

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

**NGHIÊN CỨU VÀ TÌM HIỂU DÂY CHUYỀN
TỰ ĐỘNG SẢN XUẤT DÂY CÁP ĐIỆN**

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

HẢI PHÒNG 2017

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2008

**NGHIÊN CỨU VÀ TÌM HIỂU DÂY CHUYỀN
TỰ ĐỘNG SẢN XUẤT DÂY CÁP ĐIỆN**

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

Sinh viên: Lê Quang Duy

Người hướng dẫn: GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn

HẢI PHÒNG 2017

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Lê Quang Duy – MSV : 1312102002

Lớp : ĐC1701- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Nghiên cứu và tìm hiểu dây chuyền tự động sản xuất
dây cáp điện.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:.....

.....

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Thân Ngọc Hoàn
Học hàm, học vị : GS.TSKH
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2017
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Lê Quang Duy

GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2017

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN VĂN HỮU NGHỊ

PHÂN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

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

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

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ..)

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

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn

(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2017

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHĂM PHẢN BIỆN
ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chăm phản biện
(Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày.....tháng.....năm 2017
Người chăm phản biện
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY TACHIKO	2
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY TACHIKO.....	2
1.1.1. Tình hình sản xuất cấp hiện nay.	2
1.1.2. Quá trình hình thành của công ty TACHIKO.....	3
1.1.3 Cơ cấu các bộ phận của công ty.....	3
1.2 CÁC SẢN PHẨM CỦA CÔNG TY TACHIKO.....	4
1.2.1 Cấp cao thế.....	4
1.2.2 Cấp trung thế.....	5
1.2.3 Cấp hạ thế.	7
1.2.4 Cấp điều khiển.	8
1.2.5 Cấp trần cho đường dây trên không.....	9
1.2.6 Dây diện dân dụng.	10
CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT DÂY CẤP ĐIỆN TỰ ĐỘNG	14
2.1 SƠ ĐỒ TỔNG THỂ.....	14
2.2 TRANG BỊ ĐIỆN CỦA DÂY CHUYỀN	15
2.2.1 Khâu kéo rút	15
2.2.2. Khâu ủ mềm dây.....	19
2.2.3. Khâu bện xoắn.....	20
2.2.4. Khâu bọc cách điện.	21
2.2.5. Khâu bọc bảo vệ.....	22
2.2.6 Khâu kiểm tra thử nghiệm.	23
2.2.7. Đóng gói nhập kho thành phẩm.	23
2.2.8 Hệ thống điều khiển.	24
2.3 HOẠT ĐỘNG CỦA DÂY CHUYỀN.....	27
2.3.1 Nguyên lý hoạt động khâu kéo rút.....	27
2.3.2 Nguyên lý hoạt động khâu ủ mềm dây.	30
2.3.3 Nguyên lý hoạt động khâu bện lõi.....	32
2.3.4 Nguyên lý hoạt động khâu bọc cách điện.....	33
2.3.5 Nguyên lý hoạt động khâu bọc vỏ bảo vệ.....	36

2.3.6 Bộ phận kiểm tra thử nghiệm.	36
2.3.7 Đóng gói nhập kho thành phẩm.	37
2.4 KẾT LUẬN CHUNG.....	37
CHƯƠNG 3. TÌM HIỂU QUY TRÌNH SẢN XUẤT.....	39
3.1 CÁC BƯỚC SẢN XUẤT CÁP ĐIỆN.....	39
3.1.1 Chọn nguyên vật liệu chính.	39
3.1.2 Kéo rút.	40
3.1.3 Ủ mềm.....	40
3.1.4 Bện dây.	41
3.1.5 Bọc vỏ cách điện.....	41
3.1.6 Bọc vỏ bảo vệ.....	42
3.1.7 Đóng gói nhập kho thành phẩm.....	42
3.2 ỨNG DỤNG CỦA DÂY CÁP ĐIỆN TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN.....	43
KẾT LUẬN.....	45
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	46

LỜI MỞ 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 đất nước. 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. Sản xuất cáp điện đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế cũng như quốc phòng của đất nước. Công ty TACHIKO với dây chuyền sản xuất hiện đại góp một phần vào việc công nghiệp hóa nền kinh tế khu vực và quốc gia. Để giúp cho bản thân tiếp cận học hỏi và nắm bắt những công nghệ tiên tiến nhà trường đã giao cho em đề tài **“Nghiên cứu và tìm hiểu dây chuyền tự động sản xuất dây cáp điện”** do GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn hướng dẫn.

Trong đề tài này em đã thực hiện những nội dung sau:

Chương 1. Giới thiệu về công ty Tachiko.

Chương 2. Nghiên cứu dây chuyền sản xuất dây cáp điện tự động.

Chương 3. Tìm hiểu quy trình sản xuất.

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY TACHIKO

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY TACHIKO.

1.1.1. Tình hình sản xuất cáp hiện nay.

Trong lĩnh vực truyền tải năng lượng điện phục vụ sản xuất và đời sống thì dây điện và cáp điện đóng vai trò rất quan trọng vì nó quyết định đến chất lượng cung cấp điện và hiệu suất sử dụng nguồn điện phát ra. Ở Việt Nam trước đây vì chiến tranh kéo dài không có điều kiện phát triển do vậy hệ thống điện do chế độ cũ để lại. Hòa bình lập lại trong công cuộc xây dựng đất nước việc xây dựng các hệ thống điện chủ yếu phục vụ cho các khu vực trọng điểm và cáp điện hầu hết là ngoại nhập.

Thời kì đổi mới, đặc biệt là sau khi xây dựng xong nhà máy thủy điện Hòa Bình, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của tất cả các ngành sản xuất thì nhu cầu sản xuất cáp điện ngày càng tăng. Để đáp ứng nhu cầu sản xuất cáp điện, một số công ty điện lực thành lập các xưởng sản xuất dây và cáp điện. Nhưng do điều kiện kinh tế còn hạn hẹp nên các dây chuyên sản xuất cáp điện còn thô sơ. Sản phẩm chủ yếu là cáp đồng, nhôm trần và cáp bọc nhựa PVC, hoặc cao su, điện áp cách điện thấp (nhỏ hơn 3KV). Trên thị trường các loại cáp điện đặc biệt vẫn phải nhập khẩu. Từ năm 1995 trở đi với sự phát triển của nền kinh tế thị trường và đặc biệt là giai đoạn công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước thì nhu cầu sử dụng dây và cáp điện ngày càng tăng cao. Nhu cầu đó không những đòi hỏi nhiều về chủng loại cáp điện mà còn đòi hỏi về chất lượng và số lượng.

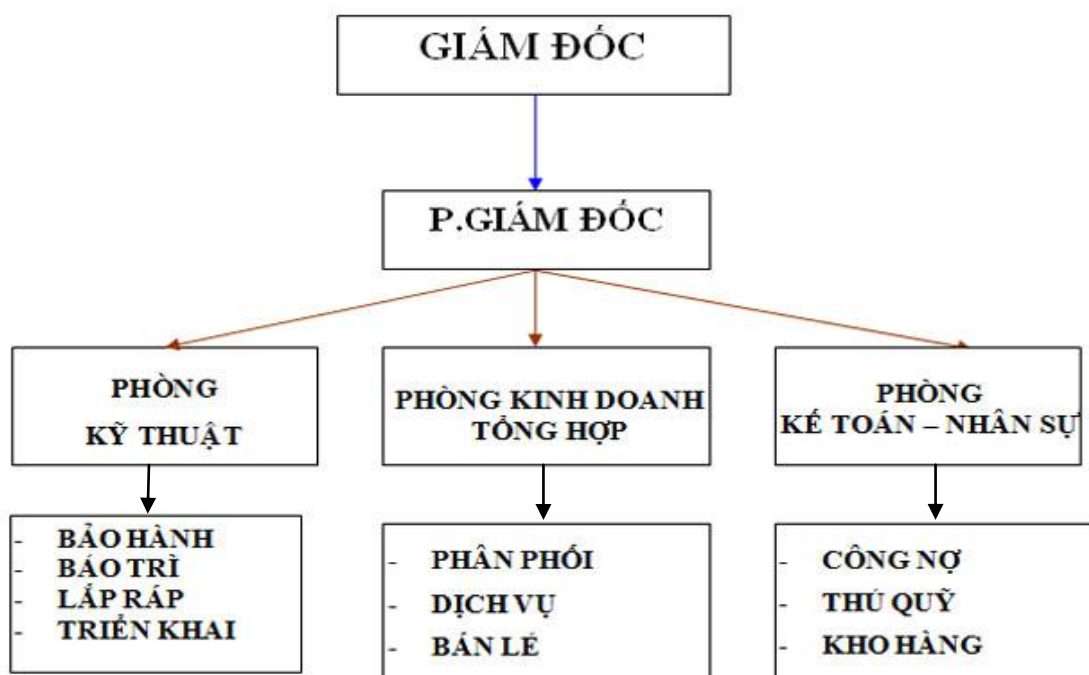
Đáp ứng tình hình này một số doanh nghiệp như Cadivi, LS Vina, Trần Phú... đã mạnh dạn đầu tư xây dựng các dây chuyên sản xuất cáp điện nhưng cũng chỉ đủ điều kiện mua các dây chuyên sản xuất cáp điện cũ của nước ngoài về cải tạo lại hoặc tự chế tạo để sản xuất cáp điện. Nhờ đó mà cũng đáp ứng

