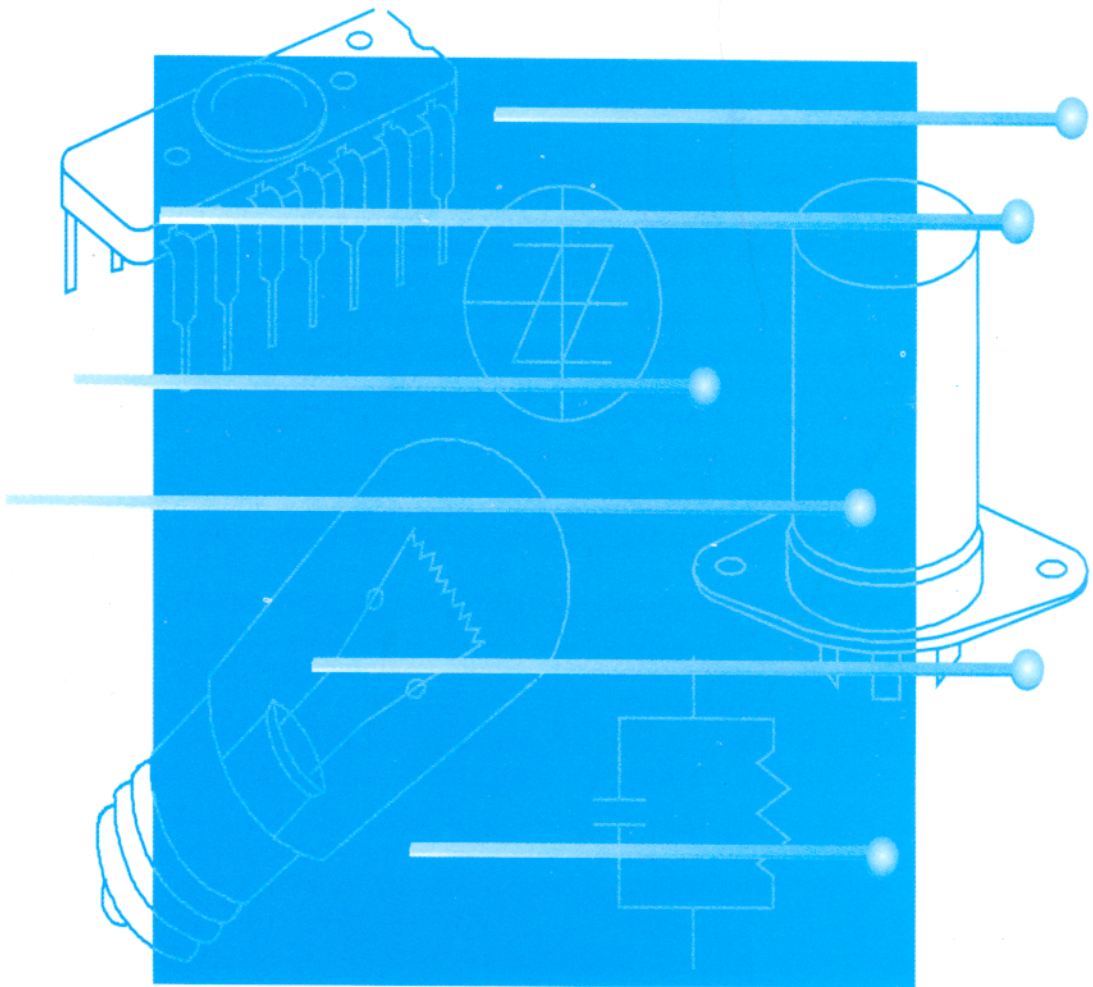


JICA-HIC, DỰ ÁN TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG ĐÀO TẠO CÔNG NHÂN KỸ THUẬT
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

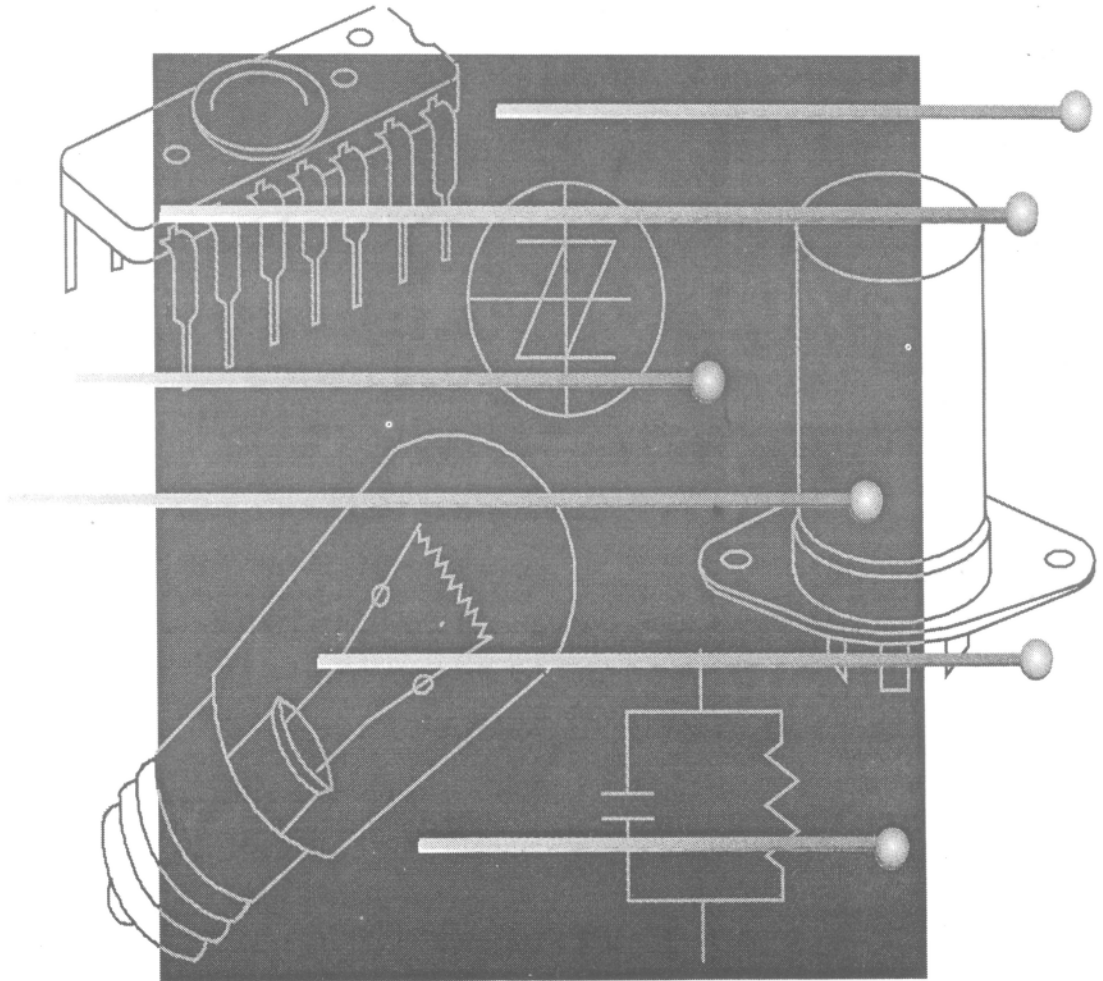
BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

BẢO DƯỠNG PHẦN ĐIỆN MÁY CÔNG CỤ



Hà nội, tháng 6 - 2002

BẢO DƯỠNG PHẦN ĐIỆN MÁY CÔNG CỤ



LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học và công nghệ ngày càng phát triển trên thế giới. Chúng ta cần cung cấp khoa học công nghệ cho công nhân trẻ, những người mong muốn được học tập và nghiên cứu để tiếp tục sự nghiệp phát triển nền công nghiệp Việt Nam.

Để đáp ứng nhu cầu trên, Dự án **“Tăng cường Khả năng Đào tạo Công nhân kỹ thuật tại Trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội”** đã được thành lập và bắt đầu hoạt động từ ngày 1 tháng 4 năm 2000 theo thoả thuận hợp tác kỹ thuật giữa hai chính phủ Việt Nam và Nhật Bản. Đây là dự án hợp tác kỹ thuật về dạy nghề trên 3 lĩnh vực: Gia công kim loại tấm, điều khiển điện và gia công cơ khí.

Cuốn giáo trình **“BẢO DƯỠNG PHẦN ĐIỆN MÁY CÔNG CỤ”** đưa ra các kiến thức cơ bản về bảo dưỡng phần điện máy công cụ dùng làm tài liệu tham khảo trong quá trình giảng dạy cho các trường dạy nghề, các kỹ thuật viên, công nhân trong các tổ sửa chữa ở các nhà máy... Cuốn giáo trình này được hoàn thành do tập thể (đối tác phía Việt Nam) giáo viên Ban điều khiển điện và được sự giúp đỡ của ngài Yoshimasa KOSAKA chuyên gia Nhật Bản.

Chúng tôi hy vọng cuốn giáo trình này sẽ được sử dụng hữu ích trong việc phát triển khả năng nghề của học viên tại môi trường làm việc công nghiệp đích thực.

Mặc dù các tác giả đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn, song cuốn sách này vẫn còn có những sai sót, xin hoan nghênh mọi sự góp ý của bạn đọc. Các ý kiến đóng góp xin gửi về Ban điều khiển điện dự án JICA - HIC, Trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội

Tháng 6 năm 2002

Dự án JICA-HIC

BAN ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

MỤC LỤC

Chương 1 Bảo dưỡng máy	1
1.1. Giới thiệu	1
1.2. Những thuật ngữ chính về bảo dưỡng	3
1.2.1. Sự cố máy.....	3
1.2.2. Bảo dưỡng	4
1.2.3. Bảo dưỡng sản xuất.....	4
1.2.4. Bảo dưỡng phòng ngừa	4
1.2.5. Bảo dưỡng hỏng hóc	4
1.2.6. Bảo dưỡng cải tiến	5
1.2.7. Phòng ngừa bảo dưỡng:	6
1.3. Lập kế hoạch bảo dưỡng	6
1.4. Vật liệu bo dưỡng.....	6
1.5. Thiết bị cần thiết cho việc bo dưỡng.....	7
Chương 2 Những khái niệm c bản về nguồn điện	9
2.1. Các dạng nguồn điện.....	9
2.1.1. Dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều	9
2.1.2. Điện áp, dòng điện, điện trở	10
2.1.3. Cách mắc các điện trở.....	12
2.1.4. Mối quan hệ giữa công suất, điện áp và dòng điện	12
2.1.5. Dòng điện cho phép của dây dẫn.....	14
2.2. Điện giật và sự an toàn.....	19
2.2.1. Điện giật.....	19
2.2.2. Điện trở của cơ thể.....	20
2.2.3. Mức độ nguy hiểm của điện giật	21
2.2.4. Các điểm cần chú ý về an toàn điện	22
2.3. Sử dụng đồng hồ kiểm tra (thiết bị phân tích mạch).....	25
2.3.1. Chuẩn bị đo.....	25
2.3.2. Đo điện trở và tính liên tục	25
2.3.3. Đo điện áp một chiều (DCV) và điện áp xoay chiều (ACV).....	26
2.3.4. Đo dòng một chiều (DCmA)	27
Chương 3 Kẹp dây và đi dây.....	29
3.1. Kẹp dây	29
3.1.1. Các loại đầu cốt dùng cho các đầu dây dẫn bằng đồng	29
3.1.2. Thiết kế các sản phẩm đầu cốt.....	30

3.1.3. Chỉ dẫn đối với các đầu cốt.....	31
3.1.4. Những chú ý chung.....	31
3.1.5. Kẹp các đầu cốt không cách điện dùng cho dây dẫn bằng đồng...32	
3.1.6. Cắt dây và tuốt dây	32
3.1.7. Kẹp các đầu cốt cách điện dùng cho dây dẫn bằng đồng.....	35
3.2. Đi dây.....	36
3.2.1. An toàn trong khi đi dây	36
3.2.2. Kiểm tra mạch điện.....	38
3.2.3. Xiết ốc vít.....	38
3.2.4. Lực vặn vít.....	38
Chương 4 Điều khiển tuần tự.....	40
4.1. Tổng quan về điều khiển.....	40
4.1.1. Các loại điều khiển	40
4.1.2. Thiết bị điều khiển tuần tự.....	40
4.1.3. So sánh giữa điều khiển có tiếp điểm và không có tiếp điểm.....	41
4.2. Đối tượng của công tác	42
4.2.1. Phân loại	42
4.2.2. Phân loại theo hoạt động của tiếp điểm	43
4.2.3. Các loại công tác.....	43
4.3. Kiến thức cơ bản cho nối dây và kiểm tra.....	46
4.3.1. Mạch đi dây của công tác và tải	46
4.3.2. Kiểm tra sau khi đi dây.....	47
4.4. Công tác cảm biến.....	50
4.4.1. Công tác cảm biến loại tiếp điểm	50
4.4.2. Công tác cảm biến loại không tiếp điểm	51
4.4.3. Các sự cố trong công tác cảm biến	51
4.5. Tín hiệu	51
4.5.1. Đèn tín hiệu	51
4.5.2. Chuông và còi	52
4.6. Sơ đồ nguyên lý.....	52
4.6.1. Sơ đồ nguyên lý là gì?.....	52
4.6.2. Cách đọc sơ đồ nguyên lý.....	52
4.6.3. Viết tắt ký hiệu vào sổ	54
4.7. Biểu đồ thời gian (thực hành 1).....	56
4.8. Mạch AND (thực hành 2)	57
4.8.1. Sơ đồ nguyên lý mạch AND	57

4.8.2. Sơ đồ đi dây mạch AND	58
4.8.3. Kiểm tra mạch AND sau khi đi dây	59
4.9. Mạch OR (thực hành 3)	61
4.9.1. Sơ đồ nguyên lý mạch OR	61
4.9.2. Sơ đồ đi dây mạch OR	62
4.9.3. Kiểm tra mạch OR sau khi đi dây	63
4.9.4. Mạch AND với tiếp điểm "b"	64
4.10. Các role điện từ	65
4.10.1. Phân loại	65
4.10.2. Ký hiệu cuộn dây điện từ	68
4.11. Số ở đầu ra của thiết bị	68
4.12. Dấu hiệu của dây dẫn chính	69
4.12.1. Phân bổ các dấu hiệu dân dẫn chính bằng phương pháp đánh số lô	69
4.12.2. Phân bổ các dấu hiệu dân dẫn chính bằng phương pháp đánh số lô (mỗi dây có số khác nhau)	70
4.12.3. Các dấu hiệu dây dẫn chính với các số thứ tự	71
4.13. Mạch ON-OFF và mạch NOT dùng role điện từ	72
4.13.2. Sơ đồ đi dây	73
4.13.3. Kiểm tra bằng đồng hồ	74
4.14. Mạch duy trì và tự cắt điện (thực hành 6)	75
4.14.1. Mạch tự duy trì	75
4.14.2. Mạch tự duy trì cắt điện	77
4.14.3. Kiểm tra sau khi đi dây	77
4.14.4. Kiểm tra hoạt động qua biểu đồ thời gian	79
4.15. Mạch tự duy trì (mạch nhớ)	79
4.15.1. Mạch phục hồi của mạch tự duy trì	80
4.16. Các mạch khóa gài (thực hành 7)	82
4.16.1. Biểu đồ thời gian	82
4.16.2. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ đi dây của mạch khóa gài	83
4.16.3. Kiểm tra sau khi đi dây	84
4.16.4. Kiểm tra hoạt động khi cung cấp nguồn	84
4.16.5. Kiểm tra điện áp trọng khi hoạt động bình thường	85
4.17. An toàn khi thiết lập mạch điện	89
4.17.1. An toàn khi điều chỉnh các tiếp điểm của công tắc và role	89
4.17.2. Tính phân cực cầu mạch điều khiển	89

4.18. Role bán dẫn	90
4.18.1. Ưu điểm	90
4.18.2. Nhược điểm.....	90
4.19. Role thời gian TLR	91
4.19.1. Phân loại	91
4.19.2. Hoạt động.....	92
4.19.3. Phương pháp nối	93
4.20. Role thời gian (thực hành 8)	94
Chương 5 Nội dung cơ bản về mạch tuần tự	96
5.1. Đối tượng điều khiển	96
5.1.1. Loại	96
5.1.2. Ký hiệu.....	96
5.2. Attômat (Molded Case Cicuit Breaker - MCCB).....	96
5.3. Cầu chì (F)	97
5.3.1. tiêu chuẩn lựa chọn của cầu chì.....	97
5.4. Các công tắc điện từ (MS).....	98
5.4.1. Các công tắc điện từ (MS)	98
5.4.2. Cấu trúc của công tắc tơ điện từ	99
5.4.3. Role nhiệt (THR)	99
Chương 6 đi dây tổng thể	102
6.1. An toàn khi đi dây các mạch bao gồm cả mạch động lực	102
6.2. Mạch khởi động động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha.....	103
6.3. Mạch khởi động động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha quay 2 chiều (thực hành 10).....	104
6.4. Mạch hỗn hợp 100V và 200V điều khiển động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha	105
Chương 7 Bảo dưỡng và kiểm tra.....	106
7.1. Kiểm tra	106
7.1.1. Các mục kiểm tra	106
7.1.2. Nguyên nhân và các biện pháp khắc phục (bảng 7-1).....	107
7.1.3. Bảo dưỡng và kiểm tra các role kiểu đẩy	109
7.1.4. Nguyên nhân hỏng tiếp điểm.....	111
7.2. Lỗi hoạt động	112
7.3. Điều chỉnh sơ đồ (thực hành 11).....	114

KIẾN THỨC CƠ BẢN BẢO DƯỠNG MÁY (BẢO DƯỠNG PHẦN ĐIỆN)

CHƯƠNG 1

BẢO DƯỠNG MÁY

1.1. GIỚI THIỆU

Những năm gần đây, quy mô về máy móc và thiết bị cho một người công nhân trong nhà máy phải vận hành đang ngày càng gia tăng. Với tình hình này, họ phải tự đánh giá về những thái độ thiếu ý thức trách nhiệm của mình đang tồn tại như : “Hồng hóc của máy móc thì không thể tránh khỏi”, “Máy của tôi tự nhiên bị hỏng”, hay là “Tôi chỉ là người sử dụng, còn hỏng hóc đã có thợ sửa máy rồi”. Nhằm thay đổi quan điểm lệch lạc đó việc trau dồi ý thức trách nhiệm để người công nhân tự nhận thấy rằng: “Máy của tôi là trách nhiệm của tôi” là rất cần thiết. Dựa trên quan điểm này, đòi hỏi người công nhân phải:

- Có khả năng kiểm tra các máy móc và thiết bị mà họ đảm nhiệm
- Có khả năng xử lý những sự cố nhỏ như thay thế các phụ tùng mà không cần trợ giúp
- Có khả năng đưa ra những thông tin chính xác cho các thợ bảo dưỡng khi có những hỏng hóc mà không tự giải quyết được.

Các máy móc và thiết bị không phải tự nhiên hỏng hóc. Thường có những dấu hiệu báo trước. Người sử dụng máy móc và thiết bị cần lưu ý đến những dấu hiệu đó.

Dưới đây là cuộc hội thoại giữa phòng sản xuất và phòng bảo dưỡng khi có sự cố của máy móc.

Phòng sản xuất A: “ Cái máy này lại hỏng rồi. Gọi thợ bảo dưỡng đến!”

(Sự cố này xảy ra thường xuyên khi thay dầu vào hộp số)

Bảo dưỡng máy: “Việc này thợ điện bảo dưỡng sẽ xử lý vì động cơ không chuyển động”

Bảo dưỡng phần điện : “Role nhiệt đang hoạt động. Bạn có làm gì để động cơ quá tải không?”

Phòng sản xuất A: “Tôi nghĩ tôi không làm gì đặc biệt cả”

Bảo dưỡng phần điện : “Tôi chỉ kiểm tra động cơ vì thấy nói nó hay hỏng. Nhưng tôi nghĩ động cơ không có sự cố gì bởi vì nó chạy rất êm. Cho nên hãy gọi thợ bảo dưỡng máy kiểm tra lại lần nữa xem sao”

Bảo dưỡng máy: “Tôi nhận thấy không có sự cố về phần cơ và cả động cơ cũng không phải bị quá tải. Anh đang làm gì khi sự cố đầu tiên xảy ra?”

Cuộc bàn luận này chứa đựng nhiều vấn đề.

- Tôi không hiểu gì về điện bởi vì tôi chỉ là thợ bảo dưỡng máy
- Phòng sản xuất thông báo cho phòng bảo dưỡng hỏng hóc nhưng không đưa ra chi tiết cụ thể của sự việc tại giai đoạn đầu khi sự cố xảy ra lần đầu tiên.

Nếu phòng sản xuất có những kiến thức mở rộng về lĩnh vực này thì họ đã có thể tự giải quyết những vấn đề đó, hiệu quả sản xuất sẽ được tăng cường. Những kiến thức và tay nghề của họ trở nên rất hữu ích khi người thợ bảo dưỡng nghỉ việc.

Cuốn sách này bao gồm từ kiến thức cơ bản ABC đến kiến thức kỹ thuật về điện mà rất cần thiết cho những người chịu trách nhiệm về thiết kế và chế tạo, đặc biệt chú ý đến những vấn đề cơ bản của hệ thống điện trong các điều kiện sản xuất. Chúng tôi hy vọng bạn đọc sẽ tìm thấy nhiều điều bổ ích trong cuốn sách này.

Mục đích của chương trình nhằm giúp các thợ vận hành có thể học hỏi cách sử dụng bộ kiểm tra, cách tạo ra những phương thức kiểm tra đơn giản, và đạt được những kỹ năng sửa chữa máy móc, thiết bị khi có những sự cố nhỏ xảy ra bất ngờ. Ví dụ, ở chương 4, một role kiểu pittông với que thử 100V được sử dụng đặc biệt thay cho role 24V AC mà có thể là tốt hơn khi sử dụng từ điểm an toàn tới phạm vi không an toàn (bị điện giật). Loại role này dễ dàng tạo ra điều kiện hoạt động khi đẩy que thử bằng tay. Do đó, việc tiến hành các phép đo trong các điều kiện đó cho phép người vận hành hiểu rõ điều kiện của từng mạch điện.

Các tuyến điều khiển trong mạch điều khiển được chỉ ra là L_1 và L_2 . Đây là một con số tùy ý tương tự như đồ thị tuần tự của động cơ cảm ứng 3 pha ở chương 6. Trong thực hành mạch điều khiển, điện áp 100V AC sẽ được sử dụng để hiểu được các điều kiện hoạt động của role bởi vì thực chất điện áp 200V AC được sử dụng trong các nhà máy là nguy hiểm với những người mới bắt đầu vận hành máy. Do đó, các điều phòng ngừa an toàn nên được tuân thủ khi điện áp 200V AC được sử dụng trong thực tiễn.

Nếu thời gian cho phép, bài thực hành về mạch điều khiển bao gồm role 24V AC hoạt động với mạch điện chính 200V AC cần được giới thiệu cho học viên để họ hiểu mạch điện một cách dễ dàng hơn.

Khi các dụng cụ được nêu trong cuốn sách giáo khoa này không được chuẩn bị đầy đủ trong các buổi thực hành, thì mong rằng nên cung cấp đầy đủ các dụng cụ phù hợp nhất và các biểu đồ mạch trong.

Như đã trình bày ở trên, chương trình này được biên soạn cho những người vận hành luôn gắn với việc sản xuất các máy móc, thiết bị, và cho những người mới bắt đầu đảm nhiệm việc bảo dưỡng phần điện.

Các mạch điện được sử dụng trong chương trình này đều căn cứ vào tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS). Các tiêu chuẩn do Hiệp hội những nhà sản xuất thiết bị điện của Nhật Bản (JEMA) và Hiệp hội công nghiệp thiết bị điều khiển điện Nihon (NECA) đưa ra cũng được sử dụng khi cần thiết. Hầu hết các tiêu chuẩn này đều theo các tiêu chuẩn quốc tế (Tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hoá: ISO) nhưng có một vài tiêu chuẩn không tuân thủ theo. Quyết định để có lựa chọn những tiêu chuẩn này hay không đều phù thuộc vào bạn vì mỗi nước có các điều kiện khác nhau (Như tiêu chuẩn JIS C - 0301 được thay đổi thành tiêu chuẩn JIS C - 0617 vào năm 1999. Tiêu chuẩn JIS C - 0401 cho các biểu đồ nối dây của điều khiển tuần tự cũng được thay đổi thành tiêu chuẩn JIS C - 1082).

1.2. NHỮNG THUẬT NGỮ CHÍNH VỀ BẢO DƯỠNG

Một số thuật ngữ cơ bản trong bảo dưỡng máy được giải thích dưới đây:

1.2.1. Sự cố máy

Có 2 dạng sự cố máy:

1/ Dạng sự cố làm ngừng ngay chức năng hoạt động (ví dụ: Trục không chuyển động... Dạng sự cố bất ngờ).

2/ Dạng sự cố làm suy yếu chức năng hoạt động (ví dụ: Đèn phát huỳnh quang phát sáng kém do bóng già... Dạng sự cố theo thời gian).

1.2.2. Bảo dưỡng

Bảo dưỡng thực chất là làm cho máy móc thiết bị hoạt động một cách bình thường hay nói cách khác là bảo dưỡng với chi phí thấp nhất để cho máy móc hoạt động tốt, hết công suất từ khi lắp ráp cho đến khi hết thời gian sử dụng.

1.2.3. Bảo dưỡng sản xuất

Bảo dưỡng sản xuất là hoạt động làm tăng hiệu quả kinh tế và năng suất của máy móc, thiết bị trong suốt quá trình làm việc.

1.2.4. Bảo dưỡng phòng ngừa

Bảo dưỡng phòng ngừa là việc hạn chế không cho máy móc, thiết bị bị hỏng, đồng thời phát hiện được mức độ hỏng và khôi phục lại về trạng thái ban đầu.

Có hai loại bảo dưỡng:

- Bảo dưỡng theo thời gian: Kiểm tra và sửa chữa máy móc theo định kỳ.
- Bảo dưỡng theo điều kiện: Kiểm tra và sửa chữa khi máy móc, thiết bị đến một mức độ điều kiện nào đó cần phải kiểm tra và sửa chữa.

Loại bảo dưỡng này được áp dụng cho những máy móc bị hỏng nặng có thể thiệt hại nhiều về kinh tế hoặc dẫn tới các tai nạn nghiêm trọng.

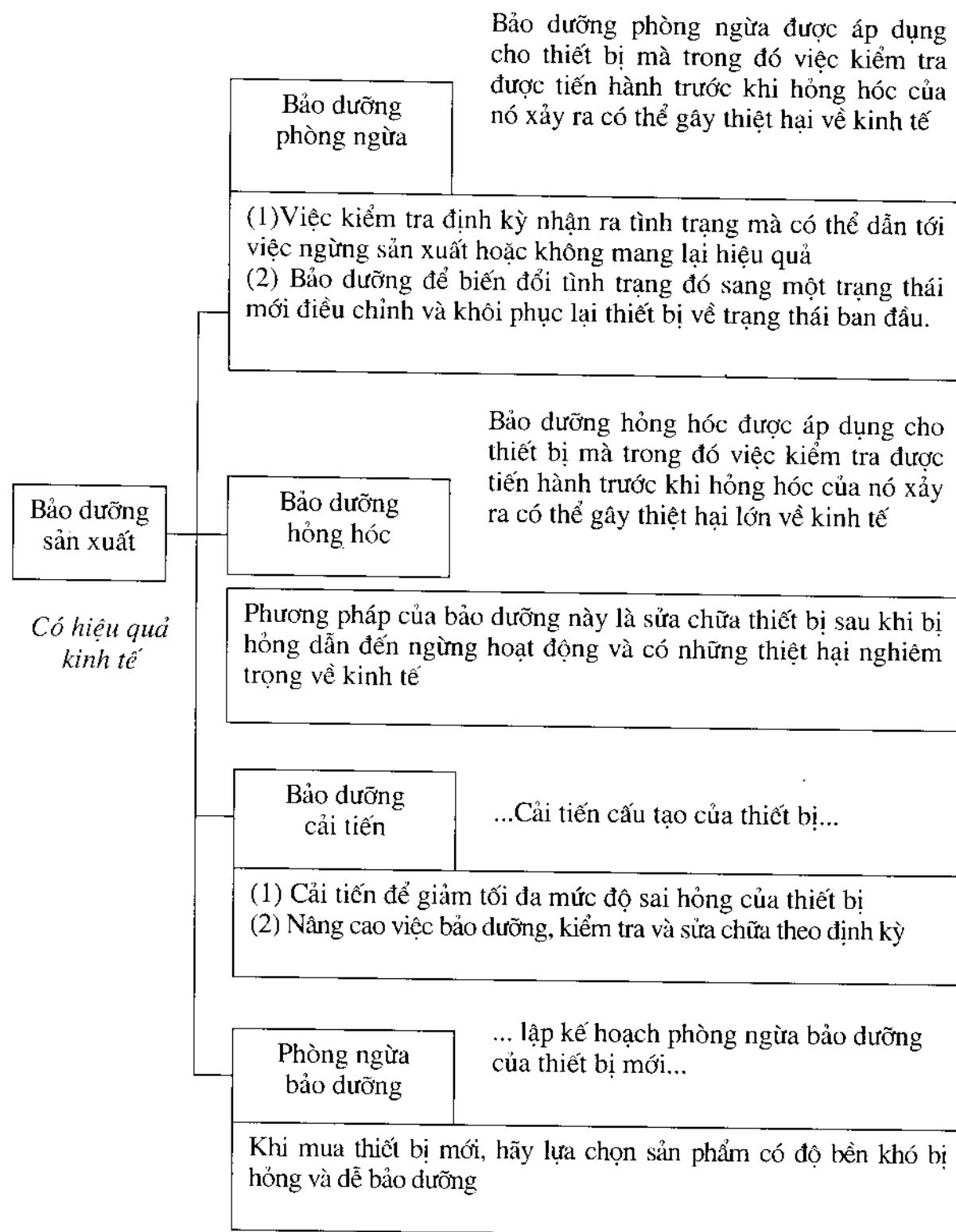
1.2.5. Bảo dưỡng hỏng hóc

Bảo dưỡng hỏng hóc là công việc sửa chữa ngay sau khi máy móc và thiết bị có sự cố và ngừng hoạt động. Kiểu bảo dưỡng này được áp dụng cho các máy móc thiết bị khi bị hỏng không gây thiệt hại lớn về kinh tế. Hầu hết các nhà máy đều áp dụng hai loại hình bảo dưỡng (bảo dưỡng phòng ngừa và bảo dưỡng hỏng hóc), mặc dù việc áp dụng bảo dưỡng phòng ngừa hay bảo dưỡng hỏng hóc phụ thuộc vào yếu tố kinh tế và nhân sự của mỗi nhà máy.

1.2.6. Bảo dưỡng cải tiến

Bảo dưỡng cải tiến là công việc sửa chữa những máy bị hỏng để nó hoạt động bình thường không bị hỏng lặp lại (nâng cao độ an toàn và tình trạng hoạt động ổn định của máy).

Bảng 1-1: Các loại bảo dưỡng



1.2.7. Phòng ngừa bảo dưỡng

Phòng ngừa bảo dưỡng là hoạt động chế tạo máy móc qua việc xem xét khả năng vận hành, khả năng duy trì và mức độ an toàn của máy từ quy trình thiết kế.

1.3. LẬP KẾ HOẠCH BẢO DƯỠNG

Để duy trì hoạt động của máy móc một cách có hiệu quả, việc lập kế hoạch bảo dưỡng là rất cần thiết. Việc xem xét các phương pháp bảo dưỡng sau khi những hỏng hóc xảy ra đòi hỏi một thời gian dài cho công việc sửa chữa. Tóm lại, phòng ngừa bảo dưỡng là mục đích cuối cùng.

Mọi vấn đề bảo dưỡng phải được xử lý ngay tại bất kỳ thời gian nào. Do đó, các kế hoạch dưới đây phải được nghiên cứu cụ thể:

- ① Thời gian bảo dưỡng
- ② Chương trình bảo dưỡng
- ③ Nhân lực cho việc bảo dưỡng
- ④ Nguyên liệu bảo dưỡng
- ⑤ Kế hoạch cải tiến phương pháp bảo dưỡng
- ⑥ Các kế hoạch khác

Công việc bảo dưỡng thường xuyên đòi hỏi nhiều kinh nghiệm và trình độ tay nghề kỹ thuật cao. Để có được cả trình độ và kinh nghiệm trong một thời gian ngắn đòi hỏi phải có sự nỗ lực cao. Việc nâng cao chất lượng trong bảo dưỡng là rất cần thiết, do đó người thợ bảo dưỡng phải luôn luôn được kiểm tra về tay nghề, giúp họ hiểu được về hệ thống, thiết bị và dụng cụ mà họ phải sử dụng, hay được đào tạo dưới sự hướng dẫn của những người có nhiều kinh nghiệm.

1.4. VẬT LIỆU BẢO DƯỠNG

Việc bảo dưỡng nhiều loại máy móc và thiết bị cần nhiều nhân lực và công sức nghiên cứu. Đặc biệt đối với các hệ thống có quy mô lớn. Vật liệu và phụ tùng thay thế cần cho việc bảo dưỡng nên được bảo quản trong điều kiện

làm việc tốt tại một vị trí nhất định để bất kỳ người thợ bảo dưỡng nào cũng có thể xử lý được những rắc rối trong trường hợp khẩn cấp.

1.5. THIẾT BỊ CẦN THIẾT CHO VIỆC BẢO DƯỠNG

Việc bảo dưỡng cần một số dụng cụ và thiết bị kiểm tra. Chúng nên được cất ở một nơi cố định như trên các giá để dụng cụ. Bảng 1-2 là danh mục các thiết bị cần thiết thường xuyên.

Bảng 1-2: Thiết bị dùng trong bảo dưỡng

Các loại đồng hồ đo	① Đồng hồ thử	② Đồng hồ đo Ômet điện từ
	③ Đồng hồ đo dòng - điện áp	④ Thiết bị điện áp kết hợp
	⑤ Máy hiện sóng	⑥ Máy ghi với bút
	⑦ Nhiệt kế - Máy đo độ ẩm	⑧ Máy kiểm tra
Dụng cụ	① Mỏ hàn ② Tuốc nơ vít, kìm, kẹp	
Phụ tùng	① Các phụ tùng của role, công tắc, đèn báo... ② Các linh kiện (card) cần dùng của PLC ③ Dây điện, ốc vít, nút bấm	

Bài tập

Bài 1-1: Câu dưới đây có đúng không?

Bảo dưỡng sản xuất là quá trình bảo dưỡng có hiệu quả kinh tế nhất nâng cao năng suất thiết bị. Các phương pháp đối với kiểu bảo dưỡng này là bảo dưỡng phòng ngừa, bảo dưỡng hỏng hóc, bảo dưỡng cải tiến và phòng ngừa bảo dưỡng.

Bài 1-2: Cách giải thích nào về các thuật ngữ về bảo dưỡng dưới đây là đúng?

a/ Bảo dưỡng hỏng hóc là bảo dưỡng thêm vào sau khi việc sửa chữa vừa được hoàn thành.

b/ Khả năng duy trì là mức độ hay đặc tính để chỉ ra sự ổn định hoạt động của máy móc hay các bộ phận cơ khí theo thời gian. Nói cách khác, đặc tính của nó là mức độ hỏng hóc thấp.

c/ Phân tích xu hướng là phương pháp quản lý để ghi lại được các thông tin cơ bản về máy và thiết bị trong thời gian đã qua, phân tích tình trạng hiện tại của chúng và đánh giá điều kiện tiếp theo của máy và thiết bị.

d/ Bảo dưỡng theo thời gian là một biện pháp mà thời gian để thực hiện bảo dưỡng được xác định còn phụ thuộc vào điều kiện của máy.

CHƯƠNG 2

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ NGUỒN ĐIỆN

2.1. CÁC DẠNG NGUỒN ĐIỆN

2.1.1. Dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều

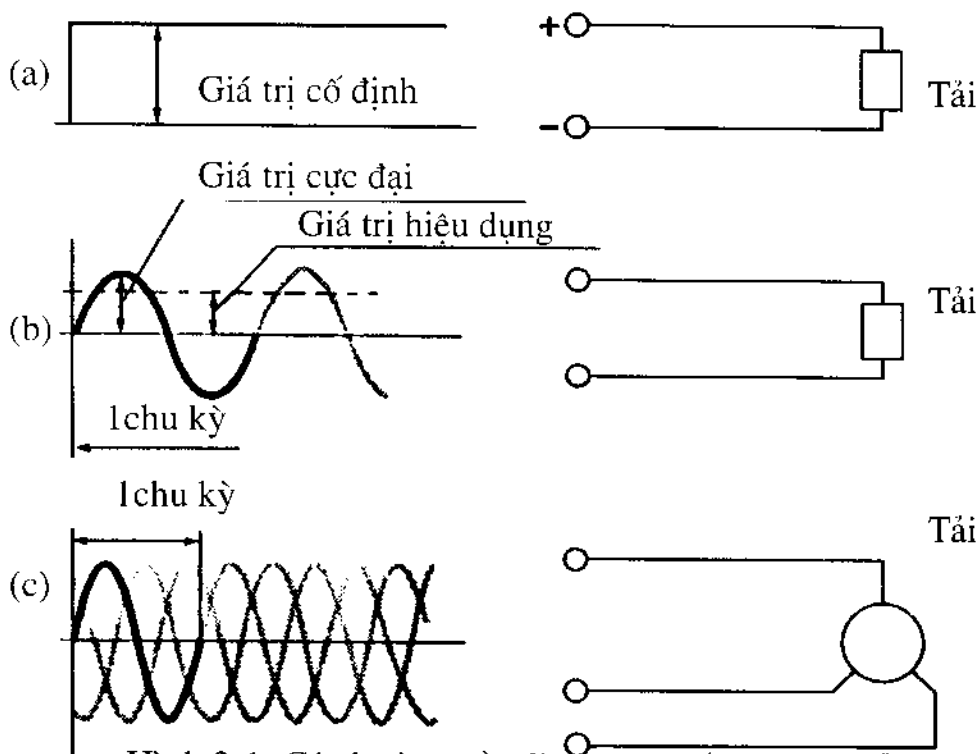
(1) Dòng điện một chiều (DC) (Hình 2-1 (a))

Là dòng điện có chiều không thay đổi khi cường độ dòng điện thay đổi

a) Pin

b) Nguồn điện một chiều DC

Nguồn điện một chiều được biến đổi từ nguồn điện xoay chiều. Thông thường nguồn điện một chiều 24V được sử dụng cho mạch điều khiển. Điện áp này an toàn cho con người trong quá trình sử dụng và sửa chữa.



