



GIÁO TRÌNH MÔN HỌC **KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ** **CƠ BẢN**

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

NGHỀ: VẬN HÀNH MÁY THI CÔNG NỀN

**Ban hành theo Quyết định số 1955/QĐ-CDGTVT-TWI-ĐT ngày
21/12/2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng GTVT Trung ương I**

Ha nội 2017

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG GIAO THÔNG VẬN TẢI TRUNG ƯƠNG I

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

NGHỀ: VẬN HÀNH MÁY THI CÔNG NỀN

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

Hà Nội – 2017

LỜI GIỚI THIỆU

Trong quá trình đào tạo cho các sinh viên nghề Điện dân dụng, việc hình thành cho các em những kỹ năng cơ bản của việc thi công lắp đặt một hệ thống chiếu sáng dân dụng là không thể thiếu. Ngày nay cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, các nhà khoa học đã phát minh ra rất nhiều các loại đèn khác nhau. Chúng khác nhau không chỉ về cấu tạo, nguyên lý làm việc mà còn ở các đặc tính, các thông số kỹ thuật ... Chính vì điều này, sinh viên nghề Điện dân dụng cần phải nắm chắc các kiến thức về nguyên lý trước khi hình thành những kỹ năng lắp đặt hệ thống chiếu sáng dân dụng.

Có thể nói **Mạch điện chiếu sáng cơ bản** là một trong những Mô-đun chuyên môn nghề đầu tiên giúp sinh viên hình thành những kỹ năng cơ bản của việc thi công lắp đặt và đấu nối những mạch điện chiếu sáng cơ bản thông dụng.

Những kiến thức mà Giáo trình **Mạch điện chiếu sáng cơ bản** cung cấp cho sinh viên là những thông tin cần thiết về các loại đèn được lựa chọn sử dụng như cấu tạo, nguyên lý làm việc, các đặc tính kỹ thuật ... Hơn nữa, sinh viên còn được trang bị những kiến thức của việc thi công các hạng mục chiếu sáng ở các khâu chuẩn bị trang thiết bị, dụng cụ vật tư trước khi tiến hành lắp đặt, các phương pháp và trình tự các bước trong quá trình thi công, các biện pháp kiểm tra, khắc phục khi xảy ra sự cố hư hỏng.

Cấu trúc của giáo trình bao gồm 18 bài:

- Bài 1: Đấu nối dây đơn và làm đầu cốt (lõi 1 sợi)
- Bài 2: Đấu nối dây đơn và làm đầu cốt (lõi nhiều sợi)
- Bài 3: Đấu nối dây cáp và làm đầu cốt
- Bài 4: Lắp đặt bảng điện nổi
- Bài 5: Lắp đặt bảng điện ngầm
- Bài 6: Lắp đặt mạch điện chiếu sáng cơ bản
- Bài 7: Lắp đặt mạch điện 2 đèn sợi đốt đấu song song, nối tiếp
- Bài 8: Lắp đặt mạch đèn compac
- Bài 9: Lắp đặt mạch đèn huỳnh quang
- Bài 10: Sửa chữa mạch đèn huỳnh quang
- Bài 11: Lắp đặt mạch đèn cao áp thủy ngân
- Bài 12: Quấn cuộn chấn lưu đèn cao áp thủy ngân
- Bài 13: Lắp mạch đèn Halogen
- Bài 14: Lắp mạch đèn trang trí quảng cáo
- Bài 15: Sửa chữa đèn trang trí quảng cáo
- Bài 16: Lắp đặt mạch điện đèn cầu thang (điều khiển từ 2 vị trí)
- Bài 17: Lắp đặt mạch đèn tầng hầm
- Bài 18: Lắp đặt mạch chuông điện

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả đã tham khảo các tài liệu và giáo trình khác như ở phần cuối giáo trình đã thống kê.

Chúng tôi rất cảm ơn các cơ quan hữu quan của TCDN, BGH và các thầy cô giáo trường CDN Bách nghệ Hải Phòng và một số giáo viên có kinh nghiệm, cơ quan ban ngành khác đã tạo điều kiện giúp đỡ cho nhóm tác giả hoàn thành giáo trình này.

Lần đầu được biên soạn và ban hành, giáo trình chắc chắn sẽ còn khiếm khuyết; rất mong các thầy cô giáo và những cá nhân, tập thể của các trường đào tạo nghề và các cơ sở doanh nghiệp quan tâm đóng góp để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn, đáp ứng được mục tiêu đào tạo của môn học nói riêng và ngành điện dân dụng cũng như các chuyên ngành kỹ thuật nói chung.

NỘI DUNG	MỤC LỤC	TRANG
BÀI 1: NỐI DÂY ĐƠN VÀ LÀM ĐẦU CỐT (LỖI MỘT SỢI)		4
BÀI 2:NỐI DÂY ĐƠN VÀ LÀM ĐẦU CỐT (LỖI NHIỀU SỢI)		16
BÀI 3: ĐẦU NỐI DÂY CÁP VÀ LÀM ĐẦU CỐT		26
BÀI 4: LẮP ĐẶT BẢNG ĐIỆN NỔI.....		33
BÀI 5: LẮP ĐẶT BẢNG ĐIỆN NGẦM.....		38
BÀI 6: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN SỢI ĐỐT		43
BÀI 7: LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN HAI ĐÈN SONG SONG, NỐI TIẾP		48
BÀI 8: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN COMPAC		55
BÀI 9: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN HUỖNH QUANG.....		61
BÀI 10: SỬA CHỮA MẠCH ĐÈN HUỖNH QUANG.....		68
BÀI 11: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN CAO ÁP THỦY NGÂN		76
BÀI 12: QUẢN CUỘN CHẤN LƯU ĐÈN CAO ÁP THỦY NGÂN		84
BÀI 13: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN HALOGEN		90
BÀI 14: LẮP ĐẶT MẠCH ĐÈN TRANG TRÍ QUẢNG CÁO		96
BÀI 15: SỬA CHỮA MẠCH ĐÈN TRANG TRÍ QUẢNG CÁO		102
BÀI 16: LẮP MẠCH ĐIỆN ĐÈN CẦU THANG.....		102
BÀI 17: LẮP MẠCH ĐIỆN ĐÈN TÀNG HẦM.....		106
BÀI 18: LẮP ĐẶT MẠCH CHUÔNG ĐIỆN		111
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		116

BÀI 1

NỐI DÂY ĐƠN VÀ LÀM ĐẦU CỐT (LỖI MỘT SỢI)

Giới thiệu:

Một trong những thao tác cơ bản của việc lắp đặt điện là nối dây và làm đầu cốt. Bài học đầu tiên của mô đun này là đấu nối dây đơn và làm đầu cốt cho dây có lõi một sợi. Bài học giới thiệu qui trình nối, các kiểu nối dây đơn, cách làm khuyên đầu dây và làm đầu cốt.