được phần nào nhu cầu sử dụng cáp của thị trường. Tuy nhiên cũng chỉ sản xuất được các loại cáp thông thường như cáp đồng, nhôm trần, cáp động lực, cáp ngầm trung thế điện áp cách điện đến 6KV nhưng độ bền còn kém, còn các loại cáp đặc biệt như cáp ngầm trung thế điện áp từ 6-35KV vẫn phải nhập từ nước ngoài. Ngày nay một số công ty nước ngoài đã đưa công nghệ hiện đại sang Việt Nam và mở các công ty cáp. Các công ty này đã đáp ứng được nhu cầu cáp của thị trường và sản xuất được nhiều chủng loại cáp khác nhau như cáp cao thế, cáp trung thế, cáp hạ thế, cáp điều khiển, cáp quang

1.1.2. Quá trình hình thành của công ty TACHIKO.

Năm 1995, từ một cơ sở chuyên kinh doanh các thiết bị điện và đồ điện dân dụng, công ty TNHH Tâm Chiến được thành lập và đưa vào hoạt động nhà máy sản xuất dây và cáp điện thương hiệu TACHIKO nhằm đáp ứng tốt nhất nhu cầu thị trường. Định hướng trở thành một thương hiệu Dây và Cáp Điện hàng đầu tại Việt Nam, công ty chú trọng vào việc nâng cao năng lực sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm, hạ giá thành, đồng thời, chú trọng xây dựng và hoàn thiện hệ thống phân phối bán hàng trên khắp các tỉnh, thành trong cả nước. Sản phẩm của TACHIKO được sản xuất trên dây truyền công nghệ hiện đại và áp dụng hệ thống ISO 9001-2013 trong quản lý chất lượng nên đạt đầy đủ các tiêu chuẩn của TCVN 2013 và TCVN 6610 về dây và cáp điện. Ngoài ưu thế vượt trội là giá bán sản phẩm thấp so với hầu hết các hãng khác, công ty còn có thể đáp ứng tất cả các chủng loại dây dẫn thông dụng và đặc thù theo yêu cầu riêng. Với đội ngũ cán bộ công nhân viên đông đảo, trình độ, chuyên nghiệp, nhiệt tình và nền tảng công nghệ tiên tiến, công ty TACHIKO luôn đảm bảo về khả năng đáp ứng thỏa mãn mọi nhu cầu toàn diện của khách hàng.

1.1.3 Cơ cấu các bộ phận của công ty



Hình 1.1 Cơ cấu các bộ phận của công ty

1.2 CÁC SẢN PHẨM CỦA CÔNG TY TACHIKO.

1.2.1 Cáp cao thế.



Hình 1.2 Cáp cao thế 66 đến 120 KV

+ Tiêu chuẩn sản xuất:

- IEC 60840 (66~150).
- IEC 62067 (ABOVE 150).

- AS/NZS 1429.2.

- AEIC CS7.

+ Lõi dẫn: vật liệu lõi dẫn thường là Đồng hoặc Nhôm bện 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 đùn 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 đùn được thực hiện dưới sự điều khiển của áp suất không khí và hệ thống tia X. Kí hiệu CVV, CEV, CVE (C:đồng, E:XLPE, V: PVC)

+ 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 bằng 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.

1.2.2 Cáp trung thế.



Hình 1.3: Cáp trung thế (6 đến 45 KV)

- + 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 150).
- + 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 đùn 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 đùn 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. Kí hiệu CVV, CEV, CVE (C: đồng, E: XLPE) .
- + Màn chắn kim loại : lớp bằng 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 bằng 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 bằng 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 mối mọt tấn công.

1.2.3 Cáp hạ thế.



Hình 1.4: Cáp hạ thế (1 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.
- + 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). Kí hiệu CVV, CEV, CVE (C: đồng, E: XLPE, V: PVC)
- + Ghép lõi: các lõi cách điện sẽ được bện lại và được làm cho tròn cáp. Số lõi sẽ được quy 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 quy 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 bằng 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 bằng 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.

1.2.4 Cáp điều khiển.



Hình 1.5 Cáp điều khiển (cấp điện áp $\leq 1000V$)

Cáp điều khiển 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.

+ 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 bằng đồng hoặc lớp bằng nhôm.
 - Bảo vệ về đặc tính cơ học cho cáp với lớp sợi hoặc bằng 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.

1.2.5 Cáp trần cho đường dây trên không.



Hình 1.6 Cáp nhôm trần



Hình 1.7 Cáp đồng trần

- Lõi đồng hoặc nhôm 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.

1.2.6 Dây điện dân dụng.



Hình 1.8 Dây điện dân dụng (0,6/1KV)

- + Chất lượng vật liệu, tiêu chuẩn: đồng được điện phân có độ tinh khiết cao 99.97% và độ dẫn min là 58 m/ Ω mm².
- + Một số loại dây: dây đơn cứng ruột đồng, cách điện bằng nhựa PVC không có vỏ bọc. Dùng để lắp đặt cố định, phục vụ truyền tải, phân phối điện. Dây điện bọc PVC 450/750v, tiêu chuẩn IEC 60227, TCVN 6610.

Bảng 1.1: Thông số dây đơn cứng ruột đồng

Ruột dẫn			Bề dày cách điện danh định	Đường kính tổng	Điện trở ruột dây lớn nhất	Điện áp thử (A.C)	Trọng lượng ước tính
Mặt cắt danh định	Cấu tạo	Đường kính					
mm ²	No/mm	mm	mm	mm	Ω/Km	KV/5 min	Kg/Km
1.5	1/1/38	1.38	0.7	3.0	12.1	2.5	22
1.5	7/0.53	1.59	0.7	3.2	12.1	2.5	24
2.5	1/1.78	1.78	0.8	3.6	7.41	2.5	35
2.5	7/0.67	2.01	0.8	3.8	7.41	2.5	36
4.0	7/0.85	2.55	0.8	4.4	4.61	2.5	52
6.0	7/1.04	3.12	0.8	4.9	3.08	2.5	73

Dây đơn mềm tiêu chuẩn: TCVN 6610-3:2000 (IEC 60227).

1. Ruột dẫn: Đồng ủ mềm trong môi trường khí trơ.
2. Số lõi: 1.
3. Kết cấu: Nhiều sợi bện tròn cấp 5, cấp 6.
4. Mặt cắt danh định: từ 0,5 mm² đến 10 mm².
5. Điện áp danh định: 300/500V và 450/750V.
6. Dạng mẫu mã: Hình tròn.
7. Đóng gói: Đóng cuộn.

Bảng 1.2 :Thông số dây đơn mềm

Ruột dẫn			Bề dây cách điện đanh định	Đường kính tổng	Điện trở ruột dây lớn nhất	Điện áp thử (A.C)	Trọng lượng ước tính
Mặt cắt đanh định	Cấu tạo	Đường kính					
mm ²	No/mm	mm	mm	mm	Ω/Km	KV/5 min	Kg/Km
1.5	30/0.25	1.6	0.7	3.2	13.3	2.5	25
2.5	50/0.25	2.0	0.8	3.8	7.98	2.5	36
4.0	56/0.30	2.6	0.8	4.4	4.95	2.5	52
6.0	84/0.30	3.2	0.8	5.0	3.30	2.5	73

Dây đôi mềm.

1. Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6610(IEC 60227) – BS 6004.
2. Ruột dẫn: Đồng ủ mềm trong môi trường khí trơ.
3. Số lõi: 2.
4. Kết cấu: Nhiều sợi bện tròn cấp 5, cấp 6.
5. Mặt cắt đanh định: từ 0,5 mm² đến 10 mm².
6. Điện áp đanh định: 300/500V.
7. Dạng mẫu mã: Hình ô van.
8. Đóng gói: Đóng cuộn.