Hình 2-1: Các loại nguồn điện cung cấp cho phụ tải

(2) Dòng điện xoay chiều (AC)

Là dòng điện có chiều và trị số biến đổi theo thời gian

a/ Dòng điện xoay chiều một pha (Hình 2-1 (b))

Điện áp tiếp đất 100V (an toàn hơn điện áp 200V) thường được sử dụng cho các hộ gia đình ở Nhật Bản. Nếu điện áp vượt quá 160V thì mức độ tử vong do bị điện giật cao hơn.

b/ Dòng điện xoay chiều 3 pha (Hình 2-1 (c))

Là dòng điện xoay chiều gồm 3 bộ dây có cùng tần số, cường độ và đều có dạng hình sin nhưng lệch pha nhau 120° điện trong không gian. Nó thường được sử dụng ở các xưởng, nhà máy sản xuất và những nơi cần tiêu thụ điện năng lớn. Mạch ba pha có ưu điểm chỉ cần ba dây có thể truyền tải năng lượng bằng năng lượng của 3 mạch một pha (sáu dây). Hơn nữa, điện áp tiếp đất 200V sẽ đem lại hiệu quả kinh tế (Khi công suất không đổi, nếu điện áp cao hơn thì dòng điện sẽ giảm do đó cáp dẫn điện sẽ nhỏ đi).

2.1.2. Điện áp, dòng điện, điện trở

Mạch điện chỉ ra ở hình 2-2 (a) được so sánh với mạch nước ở hình 2-2(b). Mạch nước chảy mạnh khi áp suất nước tăng. Ống nước dài hơn và nhỏ hơn sẽ đem lại lượng nước ít. Ở mạch điện sự cản trở dòng điện gọi là điện trở. Giá trị điện trở phụ thuộc vào độ dài, tiết diện của vật dẫn. Khái niệm này được thể hiện bằng công thức sau:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

Trong đó: R là giá trị điện trở (Ω);

l là chiều dài dây dẫn (cm);

s là tiết diện dây dẫn (cm^2);

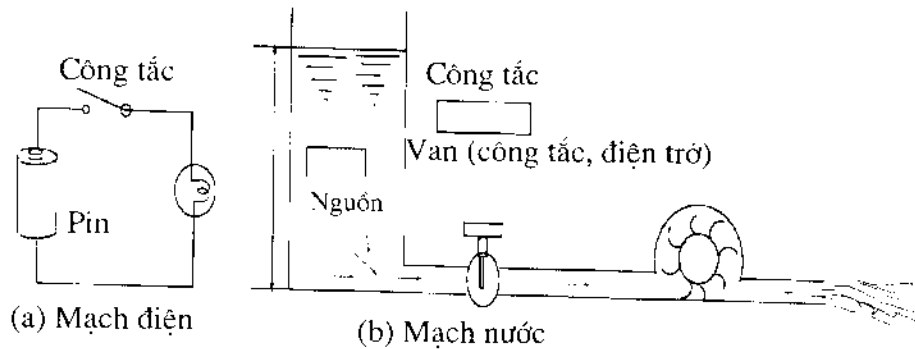
ρ là điện trở suất.

Đơn vị đo điện áp, dòng điện và điện trở là V (von), A (ampe), và Ω (ôm).
Bội số, ước số cho các đại lượng trên : $\times 10^3$ gọi là k (kilo), $\times 10^6$ gọi là M (mega), $\times 10^{-3}$ gọi là m (mili), $\times 10^{-6}$ gọi là μ (micro).

Công thức dưới đây chỉ ra mối quan hệ giữa dòng điện, điện áp và điện trở. Nó được gọi là định luật ôm.

$$U = R \times I$$

Điện áp = điện trở x dòng điện

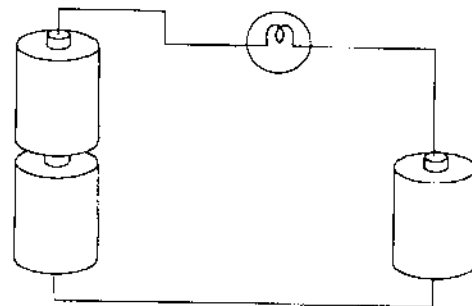


Hình 2-2: Quan hệ giữa điện áp, dòng điện, điện trở và mạch nước

(Câu hỏi 1)

Trong mạch điện ở Hình 2-3, tại sao đèn nhỏ lại sáng được?

Với điều kiện các pin khô là pin mới và đèn nhỏ là bóng đèn tròn 1,5V.



Hình 2-3: Dòng điện

(Câu hỏi 2)

Đây là một role 24V DC điện trở cuộn dây là 600 Ω . Khi đặt vào điện áp 24V DC, dòng điện đi qua cuộn dây là bao nhiêu?

(Câu hỏi 3)

Khi cho 5V DC vào role một chiều, sẽ có dòng điện 25mA đi qua. Hỏi điện trở của cuộn dây là bao nhiêu?

(Câu hỏi 4)

Theo tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị điện cho thấy điện trở cách điện cho việc đi dây nội thất của gia đình tối thiểu là 0,1 M Ω hoặc lớn hơn. Khi điện áp là 100V, cường độ dòng điện dò tối đa là bao nhiêu?

2.1.3. Cách mắc các điện trở

Như đã giải thích trong ví dụ mạch nước (Hình 2-2), ống nước dài hơn dòng nước chảy kém đi

→ điện trở tăng lên.

Mối quan hệ này gọi là các điện trở mắc nối tiếp với nhau. Khi một điện trở được gọi là R_1 và một điện trở khác là R_2 mắc nối tiếp với nhau thì tổng điện trở trong mạch R được tính bằng công thức:

$R = R_1 + R_2 + \dots$ các điện trở mắc nối tiếp

Khi mạch nước mắc song song, dòng nước tăng lên

→ điện trở giảm xuống.

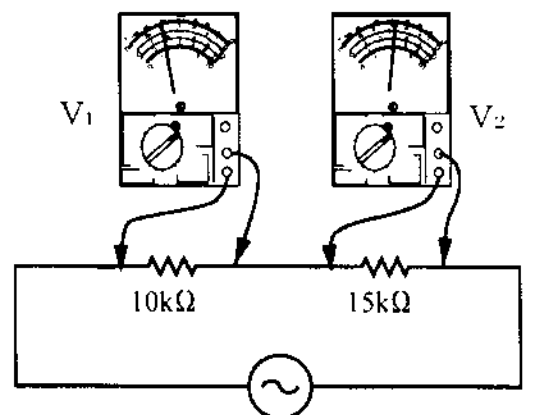
Khi một điện trở được gọi là R_1 và một điện trở khác là R_2 mắc song song với nhau thì tổng điện trở trong mạch R được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad \dots \dots \text{các điện trở mắc song song}$$

(Câu hỏi 5)

Hai điện trở $10 \text{ k}\Omega$ và $15 \text{ k}\Omega$ được mắc nối tiếp với nhau, nguồn cung cấp là 100V có dòng điện chạy qua. Hỏi điện áp là bao nhiêu? (Hình 2-4)

(Bổ sung) Trong ví dụ này sự khác nhau giữa V_1 và V_2 được gọi là điện áp sụt do hai điện trở $10 \text{ k}\Omega$ và $15 \text{ k}\Omega$ gây ra. Điện áp sụt xảy ra khi có dòng đang đi qua.



Hình 2-4: Sụt điện áp

2.1.4. Mối quan hệ giữa công suất, điện áp và dòng điện

Trong lĩnh vực điện, dòng điện có nhiều tác dụng: Dùng để thắp sáng đèn, dùng để chạy động cơ điện.v.v... “Watt” W là đơn vị đo công suất. Ví dụ: một động cơ điện ghi 200V và 1kW (khoảng 1,3 Hp) nghĩa là điện áp quy định của động cơ là 200V và 1 kW là cường độ công việc do trục động cơ phát ra.

$$(1 \text{ Hp (sức ngựa)}) = 0,75 \text{ kW}$$

Công suất là cường độ công được thực hiện trong một đơn vị thời gian và được thể hiện bằng công thức dưới đây:

(1) *Mạch một chiều*

$$P = U \times I = I^2 \times R$$

Trong đó : P là công suất (W);

U là điện áp (V);

I là dòng điện (A);

(2) *Mạch điện xoay chiều*

Dòng điện xoay chiều có một tần số đặc biệt mà dòng điện một chiều không có. Nói cách khác, tải của dòng xoay chiều nói chung bao hàm các hệ số đối lập do các điện trở, cuộn dây và các tụ điện gây ra. Điện chạy qua các tụ dễ dàng hơn qua các cuộn dây. Hiện tượng này gây nên dòng điện và điện áp lệch pha với nhau. Sự khác nhau này được thể hiện bằng θ . Góc của sự khác nhau đó là θ và θ được gọi là góc của hệ số công suất, $\cos\varphi$ được gọi là hệ số công suất.

* *Công suất mạch điện xoay chiều một pha*

$$P = UI \cos\varphi$$

Trong đó : P là công suất (W);

U là điện áp (V);

I là dòng điện (A);

$\cos\varphi$ là hệ số công suất (Đối với động cơ không đồng bộ 3 pha thì $\cos\varphi = 0,7 - 0,8$)

* *Công suất mạch điện xoay chiều ba pha*

$$P = \sqrt{3} UI \cos\varphi$$

Biểu thức này cho thấy nếu điện áp không đổi, dòng điện tăng thì công suất sẽ tăng.

(Câu hỏi 6)

Tìm giá trị dòng điện đi qua thiết bị toả nhiệt biết điện áp định mức của phụ tải là 100 V xoay chiều, công suất 2kW ($\cos\varphi = 1$)

(Câu hỏi 7)

Tìm giá trị dòng điện của động cơ điện xoay chiều biết điện áp định mức là 100V và công suất là 2kW ($\cos\varphi = 0,8$)

2.1.5. Dòng điện cho phép của dây dẫn

Dòng điện ảnh hưởng đến dây dẫn. Dây dẫn sẽ phát nóng khi có dòng điện chạy qua. Giá trị calor tăng tỷ lệ với bình phương của dòng điện. Trong quá trình sử dụng nếu cho dòng điện lớn đi qua dây dẫn có tiết diện nhỏ quá trị số cho phép thì dây dẫn sẽ bị phát nóng và có thể bị cháy dây. Bảng 2-1 và bảng 2-2 có nêu ra mật độ dòng điện cho phép đối với tiết diện của dây dẫn.

(Tham khảo) Năng lượng điện:

Tải của dòng điện được gọi là năng lượng điện. Công thức dưới đây nêu lên mối quan hệ giữa năng lượng điện, công suất và thời gian cung cấp năng lượng

$$W = P \times t$$

Năng lượng điện : W (Wh (Watt – giờ))

Công suất : P (W (Wattage))

Giờ cung cấp năng lượng: t (h (giờ))

Giá trị Calor = 860 x Năng lượng

Q = 860 x W

$$= 860 \times V \times I \times t$$

$$= 860 \times I^2 \times R \times t$$

Giá trị Calor : Q (cal (calor))

Bảng 2-1 : Dòng cho phép đối với dây dẫn được cách điện

Phân loại dây dẫn		Tiết diện danh định	Số lõi dây/ đường kính cho phép	Dòng cho phép	Chú ý	JIS
Dây dẫn 600V loại cách điện vinyl (chủ yếu dùng cho đi dây các thiết bị điện 600V hoặc ít hơn)	Dây cáp	0.9	7/0,4	17	Dây điều khiển được đi dây ở bên ngoài	C3307
		1,25	7/0,45	19		
		2	7/0,6	27		
		3,5	7/0,8	37		
	Dây cứng		1	16		
			1,2	19		
			1,6	27		
			2	35		
			2,6	40		
	Dây cáp	0.75	30/0.18	*9	Dây: Hẹp và cứng khó cắt, được sử dụng giữa bảng điều khiển và cửa	
		1.25	50/0.18	*12		
		2	37/0.26	*24		
		3.5	45/0.32	*35		
		5.5	70/0.32	*50		
Dây dẫn lõi đơn cách điện vinyl (VSF), được sử dụng chủ yếu cho các thiết bị gia dụng quy mô nhỏ lắp đặt trong nhà cần điện áp 300V xoay chiều hoặc ít hơn	Dây cáp	0,5	20/ 0,18	4	Dây: Hẹp và cứng khó cắt các sợi cáp đối với robot	
		0,75	30/ 0,18	7		
		1,25	50/0,18	12		
		2	37/ 0,26	17		
		3,5	20/0,18	23		

Bảng 2-2 : Dòng điện cho phép đối với dây mềm và dây dẫn đèn huỳnh quang

Tiết diện danh định (mm ²)	0.75	1.25	2.00	3.50	5.50
Số dây/đường kính	30/.18	50/.18	37/.26	45/.32	70/.32
Hỗn hợp cách điện vinyl (không có điện trở toả nhiệt)	7	12	17	23	35
Hỗn hợp cách điện vinyl (có điện trở toả nhiệt)	8	14	20	28	42
Hỗn hợp cao su propylen etylen	9	15	22	29	45
Hỗn hợp cao su silic	10	17	24	32	49

(Tham khảo) Tiêu chuẩn dây điện

☆A/ Trích từ phần dây cáp dùng để đi dây điện áp thấp bên ngoài bảng điện và bảng điều khiển (JEM 1122- 1994).

Yêu cầu phân biệt các loại dây và phân biệt màu sắc vỏ của dây dẫn cách điện được dùng để đi dây điện áp thấp mà dùng cho mạch điện, điện áp 600V xoay chiều hoặc thấp hơn và mạch điện, điện áp 750V một chiều hoặc thấp hơn ở bên ngoài bảng điều khiển và bảng điện.

I. Các loại dây điện

Theo nguyên tắc dây điện được sử dụng phải là những dây dẫn mà tuân thủ theo tiêu chuẩn JIS C 3307 dây cách điện loại vinyl 600V (IV) hoặc theo tiêu chuẩn JIS C 3316 dây cách điện vinyl dùng cho các thiết bị điện (KIV)

Tiết diện dây dẫn dùng cho các bảng điều khiển nên là 1,25mm và tiết diện dây dùng cho mạch thứ cấp của máy biến áp đối với các dụng cụ đo nên là 2mm, dây dẫn nhỏ hơn những dây đã đề cập ở trên có thể được sử dụng nếu không ảnh hưởng về dòng điện và sụt áp, thì việc bảo vệ mạch có thể được đảm bảo.

Các dây dẫn được sử dụng cho việc phát điện áp 300V

VSF: Dây mềm lõi đơn cách điện vinyl theo tiêu chuẩn JIS C 3306 (dây polyvinyl clorua)

KV: Dây vinyl dùng cho các thiết bị viễn thông ...theo tiêu chuẩn Hiệp hội công nghiệp dây điện Nhật Bản JCS 246A.

II. Phân biệt vỏ dây

a/ Vỏ dây mạch động lực điện áp thấp nhìn chung có màu vàng (màu đen có thể được sử dụng đối với các dây cách điện trừ trường hợp JIS C 3307 hoặc 3316).

b/ Các dây dẫn tiếp đất bên ngoài các bảng điều khiển và bảng chuyển mạch có màu xanh lá cây.

c/ Vỏ cách điện của dây dẫn có lớp bảo vệ ...

đối với dây lõi đơn: màu đen

đối với dây lõi đôi: màu đen và màu trắng

d/ Vỏ của dây dẫn có lớp bảo vệ bọc cách điện màu xám và màu đen.

★B/ Nguyên tắc đi dây nội thất

I. Phân biệt dây trung tính đi trong nhà và dây dẫn tiếp đất

Dây dẫn (dây dẫn cách điện, dây cáp và dây mềm) làm dây trung tính dùng đi dây trong nhà phải được phân biệt với các dây dẫn khác màu trắng hay màu xám (Nguyên tắc đi dây nội thất 160-1).

II. Mạch điều khiển của công tắc điện từ (nguyên tắc đi dây nội thất: 300-7)

Mạch điều khiển của công tắc điện từ phải được tuân thủ theo các quy định dưới đây:

(1) Một mạch điện phải được bố trí dựa trên nguyên tắc đi dây điện áp thấp dùng các dây dẫn như sau: Dây đồng có đường kính 1,6mm hoặc lớn hơn, (đường kính dây 1,2mm hoặc lớn hơn khi điện áp là 300V hay ít hơn và dây dẫn có cách điện được đặt trong ống); hoặc dây dẫn cứng pha nửa nhôm với đường kính 2,3mm hoặc lớn hơn, hoặc dây dẫn cứng bằng nhôm có đường kính 2,0mm hoặc lớn hơn.

(2) Mạch điều khiển nên được bảo vệ bởi một bảng điều khiển, công tắc điện từ, hay một cầu dao chuyên đóng ngắt mạch và đặt gần với công tắc điện từ, điều này áp dụng được khi có bất kỳ điều kiện dưới đây:

a/ Các dây dẫn to hơn được dùng mà không nằm trong giá trị về dây đã qui định dùng cho mạch điều khiển.

b/ Các công tắc điện từ, các thiết bị điều khiển (công tắc vận hành, thiết bị cảm biến) và toàn bộ mạch điều khiển đều được lắp đặt trong một máy, mạch điều khiển được đặt trong ống dẫn kim loại.

★C/Phân biệt màu sắc trong việc đi dây dùng dây dẫn cách điện vinyl điện áp 600V.

Bảng 2-3: Phân biệt màu sắc dây trong khi đi dây

Mạch điện		Tiêu chuẩn	Bán tiêu chuẩn	Lỗi	
		JEM mới	Bán tiêu chuẩn	JEM cũ	MAS
Mạch động lực		Đen	Vàng	Đen	Đen (từ dây trung tính màu trắng)
Mạch điều khiển	AC	Vàng	Vàng	Vàng	Đỏ, Vàng
	DC	Vàng	Xanh da trời	Xanh da trời	Xanh da trời
Mạch thứ cấp PT		Vàng	Đỏ	Đỏ	
Mạch thứ cấp CT		Vàng			
Mạch tiếp đất		Xanh lá cây	Xanh lá cây	Xanh lá cây	Xanh lá cây

Bài tập

Bài 2-1: Khoanh tròn các câu nhận xét đúng

a/ Điện trở của dây dẫn nói chung tăng lên khi nhiệt độ tăng

b/ Khi mắc nối tiếp các điện trở 5Ω , 7Ω và 8Ω cho điện áp 100V đi vào mạch, dòng 6A đi qua mạch.

c/ Điện trở của dây dẫn tăng tỷ lệ với độ dày của dây đồng, khi chất lượng của vật liệu và độ dài của dây dẫn không thay đổi.

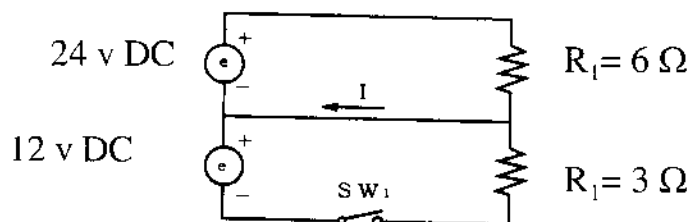
Bài 2-2: Dòng điện chính xác của mạch điện là bao nhiêu khi cầu dao mạch điện bật lên?

a/ 0A

b/ 2A

c/ 4A

d/ 6A



Bài 2-3: Đơn vị đo chính xác dùng cho oát là :

a/ Wh

c/ V

b/ A

d/ VA

Bài 2-4: Đây là một dây dẫn nhôm dài 1 km có đường kính 5mm. Tính giá trị điện trở của dây này? Biết điện trở suất của nhôm là $2,8 \mu\Omega \cdot \text{cm}$

a/ $0,4\Omega$

c/ $2,8\Omega$

b/ $1,4\Omega$

d/ $1,43\Omega$

Bài 2-5: Chọn câu đúng nói về khái niệm cơ bản của một mạch điện

a/ Định luật Ôm nêu rằng khi đưa một điện áp vào giữa hai điểm của dây dẫn, có một dòng điện chạy qua, và cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn thì tỷ lệ nghịch với điện áp giữa hai điểm.

b/ “Khi đưa ra và kiểm tra một mạch kín của một mạch điện, tổng suất điện động trong mạch kín thì tương đương với suất điện động của suất áp”. Đây gọi là “Định luật của dòng điện”

c/ Nhìn chung, điện trở kim loại tăng khi nhiệt độ tăng, ngược lại điện trở cacbon, chất lỏng và chất cách điện giảm khi nhiệt độ tăng.

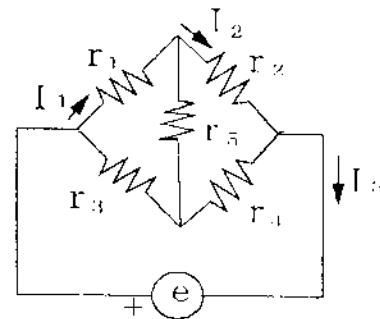
Bài 2-7: Công thức nào sai trong việc tính toán mạch điện dưới đây?

a/ $r_1 I_1 + r_5(I_1 - I_2) + r_3(I_1 - I_3) = 0$

b/ $r_2 I_2 + r_4(I_2 - I_3) + r_5(I_2 - I_1) = 0$

c/ $r_1 I_1 + r_5(I_1 - I_2) + r_4 I_3 = e$

d/ $r_1 I_1 + r_2 I_2 = e$



Bài 2-8: Việc cung cấp năng lượng cho một dây dẫn trong phạm vi từ tính tạo ra một lực. Định luật nào là đúng để xác định chiều của lực đó:

a/ Định luật vận theo chiều kim đồng hồ (Vận nút chai)

b/ Quy tắc bàn tay trái của Fleming

c/ Quy tắc bàn tay phải của Fleming

d/ Định luật cảm ứng điện từ

2.2. ĐIỆN GIẬT VÀ SỰ AN TOÀN

2.2.1. Điện giật

Khi một người vô tình chạm vào các thiết bị điện mà dò điện, thì sẽ có một dòng điện chạy qua cơ thể. Người đó sẽ bị sốc, cảm thấy đau đớn và mất đi khả năng làm chủ bản thân, cơ thể có thể bị cháy bỏng hoặc có khi dẫn đến tử vong. Hiện tượng này gọi là “điện giật”. Điện giật phụ thuộc vào cường độ dòng điện và khoảng thời gian dòng điện chạy qua cơ thể, chứ không phải là điện áp.

Dưới đây là sự tương quan giữa cường độ dòng điện chạy qua cơ thể và tác động của nó.

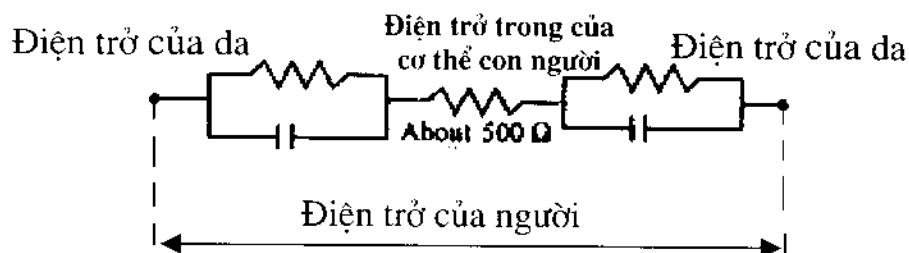
Bảng 2-4: Dòng điện chạy qua cơ thể con người và ảnh hưởng của nó

Dòng điện	Ảnh hưởng lên cơ thể con người
60Hz khoảng 1mA	Cảm thấy sốc nhẹ (dòng cảm giác nhỏ)
7-8mA	Các cơ có thể cử động nhưng khá đau (dòng vào-ra)
10-15mA	Các cơ bị co giật và không điều khiển được bản thân
50mA	Cực kỳ nguy hiểm, đôi khi dẫn đến tử vong

2.2.2. Điện trở của cơ thể

Điện trở trong cơ thể con người thay đổi phụ thuộc tình trạng khi một người chạm vào các thiết bị điện. Nói cách khác, nó phụ thuộc vào một số nhân tố như: Dòng điện một chiều hay xoay chiều; điện áp và tần số cao như thế nào. Kết quả cũng thay đổi đáng kể với áp lực, diện tích và độ ẩm của phần tiếp xúc. Dưới đây là những vấn đề nói chung về điện trở cơ thể người :

- (1) Điện trở cơ thể là tổng thể của điện trở da và điện trở trong (Hình 2-5)
- (2) Điện trở da của những phần biểu bì cao, ngược lại điện trở trong cơ thể thì thấp.
- (3) Điện trở da ở chỗ vết thương tiến dần đến 0.
- (4) Khi cho điện trở da khô là 1, điện trở da nhờn là 1/10 và điện trở của da ướt là 1/25.
- (5) Trở kháng của da giảm khi điện áp tiếp xúc tăng.
- (6) Điện trở cơ thể tỷ lệ nghịch với tần số.
- (7) Một dòng điện xoay chiều mà tương đương với 20% tới 25% dòng điện một chiều có thể gây ra hẹp tâm thất.
- (8) Phụ nữ dễ bị điện giật hơn nam giới. Phụ nữ chịu tác động tương tự như nam giới với 70% dòng điện. Trẻ em có trọng lượng nhẹ hơn thì dễ bị điện giật.



Hình 2-5: Điện trở của cơ thể con người

2.2.3. Mức độ nguy hiểm của điện giật

Các nhà nghiên cứu Mỹ và Đức công bố mối quan hệ giữa khoảng thời gian dòng điện chạy trong cơ thể con người và mức nguy hiểm về điện giật như sau:

- (1) Nếu khoảng thời gian dòng điện chạy trong cơ thể con người dài hơn chu kỳ nhịp tim, sự giãn mạch tâm thất có thể xảy ra nhanh hơn.
- (2) Khi một lượng năng lượng điện lớn hơn chạy qua cơ thể, mức nguy hiểm về điện sẽ cao hơn.
- (3) Khi cho một dòng điện chạy qua cơ thể là I (mA) và khoảng thời gian là t (giây(s)), ta có $I \times t = 50 \text{ mAs}$ là giới hạn mức độ an toàn. Với tỷ lệ an toàn là 1,67 thì 30 mAs là giới hạn an toàn.

Ví dụ: Trong hình 2-6 dòng điện dò từ máy giặt là:

$$I_g = 100 / (R_2 + R_3) \text{ (A)} [0,95 \text{ A}]$$

Khi có một người chạm phải máy giặt,

$$e = R_3 \times 100 / (R_2 + R_3) \text{ (V)} [95]$$

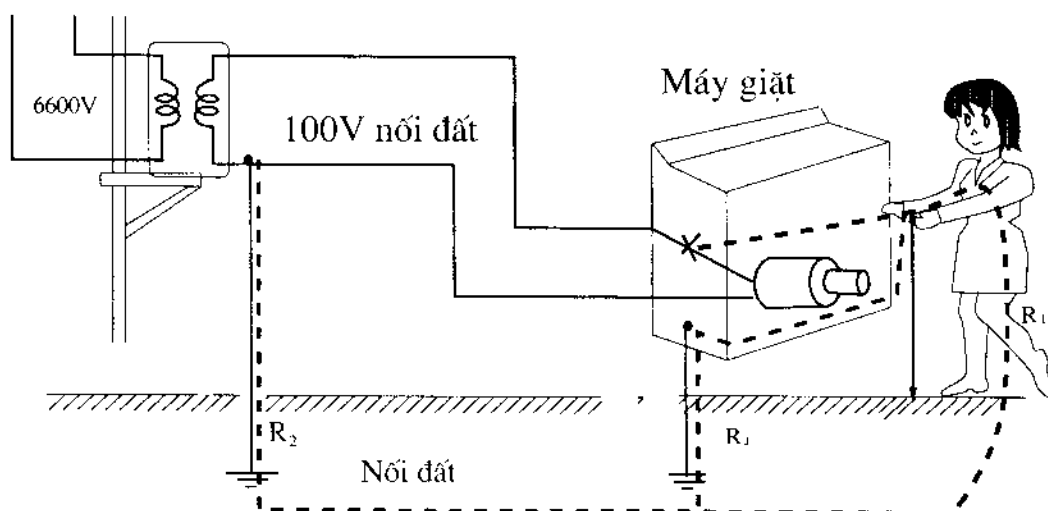
Điện áp 95 V đi qua người đó. Điện áp này gọi là điện áp tiếp xúc

Và lúc này:

$$I = e / R_1 \text{ (A)} [0,095 \text{ A} = 95 \text{ mA}]$$

dòng điện 95mA chạy qua cơ thể người đó.

Giá trị con số trong [] là kết quả của sự tính toán, đưa ra loại 2 điện trở tiếp đất là 5Ω , loại 3 điện trở tiếp đất là 100Ω và điện trở của người là 1000Ω .



Hình 2-6: Dòng điện chạy qua cơ thể con người

2.2.4. Các điểm cần chú ý về an toàn điện

- (1) Không sờ vào các thiết bị điện hay dây dẫn điện khi tay ướt hay đi chân đất. Thậm chí với đường điện 100V, bị giật do tay ướt, chân trần chạm vào thiết bị thì có thể dẫn đến tử vong. Tính dễ hút độ ẩm của các thiết bị điện làm cho độ cách điện không có hiệu quả và có thể gây ra sự đánh thủng điện môi dẫn đến dò điện.
- (2) Các khu vực xung quanh thiết bị điện phải sạch sẽ và ngăn nắp.
- (3) Không được thay thế dây đồng hay dây thép làm dây cầu chì.
- (4) Đảm bảo sự thay thế cầu chì có giá trị đúng.
- (5) Kiểm tra các dây tiếp đất.

Đây là bộ phận an toàn chống điện giật do ngắn mạch.

- (6) Thông báo ngay mọi điều không hợp lý cho người chịu trách nhiệm.
- (7) Tuân thủ theo mọi quy trình công việc và hoạt động của máy.
- (8) Không để hở bộ phận nào có dòng đi qua của các thiết bị điện bao gồm dây dẫn và các dụng cụ điện.
- (9) Không làm việc như những người không chuyên.

Người không chuyên: Chỉ xoắn dây và bọc dây bằng băng dính khi nối dây.

→ Người thợ chuyên môn thì phải sử dụng các đầu nối.

Người không chuyên: Dùng dây vinyl để đi dây đèn chiếu sáng.

→ Người thợ chuyên môn không sử dụng dây mềm vinyl bởi vì độ chịu đựng sức nóng của nó thấp.

- (10) Không làm việc gần nơi có đường dây cáp điện áp cao.
Không giống như điện có điện áp thấp, khi đến gần dây cáp có điện áp cao, mặc dù chưa tiếp xúc với dây dẫn điện nhưng có thể bị phóng điện gây cháy hay bị giật.
- (11) Điện không thể nhìn thấy được nên cần kiểm tra điện áp với dụng cụ nghiệm tĩnh điện khi chạm vào mạch điện điện áp cao hay đến gần khu vực cấm vào (Dụng cụ nghiệm tĩnh điện hoạt động khi đến gần mạch điện điện áp cao).
- (12) Thiết bị điện nên sử dụng thiết bị an toàn mà dễ sử dụng như các mạch khoá gài.
- (13) Khi đục các lỗ trên tường hay các tầng nhà phải đảm bảo vị trí đó không có gì lắp đặt ở bên trong.
- (14) Các thiết bị điện luôn luôn làm việc đảm bảo an toàn.
 - a/ Làm việc với mạch điện đã được tiếp đất.
 - b/ Các tấm kim loại hay các bảng sắt của thiết bị điện phải được nối tiếp đất.
 - c/ Lắp đặt attomát chống dò điện.
- (15) Tháo bỏ những thiết bị thường xuyên gây lỗi cho người công nhân.
- (16) Những tai nạn về điện giật ban đầu là nhỏ nhưng có thể dẫn đến thảm hoạ lớn xảy ra lần hai.

Bài tập

Bài 3-1: Câu nhận xét nào là không đúng khi dùng điện kế đo điện trở cách điện.

- a/ Khi tháo bỏ các đầu nối dây và các đầu nối tiếp đất, bật điện kế đo điện trở cách điện, kim đồng hồ chỉ vô tận.
- b/ Trong phần đang được kiểm tra giá trị đo không bị thay đổi.
- c/ Khi ngắn mạch các đầu nối dây và các đầu nối tiếp đất, bật đồng hồ đo điện trở cách điện, kim chỉ số 0.

Bài 3-2: Câu nào là đúng do nguyên nhân các vụ tai nạn vì ngắn mạch?

- a/ Tiếp điểm của cầu dao từ được đánh bóng do nó bị gỉ, bề mặt ráp.

- b/ Cuộn dây trong bộ phận đếm giờ trong mạch khởi động Y- Δ bị hỏng.
- c/ Để đo điều kiện tiếp xúc của cầu dao từ, phần tiếp xúc không được bọc lại và cho máy hoạt động.
- d/ Role nhiệt, một bộ phận của cầu dao điện từ, được đặt thấp.

Bài 3-3: Câu nào là không đúng do nguyên nhân các trường hợp tai nạn vì ngắn mạch?

- a/ Công việc tiếp đất loại 2 được tiến hành tạo một điện áp để tiếp đất tại 150V vì tính nguy hiểm của điện áp cao có thể được hỗn hợp trong mạch điện áp thấp.
- b/ Khi quá tải vượt quá một giá trị nhất định trong cầu dao, một thiết bị ngắt điện từ hoạt động tức thì. Dòng bắt đầu hành động này được gọi là dòng ngắt tức thời.
- c/ Khi đường dây dẫn điện tiếp xúc giữa các đường dây trong mạch, trong một trường hợp mà điện trở thấp hay không có điện trở tồn tại do sự cố thì được gọi là hiện tượng ngắn mạch, dẫn đến một dòng điện quá tải chạy qua.
- d/ Một cầu chì bị hỏng. Dây đồng có tiết diện bằng dây chì cũ thì được dùng để thay thế.

Bài 3-4: Câu nào là không đúng do sự cố hỏng hóc nên động cơ cảm ứng không hoạt động?

- a/ Điện áp nguồn điện cung cấp được tạo ra 110% điện áp phát ra.
- b/ Tính liên tục của cuộn dây động cơ được kiểm tra.
- c/ Động cơ được kiểm tra để xem nó có thể quay bằng tay không.
- d/ Điện trở cách điện của cuộn dây động cơ được đo đúng quy cách.

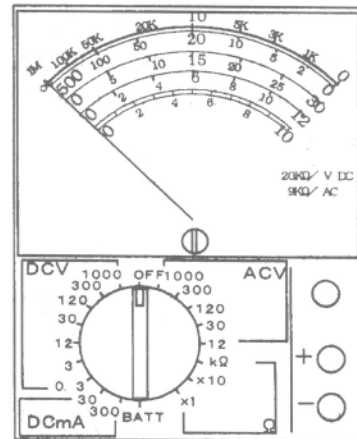
2.3. SỬ DỤNG ĐỒNG HỒ KIỂM TRA (THIẾT BỊ PHÂN TÍCH MẠCH)

Một đồng hồ đo có 5 chức năng đo như sau:

- a/ Điện trở
- b/ Điện áp một chiều
- c/ Điện áp xoay chiều
- d/ Dòng một chiều
- e/ Chức năng khác

Chất lượng của pin và đi-ốt

Công suất của các tụ



Hình 2-7: Đồng hồ đo tương tự

2.3.1. Chuẩn bị đo

Dưới đây là các bước phải được kiểm tra trước khi đo:

- a/ Đảm bảo vị trí đặt đồng hồ đo theo phương thẳng đứng và nằm ngang.
- b/ Chỉnh kim về điểm 0...Điều chỉnh về 0 bằng cách chỉnh vít ở giữa mặt đồng hồ.
- c/ Nối dây đỏ với cực dương, dây đen với cực âm của đồng hồ.
- d/ Chọn chức năng ômet và đảm bảo rằng kim chỉ 0 trên thang đo ômet. Nếu kim không chuyển động, kiểm tra cầu chì có thể cầu chì bị hỏng. Nếu kim không chỉ 0, hãy điều chỉnh cho đến khi kim chỉ về 0. (Nếu kim vẫn chỉ sai, hãy thay pin và điều chỉnh lại)
- e/ Lựa chọn phạm vi thích hợp cho giá trị điện trở đã định của thiết bị mà điện trở đó sẽ được đo (Nếu giá trị điện trở không được biết, hãy bắt đầu từ phạm vi cao nhất).

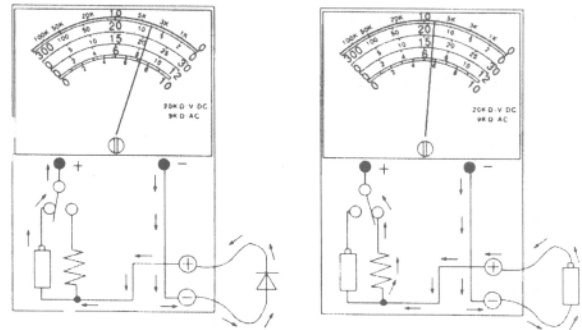
2.3.2. Đo điện trở và tính liên tục

- a/ Không chạm tay vào thiết bị được đo khi tay đang giữ ở đầu đo (Đặc biệt khi đo thiết bị có điện trở lớn)
- b/ Đo tính liên tục trong phạm vi thấp.
- c/ Đo cách điện trong phạm vi điện áp cao.
- d/ Chú ý rằng các mạch ngoại vi có thể làm ảnh hưởng tính liên tục của phép đo mạch đang hoạt động.