Mục tiêu:

- Nối dây đơn lõi một sợi đúng tiêu chuẩn kỹ thuật theo các kiểu: kiểu nối thẳng, kiểu nối phân nhánh.
- Bấm cốt và tạo khuyên đầu dây theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Băng cách điện mỗi nối đúng quy cách.
- Nghiêm túc, cẩn thận, tỉ mỉ, tích cực và cầu tiến.

Nội dung chính:

1. Qui trình nối dây

Mục tiêu:

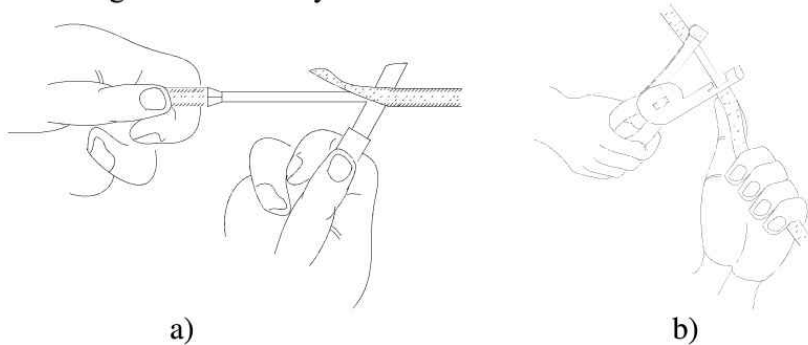
- Trình bày được quy trình kỹ thuật nối thẳng và nối phân nhánh dây đơn lõi một sợi
- Thể hiện thái độ nghiêm túc và hăng hái trong giờ học

1.1 Quy trình nối thẳng dây đơn lõi một sợi

Qui trình nối được thực hiện theo các bước sau:

• *Bước 1:* Cắt bỏ lớp vỏ cách điện

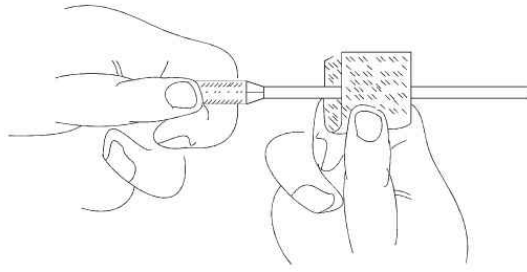
Khi thực hiện thao tác bóc lớp vỏ cách điện không nên cắt thẳng góc quanh sợi dây điện, vì làm như thế vết cắt trên dây dễ bị gãy khi có lực bên ngoài tác động. Nên dùng dao gọt nghiêng một góc 30^0 . Đối với dây có tiết diện nhỏ (dưới $2,5 \text{ mm}^2$) có thể dùng kìm để tuốt dây.



Hình 1.1: Bóc vỏ cách điện

• *Bước 2:* Làm sạch ruột dây dẫn

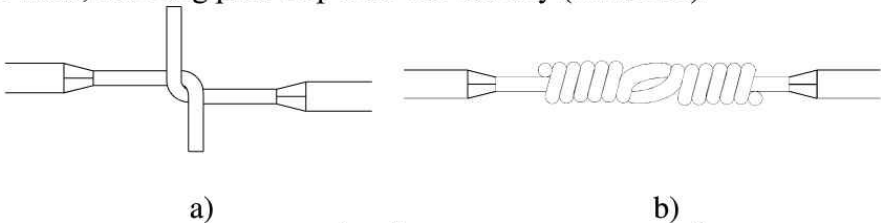
Làm sạch ruột dây dẫn bằng vải sợi thủy tinh hoặc giấy, lau nhẹ cho đến khi thấy ánh kim.



Hình 1.2: Làm sạch đầu nối

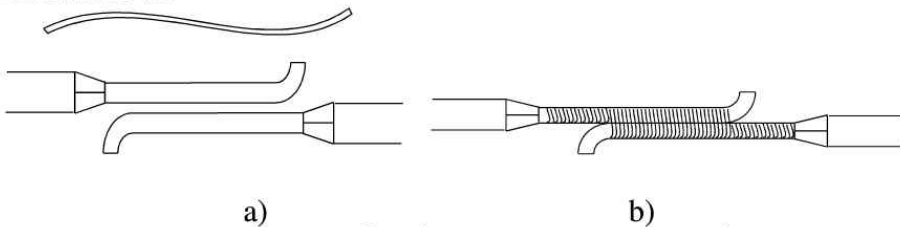
• **Bước 3: Xoắn mỗi nối**

Uốn đầu lõi một góc 90° với khoảng cách bằng từ 8 đến 10 lần đường kính lõi kể từ chỗ cắt lớp cách điện và đặt chúng vào nhau (hình 1.3a). Sử dụng hai kim điện quấn dây này lên dây kia khoảng chừng từ 5 đến 7 vòng quấn dây còn lại khoảng chừng 5 đến 7 vòng bằng kim vạn năng và siết chặt theo chiều ngược nhau, sau cùng phải bóp chắc các đầu dây (hình 1.3b).



