

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

GIÁO TRÌNH

MÔĐUN: THỰC HÀNH MẠCH ĐIỆN CƠ BẢN
NGHỀ: VẬN HÀNH MÁY THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

Hà Nội – 2017

MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới và sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước, ở Việt Nam các máy thi công nền ngày một tăng đáng kể về số lượng do được nhập khẩu và sản xuất lắp ráp trong nước. Nghề Vận hành máy thi công nền đào tạo ra những lao động kỹ thuật nhằm đáp ứng được các vị trí việc làm hiện nay như sản xuất, lắp ráp hay bảo dưỡng sửa chữa các phương tiện giao thông đang được sử dụng trên thị trường, để người học sau khi tốt nghiệp có được năng lực thực hiện các nhiệm vụ cụ thể của nghề thì chương trình và giáo trình dạy nghề cần phải được điều chỉnh phù hợp với thực tiễn.

Chương trình khung quốc gia nghề Vận hành máy thi công nền đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các mô đun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các mô đun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Thực hành mạch điện cơ bản là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn !

Nhóm tham gia biên soạn

MỤC LỤC

TT	Nội dung	Trang
1	Phần I: Thao tác cơ bản	6
2	Bài 1: Nối dây dẫn điện	6
3	Bài 2: Sử dụng đồng hồ VOM – Am pe kế kẹp	16
4	Bài 3: Xác định cực tính các cuộn dây của máy biến áp một pha	26
5	Bài 4: Xác định cực tính động cơ 3 pha 6 đầu dây ra	33
6	Phần II: Một số mạch điện cơ bản	42
7	Bài 1: Các mạch điện chiếu sáng cơ bản	42
8	Bài 2: Mạch điện đèn huỳnh quang, Mạch đèn thủy ngân cao áp	45
9	Bài 3: Đấu dây động cơ một pha chạy tụ	50
10	Bài 4: Đấu dây động cơ 3 pha chạy điện 1 pha	53
11	Bài 5: Đấu dây động cơ 3 pha quay 2 chiều bằng cầu dao	57
12	Bài 6: Đấu mạch công tơ điện	59
13	Bài 7: Vận hành trạm biến áp	63

PHẦN I

THAO TÁC CƠ BẢN

Bài 1: Nối dây dẫn điện

1.1.Kiến thức liên quan:

1.1.1. Yêu cầu của một mối nối tốt.

Trong quá trình lắp đặt hệ thống điện chiếu sáng, luôn phải nối dây tại hộp nối rẽ, bảng phân phối điện, trên đ- ống dây tải hoặc trong máy móc dùng điện...Nếu một mối nối lỏng lẻo không tốt sẽ dễ xảy ra sự cố làm đứt mạch hoặc bị nóng lên có thể phát tia lửa là chập mạch gây hoả hoạn.

Một mối nối tốt phải đảm bảo:

- **Dẫn điện tốt:** có diện tích tiếp xúc lớn hơn tiết diện dây dẫn, vững chắc, không có chất bẩn hoặc rỉ tại mối nối, tốt nhất mối nối phải đ- ợc hàn thiếc lại.
- **An toàn điện:** đ- ợc cách điện tốt, không có cạnh sắc, có thể làm thùng lớp cách điện.
- **Có độ bền về cơ:** Chịu đ- ợc sức kéo, cắt, sự rung chuyển.

1.2. Cách tuốt lớp vỏ cách điện của dây dẫn.

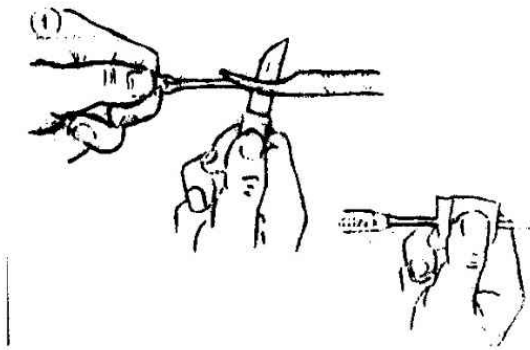
1.2.1.Dụng cụ tuốt vỏ: Dao gọt dây, kìm tuốt...

Yêu cầu của dao gọt là không đ- ợc sắc quá và không đ- ợc cùn quá.

1.2.2. Cách gọt:

Do yêu cầu trên ta không nên cắt thẳng góc quanh sợi dây điện để tách lớp vỏ cách điện, vì làm nh- thế dễ gây vết cắt trên dây để bị gãy, đứt khi có sức kéo hoặc rung chuyển.

Khi dùng dao nên gọt dây với một góc bằng 30^0 nh- cách gọt bút chì (Hình 3.1). Đối với dây có tiết diện nhỏ (d- ới $2,6\text{mm}^2$) có thể dùng kìm tuốt dây nhanh hơn và có kỹ thuật.