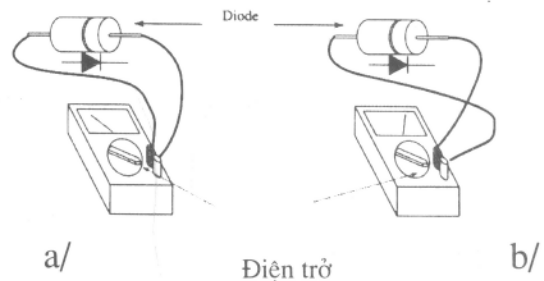
(1) Xác định chất lượng của đi-ốt và chiều của dòng điện?

Với đồng hồ đo tương tự, một điện áp được đưa vào vôn kế trong như ở hình 2-8. Khi chọn phạm vi điện trở, cực dương được nối với catốt và cực âm được nối với anốt. Việc nối dây như ở hình 2-9 cho phép dòng điện chạy qua và làm chệch kim chỉ sang một vài phạm vi khác.

Khi nối ngược lại như ở Hình 2-9 (a) dẫn đến không làm chệch kim chỉ, đi-ốt được xác định là bình thường, sự chệch kim báo chỉ ra rằng có một dòng điện chạy từ cực âm sang cực dương (hướng tiến về phía trước)



Hình 2-8: nguyên tắc đo



Hình 2-9 Đo chất lượng đi-ốt

(2) Liệu có thể xác định được chất lượng của đi-ốt phát quang và chiều của dòng chạy qua?

Việc xác định là điều không thể vì các pin 1,5V được sử dụng trong nhiều đồng hồ đo (Với đi-ốt silicon nói chung, dòng chạy qua với một điện áp là 0,6V hoặc là lớn hơn, nhưng với đi-ốt phát quang dòng chạy qua khi điện áp 2V hoặc lớn hơn chiều hướng về phía trước).

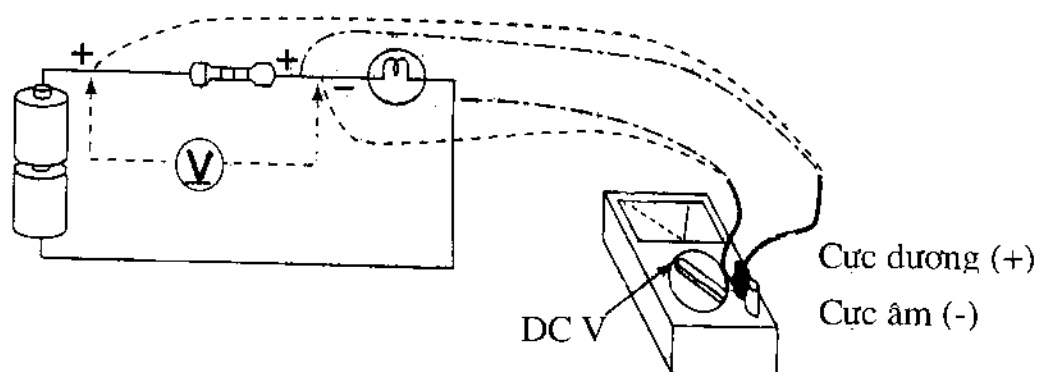
2.3.3. Đo điện áp một chiều (DC) và điện áp xoay chiều (AC)

a/ Nối đồng hồ đo song song với mạch điện khi đo điện áp.

b/ Quan sát cực tính của các đầu đo khi đo điện áp một chiều.

c/ Không nối các đầu đo khi đang chọn phạm vi đo.

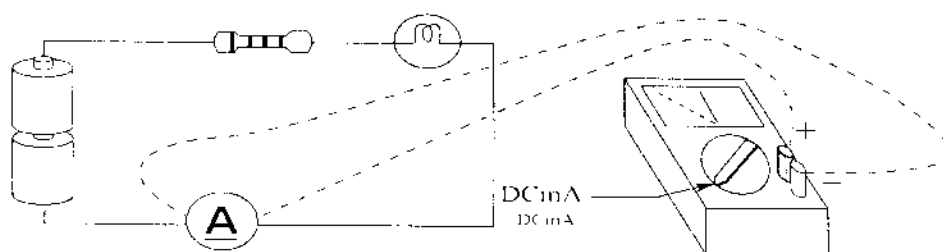
d/ Khi đo điện áp qua điện trở, giá trị điện trở cao, có nghĩa một dòng nhỏ đang chạy qua, lưu ý rằng điện trở trong của đồng hồ đo ảnh hưởng đến giá trị đo.



Hình 2-10: Đo điện áp một chiều (DC)

2.3.4. Đo dòng một chiều (DCmA)

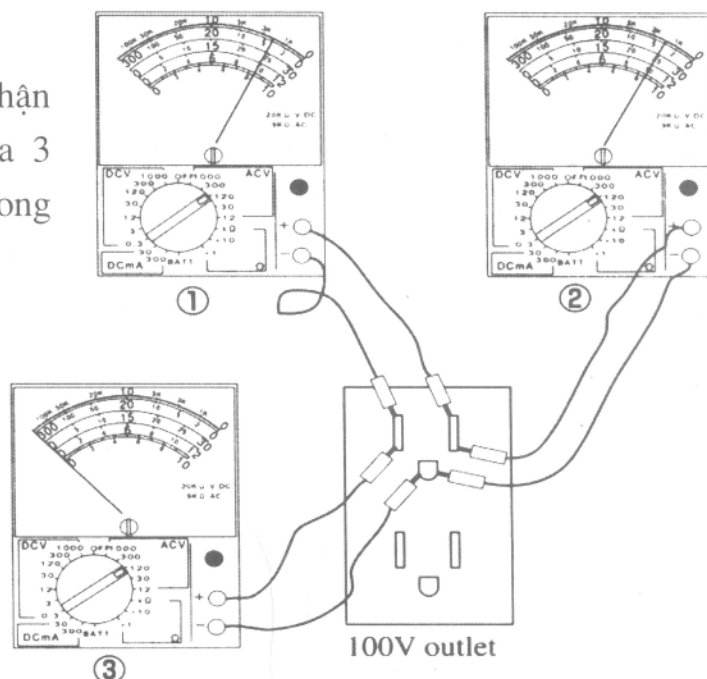
- a/ Khi đo dòng một chiều nối đồng hồ đo nối tiếp với mạch điện cần kiểm tra.
- b/ Nối đồng hồ đo song song với mạch điện sẽ gây đứt cầu chì ngay.
- c/ Lưu ý rằng phạm vi đo dòng điện không rộng.



Hình 2-11: Đo dòng điện một chiều

(Câu hỏi 8)

Kết quả nào được chấp nhận khi đo điện áp xoay chiều qua 3 cách ①, ②, ③ dưới đây như trong hình 2-12.



Hình 2-12: Đo điện áp xoay chiều

Bài tập

Bài 4-1: Sơ đồ sau có đúng không khi nối vôn kế và ampe kế?

Bài 4-2: Câu nào là không đúng do sự sai hỏng của đồng hồ.

- a/ Điện áp 100V xoay chiều được áp dụng cho que đo trong khi đo phạm vi điện trở.
- b/ Cường độ dòng điện của cầu chì trong đồng hồ được tăng lên.
- c/ Kiểm tra các cực đảo của pin khô tạo ra sự chệch hướng ngược lại của kim đồng hồ.
- d/ Đồng hồ đo bị rơi.

Bài 4-3: Phần nào không được đo vì pin trong đồng hồ hết.

- a/ Điện áp một chiều.
- b/ Điện trở.
- c/ Điện áp xoay chiều.
- d/ Dòng một chiều.

CHƯƠNG 3

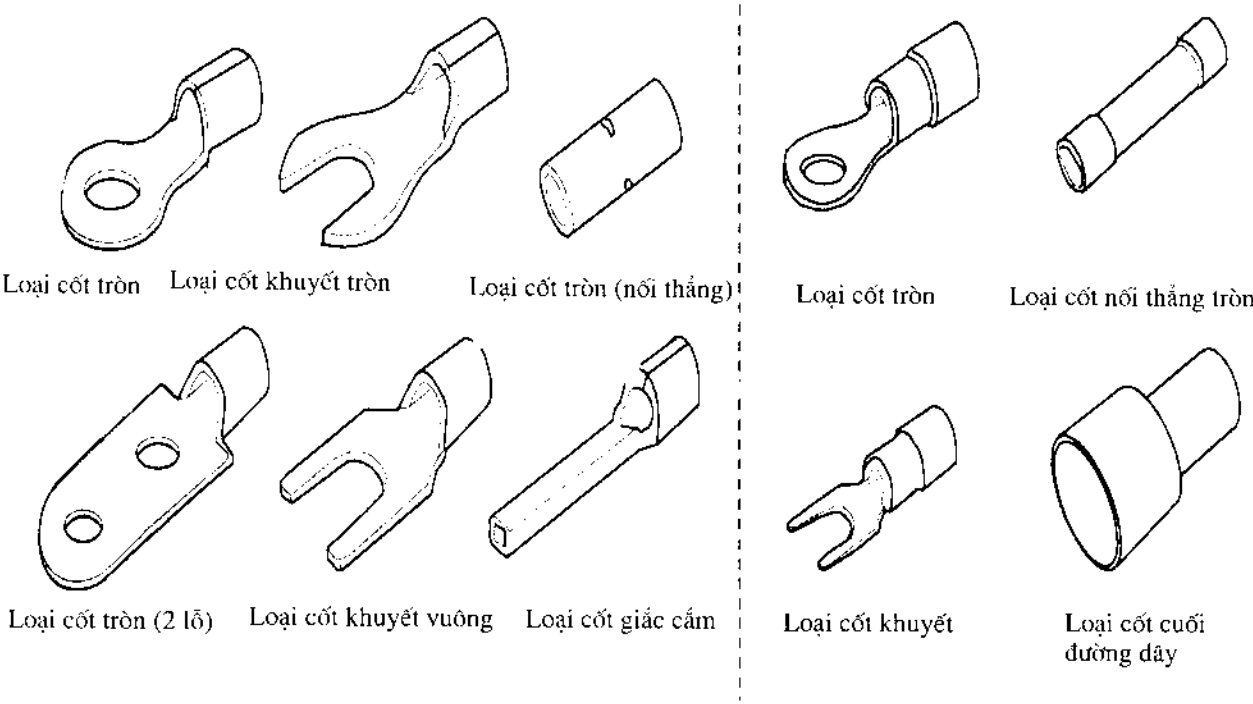
KẸP DÂY VÀ ĐI DÂY

3.1. KẸP DÂY

Kẹp dây nghĩa là đưa các đầu cốt tới cuối đầu dây điện được sử dụng trong các thiết bị điện và kết hợp nối hai đầu với nhau bằng một dụng cụ bóp đầu cốt

3.1.1. Các loại đầu cốt dùng cho các đầu dây dẫn bằng đồng

Như ở Hình 3-1 và 3-2 chỉ ra rằng, có nhiều loại đầu nối cho các ứng dụng khác nhau. Các đầu cốt thường được sử dụng trong các bảng điều khiển được minh họa ở đây. Các đầu cốt không cách điện được sử dụng cho việc đi dây bên trong của các thiết bị điện hay đi dây giữa các thiết bị điện với nhau, do đó các đầu cốt cách điện được dùng để đi dây mạch điều khiển.



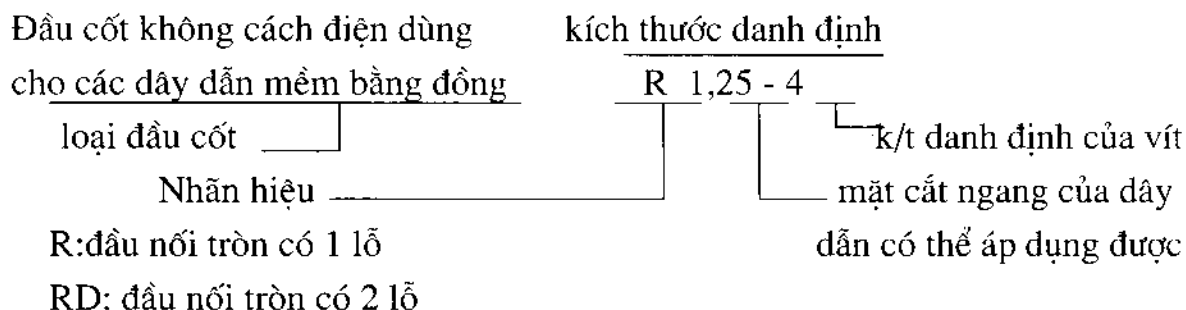
Hình 3-1: Đầu cốt không có cách điện

Hình 3-1: Đầu cốt có cách điện

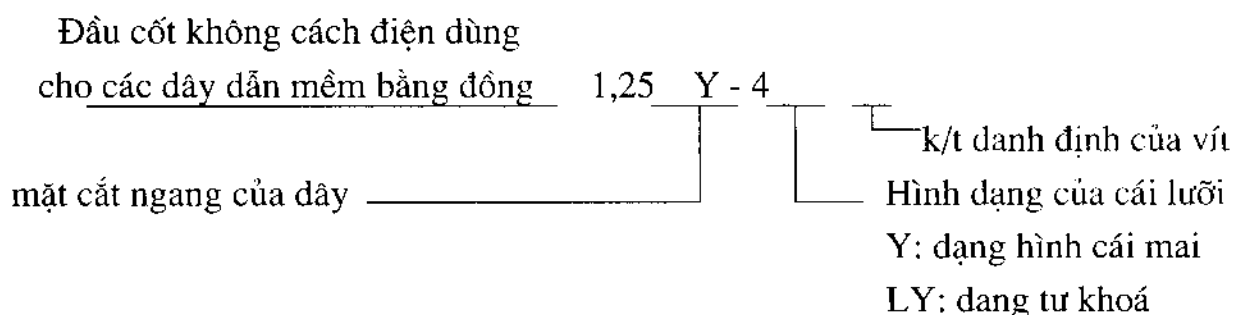
3.1.2. Thiết kế các sản phẩm đầu cốt

Các ví dụ về thiết kế các loại khác nhau của các đầu cốt, nhãn hiệu, kích thước danh định như sau:

- (1) Các đầu cốt không có cách điện dùng cho các dây dẫn mềm bằng đồng (tròn)

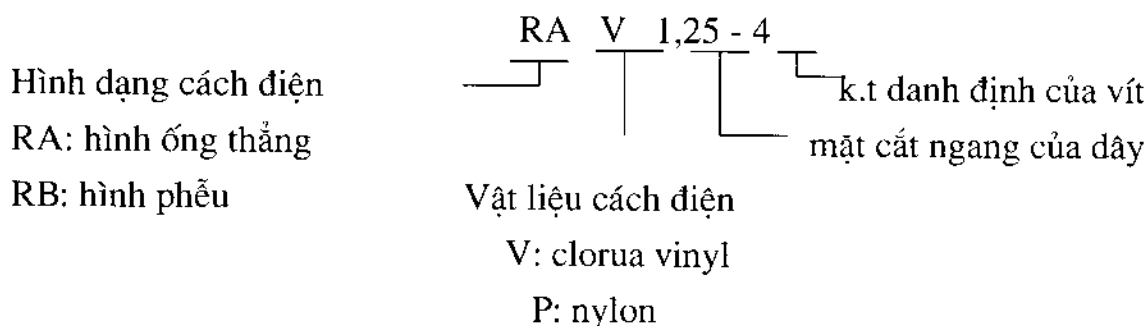


- (2) Các đầu cốt không cách điện dùng cho dây dẫn mềm bằng đồng (hình cái mai)



- (3) Các đầu cốt cách điện dùng cho dây dẫn mềm bằng đồng (hình tròn)

Các đầu nối cách điện



- (4) Các kích thước danh định

1,25; 2; 5,5; 8; 14; 22; 38; 60; 70; v.v..

- (5) Mặt cắt ngang danh định của dây dẫn ứng dụng và dây dẫn mềm tới các đầu nối với các kích thước danh định khác nhau.

1,25 - 0,3; 0,5; 0,75; 0,9; 1,2

2 - 1,25; 2,0

5,5 - 3,5; 5,5

3.1.3. Chỉ dẫn đối với các đầu cốt

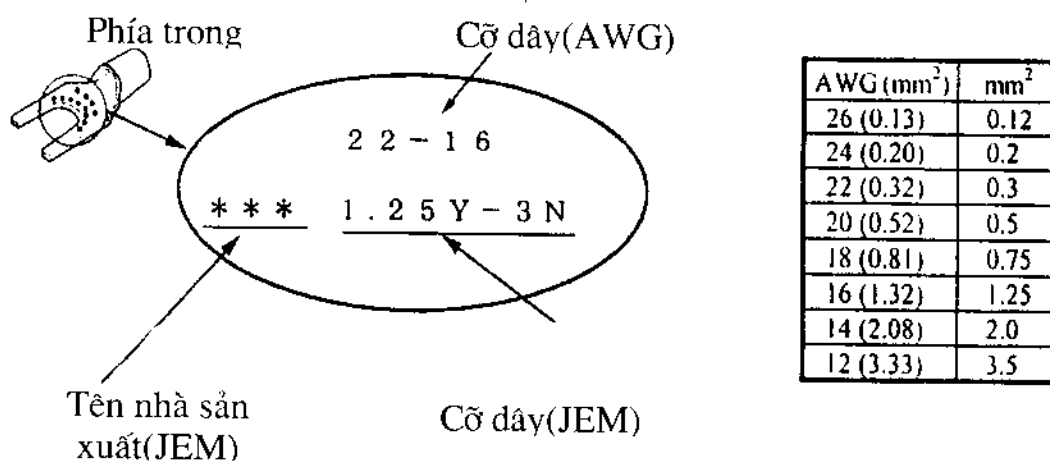
Các đầu cốt không cách điện đối với các dây dẫn bằng đồng (JEM 162-18)

Trên sản phẩm có các chỉ dẫn sau ví dụ hình 3-3

a/ Kích thước danh định

b/ Tên nhà sản xuất hay chữ viết tắt của nó

c/ Nhãn hiệu JIS (chỉ dùng cho các sản phẩm của JIS)



mm ²	AWG	Solid wire mm	Stranded wire mm
0.3~1.25	22-16	0.57~1.44	0.25~1.65
1.25~2	16-14	1.14~1.82	1.04~2.63
3.5~5.5	12-10	1.82~2.89	2.63~6.64
8	8	2.89~3.65	6.64~10.52

Hình 3-3: Ký hiệu trên các đầu cốt không cách điện

3.1.4. Những chú ý chung

(1) Lựa chọn các đầu cốt phải phù hợp với loại dây và khối đầu nối

(2) Lựa chọn dụng cụ bóp đầu cốt thích hợp với các đầu cốt

Các dụng cụ bóp đầu cốt khác nhau nên được sử dụng cho các đầu cốt và các đầu mút dây trần, dùng cả cho các đầu cốt được cách điện và không cách điện. Các dụng cụ này trông rất giống nhau, hãy chú ý để tránh sử dụng sai dụng cụ.

Ví dụ: Màu sắc của cán:

Màu vàng dùng cho đầu mút dây trần.

Màu đỏ dùng cho các đầu cốt cách điện có kích thước danh định là 1,25.

Màu xanh dùng cho các đầu cốt cách điện có kích thước danh định là 2

(3) Không kẹp dây dẫn to và dây nhỏ, mỏng trên cùng đầu cốt bởi vì chúng sẽ không được gấp lại một cách phù hợp vì khác nhau về đường kính.

(4) Không kẹp dây dẫn bằng nhôm trên đầu cốt

Sử dụng đầu cốt dành riêng cho dây dẫn bằng nhôm bởi vì khả năng dây bị ăn mòn sẽ xảy ra.

3.1.5. Kẹp các đầu cốt không cách điện dùng cho dây dẫn bằng đồng (Bao gồm các đầu cốt không cách điện dùng cho công tắc điện áp thấp)

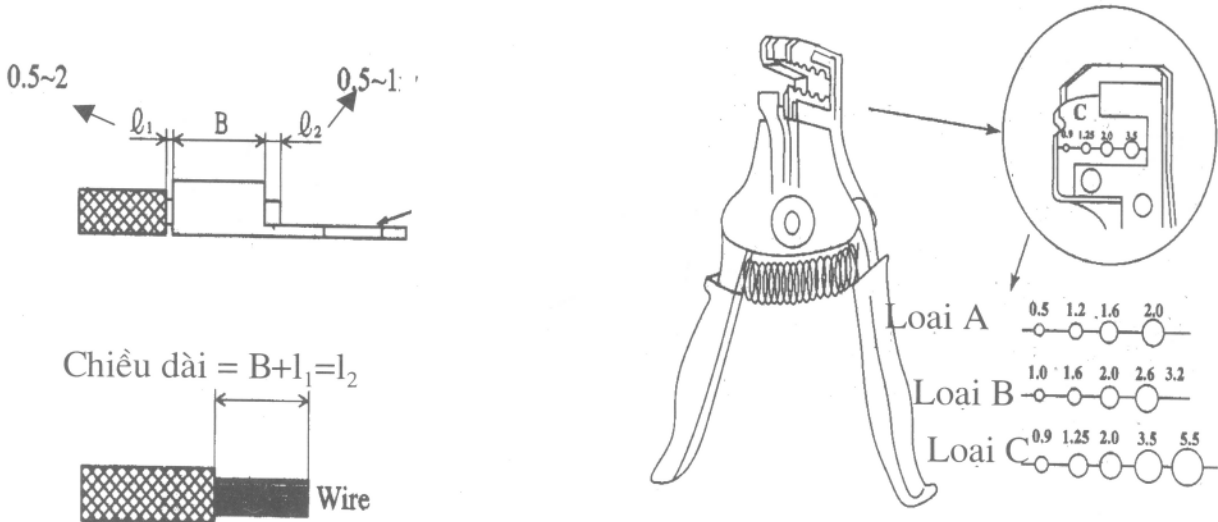
Chuẩn bị dây dẫn và các đầu cốt

Kiểm tra và xem xét các dây dẫn và các đầu nối:

- Các dây dẫn và đầu nối nên có kích cỡ được thiết kế bởi nhà sản xuất
- Lựa chọn các đầu cốt có tiết diện danh định thích hợp mà phù hợp với tiết diện của dây dẫn (chỉ dẫn trên các đầu cốt thể hiện tiết diện danh định của dây dẫn và kích thước danh định của vít đầu nối).
- Dây dẫn và các đầu cốt nên là các thiết bị mới, không bị biến dạng, biến màu, bị trầy xước và bị gỉ.
- Dây dẫn và đầu cốt không bị nhiễm bẩn bụi, không dính dầu mỡ và không bị sút mẻ trong quá trình cắt dây. Nếu có những hợp chất trên bám vào thì hãy dùng miếng giẻ lau sạch.

3.1.6. Cắt dây và tuốt dây

Cắt dây dẫn với độ dài theo yêu cầu. Đối với những dây có vỏ bọc, dùng thiết bị tuốt dây cắt lớp vỏ với độ dài theo qui định của nhà sản xuất đầu cốt. Hãy cắt dây một cách cẩn thận. Khi cắt dây, phải đảm bảo không chạm vào các thiết bị khác trên bảng đầu nối.



Hình 3-4: Kìm tuốt dây

Phần lưỡi A và B của thiết bị tuốt dây được sử dụng cho các dây đơn và lưỡi C được sử dụng cho các dây xoắn (Xem hình 3-4).

(1) Chuẩn bị dụng cụ kẹp dây

- a/ Kiểm tra độ nổi lỏng và chọn kích cỡ cho tay kẹp, bộ bánh cóc, đầu kẹp dây
- b/ Đảm bảo rằng cơ cấu bánh cóc hoạt động phù hợp

(2) Đặt đầu cốt trên dụng cụ kẹp dây

Đặt đầu cốt như hình 3-5 sau đó đặt đầu cốt vào kìm bóp đầu cốt, và bóp nhẹ kìm nhưng không để đầu cốt bị biến dạng.

(3) Đưa dây vào đầu cốt

Xoắn nhẹ điểm cuối của dây nếu không sẽ khó đưa vào đầu cốt. Đưa dây dẫn vào đầu cốt đúng với độ dài yêu cầu.

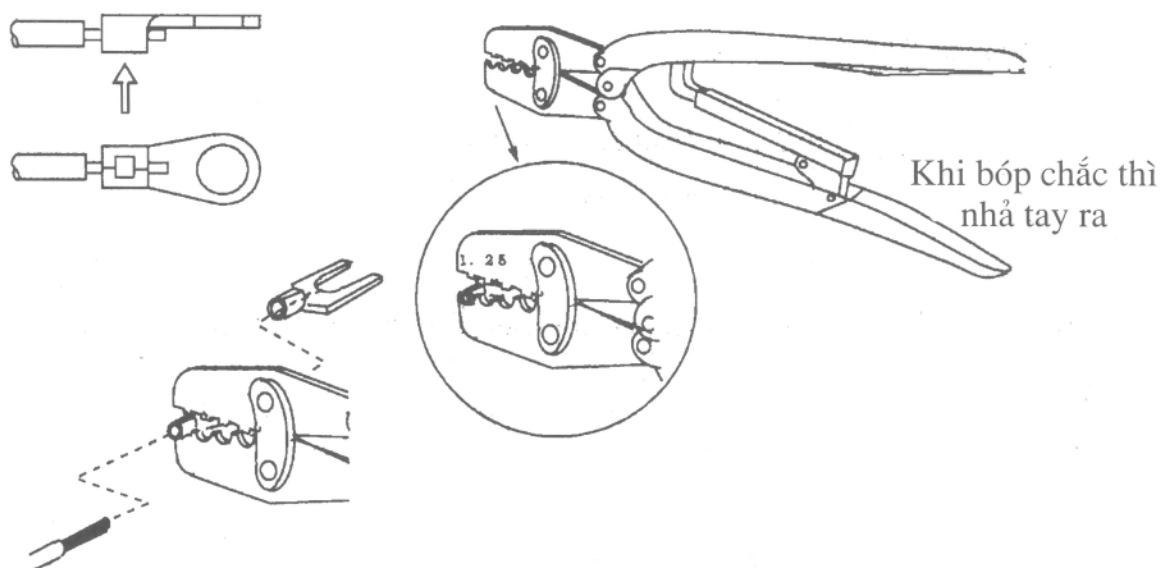
(4) Kẹp dây

Bóp chặt kìm bóp đầu cốt đến khi nghe tiếng kêu “tách” của cơ cấu cóc thì buông tay ra

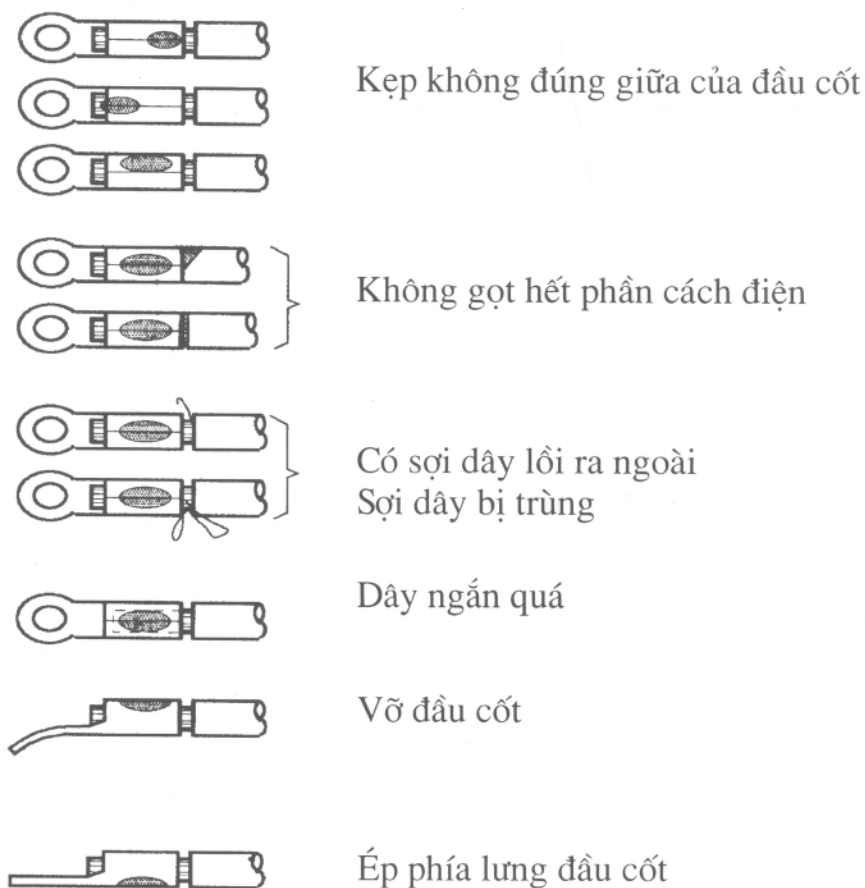
(5) Kiểm tra

Phần được kẹp dây phải ở nằm giữa đầu và cuối của đầu cốt. Độ dài của điểm cuối cách điện đến điểm đầu của đầu cốt nên nằm trong khoảng (l_1) và khoảng cách giữa điểm cuối của phần cách điện và điểm cuối của đầu nối (l_2) nên nằm trong phạm vi yêu cầu (Hình 3-4).

(6) Hình 3-6 :Ví dụ về cách làm sai



Hình 3-5 Kim bóp đầu cốt và cách sử dụng

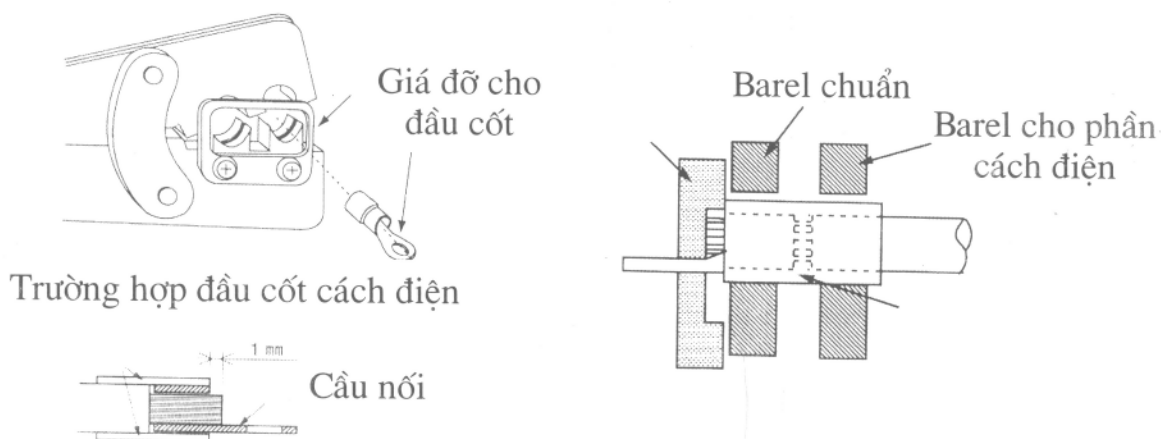


Hình 3-6 : Ví dụ về cách làm sai

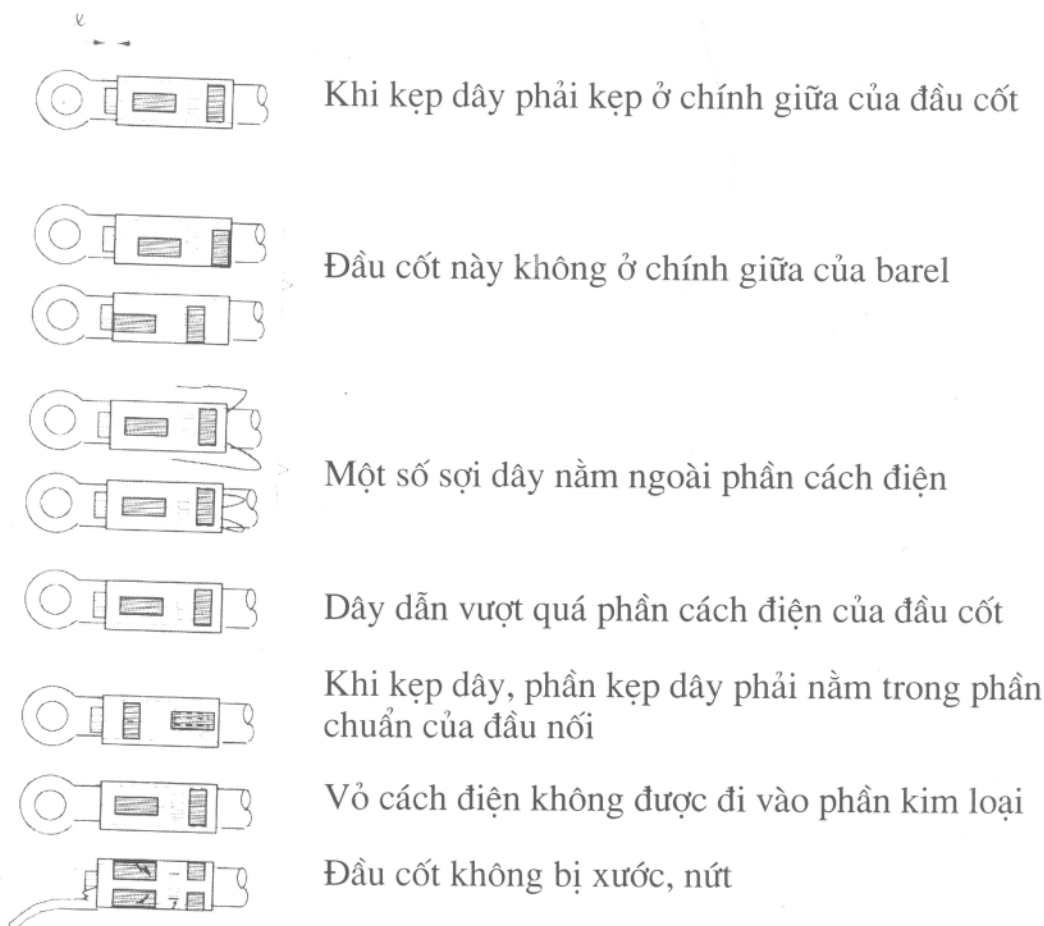
3.1.7. Kẹp các đầu cốt cách điện dùng cho dây dẫn bằng đồng

Điểm khác biệt với việc kẹp các đầu cốt không cách điện là cách đặt đầu cốt vào trong thiết bị kẹp.

Trước hết, lựa chọn đầu cốt phù hợp với đường kính ngoài của dây dẫn, sau đó đưa đầu cốt vào kim và giữ nhẹ nhàng ở vị trí đó (Không di chuyển và không tạo đầu nối ở vị trí ngược chiều) Đưa dây dẫn vào đầu cốt.



Hình 3-7: Kẹp các đầu cốt cách điện



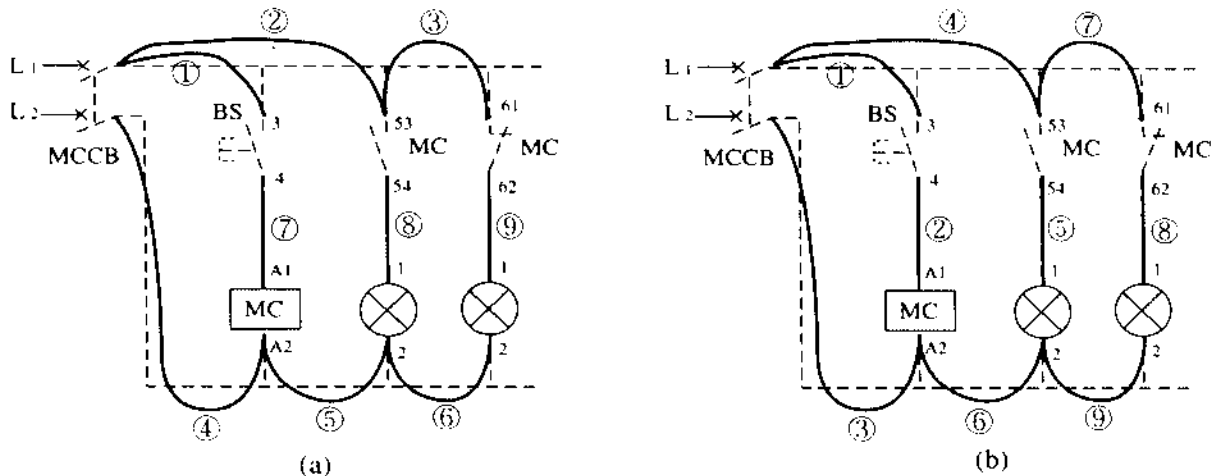
Hình 3-8: Kiểm tra việc kẹp đầu cốt cách điện

3.2. ĐI DÂY

Có hai cách đi dây:

- (1) Trước tiên, đi dây các thanh bus điều khiển, sau đó nối các thiết bị vào (hình 3-9a)
- (2) Lắp ráp lần lượt các mạch hoạt động từ trái qua phải của sơ đồ đi dây (hình 3-9b)

Trong cả hai trường hợp, nhất thiết phải chú ý tới các điểm nối tiếp theo (số thứ tự)

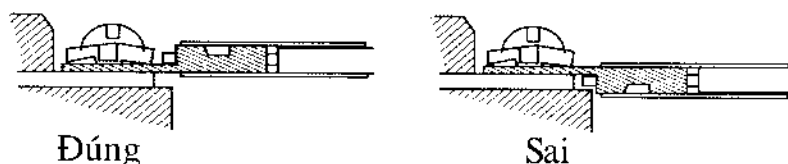


Hình 3-9: Ví dụ đi dây (Các số được khoanh tròn trong sơ đồ thể hiện sự sắp xếp thứ tự việc đi dây)

3.2.1. An toàn trong khi đi dây

Đi dây trong khi lắp thiết bị thì nguồn điện không có khả năng ngắt mạch, nhưng trong khi đi dây để bảo dưỡng hay sửa chữa, phải đảm bảo rằng nguồn điện ngắt. Điều đó có nghĩa không một ai được bật nguồn điện hoặc đảm bảo các thiết bị không được cấp điện. Trong khi làm việc vấn đề an toàn được đặt lên hàng đầu.