Hình 1.3: Nối thẳng dây đơn ($S < 2,5 \text{ mm}^2$)

Đối với trường hợp tiết diện dây lớn hơn $2,5 \text{ mm}^2$ qui trình nối được thực hiện theo các bước tương tự, khâu chuẩn bị bao gồm: bóc vỏ lớp cách điện bên ngoài bằng kim hay dao cắt điện chuyên dụng (hình 1.1) sau đó làm sạch lõi bằng vải sợi thủy tinh (hình 1.2), chuẩn bị thêm một sợi dây dẫn cùng loại với vật liệu làm dây dẫn có đường kính nhỏ hơn đường kính lõi dây dẫn từ 2 đến 4 lần, chiều dài đủ để xoắn từ 20 đến 30 vòng rồi thực hiện ghép nối hai phần dây dẫn như hình vẽ:



Hình 1.4: Nối thẳng dây đơn ($S > 2,5 \text{ mm}^2$)

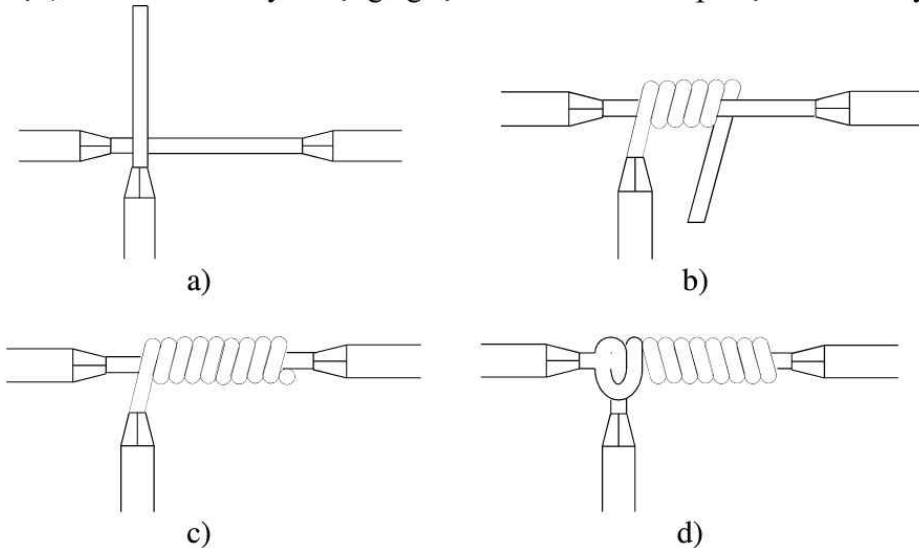
1.2 Quy trình nối phân nhánh dây đơn lõi một sợi

Phương pháp này được ứng dụng tại những nơi cần rẽ nhánh trên đường dây chính.

Trường hợp tiết diện dây nhỏ hơn $2,5 \text{ mm}^2$ được nối theo hai cách như hình vẽ 1.5 tạo nên sự vững chắc và có độ bền cơ tốt. Qui trình cũng được thực hiện tương tự như phương pháp nối thẳng. Ban đầu bóc vỏ lớp cách điện bên ngoài có khoảng cách đủ để có thể quấn từ 10 đến 15 vòng xoắn xung quanh lõi phân nhánh. Cắt bỏ vỏ đoạn phân nhánh một đoạn bằng 15 đến 20 lần đường kính của

dây, sau đó làm sạch cách điện bằng vải sợi thủy tinh hay giấy ráp cho đến khi có ánh kim.

Xoắn từ 10 đến 15 vòng lõi của sợi dây phân nhánh xung quanh sợi dây chính dùng kim điện bóp chặt và siết chắc các vòng xoắn bằng cách dùng hai kim điện, cho hai kim chuyển động ngược chiều nhau rồi bóp chặt các đầu dây.

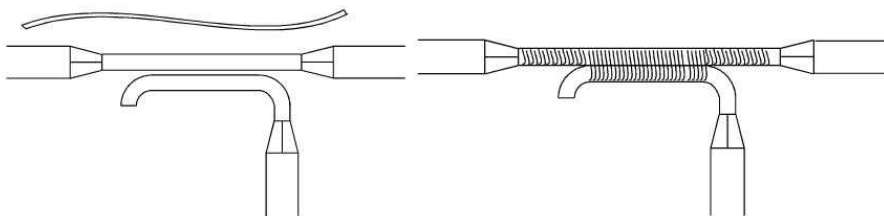


Hình 1.5: Nối phân nhánh dây đơn ($S < 2,5 \text{ mm}^2$)

Đối với trường hợp tiết diện dây lớn hơn $2,5 \text{ mm}^2$ qui trình nối được thực hiện theo các bước tương tự.

Khâu chuẩn bị bao gồm:

- Bóc vỏ lớp cách điện bên ngoài bằng kìm hay dao cắt điện chuyên dụng
- Làm sạch lõi dây dẫn bằng vải sợi thủy tinh,
- Chuẩn bị thêm một sợi dây dẫn cùng loại với vật liệu làm dây dẫn, có đường kính nhỏ hơn đường kính lõi dây dẫn từ 2 đến 4 lần, chiều dài đủ để xoắn từ 20 đến 30 vòng
- Thực hiện ghép nối hai phần dây dẫn.



Hình 1.6: nối phân nhánh dây đơn ($S > 2,5 \text{ mm}^2$)

2. Nối thẳng dây đơn lõi một sợi

Mục tiêu:

- Nối thẳng dây đơn lõi một sợi đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
- Thực hiện tốt các quy tắc an toàn trong công việc
- Thể hiện được tác phong công nghiệp và thái độ nghiêm túc, cẩn thận, tích cực trong rèn luyện kỹ năng.

2.1 Công tác chuẩn bị

Để phục vụ tốt cho quá trình thực hành, ta cần chuẩn bị một số dụng cụ và thiết bị vật tư. Dưới đây là số lượng dụng cụ và thiết bị vật tư chuẩn bị cho 1 nhóm 2 sinh viên bao gồm:

a) Dụng cụ

STT	Tên dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Kìm tuốt dây	01	
2	Kìm điện	01	
3	Kìm cắt dây	01	
4	Kìm mỏ nhọn	01	
5	Dao cắt vỏ cách điện	01	

b) Thiết bị vật tư

STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Ghi chú
1	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,0 mm ²	1m	
2	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,5 mm ²	1m	
3	Dây dẫn đơn lõi một sợi 2,5 mm ²	1m	
4	Giấy ráp mịn	1 miếng	

2.2 Thực hành nối thẳng dây đơn

2.2.1 Thao tác mẫu

Thao tác mẫu là một công việc rất quan trọng trong giờ thực hành, quá trình thao tác mẫu chính xác, rõ ràng sẽ giúp sinh viên nắm chắc được kiến thức và dễ dàng trong việc rèn luyện kỹ năng. Trước hết, giáo viên sẽ thao tác mẫu các bước thực hiện công việc để sinh viên quan sát. Vừa thao tác, vừa kết hợp thuyết trình và đối chiếu với bảng quy trình kỹ thuật để sinh viên nắm rõ được các bước thực hiện.

