính thông tin OPGW, OPGW hiện tại được sử dụng cho rất nhiều đường dây trên không.

Đặc tính:

OPGW được phân loại rời ra thành các kiểu như OPGW-bufer được làm bởi các sợi cáp quang trong các ống nhựa và kiểu SSLT-OPGW được làm bởi các sợi quang trong các ống thép chống gỉ, phụ thuộc vào cấu trúc của các sợi quang được quấn trong cáp quang.

\*Đồng rút:





Hình 1.6. Đồng rút

Chất lượng vật liệu, tiêu chuẩn:

Đồng được điện phân có độ tinh khiết cao 99.97% và độ dẫn min. là 58 m/ohm.mm<sup>2</sup>

Các tiêu chuẩn để sản xuất bao gồm:

- ASTM
- DIN
- BS
- Và một số tiêu chuẩn khác phù hợp với yêu cầu của khách hàng

Kích thước:

Đường kính tiêu chuẩn của sợi đồng rút là 8.0 mm

Nó cũng có thể được sản xuất với các loại kích thước khác sau khi đã được đồng ý

Đóng gói:

Đường kính cuộn đồng xấp xỉ khoảng 1500mm và có khối lượng xấp xỉ khoảng 3000 - 4000kg, được đóng gói trên tấm nâng bằng gỗ với sự bảo vệ chống ẩm đặc biệt

\*Cấp trên biển và cấp tàu:



Hình 1.7. Cáp trên biển và cáp tàu

#### Cáp tàu biển:

Cáp tàu biển thường được dùng là cáp lực, cáp điều khiển, thiết bị đo đạc và thông tin ở bên trong các loại tàu khác nhau. Các loại cáp này thường được phê chuẩn bởi các tầng lớp đoàn thể như NK (Japan), LR (United Kingdom), BV (France), ABS (USA), DNV (Norway), GL (Germany), KR (Korea), RINA (Italy), and CR (Taiwan). Bên LS Cable đã giành được các chứng chỉ như UL và ETL cho các loại cáp này.

#### Phân loại:

- JIS C 3410: Cáp này phù hợp với tiêu chuẩn công nghiệp của Nhật Bản và là loại phổ biến nhất tại Hàn Quốc và Nhật Bản.

- IEC SHF1: Đây là loại cáp dẻo không chứa halogen, phù hợp với tiêu chuẩn IEC. Loại sản phẩm này rất thân thiện với môi trường và không chứa khí acid là loại khí rất có hại đối với sức khỏe của con người.

- DIN 89158-89160: Đây là loại cáp cách điện bằng cao su có độ bền cao phù hợp với tiêu chuẩn DIN. Sản phẩm này được phân loại ra thành cáp vỏ CR có độ mềm dẻo cao và loại cáp không có thành phần acid gây hại.

- IEEE 1580 E/X: Đây là loại cáp dùng cho tàu, phù hợp với tiêu chuẩn IEEE của Mỹ. Cách điện của cáp là kiểu E (cách điện cao su - ERP) và kiểu X (cách điện XLPE).

#### Cáp ngầm trên biển:

Cáp tàu biển thường được dùng là cáp lực, cáp điều khiển, thiết bị đo đạc và thông tin ở bên trong các loại tàu khác nhau ví dụ như LNG trong các ngành thiết bị hàng hải như FPSO. Các loại cáp này thường được phê chuẩn bởi các tầng lớp đoàn thể như LR (United Kingdom), BV (France), ABS (USA), DNV (Norway), and GL (Germany). Bên LS Cable đã giành được các chứng chỉ như UL, ETL và GOST (Russia) cho các loại cáp này.

Phân loại:

- AS 4193: Loại cáp này được làm theo tiêu chuẩn của Australia và là 1 sản phẩm tiêu biểu được sản xuất với cấu trúc không thấm khí. Từ đó 1 lớp vỏ không chứa halogen được áp dụng cho cách điện ERP, sản phẩm này được dành riêng cho FPSO.

- JIS HF: Cáp không chứa halogen này được làm theo tiêu chuẩn IEC cơ bản. Từ đó tên sản phẩm tương tự như tên của cáp cho JIS ships. Nó có thể được phân biệt dễ hơn. Sản phẩm này được dành riêng cho LNG.

- NEK 606: Loại cáp này được sản xuất theo tiêu chuẩn của Norwegian và là cáp chống bùn.

- BS 6883/7917: Loại cáp này được sản xuất theo tiêu chuẩn của Anh và lớp vỏ bọc được sử dụng vật liệu hóa chất và chống dầu.

- IEEE 1580 P: Cáp này được sản xuất theo tiêu chuẩn IEEE của Mỹ. Lõi mềm dẻo được sử dụng cho loại cáp P. Lớp cách điện XLPO được bọc với vật liệu PCP rất dẻo. Loại cáp này rất mềm, dễ lắp đặt và dễ uốn.

- IEEE 1580 LSE/LSX: Loại cáp không chứa khí halogen này được sản xuất theo tiêu chuẩn IEEE.

Cáp dùng cho các tàu chiến:

Cáp tàu chiến thường được dùng là cáp lực, cáp điều khiển, thiết bị đo đạc và thông tin ở bên trong các loại tàu khác nhau ví dụ như tàu vận tải, chiến hạm và tàu ngầm

Các loại cáp này thường được phê chuẩn bởi cục hàng hải Hàn Quốc, nơi mà LS cáp Hàn Quốc đã giành được chứng chỉ KETI và được phê duyệt bởi quân đội Hàn Quốc. Nó được áp dụng chứng chỉ NAVSEA của Mỹ.

Phân loại:

- MIL-DTL-24643B: Cáp ngày được sản xuất theo tiêu chuẩn của quân đội Mỹ và được phân chia thành 2 loại như cáp chống nước và cáp không chống nước. Sản phẩm này có độ chống mài mòn cao.

- MIL-DTL-24640B: Được sản xuất theo tiêu chuẩn của quân đội Mỹ và nhẹ hơn nhiều so với 24643B. Sản phẩm này được phân chia ra làm hai loại chống nước và không chống nước và dễ dàng lắp đặt vì tính dẻo và nhẹ. - VG 95218: Cáp này có độ chống bén lửa cao, không chứa halogen và chống thấm dầu.

Cáp dùng cho đầu máy xe lửa:

Cáp dùng cho các loại xe cộ là loại không độc, không khí halogen và tuân theo tiêu chuẩn của Pháp. Sản phẩm này thường được dùng cho điện lực, điều khiển, đo lường và thông tin trong nội bộ của các loại xe cộ ví dụ như tàu hỏa, xe điện ngầm, tàu điện cao tốc...

Nó có thể dùng được cho các đường truyền tín hiệu giữa các đường sắt và ở bên trong các nhà ga. Hơn nữa LS Cable đã đạt được chứng chỉ British WALLINGTON cho loại cáp này và đã sản xuất cáp cho KTX, để lắp ráp tàu điện ngầm cao tốc của Hàn Quốc. Hiệu suất và chất lượng của các sản phẩm cáp LS đã được quốc tế công nhận.

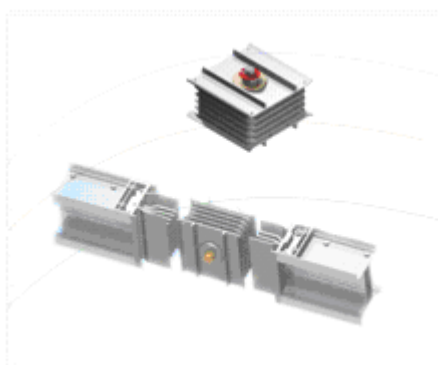
Cáp dùng cho các nhà máy hạt nhân:

Cáp trong các nhà máy hạt nhân được phân loại thành cáp CLASS 1E (để ngăn ngừa sự nhiễm điện và khả năng phóng xạ từ các lỗ thủng của các lò phản ứng hạt nhân, sự phân cách giữa các khoang tàu, và bởi sự loại bỏ nhiệt từ các khoang tàu khi xuất hiện những tai nạn tại lò phản ứng hạt nhân) và cáp

NON CLASS 1E (tiêu biểu dùng cho các tua bin và các switchyards trong các khu vực không an toàn).

Cáp dùng cho các nhà máy hạt nhân của LS là điển hình cho các nhà máy điện nguyên tử Hàn Quốc.

\*Thanh dẫn:



Hình 1.8. Hệ thống Bus-duct (Ez / Ex / Ef / - Way)

LS Cable bắt đầu đi vào hoạt động sản xuất hệ thống Busduct từ năm 1984 và đã cung cấp cho các mục đích khác nhau như các tòa nhà, các căn hộ lớn, trung tâm thương mại, văn phòng, kho gian hàng, sân golf, đường hầm, tòa nhà IDC, các trạm siêu cao áp 765kV, sân bay và các bến cảng...

Hệ thống Thanh dẫn của LS Cable:

Thanh dẫn cũng giống như một loại cáp, có cả lõi và cách điện. Một sự cải tiến lớn của hệ thống Thanh dẫn là có thể truyền tải mức năng lượng điện khổng lồ so với cỡ lõi tương ứng. Một trong hai loại nhựa vinyl hoặc cao su được sử dụng cho loại cáp này để bảo vệ hoặc cách điện cho lõi. Vì chất cách điện không thể bảo vệ trực tiếp bus duct do đó ống kim loại được sử dụng để bảo vệ và duy trì hình dạng lõi và cách điện. Hệ thống Thanh dẫn đã được thương mại hóa từ thế kỷ 20 và tăng trưởng phổ biến từ tính ưu việt và nổi trội về điện của hệ thống. Hệ thống điện trong kết cấu của các tòa nhà gần đây quy định một số lượng lớn các kiểu năng lượng khác nhau so với hệ thống tòa nhà cũ. Theo hướng này thì hệ thống Thanh dẫn có thể lắp đặt ở hầu hết các

tòa nhà với sự đồng đều là tốt nhất. Tính ưu việt của hệ thống này bao gồm cả sự an toàn và tiêu hao năng lượng nhỏ nhất.

#### Đặc tính và phẩm chất

- Khả năng truyền phát năng lượng lớn
- Điện áp thấp
- Phân nhánh tải dễ dàng và cấu trúc cấp đơn giản
- Dễ lắp ghép chỉ với cấu trúc bu-lông
- Khả năng dẫn cao, chiếm diện tích nhỏ và giá hiệu quả
- Ngăn mạch mạnh
- Dễ gây tai nạn tiếp xúc
- Chịu nhiệt tốt
- Dễ quản lý vì có hệ thống đơn giản
- Hình dáng bên ngoài đẹp
- Có thể mở rộng hoặc di dời hệ thống

#### Ez-way BUSDUCT

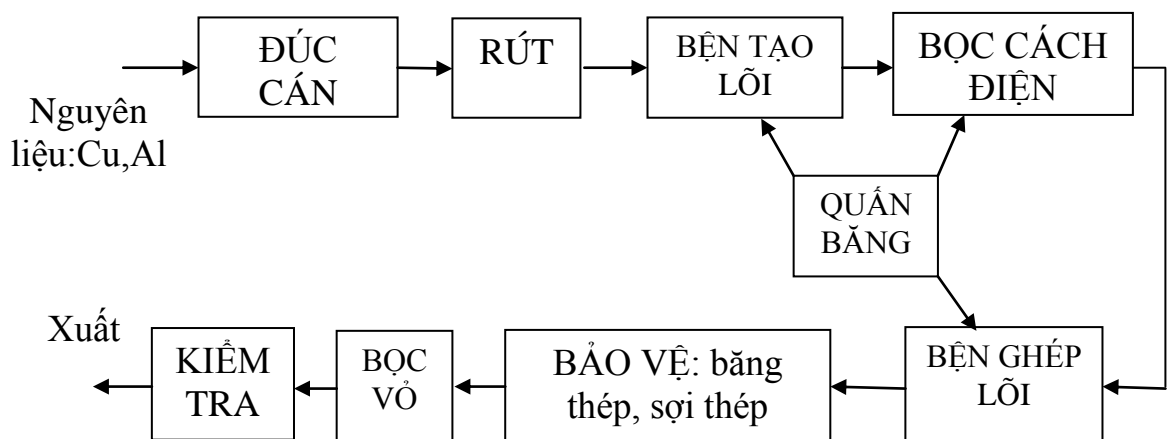
1. Dùng cho tất cả những khu có diện tích nhỏ, các sản phẩm nhẹ sẽ được sản xuất.

2. Được thiết kế cho những khu có diện tích nhỏ nơi mà có hiệu ứng phát nhiệt, trong trường hợp này thì các sản phẩm có kích thước nhỏ gọn sẽ được sử dụng.

3. Dùng phương pháp KIT để liên kết giữa các phần nối, sản phẩm này dễ lắp đặt trong thời gian ngắn. Nếu hệ thống cảm biến nhiệt độ dùng cáp quang được sử dụng, thì nhiệt độ cho tất cả các đường busduct có thể được kiểm tra để ngăn ngừa lửa và các tình huống khẩn cấp khác.

## 1.2. QUY TRÌNH SẢN XUẤT CÁP.

Nguyên liệu là những tấm đồng miếng, tấm nhôm miếng được cho vào dây truyền đúc cán để tạo ra đồng, nhôm sợi có  $\phi 9$ . Sau đó được đưa qua máy rút để tạo ra sợi đồng, nhôm có  $\phi$  nhỏ hơn tùy vào loại cáp. Tiếp đến là công đoạn bện lõi rồi bọc cách điện, bọc lót. Trong các công đoạn bện lõi và bọc có quấn băng.

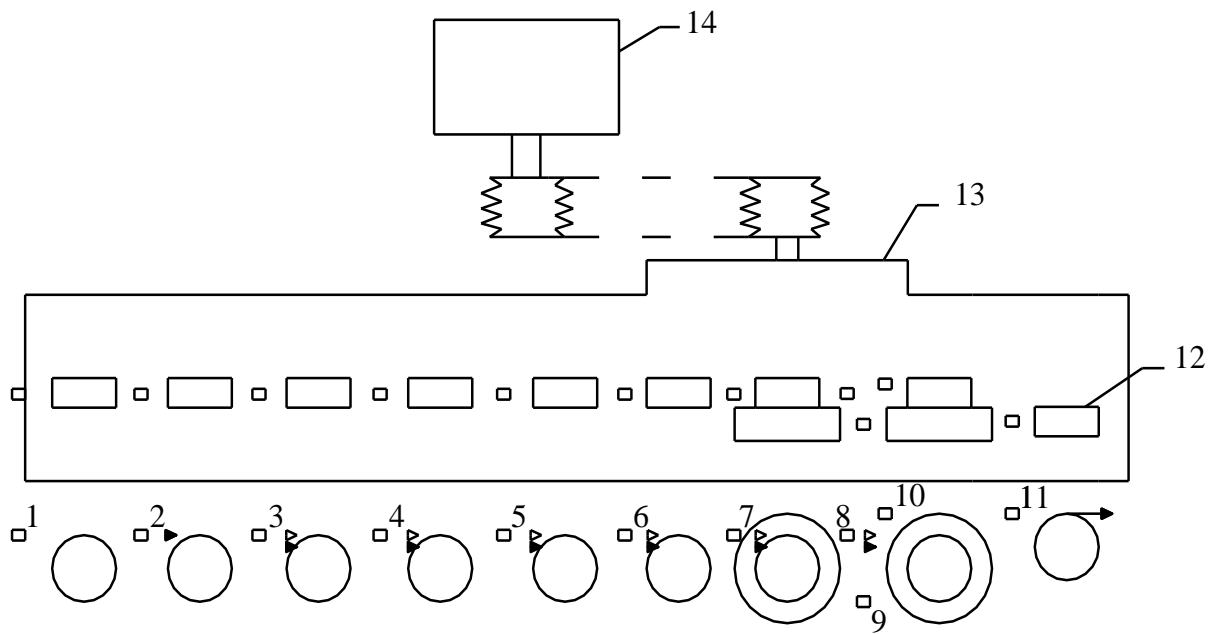


Hình 1.9. Quy trình sản xuất cáp điện của công ty

### 1.2.1. Bộ phận chuốt sợi.

- Ở bộ phận này có 2 máy chuốt sợi đồng và nhôm, về cấu tạo hai máy này hoàn toàn giống nhau. Chúng chỉ khác nhau vật liệu làm đầu chốt, công suất động cơ truyền động, ở máy chuốt đồng có thêm phần ủ mềm sợi đồng.

- Máy chuốt thực chất là 1 hình thức gia công bằng áp lực để thay đổi kích thước của đồng hoặc nhôm trên cơ sở dựa vào biến dạng dẻo của nó.



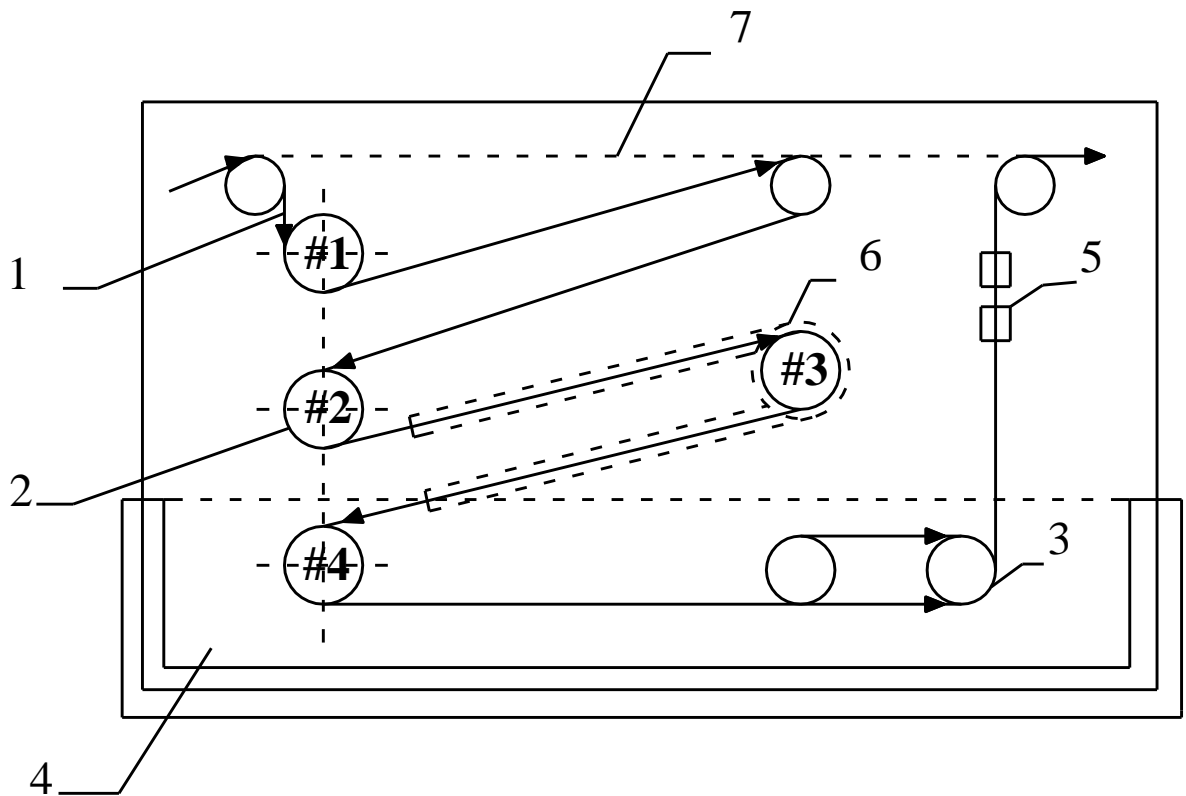
Hình 1.10. Cấu tạo máy rút

Hình 1.10. trình bày sơ đồ đơn giản của máy rút sợi. Sợi đồng hoặc nhôm có đường kính 8 – 12mm được luồn qua đầu chuốt theo thứ tự từ đầu chuốt 1 đến đầu chuốt số 11. Cứ qua mỗi đầu chuốt đường kính của vật liệu lại giảm đi và quấn vào tang kéo (12). Việc tính toán tỉ số truyền giữa các tang kéo sao cho vận tốc dài của sợi vật liệu trên các tang kéo phải như nhau nếu không sợi dây sẽ bị giật đứt. Vỏ máy (13) chứa toàn bộ các đầu chuốt đồng thời giữ lại hỗn hợp bụi đồng (nhôm) đã được phun ẩm để tránh ô nhiễm không khí. (14) là động cơ truyền động chính cho dây chuyền.

Tùy theo loại sản phẩm mà khi ra đến khỏi đầu chuốt cuối cùng thì đường kính sợi dây đồng hoặc nhôm chỉ còn khoảng 0,5 – 3,5mm. Trong quá trình gia công vật liệu sẽ phát nhiệt lớn ở các đầu chuốt do vậy phải có hệ thống bôi trơn và làm mát vật liệu.