Hình 3.1. Cách tuốt lớp vỏ cách điện của dây dẫn

1.3. Nội dung luyện tập:

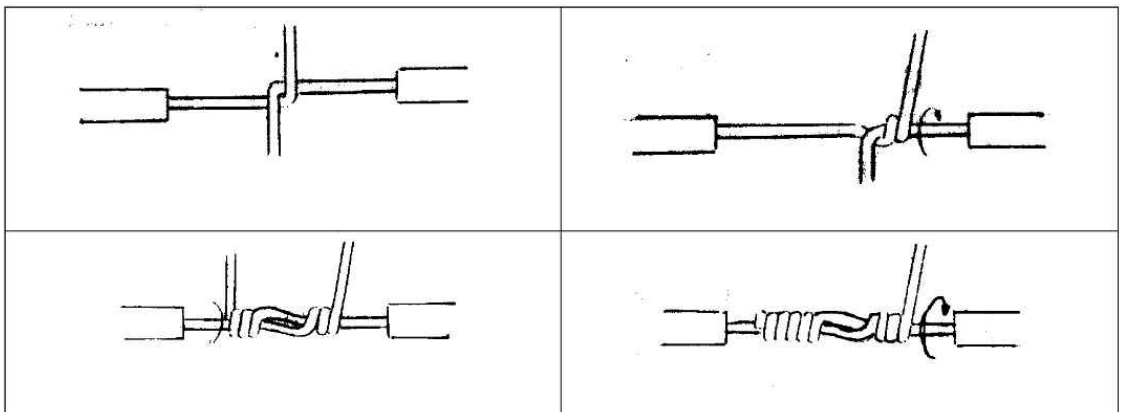
1.3.1. Nối dây một sợi.

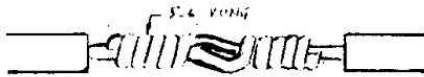
a. Nối thẳng: ứng dụng nối tiếp đ-ờng dây tải điện chính.

Tr-ờng hợp đ-ờng kính dây nhỏ hơn $\Phi 2,6\text{mm}$. Tr-ờng hợp này ứng dụng nối tiếp dây khi đi dây trên sứ cách điện hoặc ở những nơi rộng rãi ngoài trời. Đặc điểm cách nối này là chịu đ-ợc sức kéo, rung chuyển.

Khi nối, chập chéo hai đoạn dây phải nối, rồi xoắn dây vào nhau 2 - 3 vòng, kế đó tuần tự quấn đầu dây này vào thân dây kia khoảng 5 - 6 vòng rất chặt và đều (Hình 3.2).

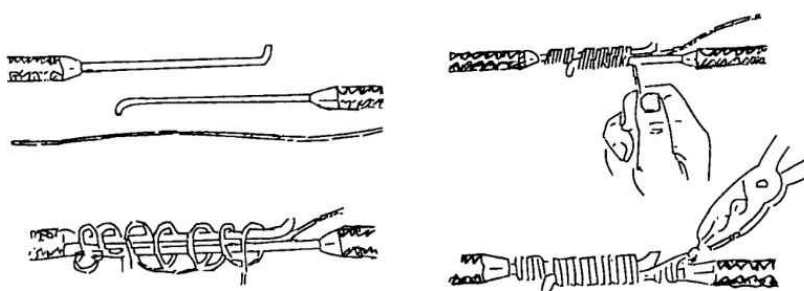
Mối nối phải đ-ợc quấn bằng cách điện lại cho an toàn nếu đi dây trong nhà.





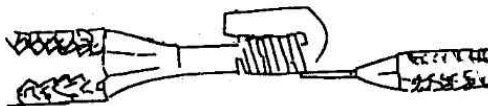
Hình 3.2. Các bước nối thẳng hai dây đơn có $\Phi < 2,6\text{mm}$

Tr-ờng hợp đ-ờng kính dây lớn hơn $\Phi 2,6\text{mm}$. Tr-ờng hợp này nếu đi dây trong nhà, mối nối chịu sức cắt, kéo ít. Muốn thực hiện mối nối phải dùng dây có tiết diện nhỏ để giữ chặt hai dây lại (Hình 3.3).



Hình 3.3. Các bước nối thẳng hai dây đơn có $\Phi > 2,6\text{mm}$

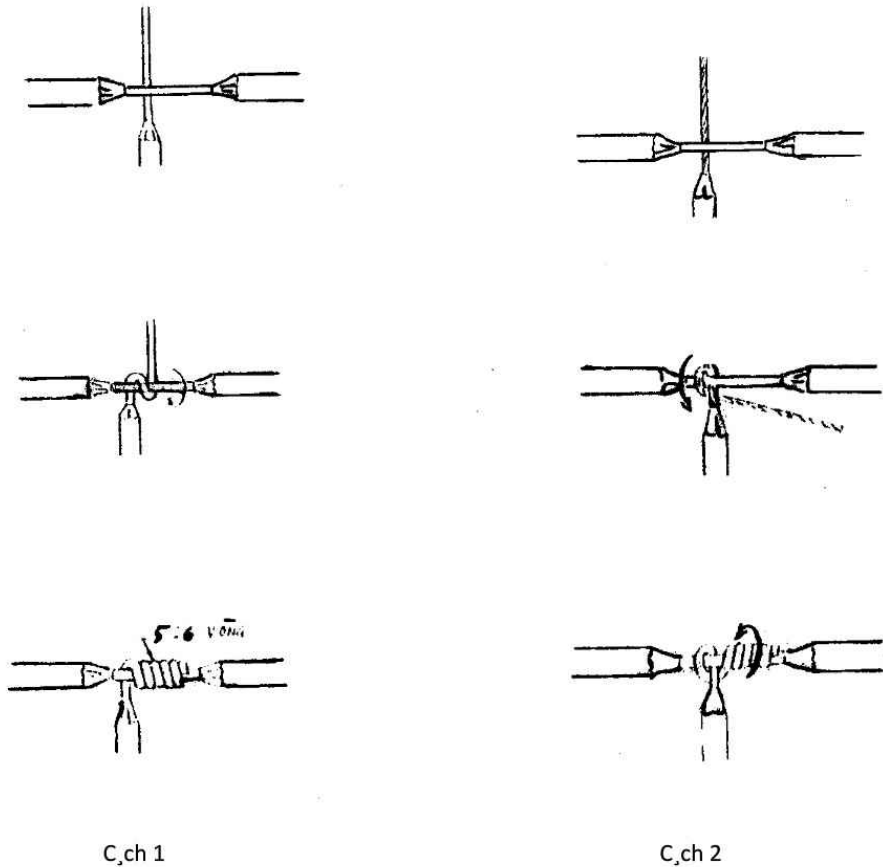
Tr-ờng hợp đ-ờng kính hai dây dẫn khác nhau: Tr-ờng hợp này dùng sợi dây nhỏ quấn chặt lên sợi dây to, rồi bẻ gấp dây to để kẹp chặt lại và đồng thời tránh cạnh sắc bén làm hỏng bằng cách điện (Hình 3.4).