Trong quá trình thao tác mẫu, nếu thấy sinh viên chưa hiểu hoặc chưa rõ bước nào thì giáo viên sẽ thao tác lại bước đó.

2.2.2 Chia nhóm

Để giờ thực hành đạt hiệu quả cao, ta cần chia lớp thành nhiều nhóm, cụ thể như sau: Mỗi ca thực hành có số tối đa là 24 sinh viên, chia thành 12 nhóm, mỗi nhóm 2 sinh viên.

2.2.3 Thực hành

- Các nhóm tiến hành thực hiện
- Mỗi sinh viên trong nhóm sẽ luân phiên thực hiện các công việc khác nhau nhiều lần. Ví dụ, lần thứ nhất sinh viên 1 thao tác các công việc phụ như cắt bỏ lớp vỏ cách điện và làm sạch ruột dây dẫn bằng giấy ráp, sinh viên 2 thực hiện nối dây. Lần thứ hai thì 2 sinh viên sẽ thay đổi công việc cho nhau. Và các nhóm sẽ luân phiên thực hiện các thao tác đó nhiều lần để hình thành kỹ năng nối dây đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Trong thời gian sinh viên thực hành, giáo viên phải thường xuyên quan sát, uốn nắn và chỉnh sửa các thao tác còn chưa đúng, chưa đạt để hoàn thiện kỹ năng cho các em.

2.2.4 Đánh giá kết quả

Kết thúc giờ thực hành, giáo viên dựa vào các tiêu chí đánh giá của bài thực hành để đánh giá kết quả của từng nhóm. Đối với kỹ năng nối thẳng dây dẫn đơn lõi một sợi, mỗi nối phải đạt được những tiêu chí sau:

- Mỗi nối chắc chắn, gọn, sáng và xoắn đều
- Mỗi nối không dài quá cũng không ngắn quá, cụ thể đối với dây tiết diện $<2,5\text{mm}^2$ chiều dài mỗi nối khoảng từ 2-3cm, còn với dây tiết diện $>2,5\text{mm}^2$ chiều dài mỗi nối khoảng từ 3-5cm
- Vỏ cách điện không bị trầy xước, dập nát.

Từ kết quả bài thực hành của các nhóm, nhận xét kết quả chung của cả lớp. Nhắc nhở, nhấn mạnh những kiến thức, những kỹ năng cần lưu ý trong bài.

3. Nối phân nhánh dây đơn

Mục tiêu:

- Nối phân nhánh dây đơn lõi một sợi đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
- Thực hiện được các quy tắc an toàn trong công việc
- Thể hiện được tác phong công nghiệp và thái độ nghiêm túc, cẩn thận, tích cực trong rèn luyện kỹ năng.

3.1 Công tác chuẩn bị

Đối với bài thực hành nối phân nhánh dây đơn, số lượng dụng cụ và thiết bị vật tư chuẩn bị cho 1 nhóm 2 sinh viên bao gồm:

a) Dụng cụ

STT	Tên dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Kìm tuốt dây	01	
2	Kìm điện	01	
3	Kìm cắt dây	01	
4	Kìm mỏ nhọn	01	
5	Dao cắt vỏ cách điện	01	

b) Thiết bị vật tư

STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Ghi chú
1	Dây dẫn đơn lõi một sợi $1,0\text{ mm}^2$	1m	
2	Dây dẫn đơn lõi một sợi $1,5\text{ mm}^2$	1m	
3	Dây dẫn đơn lõi một sợi $2,5\text{ mm}^2$	1m	
4	Giấy ráp mịn	1 miếng	

3.2 Thực hành nối phân nhánh dây đơn

3.2.1 Thao tác mẫu

Thao tác mẫu là một công việc rất quan trọng trong giờ thực hành, quá trình thao tác mẫu chính xác, rõ ràng sẽ giúp sinh viên nắm chắc được kiến thức và dễ dàng trong việc rèn luyện kỹ năng. Trước hết, giáo viên sẽ thao tác mẫu một lần các bước thực hiện công việc để sinh viên quan sát. Vừa thao tác, vừa kết hợp thuyết trình và đối chiếu với bảng quy trình kỹ thuật để học viên nắm rõ được các bước thực hiện.

Trong quá trình thao tác mẫu, nếu thấy sinh viên chưa hiểu hoặc chưa rõ bước nào thì giáo viên sẽ thao tác lại bước đó.

3.2.2 Chia nhóm

Để giờ thực hành đạt hiệu quả cao, ta cần chia lớp thành nhiều nhóm, cụ thể như sau: Mỗi ca thực hành có sĩ số tối đa là 24 sinh viên, chia thành 12 nhóm, mỗi nhóm 2 sinh viên.

3.2.3 Thực hành

- Chia nhóm và phân bổ các nhóm vào vị trí thực hành
- Các nhóm tiến hành thực hiện công việc
- Mỗi sinh viên trong nhóm sẽ luân phiên thực hiện các công việc khác nhau nhiều lần. Ví dụ, lần thứ nhất sinh viên 1 thao tác các công việc phụ như cắt bỏ lớp vỏ cách điện và làm sạch ruột dây dẫn bằng giấy ráp, sinh viên 2 thực hiện nối dây. Lần thứ hai thì 2 sinh viên sẽ thay đổi công việc cho nhau. Và các nhóm sẽ luân phiên thực hiện các thao tác đó nhiều lần để hình thành kỹ năng nối dây đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Trong thời gian sinh viên thực hành, giáo viên phải thường xuyên quan sát, uốn nắn và chỉnh sửa các thao tác còn chưa đúng, chưa đạt của để hoàn thiện kỹ năng cho các em.

3.2.4 Đánh giá kết quả

Kết thúc giờ thực hành, giáo viên dựa vào các tiêu chí đánh giá của bài thực hành để đánh giá kết quả của từng nhóm. Đối với kỹ năng nối phân nhánh dây đơn lõi một sợi, mỗi nối phải đạt được những tiêu chuẩn sau:

- Mỗi nối chắc chắn, sạch, sáng và xoắn đều
- Mỗi nối không dài quá cũng không ngắn quá
- Phần vỏ cách điện gần mỗi nối không bị đập nát, trầy xước.