Ra khỏi đầu chuốt cuối cùng nếu là sợi nhôm thì đường kính vào các Bobin với trọng lượng cỡ 400kg và chiều dài của sợi nhôm khoảng 10000m còn nếu là sợi đồng thì được cho qua công đoạn ủ mềm ở Hình 1.11





Hình 1.11. Công đoạn ủ mềm

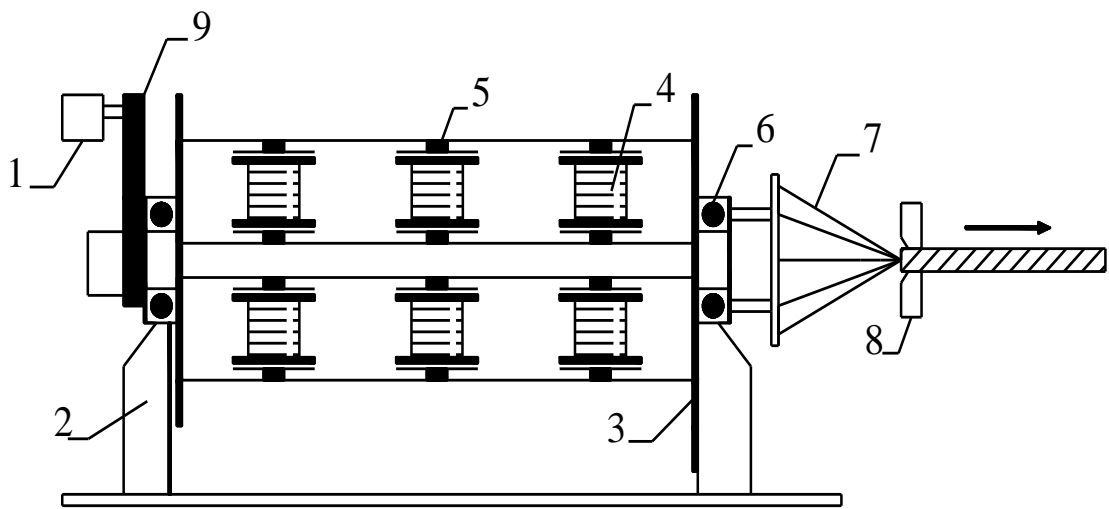
1. Sợi đồng cứng sau khi chuốt
2. Puly
3. Puly ngâm trong bể dầu làm mát
4. Bể dầu làm mát
5. Vòi khí thổi khô
6. Hộp chứa hơi nước nóng  $t_0 = 1200^{\circ}\text{C}$
7. Sợi dây nhôm không ủ khi chuốt nhôm

- #1,2,3,4 là 4 Puly dùng để quấn sợi đồng vào để giảm độ trượt trong quá trình sợi dây chuyển động, mặt khác các Puly này cách điện với vỏ máy và chúng được nối vào hệ thống điện 3 pha 4 dây, điện áp có thể điều chỉnh được từ 0 – 30vol AC. Sợi dây đồng chạy trên dây chuyền nối ngắn mạch các Puly với nhau và có dòng điện rất lớn chạy trên sợi đồng sinh ra nhiệt độ khoảng  $2000^{\circ}\text{C}$  sợi dây đồng lại được làm mát luôn bằng hơi nước (áp suất P

= 2,5kg/cm<sup>2</sup>) và dầu tẩy để tạo độ bóng. Ra khỏi công đoạn ủ, sợi đồng được quấn vào bobin giống như ở máy rút nhôm.

### 1.2.2. Bộ phận bện lõi.

-Vì tính năng của sản phẩm nên ở khâu này có rất nhiều dây truyền bện có khả năng bện các sợi lõi từ 1,25mm – 630mm số sợi lõi tùy theo yêu cầu của khách hàng có thể lên tới 61 sợi. về phương pháp bện có nhiều hình thức khác nhau, xong phải đảm bảo yêu cầu các sợi lõi của sợi cáp phải bện xoắn vào với nhau từng lớp 1 và bước xoắn của sợi cáp phải theo thiết kế.



Hình 1.12.Cấu tạo của 1 lồng (cage) trên máy bện:

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1/ Động cơ điện 1 chiều | 6/ Vòng bi                 |
| 2/ Giá đỡ lồng          | 7/ Các sợi đồng (nhôm) đơn |
| 3/ Lồng quay            | 8/ Khuôn ép                |
| 4/ Bobin chứa dây       | 9/ Đai truyền              |
| 5/ Trụ đỡ bobin         |                            |

Hình 1.12 mô tả công đoạn bện lõi các bobin 4 được lắp trên giá đỡ và xoay tròn được nhờ các giá đỡ 5. Các đầu dây ở các bobin được luồn qua đầu chum 7 chui qua khuôn ép 8. Động cơ 1 sẽ quay lồng 3 thông qua đai truyền 9. Các sợi lõi đồng hoặc nhôm chum vào với nhau và chui khuôn 8 và được kéo đi khi lồng 3 quay thì các sợi lõi sẽ xoắn lại vào nhau.

Bước xoắn của sợi cáp phụ thuộc vào tốc độ quay của lồng và vận tốc kéo dài của sợi cáp trên dây chuyền. Sợi cáp đã được hình thành được nén tròn để giảm đường kính và quấn vào rulo quấn dây.

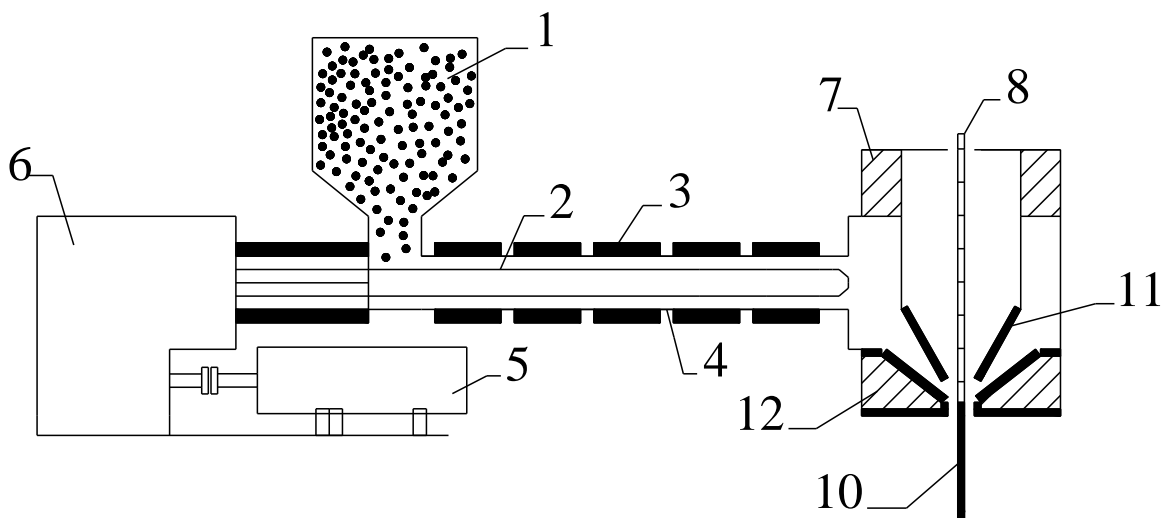
Thông thường khi bện tới 61 lõi thì sợi cáp có tới 4 lớp → mỗi lồng cung cấp sợi lõi cho 1 lớp → phải có 4 lồng lắp bobin. Mặt khác các lớp bên ngoài có đường kính lớn hơn lớp bên trong do đó số sợi lõi tăng lên tương ứng với các Bobin được gá trên lồng bên các lớp ngoài cũng tăng theo kích thước lồng từ đó cũng lớn.

### 1.2.3. Bộ phận bọc cách điện.

Các máy bọc được thiết kế để bọc các loại cáp có đường kính lớn nhỏ khác nhau. Về cấu tạo của chúng hoàn toàn giống nhau, chúng chỉ khác nhau về kích thước trục đùn, đầu bọc.

- Khi máy bọc sợi cáp nhỏ đường kính từ 1,5mm – 10mm thì đường kính trục đùn cỡ 65mm.

- Khi máy bọc sợi cáp lớn đường kính từ 10mm- 110mm thì đường kính trục đùn lên tới 150mm.

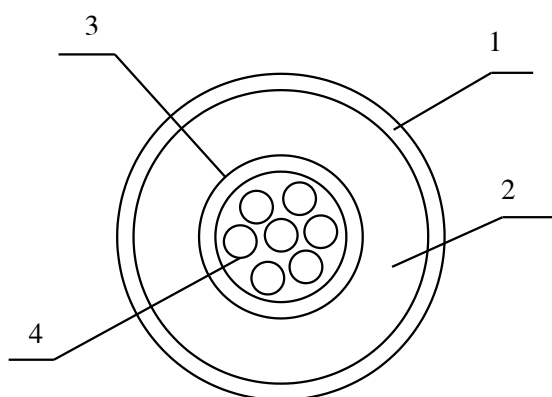


Hình 1.13. Máy đùn nhựa bọc 1 lớp thông thường

Trên hình 1.13 trình bày 1 máy đùn nhựa bọc 1 lớp thông thường dùng để sản xuất cáp hạ thế. Hạt nhựa PVC, PE... được đưa vào phễu chứa 1 sau đó được bơm trực vít bơm vào vùng gia nhiệt. Các bộ gia nhiệt được điều

chính nhiệt ổn định nhiệt độ khoảng 1200°C đến 2200°C tùy theo chủng loại nhựa. Khi bị gia nhiệt nhựa bị chảy ra và được bơm trực vít bơm tạo áp lực nhựa tăng ( $P = 10\text{kg/cm}^2$ ) qua hệ thống màn lọc bằng kim loại. Nhựa được đùn vào vùng không gian được tạo bởi đầu bọc 7, béc 11 và khuôn 12. Sau đó nhựa theo khe hở của khuôn béc chảy ra ngoài và chum lên sợi cáp. Nếu sợi cáp được kéo đi với vận tốc đều (từ 4 – 30m/phút tùy theo chủng loại cáp) thì trên bề mặt sẽ được phủ lớp nhựa với độ dày đồng đều sau đó sợi dây sẽ qua máy in phun số liệu của cáp (tên, chiều dài, hãng sản xuất...) tiếp đó qua máy làm mát và được quấn vào rulô quấn dây.

Khi sản xuất cáp trung thế thì sợi cáp được phủ 3 lớp nhựa thông qua hệ thống đùn bọc 3 lớp và 3 máy bơm trực vít.



Hình 1.14. Cấu tạo sợi cáp thông thường

- 2 lớp bán dẫn trong (3) và bán dẫn ngoài (1) tạo nhãn bề mặt của sợi cáp trước khi bọc và sau khi bọc với mục đích chống phóng điện ở những điểm không nhãn của sợi cáp.

- Lớp ở giữa (2) là lớp nhựa cách điện XLPE là 1 hỗn hợp của polyethylene, chất tác nhân liên kết ngay peroxide hữu cơ và chất chống oxy hóa. Hỗn hợp nhựa XLPE sau khi được bọc kín và đồng tâm với sợi lõi (4) đưa vào ống lưu hóa khô. Trong ống lưu hóa khô áp lực khí nitơ 10kg/cm<sup>2</sup> và nhiệt độ khoảng 4000°C dùng để tác động làm cho từng phân tử của hỗn hợp lần lượt liên kết lại với nhau tạo thành nhựa dẻo chịu nhiệt và có khả năng cách điện rất cao. Với vận tốc dài của sợi cáp khoảng 5m/phút và chiều dài

của ống lưu hóa khoảng 50m thì thời gian khoảng 10 phút. Sau đó sợi cáp được qua ống làm mát bằng nước và quấn vào rulô. Sau đó sợi cáp được quấn bằng đồng để bảo vệ và chống nhiễu trước khi đem bện ghép lõi.

- Tại khâu bọc cách điện sợi cáp thường được đánh dấu phân biệt các sợi pha trước khi đem bện ghép lõi. Cách đánh dấu phân biệt theo yêu cầu của khách hàng. Chẳng hạn in lên sợi cáp 1, 2, 3... hoặc màu nhựa bọc, hoặc khi bọc thì bọc luôn bằng màu phân pha trên sợi cáp (đỏ, vàng, đen, xanh).

#### **1.2.4. Bộ phận bện ghép lõi.**

- Thông thường sợi cáp trước khi chuyển sang công đoạn bện ghép lõi thì việc phân biệt các sợi, pha hoặc quấn băng đồng, hoặc nhôm để chống nhiễu và bảo vệ đã hoàn tất.

- Công đoạn này thường bện 3 đến 4 lõi bện ghép lại với nhau đồng thời bện thêm dây độn với mục đích làm tròn bề mặt của sợi cáp sau khi bện ghép lõi. Các sợi pha và các dây độn được bó chặt với nhau nhờ quấn 1 lớp băng vải chống thấm nước ở ngoài.

- Cấu tạo của máy bện ghép lõi hoàn toàn giống máy bện cáp trần nhưng số rulô lắp trên lồng bện ít hơn và kích thước của rulô lớn hơn nhiều. Ở máy bện ghép lõi đường kính khoảng 1,5mm.

#### **1.2.5. Bộ phận bọc vỏ.**

- Dây truyền bọc vỏ có cấu trúc giống hoàn toàn như máy bọc cách điện, nhưng ở đây công suất của động cơ truyền động trực đùn lớn hơn nhiều so với máy bọc cách điện. Máy bọc vỏ cũng có thể dùng để bọc cách điện các loại cáp có đường kính lớn.

- Tùy theo chủng loại mà sợi cáp sẽ qua khâu bọc vỏ 2 lần ở công đoạn đầu sợi cáp, sau khi bện ghép lõi được bọc 1 lớp nhựa PVC ở máy bọc vỏ sau đó sợi cáp chuyển sang bện sợi thép bảo vệ ở bộ phận bện. Sau đó sợi cáp lại quay trở lại dây truyền bọc vỏ để bọc lớp vỏ cuối cùng, sau đó sợi cáp được in các thông số kĩ thuật.

### **1.2.5. Bộ phận kiểm tra thử nghiệm.**

Bộ phận này thực hiện kiểm tra các thông số kỹ thuật của cáp trên các công đoạn gia công và kiểm tra cuối cùng trước khi cáp được xuất xưởng. Trong bộ phận thử nghiệm được trang bị nhiều máy móc hiện đại:

+ Máy kiểm tra lực kéo đứt và độ giãn dài của sợi đồng hoặc nhôm sau công đoạn chuốt sợi mục đích xác định khả năng chịu kéo của cáp.

+ Máy thử biến dạng nhiệt: Máy này kiểm tra biến dạng của lớp nhựa cách điện bọc trên cáp bằng cách tác dụng nhiệt từ đó có thể tính được độ bền của nhựa cách điện.

+ Máy thử xung điện áp cao 75kv: Thông thường cáp trung thế được cấp 1 điện áp bằng 2 lần điện áp cách điện của cáp trong 1 thời gian nhất định nếu cách điện không đánh thủng thì đạt yêu cầu và cho xuất xưởng. Ngoài ra còn có các thiết bị đo điện trở, điện kháng, điện dung... Phục vụ trong quá trình sản xuất.

### **1.3. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÁP**

Từ những phân tích về công nghệ sản xuất cáp ở phần trên ta rút ra 1 số đặc điểm công nghệ sản xuất cáp như sau:

+ Toàn bộ quá trình là 1 chu trình liên tục, sản phẩm đầu ra của công đoạn này là vật liệu của công đoạn gia công sau, do vậy tính liên hoàn và đồng bộ hóa trong sản xuất cao.

+ Tất cả các dây chuyền gia công sản xuất cáp có chế độ làm việc dài hạn, độ ổn định cao, tốc độ của dây chuyền phải được điều chỉnh trơn (điều chỉnh vô cấp), tránh lực giật. Ở một số truyền động trên các dây chuyền do momen tải thay đổi nên có yêu cầu điều chỉnh momen động cơ truyền động.

+ Các thiết bị làm việc trong môi trường nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường (trung bình khoảng 400°C) vì trong quá trình gia công hầu hết các dây chuyền đều cần gia nhiệt hoặc tự sinh nhiệt (máy chuốt sợi), ngoài ra còn

hiều bụi bẩn, dầu mỡ. Do vậy các thiết bị lắp đặt trên dây chuyền phải đảm bảo hoạt động tin cậy, độ ổn định điện và nhiệt cao.

**\*Yêu cầu về trang bị điện, điện tử trong các dây chuyền sản xuất cáp**

**điện:**

- Trong điều kiện môi trường tương đối khắc nghiệt, thời gian làm việc liên tục kéo dài (thời gian nghỉ = 10% thời gian chạy máy) do vậy các thiết bị phải hoạt động tin cậy, vì sự hoạt động ổn định của các thiết bị liên quan trực tiếp đến chất lượng sản phẩm.

- Từ các đặc điểm về công nghệ trên nên các dây chuyền công nghệ sản xuất cáp điện hầu hết động cơ truyền động chính và các truyền động phụ trợ là động cơ điện 1 chiều điều chỉnh tốc độ bằng các bộ biến đổi chỉnh lưu Tiristo cầu 3 pha

- Các động cơ điện 1 chiều trên các dây chuyền do chế độ làm việc liên tục dài hạn nên được trang bị quạt gió làm mát.

- Ngoài việc điều chỉnh tốc độ các động cơ truyền động trên, các động cơ này còn phải điều chỉnh đồng bộ tốc độ sao cho phù hợp với yêu cầu công nghệ từng dây chuyền, chẳng hạn trên công đoạn bọc cách điện cáp trung thế cần phải điều chỉnh đồng bộ tốc độ 7 động cơ 1 chiều theo các tỉ lệ. Nếu có sự sai lệch tốc độ đủ lớn có thể gây ra phế phẩm.

- Trên tất cả các dây chuyền gia công trong nhà máy có 1 điểm chung giống nhau đó là việc điều chỉnh đồng bộ tốc độ và sức căng T của sợi cáp trên máy quấn dây. Nếu sức căng dây trên dây chuyền không ổn định và được điều chỉnh phù hợp thì khi vận hành có thể bị giật hỏng sợi cáp. Từ những vấn đề trên các dây chuyền đòi hỏi phải có bộ điều chỉnh đồng bộ tốc độ và các bộ điều chỉnh sức căng chất lượng cao. Các thông số điều chỉnh phải chính xác, hoạt động ổn định và tin cậy.

## **CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN CÁC TRUYỀN ĐỘNG CHÍNH TRÊN DÂY CHUYỀN BỆN CẤP 54 - BOBIN**

### **2.1. NHIỆM VỤ CỦA DÂY CHUYỀN.**

Dây chuyền bến cấp 54 - bobin với ưu điểm là lồng bến lớn có thể lắp nhiều loại bobin kích thước khác nhau và lắp được tới 54 bobin chứa dây trên 3 guồng bến của dây chuyền nên được sử dụng để thực hiện khâu bến tạo lõi. Mỗi guồng bến được lắp một hộp số truyền động 60 cấp để thay đổi tỷ lệ tốc độ quay cho mỗi guồng và được kéo bằng một động cơ 1 chiều. Tùy theo yêu cầu riêng của từng loại cáp và yêu cầu khác nhau của khách hàng mà có thể điều chỉnh số Bin dây trên 1 guồng và số guồng vận hành trong 1 lần bến mục đích giảm điện năng sử dụng trong quá trình sản xuất giúp tiết kiệm chi phí cho nhà máy.





## **2.3. TRANG BỊ ĐIỆN CHO DÂY CHUYỀN.**

### **2.3.1. Chức năng các phần tử chính trên sơ đồ.**

#### **\* Bản vẽ 1: 54 Bobin - 001**

- Nguồn chính: 3pha/380VAC cấp nguồn xoay chiều cho dây chuyền
- Aptomat: 1NHF1 ( ABH803 - 800A) bảo vệ quá tải chung cho dây chuyền
- Aptomat: 4NFB1 ( ABS103 - 100A) bảo vệ quá tải cho động cơ INCHING .
- 4KM1 ( GMC - 40) và 5KM1 ( GMC - 40) là tiếp điểm của công tắc tơ 4KM và 5KM làm nhiệm vụ cấp nguồn và đảo chiều cho động cơ INCHING.
- 4 TH1 (18A) là role nhiệt dùng để bảo vệ quá dòng cho động cơ INCHING
- Động cơ INCHING là động cơ không đồng bộ xoay chiều 3pha kiểu Rôto lồng sóc, công suất định mức 0.4KW, cấp nguồn 3 pha 380VAC và có độ dự trữ là 1.
- Aptomat: 4NFB3 ( ABS103 - 50A) bảo vệ quá tải cho 2 động cơ bơm dầu PUMP MOTOR.
- 6KM1 ( GMC - 40) và 6KM2 ( GMC - 40) là tiếp điểm của công tắc tơ 6KM dùng để cấp nguồn cho 2 động cơ bơm dầu
- 4 TH3 (4A) là role nhiệt dùng để bảo vệ quá dòng cho động cơ PUMP MOTOR 1.
- 4 TH4 (4A) là role nhiệt dùng để bảo vệ quá dòng cho động cơ PUMP MOTOR 2.
- PUMP MOTOR 1 và PUMP MOTOR 2 là 2 động cơ không đồng bộ xoay chiều 3pha kiểu Roto lồng sóc, công suất định mức là 0.75KW, cấp nguồn 380VAC và có độ dự trữ là 1.
- Aptomat: 8NFB1 ( ABS103 - 30A) bảo vệ quá tải quạt làm mát cho động cơ chính.