- (1) Sử dụng dây có độ dài thích hợp không làm xước dây, không tác động một lực quá mạnh vào điểm nối dây.
- (2) Theo nguyên tắc chung, khi nối dây vào cầu nối phải ngửa đầu cốt lên phía trên như hình 3-10.



Hình 3-10 Nối 1 dây

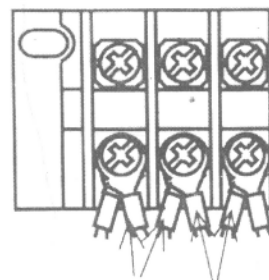
- (3) Số đầu dây nối cùng một điểm trên cầu nối không được vượt quá hai. Hai đầu cốt này phải đặt dựa lưng vào nhau như hình 3-11.



Hình 3-11: Nối hai dây vào một vị trí

- (4) Khi đầu cốt không thể đặt dựa lưng vào nhau vì nó chạm vào cầu nối như hình 3-12 thì ta đặt ngửa hai đầu cốt lên và đặt lệch nhau, chú ý không để phần cách điện ở hai cực chạm vào nhau.

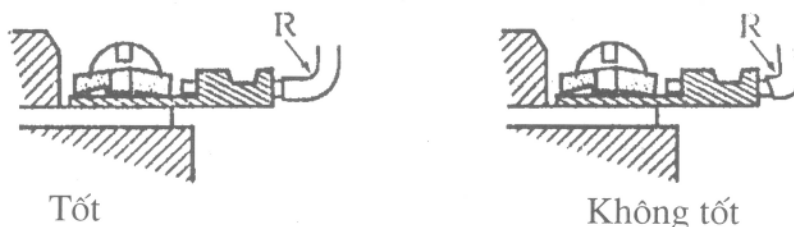
- (5) Ở điểm nối cong của dây dẫn, nên đưa ra độ cong đủ để ngăn chặn ứng suất tại điểm nối như hình 3-13.



Hình 3-12: Nối hai dây vào một vị trí

- (7) Sử dụng dụng cụ có kích thước thích hợp và vặn chặt ốc vít tới mức độ yêu cầu.

- (8) Xiết chặt các vít của các khối đầu nối với mômen xoắn thích ứng



Hình 3-13: Điểm uốn của dây dẫn

- (9) Nên có sự sắp xếp rõ ràng trong việc đi dây để dễ dàng khi thay thế linh kiện thiết bị (Tránh đi dây ngang qua các thiết bị).
- (10) Nên bó gọn dây dẫn sau khi đi dây xong, tránh xoắn các bó dây đó hoặc vắt chéo dây dẫn. Hãy chú ý đến tổng thể bề ngoài.
- (11) Trong khi đi dây, hãy phân biệt sơ đồ mạch để làm giảm việc đi nhầm dây và sót dây.
- (12) Không cung cấp các đầu nối role.
- (13) Giữ một khoảng cách nhất định giữa dây dẫn và các thiết bị tỏa nhiệt.

3.2.2. Kiểm tra mạch điện

Kiểm tra dây và ngắt mạch, kiểm tra các bó dây

a/ Kiểm tra liên tục bằng đồng hồ đo

Sau khi đi dây, kiểm tra bằng mắt đối với phần đi dây còn sót và đảm bảo an toàn. Sử dụng sơ đồ đi dây ban đầu khi xem xét việc hoạt động của mạch. Kiểm tra ngắt mạch và đi dây sót bằng cách sử dụng đồng hồ đo.

b/ Kiểm tra vận hành

Sau khi kiểm tra ngắt mạch và đi dây sót bằng cách sử dụng đồng hồ đo, tiếp đến kiểm tra tính an toàn của thiết bị và các thành phần xung quanh nó khi nó được vận hành. Sau đó nối thiết bị vào nguồn điện và kiểm tra việc vận hành.

3.2.3. Xiết ốc vít

Có một số ốc vít được sử dụng trong mạch điều khiển tuần tự. Bất kỳ vít nào dùng nối dây mà bị mất thì có thể dẫn đến tai nạn nghiêm trọng do hoả hoạn. Do đó, phải rất thận trọng trong khi vận chặt các vít.

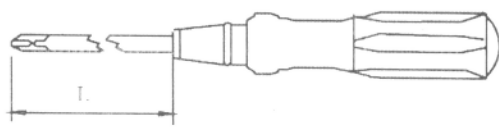
Dụng cụ (Tuốc nơ vít)

Hầu hết các vít được sử dụng trong bảng điều khiển là của loại Philips, cho nên hãy dùng tuốc nơ vít Philips tương ứng mà phù hợp với độ dày của vít và vận vít với một mô men xoắn thích hợp. Bảng 3-1 đưa ra danh mục các loại tuốc nơ vít khác nhau của Philips (JIS B 4633) dùng cho các vít có đường kính danh định khác nhau.

3.2.4. Lực vận vít

Sử dụng bánh dẫn mô men như ở Hình 3-15 để xem xét liệu các vít có được vận chặt với một mô men (lực) thích hợp hay không. Bảng 3-2 đưa ra các kích thước danh định của các vít thường được sử dụng và các mô men vận chặt

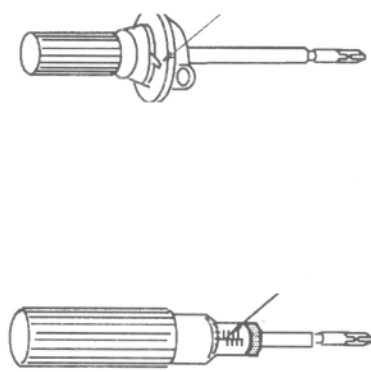
vít (Nhưng nếu nhà sản xuất gợi ý một mô men vặn vít nhất định thì hãy ứng dụng nó.)



Hình 3-14: Tuốc nơ vít Philips

Bảng 3-1: Các loại tuốc nơ vít

Loại	Độ dài	Cỡ vít
No 1	75	M2-M3
No 2	100	M3-M5
No 3	150	M5-M8
No 4	200	M8-



Hình 3-15: Bánh dẫn mô men

Bảng 3-2: Các mô men (lực) vặn

Nominal size	Tightening torque (kgf·cm)	
	Brass screw	Steel screw
M2	1.3 ~ 1.7	1.4 ~ 1.9
M2.2	2.0 ~ 2.6	2.1 ~ 2.5
M2.3	2.1 ~ 2.8	2.2 ~ 3.0
M2.5	2.9 ~ 3.8	3.1 ~ 4.0
M2.6	3.1 ~ 4.1	3.3 ~ 4.4
M3	4.4 ~ 5.9	4.7 ~ 6.3
M3.5	7.7 ~ 10	8.1 ~ 11
M4	11 ~ 15	12 ~ 15
M4.5	16 ~ 21	18 ~ 23
M5	22 ~ 29	24 ~ 31
M6	40 ~ 53	42 ~ 56
M8	96 ~ 128	103 ~ 137
M10		205 ~ 275

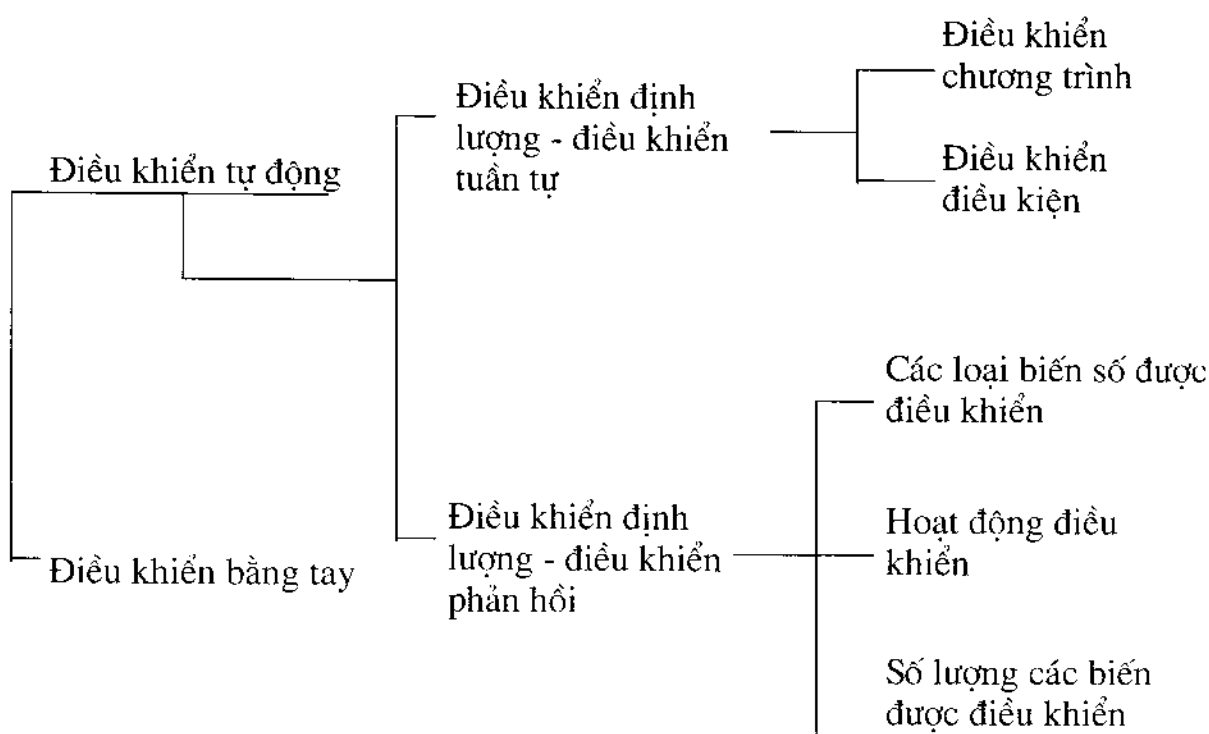
CHƯƠNG 4

ĐIỀU KHIỂN TUẦN TỰ

4.1. TỔNG QUAN VỀ ĐIỀU KHIỂN

4.1.1. Các loại điều khiển

Điều khiển có thể phân loại như dưới đây tuy nhiên có một số cách phân loại khác phụ thuộc vào từng mục đích.



Điều khiển định tính: Điều khiển 2 hoặc số giới hạn (digital) điều kiện.

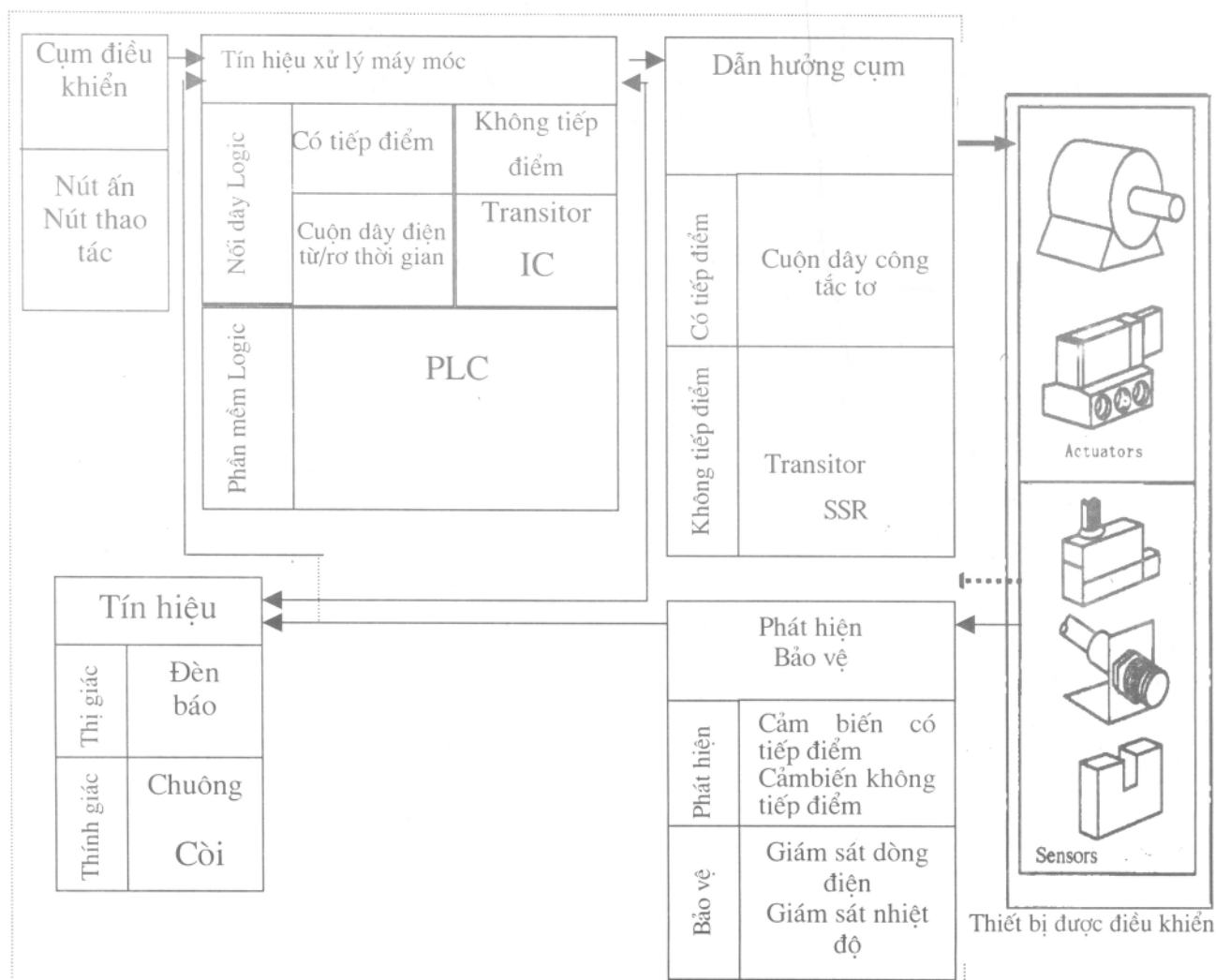
Ví dụ: Điều khiển ON/OFF của động cơ điện

Điều khiển định lượng, điều khiển vô số hạn (hoặc tương tự) điều kiện.

Ví dụ: Điều khiển nhiệt độ và tốc độ động cơ điện

4.1.2. Thiết bị điều khiển tuần tự

JIS định nghĩa điều khiển tuần tự là điều khiển đưa ra các bước điều khiển trong một trật tự được xác định trước hoặc trong một trật tự được xác định bởi một logic nhất định. Có nghĩa là trong thiết bị điều khiển tuần tự, hoạt động điều khiển mà diễn ra ở các bước tiếp theo được xác định trước. Hầu hết các điều khiển tuần tự bao gồm sự kết hợp các bước lại với nhau. Ví dụ, một hoạt động sẽ bắt đầu sau khi một hoạt động điều khiển thứ nhất đã hoàn thành hoặc sau một thời gian sẽ hoàn thành một hành động.



Hình 4-1: Cấu trúc thiết bị điều khiển hệ thống điều khiển tuần tự đa năng

4.1.3. So sánh giữa điều khiển có tiếp điểm và không tiếp điểm

Bảng 4-1 so sánh đặc điểm của điều khiển tuần tự có tiếp điểm và điều khiển không tiếp điểm bằng kỹ thuật số (IC) hoặc máy tính.

Bảng 4-1: so sánh điều khiển tuần tự có tiếp điểm và điều khiển không tiếp điểm

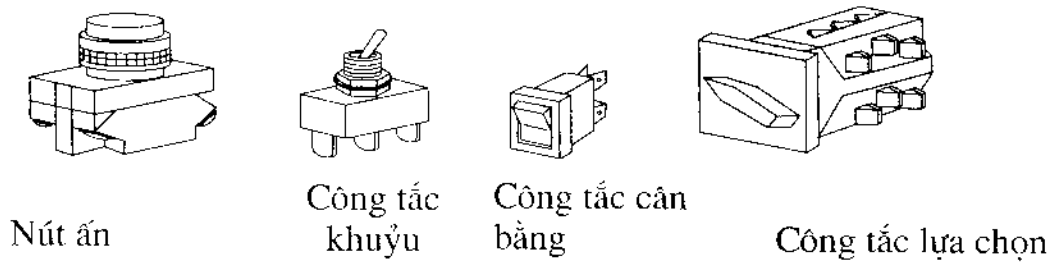
	Điều khiển có tiếp điểm	Điều khiển không tiếp điểm
Ưu điểm	- Khả năng chịu tải lớn - Chịu được quá tải lớn - Gây ồn cho mạch điện tử - Đặc tính nhiệt độ tốt - Đầu vào và ra có thể tách rời - Nhiều mạch đầu ra độc lập đồng thời được chấp nhận - Dễ dàng kiểm tra tình trạng hoạt động	- Tốc độ hoạt động nhanh - Bền, thời gian sử dụng lâu - Tính chính xác cao và ít biến đổi theo thời gian - Hoạt động chính xác trong trường hợp rung động và va chạm - Có thể thu nhỏ được
Nhược điểm	- Năng lượng tiêu thụ lớn - Tốc độ hoạt động chậm - Dễ bị ảnh hưởng do rung động và va chạm - Khả năng mở rộng phạm vi hoạt động hẹp	- Dễ bị ảnh hưởng của tiếng ồn điện và biến động - Dễ bị ảnh hưởng khi nhiệt độ thay đổi - Cần có nguồn điện riêng

4.2. ĐỐI TƯỢNG ĐIỀU KHIỂN CỦA CÔNG TÁC

4.2.1. Phân loại

(1) Công tác hoạt động (tác động của con người)

- Nút ấn
- Công tác chuyển mạch
- Công tác tác động bằng cam
- Công tác quay
- Công tác chốt
- Công tác số



Hình 4-2: Một số loại công tắc

(2) Công tắc cảm biến (do máy móc tác động)

- Công tắc cực nhỏ
- Công tắc giới hạn hành trình
- Công tắc trạng thái
- Tế bào quang điện
- Công tắc siêu âm

4.2.2. Phân loại theo hoạt động của tiếp điểm

(1) Các tiếp điểm tự động trở về vị trí ban đầu khi tác động bằng tay

Các tiếp điểm được mở (OFF) hoặc đóng (ON) chỉ khi công tắc đang được tác động. Khi bỏ tay ra thì công tắc và tiếp điểm trở về trạng thái điều kiện ban đầu

(2) Tiếp điểm giữ (các tiếp điểm nguồn điện)

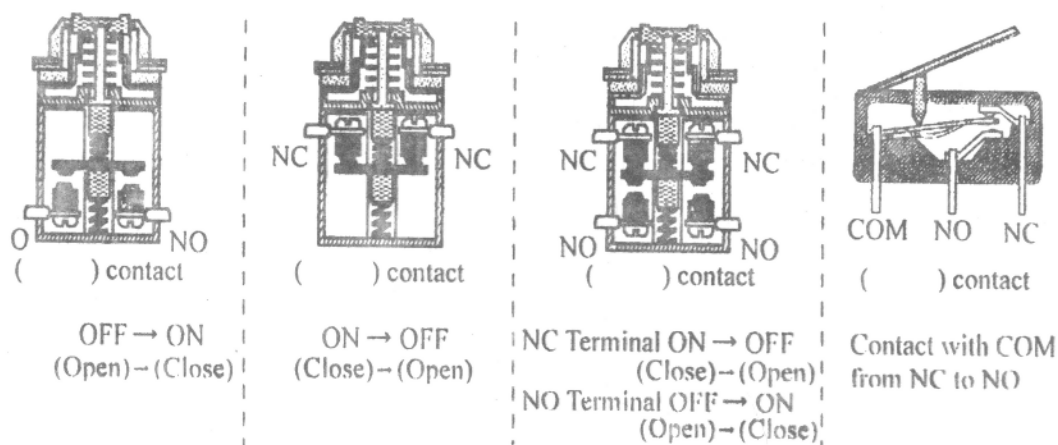
Cả hai trường hợp đóng(ON) và mở (OFF) đều phải tác động bằng tay

Ví dụ: Cầu dao, Attômat

4.2.3. Các loại công tắc

Trong Hình 4-3, Hình nào chỉ ra các điều kiện tĩnh của các tiếp điểm và tóm tắt các loại tiếp điểm trong công tắc và hoạt động của chúng.

(Câu hỏi 9): Điền vào dấu ngoặc đơn các loại tiếp điểm tham khảo bảng 4-2.



Hình 4-3: Một số loại nút bấm

Bảng 4-3: Ký hiệu chức năng công tắc

Tên	Ký hiệu	Tên	Ký hiệu	Tên	Ký hiệu
Điều khiển bằng tay		Điều khiển bằng kéo		Điều khiển bằng cách bật	
Điều khiển bằng ấn		Điều khiển bằng quay tay		Điều khiển bằng công tắc	
Điều khiển bằng quay		Điều khiển bằng chân		Điều khiển bằng đòn bẩy	
Điều khiển bằng gạt		Điều khiển bằng chìa khoá		Điều khiển bằng cam	
Điều khiển bằng điện từ	 	Điều khiển bằng khí nén, thuỷ khí		Điều khiển bằng động cơ	

Bảng 4-2: Ký hiệu tiếp điểm và ký hiệu chức năng của tiếp điểm

Tên	Ký hiệu		Tên	Ký hiệu	
	Loại 1	Loại 2		Loại 1	Loại 2
Tiếp điểm “a”contac (Dùng cho công tắc nguồn, role)			Tiếp điểm “b”contac (Dùng cho công tắc nguồn,role)		
Công tắc 2 ngã			“c” contac		
Phục hồi bằng tay “a” contac			Phục hồi bằng tay “b” contac		
Phục hồi bằng tay “a” contac			Phục hồi bằng tay “b” contac		

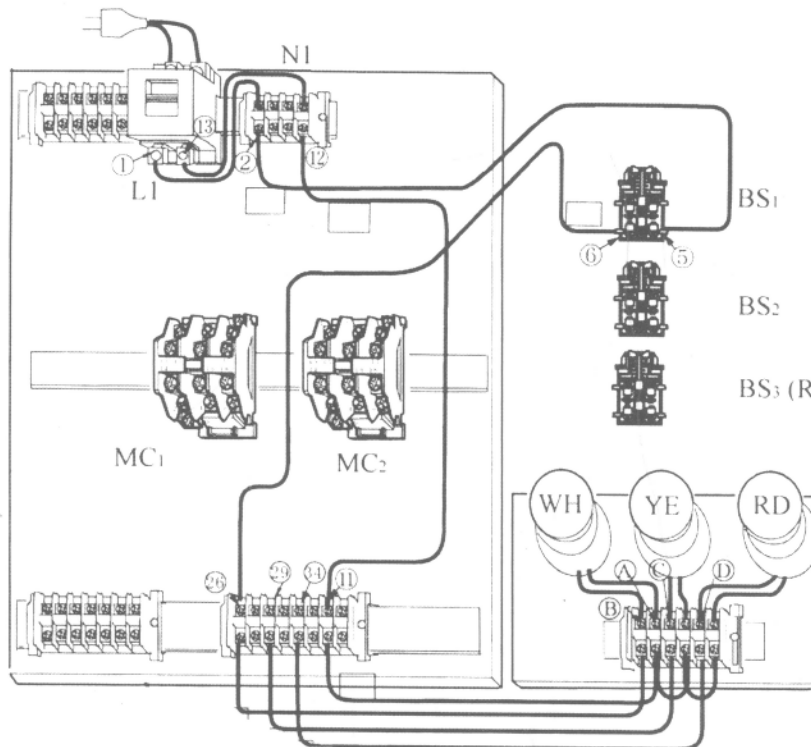
Bảng4-2:Trích ký hiệu tiếp điểm của công tắc từ JIS C 0301 1990.

4.3. KIẾN THỨC CƠ BẢN CHO NỐI DÂY VÀ KIỂM TRA

4.3.1. Mạch đi dây của công tắc và tải

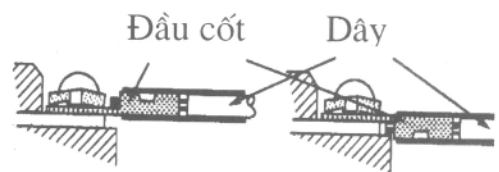
Tham khảo Hình 4-4, ở sơ đồ đi dây vào mạch trong khi đèn được bật sáng khi ta ấn vào nút ấn, mạch này sử dụng tiếp điểm thường mở (a contac) của nút ấn.

- (1) Trước khi đi dây, phải đo điện trở của tải (đèn) giữa A và B Ω
- (2) Viết số dây dẫn sử dụng vào trong hộp vuông ở sơ đồ nguyên lý



Hình 4-4: Nối dây cho mạch đèn
(Viết số trong hộp vuông ở sơ đồ nguyên lý)

- (3) Khi nối dây, phải chắc chắn rằng dây nguồn chưa nối và attômat đang ở vị trí tắt
- (4) Sử dụng dây với độ dài thích hợp
- (5) Theo nguyên tắc chung, khi nối đầu cốt vào vị trí bắt dây thì bụng của đầu cốt phải ngửa lên phía trên như hình 4-5



Đúng Sai
Hình 4-5 Nối dây đầu cốt

- (6) Không sử dụng bất kỳ đầu cốt nào không phù hợp với cỡ vít
- (7) Không được bật điện khi chưa hoàn thành. Trước tiên phải kiểm tra ngắn mạch và lỗi của đường dây với thiết bị kiểm tra theo sự hướng dẫn an toàn ở trang sau.
- (8) Khi sử dụng dây phải kiểm tra chất lượng của cuộn dây

4.3.2. Kiểm tra sau khi đi dây

Khi việc nối dây hoàn thành, kiểm tra lỗi đi dây và ngắn mạch bằng thị giác hoặc thiết bị đo

- (1) kiểm tra điện trở giữa dây 1 và 13

a/ Bình thường khi giá trị điện trở là vô cùng

b/ Nếu đo thấy giống giá trị điện trở của bóng đèn được đo lần đầu, thì kiểm tra lại công tắc hoặc nhìn xem nếu tiếp điểm thường mở (a contac) đấu thành tiếp điểm thường đóng (b contac). Nếu không phải lỗi ở đó thì có thể ngắn mạch giữa dây 1,2 với dây 5 và dây 6, 26 với B

c/ Nếu giá trị điện trở bằng 0, có thể do ngắn mạch giữa dây 1, 2 với 5 và 11, 12 với 13

- (2) Đo giá trị điện trở giữa 1 và 13 đồng thời công tắc BS1 để đúng vị trí

a/ Nó là bình thường nếu ở lần đo này có giá trị điện trở giống giá trị điện trở đo lần đầu

b/ Nếu giá trị điện trở đo bằng 0, có thể ngắn mạch sau công tắc (ngắn mạch giữa dây 6,26 với B và dây từ A, 11 với 13

c/ Nếu giá trị điện trở đo được cao hơn giá trị điện trở của đèn thì có thể do điện trở tiếp xúc chỗ mối nối lớn

- (3) Kiểm tra hoạt động sau khi cấp năng lượng

Sau khi kiểm tra, chắc chắn attômat đã ở vị trí tắt, nối phích cắm với nguồn điện sau đó bật attômat. Kiểm tra hoạt động của đèn bằng cách ấn và buông tay khỏi nút ấn

- (4) Kiểm tra điện áp ở chế độ hoạt động bình thường

Dùng thiết bị thử có giá trị 120 V AC và đo điện áp giá trị xác định được chỉ ra ở bảng 4-4. Hãy nghĩ tại sao điện áp đo được ngang bằng với giá trị lý thuyết

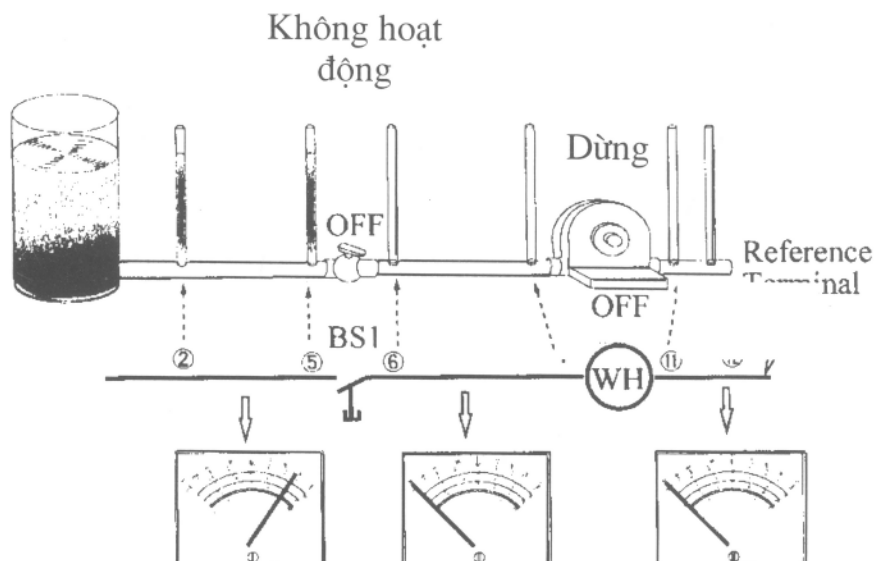
Điểm đo	13-1	12-2	12-5	12-26	12-B	12-A	12-11
Khi nút ấn tắt							
Khi nút ấn bật							
Điểm đo			2-5	2-26	2-B	2-A	2-11
Khi nút ấn tắt							
Khi nút ấn bật							

Bảng 4-4: Đo điện áp trong mạch

Mối quan hệ giữa đọc thiết bị kiểm tra và điện áp giả sử áp suất nước có thể được tổng hợp như các con số dưới đây. Chú ý đến sự thay đổi trong điện áp liên quan đến tải và công tắc.

a. Tham khảo về phía phụ tải khi không hoạt động

Dòng điện không chạy trong mạch vì công tắc mở

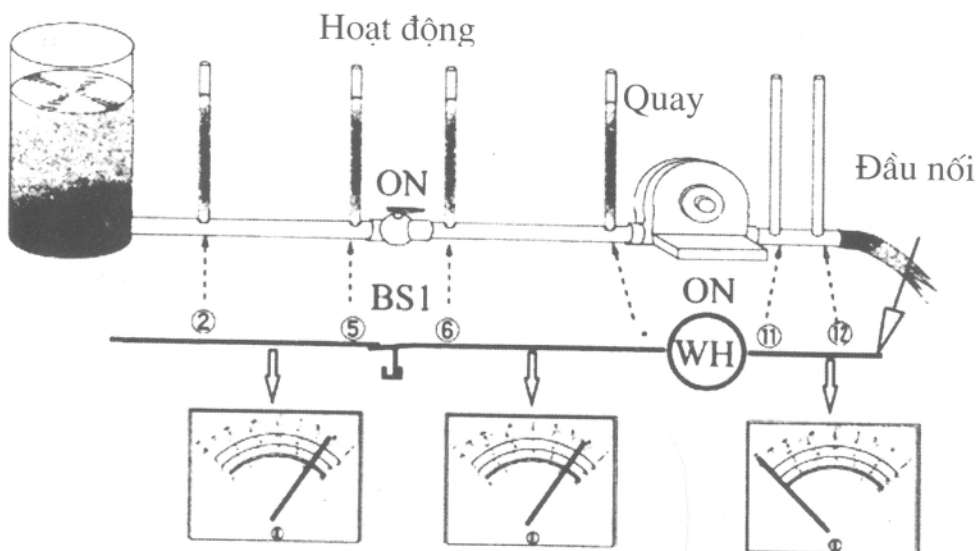


Hình 4-6: Điện áp khi thiết bị đo phía phụ tải được xác định và công tắc OFF

b. Tham khảo về phía phụ tải khi hoạt động

Kim của đồng hồ kiểm tra chỉ ngay khi có điện áp và phụ tải làm việc.

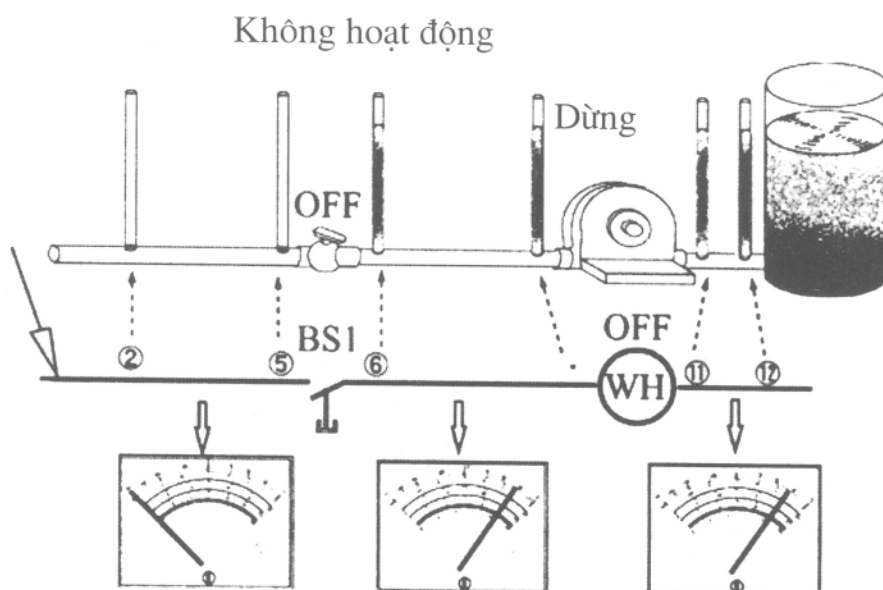
Điều này có nghĩa phụ tải tạo ra sự chênh lệch điện áp



Hình 4-7 Điện áp khi thiết bị đo phía phụ tải được xác định và công tắc ON

c. Tham khảo về công tắc không hoạt động

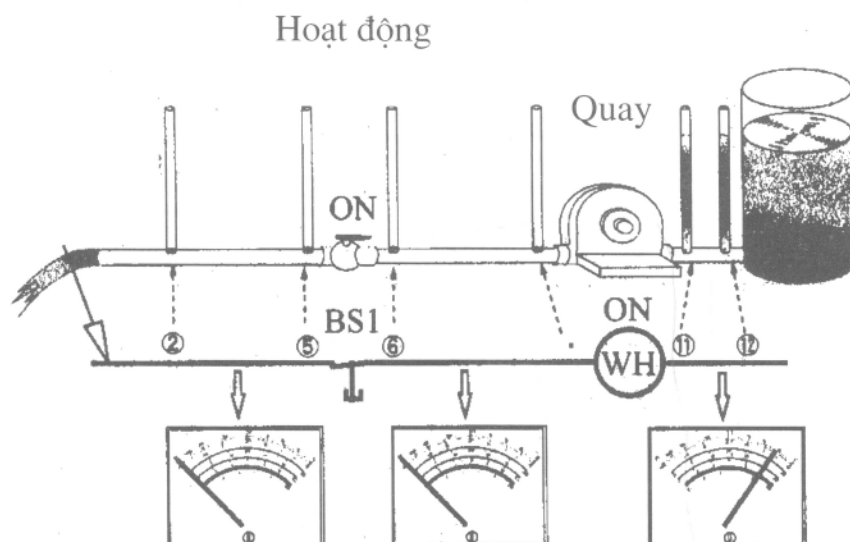
Khi những sự thay đổi của điện áp được đo bằng cách nối một đầu của đồng hồ kiểm tra vào bên công tắc và đầu kia vào chỗ khác, không có sự khác nhau về điện thế xảy ra trong bên cổng tham khảo từ công tắc, nhưng lại xảy ra ở bên khác. Điều này được mô tả nh Hình 4-8.



Hình 4-8: Điện áp khi thiết bị đo phía phụ tải được xác định và công tắc OFF

d. Tham khảo khi công tắc đang hoạt động

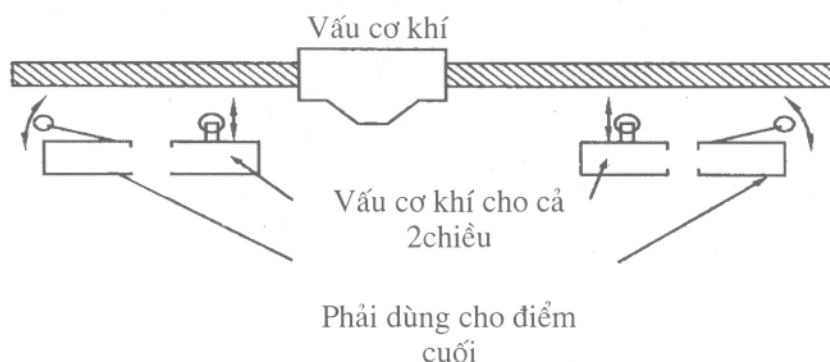
Trong khi hoạt động, sự khác nhau về điện thế xảy ra ở điểm tải. Tại nơi không có sự khác nhau về điện thế từ cổng tham khảo, Thiết bị đo chỉ không vôn.



Hình 4-9: Điện áp khi thiết bị đo phía phụ tải được xác định và công tắc ON

4.4. CÔNG TÁC CẢM BIẾN

Công tắc cảm biến dùng để bảo vệ cho các chuyển động cơ khí, nó có 2 loại : Loại không tiếp điểm và loại có tiếp điểm



Hình 4-10: Công tắc giới hạn hành trình và vấu cơ khí

4.4.1. Công tắc cảm biến loại tiếp điểm

1. Công tắc hành trình
2. Công tắc siêu nhỏ
3. Công tắc siêu nhỏ thường đóng
4. Công tắc phao
5. Công tắc nhiệt
6. Công tắc áp lực
7. Công tắc mức

4.4.2. Công tắc cảm biến loại không tiếp điểm

1. Tế bào quang điện

Bản hoặc môi trường dễ ảnh hưởng tới công tắc

2. Công tắc trạng thái (dùng nam châm)

Loại dao động tần số cao, loại cuộn có dây , và loại chống bụi bẩn. Nó chỉ tác động khi gặp vật liệu nhiễm từ.