Từ kết quả bài thực hành của các nhóm, nhận xét kết quả chung của cả lớp. Nhắc nhở, nhấn mạnh những kiến thức, những thao tác cần lưu ý trong bài.

4. Hàn và băng cách điện mỗi nối

Mục tiêu:

- Hàn và băng cách điện mỗi nối đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
- Thực hiện được các quy tắc an toàn trong công việc
- Thể hiện được tác phong công nghiệp và thái độ nghiêm túc, cẩn thận, tích cực trong rèn luyện kỹ năng.

4.1 Quy trình thực hiện

Sau khi thực hiện nối dây xong cần phải hàn và băng cách điện mỗi nối. Hàn giúp cho mỗi nối được chắc chắn, hơn nữa thiếc hàn sẽ tràn vào những khoảng hẹp của mỗi nối và bao phủ mỗi nối làm tăng tính dẫn điện. Ngoài ra, thiếc hàn còn có nhiệm vụ cách ly mỗi nối với không khí, tránh được hiện tượng oxy hóa mỗi tiếp xúc điện. Băng cách điện giúp cách ly mỗi nối với các vật dẫn khác và đặc biệt cách ly nguồn điện với con người để đảm bảo an toàn. Quá trình hàn và băng cách điện được thực hiện như sau:

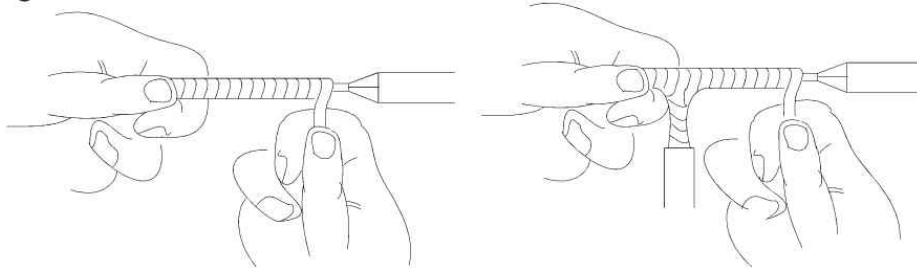
• Bước 1: Hàn mỗi nối

Cần chuẩn bị mỏ hàn, thiếc hàn và nhựa thông. Sau khi nối dây xong ta thực hiện hàn mỗi nối như sau: Trước hết, tra một lớp nhựa thông lên mỗi nối để quá trình hàn dễ dàng hơn và mỗi nối sau khi hàn bóng, đẹp hơn. Tiếp theo, đặt mũi hàn chạm vào mỗi nối để làm nóng mỗi nối, khi đã đủ nhiệt độ thì đặt dây thiếc tiếp xúc với mũi hàn và mỗi nối để dây thiếc nóng chảy. Lia mũi hàn và dây thiếc dọc mỗi nối đủ để thiếc nóng chảy tràn vào các khe hẹp của mỗi nối.

Lưu ý: Không nên để mũi hàn tiếp xúc quá lâu với mối nối vì phân cách điện của dây dẫn gần mối nối có thể sẽ cháy.

- **Bước 2:** Băng cách điện mối nối

Cách điện bằng băng dính cách điện sao cho lớp băng dính kề bên nhau và phủ lên lớp cách điện của dây từ 2 đến 3 lớp và phủ lên chỗ nối một ít vecni chống ẩm.



Hình 1.7: Bọc cách điện

4.2 Thực hành hàn và băng cách điện mối nối

4.2.1 Công tác chuẩn bị

Thao tác hàn và băng cách điện là thao tác cuối cùng của của bài nối dây dẫn đơn lõi một sợi. Ở thao tác này cần chuẩn bị một số dụng cụ và vật tư thiết bị sau:

a) Dụng cụ

STT	Tên dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Mỏ hàn, thiếc, nhựa thông	1 bộ	
2	Kìm điện	01	
3	Băng dính cách điện	1 cuộn	
4	Dao cắt vỏ cách điện	01	

b) Thiết bị vật tư

STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Ghi chú
1	Mối nối thẳng và phân nhánh dây dẫn đơn lõi một sợi, tiết diện 1,0 mm ²	01	
2	Mối nối thẳng và phân nhánh dây dẫn đơn lõi một sợi, tiết diện 1,5 mm ²	01	
3	Mối nối thẳng và phân nhánh dây dẫn đơn lõi một sợi, tiết diện 2,5 mm ²	01	

4.2.2 Thao tác mẫu

Đối với kỹ năng hàn và băng cách điện khi thao tác mẫu giáo viên cần lưu ý những thao tác quan trọng. Cụ thể, kỹ năng hàn phải đảm bảo đúng kỹ thuật, tính mỹ thuật và đặc biệt không làm vỏ cách điện của dây dẫn bị cháy. Quá trình thao tác mẫu kết hợp thuyết trình và đối chiếu với bảng quy trình kỹ thuật để sinh viên nắm rõ được các bước thực hiện.

Trong quá trình thao tác mẫu, nếu thấy sinh viên chưa hiểu hoặc chưa rõ bước nào thì giáo viên sẽ thao tác lại bước đó.

4.2.3 Thực hành

- Chia nhóm và phân bổ các nhóm vào vị trí thực hành
- Các nhóm tiến hành thực hiện công việc
- Trong thời gian sinh viên thực hành, giáo viên phải thường xuyên quan sát, uốn nắn và chỉnh sửa các thao tác còn chưa đúng, chưa đạt để hoàn thiện kỹ năng cho các em.

4.2.4 Đánh giá kết quả

Kết thúc giờ thực hành, giáo viên dựa vào các tiêu chí đánh giá của bài thực hành để đánh giá kết quả của từng nhóm. Đối với kỹ năng hàn và băng cách điện, sản phẩm phải đạt được những tiêu chuẩn sau:

- Thiếc hàn phải lấp đầy các khe hở của mối nối, mặt mối hàn phải nhẵn và sáng bóng.

- Phần vỏ cách điện gần mối hàn không bị cháy, không trầy xước
- Băng cách điện đủ dày, không hở lõi dây dẫn ra ngoài.

Từ kết quả bài thực hành của các nhóm, nhận xét kết quả chung của cả lớp. Nhắc nhở, nhấn mạnh những kiến thức, những thao tác cần lưu ý trong bài.