- 8MC2 là tiếp điểm của công tắc tơ 8MC làm nhiệm vụ cấp nguồn làm mát cho động cơ chính.

- 8 TH1 ( 8A) role nhiệt dùng để bảo vệ quá dòng cho quạt làm mát động cơ chính.

- Quạt làm mát động cơ chính là động cơ K ĐB xoay chiều 3pha, công suất định mức 3.7 KW cấp nguồn 380VAC.

- 8MC1 là tiếp điểm của công tắc tơ 8MC làm nhiệm vụ cấp nguồn cho bộ điều khiển vận năng.

- 8HF1 (1000A) bộ cầu chì bảo vệ quá dòng cho mạch động lực của bộ điều khiển vận năng.

- DC DRIVER : bộ điều khiển kỹ thuật số vận năng Mentor II ( 4Q-950A) điều khiển động cơ chính quay lồng bện Cage.

- MAIN DC : Động cơ chính quay lồng bện Cage, công suất định mức 300KW, tốc độ tốc đa 1150 vòng/phút, là loại động cơ 1 chiều kích từ độc lập, cấp nguồn 1 chiều 380VDC.

- một số thiết bị khác: cuộn kích từ động cơ chính, máy phát tốc TG, PLC

#### **\* Bản vẽ 54 Bobin - 002**

- Aptomat: 6NFB1 ( ABS33 - 30A) bảo vệ quá tải cho bơm thủy lực cho cơ cấu nâng hạ lồng 12 Cage.

- 7KM1 là tiếp điểm của công tắc tơ 7KM có tác dụng cấp nguồn cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 12 Cage.

- 6 TH1 ( 14A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 12 Cage.

- Bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 12 cage có công suất động cơ là 5.5KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB roto lồng sóc.

- Aptomat: 6NFB2 ( ABS33 - 30A) bảo vệ quá tải cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 18 Cage.

- 8KM1 là tiếp điểm của công tắc tơ 8KM có tác dụng cấp nguồn cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 18 Cage.
- 6 TH2 ( 14A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 18 Cage.
- Bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 18 cage có công suất động cơ là 5.5KW, 380VAC, kiểu động cơ KĐB roto lồng sóc.
- Aptomat: 6NFB3 ( ABS53 - 40A) bảo vệ quá tải cho bơm thủy lực cho cơ cấu nâng hạ lồng 24 Cage.
- 9KM1 là tiếp điểm của công tắc tơ 9KM có tác dụng cấp nguồn cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 24 Cage.
- 6 TH3 ( 18A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 24 Cage.
- Bơm thủy lực của cơ cấu nâng hạ lồng 24 cage có công suất động cơ là 7.5KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB roto lồng sóc.
- Độ dự trữ của cơ cấu nâng hạ thủy lực là 1.
- Aptomat: 7NFB1 ( ABS53 - 50A) bảo vệ quá tải cho các động cơ truyền động thay Bobin
- 10KM1 và 11KM1 là các tiếp điểm của công tắc tơ 10KM và 11KM có tác dụng cấp nguồn và đảo chiều cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 12 cage.
- 7 TH1 ( 12A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 12 cage.
- Động cơ truyền động thay Bobin lồng 12 cage có công suất định mức là 1.5KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB roto lồng sóc.
- 12KM1 và 13KM1 là các tiếp điểm của công tắc tơ 12KM và 13KM có tác dụng cấp nguồn và đảo chiều cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 18 cage.







- 7 TH2 ( 12A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 18 cage.

- Động cơ truyền động thay Bobin lồng 18 cage có công suất định mức là 2.2KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB roto lồng sóc.

- 14KM1 và 15KM1 là các tiếp điểm của công tắc tơ 14KM và 15KM có tác dụng cấp nguồn và đảo chiều cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 24 cage.

- 7 TH3 ( 12A) là role nhiệt có tác dụng bảo vệ quá dòng cho động cơ truyền động thay Bobin lồng 24 cage.

- Động cơ truyền động thay Bobin lồng 24 cage có công suất định mức là 2.2KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB roto lồng sóc.

- Độ dự trữ của cơ cấu thay Bobin là 1.

**\* Bản vẽ 54 Bobin - 003**

- Aptomat 16NFB2 ( ABS33-30A) có nhiệm vụ bảo vệ quá tải cho quạt làm mát động cơ thu cấp.

- 16MC2 ( GMC-18) là tiếp điểm chính của công tắc tơ 16MC1 cấp nguồn cho quạt làm mát động cơ thu cấp.

- 16 TH1 ( 3.5A) là role nhiệt bảo vệ quá dòng cho quạt làm mát động cơ thu cấp.

- Quạt làm mát cho động cơ thu cấp có công suất định mức là 0.75KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB 3 pha Roto lồng sóc.

- Aptomat 16NFB1 ( ABS33-30A) có nhiệm vụ bảo vệ quá tải cho cơ cấu thu cấp.

- 16MC1 ( GMC-18) là tiếp điểm chính của công tắc tơ 16MC1 cấp nguồn cho cơ cấu thu cấp.

- 16HF1(50A) bộ cầu chì bảo vệ quá dòng cho cơ cấu thu cấp.

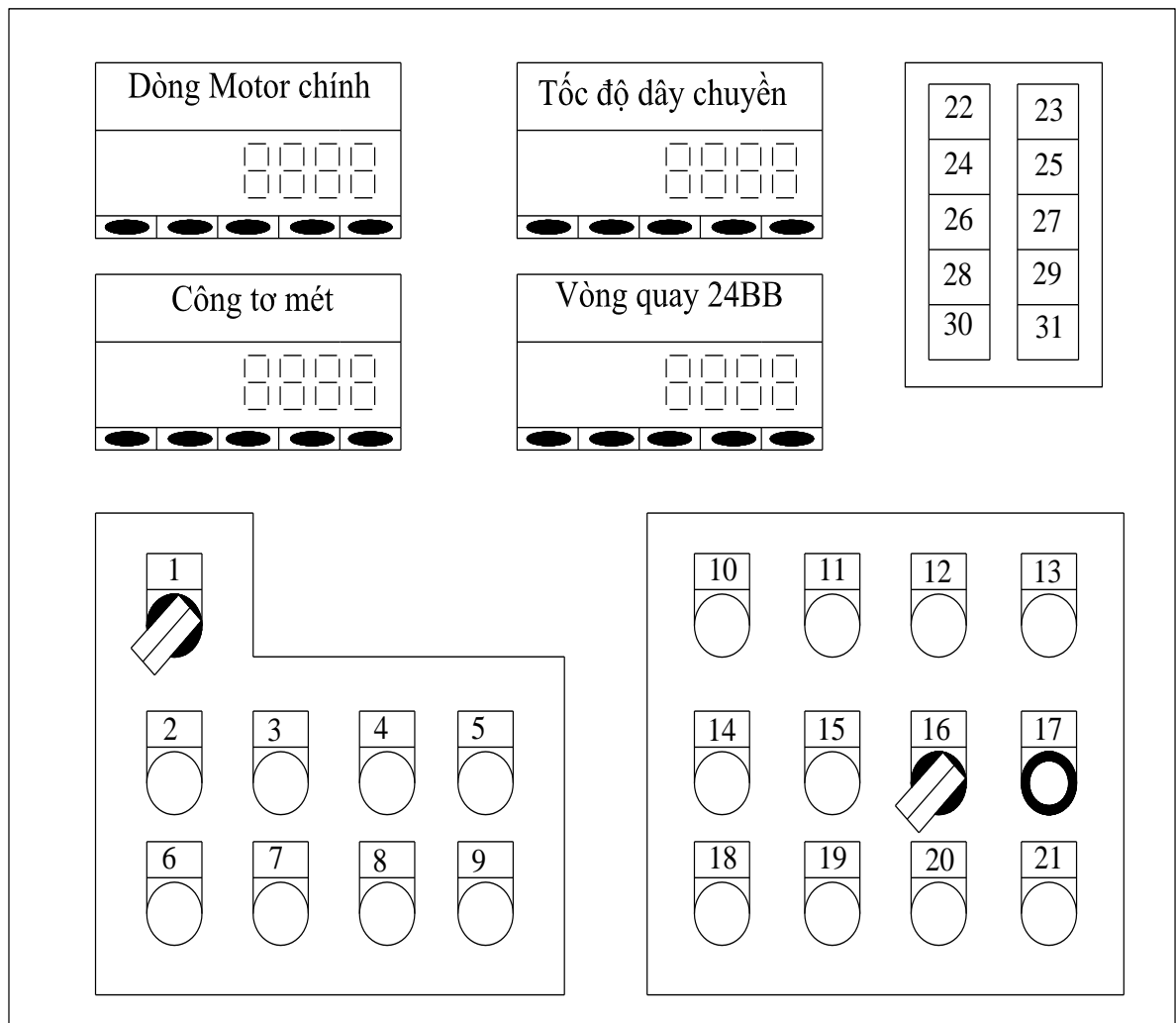
- DC DRIVER là bộ điều khiển kỹ thuật số vạn năng Mentor II ( 4Q-75A) điều khiển động cơ thu cấp.



- TAKE - UP DC MOTOR là động cơ thu cáp, công suất định mức là 7.5KW, tốc độ định mức là 1750 vòng/phút, cấp nguồn 1 chiều 380VDC.
- Aptomat 17NFB1 ( ABS33-30A) bảo vệ quá tải cho cơ cấu dải dây.
- 17MC1(GMC-32) là tiếp điểm chính của công tắc tơ 17MC có tác dụng cấp nguồn cho cơ cấp dải dây.
- INVERTER là bộ biến tần SKC3400220 ( 3pha-380v-2,2KW) điều khiển động cơ dải dây
- ENCODER BOBIN ROTATING mã hóa vòng quay của lô thu dây 1REV/1000P
- PITCH CONTROL thực hiện cấp xung cho bộ biến tần.
- PC điều khiển xung.
- 19 NFB1 ( ABS33-30A) là Automat bảo vệ quá tải cơ cấu thay lô quán cáp.
- 19KM1 (GMC-22) và 20KM1 ( GMC-22) là tiếp điểm của công tắc tơ 19KM và 20KM có tác dụng cấp nguồn và đảo chiều quay nâng hạ bên trái.
- 21KM1 (GMC-22) và 22KM1 ( GMC-22) là tiếp điểm của công tắc tơ 21KM và 22KM có tác dụng cấp nguồn và đảo chiều quay nâng hạ bên phải.
- 23KM1 (GMC-22) và 24KM2 ( GMC-22) là tiếp điểm của công tắc tơ 23KM và 24KM có tác dụng cấp nguồn đóng mở chốt gá lô.
- Động cơ truyền động cơ cấu thay lô có công suất định mức là 2.2KW, 380VAC, kiểu động cơ K ĐB 3 pha roto lồng sóc.

## 2.4. VẬN HÀNH DÂY CHUYỀN BỆN CẤP 54 - BOBIN

### 2.4.1. Bàn điều khiển máy bện cấp 54 - bobin.



Hình 2.2. Bảng điều khiển máy bện cấp 54 - bobin ( lồng 24Bobin)

#### \* Chức năng các nút trên bảng điều khiển:

##### - Nhóm nút nâng hạ thủy lực lắp Bobin:

- 1/ Lắp Bobin: có 2 chế độ bằng tay và tự động
- 2/ Lắp Bobin
- 3/ Quay xuôi
- 4/ Đưa vào
- 5/ Nâng lên
- 6/ Tháo Bobin
- 7/ Quay ngược

8/ Đưa ra

9/ Hạ xuống

- **Nhóm nút điều khiển dây chuyền:**

10/ Nguồn: bật và tắt nguồn.

11/ Chuẩn bị: Đóng nguồn điều khiển, các đèn báo bật sang, các đồng hồ hiển thị ở chế độ bật.

12/ Chạy dây chuyền

13/ Dừng dây chuyền

14/ Chuông

15/ Tăng tốc độ

16/ Đổi chế độ: Lắp Bobin - Chạy

17/ Dừng khẩn cấp

18/ Xóa lỗi

19/ Giảm tốc

20/ Chạy động cơ INCHING

21/ Nháy dây chuyền ( nhấp Jog )

- **Nhóm đèn báo:**

22/ Đèn nguồn

23/ Chế độ chạy

24/ Chế độ lắp Bobin

25/ Đủ mét

26/ Chiều quay “S”

27/ Chiều quay “Z”

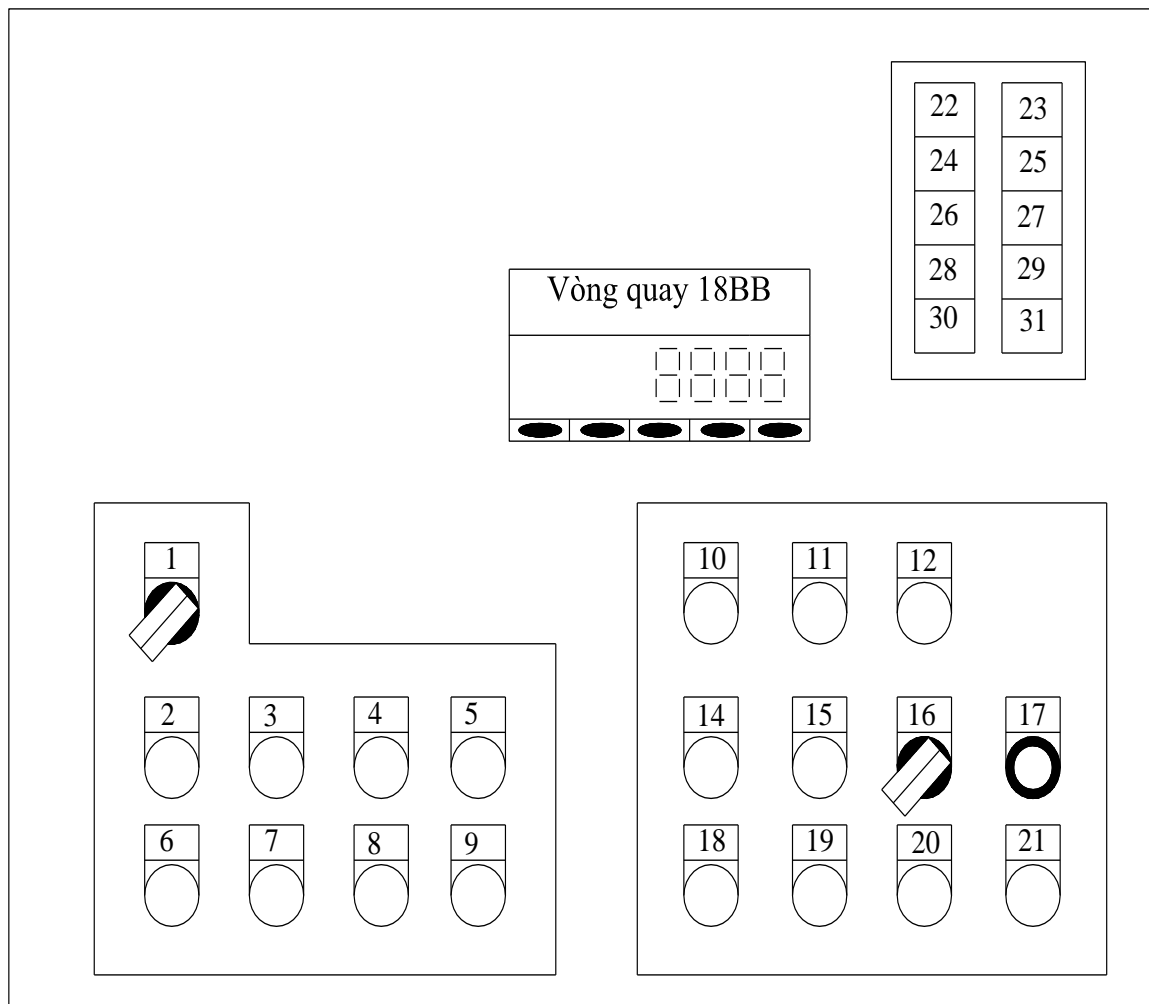
28/ Lỗi động cơ chính

29/ Đứt dây lồng 12Bobin

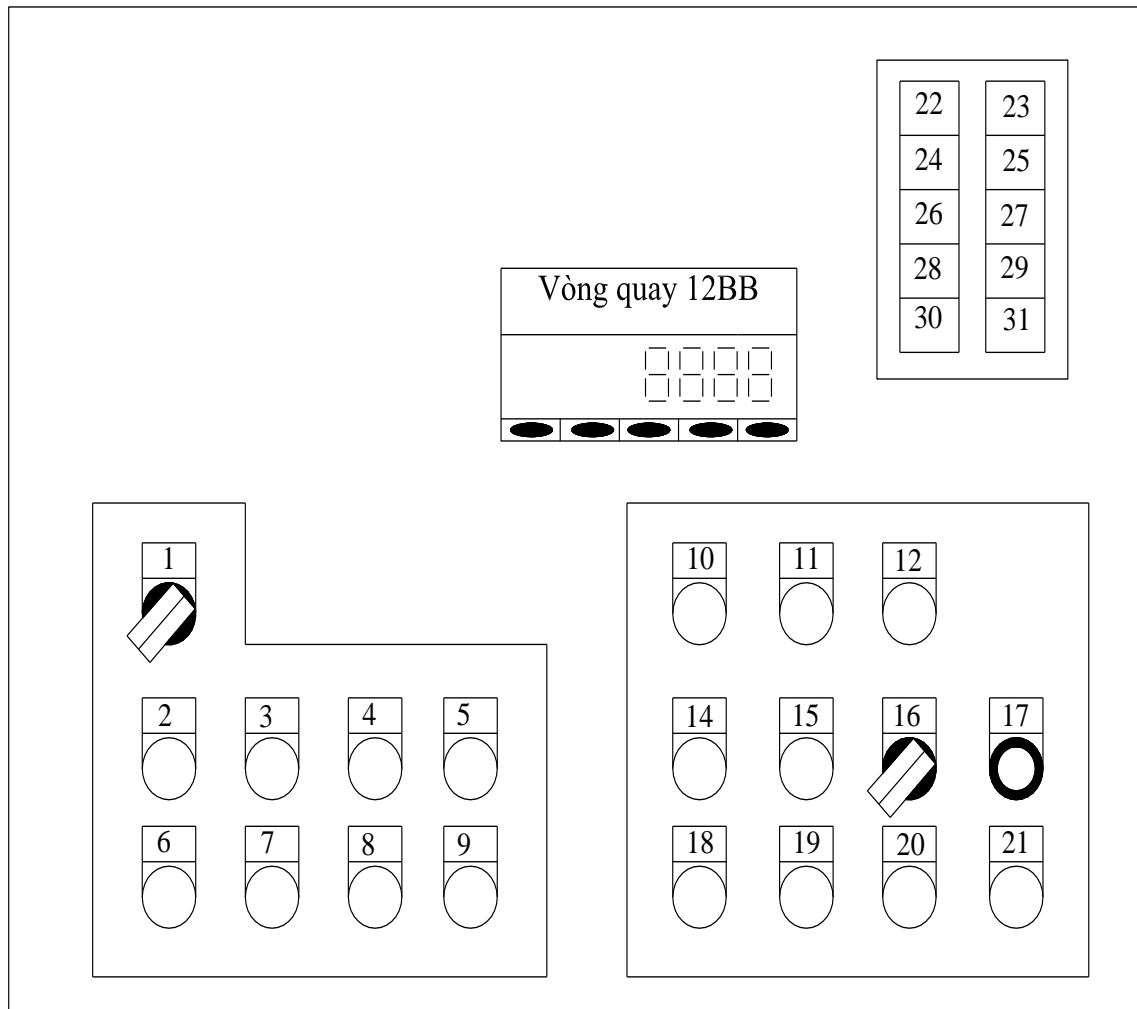
30/ Đứt dây lồng 18Bobin

31/ Đứt dây lồng 24Bobin

Các lồng 12 Bobin và 18 Bobin cũng có bảng điều khiển tương tự thể hiện trên hình 2.3 và 2.4 các nút trên các bản điều khiển này cũng có tác dụng trực tiếp như trên bàn điều khiển lồng 24 Bobin đồng thời được rút gọn các đồng hồ và không có nút 17/ Dừng khẩn cấp.