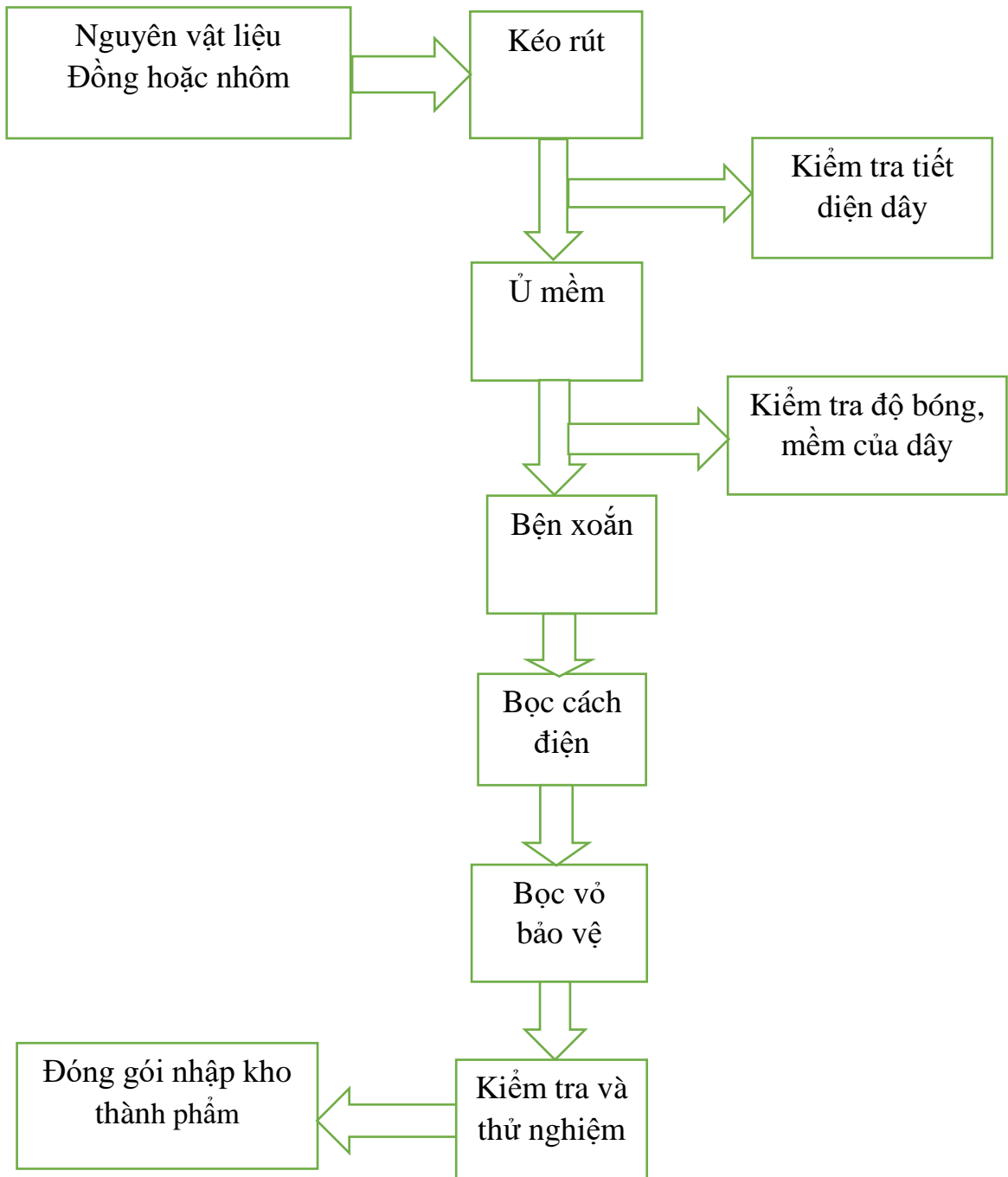
Bảng 1.3: Bảng thông số dây đơn mềm

Số ruột	Ruột dẫn			Bề dây cách điện danh định	Đường kính tổng	Điện trở ruột dây lớn nhất	Điện áp thử (A.C)	Trọng lượng ước tính
	Mặt cắt danh định	Cấu tạo	Đường kính					
	mm ²	No/mm	mm					
2	0.75	20/0.20	1.14	0.6	0.8	26.0	1.5/5	50
	1.0	32/0.20	1.32	0.6	0.8	19.5	1.5/5	56
	1.5	30/0.25	1.6	0.7	0.8	13.3	2.0/5	75
	2.5	50/0.25	2.1	0.8	1.0	7.98	2.0/5	115

CHƯƠNG 2.

NGHIÊN CỨU DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT DÂY CÁP ĐIỆN TỰ ĐỘNG

2.1 SƠ ĐỒ TỔNG THỂ.



Hình 2.1: Sơ đồ tổng thể dây chuyền

2.2 TRANG BỊ ĐIỆN CỦA DÂY CHUYỀN .

2.2.1 Khâu kéo rút .

2.2.1.1 Bộ phận chủ yếu

1. Máy rút kéo dây.
2. Máy thu dây mâm kép.
3. Bộ phận thu dây lồng.
4. Giá cấp dây .
5. Máy cán đầu lồng khuôn.
6. Bộ bù lực căng kiểu đứng.
7. Hệ thống dung dịch nhũ hóa kéo dây và hệ thống bôi trơn bánh răng.
8. Hệ thống điều khiển.

2.2.1.2 Máy rút kéo dây.



Hình 2.2: Máy rút dây

+ Tham số kỹ thuật :

1. Đường kính thanh đồng vào lớn nhất: $\Phi 8\text{mm}$.
2. Đường kính dây ra: $\Phi 1.35\text{mm}-\Phi 3.5(4.0)\text{mm}$.
3. Tốc độ kéo dây cao nhất: 25m/s (dây cứng.

4. Đường kính bánh trống kéo dây: $\Phi 450\text{mm}$.
5. Số dây rút kéo lớn nhất: 13 dây.
6. Độ dày lớn nhất của bộ bù: 7m.
7. Tỷ lệ tốc độ bánh trống: 1.278 (khuôn 2-11), 1.25(khuôn 12), khuôn 13 có thể điều tiết.
8. Máy điện máy rút kéo dây: Z4-315-12, 280KW, 1000r/min DC.
9. Máy điện bánh định tốc: Z4-200-21, 75KW, 1500r/min DC.
10. Quy cách lớn nhất của khuôn: $\Phi 53 \times 35\text{mm}$.
11. Tổng công suất của máy: 860KVA.
12. Kích thước bên ngoài máy (dài*rộng*cao): $28220\text{mm} \times 4500\text{mm} \times 4400\text{mm}$.
13. Tiếng ồn máy chủ $\leq 85\text{D.b}$ (ngoài máy điện chủ ra).

2.2.1.3 Bộ phận thu dây mâm kép.



Hình 2.3: Máy thu dây mâm kép

+ Tham số kỹ thuật:

1. Tốc độ dây khi thay mâm: 8-12m/s.
2. Thủy lực khởi động xếp dây: 1-1.5Mpa.
3. Thủy lực khởi động mâm kích chặt xi lanh: 4-5Mpa.
4. Máy điện thu dây: 2 máy Z4-160-31, 30KW, 1500r/min .
5. Bơm pitông hướng trục xếp dây: 25MCY14-1B .
6. Lượng thải: 250ml/r.
7. Bơm hộp dầu bánh răng: YBC-12/80.
8. Lượng thải: 8ml/rpm.
9. Áp lực: 80kg/cm².
10. Máy điện bơm dầu: Y100L-4, 2,2KW, n=1420rpm.
11. Độ rộng xếp dây lớn nhất: 460mm.
12. Khoảng cách xếp dây: max 6mm/r có thể điều chỉnh vô cấp.
13. Quy cách mâm thu dây: PND $\Phi 630 \times \Phi 355 \times 400$, PND $\Phi 500 \times \Phi 280 \times 315$.

2.2.1.4 Bộ phận thu dây lồng.



Hình 2.4: Máy thu dây lồng

+ **Tham số kỹ thuật:**

1. Đường kính xuống dây: $\Phi 1.38-\phi 3.5$ mm.
2. Bánh trống xuống dây: $\Phi 800/\Phi 650$ mm.
3. Dung lượng thu dây lớn nhất thành lồng: 1.5/1 t.
4. Phạm vi thu dây: $\phi 3.5 \sim \phi 1.38$ mm.
5. Tốc độ thu dây cao nhất: 20 m/s.
6. Máy điện thu dây thành lồng: 22 KW/DC.
7. Máy điện xếp dây: 0.37KW /AC.
8. Máy điện ray lăn: 1.5KW/AC.
9. Đường kính bên trong lồng dây: $\Phi 630 \times \Phi 1000 \times 1500$ mm.
10. Đường kính dây: $\Phi 3.5-\Phi 2.6$ mm, $\Phi 2.6-\Phi 2.0$ mm, $\Phi 2.0-\Phi 1.35$ mm.
11. Tốc độ dây: 6.6~14m/s, 14~18m/s, 18~20m/s.

2.2.1.5 Giá cấp dây

Có lắp giá máy và bánh dẫn hợp thành, dùng kết cấu cấp dây kiểu tay quay trụ đứng. Có thể đồng thời thả 2 đến 3 mâm thanh đồng, từ đó có thể thực hiện liên tục cấp dây, cuộn thanh dây vào đường kính lớn nhất $\Phi 2000$ mm (4000kg). Độ cao giá cấp dây khoảng 4.5m, không dễ ngắt, và có thiết kế thiết bị cảnh báo dừng máy khi dây đứt. Đồng thời còn có chức năng so thẳng đối với thanh đồng.

2.2.1.6 Hệ thống bôi trơn kéo rút.

- Hộp dầu bôi trơn:(dài * rộng * cao= $1.4 \times 1.4 \times 1.2=2.35$ m³)
- Bơm dầu bôi trơn kiểu bánh răng: CBZ-70A, 1.3Mpa
- Bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm: BR0.1-1.6-3-N, đường kính thông $\phi 25$ mm, diện tích trao đổi nhiệt 3m².