5. BẮM CỐT ĐẦU DÂY

Mục tiêu:

- Bấm cốt đầu dây đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
- Thực hiện được các quy tắc an toàn trong công việc
- Thể hiện được tác phong công nghiệp và thái độ nghiêm túc, cẩn thận, tích cực trong rèn luyện kỹ năng.

5.1 Quy trình thực hiện

Đầu cốt được dùng để bắt chắc chắn dây dẫn điện với các cầu đấu nguồn hoặc phụ tải, các đầu dây dẫn điện với nhau tạo thành những chỗ tiếp xúc điện vững chắc, thường được sử dụng ở các hộp nối, các cầu đấu trung gian.

Quy trình bấm đầu cốt từ khâu chuẩn bị đến khâu hoàn thành được thực hiện như sau:

• Bước 1: Bóc lớp vỏ cách điện

Khoảng cách lớp vỏ được bóc chỉ đủ để bỏ vào đầu cốt thông thường khoảng 5 cm (đối với dây dẫn có tiết diện $S < 2,5 \text{ mm}^2$), đối với dây có tiết diện $S > 2,5 \text{ mm}^2$, thì tùy thuộc vào đầu cốt mà bóc khoảng cách vỏ cho phù hợp. Dùng kìm tuốt dây hay dao chuyên dụng để cắt lớp cách điện bên ngoài (hình 1.1), sau đó dùng vải sợi thủy tinh hay giấy làm sạch phần lõi dây (hình 1.2).

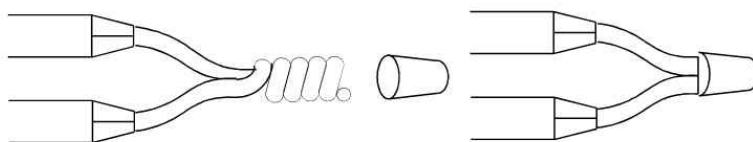
• Bước 2: Bấm đầu cốt

Luôn phần lõi dây đã được chuẩn bị vào đầu cốt, dùng kìm ép cốt bóp chặt phần tiếp xúc giữa đầu cốt và dây dẫn. Đối với các dây dẫn và đầu cốt lớn phải dùng kìm cộng lực để bóp chặt đầu cốt. Ở phần gắn chặt được bọc một vỏ nhựa cách điện hay băng cách điện (hình 1.8).



Hình 1.8: Bấm đầu cốt cho 1 dây

Đối với các đầu cốt nối nhiều đầu dây lại với nhau sau khi bóc bóc vỏ lớp cách điện và làm sạch, phải dùng kìm xoắn các đầu dây lại với nhau, sau đó mới luồn đầu cốt vào thực hiện thao tác bấm, cuối cùng thực hiện thao tác bọc cách điện (hình 1.9).



Hình 1.9: Bấm đầu cốt cho nhiều dây

5.2 Thực hành bấm cốt đầu dây

5.2.1 Công tác chuẩn bị

Ở thao tác này cần chuẩn bị một số dụng cụ và vật tư thiết bị sau:

a) Dụng cụ

STT	Tên dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Kìm ép cốt	01	
2	Kìm điện	01	
3	Kìm cắt dây	01	
4	Kìm tuốt dây	01	
5	Dao cắt vỏ dây	01	

b) Thiết bị vật tư

STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Ghi chú
1	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,0 mm ²	1 m	
2	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,5 mm ²	1 m	
3	Dây dẫn đơn lõi một sợi 2,5 mm ²	1 m	
4	Đầu cốt cho dây 1,0 mm ²	20 cái	
5	Đầu cốt cho dây 1,5 mm ²	20 cái	
6	Đầu cốt cho dây 2,5 mm ²	20 cái	

5.2.2 Thao tác mẫu

Cũng giống như các giờ thực hành khác, trước khi cho sinh viên thực hành giáo viên sẽ thao tác mẫu các bước thực hiện công việc để sinh viên quan sát. Vừa thao tác, vừa kết hợp thuyết trình và đối chiếu với bảng quy trình kỹ thuật để sinh viên nắm rõ được các bước thực hiện.

Trong quá trình thao tác mẫu, nếu thấy sinh viên chưa hiểu hoặc chưa rõ bước nào thì giáo viên sẽ thao tác lại bước đó.

5.2.3 Thực hành

- Chia nhóm và phân bổ các nhóm vào vị trí thực hành
- Các nhóm tiến hành thực hiện công việc
- Trong thời gian sinh viên thực hành, giáo viên phải thường xuyên quan sát, uốn nắn và chỉnh sửa các thao tác còn chưa đúng, chưa đạt để hoàn thiện kỹ năng cho các em.

5.2.4 Đánh giá kết quả

Kết thúc giờ thực hành, giáo viên dựa vào các tiêu chí đánh giá của bài thực hành để đánh giá kết quả của từng nhóm. Đối với kỹ năng bấm cốt đầu dây, sản phẩm cuối cùng phải đạt được những tiêu chí sau:

- Đầu cốt phải có kích thước phù hợp với dây dẫn
- Đầu cốt được bóp phải chắc chắn, không bị vỡ phần chụp cách điện
- Không để hở phần lõi dây dẫn ra ngoài, không để thừa đầu dây dẫn quá 0,5mm

Từ kết quả bài thực hành của các nhóm, nhận xét kết quả chung của cả lớp. Nhắc nhở, nhấn mạnh những kiến thức, những thao tác cần lưu ý trong bài.

6. Tạo khuyên đầu dây

Mục tiêu:

- Tạo khuyên đầu dây đúng tiêu chuẩn kỹ thuật
- Thực hiện được các quy tắc an toàn trong công việc
- Thể hiện được tác phong công nghiệp và thái độ nghiêm túc, cẩn thận, tích cực trong rèn luyện kỹ năng.