3. Công tắc trạng thái (Loại điện trường)

Loại này có thể tác động cho cả hai loại nhiễm từ và không nhiễm từ

4.4.3. Các sự cố trong công tắc cảm biến

1. Vận hành sai dẫn đến độ lệch của trục quang (gây ra do sai hỏng trong sửa chữa, tiếp xúc với người hoặc do rung động mạnh) trong công tắc quang điện loại truyền dẫn.
2. Vỏ dây cáp của tế bào quang điện bị hư hại (do tiếp xúc của người hoặc máy móc)
3. Hỏng hóc do quên định vị các linh kiện mạch điện tử
4. Sai hỏng do lực tác động quá mạnh vào đòn bẩy của công tắc giới hạn hành trình .
5. Lắp đặt sai dẫn đến rò rỉ dầu, nước, bụi bẩn, ẩm vào công tắc.

4.5. TÍN HIỆU

Tín hiệu là một thiết bị cho ta biết tín hiệu điều khiển, điều kiện và kết quả của vấn đề nào đó.

4.5.1. Đèn tín hiệu

(1) Phân loại

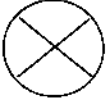
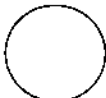
- a/ Theo điện áp
- b/ Theo điện trở
- c/ Sử dụng máy biến áp (ví dụ dùng máy biến áp đổi điện áp từ 220 xuống 6.3V)
- d/ Sử dụng LED

(2) Phân màu để sử dụng

- a/ Trắng (White) - Đèn báo nguồn
- b/ Đỏ (Red) - Đèn báo hoạt động
- c/ Xanh (Green) - Đèn báo dừng
- d/ Cam (Orange) - Đèn báo sự cố

(3) Ký hiệu

Bảng 4-6: Ký hiệu đèn báo

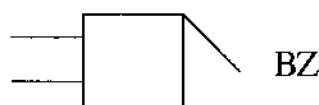
 Ký hiệu đèn báo (JIS C 0301 (1))	* Chỉ dẫn bằng màu, ký hiệu bằng chữ cái giống tên gọi RD - đỏ, BU xanh nhạt, YE- vàng WH – Trắng, GN- xanh đậm * Chỉ dẫn theo loại, ký hiệu bằng chữ cái giống tên gọi NE – Neon, XE- xeon, IR- tia hồng ngoại, Hg- thủy ngân, UV- tia cực tím
 Ký hiệu đèn báo (JIS C 0301 (2))	* Chỉ dẫn bằng màu, ký hiệu bằng chữ cái giống tên gọi Ví dụ RD - đỏ, BU xanh nhạt, YE- vàng WH – Trắng, GN- xanh đậm

4.5.2. Chuông và còi



BL

Ký hiệu chuông



BZ

Ký hiệu còi

4.6. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ

(Tham khảo JEM 1404-1995)

4.6.1. Sơ đồ nguyên lý là gì?

Sơ đồ nguyên lý là sơ đồ biểu diễn hoạt động của thiết bị, máy móc với cách minh họa bằng ký hiệu bởi mối liên hệ giữa chúng, trên sơ đồ nguyên lý không biểu diễn vị trí, kích thước của các thiết bị.

4.6.2. Cách đọc sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý rất cần thiết cho việc kiểm tra, sửa chữa, cải tiến và phát hiện lỗi của hệ thống điện. Sơ đồ nguyên lý chỉ ra nguyên tắc hoạt động của toàn bộ hệ thống như các thiết bị, dụng cụ hoặc máy móc với mục đích, chức năng của nó trong quá trình hoạt động, điều này không những đưa ra cách hoạt động mà còn kết nối với một số dây khác

(1) Sắp xếp mạch điện

- Nguyên tắc chung, dây nối với các thành phần trong mạch thì nên vẽ theo đường đứng đứng (Trục tung). Cũng có thể vẽ theo đường nằm ngang (trục hoành) nếu thấy tiện lợi hơn
- Sơ đồ nguyên lý nối dây theo chiều đứng gọi là sơ đồ đi dây nguyên lý cơ bản chiều đứng
- Sơ đồ nguyên lý nối dây theo chiều ngang sơ đồ đi dây nguyên lý cơ bản ngang. Khi đi dây cho PC thường sử dụng theo cách đi dây này

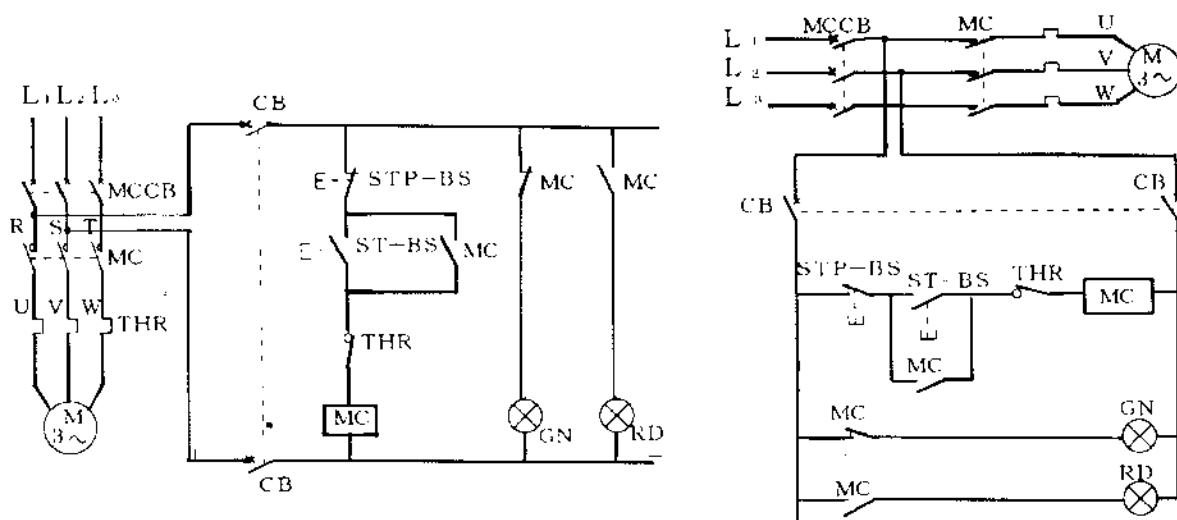
(2) Cách đọc sơ đồ nguyên lý

- Các mạch điện cung cấp nguồn thì bỏ qua. Các đường dây nằm ngang hay thẳng đứng được gọi là các thanh bus điều khiển và chúng đặc trưng cho các đường dây cung cấp điện.
- Các thanh bus điều khiển AC được ký hiệu trong hình R và S (hay R và T, hay L và N), và các thanh bus điều khiển DC được vẽ với ký hiệu P và N (+ 24 và COM)
- Khi biểu diễn trên sơ đồ tất cả các ký hiệu đang ở trạng thái không làm việc
- Các thành phần vận hành bằng tay được vẽ trong điều kiện khi tay ở ngoài các bộ phận thao tác.
- Nếu không có vấn đề gì, các thành phần được vẽ ở bất kỳ điều kiện nào, nhưng chỉ có một điều kiện nên được sử dụng trong cùng một sơ đồ.
- Các thiết bị được vẽ với các ký hiệu theo trật tự hoạt động điều khiển. Theo nguyên tắc chung, chúng được vẽ từ trên xuống dưới và từ trái sang phải trong sơ đồ nguyên lý.

- Nếu các chữ được viết gần các ký hiệu, mỗi thiết bị có thể được nhận biết
- Các phần riêng biệt của thiết bị điều khiển được viết với các chữ cái nêu tên của thiết bị đó.

(3) Ví dụ về đọc sơ đồ (hình 4-11)

- Phần này đưa ra những nét cơ bản bên ngoài của sơ đồ nguyên lý (điều khiển tuần tự). Người ta bắt đầu từ phần này và giải thích từng bước hoạt động của sơ đồ
- * Ở chế độ bình thường, dòng điện đi từ (L1)- (R)- (CB) - (b contac của MC) – (Đèn GN)-(CB)- (S)- (L2)
- * Khi tác động vào nút ấn(ST-BS) Dòng điện sẽ đi theo đường (L1)-(R)- (CB)- (STP-BS)- (THR)- (Cuộn dây MC)-(CB)-(S)-(L2) và cuộn dây MC có điện.



Hình 4-11: Đọc sơ đồ nguyên lý

- * Khi cuộn dây của MC có điện, các tiếp điểm mạch động đóng lại cung cấp điện cho động cơ, đồng thời các tiếp điểm thường mở mạch điều khiển đóng lại để duy trì và cung cấp điện cho đèn RD theo đường sau:
 (L1)-(R)-(CB)-(STP-BS)- ("a" contac của MC)- (THR)- (Cuộn dây MC)-(CB)-(S)-(L2)
 (L1)-(R)-(CB)-(STP-BS)- ("a" contac của MC)-(đèn RD)-(L2)
- * Cùng thời gian này đèn xanh sẽ tắt
- * Khi buông tay khỏi (ST-BS) động cơ vẫn làm việc vì công tắc tơ được duy trì qua tiếp điểm thường mở

* Khi động cơ bị quá tải tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt sẽ mở ra, cắt điện cuộn dây công tắc tơ (MC), cuộn MC mất điện mở tiếp điểm mạch động lực cắt điện vào động cơ

4.6.3. Viết tắt ký hiệu và số

Những tên đặt trong sơ đồ nguyên lý có hai loại: Viết tắt theo tiêu chuẩn JIS C 0401 và số của thiết bị JEM 1090

(1) Chữ viết tắt

Có hai loại viết tắt: Viết tắt là mô tả chức năng của thiết bị và viết tắt mô tả hoạt động của chính nó. Khi hai loại này liên kết với nhau thì chữ đầu chỉ khả năng làm việc chữ sau chỉ tên gọi của thiết bị và chúng nối với nhau bằng dấu gạch ngang. (ví dụ ST-BS hoặc ST-BS hình 4-11)

Bảng 4-7 Viết tắt mô tả chức năng của thiết bị (JIS C 0401 1990)

Số	Viết tắt	Thuật ngữ tiếng Việt	Thuật ngữ tiếng Anh
1005	M	Động cơ	Motor
1202	ACB	Cắt mạch bằng khí	Air circuit breaker
1204	BS	Nút ấn	Button Switch
1205	CB	Mạch ngắt	Circuit Breaker
1209	EMS	Nút dừng khẩn	Emergency Switch
1210	F	Cầu chì	Fuse
1218	LS	Công tắc giới hạn hành trình	Limit Switch
1221	MC	Công tắc tơ điện từ	Electromagnetic contactor
1222	MCCB	Attômat	Molded Case Circuit Breaker
1228	S	Công tắc	Switch
1308	R	Điện trở	Reistor
1420	R	Rơle	Relay
1429	THR	Rơle nhiệt	Thermal Relay
1430	TLR	Rơ le trễ thời gian	Time- lag relay
1604	BL	Chuông	Bell
1606	BZ	Còi	Buzzer
1628	SV	Van điện từ	Solenoid valve
1629	TB	Cầu nối, bảng	Terminal Block

Bảng 4-8:Viết tắt mô tả hoạt động của chính nó (JIS C 0401 1990)

Số	Viết tắt	Thuật ngữ tiếng Việt	Thuật ngữ tiếng Anh
2002	AUT	Tự động	Automatic
2016	EM	Khẩn cấp	Emergecy
2017	F	Tiến	Forward`
2022	ICH	Từng bước	In ching
2030	MA	Bằng tay	Manual
2032	OFF	Mở	Open, Off
2033	ON	Đóng	Close, On
2037	R	Lùi lại	Reverse
2043	ST	Bắt đầu	Start
2045	STR	Dừng	Stop

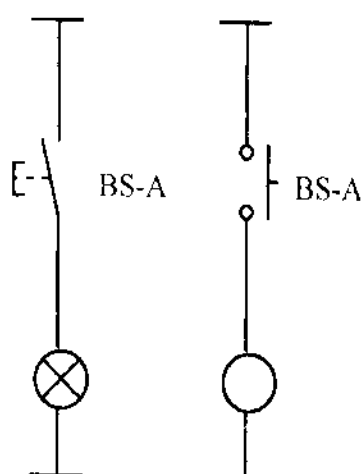
4.7.BIỂU ĐỒ THỜI GIAN(THỰC HÀNH 1)

Hình 4-12 là sơ đồ tuần tự của thực hành 1 và hình 4-13 là biểu đồ thời gian cho nó. Biểu đồ thời gian là một sơ đồ chỉ thời gian trên trục đứng và điều kiện hoạt động của các thiết bị như công tắc, đèn và động cơ cảm ứng trên trục ngang.Các đường thẳng được vẽ trên dây cao hơn khi mạch điện đang hoạt động, và trên dây thấp hơn khi mạch không hoạt động,

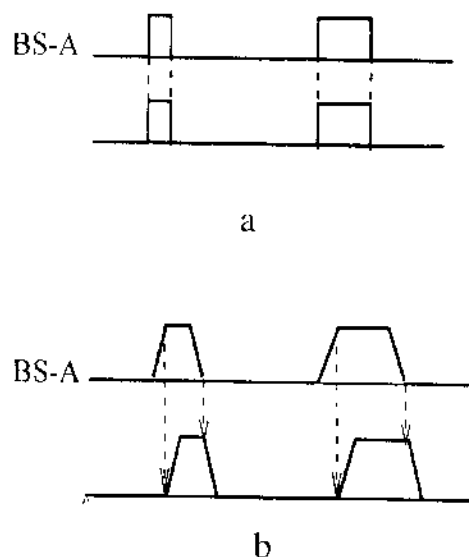
Một số biểu đồ thời gian sử dụng ký hiệu hình vuông để miêu tả điều kiện hoạt động như trong hình 4-13 (a), số khác sử dụng hình thang như ở hình 4-13 (b). hình (b) thể hiện những thay đổi chi tiết của các tín hiệu (mối quan hệ nguyên nhân và kết quả) và trễ thời gian đưa ra những thay đổi trong hoạt động từ ON đến OFF với các đường chéo trong một khung thời gian được mở rộng.

Loại 1

Loại 2



Hình 4-12: Sơ đồ tuần tự của phần thực hành 1

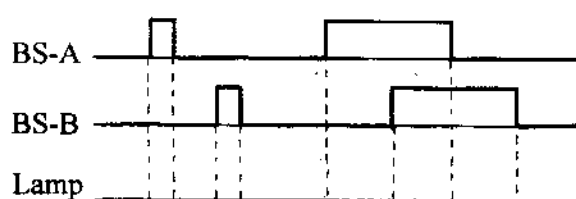


Hình 4-13: Biểu đồ thời gian của phần thực hành

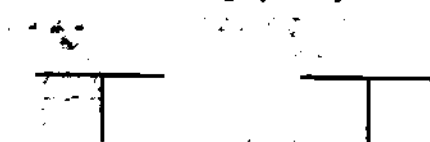
4.8. MẠCH AND (Thực hành 2)

Vẽ biểu đồ thời gian của mạch điện với hai công tắc mà trong đó đèn bật lên chỉ khi cả hai công tắc bật lên. Sau khi vẽ sơ đồ nguyên lý, đi dây

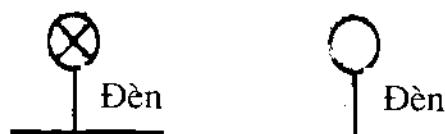
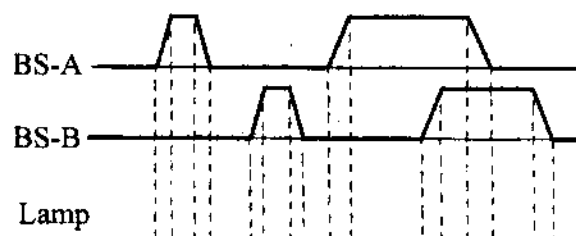
Biểu đồ thời gian (a)



Sơ đồ nguyên lý



Biểu đồ thời gian (b)

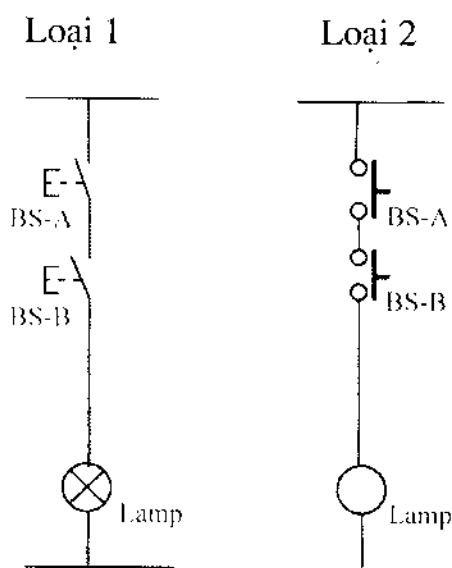


Hình 4-14: Biểu đồ thời gian của mạch AND

Hình 4-15: Sơ đồ nguyên lý mạch AND

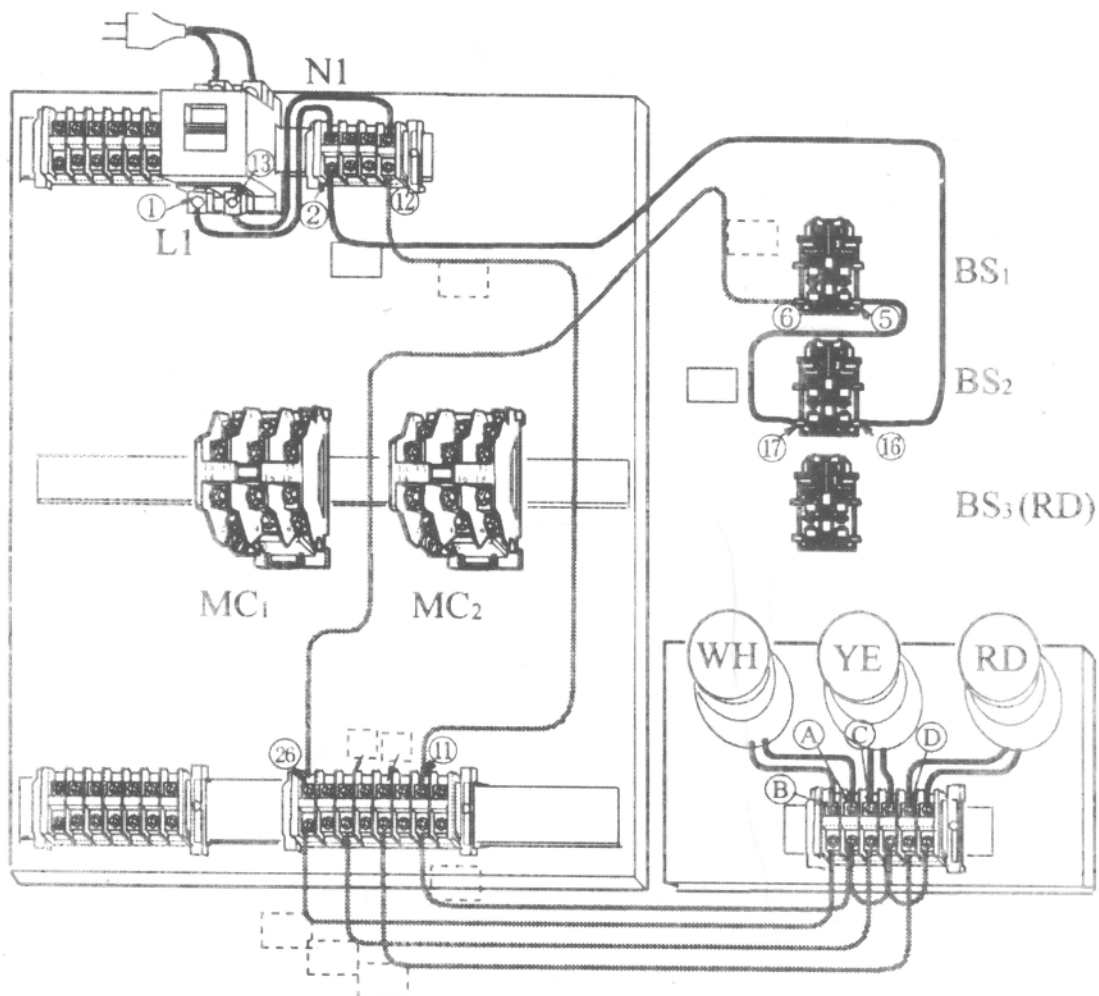
4.8.1. Sơ đồ nguyên lý mạch AND

Sơ đồ nguyên lý mạch

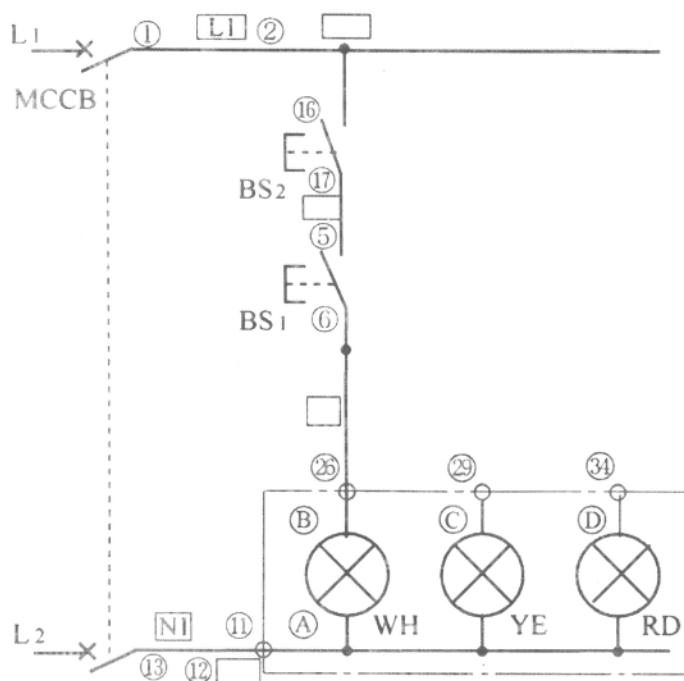


Hình 4-16: Ví dụ mạch AND

4.8.2. Sơ đồ đi dây mạch AND



Hình 4-17: Sơ đồ đi dây mạch AND



Hình 4-18: Sơ đồ nguyên lý

4.8.3. Kiểm tra mạch AND sau khi đi dây

(1) Trong quá trình hoạt động bình thường:

Điện trở giữa dây (1) và (13) đưa ra cùng một giá trị điện trở của đèn được đo trước chỉ khi cả hai công tắc (BS_1 và BS_2) được bật. Vào thời điểm khác, điện trở tiến đến vô cùng (kim chỉ không di chuyển)

(2) Khi có sự cố:

Vì mạch điện này được thiết lập bằng cách thêm một công tắc vào mạch mà được đi dây ở phần thực hành 1, cho nên ở đây chúng ta hãy xem xét những sai hỏng chỉ liên quan đến vấn đề này.

a/ Khi ở điều kiện bất bình thường, nếu phép đo đưa ra cùng một giá trị điện trở của đèn đã được đo trước đó, hãy kiểm tra xem công tắc có hỏng không hoặc kiểm tra xem có sử dụng nhầm tiếp điểm “a” thành tiếp điểm “b” hay không. Nếu không có sai hỏng gì xảy ra, thì có thể do ngắn mạch giữa các đường dây khác mà không liên quan đến các công tắc.

b/ Nếu giá trị điện trở là 0 trong điều kiện bất bình thường, có thể xảy ra ngắn mạch giữa dây 17 và dây 5 mà nối các công tắc với dây dẫn.

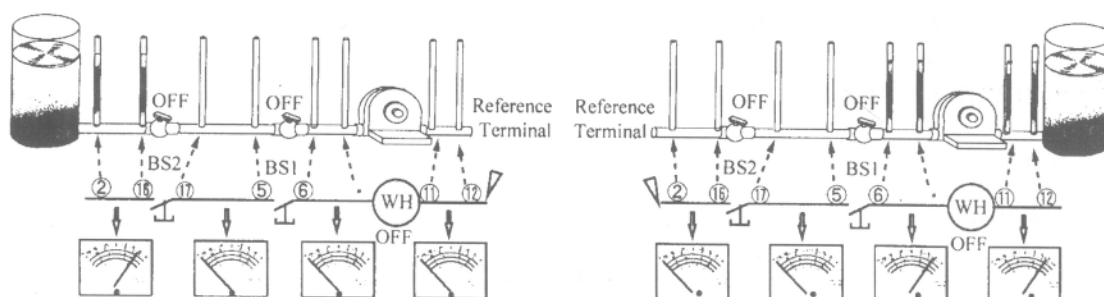
c/ Nếu điện trở tiến đến vô cùng (kim chỉ không dịch chuyển) thậm chí khi cả hai công tắc được bật, thì có thể xảy ra sự ngắt mạch giữa dây số 17 và số 5 mà nối các công tắc, có thể do lỗi đi dây hoặc lỗi ở công tắc.

(3) Kiểm tra vận hành khi cấp nguồn

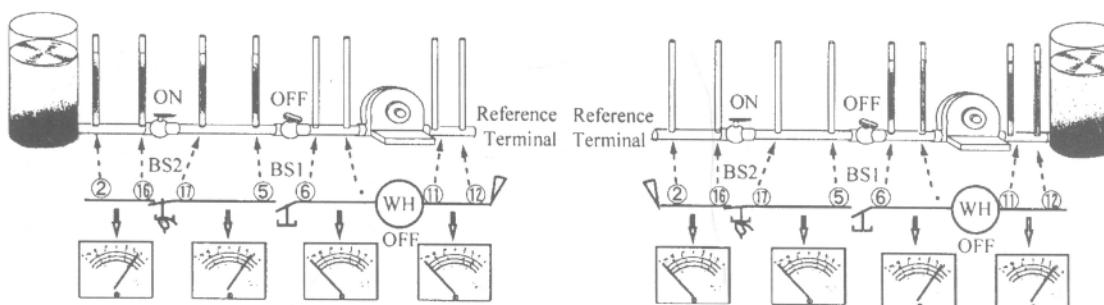
Sau khi đảm bảo cầu dao nguồn được tắt, hãy nối phích cắm tới cửa đầu ra và bật cầu dao. Kiểm tra hoạt động của đèn so với biểu đồ thời gian bằng cách bật (ON) và tắt (OFF) công tắc.

(4) Kiểm tra điện thế trong quá trình hoạt động bình thường

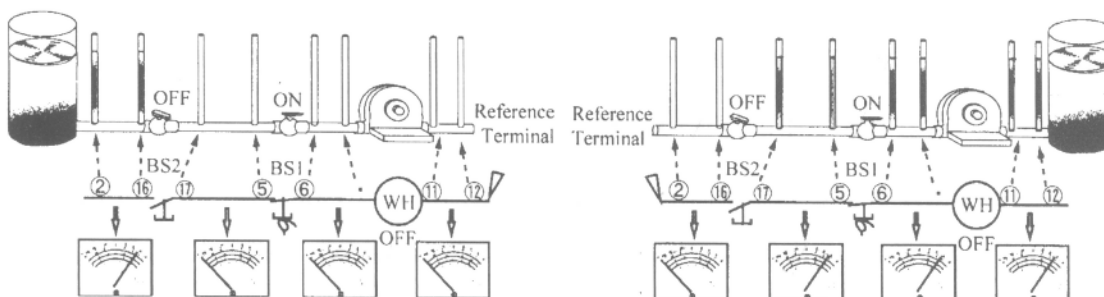
Đặt phạm vi của đồng hồ đo ở 120V nguồn xoay chiều và đo điện áp ở phạm vi đã chỉ dẫn ở bảng 4-9.



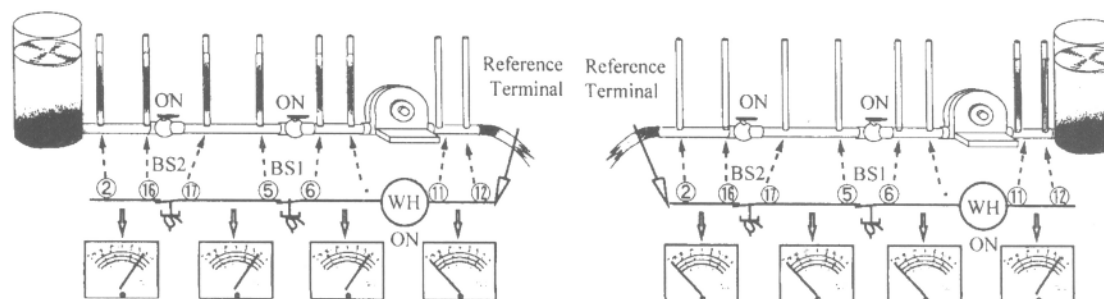
Hình 4-19: Điện áp khi cả hai công tắc OFF



Hình 4-20: Điện áp khi công tắc trên thanh bus ON và công tắc phía tải OFF



Hình 4-21: Điện áp khi công tắc trên thanh bus OFF và công tắc phía tải ON

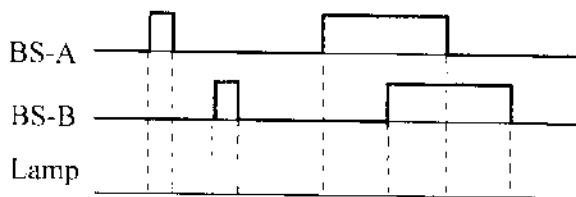


Hình 4-22: Điện áp khi cả hai công tắc ON

4.9. MẠCH OR (Thực hành 3)

Vẽ biểu đồ thời gian của mạch điện với hai công tắc. Đèn chỉ sáng khi một trong hai công tắc bật. Sau khi vẽ sơ đồ nguyên lý, đi dây mạch điện

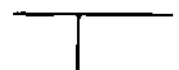
Time Chart (a)



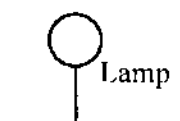
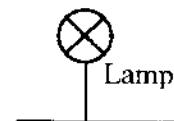
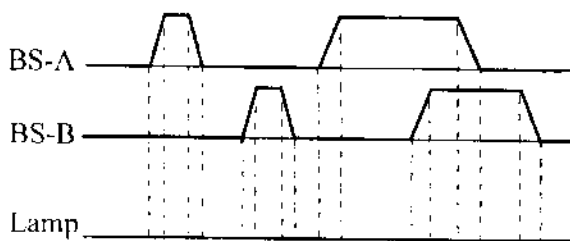
(Series 1)



(Series 2)



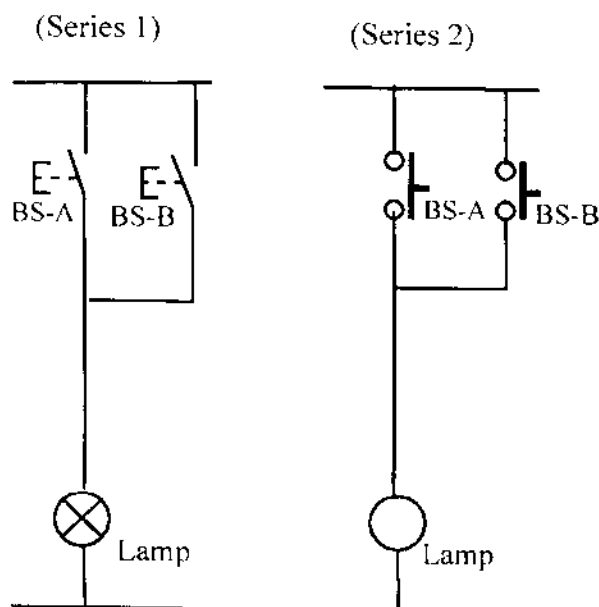
Time Chart (b)



Hình 4-23: Biểu đồ thời gian mạch OR

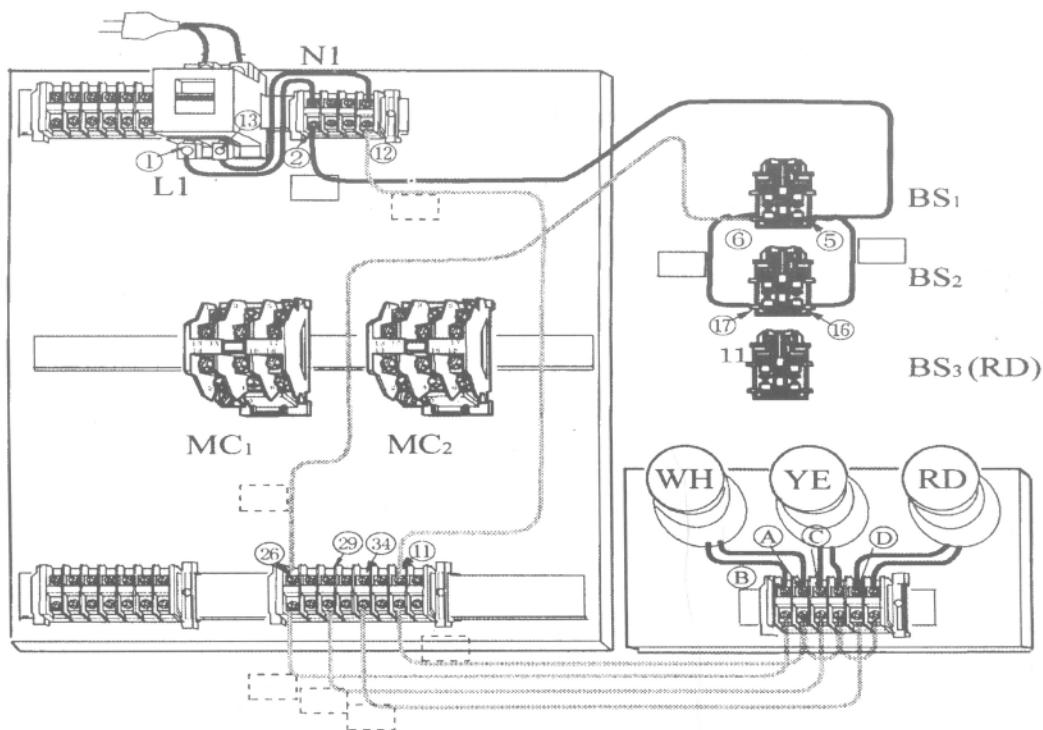
Hình 4-24: Sơ đồ nguyên lý mạch OR

4.9.1. Sơ đồ nguyên lý mạch OR

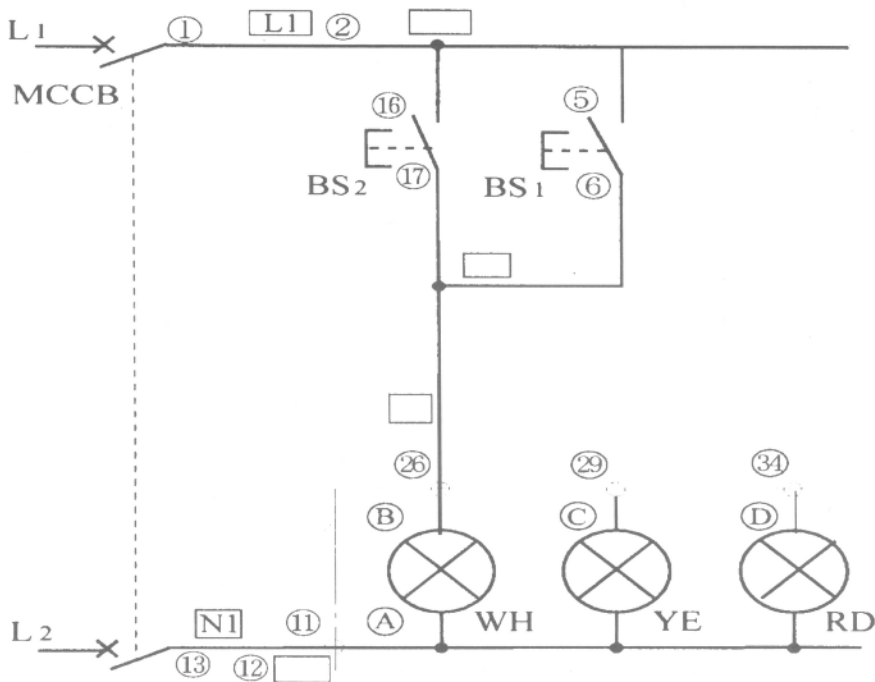


Hình 4-25: Ví dụ mạch OR

4.9.2. Sơ đồ đi dây mạch OR



Hình 4-26: Sơ đồ đi dây



Hình 4-27: Hoàn thành Mạch OR

4.9.3. Kiểm tra mạch OR sau khi đi dây

(1) Trong quá trình hoạt động bình thường:

Điện trở giữa dây (1) và (13) đưa ra cùng một giá trị điện trở của đèn được đo trước chỉ khi một trong hai công tắc (BS_1 hoặc BS_2) được bật. Vào thời điểm khác, điện trở tiến đến vô cùng (kim chỉ không di chuyển)

(2) Khi có sự cố:

Vì mạch điện này được thiết lập bằng cách thêm một công tắc vào mạch mà được đi dây ở phần thực hành 1, cho nên ở đây chúng ta hãy xem xét những sai hỏng chỉ liên quan đến vấn đề này.

a/ Khi ở điều kiện bất bình thường, nếu phép đo đưa ra cùng một giá trị điện trở của đèn đã được đo trước đó, hãy kiểm tra xem công tắc có hỏng không hoặc kiểm tra xem có sử dụng nhầm tiếp điểm “a” thành tiếp điểm “b” hay không. Nếu không có sai hỏng gì xảy ra, thì có thể do ngắn mạch giữa các đường dây khác mà không liên quan đến các công tắc. Nếu mạch điện được chuẩn bị ở phần thực hành 1 là bình thường và sự cố xảy ra chỉ sau khi thêm một công tắc vào mạch, có khi sai hỏng do tiếp xúc của công tắc vừa thêm vào hoặc do đi nhầm dây. Chỉ có một cách kiểm tra là gỡ các dây bị nghi ngờ ra xem lại.

b/ Nếu giá trị điện trở là 0 trong điều kiện bất bình thường, có thể xảy ra ngắn mạch giữa dây 2; 5 và dây 16 mà nối các công tắc với thanh bus điều khiển trên phía được chịu tải phía mà nối dây 12 với dây 11.