Hình 3.4. Nối thẳng hai dây đơn có đ-ờng kính khác nhau

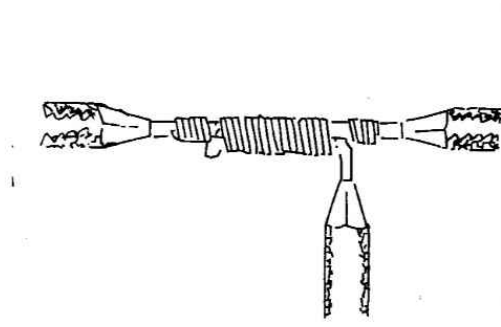
b.Nối rẽ nhánh: ứng dụng tại những nơi cần rẽ nhánh trên đ-ờng dây chính.

Trường hợp đường kính dây nhỏ hơn $\Phi 2,6\text{mm}$. Có hai cách nối rẽ, đối với cách thứ hai đạt được sự vững chắc chịu về cơ học hơn nh-ng mối nối to hơn (Hình 3.5).



Hình 3.5. Nối rẽ nhánh hai dây đơn có đường kính $\Phi < 2,6\text{mm}$

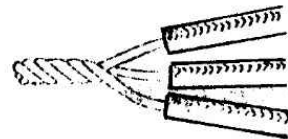
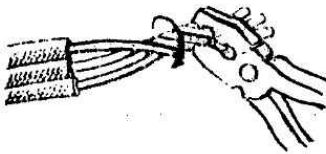
Trường hợp đường kính dây lớn hơn $\Phi 2,6\text{mm}$. Trong trường hợp này, vì dây có tiết diện to nên rất cứng, khó thực hiện nối dây nh- trên. Do đó ta phải dùng dây có tiết diện nhỏ quấn chặt hai dây dẫn lại (Hình 3.6).



Hình 3.6. Nối rẽ nhánh hai dây đơn có $\Phi > 2,6\text{mm}$

c.Nối xoắn dây: trong trường hợp này cần nối dây tại nơi chật hẹp như trong bảng phân phối điện, trong bảng công tắc, cầu chì, trong hộp nối ...là nơi không cần mối nối phải vững chắc về cơ lắ.

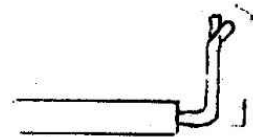
Khi muốn nối các dây lại ta chỉ cần gọt lớp vỏ cách điện rồi xoắn các đầu dây lại cho chắc, rồi bẻ gấp đầu mối nối để tránh các cạnh sắc có thể làm thủng lớp cách điện bằng dín. Cuối cùng quấn băng dính cách điện cho an toàn (Hình 3.7).



Hình 3.7. Nối xoắn dây

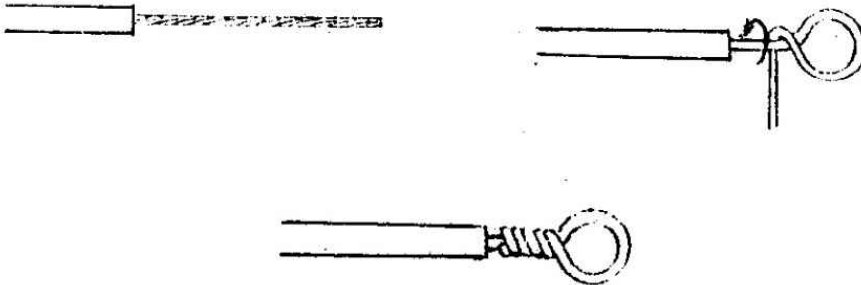
d.Khoen nối (nối bằng khuyên): khi cần nối các dây dẫn vào các đầu cọc thiết bị điện, nối vào công tắc, cầu chì...ta phải uốn khuyết dây dẫn. Chú ý, uốn khuyết phải được đặt đúng chiều nối, vì khi siết chặt các đai ốc, hoặc vít thì dây dẫn sẽ ôm chặt vào thân bulông (Hình 3.8).

Cách 1: với dây cứng





Cách 2: với dây mềm



Hình 3.8. Cách làm khuyên nối

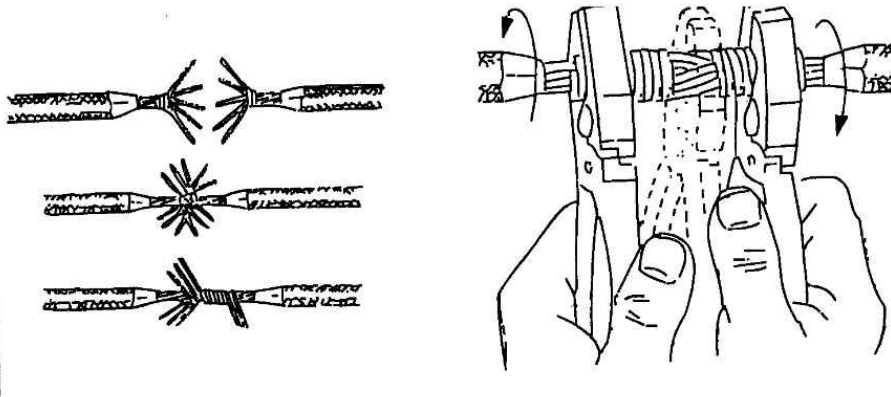
1.3.2. Nối dây cáp.