6.1 Quy trình thực hiện

Khi cần bắt các dây dẫn vào các cầu đầu điện ta phải đánh khuyên cho đầu dây để mỗi tiếp xúc chắc chắn, đảm bảo tiếp xúc điện đúng kỹ thuật. Chú ý khuyên nối phải đặt đúng chiều nối, vì khi siết chặt các đai ốc, hoặc vít thì dây dẫn sẽ ôm chặt vào thân bu-lông. Quy trình thực hiện như sau:

• Bước 1: Cắt bỏ lớp vỏ cách điện

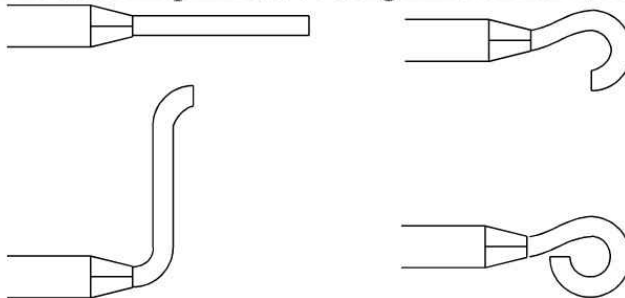
Đối với dây đơn cứng, ta cần đo đường kính của vít bắt mỗi nối, xác định chiều dài của lõi dây cần thiết để uốn thành khuyên tròn. Dùng kìm tuốt dây hay dao chuyên dùng để cắt lớp cách điện từ đầu nối lõi dây điện đến khoảng cách cần thiết để uốn dây thành vòng tròn, để dư ra 2 đến 3 mm. Đối với dây đơn mềm dư ra thêm một đoạn đủ để quấn lên lõi dây từ 5 đến 7 vòng.

• Bước 2: Làm sạch lõi dây

Làm sạch phần lõi dây trần bằng vải sợi hay giấy ráp cho đến khi thấy ánh kim loại (hình 1.2).

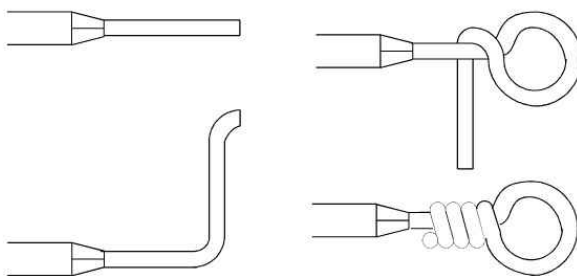
• Bước 3: Uốn đầu lõi dây

Đối với dây đơn cứng với phần lõi đã được chuẩn bị dùng kìm điện bẻ vuông góc và hơi uốn cong đầu một chút, kế đến dùng kìm mỏ nhọn uốn cong dần cho đến khi nó được khép kín sau đó dùng kìm tròn nắn lại cho tròn.



Hình 110: Tạo khuyên cho dây đơn lõi cứng

Đối với dây đơn mềm với phần lõi đã được chuẩn bị, dùng kìm tròn uốn dần cho đến khi thành hình tròn, sau đó xoắn chặt phần lõi dây còn thừa lên thân lõi dây.



Hình 1.11: Tạo khuyên cho dây đơn lõi mềm

6.2 Thực hành tạo khuyên đầu dây

6.2.1 Công tác chuẩn bị

Để rèn luyện kỹ năng tạo khuyên đầu dây cần chuẩn bị một số dụng cụ và vật tư thiết bị sau:

a) Dụng cụ

STT	Tên dụng cụ	Số lượng	Ghi chú
1	Kìm điện	01	
2	Kìm mỏ nhọn	01	
3	Kìm cắt dây	01	
4	Kìm tuốt dây	01	
5	Dao cắt vỏ dây	01	

b) Thiết bị vật tư

STT	Tên thiết bị, vật tư	Số lượng	Ghi chú
1	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,0 mm ²	1 m	
2	Dây dẫn đơn lõi một sợi 1,5 mm ²	1 m	
3	Dây dẫn đơn lõi một sợi 2,5 mm ²	1 m	

6.2.2 Thao tác mẫu

Kỹ năng tạo khuyên đầu dây không phức tạp, tuy nhiên cần sự khéo léo nhất định để khuyên đầu dây tròn, đẹp và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Cũng giống như các giờ thực hành khác, giáo viên sẽ thao tác mẫu một lần các bước thực hiện công việc để sinh viên quan sát. Vừa thao tác, vừa kết hợp thuyết trình và đối chiếu với bảng quy trình kỹ thuật để sinh viên nắm rõ được các bước thực hiện.

Trong quá trình thao tác mẫu, nếu thấy sinh viên chưa hiểu hoặc chưa rõ bước nào thì giáo viên sẽ thao tác lại bước đó.

6.2.3 Thực hành

- Chia nhóm và phân bổ các nhóm vào vị trí thực hành
- Các nhóm tiến hành thực hiện công việc
- Trong thời gian sinh viên thực hành, giáo viên phải thường xuyên quan sát, uốn nắn và chỉnh sửa các thao tác còn chưa đúng, chưa đạt để hoàn thiện kỹ năng cho các em.

6.2.4 Đánh giá kết quả

Kết thúc giờ thực hành, giáo viên dựa vào các tiêu chí đánh giá của bài thực hành để đánh giá kết quả của từng nhóm. Đối với kỹ năng tạo khuyên đầu dây, sản phẩm cuối cùng phải đạt được những tiêu chí sau:

- Khuyên tròn đều, không gãy khúc và có kích thước phù hợp với bu-lông hoặc vít cầu đầu

- Không để hở quá nhiều phần lõi dây dẫn ra ngoài, thông thường vỏ cách điện cách khuyên khoảng 3mm

- Không để vỏ cách điện trầy xước hoặc dập nát

Từ kết quả bài thực hành của các nhóm, nhận xét kết quả chung của cả lớp. Nhắc nhở, nhấn mạnh những kiến thức, những thao tác cần lưu ý trong bài.

Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày quy trình kỹ thuật các bước nối dây đơn lõi một sợi
2. Trình bày quy trình kỹ thuật các bước hàn và băng cách điện mối nối
3. Trình bày quy trình kỹ thuật các bước làm đầu cốt dây dẫn đơn lõi một sợi
4. Trình bày quy trình kỹ thuật các bước tạo khuyên đầu dây đơn lõi một sợi.

Gợi ý trả lời:

Trên đây là những câu hỏi mang tính chất lý thuyết, giúp sinh viên ôn tập và nắm vững các kiến thức cơ bản của kỹ thuật nối dây, hàn băng cách điện và làm đầu cốt dây dẫn đơn lõi một sợi.

Yêu cầu:

Sinh viên trình bày được quy trình kỹ thuật, các bước thực hiện kỹ năng nối dây, hàn và băng cách điện và làm đầu cốt dây dẫn đơn lõi một sợi.