2.2.1.7 Hệ thống làm mát kéo rút.

- Bể (thùng) dung dịch nhũ hóa: 20m³.
- Bơm thải bản tự hút: ZW65-25-40 7.5KW lưu lượng 25m³/h lên cao 40m

- Bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm: BR0.2-1.6-15-N, đường kính thông \varnothing 65mm, diện tích trao đổi nhiệt 15m².
- Bộ lọc hai thùng: SLQ-65 ; độ chính xác 0.08, diện tích 0.52m², khả năng lọc 760 l/min.

2.2.1.8 Máy cán đầu lồng khuôn.

Sử dụng phối hợp với máy kéo dây dùng để cán đầu dây nhọn và lồng khuôn, đầu cán có chức năng cắt đứt dây đồng.

- Đường kính cán: Φ 110mm.
- Tốc độ cán: 24r/min.
- Phạm vi cán: Φ 1.7mm- Φ 12mm.
- Đường kính bánh trống: Φ 430mm.

2.2.2. Khâu ủ mềm dây



Hình 2.5: Máy ủ mềm dây

+ **Tham số kỹ thuật chủ yếu:**

1. Đường kính dây ủ Φ 1.35-3.52 mm.
2. Tốc độ ủ lớn nhất 203M/S.

3. Dòng điện ủ lớn nhất 6000 A.
4. Điện áp ủ lớn nhất DC 60V.
5. Đường kính bánh tiếp xúc $\varnothing 420$ mm.
6. Kiểu ủ: Kiểu điện trở hai đoạn.
7. Dung lượng thùng nước làm mát: 1800 lít.
8. Lượng nước làm mát cần thiết thay đổi nhiệt kiểu tấm: $30\text{m}^3/\text{h}$.
9. Công suất máy điện bơm nước làm mát ủ: 7.5kW.
10. Áp lực làm việc cần thiết của hơi nước ≥ 0.2 Mpa.
11. Lượng khí nén hao tổn: $18\text{ m}^3/\text{h}$.
12. Máy nén khí có áp lực khí nén 0.4-0.6 Mpa.
13. Kích thước làm việc của máy $4100 \times 1200 \times 2300$ mm.

2.2.3. Khâu bện xoắn



Hình 2.6 Máy bện xoắn

+ Tham số kỹ thuật chủ yếu:

1. Tiết diện lõi đơn lớn nhất: 240mm^2 .
2. Tốc độ quay lồng bện: $9.0 \sim 21.7\text{r/min}$.
3. Bước bện: $150 \sim 2652\text{mm}$.
4. Tốc độ kéo dẫn dây: $3.24 \sim 24\text{m/min}$.
5. Tốc độ quay lớn nhất của đầu quấn băng: 377r/min .
6. Tốc độ quay lớn nhất của đầu bọc giáp: 345r/min .
7. Độ cao của thiết bị: 1000mm .
8. Công suất máy điện chủ: 30kW .
9. Tốc độ thu dây lớn nhất: 40m/min
10. Trọng tải lớn nhất: 12 Tấn.
11. Quy cách lô trong lồng bện: PN1250.
12. Quy cách lô xả dây: PN1250.
13. Quy cách lô thu dây: $\text{PN1600} \sim \text{PN2500}$.

2.2.4. Khâu bọc cách điện.



Hình 2.7: Máy bọc cách điện

+ Tham số kỹ thuật chủ yếu:

1. Động lực chính: 30HP điện 3Pha motor biến tần.
2. Hộp số giảm tốc: sử dụng những bánh răng tinh xảo cứng cáp, tỷ lệ 10:1, tự động bơm dầu .
3. Cảo: đường kính 65mm, L/D: 26:1, vận tốc 10-100RPM, chất liệu: 38CrMoALA, được xử lý điều tiết, bề mặt có xi mạ một lớp Crom.
4. Độ cứng: 56-58°, thích hợp sử dụng sản xuất nhựa PVC .
5. Nòng : Chất liệu: 38CrMoALA, được xử lý điều tiết, đánh bóng Đầu kẹp: hai bên kẹp đầu khuôn (Inox thanh phát nhiệt).
6. Đầu khuôn: có thể chỉnh, kiểu dây sên, khoá chặt bằng bulon .
7. Miếng phát nhiệt: sử dụng điện 380V/50HZ.
8. Nòng được gia nhiệt 3 đoạn (2kW*4, tổng 8kW).
9. Tổng máy có 7 đoạn gia nhiệt, 7 điểm đo nhiệt (nòng cảo 4 cái, đầu kẹp (cổ máy) 1 cái, đầu khuôn 2 cái).
10. Cách làm tản nhiệt nòng: 4 quạt gió cao áp li tâm, mỗi đoạn cảo 1 cái.
11. Điều khiển nhiệt: tự động, thủ công thao tác chọn nút đóng mở, đồng hồ nhiệt RKC, sử dụng điện áp: 380V/50HZ.

2.2.5. Khâu bọc bảo vệ.



Hình 2.8 Máy bọc bảo vệ

+ Tham số kỹ thuật chủ yếu:

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.

2.2.6 Khâu kiểm tra thử nghiệm.

- Máy kiểm tra lực kéo đứt và độ giãn dài.
- Máy thử biến dạng nhiệt.
- Máy thử xung điện áp cao 75kV

2.2.7. Đóng gói nhập kho thành phẩm.

Loại dây cáp 6mm trở lên thường dùng bộ tời. Với máy này phù hợp với loại dây đơn cứng 1 mm²~6mm², cáp tín hiệu điện tử loại mềm 1mm²~15mm².



Hình 2.9 Máy cuộn

+ **Tham số kỹ thuật chủ yếu:**

1. Máy thiết kế tốc độ dây : 500M/min Max , với 1000M/ cuộn) .
2. Độ cao trung tâm dây sản xuất:1000mm.
3. Độ dài máy: 2.45M.
4. Nguồn điện vào: AC 380V, 3 pha , 50Hz.
5. Máy đánh cuộn tự động C1250 (Kiểu ôm dây) : 01 chiếc.
6. Máy điện xếp dây.
7. Bộ biến tần: Inverter.
8. Bộ điều khiển có thể lập trình : (PLC) .
9. Màn hình : màn hình công nghiệp"GP".
10. Bộ đếm: Dây đai.
11. Máy đánh cuộn tự động CP1250 (Kiểu ôm dây) .
12. Đường kính dây thích hợp: $\psi 0.8\text{mm} \sim \psi 10 \text{ mm}$.
13. Đường kính ngoài $\Phi 460\text{mm}$ Max.
14. Đường kính trong $\Phi 220/180\text{mm}$.
15. Độ cao $45 \sim 120\text{mm}$.
16. Phương thức đưa dây thành phẩm ra: ôm dây.
17. Bộ đếm mét : Đơn vị đếm mét : 0.01M.
18. Dự báo tự động giảm tốc và cảnh báo, đến đủ số mét mâm đánh cuộn tự động lưu trình thao tác.

2.2.8 Hệ thống điều khiển.

2.2.8.1 Tham số máy điện.

1. Máy điện một chiều kéo rút: 280kW, 440VDC : 01 chiếc.
2. Máy điện một chiều bánh định tốc: 75kW, 440VDC: 01 chiếc.
3. Máy điện một chiều thu dây mâm kép: 30kW, 440VDC: 02 chiếc.
4. Máy điện một chiều thu dây lồng: 22kW, 440VDC : 01 chiếc.

5. Máy cán đầu lồng khuôn công suất máy điện: 5.5kW
6. Công suất tổng của máy bện xoắn: 30kW
7. Công suất tổng của máy bọc cách điện: 22kW
8. Công suất tổng của máy cuộn: 5.5KW
9. Công suất tổng của máy bọc bảo vệ: 22kW
10. Máy điện máy kéo rút dùm: bộ biến tần: 01 chiếc.
11. Máy điện bánh định tốc dùm: bộ biến tần: 01 chiếc.
12. Máy điện thu dây mâm dùm: bộ biến tần: 01 chiếc.
13. Máy điện thu dây kiểu lồng dùm: bộ biến tần: 01 chiếc.

2.2.8.2 Phụ tùng chủ yếu hệ thống.

1. Màn hình màu cảm ứng Eview (10.4“) : 01 chiếc.
2. PLC Siemens: 01 bộ.
3. Bảng điều khiển nguồn điện ứ: bảng điều tốc / công suất: 01 bộ.
4. Bộ biến áp ứ: 360KVA: 01 chiếc.
5. Biến tần Interter.

2.2.8.3 Thao tác hệ thống điện.

Màn hình cảm ứng thông qua PLC tiến hành trao đổi tham số hai chiều, và thông qua điều khiển trình tự của PLC thực hiện điều khiển và kiểm tra đối với hệ thống. PLC đưa ra đến các truyền động dùm bộ phận điều tốc một chiều để điều khiển và kiểm tra trạng thái của từng bộ phận, thực hiện điều khiển máy tính.

+ Thao tác hệ thống điện chỉ thiết kế có:

1. Công tắc điều khiển điện nguồn.
2. Nút ấn dừng khẩn cấp toàn bộ thiết bị.
3. Màn hình cảm ứng.

Tất cả các thao tác chủ yếu đều từ đó tiến hành.

+ Thiết kế các thao tác:

1. Kéo dây.

2. Điều chỉnh định tốc.
3. Nút ấn thu dây mâm kép đều trên thân máy.