(3) Kiểm tra vận hành khi cấp nguồn

Sau khi đảm bảo attômat nguồn được tắt, hãy nối phích cắm tới cửa đầu ra và bật cầu dao. Kiểm tra hoạt động của đèn so với biểu đồ thời gian bằng cách bật (ON) và tắt (OFF) công tắc.

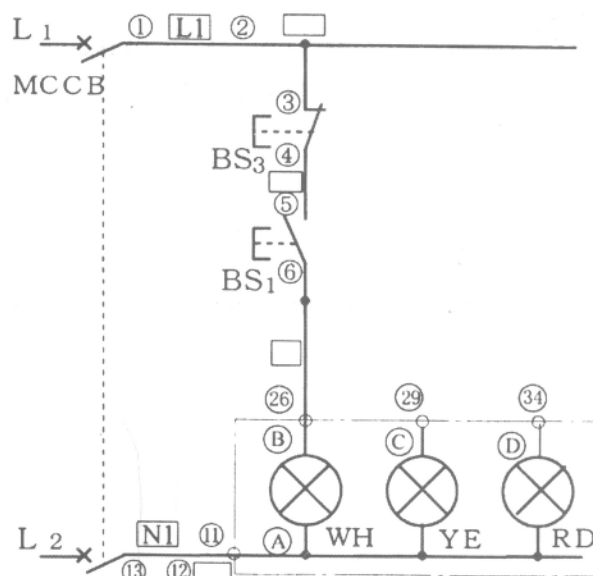
(4) Kiểm tra điện thế trong quá trình hoạt động bình thường

Đặt phạm vi của đồng hồ đo ở 120V nguồn xoay chiều và đo điện áp ở phạm vi đã chỉ dẫn ở bảng 4-10

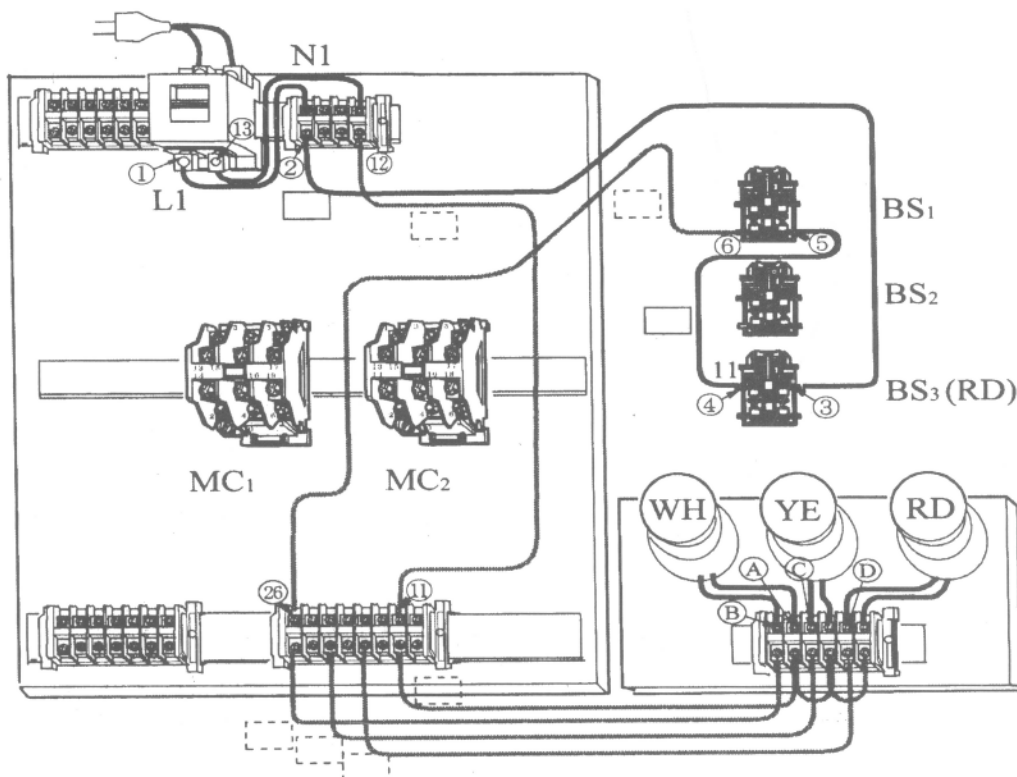
4.9.4. Mạch AND với tiếp điểm “b”

(Kiểm tra phần thực hành 4)

Đổi đi dây tiếp điểm “a” của công tắc BS₂ sang tiếp điểm “b” của công tắc BS₁.
ấn tay (bật) và nhả tay (tắt) công tắc vài lần và kiểm tra những thay đổi về điện thế.



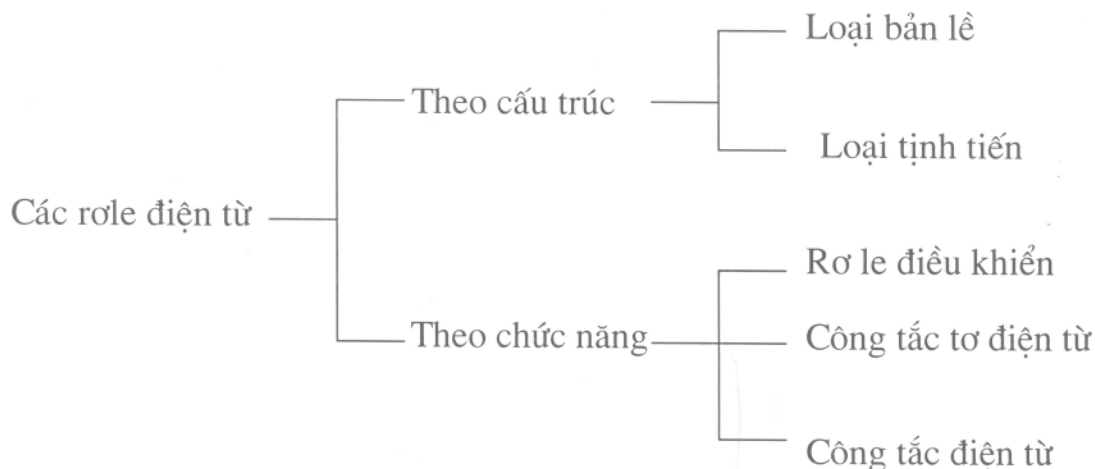
Hình 4-32: Mạch AND với “b” contac để kiểm tra



Hình 4-33: Sơ đồ đi dây của mạch AND

4.10. Các rơ le điện từ

Đây là những thiết bị để đóng hay mở các công tắc với một lực hút điện từ.



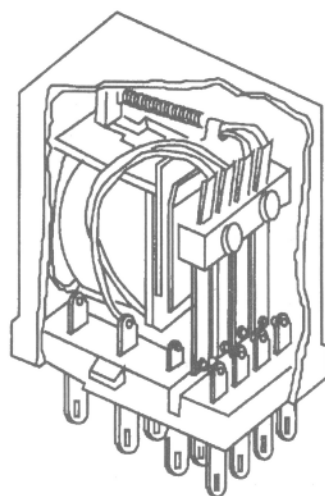
4.10.1. Phân loại

(1) Các rơ le loại bản lề

Những rơ le này tương đối nhỏ về khả năng tiếp xúc, và thường được sử dụng cho trọng tải nhỏ và cũng như các rơ le trong PC (Bộ điều khiển chương trình)

a/ Đặc điểm

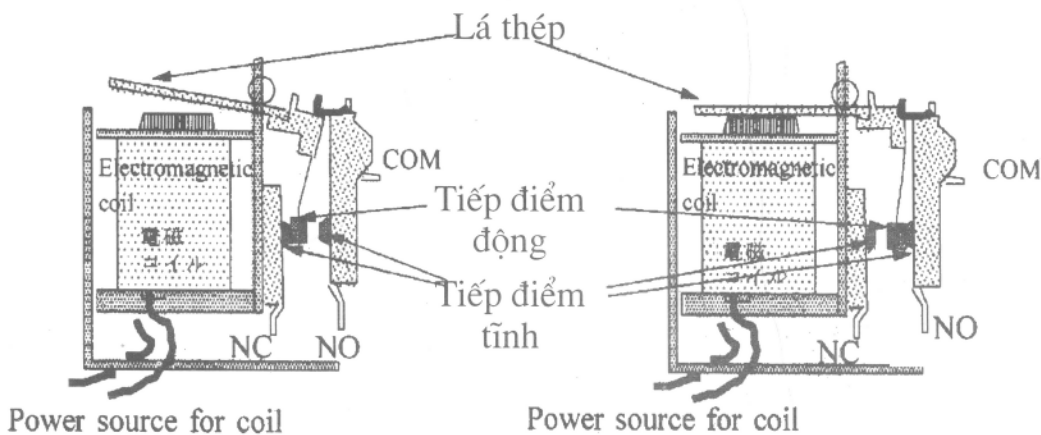
- Dòng phát ra của điểm tiếp xúc khoảng từ 1 đến 10A
- Tiêu thụ điện của cuộn dây là 2 đến 3VA
- Có hai loại rơ le: một loại dùng nguồn AC và một loại dùng nguồn DC
- Hãy thận trọng khi nối các cực của rơ le một chiều.
- Khi dùng nguồn một chiều, các diốt được sử dụng như các thiết bị triệt tiêu dòng tự cảm



Hình 4-31: Bên ngoài của rơ le kiểu bản lề

b/ Vận hành

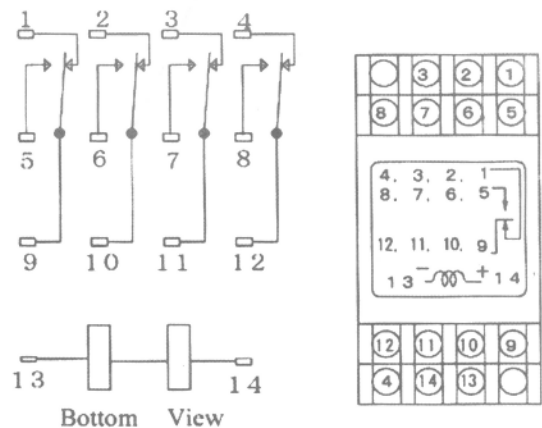
Hình 4-35 là sơ đồ vận hành của role loại bản lề. Khi dòng điện chạy qua cuộn dây điện từ qua công tắc, cuộn dây trở thành một nam châm, sau đó hút miếng sắt. Miếng sắt trở thành Hình trục bản lề và bám chặt vào lõi sắt của cuộn dây điện từ. Sau đó tiếp điểm chung (đầu nối COM) được gắn vào đầu cuối của miếng sắt cùng chuyển động, tách rời khỏi công tắc được gắn cố định trên phía NC, và đóng tiếp điểm. Khi cuộn dây bị mất điện, miếng sắt lại trở về vị trí ban đầu do lực lò xo bật trở lại, và tiếp điểm cũng trở lại, công tắc hành trình mà nối các đầu COM và NC.



Hình 4-35 Hoạt động của công tắc loại bản lề

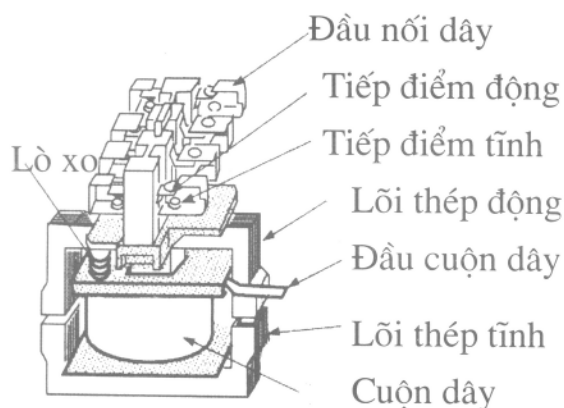
c/ Cách sử dụng

Các chân đế thường được sử dụng trong khi đi dây các role bản lề dùng cho bảng điều khiển. Sắp xếp các đầu nối của role được quy định bởi JIS C 4530 và sơ đồ như trong hình 4-36 được vẽ trên bề mặt hay trên đầu của role.

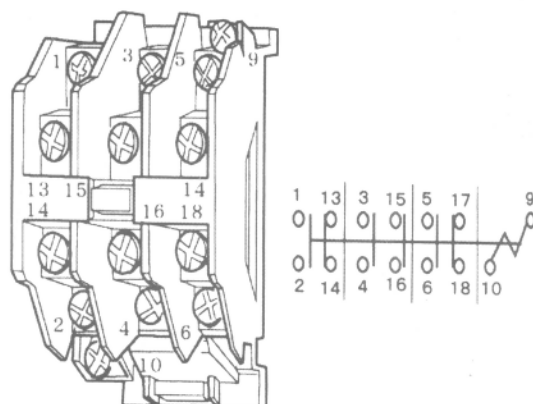


Hình 4-36: Cách sắp xếp các đầu ra

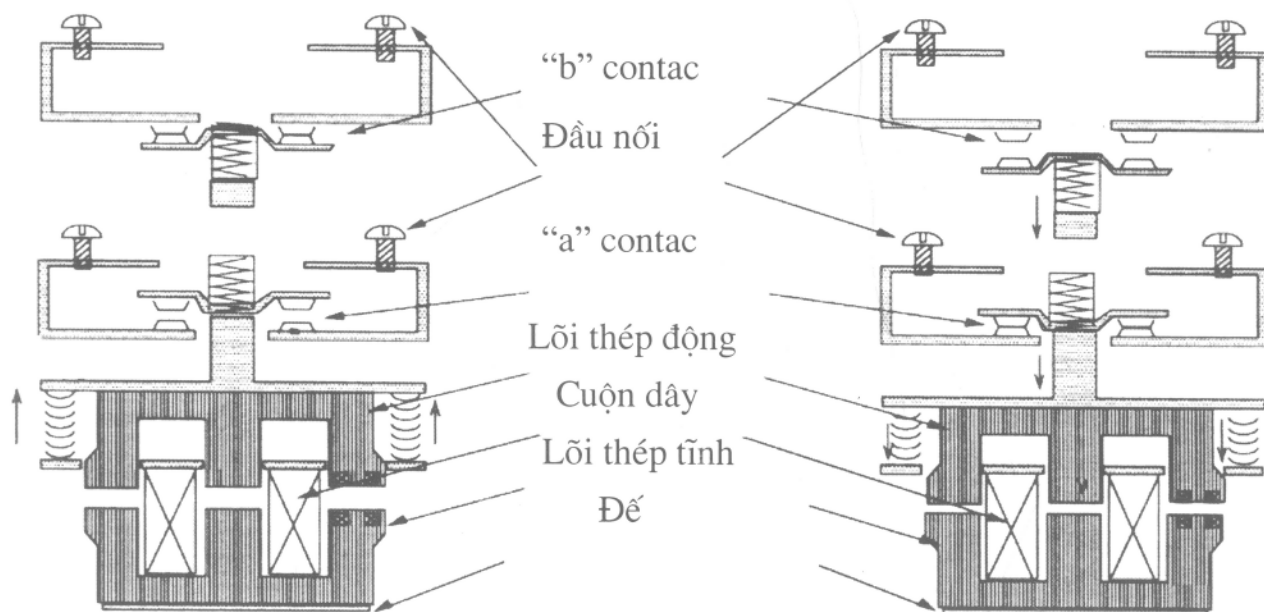
(2) Rơ le điện từ kiểu tĩnh tiến



Hình 4-37: Kết cấu của rơ le



Hình 4-38: Tiếp điểm của rơ le



Hình 4-39: Hoạt động của rơ le chuyển động tĩnh tiến

a/ Đặc điểm

Điện áp cách điện lớn hơn 600V

Dòng điện trong phạm vi 8- 600mA

Công suất tiêu thụ 10-15 VA

Thời gian trễ khoảng 10-25 ms

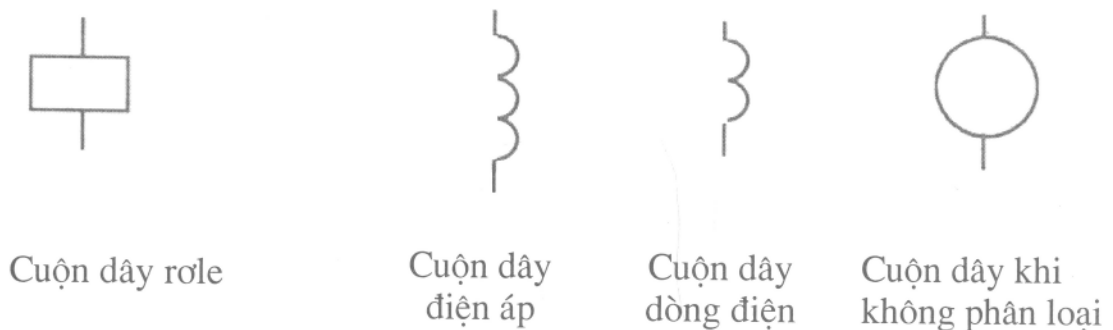
b/ Hoạt động và những điểm cần chú ý khi sử dụng

Hoạt động cơ bản của loại rơ le này thì giống với loại rơ le bản lề. Điều dựa vào tính năng vận hành của tiếp điểm, sau khi tiếp điểm “b” của một điểm nào đó bị ngắt, thì tiếp điểm “a” của điểm khác được thực hiện.

Một số rơle có các tiếp điểm “ngắt trước khi thực hiện”(hoặc các tiếp điểm gởi nhau) để duy trì điều kiện đóng tạm thời của cả hai tiếp điểm.

Theo quy tắc chung, một rơle được lắp đặt theo phương thẳng đứng để mà phía nguồn điện lên trên và phía tải ở phía dưới, nhưng theo hướng dẫn của nhà sản xuất sự sai sót trong lắp đặt sẽ làm giảm đặc tính của nó như đặc tính hoạt động theo phương nằm ngang hay việc lắp đặt trên trần nhà, tính năng tự ngắt và tuổi thọ của nó.

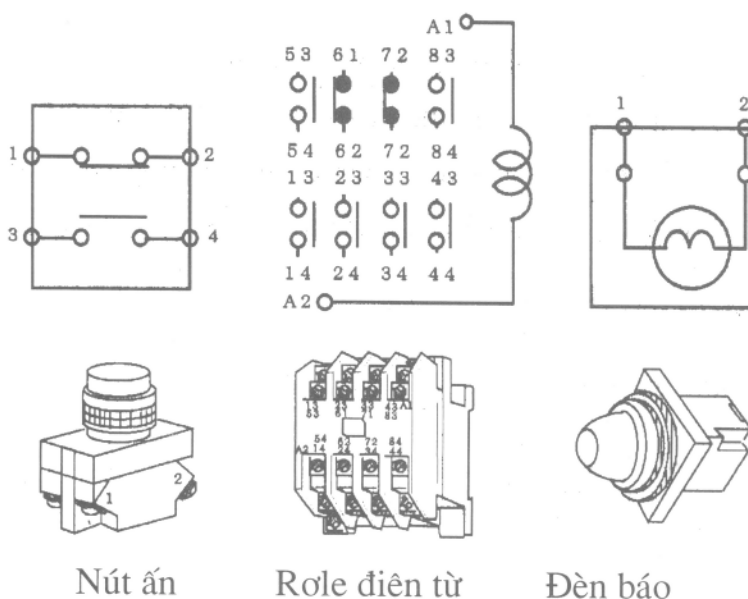
4.10.2. Ký hiệu cuộn dây điện từ



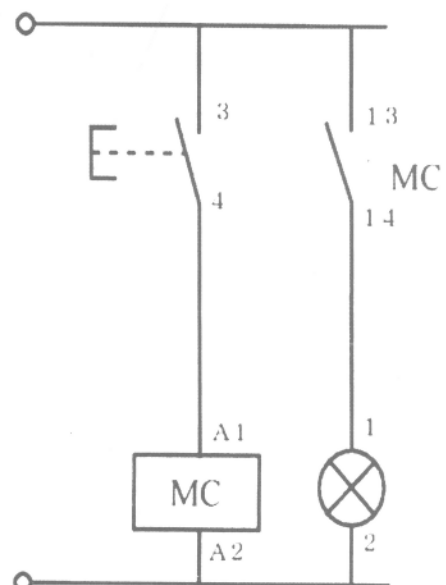
Hình 4-40: Ký hiệu cuộn dây điện từ

4.11. SỐ Ở ĐẦU RA CỦA THIẾT BỊ

Mỗi một dụng cụ có nhiều đầu ra, do đó khi đưa vào sơ đồ dễ bị lỗi và người ta qui định các số thứ tự cho các đầu dây. Nếu số đầu tiên ghi 1 hoặc 2, tiếp điểm đó là “b” contac. Nếu là 3 và 4, tiếp điểm đó là “a” contac.



Hình 4-41: Thiết kế các số đầu ra



Hình 4-42: Sơ đồ nguyên lý với các số đầu ra

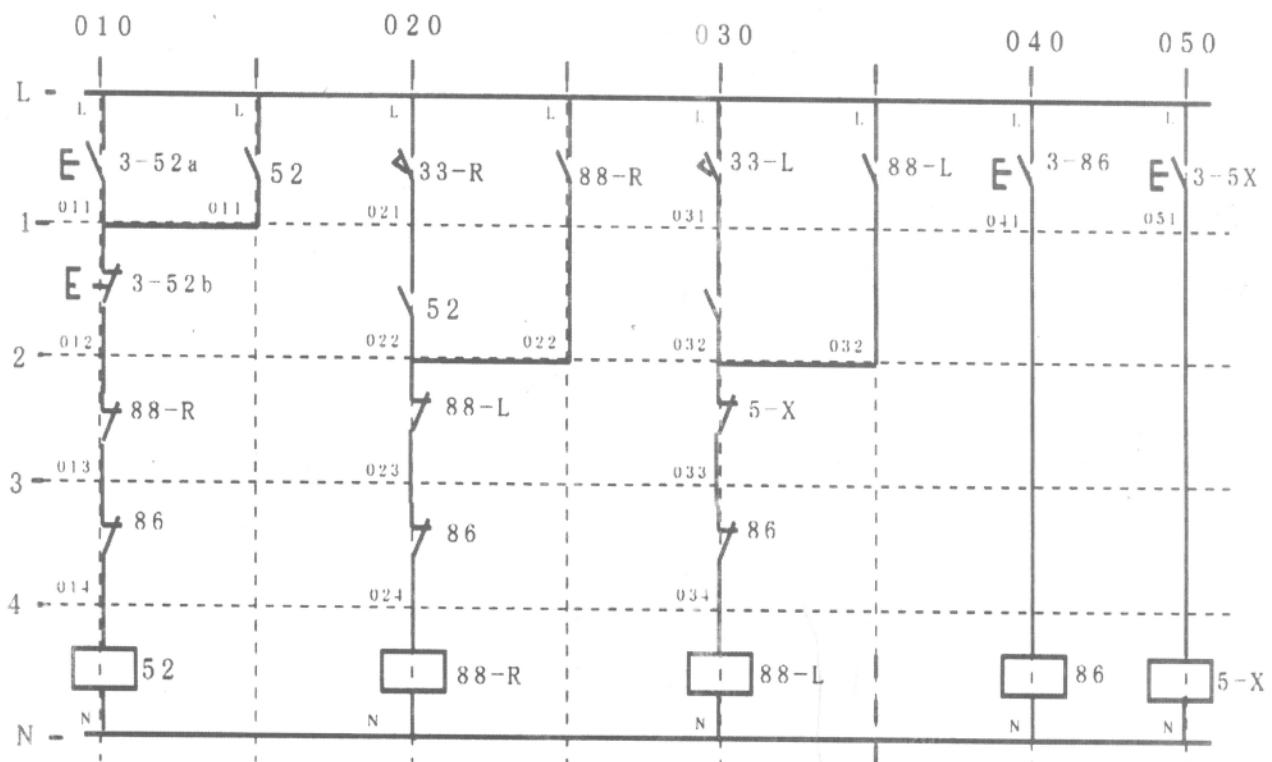
4.12. DẤU HIỆU DÂY DẪN CHÍNH

Để đi dây mạch điều khiển, nhìn chung các dây dẫn với các dấu hiệu dây dẫn chính mà tương ứng với các số ghi trong sơ đồ tuần tự đều được nối theo các số đầu nối của thiết bị. Có một số cách đặt các dấu hiệu dây dẫn chính. Một số ví dụ về vấn đề này được trình bày ở Hình 4-43, Hình 4-44 và Hình 4-45.

4.12.1. Phân bổ các dấu hiệu dây dẫn chính bằng phương pháp đánh số lô

(Tất cả các dây được nối tới cùng một đầu nối đều có cùng một số)

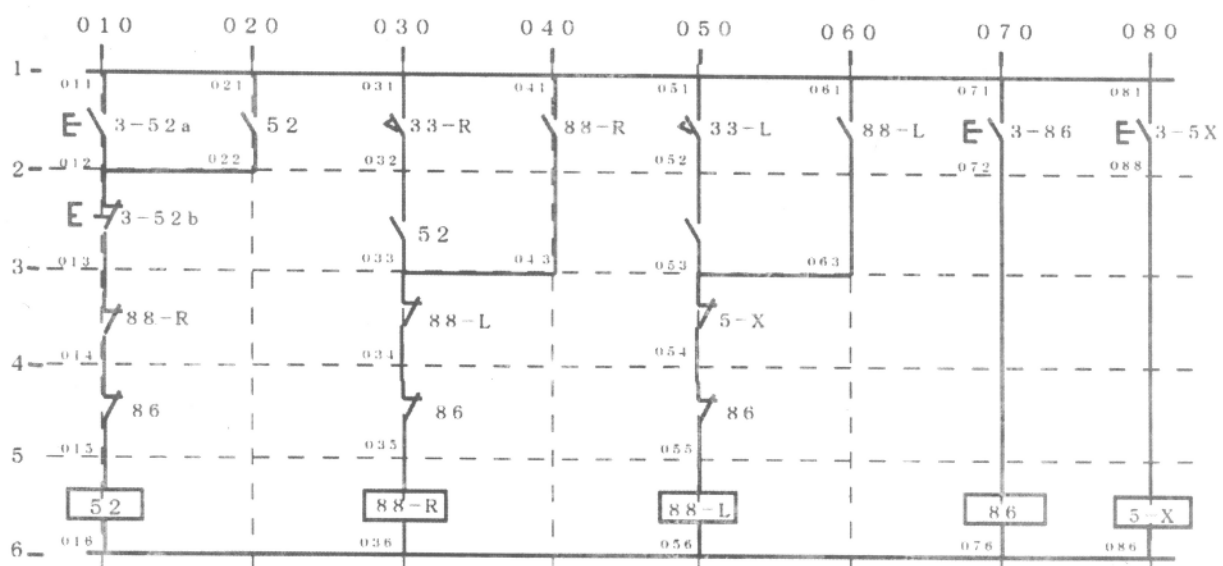
- (1) Đặt số cho trục X và sau đó đặt số cho trục Y trong sơ đồ tuần tự nơi mà các thiết bị điều khiển được sắp xếp trong các mẫu kẻ ô vuông (Ví dụ: số cho trục X của đường dây nối cuộn dây 52 và công tắc trong Hình 4-43 là 010 và số cho trục Y là 5, số đánh dấu dấu hiệu dây dẫn chính là 015)
- (2) Nếu các vị trí của các dây dẫn khác nhau nơi mà dấu hiệu dây dẫn chính được xác định trước đó thì được nối vào cùng một đầu nối, hãy sử dụng cùng một dấu hiệu dây dẫn chính (Ví dụ ở Hình 4-43 đường dây với dấu hiệu dây dẫn chính 011)
- (3) Trong khi đánh số trục X và trục Y, số các con số được xác định dựa vào số lượng các thiết bị và các mạch
- (4) Không ấn định số cho các thanh bus điều khiển. Đôi khi các ký hiệu: R và S, R và T, L và N, hoặc +24 và COM được sử dụng cho các thanh bus điều khiển.



Hình 4-43: Phương pháp ghi số vào dây dẫn

4.12.2. Phân bố các dấu hiệu dây dẫn chính bằng phương pháp đánh số lô (mỗi dây có số khác nhau)

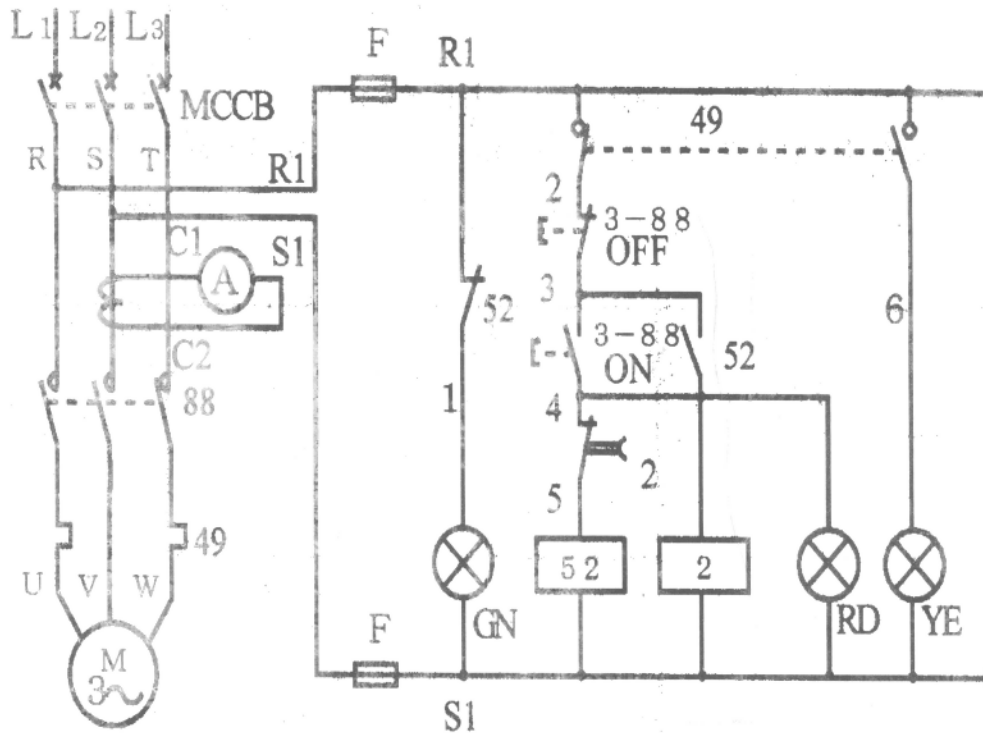
Mặc dù việc đánh số có cùng một phương pháp, ấn định các số khác nhau cho tất cả các dây dẫn. Điều này có nghĩa rằng mỗi dây có một số khác nhau.



Hình 4-44: Phân bố các dấu hiệu dây dẫn chính bằng phương pháp đánh số lô

4.12.3. Các dấu hiệu dây dẫn chính với các số thứ tự

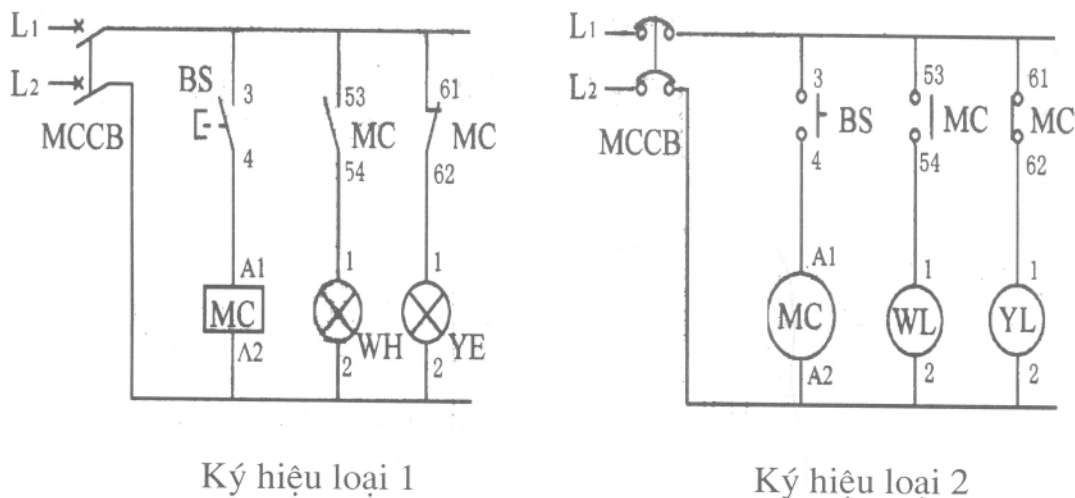
Đây là việc khi đánh số các dây dẫn từ trên xuống dưới và từ trái qua phải trong sơ đồ mạch tuần tự (Trong trường hợp này, số cho dây dẫn được nối cùng một đầu nối là giống nhau hay khác nhau đều do nhà sản xuất quyết định.



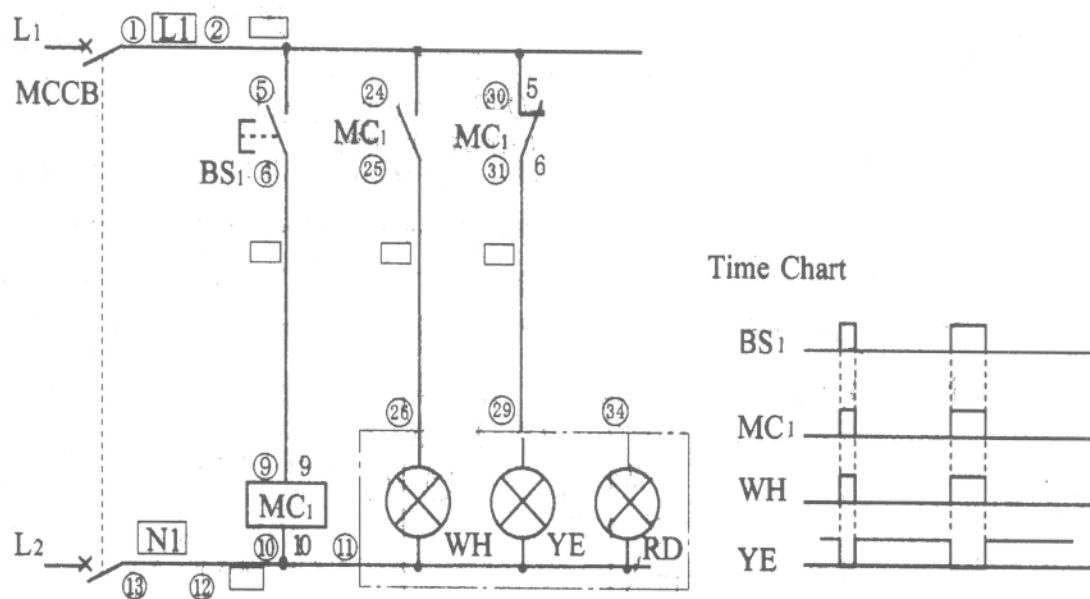
Hình 4-45: Các dấu hiệu dây dẫn chính với các số thứ tự

4.13. MẠCH ON- OFF VÀ MẠCH NOT DÙNG RƠ LE ĐIỆN TỪ

Dùng rơ le điện từ, hãy lập sơ đồ có hai đèn trắng (WH) và đèn vàng (YE). Đèn trắng sáng khi bật On (ON-OFF) và đèn vàng khi ở trạng thái Off (NOT) khi nút ấn bị ấn xuống. Hãy vẽ các điểm nối dây ở sơ đồ nguyên lý Hình 4-47

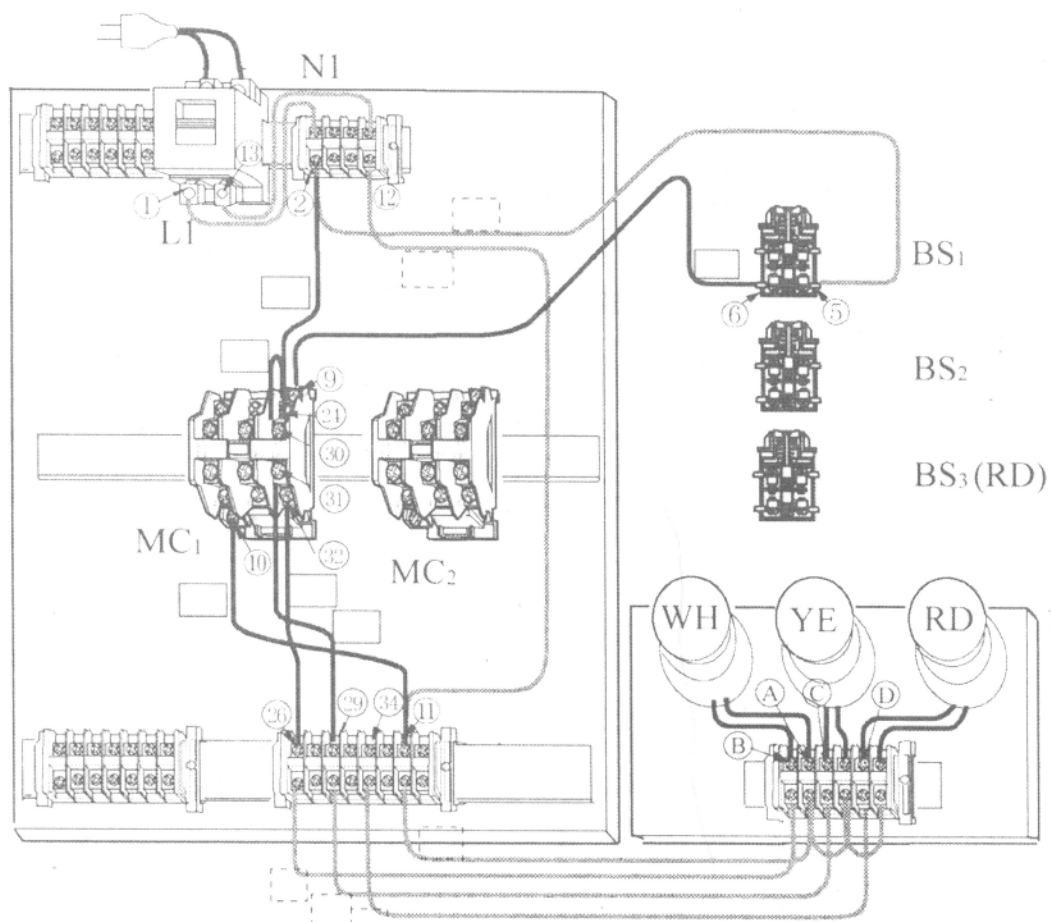


Hình 4-46: Sơ đồ nguyên lý Mạch ON- OFF và mạch NOT

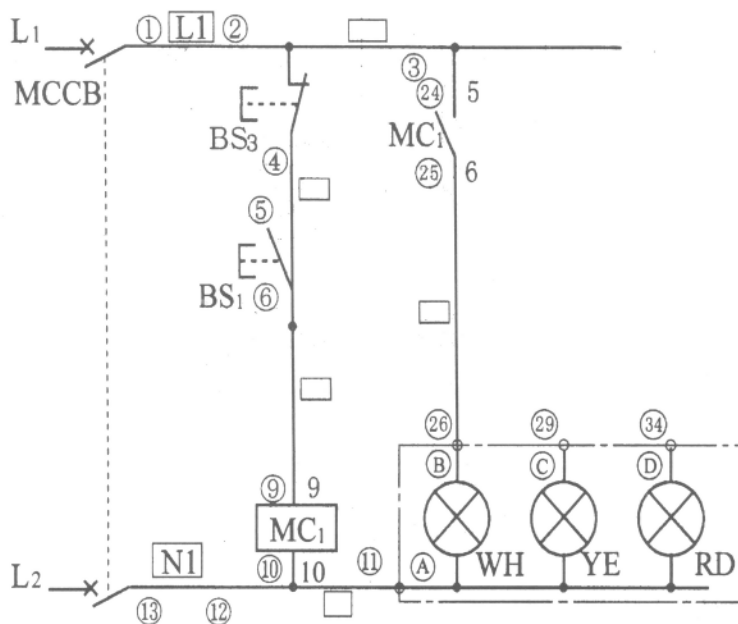


Hình 4-47: Sơ đồ nguyên lý và biểu đồ thời gian cho bài tập

4.13.2. Sơ đồ đi dây



Hình 4-48: Sơ đồ nối dây mạch ON- OFF và mạch NOT



Hình 4-49: Sơ đồ nối dây mạch ON- OFF và mạch NOT

4.13.3. Tiếp tục kiểm tra bằng đồng hồ

Sau khi đi dây, dùng Hình 4-47 để kiểm tra xem xét hoạt động của mạch. Kiểm tra những sai sót trong khi đi dây, kiểm tra ngắn mạch và khẳng định đảm bảo an toàn.