Hình 2.3. Bảng điều khiển máy bện cáp 54 - bobin ( lồng 18Bobin)



Hình 2.4. Bảng điều khiển máy bện cáp 54 - bobin ( lồng 12Bobin)

## 2.4.2. Quy trình vận hành máy.

### 2.4.2.1. Tháo, lắp Bobin.

**Lifter ( xoay công tắc Mode về vị trí INCHING ).**

**\* Quy trình lắp Bobin bằng tay ( Xoay công tắc Tháo / lắp Bobin về vị trí MAN ):**

- Lifter ở vị trí thấp nhất, ngoài cùng, bàn xoay về vị trí (--)
- Đưa Bobin vào các vị trí bàn xoay.
- Bấm LIFTER IN để đưa Lifter vào vị trí IN
- Bấm TURN để xoay bàn xoay về vị trí ( I )
- Bấm LIFTER UP để nâng bàn Lifter lên vị trí UP ( chỉ cho phép nâng Lifter lên khi lồng quay đang ở 1 trong 3 vị trí sensor “A,B,C”

**\* Quy trình lắp Bobin tự động ( Xoay công tắc Tháo / Lắp Bobin về vị trí AUTO ):**

- Lifter ở vị trí thấp nhất, ngoài cùng, bàn xoay về vị trí (- -)
- Đưa Bobin vào các vị trí bàn xoay.
- Bấm nút lắp Bobin, khi đó quy trình lắp tự động như sau:
  - + Di chuyển Lifter vào vị trí IN → trễ sau khoảng 2s → xoay bàn xoay về vị trí ( I ) → trễ sau khoảng 2s → nếu 1 trong 3 vị trí sensor “A,B,C” có tín hiệu thì sẽ nâng Lifter lên đến vị trí UP

**\* Quy trình tháo Bobin bằng tay ( Xoay công tắc Tháo /Lắp Bobin về vị trí MAN):**

- Lifter ở vị trí trên cùng UP.
- Bấm LIFTER DOWN để đưa Lifter xuống vị trí DOWN
- Bấm RETURN để xoay bàn xoay về vị trí ngoài cùng OUT
- Bấm LIFTER OUT để đưa Lifter ra vị trí ngoài cùng OUT

**\* Quy trình tháo Bobin tự động ( xoay công tắc tháo lắp Bobin về vị trí AUTO ):**

- Lifter ở vị trí trên cùng UP.
- Bấm nút Tháo Bobin, khi đó quy trình tháo Bobin tự động như sau:
  - + Hạ bàn Bobin xuống vị trí DOWN → trễ sau khoảng 2s → xoay bàn xoay về vị trí (- -) → trễ sau khoảng 2s → di chuyển bàn Lifter ra vị trí ngoài cùng OUT

**\* Chú ý :**

- Bàn xoay chỉ có tác dụng khi ở vị trí IN và DOWN.
- TURN để xoay bàn xoay về hướng tháo Bobin (- -)
- Chỉ cho phép nâng bàn Lifter lên khi đủ 3 điều kiện : Lifter ở vị trí IN & ( I ) & sensor “A or B or C”.

**2.4.2.2. Chạy động cơ INCHING.**

**\* Các điều kiện để chạy INCHING.**

- Công tắc Mode về vị trí INCHING.
- Tất cả các công tắc phanh ở vị trí TIGHT.
- Hộp số INCHING ở vị trí “ON” – nối trực với động cơ INCHING.
- Hộp số Main DC về vị trí “OFF” – cắt trực truyền động của động cơ DC chính.

- Tất cả các Lifter đều ở vị trí OUT + DOWN.
- Tất cả các bơm dầu đã bật “ON” (bấm phím Prepare).

**\* Chạy động cơ INCHING:**

- Nếu hộp số theo chiều “S”, ấn phím chạy thuận FWD thì toàn bộ các phanh mở ra và đồng thời động cơ INCHING chạy đến vị trí “A” hoặc “B” hoặc “C” thì dừng, sau đó đóng phanh.

- Nếu hộp số theo chiều “S”, ấn phím chạy ngược, nếu nhả tay ra thì động cơ INCHING dừng.

- Ngược lại tương tự: Nếu hộp số theo chiều “Z”, ấn phím chạy ngược REV thì động cơ INCHING chạy đến các vị trí “A” hoặc “B” hoặc “C” thì động cơ sẽ dừng và phanh đóng. Nếu ấn phím chạy thuận FWD, nếu nhả tay ra thì động cơ dừng và phanh đóng.

- Nếu động cơ INCHING chạy thì nhả phanh, dừng thì đóng phanh.

**2.4.2.3. Chạy động cơ chính ( Main DC motor).**

- Động cơ DC chính chỉ chạy theo chiều thuận hoặc chạy nhấp- Jog.

**\* Các điều kiện để chạy INCHING:**

- Công tắc Mode về vị trí RUN.

- Tất cả các công tắc phanh ở vị trí TIGHT.

- Hộp số INCHING ở vị trí “OFF”= cắt động cơ INCHING ra khỏi trực truyền động.

- Hộp số Main DC về vị trí “AL- dây nhôm” hoặc “CU-dây đồng”= nối trực truyền động với động cơ DC chính.

- Tất cả các Lifter đều ở vị trí OUT+DOWN.

- Hộp số 1/N + 2/N + 3/N (Lồng 12Bobin) chỉ được phép ở một trong ba vị trí 1 hoặc 2 hoặc 3.

- Tất cả các bơm dầu đã bật “ON” ( bấm phím Prepare ).

- Không báo lỗi đứt dây.

- Xóa công tơ đếm mét về “Zezo”

- Nếu công tắc hộp số nối với động cơ DC chính ở vị trí “Al=dây nhôm” thì cho phép chạy máy tới 100% tốc độ định mức. Còn nếu công tắc hộp số nối với động cơ DC chính ở vị trí “CU=dây đồng” thì chỉ cho phép chạy máy tới 70% tốc độ định mức.

#### **\* Chạy/Dừng động cơ chính:**

- Bấm phím RUN ( chạy máy ): Đóng nguồn cấp cho mạch động lực của Mentor II ( đồng thời khép mạch Enable của Mentor II ), → đồng thời phanh mở, có một hồi chuông khoảng 5sec. → sau đó đóng lệnh RUN để chạy động cơ chính, đèn báo RUN sáng lên để báo chạy máy.

- Các phím “Speed-Up” ---“Speed-Down” dùng để tăng giảm tốc độ động cơ DC chính : 0V-10v analog đầu ra tương ứng từ 0%-100% tốc độ định mức của động cơ DC chính.

- Bấm phím STOP để dừng máy: Động cơ chính giảm tốc theo “Deceleration time” đến “Zero Speed” thì đóng phanh, đồng thời ngắt nguồn mạch lực của Mentor II. Trong quá trình giảm tốc đến khi dừng máy thì RUN nhấp nháy để “Zero Speed” thì tắt đèn.

- Khi đang chạy máy, nếu có lỗi thì đèn báo lỗi nhấp nháy và ngắt lệnh RUN đồng thời động cơ chính giảm tốc dần dần đến khi dừng máy → chuông báo lỗi kêu thành từng hồi.

- Khi máy đang chạy, công tơ mét đếm đến vị trí “OUT1” thì giảm tốc ( chạy máy ở tốc độ thấp, khoảng 5% tốc độ định mức), khi đếm đến vị trí “OUT2- đủ số mét” thì dừng máy.

#### **\* Chạy nhấp \_ JOG:**



- Khi ấn chạy nhấp thì đóng nguồn lực cấp cho Mentor II, đồng thời nhả phanh ra, sau khoảng 1sec thì đóng lệnh chạy JOG để chạy máy theo chế độ chạy nhấp. Khi nhả tay ra thì máy dừng và đóng phanh.

#### **2.4.2.4. Chạy/Dừng động cơ thu.**

- Kiểm tra lỗi phần thu, nếu không có lỗi thì cho phép đóng lệnh chạy.

- Khi ở chế độ chạy riêng “Speed” động cơ phần thu chạy độc lập với động cơ chính:

+ Cho phép chạy ngược/xuôi động cơ thu.

+ Bấm phím chạy máy thì đóng ngay nguồn cấp cho mạch lực của Mentor II của phần thu, đồng thời đóng lệnh Enable cho Mentor II, → sau khoảng 1sec thì đóng lệnh RUN để chạy máy, đồng thời đèn báo chạy máy sang.

+ Bấm phím STOP để dừng máy: Động cơ phần thu giảm tốc theo “Deceleration time” đến “Zero speed” thì ngắt nguồn mạch lực của Mentor II, đồng thời tắt đèn báo.

+ Trong quá trình chạy máy nếu chuyển công tắc “Chạy thuận/Chạy ngược” thì dừng động cơ thu.

+ Chiết áp điều chỉnh tốc độ có tác dụng điều chỉnh tốc độ chạy thuận/ngược động cơ thu.

- Khi ở chế độ chạy chung “Tension- Chạy theo sức căng” động cơ phần thu chạy ở chế độ mômen ( và chỉ chạy theo 1 chiều nhất định ):

+ Khi ở chế độ này mentor II chính luôn đẩy ra một mức điện áp nhất định ở chân số 14 (~ 4V) và đưa vào Mentor II của phần thu với mục đích là giữ cho dây cáp luôn đảm bảo sức căng nhất định.

+ Khi chạy động cơ chính thì chân số 13 của Mentor II đưa ra mức điện áp tỉ lệ theo % tốc độ của động cơ chính, và động cơ phần thu sẽ chạy với mức điện áp đưa ra này.

+ Khi này chiết áp điều chỉnh tốc độ động cơ thu không có tác dụng.

+ Chiết áp điều chỉnh sức căng có tác dụng để điều chỉnh sức căng trong quá trình chạy dây chuyền.

#### **2.4.2.5. Dải dây.**

- Kiểm tra lỗi biến tần dải dây, nếu không có lỗi thì cho phép chạy.

- Khi động cơ thu có tốc độ thì bắt đầu dải dây theo bước đã đặt sẵn, theo một chiều nhất định, → đến khi gặp công tắc hành trình ở phía theo chiều dải dây thì đảo chiều quay cho đến khi gặp công tắc hành trình ngược lại thì đảo chiều động cơ, và chu trình cứ lặp lại như vậy.

- Trong quá trình dải dây có thể ấn phím đảo chiều dải dây.

- Có thể ấn phím “Quick Left” hoặc “Quick Right” thì dải dây chạy nhanh theo chiều phím bấm, nhưng khi nhả tay thì vẫn chạy theo chiều quay cũ.

- Hai phím chạy “Quick” đều có tác dụng khi máy đang dừng.

### **2.5. PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM CỦA CÁC TRUYỀN ĐỘNG CHÍNH TRÊN DÂY CHUYỀN BỆN CẤP 54 - BOBIN.**

Các truyền động được liệt kê dưới đây là các truyền động chính trên dây chuyền bện cấp 54 - Bobin :

- Truyền động quay lồng bện

- Truyền động máy dải dây

- Truyền động máy quấn cáp

Khác với 2 động cơ được sử dụng trong truyền động quay lồng bện và truyền động máy quấn cáp là 2 động cơ 1 chiều thì trong truyền động cho máy dải dây sử dụng động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha sau đây chúng ta sẽ phân tích đặc điểm truyền động của từng khâu với mục đích lựa chọn phương pháp điều khiển hợp lý.

## **2.5.1. TRUYỀN ĐỘNG QUAY GUỒNG CAGE (STRANDING ).**

### **2.5.1.1. Đặc điểm truyền động quay guồng Cage.**

Ở dây chuyền bện cáp lớn như dây chuyền bện cáp 54 - bobin thì số lồng cage là 3 lồng, để đơn giản hóa việc điều khiển tốc độ cho 3 lồng thay vì bố trí mỗi lồng một động cơ người ta thiết kế một động cơ truyền động chung và mỗi lồng sẽ được bố trí một hộp số để thay đổi tốc độ riêng cho từng lồng. Trong quá trình làm việc động cơ này phải được giữ ổn định tốc độ. Mỗi bobin chứa sợi đồng nặng khoảng 500kg, 1 lồng cage có thể lắp tới 24 bobin như vậy trong quá trình làm việc trọng lượng của các bobin giảm dần ( $M_c$  giảm) việc điều chỉnh ở đây là việc điều chỉnh giảm dần  $P_{dc}$ . Ban đầu  $M_c$  lớn như vậy  $P_{dc}$  lớn khi  $M_c$  giảm dần  $\rightarrow$  làm cho tốc độ động cơ có xu hướng tăng lên như vậy cần phải điều chỉnh  $U_r$  để giảm tốc độ động cơ đồng thời giảm công suất động cơ truyền động chính.

### **2.5.1.2. Các phương pháp đồng bộ và ổn định tốc độ nhiều động cơ**

Hệ thống truyền động T - Đ có ưu điểm nổi bật là thời gian tác động nhanh, không gây ồn và dễ tự động hóa, do các van bán dẫn có hệ số khuếch đại công suất cao điều này rất dễ dàng trong việc thiết kế các hệ thống tự động điều chỉnh nhiều vòng từ đó nâng cao được chất lượng và độ chính xác của hệ thống.

Do những đặc điểm trên mà hệ truyền động T - Đ được sử dụng rất phổ biến trong các dây chuyền sản xuất thay thế hệ truyền động F - Đ.

Đồng bộ và ổn định tốc độ động cơ phải căn cứ vào đặc điểm truyền động của quá trình gia công mà có phương pháp điều chỉnh cho phù hợp. Thông thường có 2 giải pháp cơ bản đó là:

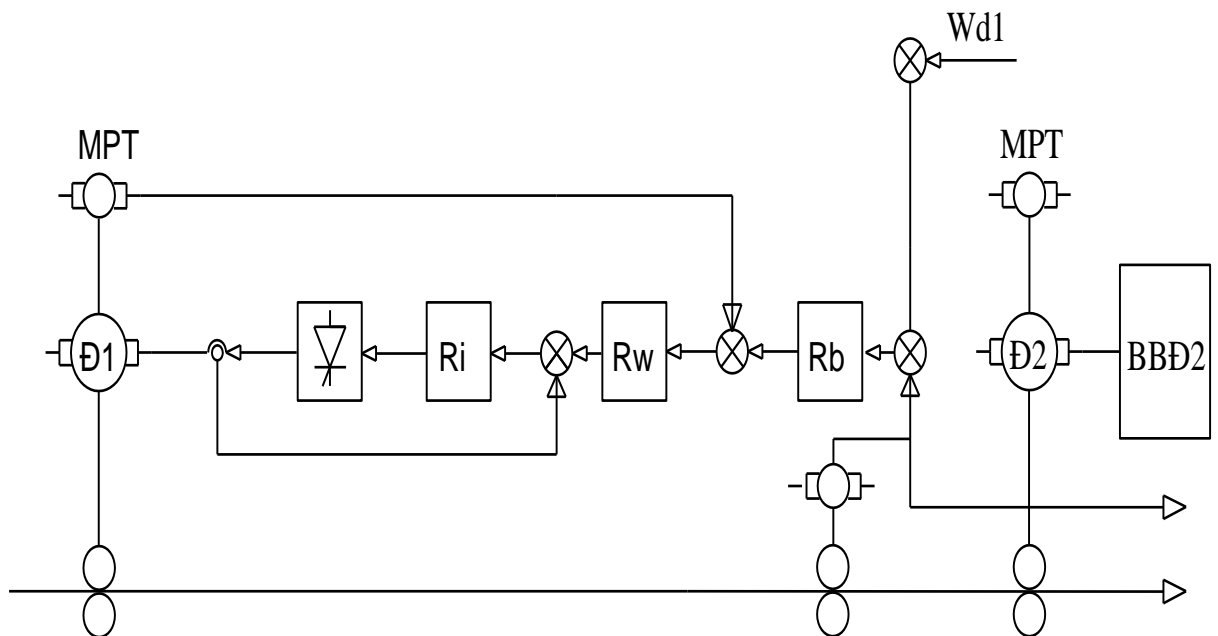
- Lấy tốc độ của một động cơ truyền động làm chuẩn thực hiện của động cơ này được gia công tạo điện áp đặt tốc độ cho các động cơ truyền động khác trên dây chuyền.

- Tạo một điện áp chuẩn làm tín hiệu đặt tốc độ của dây chuyền sau đó so sánh với tốc độ thực của dây chuyền sai lệch sẽ được đưa vào bộ điều chỉnh, tín hiệu ra của bộ điều chỉnh sẽ chia ra điều chỉnh các động cơ trên dây chuyền theo tỷ lệ phù hợp. Các động cơ này tự ổn định tốc độ phù hợp với giá trị đặt nhờ sử dụng hệ thống điều chỉnh truyền động điện tự động có độ chính xác cao.

Ngoài ra tùy theo đặc điểm của các truyền động thành phần mà có có phương pháp điều chỉnh phù hợp với yêu cầu công nghệ.

### a. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ bằng nguồn cấp riêng từng động cơ.

Phương pháp đồng bộ động cơ dùng nguồn cấp chung có ưu điểm là đơn giản nhưng khi yêu cầu điều chỉnh riêng từng động cơ thì sơ đồ lại trở lên phức tạp vì vậy ít được sử dụng trong công nghiệp sản xuất cáp điện.



Hình 2.5. Sơ đồ điều chỉnh đồng bộ tốc độ 2 động cơ có nguồn cấp riêng.

Hình 2.5 trình bày sơ đồ điều chỉnh đồng bộ tốc độ 2 động cơ. 2 động cơ Đ1 và Đ2 được cấp nguồn bằng 2 bộ biến đổi ( BBD ) BBD1 và BBD2. Điều khiển 2 BBD này là 2 hệ thống điều chỉnh truyền động điện riêng biệt. Nhờ 2 hệ thống này các động cơ Đ1 và Đ2 hoạt động ổn định nhờ mạch vòng dòng điện và mạch vòng tốc độ. Máy phát tốc độ V của dây chuyền rồi so

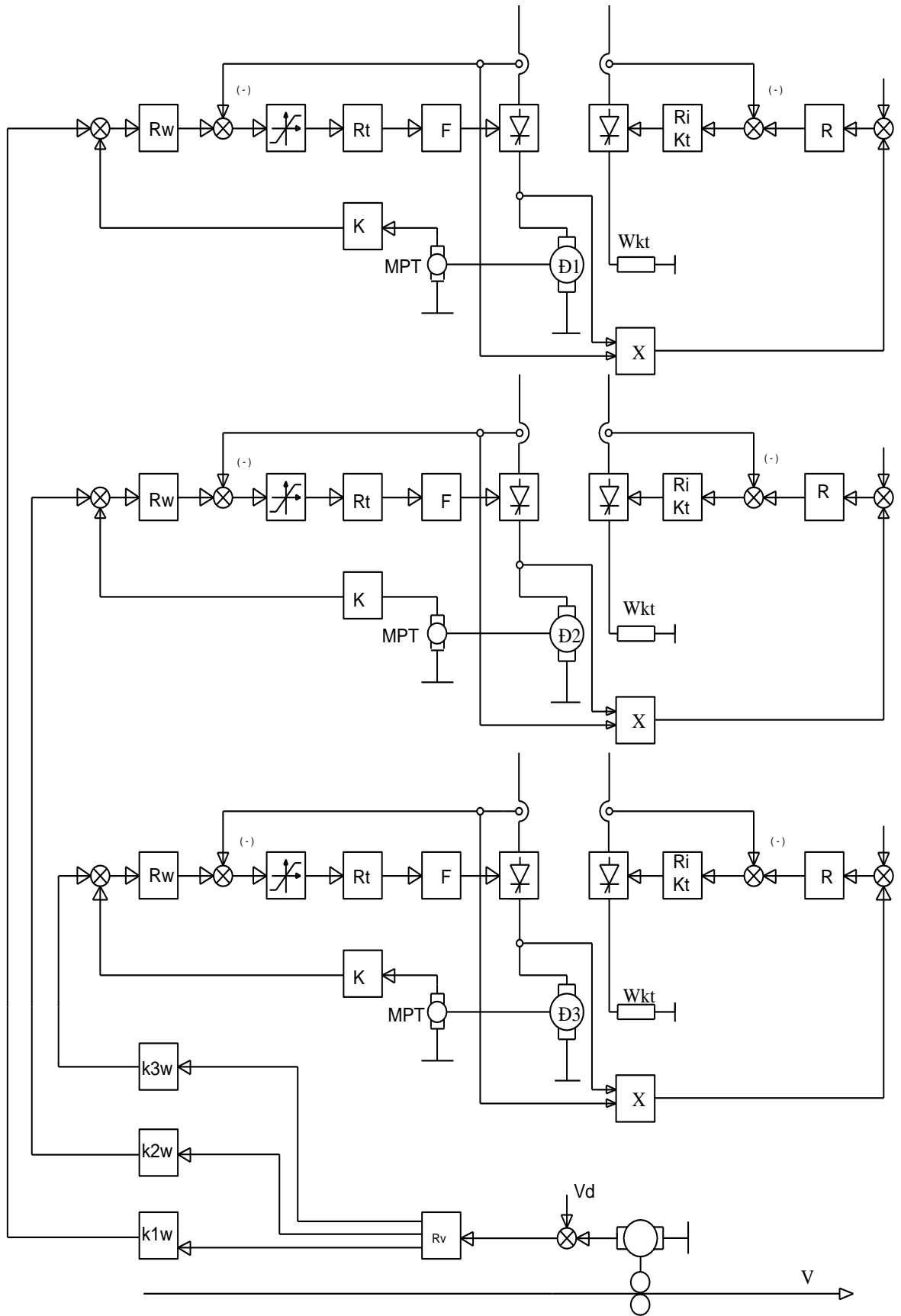
sánh với tín hiệu đặt  $\omega d1$  phát hiện sai lệch, Rb sẽ đưa ra tín hiệu tác động để bù lại sự sai lệch này. Tín hiệu vận tốc V của dây chuyền được đưa sang hệ thống điều chỉnh của Đ2 để tiến hành đồng bộ 2 động cơ này.