BÀI 2

NỐI DÂY ĐƠN VÀ LÀM ĐẦU CỐT (LỖI NHIỀU SỢI)

Mã bài: MD 32.02

Giới thiệu:

Dây dẫn điện lõi nhiều sợi được sử dụng rất nhiều trong ngành điện, đặc biệt trong hệ thống điện dân dụng. Hơn nữa việc đấu nối dây dẫn điện lõi nhiều sợi là công việc thường gặp trong quá trình thi công và sửa chữa điện chiếu sáng dân dụng. Vì vậy luyện tập kỹ năng đấu nối dây dẫn điện lõi nhiều sợi là công việc rất thiết thực cho sinh viên ngành điện dân dụng. Bài học này giới thiệu qui trình nối, các kiểu nối dây đơn, cách làm khuyên đầu dây và làm đầu cốt cho dây có lõi nhiều sợi

Mục tiêu:

- Nối dây đơn lõi nhiều sợi đúng tiêu chuẩn kỹ thuật theo các kiểu: kiểu nối thẳng, kiểu nối phân nhánh.
- Bấm cốt và tạo khuyên đầu dây theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Băng cách điện mỗi nối đúng quy cách.
- Nghiêm túc, cẩn thận, tỉ mỉ, tích cực và trách nhiệm

Nội dung chính:

1. Qui trình nối dây

Mục tiêu:

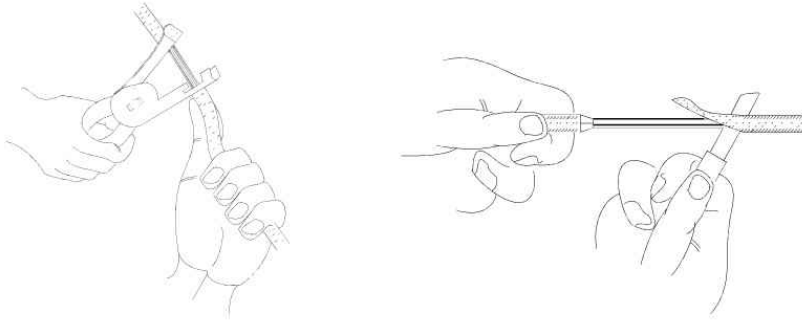
- Trình bày được quy trình kỹ thuật nối thẳng và nối phân nhánh dây đơn lõi nhiều sợi
- Thể hiện thái độ nghiêm túc và hăng hái trong giờ học

1.1 Quy trình nối thẳng dây đơn lõi nhiều sợi

Trong quá trình lắp đặt hệ thống điện trong công nghiệp, cũng như hệ thống chiếu sáng, khi nối dây phải đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật. Mỗi nối phải được thực hiện tại các hộp nối, tủ phân phối... nếu mỗi nối không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và tính an toàn sẽ gây ra những sự cố đứt mạch, hoặc tạo nên các hiện tượng phóng hồ quang điện gây cháy nổ, hỏa hoạn. Một mối nối tốt cần phải đảm bảo yêu cầu sau: Bề mặt tiếp xúc phải có tiết diện lớn hơn tiết diện dây dẫn, có độ bền cơ cao, chịu được lực kéo, sự rung chuyển và va chạm, mối nối phải được cách điện tốt chống rò điện ra bên ngoài, và có tính mỹ thuật. Quy trình thực hiện nối thẳng dây đơn được thực hiện theo các bước sau:

• *Bước 1:* Cắt bỏ lớp vỏ cách điện

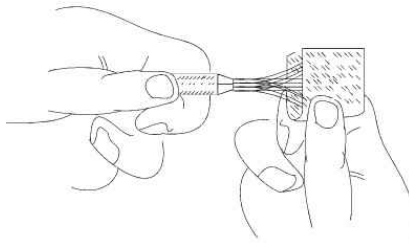
Khi thực hiện thao tác bóc lớp vỏ cách điện không nên cắt thẳng góc quanh lõi dây dẫn, vì làm như thế vết cắt trên dây dễ bị gãy khi có lực bên ngoài tác động. Nên dùng dao gọt nghiêng một góc 30^0 . Đối với dây có tiết diện nhỏ (dưới $2,5 \text{ mm}^2$) có thể dùng kim để tuốt dây.



Hình 2.1: Bóc lớp vỏ cách điện

- **Bước 2: Làm sạch và xếp dây**

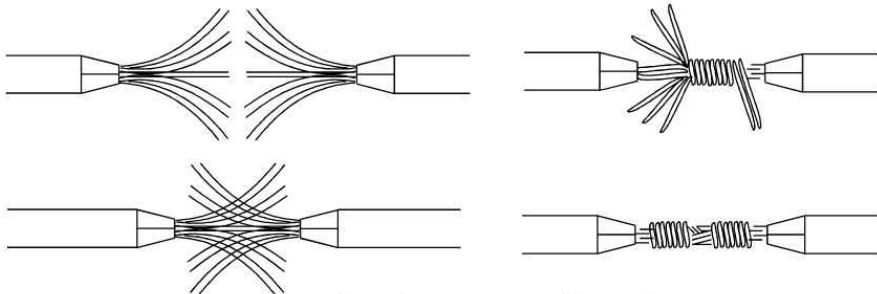
Dùng kim vạn năng để nới các sợi dây, làm sạch lõi dây bằng giấy ráp hay vải sợi cho đến khi thấy ánh kim.



Hình 2.2: Làm sạch lõi dây

- **Bước 3: Nối dây**

Tách các đầu dây ra và đặt các đầu dây đầu đầu nhau, xen kẽ nhau, sau đó lần lượt quấn chặt từng sợi của dây này vào thân dây kia và ngược lại cho đến khi nào các sợi đã được quấn hết thì dùng kim siết chặt. Kết quả ta được một khối hoàn toàn vững chắc và tiếp xúc tốt, đảm bảo tính dẫn điện tốt.



Hình 2.3: Nối thẳng hai dây dẫn nhiều lõi

1.2 Quy trình nối phân nhánh dây đơn lõi nhiều sợi

Phương pháp này được ứng dụng tại những nơi cần rẽ nhánh trên đường dây chính qui trình được thực hiện theo các bước như sau:

- **Bước 1: Cắt lớp vỏ bọc cách điện**

Khi thực hiện thao tác bóc lớp vỏ cách điện không nên cắt thẳng góc quanh sợi dây điện, vì làm như thế vết cắt trên dây dễ bị gãy khi có lực bên ngoài tác