(1) Trong quá trình hoạt động bình thường:

a/ Khi không có thiết bị nào được hoạt động trong mạch:

Thanh bus điều khiển từ L1 bao gồm các điểm 1, 2, 5, 24 và 30 và thanh bus điều khiển từ N1 bao gồm các điểm 13, 12, 10, 11 và A, và các đường dây nối các tiếp điểm với tải giữa các điểm 6 và 9, 25 và 26, 31 và 29 đều hoạt động liên tục.

b/ Giá trị điện trở giữa điểm 1 và 13 là:

- * Là điện trở của đèn vàng khi ấn công tắc
- * Là điện trở song song của cuộn dây của role điện từ và của đèn vàng khi ấn công tắc (Nó thường ít hơn giá trị điện trở của role hoặc đèn vàng).
- * Khi thanh kiểm tra của role được ấn chậm:

Trước tiên nó chỉ giá trị điện trở của đèn vàng, sau đó tiến đến vô hạn, và cuối cùng chỉ giá trị điện trở của đèn trắng (Khi role loại tiêu chuẩn với tiếp điểm “ngắt trước khi thực hiện” được sử dụng, thì giá trị điện trở là tương đương với điện trở song song của đèn vàng và đèn trắng thay vì tiến đến vô hạn)

(2) Khi có sự cố xảy ra:

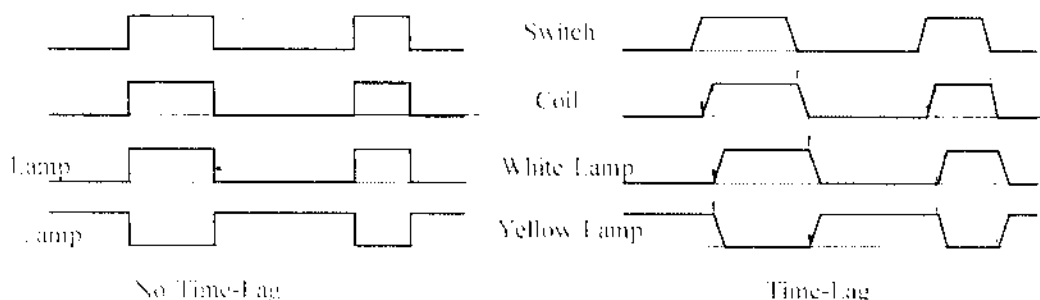
- * Khi không có thiết bị nào được vận hành trong mạch, nếu tính liên tục không xảy ra ở vị trí cần, có thể dây dẫn bị đứt tại điểm không liên tục đó hay ở vị trí trước đó.
- * Khi giá trị điện trở giữa các điểm 1 và 6 bằng 0, bật công tắc lên. Nếu điện trở tiến đến vô cùng, có thể do tiếp điểm bị hỏng. Nếu không, các tiếp điểm có thể bị hàn lại hoặc do đi dây sai (ngắn mạch).

- * Nếu điện trở giữa 1 và 13 tiến đến vô cùng khi công tắc không bật, có thể do dây dẫn bị đứt đối với đèn vàng hoặc dây dẫn nối 31 và 29 bị hỏng.
- * Nếu không có thay đổi nào về điện trở giữa dây 1 và 13 thậm chí nếu bật công tắc, thì có thể các tiếp điểm bị dính nhau.
- * Nếu có sự cố khi thanh đo được ấn giữa dây 1 và 13, hãy kiểm tra tiếp điểm của role

(3) Kiểm tra hoạt động khi nạp nguồn

Sau khi đảm bảo át tô mát ngắt, nối phích cắm vào cửa đầu ra và bật cầu dao. Kiểm tra hoạt động của đèn so với biểu đồ thời gian bằng cách ấn và nhả công tắc (ON-OFF).

(4) Kiểm tra điện áp trong quá trình hoạt động bình thường.



Hình vẽ 4-50 Biểu đồ thời gian của mạch ON/OFF và mạch NOT

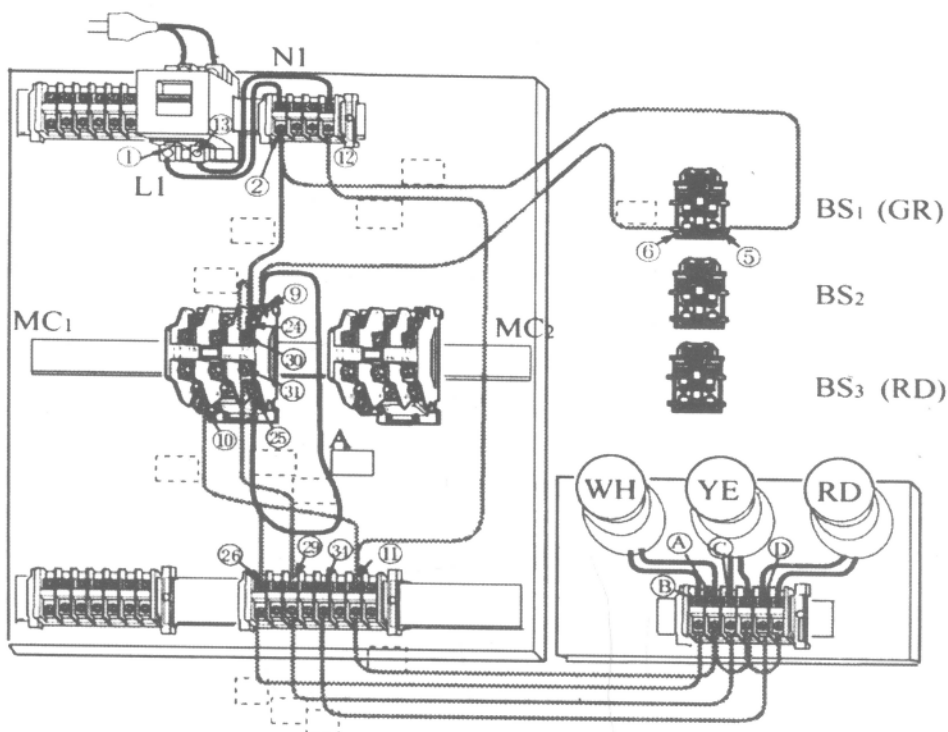
4.14. MẠCH TỰ DUY TRÌ VÀ TỰ CẮT ĐIỆN (THỰC HÀNH 6)

4.14.1. Mạch tự duy trì

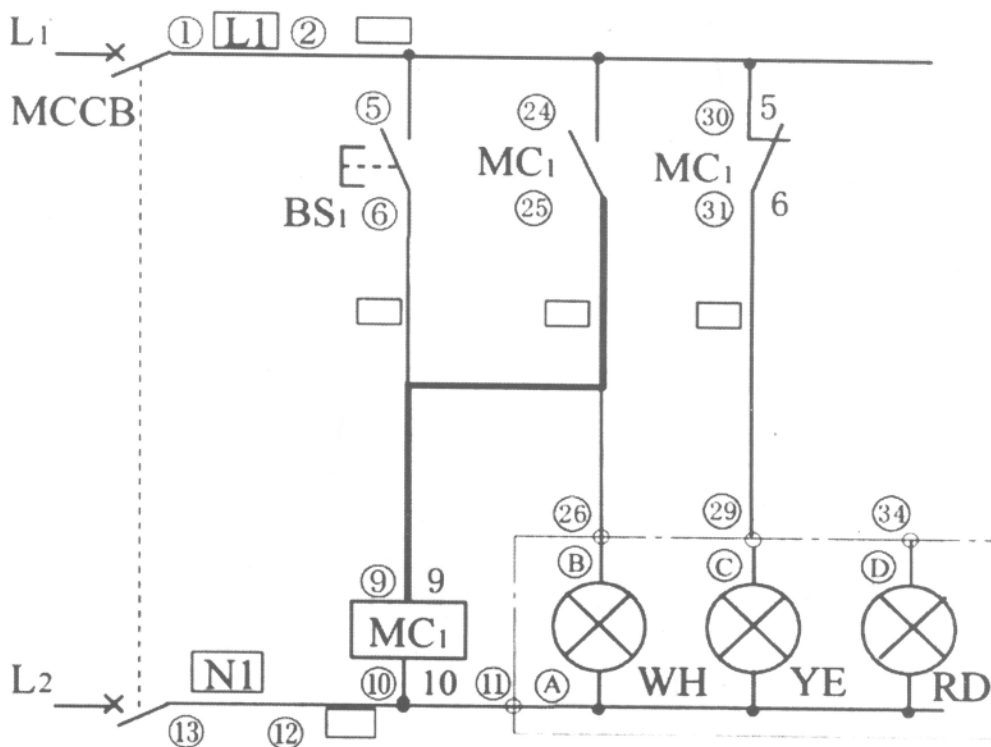
Như đã nêu ở Hình 4-51, thêm vào và nối đường dây A tới mạch được tạo ra ở phần thực hành 5 và xem xét điều gì xảy ra khi công tắc được tác động.

Chú ý: Trước khi đi dây, ngắt (OFF) át tô mát (MCCB) và không nối dây nguồn để tránh ngắn mạch, hãy thận trọng để tránh những tai nạn xảy ra.

Sơ đồ tuần tự của mạch này được trình bày ở Hình 4-52



Hình 4-51: Sơ đồ đi dây của mạch tự duy trì

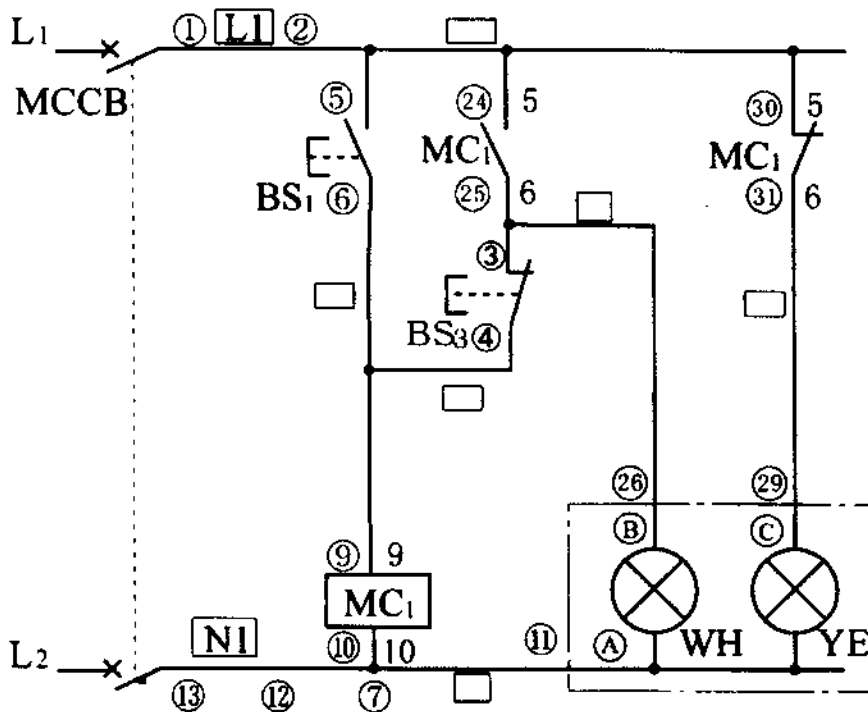


Hình 4-52: Sơ đồ tuần tự của mạch được hoàn thành

4.14.2. Mạch duy trì tự cắt điện

Như kết quả của phần 4.14.1 đưa ra nếu công tắc được ấn vào sau đó được phục hồi, role tiếp tục hoạt động. Để loại bỏ hay phục hồi hoạt động này, không nối đường dây A. Thay vì việc nối và không nối đường dây A. “b” contac nên được dùng cho tiếp điểm này bởi vì tiếp điểm được bật mọi thời điểm và đèn sẽ tắt khi MC₁ làm việc.

Mạch này với “b” contac được gọi là mạch duy trì tự cắt điện. Sơ đồ nguyên lý được nêu ở Hình 4-53.



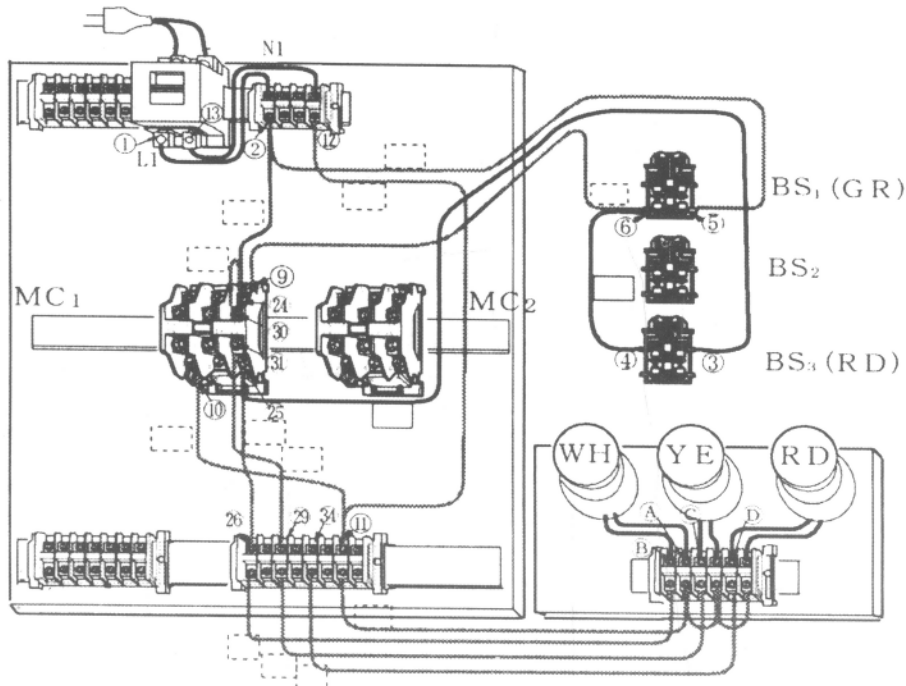
Hình 4-53: Mạch duy trì tự cắt điện

4.14.3. Kiểm tra sau khi đi dây

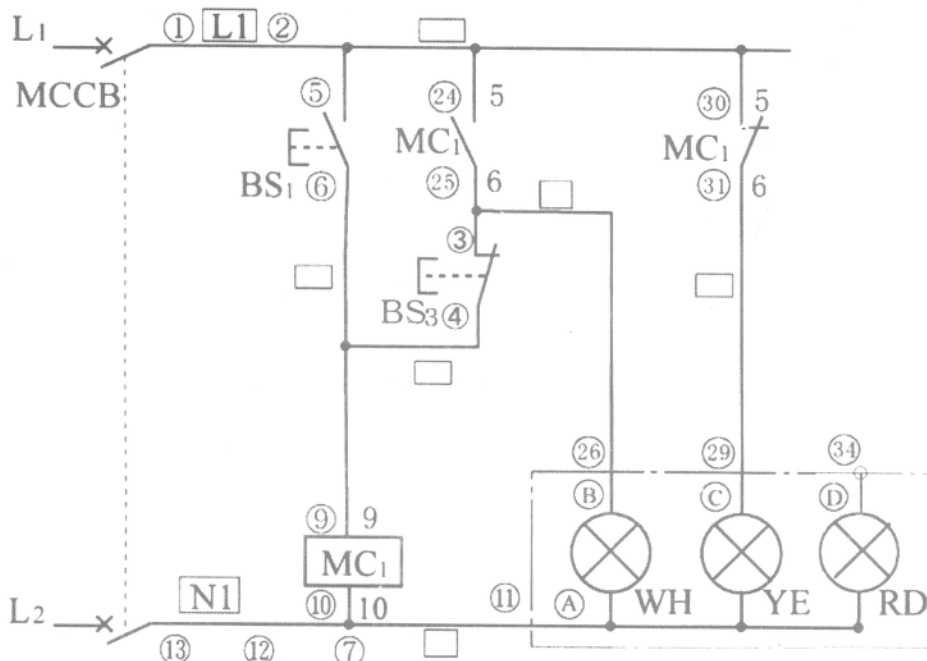
Dưới đây là giá trị điện trở giữa dây 1 và 13 trong quá trình hoạt động bình thường:

- (1) Khi không hoạt động: Là giá trị điện trở của đèn vàng
- (2) Khi công tắc BS1 được ấn: Là giá trị điện trở mắc song song của đèn vàng và role điện từ
- (3) Khi thanh kiểm tra của MC₁ được đẩy ra. Nó đi từ giá trị điện trở của đèn vàng đến vô cùng, sau đó tương đương với điện trở của đèn trắng và role điện từ

- (4) Khi công tắc BS3 được ấn trong khi tiếp điểm của MC1 đang được mở ra. Nó thay đổi từ giá trị điện trở mắc song song của đèn trắng và role điện từ tới giá trị điện trở của đèn trắng.
- (5) Khi công tắc BS1 và BS3 được ấn cùng một lúc: Là giá trị điện trở mắc song song của đèn vàng và role điện từ (nhỏ hơn giá trị điện trở của role đèn vàng)



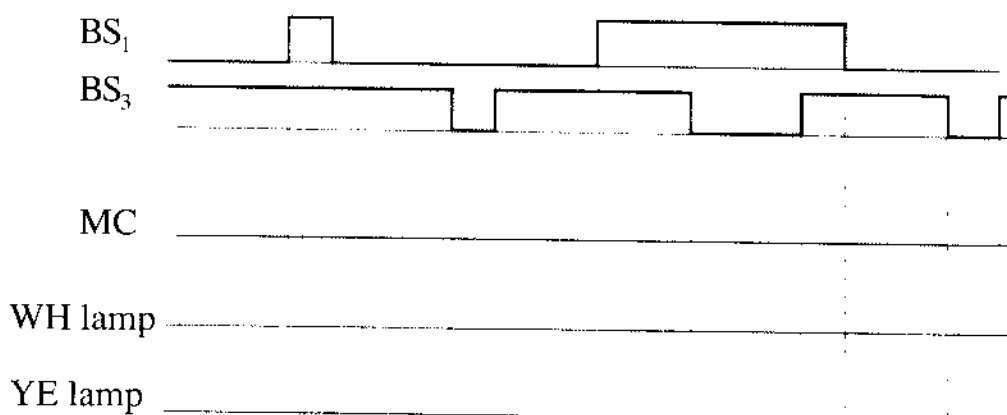
Hình 4-54: Sơ đồ đi dây



Hình 4-55: Sơ đồ nguyên lý

4.14.4. Kiểm tra hoạt động qua biểu đồ thời gian

Cung cấp nguồn vào mạch bằng cách bật MCCB để kiểm tra hoạt động. Hoàn thành biểu đồ thời gian ở Hình 4-56

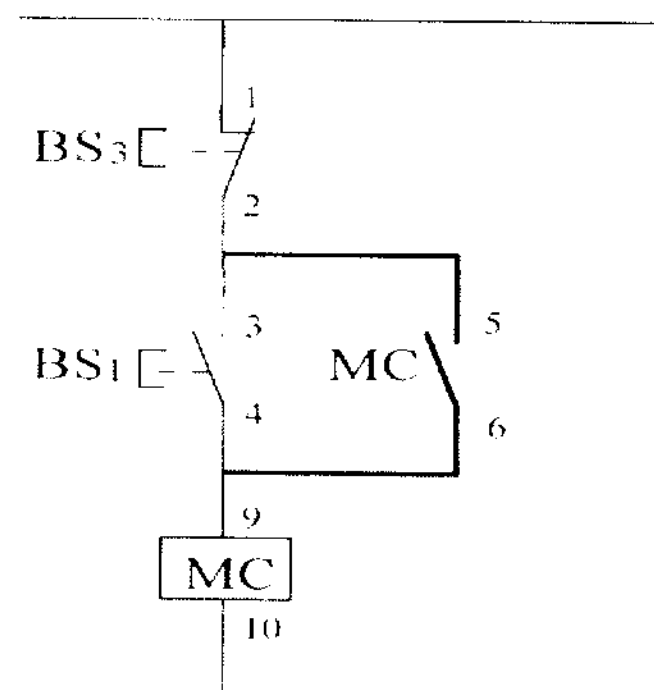


hình 4-56: Biểu đồ thời gian

4.15. MẠCH TỰ DUY TRÌ (MẠCH NHỚ)

Mạch tự duy trì là một mạch mà duy trì các điều kiện hoạt động của tiếp điểm của role bằng cách cho một dòng chạy qua cuộn dây của role thông qua tiếp điểm role

Mạch này cũng được gọi là mạch nhớ bởi vì nó nhớ được công tắc BS1 đã được ấn.

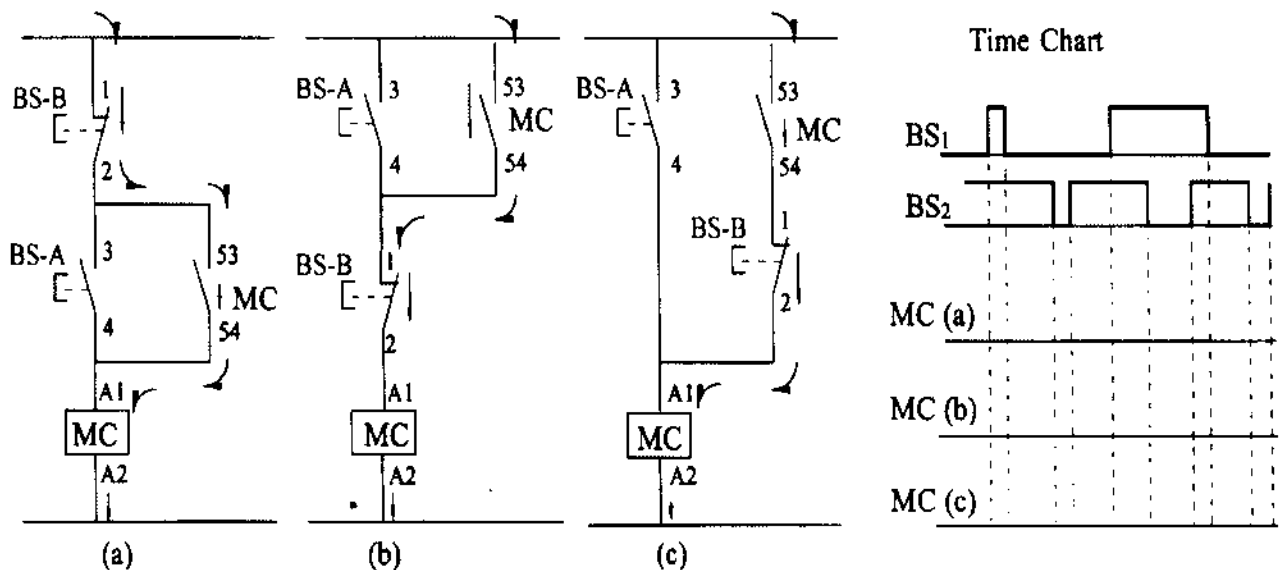


Hình 4-57: Mạch tự duy trì

4.15.1. Mạch phục hồi của mạch tự duy trì

Hình 4-58 với những mũi tên đã chỉ ra mạch tự duy trì bị ngắt bởi mạch phục hồi. Có ba cách chèn “b”contact (BS - B) như ở hình vẽ. Mạch (a) và (b) có cùng một hành động, ưu tiên cho việc khử từ của cuộn dây điện từ khi cả hai công tắc được ấn.

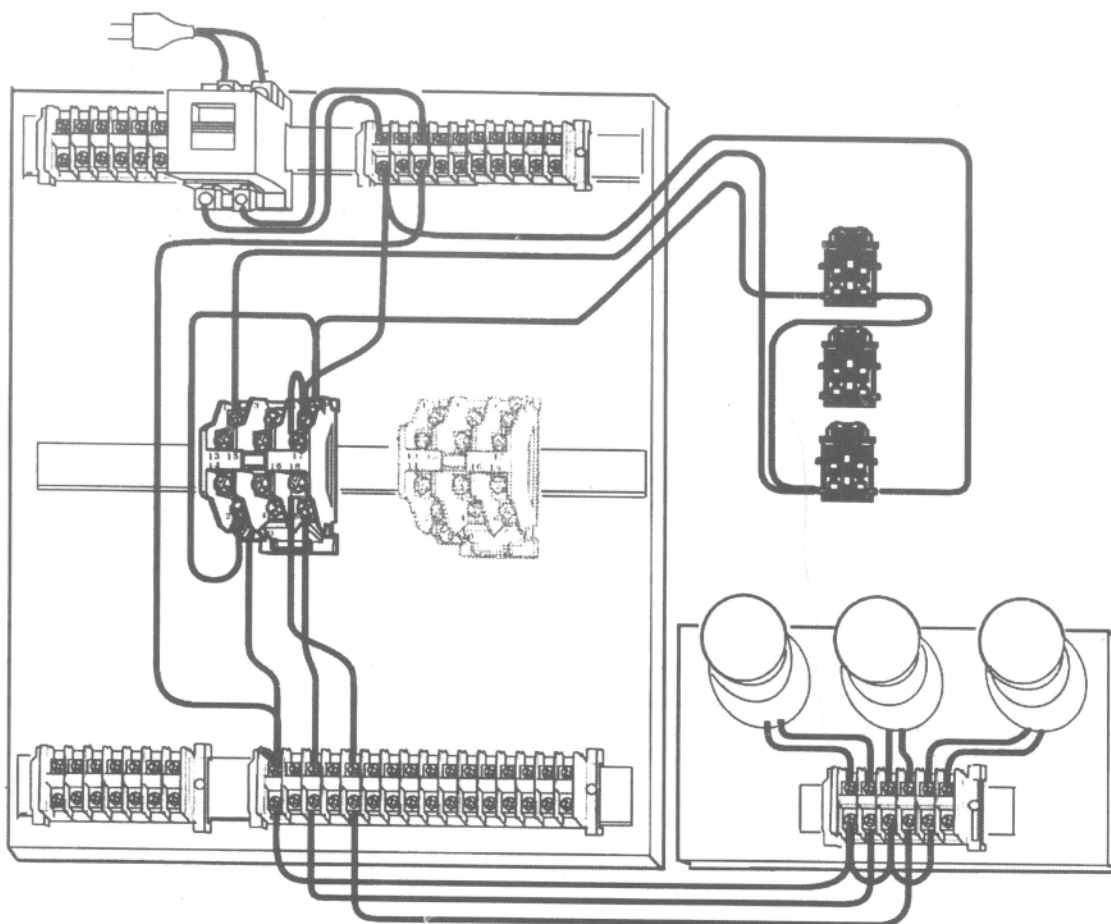
Phụ thuộc vào các mạch nhánh xung quanh và vì mạch (a) và (b) khác nhau về độ dài dây dẫn, giá cả, dễ bảo dưỡng, cho nên các mạch này có thể được sử dụng. Mạch (c) ưu tiên cho sự nhiễm từ của cuộn dây điện từ khi cả hai công tắc được ấn đồng thời.



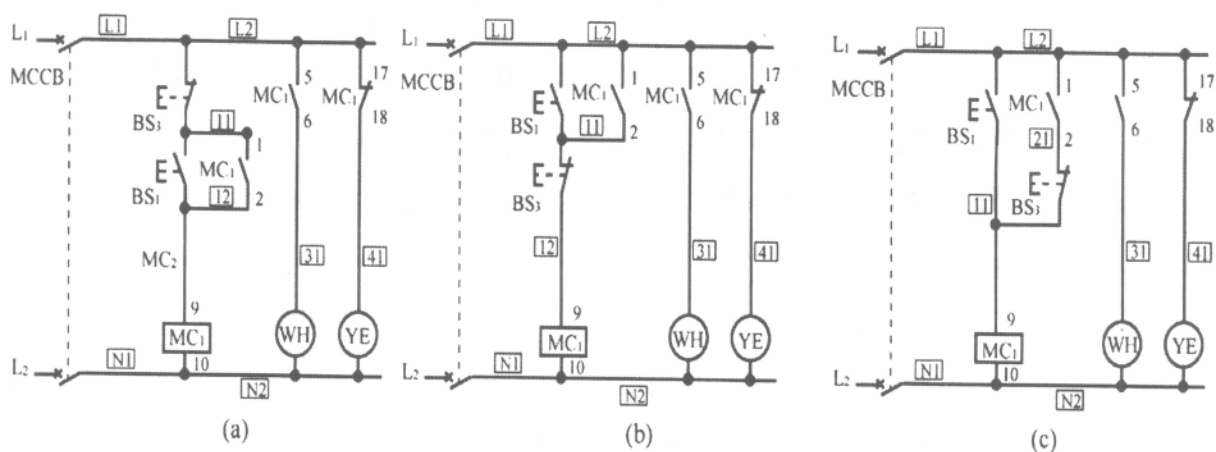
Hình 4-58 Mạch phục hồi của mạch tự duy trì

(Câu hỏi 11) Hoàn thành biểu đồ thời gian của hình 4-58

(Câu hỏi 12) Sơ đồ đi dây dưới đây tương ứng với một trong ba sơ đồ nguyên lý ở dưới. Đó là sơ đồ nào?



Hình 4-59: Sơ đồ đi dây



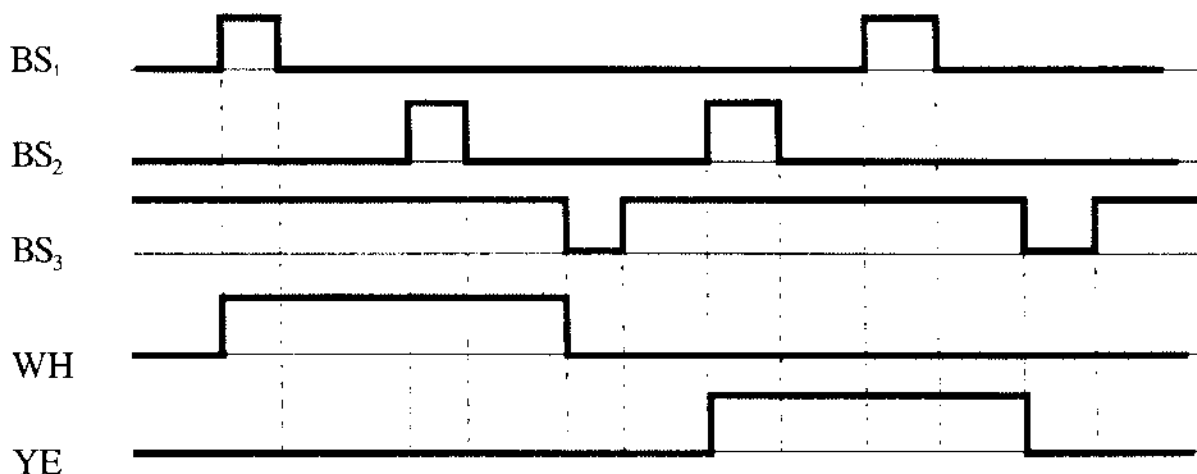
Hình 4-60: Sơ đồ nguyên lý

4.16. CÁC MẠCH KHOÁ GÀI (Thực hành 7)

Một trong hai công tắc - BS_1 ('a' contact) và BS_2 ('a' contact)- cái nào được ấn đầu tiên sẽ bật đèn sáng lên và ngăn không cho đèn khác sáng. Những loại mạch này mà ngăn chặn hoạt động của mạch khác được gọi là mạch khoá gài (có nghĩa là khoá từ bên ngoài). Chúng cũng được gọi là mạch tham khảo tương đương vì chúng ưu tiên cho công tắc (nút ấn) mà được tác động trước.

Vai trò của BS_3 ("b" contact) là phục hồi mạch tự duy trì được kích hoạt bởi công tắc BS_1 hoặc BS_2 . Theo biểu đồ thời gian hình 4-61, hãy xem xét sơ đồ nguyên lý và đi dây vào mạch.

4.16.1. BIỂU ĐỒ THỜI GIAN



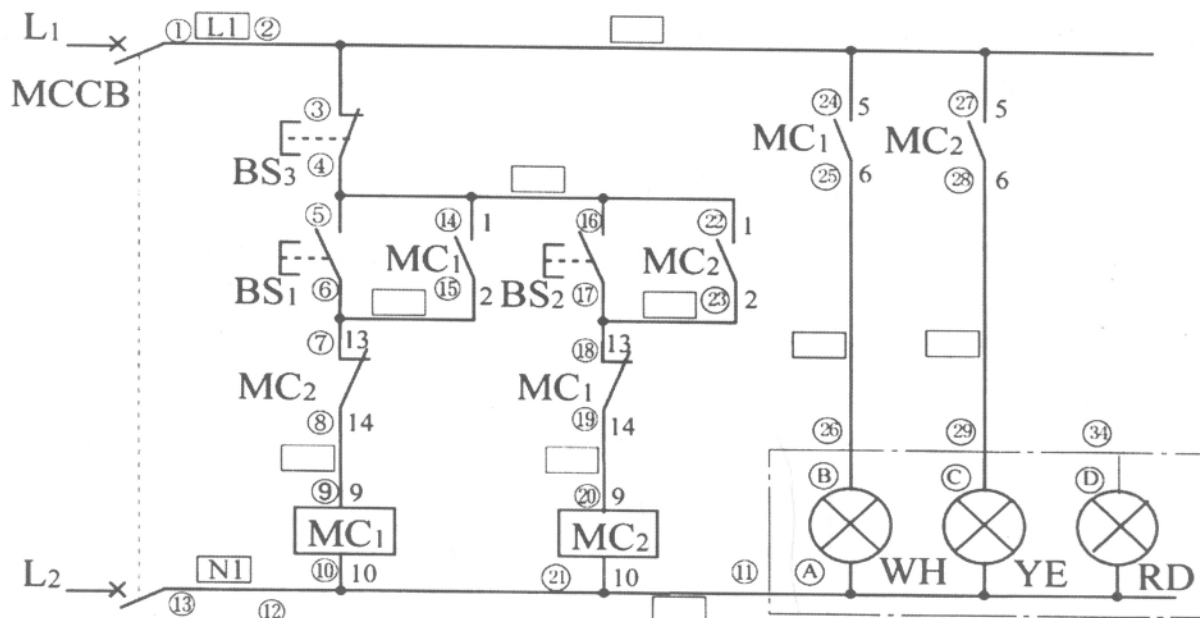
Hình 4-61: Biểu đồ thời gian của mạch khoá gài

Khi ấn công tắc BS_1 đèn trắng bật lên. Sau đó, thậm chí nếu ấn công tắc BS_2 đèn trắng vẫn sáng. Khi cả hai đèn bị tắt, nếu ấn công tắc BS_2 trước công tắc BS_1 , đèn vàng sáng. Sau đó, thậm chí nếu ấn BS_1 , không có sự thay đổi nào xảy ra ở các đèn.