Do yêu cầu mối nối dẫn điện tốt và chịu lực căng kéo, nên khi nối dây cáp, ph-ong pháp nối không giống nh- các cách nối trên, vì dây cáp có nhiều sợi: 7 sợi, 9 sợi...

Sau đây là các ph-ong pháp nối cáp (7 sợi):

a.Nối thẳng:

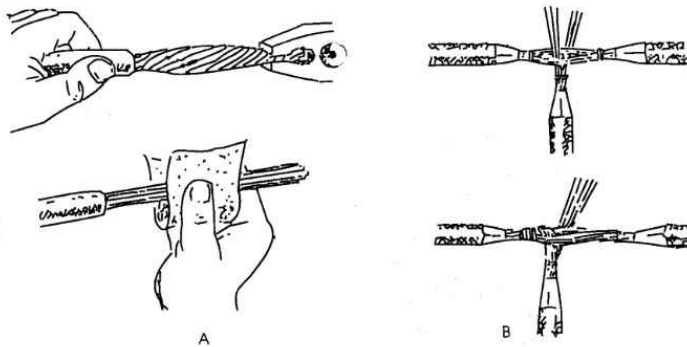
Tr-ớc hết hai đầu dây cáp định nối đ-ợc bóc lớp vỏ cách điện, xong tách cá sợi của dây cáp ra và cạo thật sạch. Tiếp đến, cắt bỏ sợi dây ở lõi một đoạn dài 10cm. Rồi chắp hai đầu cáp lại đan chéo vào nhau. Sau đó lần l-ợt quấn từng sợi của dây cáp này quấn chặt vào chung quanh dây cáp kia và ng-ợc lại, cho đến khi nào các sợi đã đ-ợc quấn hết. Cuối cùng ta đ-ợc một mối nối hoàn toàn vững chắc và dẫn điện tốt (Hình 3.9).



Hình 3.9. Các b-ớc nối cáp mạch thẳng

b.Nối rẽ nhánh:

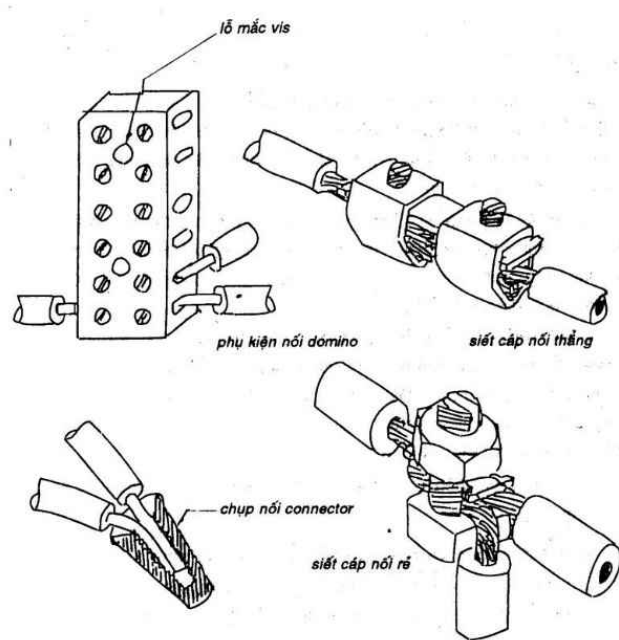
Sau khi gọt lớp vỏ cách điện chỗ định nối, tiếp đến, tách dây chính rồi cho dây rẽ nhánh vào giữa. Sau đó quấn các sợi của dây rẽ nhánh vào hai bên thân dây chính theo chiều ng-ợc nhau khoảng từ 3 đến 4 vòng (Hình 3.10.a). Ta cũng có thể thực hiện mối nối rẽ nhánh theo cách khác (Hình 3.10.b).



H×nh 3.10. C, c b-íc nòi c, p m'ch rẽ

c.Nối dây với phụ kiện nối:

Ngày nay do yêu cầu cải tiến kỹ thuật trong trang bị đ-ờng dây, tiết kiệm các thao tác nối dây trong những tr-ờng hợp không yêu cầu về lực căng, kéo tác dụng lên mối nối, ng-ời ta th-ờng nối dây với các phụ kiện nh- đôminô, conector, kẹp nối cáp...đ-ợc dùng nối dây cứng, mềm, kể cả dây cáp (Hình 3.11).



Hình 3.11. Các cách nối dây dùng phụ kiện nối

Bài 2:

Sử dụng động hồ VOM – Am pe kế kẹp

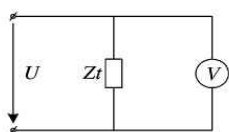
2.1.Kiến thức liên quan:

2.1.1.Ph- ơng pháp đo điện áp.