### **b. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ nhiều động cơ sử dụng máy phát tốc.**

Hình 2.6 trình bày phương pháp điều chỉnh đồng bộ tốc độ nhiều. Ở phương pháp này tín hiệu đặt vận tốc của dây chuyền được so sánh với vận tốc thực của dây chuyền đo bằng máy phát tốc Line TG sai lệch sẽ đưa vào bộ Rv để điều chỉnh tốc độ của dây chuyền. Tín hiệu đặt tốc độ  $\omega d1$ ,  $\omega d2$ ,  $\omega d3$  được lấy từ bộ điều chỉnh Rv thông qua các hệ số tỷ lệ khác nhau ( vì vận tốc quay của các lồng tỷ lệ với nhau theo 1 hệ số nào đó tạo ra bước xoắn của các lớp trên sợi cáp đảm bảo được yêu cầu thiết kế ).

- Mỗi động cơ sử dụng một hệ thống ổn định tốc độ chất lượng cao do vậy nó có thể tự ổn định vận tốc của động cơ ở giá trị đặt.

- Trong quá trình bện lõi trên cáp bobin giảm trọng lượng  $\rightarrow M_c$  giảm  $\rightarrow$  lúc này  $\omega$  động cơ có xu thế tăng, mạch vòng ổn định tốc độ động cơ giảm  $U_r \rightarrow \omega$  động cơ = const  $\rightarrow P = U_r \cdot I_r$  giảm.



Hình 2.6. Phương pháp điều chỉnh đồng bộ tốc độ nhiều động cơ

## 2.5.2. TRUYỀN ĐỘNG QUÁN CẤP ( TAKE - UP )

### 2.5.2.1. Đặc điểm truyền động máy quán cấp.

Trong công nghệ sản xuất cáp điện có đặc điểm chung là điều chỉnh sức của sợi cáp ở máy thu cáp, tốc độ động cơ truyền động máy quán phải điều chỉnh phù hợp với tốc độ của sợi cáp trên dây chuyền gia công, ngoài ra trọng lượng của Rulô tăng dần ( mômen tải tăng ) khi đó :

$P_{dc} = U_r \cdot I_r$  và  $M_c$  tăng yêu cầu  $P_{dc}$  tăng.

- $U_r$  phụ thuộc vào tốc độ quán do vận tốc  $V$  của dây chuyền quyết định
- $I_r$  phụ thuộc vào điều chỉnh sức căng  $T$  (  $I_r$  đặt do bộ điều chỉnh sức căng quyết định ). Do vậy không thể điều chỉnh tham số  $U_r$  và  $I_r$ .

Có  $M_{dc} = Km \cdot \Phi \cdot I_r$

Hay  $M = P \cdot \omega$

Như vậy muốn  $P$  tăng để đảm bảo tránh quá tải cho động cơ thì ta phải điều chỉnh từ thông động cơ  $\rightarrow M_{dc}$  tăng  $\rightarrow P_{dc}$  tăng.

- Ru lô được lắp trên máy quán và tốc độ quán phải phù hợp với tốc độ của dây chuyền. Vận tốc quay của Ru lô ( động cơ truyền động ) liên hệ với vận tốc của dây chuyền qua biểu thức:

$$\omega = \frac{2V}{D} \quad (2.1)$$

$V$ : Vận tốc của dây chuyền

$D$ : Đường kính của Ru lô

- Như vậy khi quán đường kính của Ru lô sẽ tăng lên vì vậy phải điều chỉnh tốc độ quán  $\omega$  quán giảm.

- Sức căng của sợi cáp giữ Ru lô luôn quán dây và máy kéo phải được giữ ổn định với sai số  $\Delta T$  cơ 10%. Thực hiện điều chỉnh sức căng thông qua các đại lượng gián tiếp liên quan tới mômen kéo của động cơ truyền động máy quán.

- Trong quá trình vận hành ở máy quần cáp còn trạng thái quan trọng nữa là trạng thái dừng  $V=0$  và  $E_r=0$  thì lúc này lực căng  $T$  vẫn phải được duy trì vì:

$$I_r = \frac{U_r - E}{R_r} \text{ vì } E = 0 \text{ nên } I_r = \frac{U_r}{R_r}$$

Lúc này BBD phải giảm  $U_r$ : dòng phản ứng động cơ  $I_r = I$  đặt và nhỏ hơn dòng định mức của động cơ nhờ vậy ta duy trì được  $T = \text{const}$  và làm cháy động cơ.

- Một vấn đề cần chú ý là sự đồng bộ về gia tốc với dây chuyền, trong trường hợp tăng gia tốc dây chuyền nếu máy quần không đồng bộ về giá trị gia tốc sẽ làm chùng sợi cáp còn khi ta giảm tốc nếu không có sự đồng bộ do quán tính của  $R_u$  lô quần sẽ làm tăng sức căng  $T$  có thể sinh lực giật làm hỏng sợi cáp.





- VS. Motor gồm động cơ KĐB 3 pha gắn với ly hợp điện từ kiểu bám.

Cấu tạo của ly hợp điện từ như Hình 2.8

Trong đó:

+ 1: động cơ không đồng bộ 3 pha.

+ 2: Đĩa hình máng làm bằng vật liệu sắt từ ( gắn với trục động cơ ).

+ 3: Đĩa hình trụ làm bằng vật liệu sắt từ ( gắn với trục của tải ).

+ 4: Cuộn dây tạo từ trường.

- Khe hở không khí giữa đĩa 2 và đĩa 3 đựng một hỗn hợp bột sắt và bột than. Cuộn dây 4 cố định ( không quay ). Khi cho dòng điện chạy qua cuộn dây 4 tạo ra từ trường, từ thông móc vòng qua đĩa 2 và đĩa 3, lực hút điện từ làm cho đĩa 2 truyền mômen quay sang đĩa 3. Khi dòng điện của cuộn hút 4 thay đổi làm cho lực hút điện từ thay đổi  $\rightarrow$  thay đổi mômen quay của động cơ sang tải.

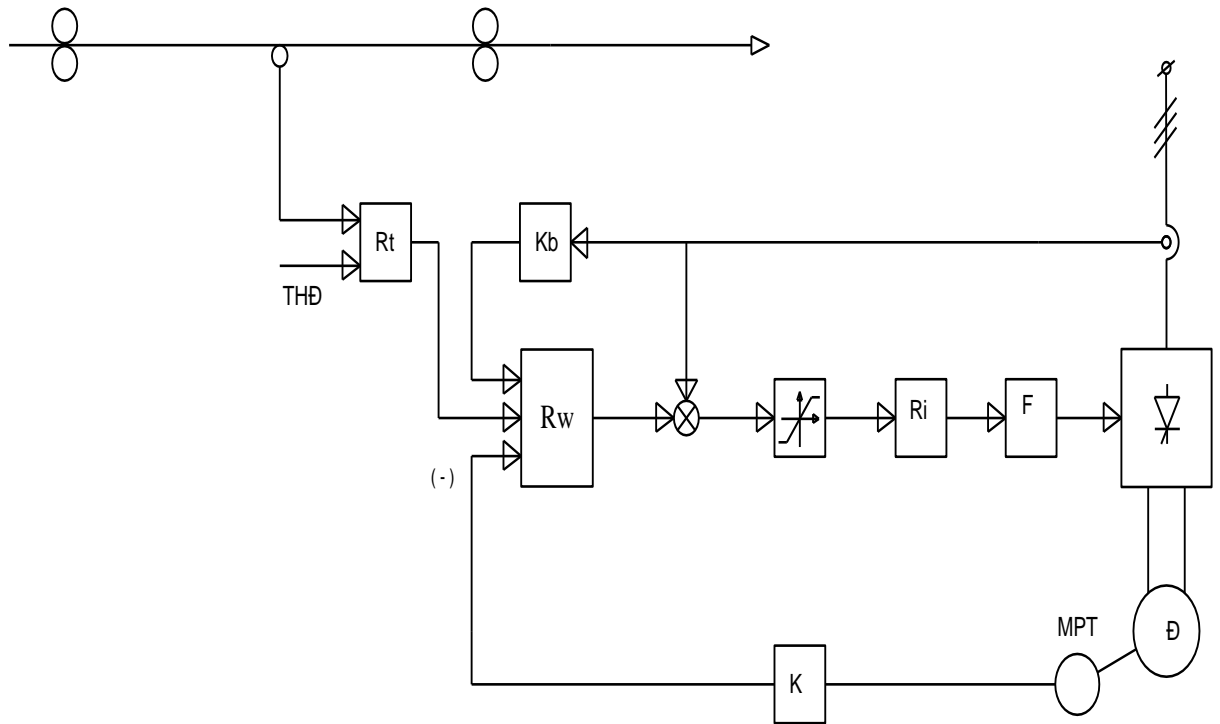
- Hoạt động của sơ đồ:

+ Cuộn dây của ly hợp được cấp nguồn từ bộ biến đổi Tiristor và được ổn định nhờ bộ điều chỉnh Ri.

+ Bộ điều chỉnh sức căng Rt nhận tín hiệu đặt vận tốc quán  $\omega_d$  và tín hiệu đặt lực kéo T để điều khiển bộ xác định lực kéo và ổn định ở giá trị đặt. khi có sự thay đổi sức căng giá trị này sẽ được đưa về so sánh với bộ Rt để ổn định sức căng T.

Do đặc tính trễ của ly hợp điện từ làm cho việc điều chỉnh gia tốc của hệ khó khăn nên thường sử dụng với các dây chuyền bện lõi lớn.

**b. Hệ thống điều chỉnh đồng bộ tốc độ và sức căng T dùng động cơ một chiều ( điều chỉnh điện áp phản ứng ).**



Hình 2.9. Hệ thống điều chỉnh đồng bộ và điều chỉnh sức căng

Trên sơ đồ sử dụng 3 mạch vòng điều chỉnh, mạch vòng dòng điện, mạch vòng tốc độ và bộ điều chỉnh sức căng  $T$  ( $R_t$ ).

- Mạch vòng điều chỉnh sức căng:

+ Tốc độ  $V$  đặt và tín hiệu đặt tốc độ quán của truyền động máy quán cấp

+ Bộ điều chỉnh sức căng nhận 2 tín hiệu đo từ cảm biến sức căng và tín hiệu đặt sức căng. Sai lệch sẽ đưa vào bộ điều chỉnh  $R_\omega$  điều chỉnh tốc độ quán để giữ ổn định sức căng.

+ Để đặc tính động cơ mềm như kích từ nối tiếp sử dụng thêm mạch bù kích từ.

+ Sơ đồ trên chỉ đáp ứng giữ được ổn định sức căng khi hệ thống đã làm việc ổn định, gia tốc của hệ vẫn không đảm bảo được sự ổn định sức căng  $T$  khi có sự thay đổi tốc độ  $V$ .

+ Ở trạng thái dừng của dây chuyền thì hệ thống không đảm bảo giữ được sức căng  $T = \text{Const}$  mà có sự hưởng bị dao động.

+ Khi  $M_c$  tăng  $\rightarrow$  động cơ truyền động có khả năng bị quá tải vì  $\Phi = \text{const}$ .

Sơ đồ chỉ áp dụng trong dây chuyền chuốt sợi vì ở đó yêu cầu điều chỉnh sức căng không đòi hỏi chính xác cao.

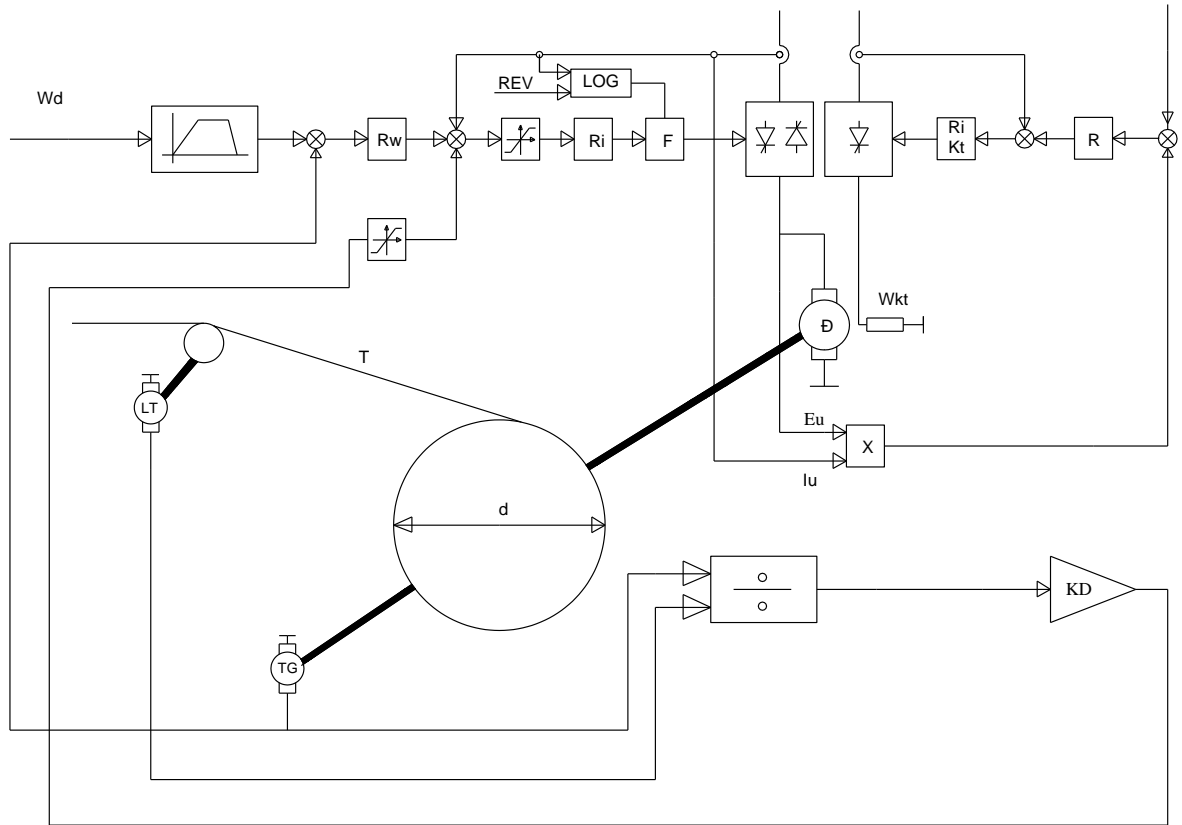
### **c. Hệ thống điều chỉnh đồng bộ tốc độ, điều chỉnh sức căng T bằng cách điều chỉnh liên tục mômen.**

- Đặc điểm truyền động của động cơ quán cấp là vận tốc quán phụ thuộc vào vận tốc V của sợi cáp vì vậy  $\omega$  quán phụ thuộc vào vận tốc V của sợi cáp ( $U_r$  động cơ quán phụ thuộc vào V).

- Dòng điện phản ứng của động cơ quán do mạch điều chỉnh sức căng T quyết định. Thông thường  $I_{T_{\max}} = 80\% I_{dm}$  ( $I_{T_{\max}}$  dòng điện phản ứng của động cơ với sức căng  $T_{\max}$ ).

- Khi đường kính  $R_u$  lô tăng ( D tăng ) sợi dây có xu hướng bị kéo căng  $\rightarrow I_T$  tăng (  $I_T$  dòng điện sức căng )  $\rightarrow$  mạch điều chỉnh sức căng phải giảm  $I_T$  thông qua điều chỉnh giảm điện áp phản ứng, lúc này tốc độ quán cũng bị giảm. Mặt khác khi đường kính  $R_u$  lô tăng tương ứng  $M_{ru}$  lô tăng  $\rightarrow M_c$  tăng trong khi  $I_r$  động cơ và  $U_r$  phụ thuộc vào tốc độ quán và sức căng  $T_{đặt}$  do đó không thể điều chỉnh những tham số này.

Để tránh quá tải cho động cơ người ta thực hiện điều chỉnh từ thông động cơ để tăng mômen động cơ  $M_{dc} = Km \cdot \Phi \cdot I_r$



Hình 2.10. Sơ đồ hệ thống điều chỉnh đồng bộ tốc độ, điều chỉnh sức căng và điều chỉnh mômen động cơ bằng điều chỉnh từ thông.

Hình 2.10 trình bày sơ đồ hệ thống điều chỉnh sức căng và  $M$  điều chỉnh thông qua  $\Phi$ .

Trên sơ đồ:

- Tín hiệu điều chỉnh sức căng ( giữ  $I_T = \text{const}$  ) được gia công từ tỉ số giữa tốc độ  $V$  của sợi cáp và tốc độ quán  $\omega_q$ . Sau đó qua mạch tích phân đường kính  $d$  qua bộ hạn chế và đưa vào mạch vòng dòng điện phản ứng điều chỉnh giữ cho  $I_T = 80\% I_{r \text{ đm}}$ .

- Mạch vòng điều chỉnh từ thông  $\Phi$  lấy tín hiệu phản hồi điện áp phản ứng và tín hiệu dòng phản ứng đưa vào bộ nhân  $P = U_r \cdot I_r$  khi  $M_c$  tăng tương ứng  $I_r$  động cơ tăng, khi  $I_r$  tăng đến giá trị lớn hơn  $I_T$  động cơ có xu hướng bị quá tải tín hiệu điều chỉnh đưa vào bộ điều chỉnh  $R\Phi$  làm tăng từ thông của động cơ. Khi từ thông động cơ tăng thì  $M_{dc}$  tăng  $\rightarrow$  tránh cho động cơ bị quá tải.

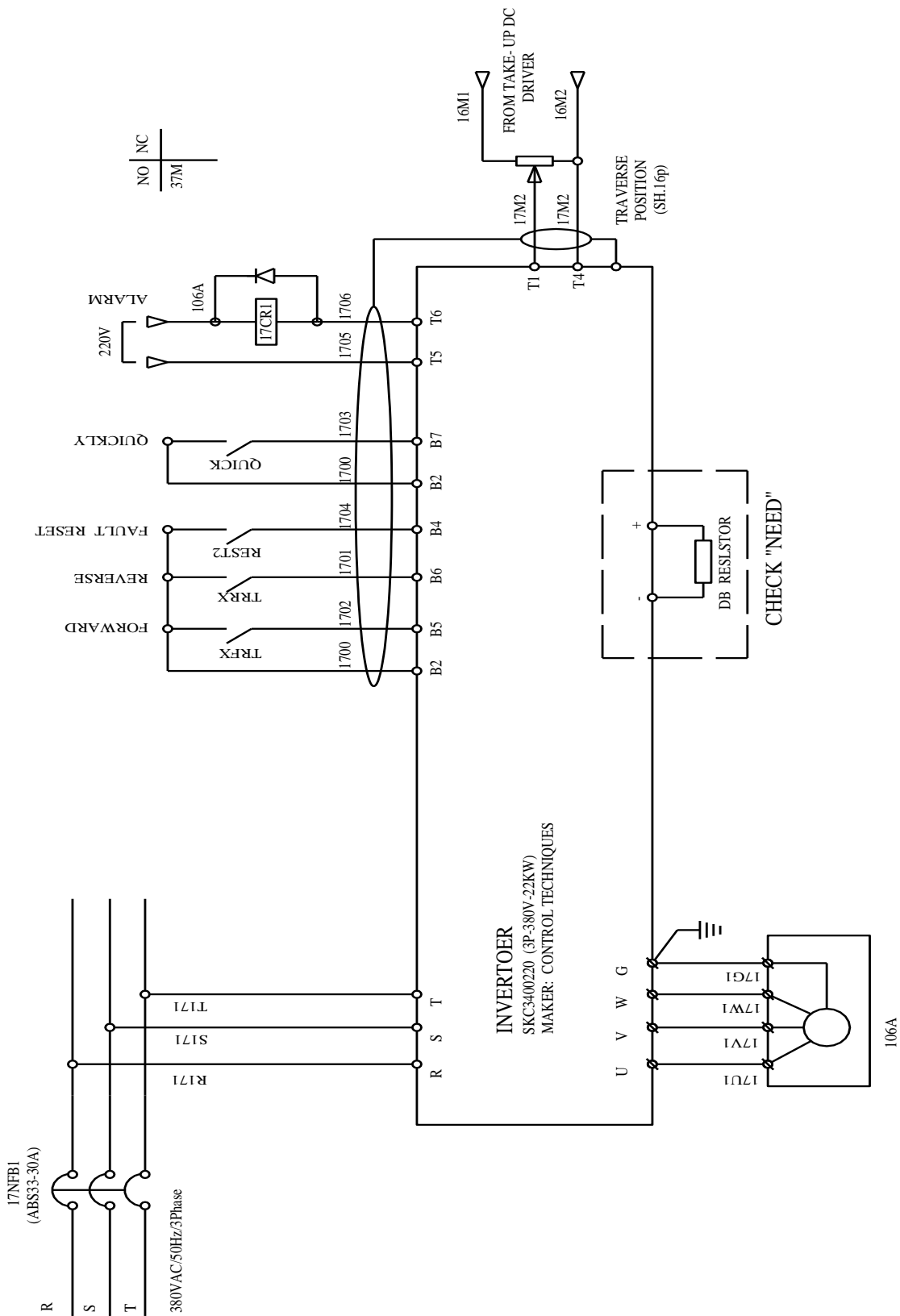
Khi điều chỉnh  $\Phi$  tăng thì tốc độ động cơ quán giảm  $\rightarrow$  sức căng T của sợi cáp giảm lúc này mạch điều chỉnh  $I_T$  lại tham gia điều chỉnh điện áp phản ứng để duy trì  $I_T$  và  $\omega$  quán không đổi. Phương pháp này được sử dụng phổ biến trong các dây chuyền sản xuất cáp vì nó có ưu điểm là ổn định được lực căng T, tốc độ quán và mômen kéo của động cơ.