+ Các thiết kế khác:

1. Đầu mở kiểm tra cáp dây rỗi hoặc đứt dây.
2. Lực căng giới hạn.
3. Máy điện kiểm tra lực căng.
4. Máy kiểm tra tốc độ dây.
5. Máy điện một chiều kéo rút .
6. Định tốc, sử dụng bộ chuyển mã quay vòng.

Tốc độ dây cáp do bộ điện thế điện tử của màn hình cảm ứng điều tiết rút dây (bao gồm thao tác lựa chọn khuôn thay khuôn tốc độ nhanh, bánh định tốc, thu dây mâm kép, thông qua máy kiểm tra lực căng và máy kiểm tra tốc độ dây để tự động điều chỉnh tốc độ thu dây.

Nguồn điện ử thông qua máy điện thế điều tốc điện tử của màn hình cảm ứng, tự động bám sát tốc độ kéo rút. Có chức năng tự động thay pin không cần dừng máy, thực hiện sản xuất liên tục lâu dài.

+ Hệ thống có thể đối với: điều chỉnh thao tác tắt / khởi động từng thiết bị hoặc cả máy, trạng thái làm việc điều tốc của từng bộ phận và cảnh báo sự cố, trạng thái làm việc và cảnh báo sự cố đối với các máy hỗ trợ, trạng thái làm việc thu dây, kiểm tra trạng thái bộ bù.

+ Ngoài ra còn có: hiện thị tốc độ dây hiện tại (m/phút) hiển thị và thao tác đếm mét trước mắt và dự định (đến số mét sẽ tự động thay bin hoặc cảnh báo).

2.2.8.4 Lắp đặt hệ thống điện.

Cả hệ thống thiết kế một công tắc nguồn điện tổng, đường quay vòng của các thiết bị điều tốc, điều áp đều có thiết kế cầu trì cao tốc bảo vệ. Các loại sự cố đều do hệ thống bên trong thiết bị điều tốc/ điều áp tự động khóa bảo vệ, máy điện hỗ trợ đều dùng zơ le bảo vệ.

+ Thao tác chính cài đặt thiết kế trên bàn thao tác, thao tác thu dây mâm kép có một hộp thao tác nút ấn.

- Công tắc nguồn điện tổng thiết kế trong tủ điều khiển công tắc.
- Bộ kéo rút, điều tốc, điều khiển máy bơm trợ thiết kế trong tủ điều khiển truyền động.
- Bộ điều tốc thu dây mâm kép, bộ điều khiển máy bơm trợ thiết kế trong tủ điều khiển truyền động.
- Điều khiển máy thành lồng thiết kế trong tủ điều khiển truyền động.
- PLC và bộ điều khiển bơm trợ lắp đặt trong một tủ điều khiển truyền động.
- Điều khiển nguồn điện ủ và công suất lắp đặt trong một tủ điều khiển ủ.
- Máy biến áp ủ lắp trong tủ được đậy bảo vệ.

2.2.8.5 Hệ thống đồng bộ.

- Bàn thao tác chính: 01 chiếc.
- Hộp nút ấn: 02 chiếc.
- Tủ điều khiển truyền động: 5 chiếc.
- Tủ biến áp ủ: 01 bộ.
- Dung dịch nhũ hóa mà hệ thống bôi trơn trong khâu kéo rút .
- Bể dung dịch nhũ hóa: 20m³.
- Bể nước làm mát và hệ thống tuần hoàn.
- Thanh đồng và mâm dây .
- Bộ khuôn kéo rút đầy đủ.
- Điện nguồn, dây điện dây cáp, phụ liệu để lắp đặt máy điện của thiết bị.
- Nguồn khí mà thiết bị thường sử dụng 0.6Mpa trở lên.

2.3 HOẠT ĐỘNG CỦA DÂY CHUYỀN.

2.3.1 Nguyên lý hoạt động khâu kéo rút.

- Thùng máy được đúc bằng gang HT 200, phân thể kết cấu ghép tương đối, độ cứng được nâng cao, không bị biến dạng, độ khấp kín tốt, khi sản xuất không có hiện tượng dò nước, dò dầu, hấp thụ rung tốt, công nhân xử lý hiệu lực, phân

thân thùng đúc dùng gia công trung tâm một lần nhập khẩu của Đức gia công định vị, đảm bảo độ chính xác gia công.

- Bộ phận kéo dây đồng của máy kéo đại có hai máy điện một chiều truyền động, truyền động máy kéo dây chủ do máy điện một chiều DC-280 thông qua hộp bánh răng giảm tốc truyền động đến 12 trục bánh trống kéo dây. Ổ trục tốc độ nhanh của máy chủ là ổ trục NSK nhập khẩu, phối khuôn dùng phương pháp thay khuôn tốc độ cao.

- Răng nghiêng trong hộp bánh răng được xử lý tôi thấm cacbon, bề mặt là răng bề mặt cứng. Bánh trống kéo dây dùng công nghệ xử lý nhiệt bề mặt thép hợp kim hoặc phương pháp bề mặt phun vônfram cacbon hóa bề mặt, độ cứng $HV \geq 850$, tuổi thọ sử dụng lâu, bánh trống kéo dây là kiểu tổ hợp.

- Giá khuôn kéo dây đúc khuôn ra dây có thể xoay, từ đó đảm bảo độ tròn của dây thành phẩm.

- Giữa hộp bánh răng máy chủ và hộp dung dịch nhũ hóa kéo rút có khoảng cách nhất định, phần đáy có thiết kế máng nước để tránh rò rỉ của hộp bánh răng và dung dịch kéo rút.

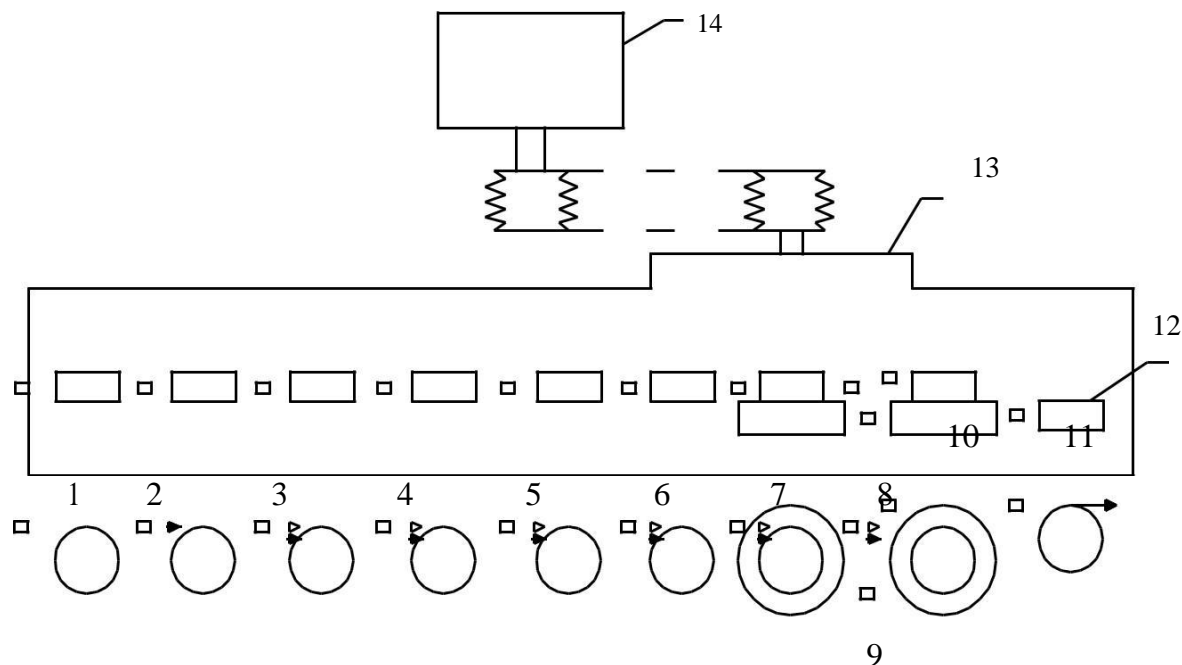
- Bôi trơn ổ trục trục bánh răng số cao tốc dùng phương pháp bôi trơn phun mạnh vào mặt bên ngoài nắp, đảm bảo tuổi thọ của ổ trục. Bánh trống kéo rút kết cấu kiểu độ côn kép, nâng cao rất nhiều tuổi thọ sử dụng của bánh trống kéo rút.

- Nắp thùng dung dịch nhũ hóa kiểu khép kín nắp hai tầng, chất liệu cửa nắp bằng inox, nắp ngoài 6 miếng, nắp trong 4 miếng, khởi động bằng tay.

- Bánh định tốc dùng máy điện một chiều (DC) truyền động dây cu roa hình răng.

- Ở bộ phận này có 2 máy rút 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 2.10 : 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.
- (13) là vỏ máy 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.