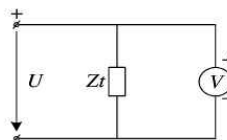
a.Dụng cụ đo: Vônmet (V), Đồng hồ vạn năng (V.O.M)...

b.Cách mắc:

Khi đo điện áp phải luôn luôn mắc dụng cụ đo song song với tải hoặc với nguồn (Hình 2.1). Nếu là nguồn một chiều thì khi mắc phải đảm bảo dấu cực tính (D- ơng của nguồn mắc vào cực d- ơng của dụng cụ đo, âm của nguồn mắc vào cực âm của dụng cụ đo - Hình 2.2).



Hình 2.1. Cách mắc dụng cụ đo khi đo điện áp



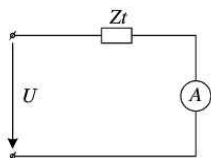
Hình 2.2. Cách mắc dụng cụ đo khi đo điện áp (nguồn một chiều).

2.1.2. Ph- ơng pháp đo dòng điện.

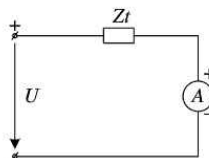
a.Dụng cụ đo: Ampemét (A), Đồng hồ vạn năng (V.O.M)...

b.Cách mắc:

Khi đo dòng điện phải luôn luôn mắc dụng cụ đo nối tiếp với tải (Hình 2.3). Nếu là nguồn một chiều thì khi mắc cũng phải đảm bảo dấu cực tính (D- ơng của nguồn mắc vào cực d- ơng của dụng cụ đo, âm của nguồn mắc vào cực âm của dụng cụ đo - Hình 2.4).



Hình 2.3. Cách mắc dụng cụ đo khi đo dòng điện



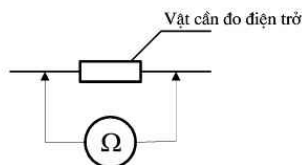
Hình 2.4. Cách mắc dụng cụ đo khi đo dòng điện (nguồn một chiều).

2.1.3.Ph- ơng pháp đo điện trở.

a.Dụng cụ đo: Ômmét (Ω), Mêgômét ($M \Omega$), Đồng hồ vạn năng (V.O.M)...

b.Cách mắc:

Khi đo điện trở phải luôn luôn mắc dụng cụ đo song song với vật cần đo điện trở (Hình 2.5).



Hình 2.5. Cách mắc Ôm-kế để đo điện trở

Chú ý: Tuyệt đối không đ-ợc đặt trực tiếp điện áp vào dụng cụ đo điện trở hoặc đo điện trở ở vật đang có dòng điện chạy trong vật.

2.1.4. Ph- ơng pháp chọn thang đo.

Khi đo bất kỳ một đại l- ợng điện nào, bằng dụng cụ đo chỉ có một thang đo hoặc bằng dụng cụ đo có nhiều thang đo đều phải đảm bảo điều kiện: **Giá trị cần đo phải nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn đo cho phép.**

Ví dụ:

- Một Vônmet chỉ có một giới hạn đo từ (0÷50)V thì chỉ đ-ợc đo những điện áp có giá trị từ 50V trở xuống.
- Một Ampemét có các thang đo với các giới hạn nh- sau: 0,6A; 1,2A; 3A; 6A. Nếu chọn thang đo là 1,2A thì chỉ đ-ợc đo những dòng điện có trị số nhỏ hơn hoặc bằng 1,2A.

Chú ý: Để cho phép đo đ-ợc chính xác thì ng- ời ta nên chọn dụng cụ đo hoặc thang đo sao cho khi đo kim chỉ thị quay đ-ợc một góc lớn nhất trong giới hạn cho phép.

Ví dụ:

- Cần một Ampemét để đo dòng điện có trị số là 15A thì chọn một Ampemét có giới hạn đo max là 20A, không nên chọn Ampemét có giới hạn đo max là 50A.
- Một Vônmet có các giá trị thang đo nh- sau: 10V; 50V; 250V; 1000V. Nếu cần đo điện áp 220V thì chọn thang đo 250V; không nên chọn thang 1000V.

2.1.5. Ph- ơng pháp đọc trị số.

Với những dụng cụ đo chỉ có một thang đo thì ta đọc thẳng trị số theo vạch chia hoặc áp dụng công thức (với cả các dụng cụ đo có nhiều thang đo):

Giá trị cần đo = Giá trị kim chỉ * Giá trị thang đo/Giới hạn đo max của vạch đo t- ơng ứng.

Ví dụ: Đo một điện áp xoay chiều bằng đồng hồ đo vạn năng: Chọn thang đo 250, kim chỉ giữa vạch, ta đọc:

- Nếu đọc theo vạch 250 → kim chỉ là 125:

$$\text{Giá trị cần đo} = 125 \cdot 250 / 250 = 125V$$

- Nếu đọc theo vạch 50 → kim chỉ là 25:

$$\text{Giá trị cần đo} = 25 \cdot 250 / 50 = 125V$$

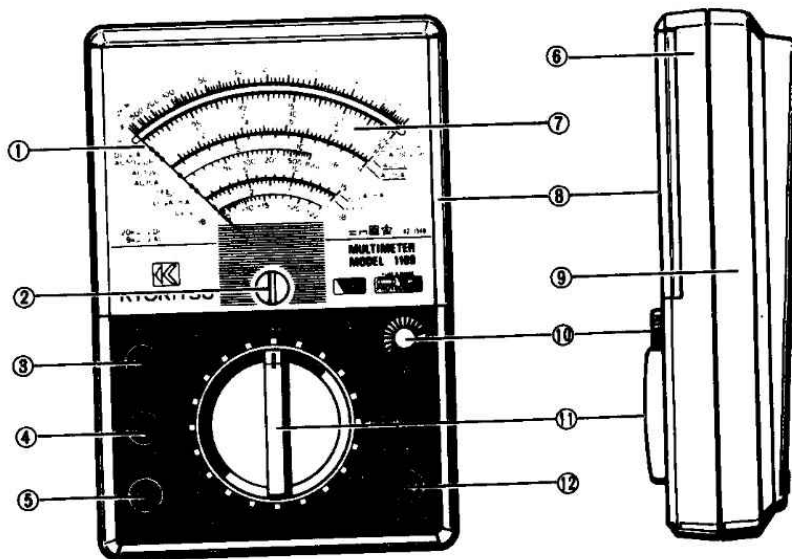
- Nếu đọc theo vạch 10 → kim chỉ là 5:

$$\text{Giá trị cần đo} = 5 \cdot 250 / 10 = 125V$$

2.2. Nội dung luyện tập:

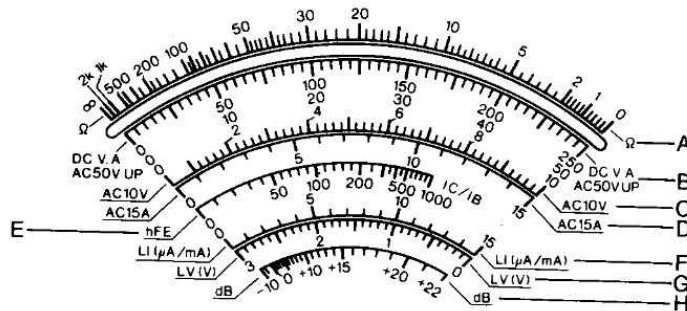
- Sử dụng Vônmet.
- Sử dụng Ampemét.
- Sử dụng Đồng hồ vạn năng.

2.2.1. Cấu tạo đồng hồ vạn năng.



Hình 2.6. Cấu tạo ngoài của đồng hồ vạn năng.

- | | | | |
|----|--------------------------------|-----|------------------------|
| 1- | Kim chỉ thị | 7- | Vạch chia tỉ lệ |
| 2- | Núm điều chỉnh "0" kim chỉ thị | 8- | Mặt chỉ thị |
| 3- | Đầu ra OUTPUT | 9- | Nắp sau |
| 4- | Đầu ra +(P) | 10- | Núm chỉnh "0" Ôm |
| 5- | Đầu ra - COM(N) | 11- | Công tắc chọn thang đo |
| 6- | Nắp mặt | 12- | Đầu ra AC 15A |



Hình 2.7. Cấu tạo phần chỉ thị của đồng hồ vạn năng.

2.2.2. Các chú ý khi sử dụng đồng hồ vạn năng.

Một số chú ý khi sử dụng đồng hồ vạn năng:

- Không bao giờ đ-ợc mở nắp sau của dụng cụ đo khi đang thực hiện đo.
- Không đ-ợc sử dụng dụng cụ đo để đo điện áp > 250V.
- Đầu ra 15A AC nối với đầu ra - COM có nội trở rất thấp. Nó không có cầu chì bảo vệ. Do đó, phải hết sức cẩn thận, không đ-ợc nối hai đầu ra đó với nguồn điện áp – Không bao giờ sử dụng đầu ra AC 15A trừ khi đo dòng điện xoay chiều.
- Tr-ớc khi sử dụng dụng cụ đo cần phải kiểm tra công tắc chọn thang đo sao cho đúng vị trí cần đo.
- Không đ-ợc đặt điện áp vào hai đầu que đo khi công tắc chọn thang đo đang đặt ở vùng đo dòng điện và điện trở. Nếu sai có thể làm cháy cầu chì hoặc mạch đo.
- Khi thôi đo thì phải luôn đặt công tắc chọn thang đo ở vị trí OFF.

2.2.3. Cách sử dụng đồng hồ đo vạn năng.

Cách sử dụng đồng hồ vạn năng thể hiện ở bảng d-ới:

Chức năng	Các thang đo	Vạch tỉ lệ	Cách đọc trên vạch tỉ lệ	Đầu vào - Đầu ra
Đo điện áp DC (gồm 7)	0,1V	B10	x0,01	+ & -COM
	0,5	B50	x0,01	
	2,5V	B250	x0,01	

thang đo)	10V	B10	x1	
	50V	B50	x1	
	250V	B250	x1	
	1000V	B10	x100	
Đo điện áp AC (gồm 4 thang đo)	10V	C10	x1	+ & -COM
	50V	B50	x1	
	250V	B250	x1	
	1000V	B10	x100	
Đo dòng điện DC (gồm 4 thang đo)	50 μ A	B50	x1	+ & -COM
	2,5mA	B250	x0,01	
	25mA	B250	x0,1	
	250mA	B250	x1	
Đo dòng điện AC (1 thang đo)	15A	D15	x1	AC15A -COM
Đo điện trở (gồm 4 thang đo)	x1 Ω	A0-2k	x1	+ & -COM
	x10 Ω	A0-2k	x10	
	x1k Ω	A0-2k	x1k	
	x10k Ω	A0-2k	x1k	

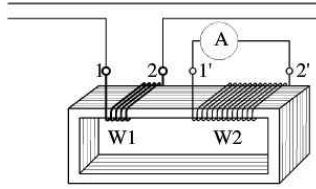
2.3. Sử dụng Ampe kẹp.