### **2.5.3. TRUYỀN ĐỘNG DẢI DÂY ( TRAVERSE )**

Yêu cầu điều khiển trong truyền động dải dây đơn giản hơn nhiều so với truyền động quay guồng bện và truyền động quán cáp.

Trong suốt quá trình làm việc  $M_c$  gần như không thay đổi. Truyền động dải dây là truyền động tịnh tiến theo 1 chu kì đặt sẵn, chu kì dải dây được khống chế bởi 2 công tắc hành trình.

Điều khiển động cơ dải dây sử dụng bộ biến tần 3 pha INVERTER SKC3400220 có khả năng kết nối với Mentor II qua truyền thông nối tiếp để tiến hành đồng bộ với hệ thống.



Hình 2.11. Sử dụng bộ biến tần SKC3400220 để điều khiển động cơ máy dãi dây

## **CHƯƠNG 3. ỨNG DỤNG CỦA BỘ MENTOR II TRÊN DÂY CHUYỀN**

### **3.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MENTOR II**

#### **3.1.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT CHUNG VỀ MENTOR II**

- Mentor II là bộ điều khiển động cơ một chiều kỹ thuật số vạn năng, được sử dụng rộng rãi cho hầu hết các ứng dụng điều khiển động cơ một chiều, công suất thiết kế từ 7.5KW đến 750KW, điện áp từ 280V – 660V.

- Mentor II được ứng dụng trong những kỹ thuật tiên tiến có tính linh hoạt cao.

Sử dụng trong các hệ thống đòi hỏi độ chính xác và yêu cầu sự tái sinh (máy cuộn, máy vẽ, máy dán giấy, cầu trục...).

- Có bộ vi xử lý công nghiệp điều khiển động cơ điện 1 chiều.

- Phạm vi đầu ra của dòng điện là 25A đến 1850 A.

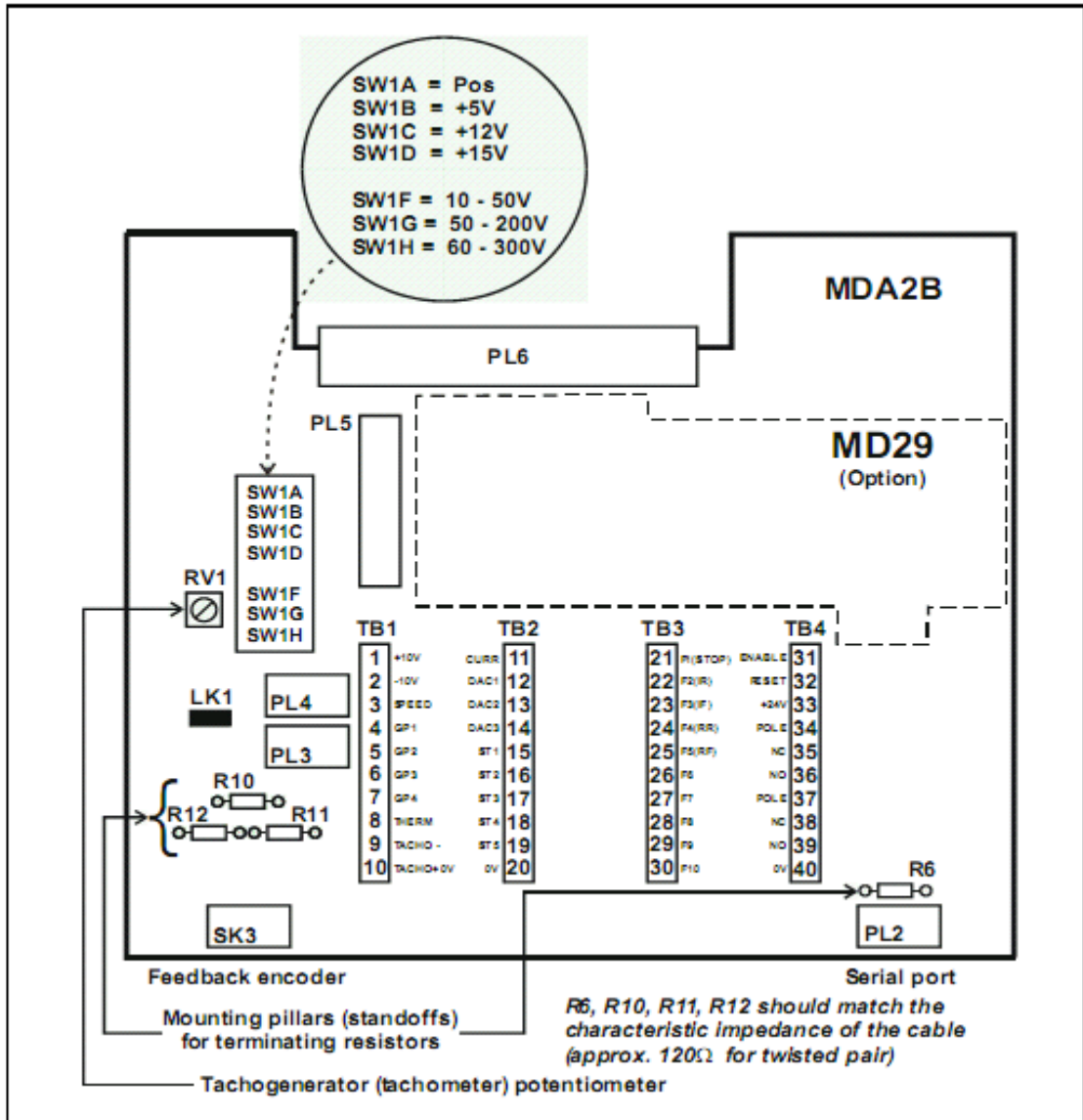
- Mentor II có thể điều khiển tốc độ hoặc mômen động cơ 1 chiều ở chế độ 1 góc phần tư hoặc 4 góc phần tư.

- Điều khiển 1 góc phần tư là điều khiển động cơ chỉ quay theo chiều thuận.

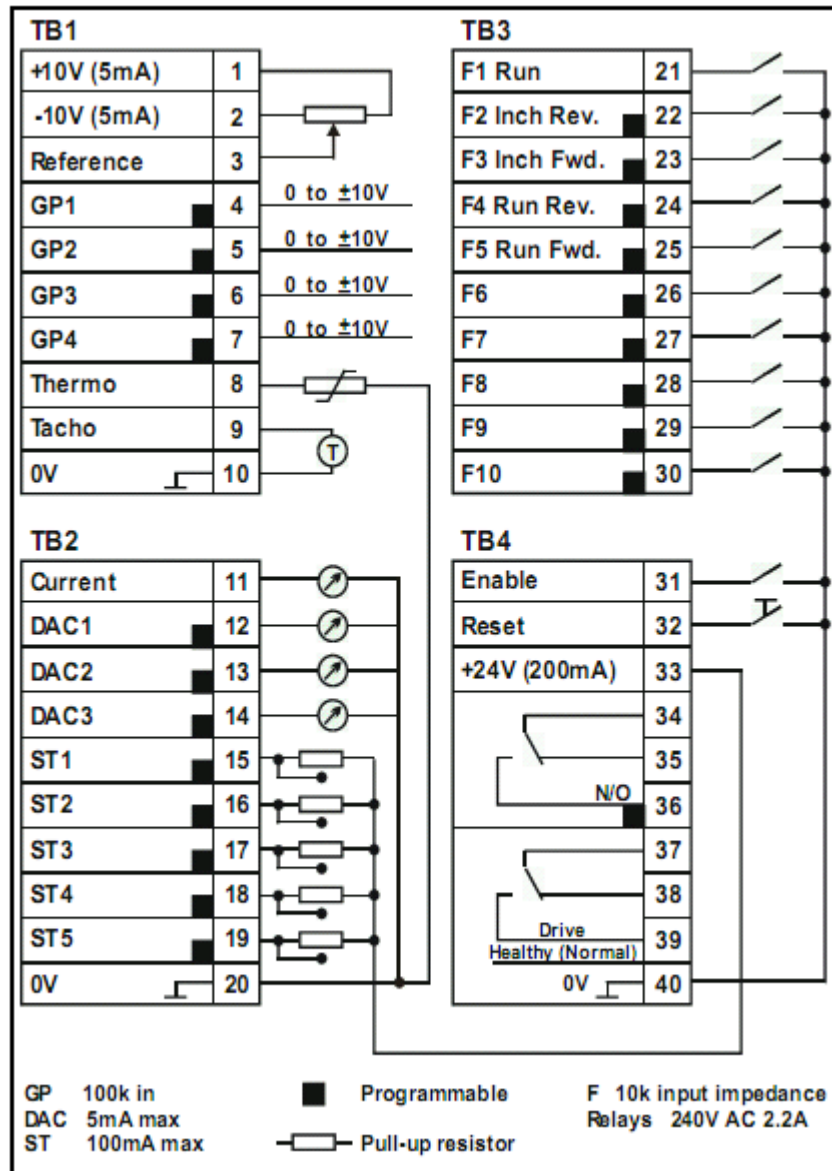
- Điều khiển 4 góc phần tư là điều khiển động cơ có đảo chiều quay.

- Những thông số của Mentor II được lựa chọn và thay đổi tại bảng điều khiển hay một giao diện khác thông qua truyền thông nối tiếp.





Hình 3.1. Vị trí của các thành phần chủ yếu trên PCB MDA2B



Hình 3.2. Cấu trúc các cụm chân điều khiển TB1, TB2, TB3, TB4 trên PCB

MDA2B

**\* Bảng tác dụng của các chân điều khiển.**

Terminal		Description	Type	Programmable	
Blocc	Number				
TB1	1	+10V	Reference supply		
	2	-10V	Reference		
	3	tốc độ tham chiếu	Analog input	Yes	
	4, 5, 6, 7	Thông dụng GP1, GP2, GP3, GP4	Analog inputs	Yes	
	8	Đo quá nhiệt động cơ	Analog input		
	9	máy phát tốc (đo tốc độ) tính âm	Analog input		
	10	máy phát tốc (đo tốc độ) tích cực (0V)	Analog input		
	TB2	11	Dòng điện	Analog output	
		12	DAC1	Analog output	Yes
		13	DAC2	Analog output	Yes
14		DAC3	Analog output	Yes	
15, 16, 17, 18, 19		ST1, 2, 3, 4, 5	Open collector outputs	Yes	
20		0V			
TB3	21	F1 cho phép Khởi động	Digital input		
	22	F2 chạy ngược	Digital input	Yes	
	23	F3 chạy thuận	Digital input	Yes	
	24	F4 CHẠY ngược (chốt)	Digital input	Yes	
	25	F5 CHẠY tiến (chốt)	Digital input	Yes	
	26, 27, 28, 29, 30	F6, 7, 8, 9, 10	Digital inputs	Yes	

TB4	31	Kích hoạt	Digital input	
	32	RESET	Digital input	
	33	+24V relay supply		
	34	Cực	Relay output (ST6)	Yes
	35	Tiếp điểm thường đóng	Relay output (ST6)	Yes
	36	Tiếp điểm thường mở	Relay output (ST6)	Yes
	37	Cực	Drive ready relay	
	38	Tiếp điểm thường đóng	Drive ready relay	
	39	Tiếp điểm thường mở	Drive ready relay	
	40	0V		

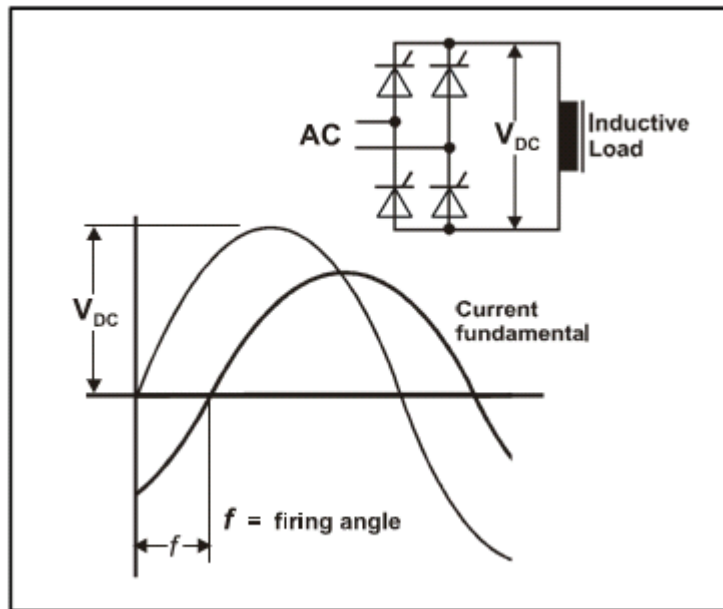
**\*PL5**

Number	Function	Number	Function	Number	Function
1	+10V	11	Current	21	F1
2	-10V	12	DAC1	22	F2
3	Speed ref	13	DAC2	23	F3
4	GP1	14	DAC3	24	F4
5	GP2	15	ST1	25	F5
6	GP3	16	ST2	26	F6
7	GP4	17	ST3	27	F7
8	Thermistor	18	ST4	28	F8
9	NC	19	ST5	29	F9
10	0V	20	0V	30	F10
				31	ENABLE
				32	RESET
				33	External 24V
				34	0V

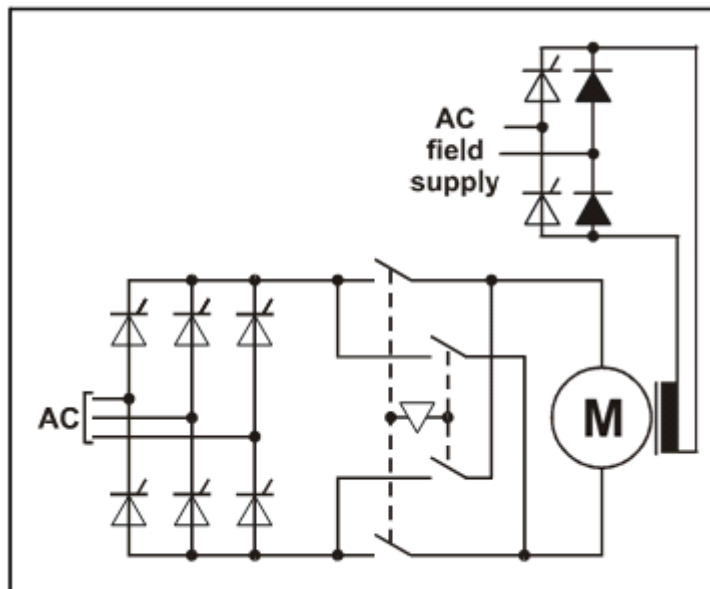
**3.1.2. Các sơ đồ nguyên lý.**

Các hàm điều khiển động cơ 1 chiều là điều khiển tốc độ, mô men và phương hướng quay:

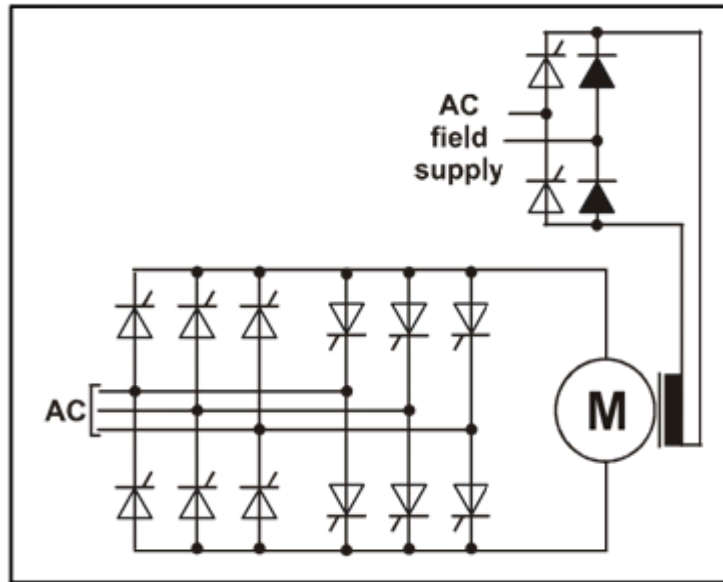
- Tốc độ tỷ lệ thuận với điện áp phần ứng và tỷ lệ nghịch với từ thông.
- Mô men tỷ lệ thuận với dòng điện phần ứng và từ thông.
- Hướng quay liên quan đến cực tính của điện áp phần ứng và kích từ.
- Nguồn cung cấp cho mạch kích từ



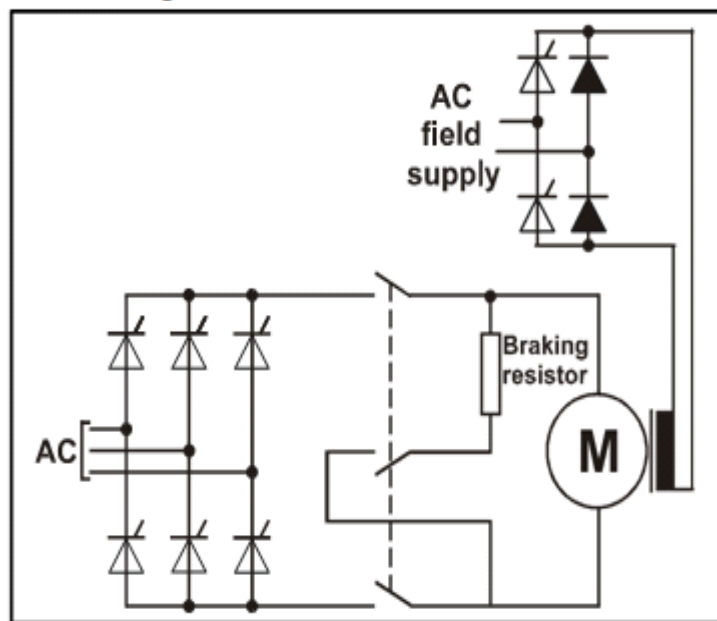
Hình 3.3. Nguồn cung cấp cho mạch kích từ



Hình 3.4. Sơ đồ mắc một cầu 3 pha dùng công tắc tơ chuyển đổi để đảo chiều



Hình 3.5. Sơ đồ mắc hai cầu 3 pha song song ngược



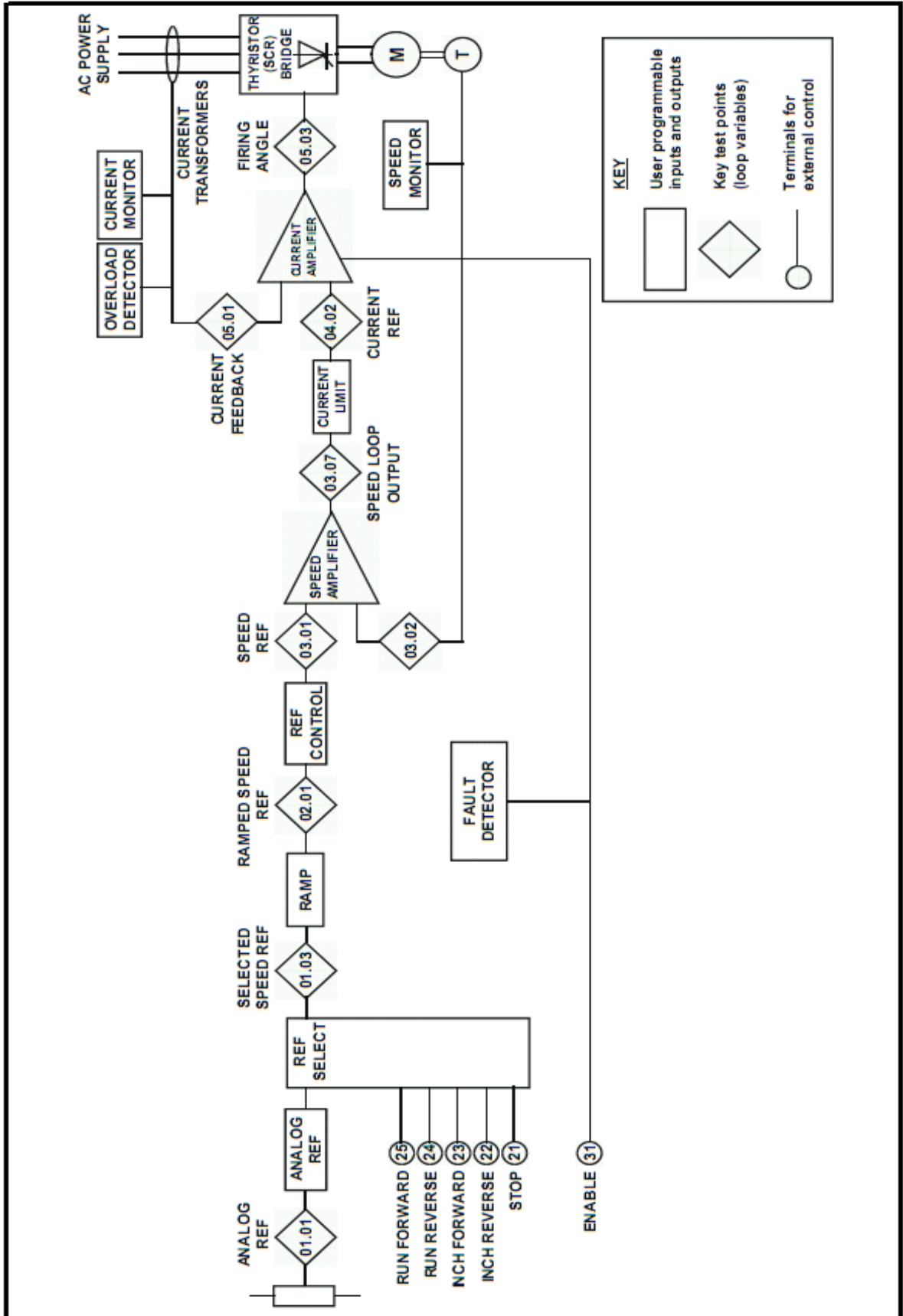
Hình 3.6. Sơ đồ hãm động năng

### **3.1.3. Phương pháp điều khiển tốc độ.**

Để thay đổi tốc độ động cơ 1 chiều ta thay đổi điện áp phần ứng bằng cách điều khiển góc mở của các thyristor.