2.3.1.1 Bộ bù lực căng kiểu đứng.

Dùng phối hợp với thu dây mâm kép khi khởi động, dùng máy hoặc thay mâm, có thể bù tốc độ dây thay đổi lượng nhỏ, bề mặt bánh dây được phun sứ, nâng cao rất nhiều tuổi thọ của bánh dẫn. Độ dài bù dây là 7m. Lực căng điều khiển kiểu căng khí động, có thể điều chỉnh áp suất khí, áp lực nguồn khí có thể điều chỉnh 0.3~0.6Mpa.

2.3.1.2 Thiết bị thu dây lồng.

Thiết bị thu dây này là phương pháp thu dây thành lồng, máy điện chủ thu dây dùng máy điện một chiều, đặc điểm là thu dây thuận tiện, đơn giản, tin cậy, dung lượng dây lớn. Thiết bị kéo dây thay mâm dùng phương pháp khí động, linh hoạt. Có hệ thống định vị tự động, ba vị trí công tác (vị trí chuẩn bị, vị trí thu dây, vị trí mâm đầy). Kết hợp ray lăn đưa dẫn lồng dây, thay lồng truyền dẫn bình ổn. Xếp dây kiểu hoa mai, đứt dây tự động phanh, khi vận hành ở tốc độ cao không có hiện tượng rung rõ ràng.

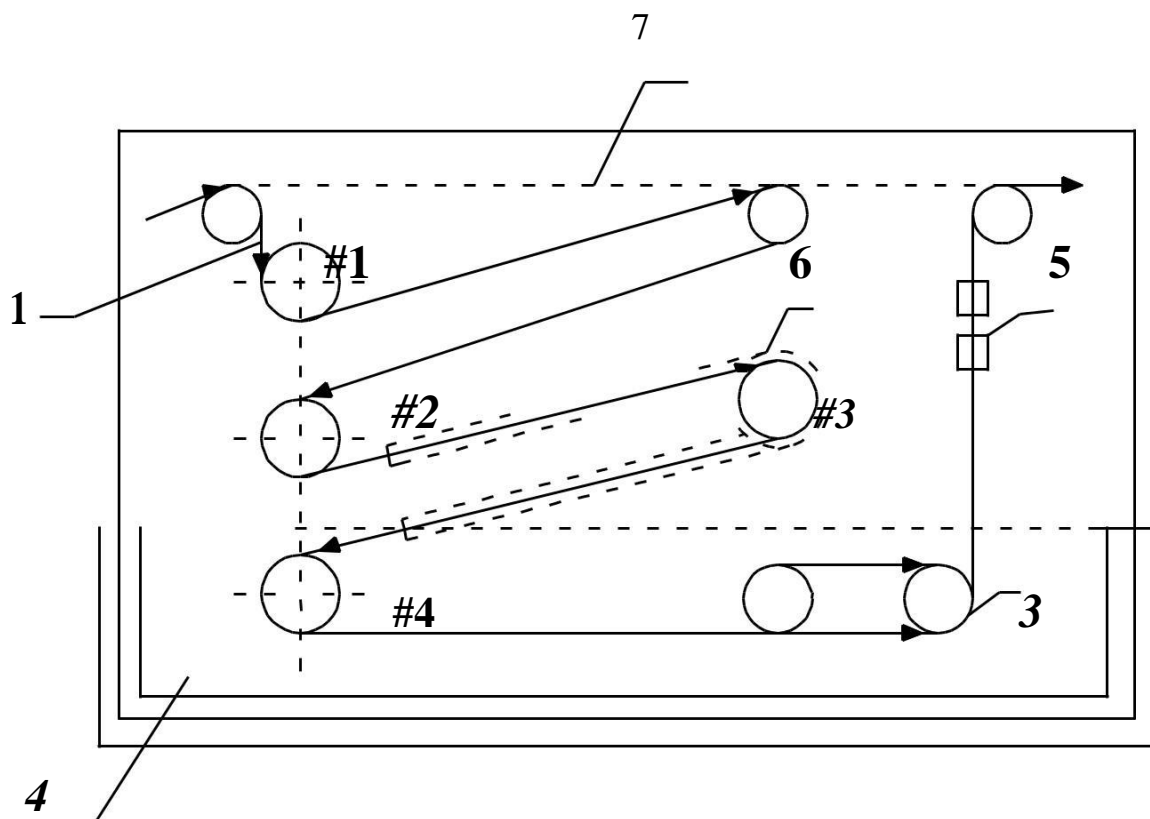
2.3.1.3 Hộp bánh răng máy chủ.

Bánh răng truyền động trong hộp bánh răng có máy điện tiến hành bơm dầu, kết hợp bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm. Hệ thống làm nguội dây rút dùng kiểu ngâm phun, dung dịch kéo không qua $\frac{3}{4}$ bánh trống kéo rút, bôi trơn làm nguội khuôn rút dùng phun bắn mạnh, nâng cao tuổi thọ khuôn rút. Hệ thống tuần hoàn dung dịch làm nguội kéo rút dây bao gồm hộp dung dịch kéo rút dây, bộ lọc, bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm, bơm tuần hoàn dung dịch kéo rút.

2.3.2 Nguyên lý hoạt động khâu ủ mềm dây.

Máy này phối hợp với máy kéo rút dây đồng, đối với dây đồng $\phi 1.35$ - $\phi 3.5$ tiến hành ủ liên hoàn, để sản xuất dây đồng mềm. Bộ phận ủ thiết kế kiểu nghiêng, giảm độ cao, để người thao tác không phải trèo cầu thang để lồng dây. Ống thông gió được thiết kế chuyên nghiệp dùng đưa gió sau bánh ủ, làm mát

chổi than ủ và trục bánh. Bộ phận sau bánh ủ đơn giản thuận tiện cho việc bảo dưỡng hàng ngày.



Hình 2.11: Công đoạn ủ mềm

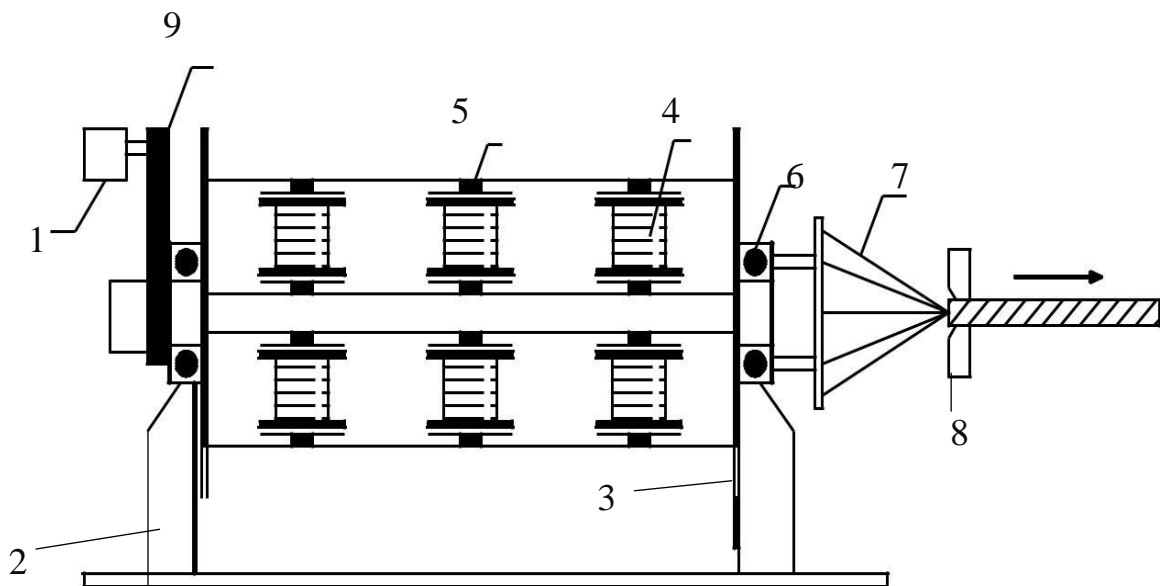
1. Sợi đồng cứng sau khi chuốt.
2. Puly.
3. Puly ngâm trong bể dầu làm mát.
4. Bể dầu làm mát.
5. Vòi khí thổi khô.
6. Hộp chứa hơi nước nóng $t_0 = 1200^{\circ}\text{C}$.
7. Sợi dây nhôm không ủ khi chuốt nhôm.

#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°C sợi dây đồng lại được làm mát luôn bằng hơi nước (áp suất $P = 2,5\text{kg/cm}^2$) và dầu tẩy để tạo độ bóng. Ra khỏi công đoạn ủ, sợi đồng được quấn vào bobin giống như ở máy rút nhôm.