2.3.1. Khi đo dòng điện lớn.

Khi cần đo những dòng điện lớn bằng dụng cụ đo thông thường và nhất là khi cần tách dụng cụ đo ra khỏi điện áp cao trong các mạch xoay chiều, để đảm bảo an toàn cho người sử dụng và máy đo, người ta dùng một cơ cấu khác, gọi là *máy biến áp đo dòng*. Máy biến áp đo dòng có hai loại: biến dòng điện và biến điện áp. Dùng máy biến áp đo dòng nói chung là mở rộng đo lường thang đo.

ở đây ta chỉ xem máy biến dòng đo dòng hay còn gọi là máy biến dòng điện. Nó gồm có một lõi sắt từ trên đó có hai cuộn dây: cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp. Cuộn sơ cấp

w_1 có số vòng dây ít, được mắc nối tiếp với mạch để dòng điện cần đo đi qua, còn cuộn dây thứ cấp w_2 sẽ được tiêu chuẩn hoá là 1A hoặc 5A, có số vòng dây nhiều hơn và được nối với dụng cụ đo như ampe-mét hoặc cuộn dây dòng điện của oát-mét, công tơ-mét (hình 2.8).



Hình 2.8. Sơ đồ đo dòng điện lớn bằng biến áp đo dòng.

Cuộn sơ cấp thường được quấn dây tiết diện lớn và có dòng điện xoay chiều I_1 , chính là dòng điện của đại lượng cần đo đi qua. Theo định luật cảm ứng điện từ của Faraday thì ở cuộn dây thứ cấp (thường nhiều vòng và có tiết diện dây nhỏ), sẽ có dòng điện cảm ứng I_2 , ta có mối quan hệ sau:

$$I_1/I_2 = w_1/w_2 = k, \text{ do đó } I_1 = kI_2$$

k là tỉ số biến đổi của máy biến dòng điện. Khi thiết kế người ta tính sẵn k và nh vậy khi đo được I_2 ampe-mét thì dễ dàng biết dòng điện cần đo I_1 là bao nhiêu. Thường thì khi tính toán chế tạo cuộn sơ cấp đo được dòng điện lớn nhất là bao nhiêu người ta gọi đó là dòng điện định mức. Ví dụ là I_{1dm} chẳng hạn, ứng với dòng điện I_{1dm} thì ở bên thứ cấp sẽ có dòng điện I_{2dm} . Tỉ số I_{1dm}/I_{2dm} chính là tỉ số k ghi trên mỗi máy (chẳng hạn như $k = 1000/5$).

Trên thực tế có thể ta còn gặp loại máy biến dòng có hai cuộn dây thứ cấp; trong trường hợp này một cuộn nối vào mạch đo còn một cuộn nối vào dụng cụ bảo vệ đo dòng.

Để đảm bảo an toàn cho người sử dụng, cuộn thứ cấp của máy biến dòng nhất thiết phải được nối vào vỏ máy và từ vỏ nối với đất. Khi cuộn sơ cấp của máy đã được nối vào mạch điện áp cao thì không được chạm vào máy, vì các cực phía thứ cấp bố trí rất gần các cực bên sơ cấp nên rất dễ gây phóng điện nguy hiểm. Nếu cần làm bất cứ việc gì trên máy thì nhất thiết phải ngắt mạch phía sơ cấp.

Cuộn dây sơ cấp của máy biến dòng khi nối vào mạch chính rồi thì cuộn thứ cấp cũng phải nối vào mạch đo hoặc phải ngắn mạch chứ không để hở mạch. Bởi vì trong máy biến dòng điện, từ thông tổng sinh ra trong bởi các dòng điện của các cuộn dây là gần bằng không. Nếu cuộn thứ cấp không nối với dụng cụ đo hoặc không ngắn mạch, thì từ thông sinh ra bởi dòng điện này sẽ không có, trong lõi thép chỉ còn từ thông sinh ra bởi dòng điện ở cuộn sơ cấp, tỉ lệ với dòng điện rất lớn này, từ thông cũng rất lớn

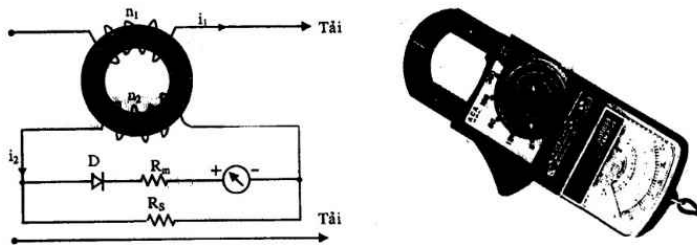
làm cho lõi thép bị nóng. Đồng thời d-ới tác dụng của từ thông này, bên cuộn thứ cấp để hở mạch sẽ có một điện áp giáng rất cao, dễ gây ra nguy hiểm cho ng-ời sử dụng.

Hiện nay ng-ời ta sản xuất nhiều loại máy biến dòng điện mà hình dáng và kích thước ngày càng đẹp và phụ thuộc vào cách sử dụng, mức điện áp và công suất của máy biến dòng.

Có loại máy biến dòng hạ áp giống nh- những biến áp công suất nhỏ thông thường. Cuộn dây sơ cấp rất ít vòng và thường làm bằng dây đồng có tiết diện hình chữ nhật. Ng-ọc lại những loại dùng ở nhà máy điện, trạm biến thế, những nơi có điện áp cao, dòng điện lớn, ng-ời ta dùng loại lõi thép lớn, cách điện rất dày, có thể dùng cách điện bằng sứ.