Mentor II cho phép người sử dụng điều khiển tự động góc mở của thyristor; chỉ cần đặt giá trị tốc độ yêu cầu vào và truy nhập các tham số của Mentor II sao cho hệ thống làm việc tối ưu nhất.





Hình 3.7. Sơ đồ logic của hệ điều khiển

Trong sơ đồ trên ta thấy có hai mạch vòng khép kín là mạch vòng tốc độ và mạch vòng dòng điện:

- Ở mạch vòng tốc độ, có tín hiệu đặt ở đầu vào, tín hiệu này được sử dụng đặt tốc độ vào điều khiển động cơ. Trên Mentor II ta có thể đặt tốc độ bằng biến trở hoặc phần mềm. Tín hiệu phản hồi tốc độ được lấy từ máy phát tốc để so sánh với tín hiệu đặt.

- Ở mạch vòng dòng điện, tín hiệu phản hồi về lấy từ biến dòng ba pha của nguồn điện vào Mentor II.

Number	Description	Range	Type	Default
01.01	Tăng tốc độ đặt	$\pm 1000$	RO	
01.03	Tốc độ tham chiếu	$\pm 1000$	RO	
02.01	Độ biến đổi sau tham chiếu	$\pm 1000$	RO	
03.01	Tốc độ mong muốn	$\pm 1000$	RO	
03.02	Tốc độ phản hồi	$\pm 1000$	RO	
03.07	Dầu ra vòng tốc độ	$\pm 1000$	RO	
04.02	Dòng điện điều khiển	$\pm 1000$	RO	
05.01	Dòng phản hồi	$\pm 1000$	RO	
05.03	Điều chỉnh góc mở	277 to 1023	RO	

### 3.1.4. Giới thiệu về Mentor II

Mentor II cung cấp 1 dải năng lượng rộng, nó hoàn toàn có thể lập trình được động cơ 1 chiều với 1 giao diện điều khiển duy nhất.

Ứng dụng đơn giản của nó là thiết lập nhanh cấu hình với biến số nhỏ nhất nó được thêm Modul MD-29 để cài đặt và điều khiển thông minh động cơ với chất lượng cao.

#### \*Tính năng làm việc của Mentor II

Là bộ điều khiển động cơ DC với dải công suất rộng, lập trình hoàn toàn với chung phần giao diện điều khiển.

Các ứng dụng đơn lẻ cài đặt dễ dàng với thông số cài đặt ít nhất Module mở rộng MD29 với bộ xử lý thông minh dành cho hệ thống truyền động cao cấp nhiều động cơ. với bộ xử lý thông minh này hạn chế việc sử dụng PLC trung tâm khi thiết kế theo mạng điều khiển phân tán – CTNet và phần mềm lập trình cấp cao SYPTPro.

Khi thiết kế theo mạng điều khiển trung tâm với hệ thống PLC chủ, thì có thể lựa chọn nhiều module truyền thông khác nhau.

#### **\*Tính năng làm việc của Mentor II**

- Cho phép chọn nhiều module truyền thông.
- Tích hợp sẵn phần giao tiếp với máy tính chủ hay PLC.
- Các đầu vào/ra dạng analog hay digital lập trình theo mục đích của người sử dụng.
- Giảm thời gian cài đặt và vận hành với các thông số cài đặt đơn giản.
- Điều khiển lực căng hằng số bằng cách chỉnh liên tục mômen.
- Phần mềm – Mentor soft cài đặt thông số dễ dàng.
- Điều khiển vị trí.

#### **\*Đặc điểm của Mentor II**

- Lựa chọn dải truyền thông rộng.
- Môi trường truyền thông được tích hợp sẵn tới PLC và máy chủ.
- Sử dụng đầu vào số/tương tự.
- Thời gian kiểm tra giảm với việc đơn giản hóa bộ điều chỉnh.
- Điều khiển độ giãn – nén thông qua việc đồng bộ hóa.
- Hằng số áp suất hiệu chỉnh mômen.
- Dễ dàng để sử dụng phần mềm MENTORSOFT.

#### **\*Thao tác đơn giản**

- Dễ dàng cài đặt thiết bị sử dụng bảng điều khiển chính hoặc thông qua giao diện mạng chuẩn từ 1 máy chủ.

- Tất cả các thao tác điều chỉnh biến số được xây dựng thành cấu trúc các bảng dạng hàm số.

- Cấu hình nhanh, chuẩn có thể sử dụng lên đến 10 máy.

**\*Thiết lập cấu hình nhanh chóng:**

- Việc lập trình cho MENTOR 2 không thể dễ dàng hơn thế. Thiết kế để khai thác thời gian tối ưu, thiết bị hiển thị 1 cách nhanh chóng, dễ dàng thực hiện các bảng hàm số với 5 nút ở bảng điều khiển.

**\* Điều khiển tốt hơn:**

- Với thuật toán điều khiển thông minh đưa ra các cải thiện các đặc tính của dòng vòng cho các đáp ứng ở tất cả các tốc độ. Các đặc tính của thiết bị cũng được tăng cường với bộ điều khiển PID.

**\* Thêm nhiều chức năng:**

- Bảng mạch chính được phát triển bằng cách hợp nhất nhiều đặc điểm phụ chuẩn và không gồm các lựa chọn hại cho thiết bị.

- Tích hợp nhiều sêri truyền thông mạng và các bộ điều khiển trường yếu cho các hãng số nguồn ứng dụng (M25-M210).

**\* Hệ thống:**

- Tất cả các tín hiệu vào tương tự và hầu hết vào số đều được tích hợp. MENTOR2 là hệ thống thiết bị có tính đa năng và linh hoạt hơn hẳn các thiết bị trước đó.

**\* Phép đo rộng, truyền thông mạng linh hoạt:**

- Cổng chuẩn RS 485 cho phép MENTOR2 truyền thông trực tiếp tới các bộ PLC và các máy chủ

- Sự cách ly quang nghĩa là 1 số thiết bị mất nhiều giao diện chuẩn với các thiết bị điều khiển khác.

- + Có 1 cổng được cung cấp để chấp nhận giao diện thẻ cho mạng CT, PROFIBUS – DP, INTERBUS – S và DEVICE NET

- + MENTORSOFT: Phần mềm dựa trên truyền thông của

## WINDOWS.

- + Những mạch điều khiển vi xử lý cơ bản.
- + Lập trình bằng các lệnh logic.
- + Nâng cao sự chuẩn đoán tự động.
- + Phần mềm có thể mở rộng.
- + Có thể phát lại lên tới 1.15 x VRMS (Volts Room Mean Square)
- + Bộ giao diện chuẩn - RS232/485.
- + Bộ nhớ không bị hủy bỏ với các tham số.
- + Độc lập ở các góc phần tư.
- + Điện áp phản ứng, Điện áp hồi tiếp hoặc encoder hồi tiếp thứ tự pha khả dụng.
- + Chính xác tới 0.025% so với yêu cầu 0.1% Tốc độ giữ cho 100% khi có sự thay đổi ở tải với điện áp hồi tiếp.
- + Bảo vệ sự tổn hao.
- + Bảo vệ dòng điện quá tải.
- + Bảo vệ phản hồi tổn hao.
- + Bảo vệ mất pha.
- + 150% khả năng quá tải trong vòng 30s.
- + Dòng xoáy phản ứng được giới hạn.

### **\*Các ưu điểm nổi bật**

- + Điều khiển tốc độ chính xác đến 0,1% ,đáp ứng nhanh, mômen ổn định.
- + Cài đặt các tham số dễ dàng nhờ cấu trúc menu tham số và phần mềm cài đặt Mentorsoft.
- + Các đầu vào ra tương tự và số đều có khả năng lập trình linh hoạt.
- Có sẵn cổng truyền thông RS485.
- Mở rộng tính năng dễ dàng bằng cách cắm thêm bộ đồng vi xử lý MD29.

### **3.1.4.1. Các thông số kỹ thuật**

#### **Đặc tính kỹ thuật:**

#### **\* Công suất / năng xuất :**

- Mentor II Digital DC drives: 7,5 - 1000kW
- Các module hỗ trợ cho các fielbus:  
CT Net; Profibus DP; CanBus; Device-Net, ...
- Các module ứng dụng: MD29, MD29AN, ...

Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khác:

#### **\* Tính năng cơ bản:**

- Điều khiển góc 1/4 hay 4/4
- Phản hồi áp/ Tacho/Encoder
- Sai lệch 0,1% tốc độ khi tải đột biến 100%
- Bảo vệ mất phản hồi, mất kích từ, mất pha,...
- Bảo vệ quá tải động cơ
- Giao tiếp nối tiếp - RS232/485 dễ dàng mở rộng:
- Module MD29 thay thế PLC và các mạch vòng điều chỉnh PID, ...
- Giao tiếp CT-Net tốc độ cao.
- Bộ điều khiển kích từ FXM5

**\*Dải công suất**

Kiểu		Công suất động cơ DC		Dòng điện liên tục cực đại (A)	
Điều khiển góc 1/4	Điều khiển góc 4/4	KW	HP	Aac	Adc
M25	M25R	7.5	10	21	25
M45	M45R	15	20	38	45
M75	M75R	30	40	60	75
M105	M105R	37.5	50	68	105
M155	M155R	56	75	130	155
M210	M210R	75	100	175	210
M350	M350R	125	168	292	350
M420	M420R	150	200	360	420
M550	M550R	200	268	480	550
M700	M700R	250	335	585	700
M820	M820R	300	402	690	826
M900	M900R	340	456	750	900
M1200	M1200R	450	803	1000	1200
M1850	M1850R	750	1105	1540	1850

**\*Thông số lắp đặt**

Kiểu		Cầu chì nên dùng			Kích thước cáp cho đầu vào AC và DC		Kiểu làm mát	Dòng kích từ cực đại (A)
Điều khiển góc 1/4	Điều khiển góc 4/4	HRC AC in (A)	Cầu chì bán dẫn		Mm2	AWG		
			AC in (A)	DC out (A)				
M25	M25R	32	35	40	4 mm2	10	Đổi Lưu	8
M45	M45R	50	80	70	6 mm2	6	Đổi Lưu	8
M75	M75R	100	100	125	25 mm2	2	Đổi Lưu	8
M105	M105R	100	125	175	35 mm2	1/0	Quạt	8
M155	M155R	160	175	250	50 mm2	3/0	Quạt	8
M210	M210R	200	250	300	95 mm2	300M CM	Quạt	8
M350	M350R	355	400	550	150 mm2	--	Quạt	10
M420	M420R	450	500	700	185 mm2	--	Quạt	10
M550	M550R	560	700	900	300 mm2	--	Quạt	10
M700	M700R	630	900	1000	2x185 mm2	--	Quạt	10



M820	M820R	800	1000	1200	2x240 mm2	--	Quạt	10
M900	M900R	1000	1200	2x700	2x240 mm2	--	Quạt	10
M1200	M1200 R	1250	2x700	2x900	3x400 mm2	--	Quạt	10
M1850	M1850 R	2000	2x1200	2x1000	3x400 mm2	--	Quạt	10

**\*Thông số kỹ thuật của Mentor II - M210R**

Công suất định mức				Dòng điện định mức		Dây dẫn cầu chì định mức yêu cầu	
Ở 400V		Ở 500V		Vào	Ra	Vào AC	Ra DC
kW	Hp	kW	Hp	175	210	250	300
75	100	94	126				

Kích cỡ dây cáp		Thông gió		Khối lượng		Tổn thất công suất	
Vào AC (mm2)	Ra DC (AWG)	m3/min	ft3/min	Kg	Lb	kW	HP
95	300MCM	2	70	21	46	0.38	0.5

### \*Kích thước Mentor II

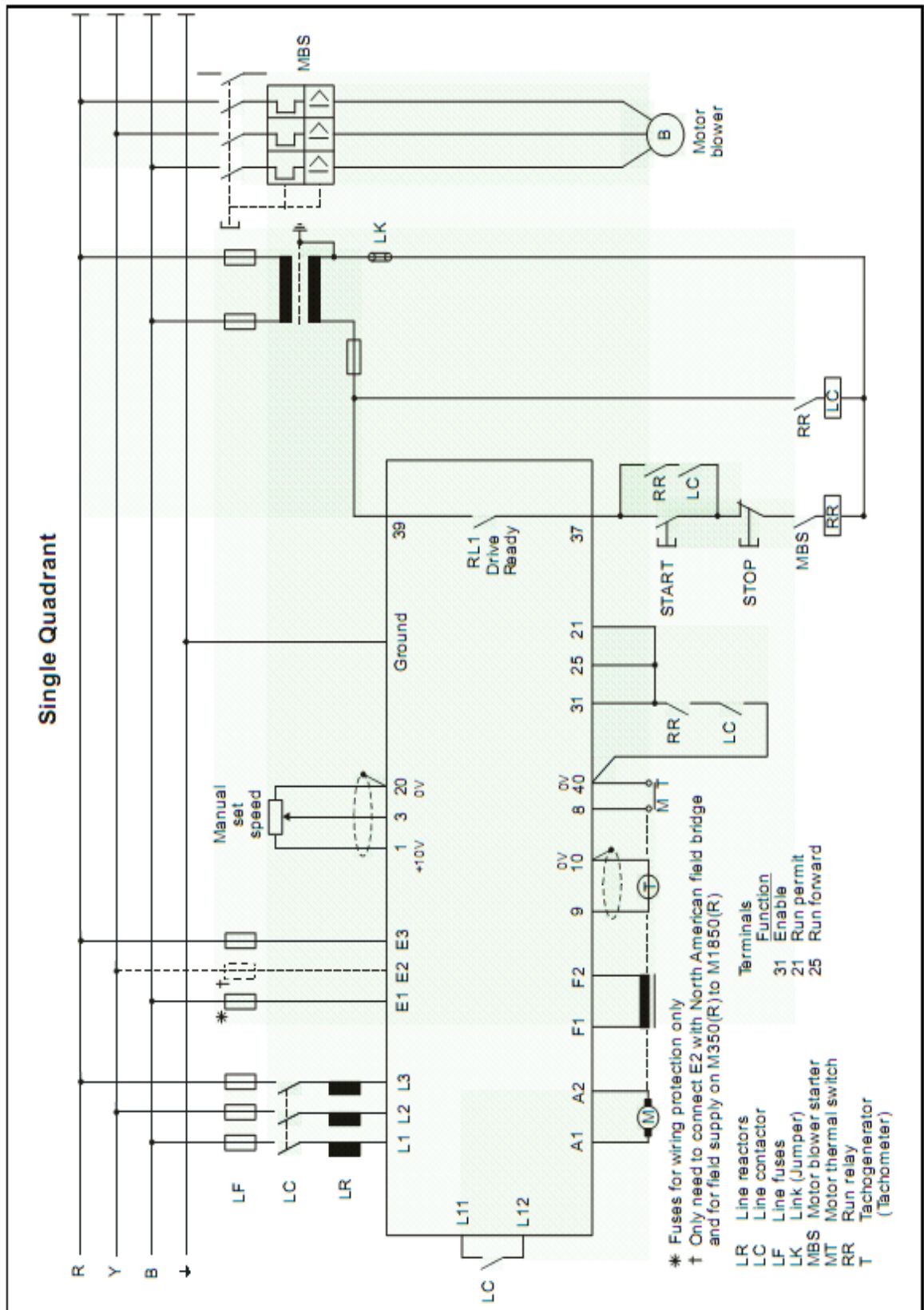
Catalog Number	Size* (in.) H x W x D	Approx. Weight (lbs)
M25-14M thru M75-14M	15 x 10 x 6	22
M25R-14M thru M75R-14M	15 x 10 x 6	24
M105-14M thru M210-14M	15 x 10 x 8	31
M105R-14M thru M210R-14M	15 x 10 x 8	33
M350-14M thru M420-14M	16 x 18 x 11	48
M350R-14M thru M420R-14M	16 x 18 x 11	51
M550-14M thru M825-14M	16 x 18 x 11	59
M550R-14M thru M825R-14M	16 x 18 x 11	66
M900-14M thru M1850-14M	41 x 18 x 20	154
M900R-14M thru M1850R-14M	61 x 18 x 20	264



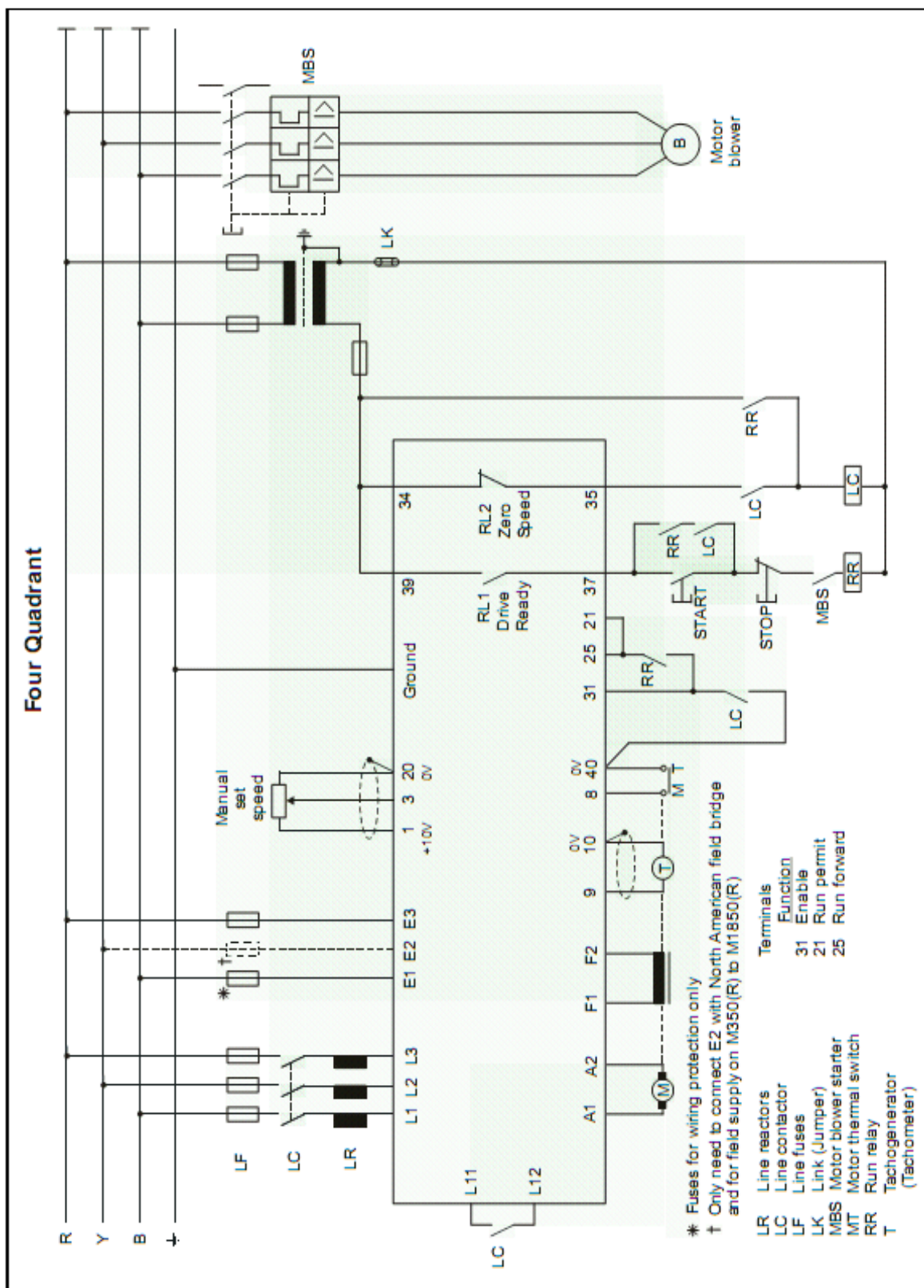
Hình 3.8. Kích thước kỹ thuật của Mentor II