2.3.3 Nguyên lý hoạt động khâu 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 $1,25\text{mm} - 630\text{mm}$ 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 2.12: Cấu tạo của 1 lồng trên máy bện

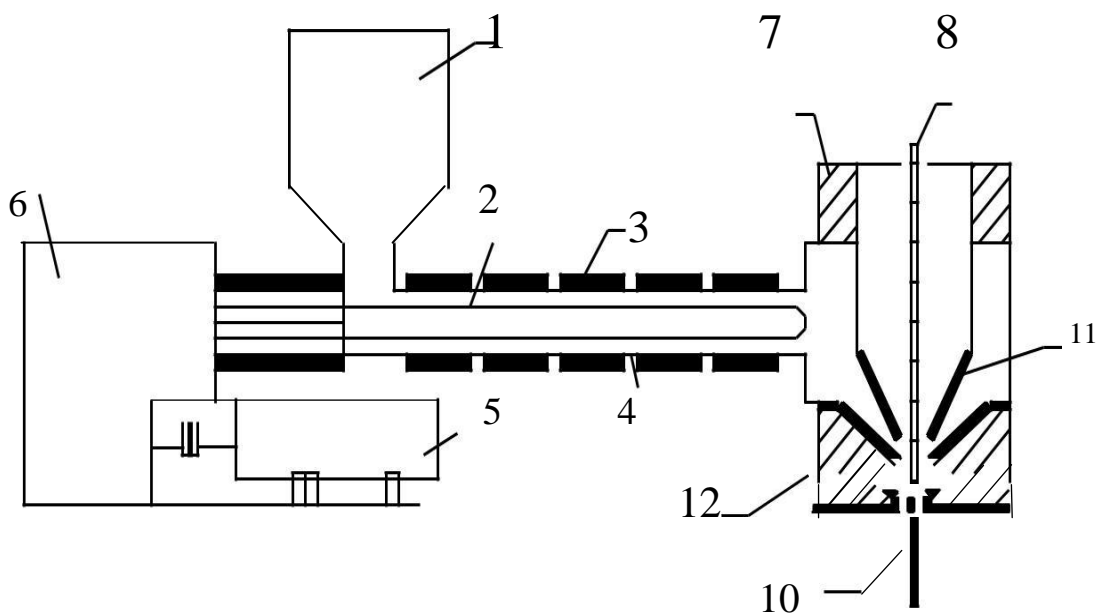
- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1/ Động cơ điện xoay chiều . | 6/ Vòng bi. |
| 2/ Giá đỡ lồng. | 7/ Các sợi đồng (nhôm) đơn. |
| 3/ Lồng quay. | 8/ Khuôn ép. |
| 4/ Bobin chứa dây. | 9/ Đai truyền. |
| 5/ Trụ đỡ bobin. | |

Hình 2.12 là cấu tạo của 1 lồng trên máy bện 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.

2.3.4 Nguyên lý hoạt động khâu 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. 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.

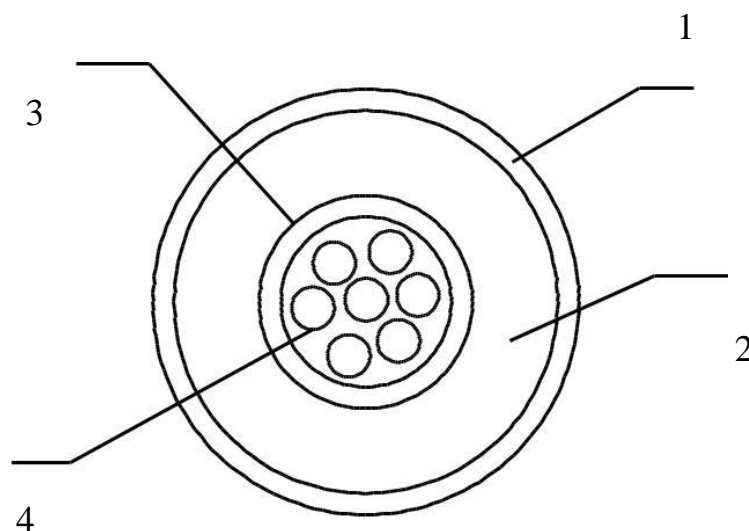


Hình 2.13: Máy đùn nhựa bọc 1 lớp thông thường

Trên hình 2.13 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 chỉnh 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, bép 11 và khuôn 12. Sau đó nhựa theo khe hở của khuôn bép 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 2.14: Cấu tạo sợi cáp thông thường

Có 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/cm² 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 băng 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. Ví dụ in lên sợi cáp 1, 2, 3... hoặc màu nhựa bọc, hoặc khi bọc thì bọc luôn băng màu phân pha trên sợi cáp (đỏ, vàng, đen, xanh).

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 lòng bện ít hơn và kích thước của rulô lớn hơn nhiều. Ở máy bện ghép lõi đường kính khoảng 1,5mm.

2.3.5 Nguyên lý hoạt động khâu bọc vỏ bảo vệ.

- 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.
- 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 kỹ thuật.

2.3.6 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.

2.3.7 Đóng gói nhập kho thành phẩm.

+ Sản phẩm cáp điện: các sản phẩm trên được đóng gói theo quy định của các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng. Các loại cáp nhỏ có thể quấn từ 300 - 500 m/Ru - lô, các loại cáp lớn hơn từ 800 – 1000 m/Ru – lô.

+ Sản phẩm dây điện mềm: các sản phẩm dây điện mềm được đóng gói nilon từ 50m – 200m, quấn vào lô nhỏ từ 100 – 300m hoặc tùy vào đơn khách hàng yêu cầu.



Hình 2.15 Sản phẩm được quấn vào lô và đóng gói

2.4 KẾT LUẬN CHUNG

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 nhiều 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.

+ 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 không đồng bộ điều chỉnh tốc độ bằng các bộ biến đổi chỉnh lưu Tiristo cầu 3 pha.

CHƯƠNG 3.

TÌM HIỂU QUY TRÌNH SẢN XUẤT

3.1 CÁC BƯỚC SẢN XUẤT CÁP ĐIỆN.

3.1.1 Chọn nguyên vật liệu chính.

Nguyên vật liệu chính cấu thành nên các sản phẩm trên là các vật liệu truyền thống sử dụng trong công nghệ sản xuất dây và cáp truyền tải điện năng, bao gồm đồng hoặc nhôm làm ruột dẫn điện, nhựa PVC (Polyvinyl chloride) hoặc XLPE (Cross-link Polyethylene) làm vỏ cách điện và vỏ bảo vệ.

Một số vật liệu phụ khác như: lớp băng quấn bảo vệ bằng thép hoặc nhôm, lớp độn định hình bằng sợi PP, bột chống dính... sẽ được cấu thành vào sản phẩm tùy theo quy cách kỹ thuật, công nghệ sản xuất của từng sản phẩm đó.

Trước khi kéo rút, phôi dây đồng được kiểm tra:

- Độ tinh khiết của đồng đạt >99,9%.
- Điện trở, điện kháng, điện dung theo tiêu chuẩn quốc tế.

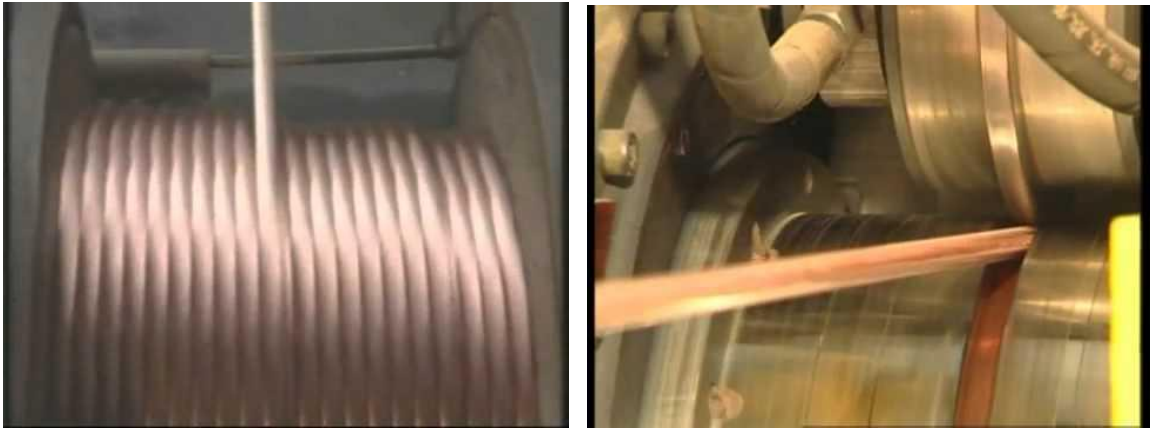


Hình 3.1: Dây đồng



Hình 3.2: Dây nhôm

3.1.2 Kéo rút.



Hình 3.3: Dây đồng (nhôm) được chốt qua bánh kéo

Dây đồng (nhôm) nguyên liệu mua về thường có đường kính theo quy cách của nhà sản xuất (thường là dây f 8,0 mm hoặc f 3,0 mm).

Để có các cỡ dây có đường kính phù hợp với mỗi sản, dây đồng (nhôm) nguyên liệu sẽ được kéo rút để thu nhỏ dần đường kính đồng thời kéo dài chiều dài sợi qua các máy như máy kéo thô (làm nhỏ đường kính dây đồng từ f 8,0 xuống f 0,7 mm), máy kéo trung (làm nhỏ đường kính dây đồng từ f 2,6 đến f 0,7mm), và máy kéo tinh (làm nhỏ đường kính dây đồng từ f 1,2 đến f 0,17 mm).

Trong quá trình kéo rút dây đồng, hệ thống bơm dầu tuần hoàn sẽ bơm dầu làm mát vào đầu khuôn rút, làm giảm nhiệt sinh ra do ma sát, bôi trơn và bảo vệ khuôn. Hệ thống bơm dầu tuần hoàn này lắp cho từng thiết bị và không thải ra ngoài.