2.3.2. Ampe kẹp.

Trong các xí nghiệp, công tr-ờng, nhà máy ng-ời ta thường dùng loại ampe-mét kim hay còn gọi là kim đo dòng điện nh- ở hình 2.9.



Hình 2.9. Sơ đồ nguyên lý mạch từ và cấu tạo ngoài của Ampe-kìm.

Đây là một loại máy biến dòng có lắp sẵn một ampe-mét vào cuộn thứ cấp. Mạch từ ở đây có thể mở ra nhờ hai gọng kim. Khi cần đo dòng điện của đ-ờng dây nào, chỉ việc cho dây đó vào giữa kim và khép chặt lại (chú ý là dây dẫn phải đặt sao cho vuông góc với mạch từ). Dây dẫn của mạng điện cần đo sẽ đóng vai trò nh- cuộn sơ cấp. Nh- vậy ta thấy ampe-kìm dùng để đo dòng điện lớn mà không cần phải đấu trực tiếp dụng cụ đo vào mạch điện.

Đôi khi để cho tiện lợi ng-ời ta chế tạo ampe-kìm nh- một đồng hồ vạn năng.

2.4. Sử dụng Megôm-mét.

2.4.1. Cấu tạo và cách sử dụng Megôm-mét.

Megôm-mét dùng để đo điện trở lớn.

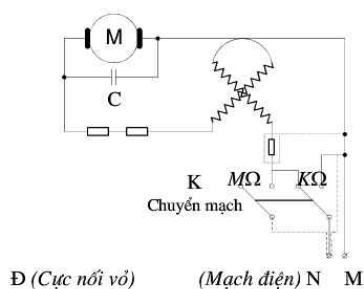
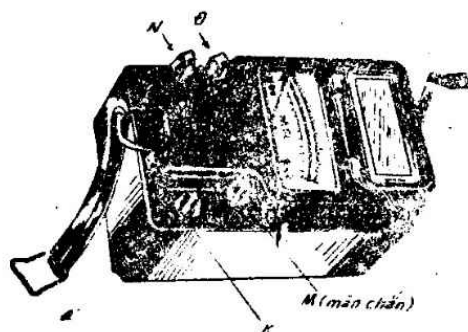
Là một loại Ôm-mét mà số chỉ không phụ thuộc điện áp nguồn. Loại này dựa trên cơ sở cơ cấu đo kiểu tỉ số kế từ điện nh- hình 2.10 (hay còn gọi là logo-kế). Nó khác cơ cấu đo từ điện th-ờng ở chỗ trục phần động có hai khung dây đ-ọc dẫn bằng dây mềm ra ngoài, không có lò xo phản kháng. Khe hở giữa má cực và trụ thép đ-ọc chế tạo không đều nhằm tạo ra một từ tr-ờng không đều trong khe hở. Hai cuộn dây giao nhau 90° và nối cứng với nhau. Một cuộn nối với điện trở phụ r_p đã biết, còn cuộn kia nối với điện trở cần đo r_x . Nguồn điện ở đây là một máy phát một chiều kích từ bằng nam châm vĩnh cửu mà ta còn gọi là manhê-tô. Nh- vậy khi đo ta quay manhê-tô với một tốc độ đều, máy phát sẽ cung cấp dòng điện vào cả hai cuộn dây I_1 và I_2 tạo nên hai mômen ng-ợc chiều nhau, làm cho phần động quay theo hiệu số hai mômen đó. Vì từ tr-ờng trong khe hở là không đều nên khi phần động quay thì hai mômen sẽ thay đổi trị số. Nếu chúng bằng nhau thì phần động sẽ cân bằng và lúc đó ta đ-ọc góc α của kim quay: $\alpha = f(I_1/I_2)$ và I_1/I_2 lại bằng R_1/R_2 . ở đây R_2 là r_p , còn R_1 là r_x cần đo, nên: $r_x = f(\alpha)$.

Nh- vậy biết góc quay α ta biết đ-ọc đ-ại l-ợng cần đo r_x và rõ ràng số chỉ của Ôm-mét không phụ thuộc vào điện áp nguồn. Tỉ số kế không có lò xo phản kháng nên khi không đo kim của Ôm-mét không ở vị trí xác định.

Dùng máy phát quay tay này có thể tạo ra nguồn điện áp tới 1000 vôn, trong khi loại Ôm-mét dùng pin thì nguồn tối đa cũng chỉ đ-ọc 20 vôn.

Hình 2.10. Nguyên lý cấu tạo của tỉ số kế từ điện.

Dựa vào nguyên tắc này ng-ời ta làm ra các mêgôm-mét nh- hình 2.11.



Hình 2.11. Mêgôm-mét

a) Hình dáng mặt ngoài; b) Sơ đồ nguyên lý.

Khi sử dụng, để tạo ra nguồn điện ng-ời ta quay đều tay máy phát điện với tốc độ từ 80 đến 120 vòng trong một phút.

Gọi là mêgôm-mét vì nó chuyên dùng để đo các điện trở lớn mà Ôm-mét không đo đ-ợc. Trên thang chia độ ng-ời ta khắc theo mêgaôm (gọi tắt là mêgôm), do đó đồng hồ đó gọi là mêgôm-mét. Do sự ràng buộc giữa hai cuộn dây ở phần động và phần tĩnh bị hạn chế, nên để mở rộng thang đo, ng-ời ta đổi góc giữa hai cuộn dây hoặc thay đổi mật độ từ thông qua lõi bằng cách dùng lõi sắt hình trụ có rãnh dọc hay hình quả đào nh- hình 2.12.