#### 3.1.4.2. Sơ đồ đấu mạch

Mentor II có thể chạy được chế độ 1 góc phần tư và 4 góc phần tư nên có hai cách đấu dây cho mentor II:



Hình 3.9. Sơ đồ đấu dây 1 góc phần tư của Mentor II

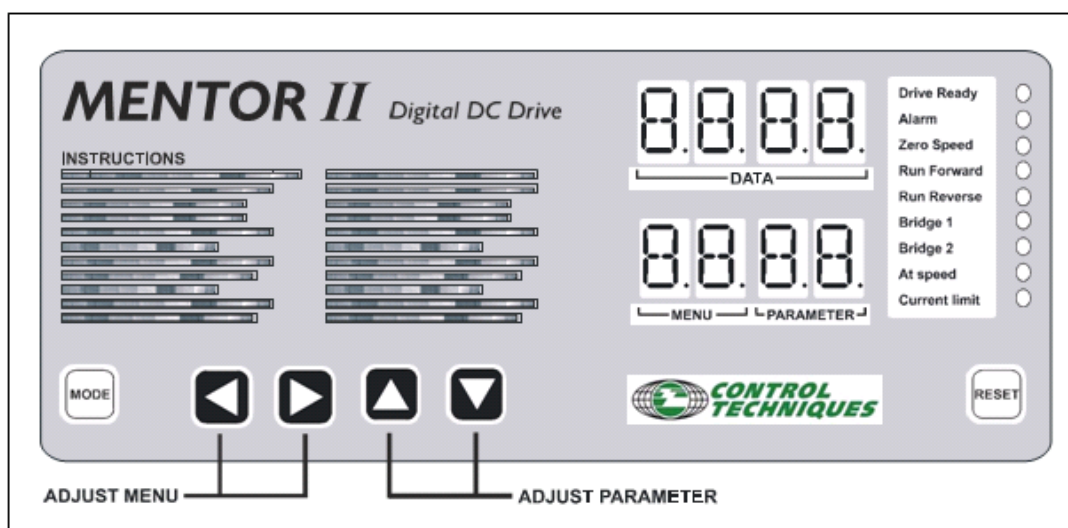


Hình 3.10. Sơ đồ đấu dây 4 góc phần tư của Mentor II

### 3.1.4.3. Các thông số cài đặt

Với Mentor II việc cài đặt được thực hiện thông qua bàn phím. Để điều chỉnh các tham số, bàn phím có năm phím. Sử dụng các phím sang trái hoặc sang phải để lựa chọn trong Menu (nhóm chức năng của các tham số). Số trình đơn xuất hiện bên trái của dấu chấm thập phân trong cửa sổ chỉ số.

\*Xem hình sau:



Hình 3.11. Bảng điều khiển của Mentor II

Sử dụng các phím lên hoặc xuống để lựa chọn một tham số từ trình đơn. Số các tham số xuất hiện ở bên phải của dấu chấm thập phân trong cửa sổ chỉ số, và giá trị của tham số lựa chọn xuất hiện trong số lựa chọn xuất hiện trong cửa sổ dữ liệu.

Nhấn phím MODE một lần để truy cập vào giá trị tham số được hiển thị để điều chỉnh. Giá trị hiển thị nhanh chóng nếu được phép truy cập.

Sử dụng các phím lên hoặc xuống để điều chỉnh giá trị. Để điều chỉnh nhanh chóng, nhấn và giữ một phím.

#### \*Cài đặt thông số cho Mentor II:

- Nhấn phím MODE một lần nữa để thoát khỏi chế độ điều chỉnh.

- Lưu giá trị của tham số sau khi thay đổi, nếu không các giá trị mới sẽ bị mất khi thiết bị điều khiển bị ngắt nguồn. Để lưu trữ, đặt Parameter 00 = 1 và nhấn Reset.

- Nếu cài đặt bằng bộ điều chỉnh từ xa thì tiến hành tương tự.

#### **3.3.4.4. Các Module mở rộng.**

- Mở rộng Module I/O (I/O box):

- Kết nối MD-29 sử dụng chuẩn RS-485 và cung cấp khả năng điều khiển vào/ra từ xa.

- 5 tín hiệu analog đầu vào.

- 3 tín hiệu analog đầu ra.

- 8 tín hiệu digital đầu vào.

- 8 tín hiệu digital đầu ra.

- Module mở rộng I/O cho phép mở rộng tới 32 đầu vào và 32 đầu ra.

- Có khả năng kết nối 15 Module vào/ra theo kiểu giao tiếp nối tiếp.

- Giao tiếp nối tiếp có khả năng kết nối tới hơn 100m.

- Bộ điều khiển kích từ(FXM5).

- Điện áp phản hồi phản ứng từ 220-600VDC.

- Dòng kích từ 20A.

- 1 pha đầu vào.

- Điều khiển một nửa hoặc hoàn toàn đầu ra của thyristor.

- I/O box

- Giao diện mạng

- Module mở rộng (MD29)

- Cài thêm dễ dàng trong bộ vi xử lý thứ 2.

- Thiết bị tiết kiệm chi phí để viết ứng dụng cụ thể cho các chương trình không sử dụng PLC hoặc các thiết bị điều khiển riêng biệt.

- Lập trình sử dụng ngôn ngữ DPL (Denver Public Library ) hoặc SYPT theo tiêu chuẩn IEC 1131 tích hợp sẵn trong các chương trình LADDER hay các khối chương trình chức năng(FUNCTION BLOG).

- Tích hợp sẵn bộ điều khiển vị trí.

- Phương thức truyền thông mạng tốc độ cao.

- Phù hợp với mạng điều khiển phân tán – không yêu cầu dùng bộ điều khiển trung tâm PLC.

- Lập trình sử dụng SYPTPro.

- Card giao tiếp mạng CTNet (MD29AN)

- Giao diện mạng

- Card giao tiếp chuẩn Profibus-DP (MD24)

- Mạng truyền thông tốc độ cao.

- Phù hợp với mạng điều khiển trung tâm.

- File cấu hình chung cho PLC của Siemens.

- Card giao tiếp chuẩn DeviceNet (MD25)

- Giao thức mạng tốc độ cao sử dụng lớp phần cứng CAN.

- Phù hợp với mạng điều khiển trung tâm.

- Dữ liệu có sẵn EDS.

- Card giao tiếp chuẩn Interbus-S (MDIBS)

- Bộ giao diện dễ dàng thích hợp cho mạng truyền thông Interbus - S

- Phù hợp với mạng điều khiển trung tâm.

- Tốc độ truyền dữ liệu lên tới 500 kbit/s.

- Phát hiện được lỗi trong mạng.

- Nối với MD29 sử dụng RS485 và hỗ trợ khả năng điều khiển đầu vào/ra từ xa.

- Điều khiển kỹ thuật số vòng tốc độ và vòng vị trí

- Điều khiển kích từ tính năng này cho phép chạy đồng bộ tốc độ hay vị trí trong hệ thống sử dụng nhiều bộ điều khiển. Vị trí của trục có thể được gia

giảm hay có thể chỉnh tỉ lệ tốc độ điều khiển độ co giãn trong các ứng dụng như máy đùn, kéo cáp hay trong các nhà máy dệt.

- Bộ điều khiển kích từ MDA3 tích hợp sẵn trong mentor II (công suất M25/R-M210/R) hỗ trợ tính năng điều khiển dòng kích từ động cơ chẳng hạn đặc tính công suất không đổi. Chức năng này dùng để điều khiển công suất bằng hằng số, phổ biến trong máy công cụ, máy trộn, cuộn và xả cuộn.

- Hỗ trợ việc cài đặt, vận hành, điều khiển hoàn toàn bằng kỹ thuật số và chức năng bảo vệ khi mất kích từ.

- Bộ điều khiển motor II từ M350/R-M1850/R gắn sẵn phần kích từ cố định.

- Bộ FXM5 với dòng cực đại 20A dùng cho những ứng dụng có điều khiển kích từ thay đổi.

- Điều khiển hướng trục tính năng này cho phép người sử dụng xác định vị trí dừng của trục động cơ liên quan đến dữ liệu của bộ phản hồi vị trí, ví dụ xung đánh dấu encoder. Vị trí nay sẽ điều chỉnh bằng cách đơn giản thay đổi các thông số liên quan. Một tín hiệu đầu ra sẽ báo hiệu hoàn tất tiến trình này. Chức năng này sử dụng rất rộng rãi trong các máy điều khiển CNC hay nhiều ứng dụng tự động hóa.

#### **3.1.4.5. Các ứng dụng của Mentor II.**

- Lĩnh vực áp dụng: Dầu khí; Khai thác mỏ - khoáng sản; Dệt may; Da - Sản phẩm từ da; Hóa chất - Dược liệu; Cao su - Nhựa - Chất dẻo; Kim loại - Luyện kim; Cơ khí chế tạo máy - Tự động hóa; Giáo dục - Đào tạo - Nghiên cứu - Phòng thí nghiệm; Các lĩnh vực áp dụng khác.

- Mentor II được dùng trong các công nghệ:

- Máy đùn nhựa, cao su

- Máy bọc dây cáp điện

- Máy tạo cuộn

- Máy li tâm đường



- Dây chuyền cán thép
- Điều khiển máy cắt, máy CNC
- Trong điều khiển cuộn
- Trong luyện gang thép

### **3.2. ỨNG DỤNG MENTOR II TRÊN DÂY CHUYỀN BỆN CẤP 54 BOBIN**

Mentor II được sử dụng để đồng bộ tốc độ động cơ chính quay guồng (cage) và động cơ thu cáp trên dây chuyền bến cấp 54 Bobin. Hình vẽ dưới đây mô tả cách đấu nối Mentor II trên dây chuyền:





**\* Chức năng các phần tử chính trên sơ đồ 54 Bobin - 015:**

- Nhấn Start cấp nguồn cho cuộn hút 8MC1 của công tác tơ 8MC đóng các tiếp điểm:

+ 8MC1 cấp nguồn động lực cho Mentor II

+ 8MC2 cấp nguồn cho quạt làm mát động cơ chính

+ 8MC3 kích hoạt Mentor II

- Tín hiệu điều khiển từ PLC được đưa vào chân 3.

- Tiếp điểm RUN1 đóng nối chân 21, 25 với chân 40 ( 0V ) cho phép cấp nguồn cho động cơ chính.

- Tiếp điểm JOG1 đóng nối chân 21, 23 với chân 40 ( 0V ) động cơ chính chạy ở chế độ nhấp Jog.

- Ampe kế được nối với chân 12 và chân 20 ( 0V ) để hiển thị dòng điện cấp cho động cơ chính.

- Máy phát tốc TG được đấu vào chân 9 và chân 10 ( 0V ) để lấy tín hiệu điện áp tỷ lệ với tốc độ của động cơ chính.

- Cảm biến nhiệt được nối vào chân 8 và chân 10 ( 0V ) để bảo vệ quá nhiệt cho động cơ chính.

- chân 13 luôn đẩy ra 1 mức điện áp ( 0v  $\rightarrow$  10v ) tỷ lệ với % tốc độ của động cơ chính.

- Chân 14 luôn đẩy ra 1 mức điện áp ( sấp xỉ 4V ) thực hiện điều khiển cho chế độ chạy chung Tension- chạy theo sức căng.

- Tiếp điểm ZS đóng nối chân 34, 36 với chân 40 ( 0V ) đóng tiếp điểm thường mở báo ZERO SPEED.

- Tiếp điểm FT đóng nối chân 37, 39 với chân 40 ( 0V ) đóng tiếp điểm thường mở báo lỗi.

- Các bảo vệ chính trên sơ đồ:

+ Aptomat 8NFB1 ( ABS33-30A) bảo vệ quá tải cho quạt làm mát động cơ chính

+ 8 TH1(11A) role nhiệt bảo vệ quá dòng cho quạt làm mát động cơ chính

+ Bộ cầu chì 8HF1(600V/1000A) bảo vệ quá dòng và quá áp cho động cơ chính..

+ Bộ cầu chì 8HF2 (600V/30A) bảo vệ quá tải cho bộ điều khiển Mentor II

**\* Chức năng các phần tử chính trên sơ đồ 54 Bobin - 016:**

- Nhấn Start cấp nguồn cho cuộn hút 16MC1 của công tắc tơ 16MC đóng các tiếp điểm:

+ 16MC1 cấp nguồn động lực cho Mentor II

+ 16MC2 cấp nguồn cho quạt làm mát động cơ chính

+ 16MC3 kích hoạt Mentor II

- Tín hiệu từ chân 13 của Mentor II động cơ chính được đưa vào chân số 5 của Mentor II phân thu để tiến hành đồng bộ 2 động cơ này.

- Tín hiệu từ chân 14 của Mentor II động cơ chính được đưa vào chân số 6 của Mentor II phân thu để đảm bảo sức căng. động cơ phân thu chạy ở chế độ mômen ( và chỉ chạy theo 1 chiều nhất định ).

- Tiếp điểm FR đóng nối chân 21, 25 với chân 40 ( 0V ) cho phép cấp nguồn cho động cơ chính chạy thuận.

- Tiếp điểm JOG1 đóng nối chân 21, 23 với chân 40 ( 0V ) động cơ chính chạy ở chế độ nhấp JOG.

- Tiếp điểm REV đóng nối chân 21, 24 với chân 40 ( 0V ) cho phép cấp nguồn cho động cơ chính chạy ngược

- Tiếp điểm TEN đóng nối chân 26 với chân 40 ( 0V ) bật chế độ chạy theo sức căng “Tension- Chạy theo sức căng”

- Ampe kế được nối với chân 12 và chân 20 ( 0V ) để hiển thị dòng điện cấp cho động cơ thu.

- Máy phát tốc TG được đấu vào chân 9 và chân 10 ( 0V ) để lấy tín hiệu điện áp tỷ lệ với tốc độ của động cơ chính.
- Cảm biến nhiệt được nối vào chân 8 và chân 10 ( 0V ) để bảo vệ quá nhiệt cho động cơ chính.
- Chân 13 luôn đẩy ra 1 mức điện áp ( 0v → 10v ) tỷ lệ với % tốc độ của động cơ thu.
- Tiếp điểm ZS đóng nối chân 34, 36 với chân 40 ( 0V ) đóng tiếp điểm thường mở báo ZERO SPEED.
- Tiếp điểm FT đóng nối chân 37, 39 với chân 40 ( 0V ) đóng tiếp điểm thường mở báo lỗi.
- Các bảo vệ chính trên sơ đồ:
  - + Aptomat 16NFB1 ( ABS33-30A) bảo vệ quá tải cho quạt làm mát động cơ chính.
  - + 8 TH1(11A) rơle nhiệt bảo vệ quá dòng cho quạt làm mát động cơ chính
  - + Bộ cầu chì 16HF1(600V/50A) bảo vệ quá dòng và quá áp cho động cơ thu..
  - + Bộ cầu chì 8HF2 (600V/30A) bảo vệ quá tải cho bộ điều khiển Mentor II.

**\* Hoạt động :**

Mentor II phân bện cấp:

-Nhấn Start tiếp điểm đóng cấp nguồn cho cuộn hút 8MC1 đóng các tiếp điểm thường mở:

+ 8MC1 cấp nguồn động lực cho Mentor II.+ 8MC2 cấp nguồn cho quạt làm mát động cơ chính ( quạt quay )

+ 8MC3 kích hoạt cho Mentor II

- Mentor II hoạt động nhấn Run Forward tiếp điểm Run1 đóng, Mentor thực hiện cấp kích từ và nguồn 1 chiều cho động cơ chính → động cơ quay.

- Nhấn chạy JOG: động cơ chính quay, phanh mở, đèn báo chế độ chạy nhấp JOG nhấp nháy. Khi nhả tay ra thì máy dừng và đóng phanh.

- Chân số 13 luôn luôn đẩy ra 1 mức điện áp sấp xỉ 10V ( 10V/100%) để đưa sang chân số 5 Mentor II phân thu để đồng bộ tốc độ.

- Chân số 14 luôn đẩy ra 1 mức điện áp sấp xỉ 4V để đưa sang chân số 6 Mentor II phân thu để ổn định sức căng.

- Mạch vòng tốc độ và mạch vòng dòng điện tích hợp trong Mentor II ổn định tốc độ động cơ chính theo tốc độ đặt.

- Việc cài đặt tốc độ được cài đặt trên bảng điều khiển của Mentor II.

Mentor II phân thu cấp:

- Nhấn Start tiếp điểm đóng cấp nguồn cho cuộn hút 16MC1 đóng các tiếp điểm thường mở:

+ 16MC1 cấp nguồn động lực cho Mentor II.

+ 16MC2 cấp nguồn cho quạt làm mát động cơ thu ( quạt quay )

+ 16MC3 kích hoạt cho Mentor II

- Khác với động cơ Chính quay lồng Cage thì động cơ thu có thể hoạt động ở 4 góc phân tư.

- Chiết áp điều chỉnh tốc độ để điều chỉnh tốc độ ( chân 3 ) chiết áp điều chỉnh sức căng ( chân 4 ) để điều chỉnh +0.5V tương đương với 5% tốc độ định mức để đảm bảo sức căng cho sợi cáp trong quá trình chờ thay Bobin dây.

- Các chức năng khác tương tự như Mentor II của động cơ chính.



## KẾT LUẬN

Qua thời gian nghiên cứu thực hiện đề tài: *Nghiên cứu ứng dụng bộ điều khiển Mentor II trong truyền động đồng bộ tốc độ động cơ trên dây chuyền bện cáp 54 - Bobin*. Em đã tìm hiểu được những vấn đề sau:

- Quy trình sản xuất cáp điện của công ty LS - Vina Cable
- Các truyền động chính của dây chuyền bện cáp 54 Bobin
- Nghiên cứu ứng dụng của bộ điều khiển kỹ thuật số vạn năng Mentor II vào việc đồng bộ tốc độ và điều chỉnh sức căng trên dây chuyền bện cáp 54 - Bobin

Tuy nhiên do thời gian nghiên cứu ngắn và còn nhiều khó khăn về kinh phí nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em mong rằng các thầy và các bạn thẳng thắn góp ý để giúp bản thân hiểu rõ hơn, hoàn thiện thêm kiến thức của mình.

## LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong Khoa Điện nói chung và các thầy cô trong bộ môn ĐIỆN DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP nói riêng. Đã tận tình dạy dỗ và truyền đạt những kiến thức chuyên môn cũng như những kinh nghiệm sống phong phú của mình cho chúng em. Giúp chúng em có đủ những kiến thức và sự tự tin cần thiết để hòa nhập vào cuộc sống đầy những thử thách trước mắt. Em cũng mong rằng bằng những kiến thức mà các thầy cô đã trang bị em sẽ góp phần xây dựng đất nước vì sự phát triển của cộng đồng và bản thân.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo PGS.TS Nguyễn Tiến Ban và tất cả các bạn bè người thân đã hết lòng giúp đỡ em về chuyên môn cũng như sự động viên khích lệ cần thiết từ khi nhận đề tài cho đến khi hoàn thành đề tài, đó là động lực giúp em có thể hoàn thành tốt đề tài này.

Tuy nhiên do thời gian có hạn và kiến thức của bản thân còn nhiều hạn chế nên trong quá trình làm đề án không thể tránh được những thiếu sót. Em mong rằng các thầy cô và các bạn đọc chân thành góp ý để đề án được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn.

Sinh viên:

Ngô Văn Dương

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [ 1 ] USER GUIDE Mentor II DC Drives 25A to 1850A out put  
Seri: 04100013- 13  
controltechniques.com
- [ 2 ] Bùi Quốc khánh - Điều chỉnh tự động truyền động điện  
NXB KHKT 1996
- [ 3 ] Nguyễn Phùng Quang - Điều khiển truyền động điện dòng xoay chiều  
NXB Giáo dục 1996
- [ 4 ] GS TSKH Thân Ngọc Hoàn  
PGS.TS.Nguyễn Tiến Ban  
Điều khiển tự động các hệ thống truyền động điện  
Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội 2007
- [5 ] GS TSKH Thân Ngọc Hoàn - Máy Điện  
Nhà xuất bản xây dựng 2005