3.1.3 Ủ mềm.

Quá trình ủ mềm dây đồng (nhôm) nguyên liệu nhằm phục hồi độ mềm dẻo và sáng bóng của dây sau công đoạn kéo rút, trước khi đưa vào sang công đoạn bện hoặc bọc nhựa. Môi trường để ủ đồng (nhôm) là lò ủ chứa khí Nitơ ở nhiệt độ cao.

Trong quá trình ủ đồng (nhôm) cũng cần hệ thống bơm nước làm mát để bảo vệ gioăng cao su của nắp nồi ủ khỏi hư hỏng do nhiệt. Nước sử dụng trong công đoạn này chỉ làm mát nên được thải xuống đường thoát nước chung.

3.1.4 Bện dây.

Bện chính là công đoạn tạo dây mạch trong quá trình bọc vỏ cách điện hay là vỏ bảo vệ tiếp theo. Tùy theo từng nhóm sản phẩm với quy cách kỹ thuật và các bước công nghệ sản xuất khác nhau, có thể sử dụng các công nghệ bện sau:

- + Bện đồng mềm (bện rôi): dùng trong sản xuất dây phôi của nhóm sản phẩm dây điện mềm, sử dụng máy bện nhiều sợi (từ 29 - 75 sợi).
- + Bện đồng cứng: dùng trong sản xuất dây phôi của nhóm sản phẩm cáp điện sử dụng máy bện nhiều sợi (từ 7 - 37 sợi).
- + Bện nhóm (vặn xoắn): dùng trong công đoạn bện nhóm, sử dụng máy bện vặn xoắn 4 bobbin. Tạo nhóm ruột dẫn điện trước khi bọc vỏ bảo vệ đối với nhóm sản phẩm cáp điện, trong công đoạn này, các lõi cáp được vặn chặt với nhau với bước xoắn phù hợp theo tiêu chuẩn kỹ thuật, đồng thời các sợi PP (Polypropylene) sẽ được dùng để định hình tạo một tiết diện tròn cho lõi cáp. Đối với các sản phẩm cáp điện có quần áo giáp kim loại bảo vệ thì các lớp bằng nhôm hoặc thép cũng được đồng thời cấu thành vào sản phẩm trong công đoạn này bằng thiết bị quấn băng được thiết kế lắp trong máy bện vặn xoắn.

3.1.5 Bọc vỏ cách điện.

Sau công đoạn bện mạch, dây phôi được chuyển sang công đoạn bọc vỏ cách điện.

- + Sản phẩm Cáp điện lực ruột đồng:

Có kết cấu CU/XLPE/PVC, điện áp làm việc từ 600V đến 1000V. Nhóm sản phẩm này trước đây thường được cách điện bằng PVC, hiện nay thường sử dụng vật liệu mới là XLPE. Do có tính chất cách điện cao hơn nên chiều dày cách điện của XLPE cũng nhỏ hơn PVC dẫn đến kích thước cáp nhỏ hơn, giảm khối lượng cáp, tiết kiệm nguyên vật liệu và giá thành chi phí.

+ Sản phẩm dây điện mềm:

Nhóm sản phẩm dây điện mềm có kết cấu Cu/PVC/PVC, điện áp làm việc từ 300V - 500V nên vật liệu để làm vỏ bọc cách điện dùng nhựa PVC. Hai lõi pha của sản phẩm được bọc hai màu thường là màu đen, đỏ và trắng.... hoặc màu theo khách hàng yêu cầu để phân biệt khi sử dụng đấu nối thiết bị.

3.1.6 Bọc vỏ bảo vệ.

+ Mục đích bọc vỏ bảo vệ cho dây và cáp điện: bảo vệ toàn bộ lõi dây (cáp) bao gồm cả ruột dẫn và phân cách điện khỏi các tác động bên ngoài làm ảnh hưởng đến chất lượng hoặc giảm tuổi thọ của ruột dẫn, dùng để thể hiện thông tin về sản phẩm (in tên sản phẩm, quy cách, nhà sản xuất, số mét đánh dấu...), tạo hình thức thẩm mỹ cho sản phẩm.

+ Sản phẩm cáp điện: sản phẩm cáp điện được bọc một lớp vỏ bảo vệ PVC màu đen và các thông tin về sản phẩm cũng được in như đối với dây điện.

+ Sản phẩm dây điện mềm: sản phẩm dây điện được bọc một lớp vỏ bảo vệ PVC với màu đen, đỏ, trắng,...

Trong quá trình bọc giữa lớp vỏ bảo vệ và các lõi dây được phân cách bằng một lớp bột đá. Dây điện thành phẩm khi bọc xong sẽ có một lớp vỏ bảo vệ bóng, dai, bám chắc vào lõi dây nhưng vẫn có thể tách ra một cách dễ dàng khi đấu nối, lắp đặt. Các thông tin về sản phẩm in trên dây bằng kỹ thuật in liền nét (khác với công nghệ in chấm bằng máy in phun điện tử) với giá thành rẻ hơn rất nhiều nhưng tạo giá trị thẩm mỹ cao hơn.

3.1.7 Đóng gói nhập kho thành phẩm.

+ Sản phẩm cáp điện: các sản phẩm trên được đóng gói theo quy định của các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng. Các loại cáp nhỏ có thể quấn từ 300 - 500 m/Ru - lô, các loại cáp lớn hơn từ 800 – 1000 m/Ru – lô.

+ Sản phẩm dây điện mềm: các sản phẩm dây điện mềm được đóng gói nilon từ 50m – 200m, quấn vào lô nhỏ từ 100 – 300m hoặc tùy vào đơn khách hàng yêu cầu.



Hình 3.4: Một số sản phẩm dây, cáp điện

3.2 ỨNG DỤNG CỦA DÂY CÁP ĐIỆN TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN.

Dây cáp điện là một sản phẩm rất thông dụng được làm từ kim loại, tất cả chúng có thể làm nên dây điện. Dây cáp điện thường được dùng để truyền tải nguồn điện cao, ngoài ra dây cáp điện còn được dùng để truyền tín hiệu điều khiển. Dây cáp điện được sử dụng nhiều nhất trong các đầu nối của thiết bị điện công nghiệp hoặc dân dụng.

Dây điện được sử dụng trong tất cả các lĩnh vực công nghiệp sản xuất:

- Trong kỹ thuật xây dựng.
- Công nghệ điện tử.
- Năng lượng.
- Lĩnh vực hàng không vũ trụ.
- Sản xuất ô tô.
- Công nghệ y khoa.

Được bện vào trong cáp điện, dây điện được sử dụng trong các ứng dụng chịu tải trong các đường cáp dẫn, đôn nâng và cần trục, trong xây dựng cầu, neo

và gia cố, và nhiều nữa. Phạm vi ứng dụng rộng lớn dẫn đến các nhu cầu về độ bền cơ tính khác nhau, và các giá trị đặc tính thí nghiệm về độ an toàn tương ứng một cách thường xuyên.

Dây cáp điện là sản phẩm được đánh giá cao trong ứng dụng công nghệ thông minh và bao gồm rất nhiều loại. Chúng dùng để kết nối tín hiệu điều khiển cho các thiết bị và máy móc chuyên dụng. Thông tin trên về dây cáp điện giúp chúng ta phần nào hiểu biết về các loại cáp, giúp bạn có thêm kiến thức hữu ích để áp dụng vào các ứng dụng cơ bản hiện nay.



Hình 3.2 : Một số hình ảnh của dây cáp điện trong hệ thống điện

KẾT LUẬN

Qua thời gian thực tập tốt nghiệp và làm đề án tốt nghiệp, nhờ sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo **GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn**, các thầy cô trong khoa Điện – Điện tử, cùng với sự giúp đỡ của các kỹ sư điện tại công ty TNHH Tâm Chiến - TACHIKO và sự cố gắng của bản thân đến nay đề án của em đã hoàn thành. Trong quá trình thực hiện đề tài: ” **Nghiên cứu và tìm hiểu dây chuyền tự động sản xuất dây cáp điện** “.

Em đã tìm hiểu được những vấn đề sau:

- Quy trình sản xuất dây cáp điện.
- Trang bị điện của dây chuyền.
- Cách vận hành và bảo dưỡng dây chuyền.

Trong quá trình làm đề án mặc dù đã cố gắng nhiều nhưng vì trình độ kinh nghiệm và thời gian có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Em mong rằng các thầy và các bạn góp ý thêm để giúp bản thân hiểu rõ hơn, hoàn thiện thêm kiến thức của mình.

Sinh viên thực hiện

Lê Quang Duy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Xuân Phú (2005), *Trang bị điện - điện tử*, Nhà xuất bản giáo dục.
2. Bùi Quốc Khánh (2006), *Truyền Động Điện*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
3. Hồ Viết Bình (2009), *Tự Động Hóa Quá Trình Sản Xuất*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
4. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, *Điều Khiển Tự Động Các Hệ Thống Truyền Động Điện*, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
5. <http://www.plcvietnam.com.vn>
6. <http://www.siemens.com>
7. www.dientuvietnam.net