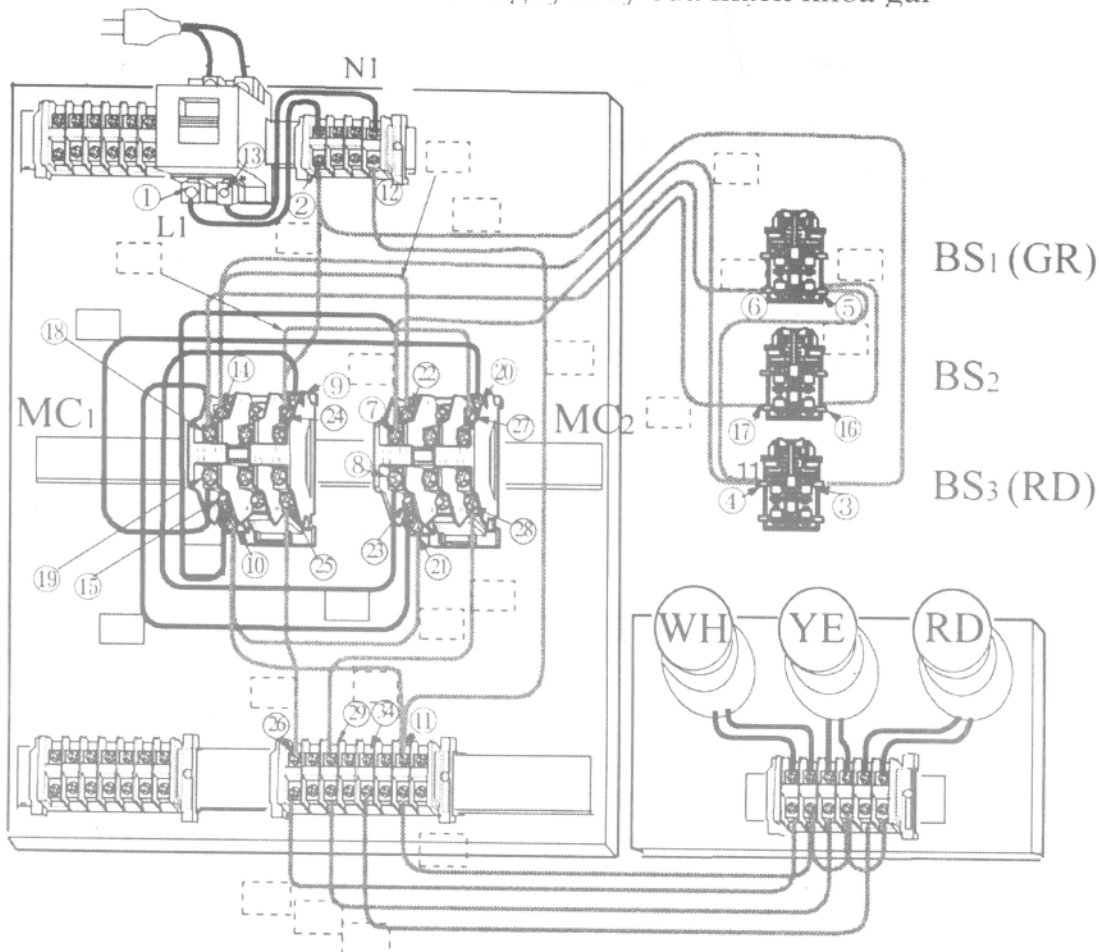
Điều này xảy ra bởi vì mạch khoá gài ngắt mạch hoạt động On của công tắc BS_2 hoặc BS_1 . các mạch này thường được sử dụng trong mạch điều khiển động cơ quay hai chiều hoặc trong mạch điều khiển không làm việc trong cùng thời gian.

4.16.2. Sơ đồ nguyên lý và sơ đồ đi dây của mạch khoá gài

Các mạch mà tạo ra các hoạt động ở trên là các mạch “b” contact của MC_1 và MC_2 trong hình 4-62.



Hình 4-62: Sơ đồ nguyên lý của mạch khoá gài



Hình 4-63: Sơ đồ đi dây của mạch khoá gài

4.16.3. Kiểm tra sau khi đi dây

Dưới đây là giá trị điện trở giữa dây 1 và 13 khi mạch sẽ hoạt động bình thường

- (1) Khi không hoạt động: Là giá trị điện trở tiến vô hạn (kim của đồng hồ đo không dịch chuyển)
- (2) Khi ấn công tắc BS_1 : Là giá trị điện trở của cuộn dây của role điện từ MC_1
- (3) Khi ấn công tắc BS_2 : Là giá trị điện trở của cuộn dây của role điện từ MC_2
- (4) Khi thanh kiểm tra của MC_1 được đẩy ra: Là giá trị điện trở tương tự của đèn trắng và role điện từ MC_1
- (5) Khi thanh kiểm tra của MC_2 được đẩy ra: Là giá trị điện trở tương tự của đèn vàng và role điện từ MC_2
- (6) Khi ấn công tắc BS_3 trong khi thanh kiểm tra của MC_1 hoặc của MC_2 đang được đẩy ra: Giá trị điện trở tăng từ giá trị điện trở tương tự của dây 4 và 5 tới giá trị điện trở của đèn.

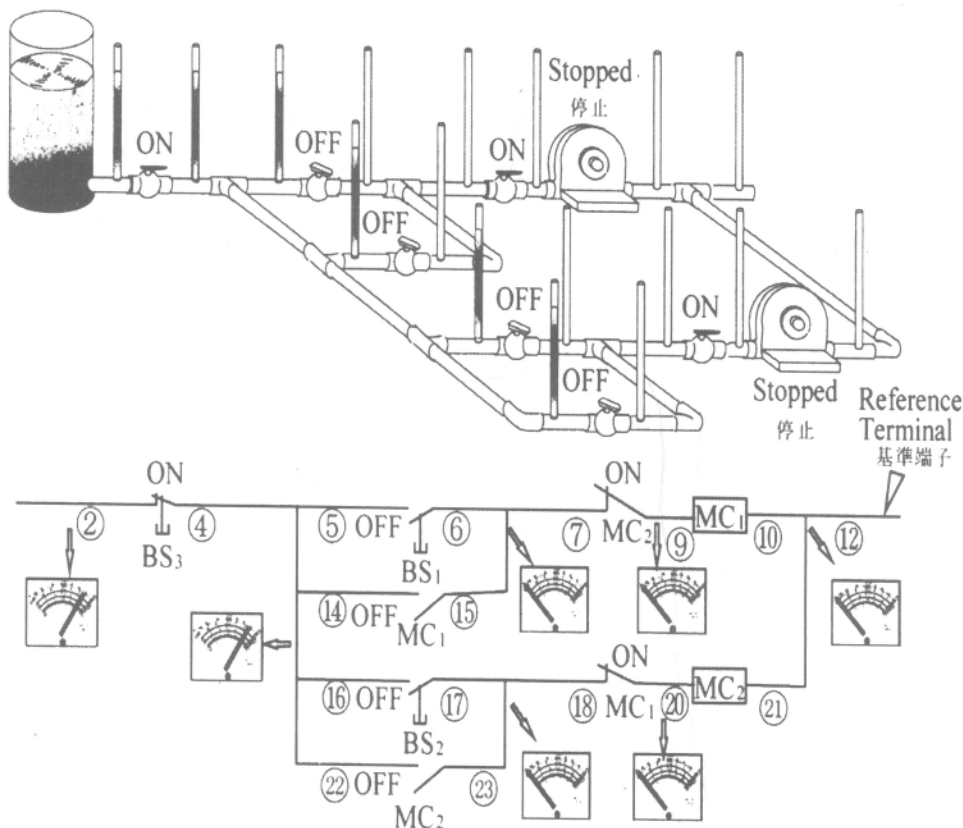
4.16.4. Kiểm tra hoạt động khi cung cấp nguồn

Sau khi đảm bảo áttômat được ngắt đi, nối phích cắm tới cửa đầu ra và bật cầu dao lên. Ấn công tắc BS_1 , đèn trắng sẽ bật lên. Sau đó ta thấy đèn trắng không thay đổi gì thậm chí khi công tắc BS_2 được bật lên hay tắt đi. Sau đó đèn tắt đi với công tắc BS_3 . Kiểm tra xem hoạt động của đèn có tuân theo biểu đồ thời gian bằng cách ấn công tắc BS_2 và sau đó ấn công tắc BS_1

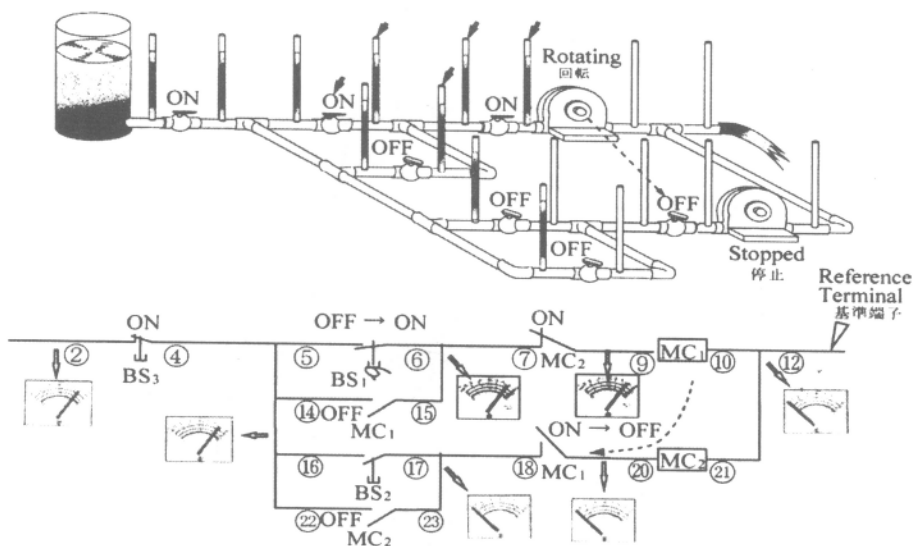
4.16.5. Kiểm tra điện áp trong khi hoạt động bình thường

Hãy kiểm tra những thay đổi về điện áp của mạch này phụ thuộc vào hoạt động của công tắc.

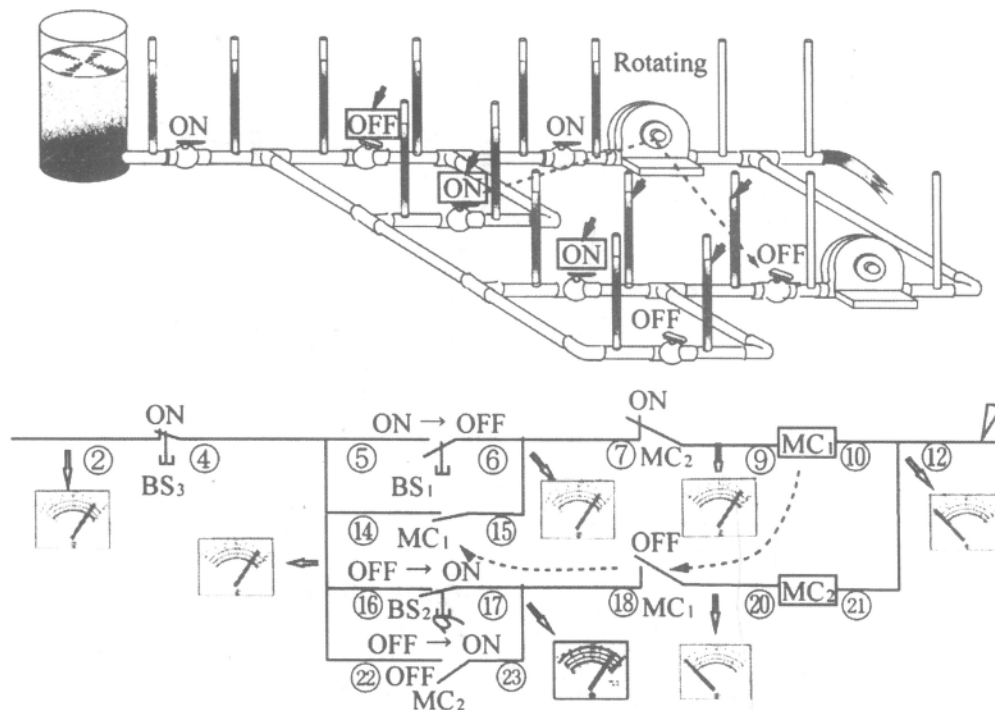
(1) Những thay đổi về điện áp với mối quan hệ về phía tải



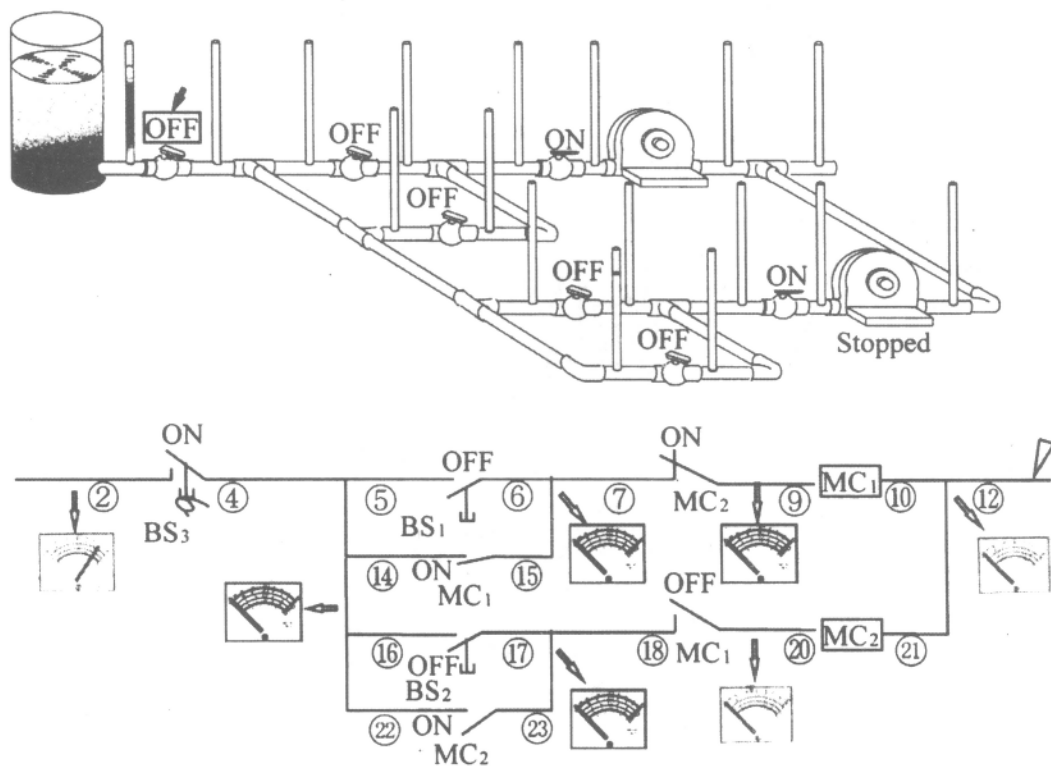
Hình 4-64: Điều kiện ban đầu



Hình 4-65: Khi nút ấn BS₁ ON MC₁ hoạt động

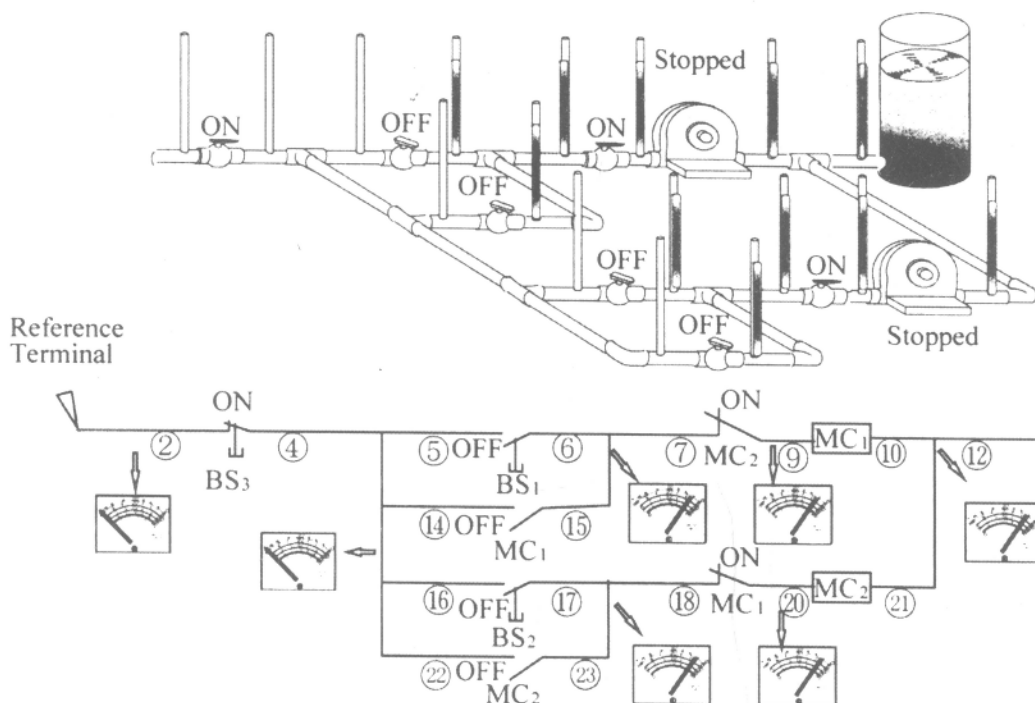


Hình 4-66: Khi nút ấn BS₂ ON MC₁ đồng thời làm việc

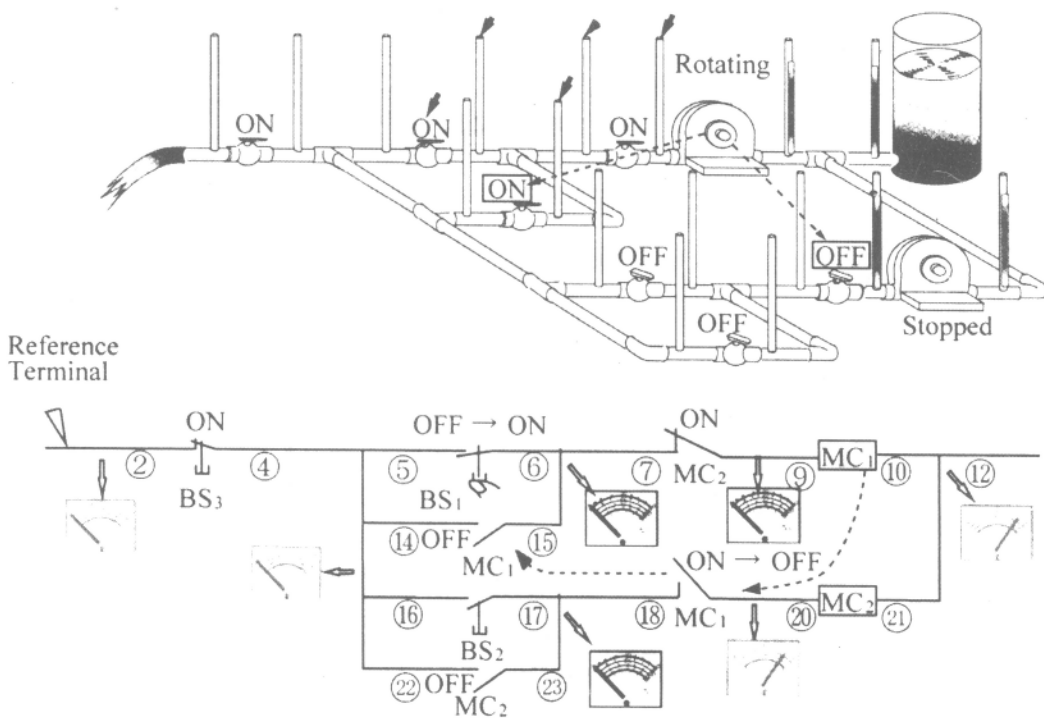


Hình 4-67: Khi BS₃ ON

(2) Những thay đổi về điện áp với mối quan hệ về phía công tắc.



Hình 4-68: Điều kiện ban đầu

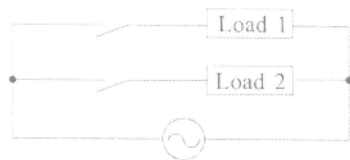


Hình 4-69: Khi nút ấn BS₁ ON MC₁ hoạt động

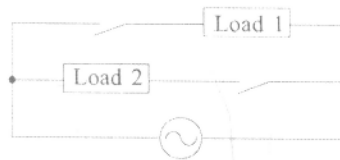
4.17. AN TOÀN KHI THIẾT LẬP MẠCH ĐIỆN

4.17.1 An toàn khi điều chỉnh các tiếp điểm của công tắc và role

- (1) Không mắc nối tiếp role hoặc phụ tải
- (2) Điện trở tải không chỉ bao gồm các thành phần điện trở đơn thuần mà còn cả các thành phần điện kháng, điện dung.
- (3) Các role và công tắc nên được sử dụng trong mạch đơn cực như ở hình 4-72 (a) Hình 4-72 là ví dụ tốt và không tốt về nối mạch công tắc
- (4) Chỉ nên sử dụng cực không làm việc nếu có khả năng ngắn mạch giữa các cực



(a) Mạch..... (đúng)



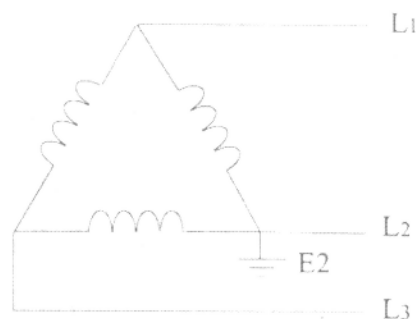
(a) Mạch khác (không đúng)

Hình 4-72: Ví dụ đúng và không đúng về nối công tắc

- (5) Để tăng độ nhạy của tiếp điểm (contacts), chọn dòng tối đa dưới giá trị đã được ước tính thậm chí cả khi dùng các công tắc hai, ba, hoặc bốn cực như công tắc một cực.
- (6) Chú ý phải đối tính đến sự chập điện tới mỗi phụ tải

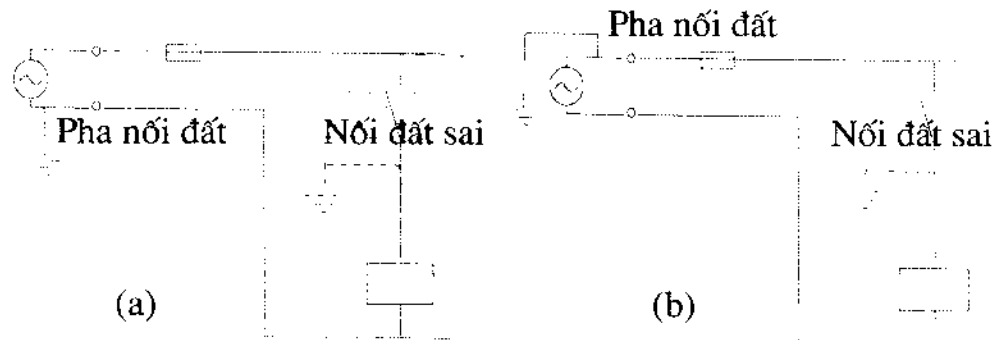
4.17.2. Tính phân cực của mạch điều khiển

- (1) Bất cứ lúc nào có thể, nối các cuộn dây cùng nhau về phía pha tiếp đất trong mạch một pha.
- (2) Bất cứ khi nào có thể, đặt các cuộn dây cùng nhau trên pha S (pha tiếp đất) hoặc phía pha T trong mạch ba pha (Trong mạch ba pha, dây L_2 pha (S) được tiếp đất như Hình 4-73. Do đó, việc sử dụng L_1 (R) và L_2 (S) là an toàn.



Hình 4-73: Mạch 3 pha nối đất

Như trình bày ở hình 4-74, nếu có sự cố tiếp đất giữa contact và cuộn dây, cuộn dây sẽ hoạt động không bình thường khi tiếp điểm mở (Off) trong mạch (a). Nếu tiếp điểm đóng (On), điều này gây ra ngắn mạch và cháy dây cầu chì. Cho nên cuộn dây không hoạt động.



Hình 4-74 Tính phân cực của mạch điện

Tuy nhiên, trong mạch điều khiển (b) vấn đề này là nguy hiểm bởi vì cuộn dây tiếp tục hoạt động dù tiếp điểm đóng (On) hoặc mở (Off). Sử dụng thiết bị cảm biến để phân biệt pha tiếp đất từ phía cao thế.

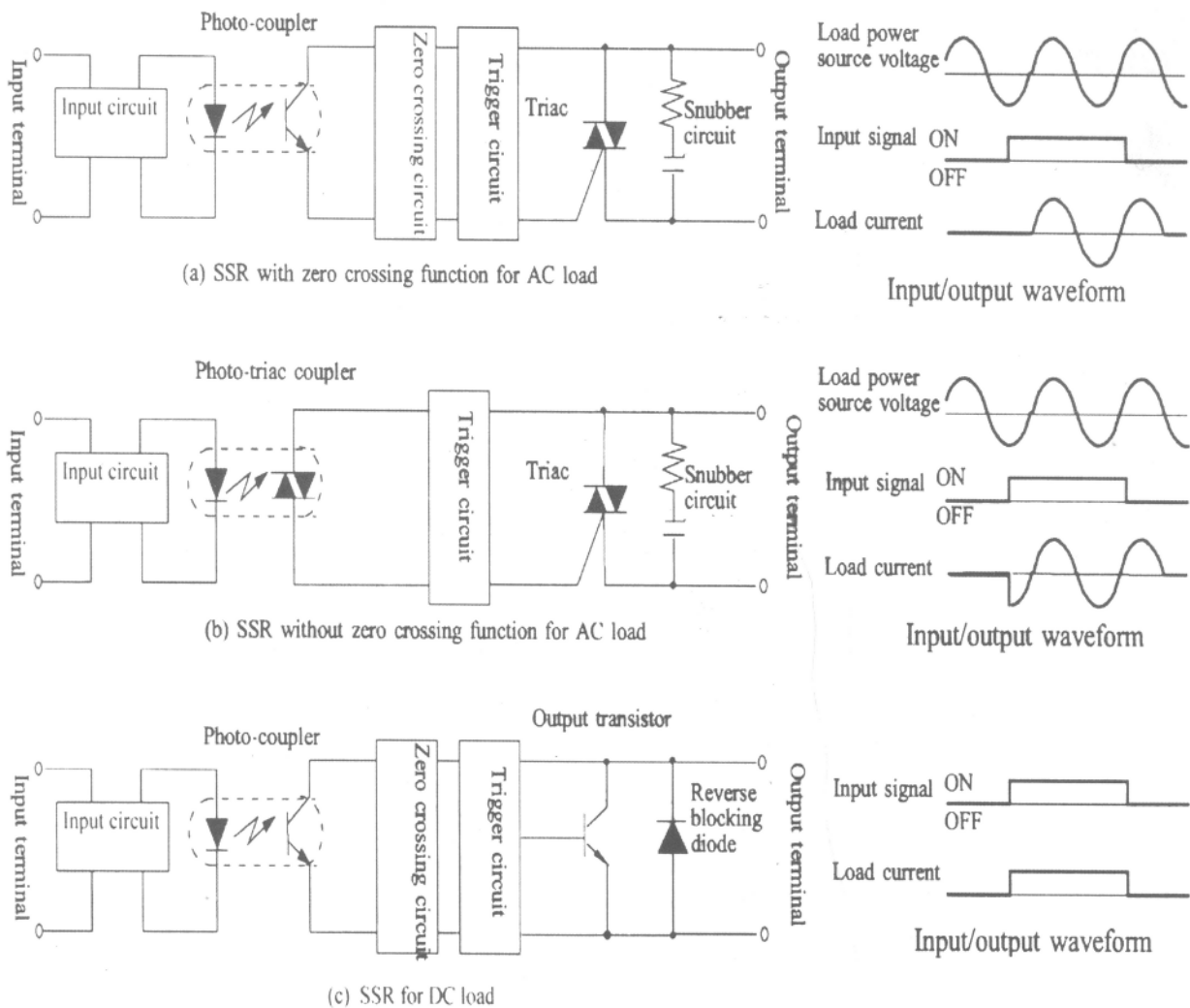
4.18. RƠLE BÁN DẪN

4.18.1. Ưu điểm

- (1) Độ bền cao. Bởi vì chúng là các rơle không tiếp điểm, không có các bộ phận dịch chuyển như ở rơle tiếp điểm.
- (2) Rất phù hợp khi các tiếp điểm trong mạch được bật và tắt thường xuyên
- (3) Chế tạo ít tiếng ồn bởi vì mạch bị ngắt khi dòng phụ tải bằng 0
- (4) Tốn ít điện
- (5) Tránh được dòng tăng đột ngột vào cuộn dây

4.18.2. Nhược điểm

- (1) Công suất dòng điện siêu tải thấp
- (3) Đầu ra nên được sử dụng cho nguồn AC và đầu ra transito dùng cho DC
- (4) Có khả năng xảy ra hỏng hóc do dòng dò
- (5) Bởi vì chỉ có một đầu nối nguồn ra trên nguồn vào, nên chúng không thể được sử dụng để điều khiển các thành phần đa năng



Hình 4-75: Ví dụ của sơ đồ cấu trúc SSR

4.19. ROLE THỜI GIAN TLR

4.19.1. Phân loại

(1) Phân loại theo cấu trúc

a/ Role thời gian động cơ (theo tiêu chuẩn JIS C 455)

b/ Role thời gian điện tử

* Loại nạp CR

* Loại bộ đếm dao động

c/ Role thời gian điều khiển

* Role thời gian khí nén (sử dụng không khí)

* Role thời gian nạp dầu (sử dụng dầu)

(2) Phân biệt theo hoạt động

a/ Hệ thống hoạt động trễ thời gian (on-delay)

b/ Hệ thống khởi động lại trễ thời gian (off- delay)

(3) Loại role thời gian tiếp điểm

a/ Các tiếp điểm hoạt động trễ thời gian

b/ Các tiếp điểm hoạt động gấp

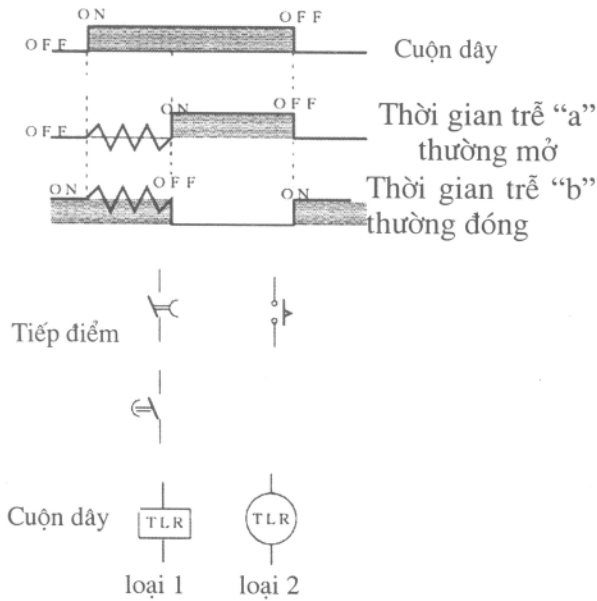
4.19. 2. Hoạt động

(1) Hệ thống on - delay (hình 4-76)

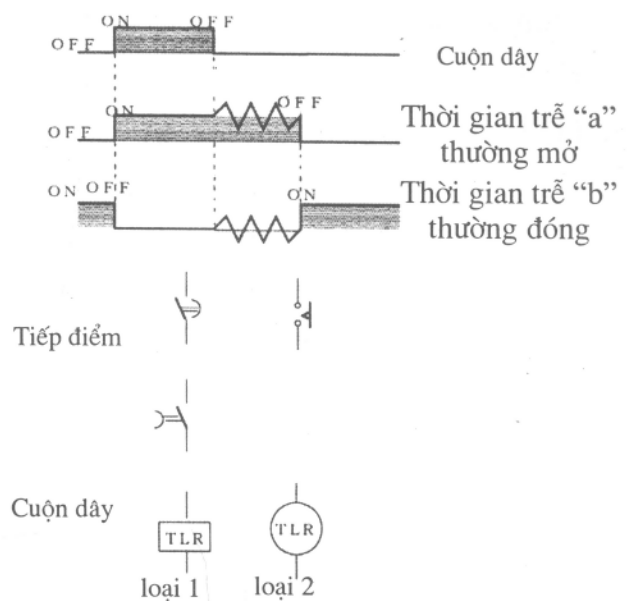
Khi một thời gian xác định trôi qua sau khi kích hoạt mạch hoạt động (nguồn điện hay các tín hiệu đầu vào), tiếp điểm được tác động, và nhờ phục hồi, tiếp điểm được trở lại

(2) Hệ thống off - delay (hình 4-77)

Một tiếp điểm được tác động nhờ vào kích hoạt của mạch hoạt động, và khi một thời gian xác định trôi qua sau khi phục hồi mạch hoạt động (nguồn điện hay các tín hiệu đầu vào), tiếp điểm được trở lại.



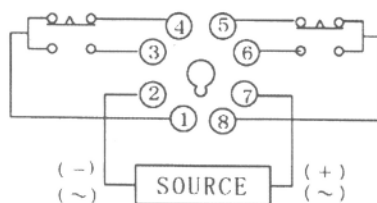
Hình 4-76: Hoạt động của ON timer



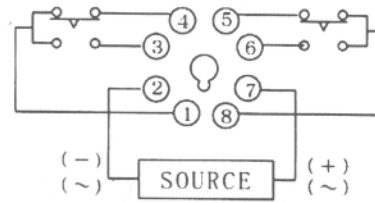
Hình 4-77: Hoạt động của OFF timer

4.19.3. Phương pháp nối

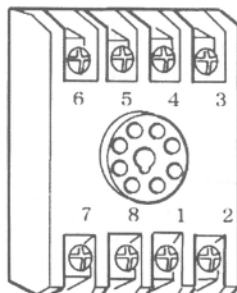
Đầu nối và phương pháp nối cho rơ le thời gian được vẽ ở hình 4-78



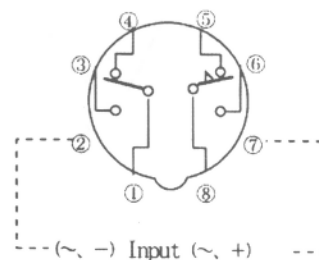
(a) On-delay timer



(b) Off-delay timer



Đế của timer



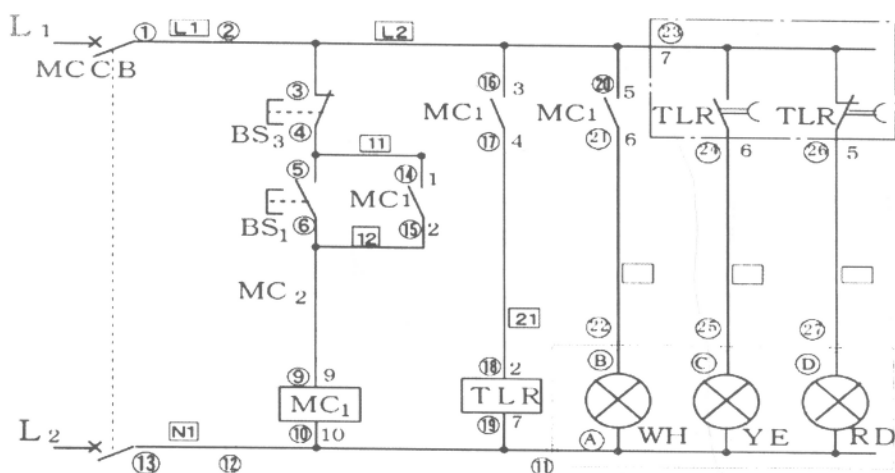
(c) On-delay time delay IC+instant IC

Hình 4-78: Đầu nối và cách sắp xếp của rơ le thời gian

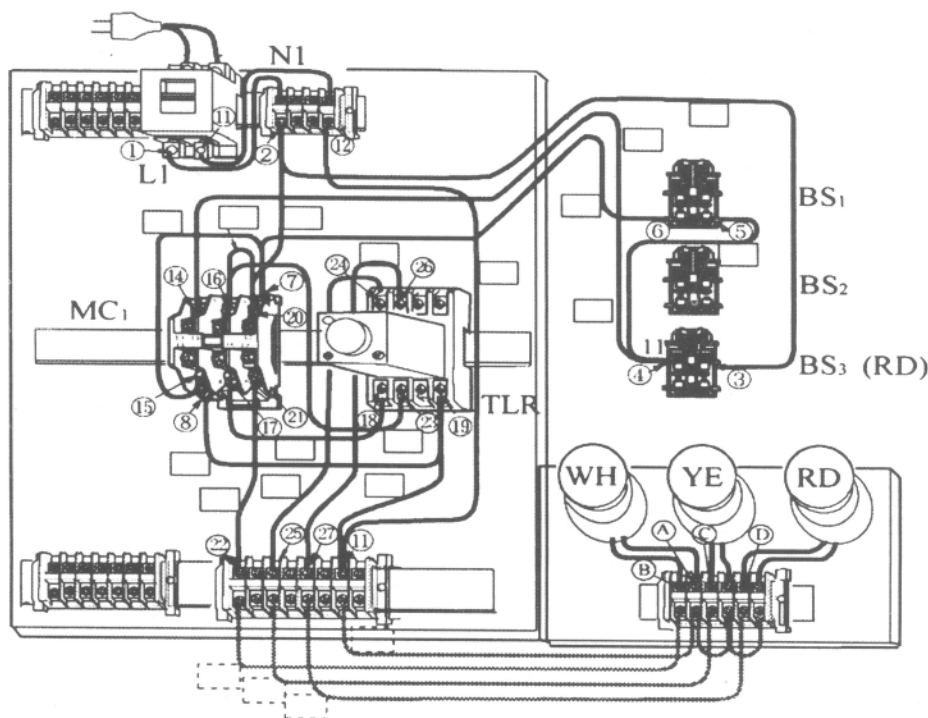
4.20. ROLE THỜI GIAN (Sự khác nhau giữa tiếp điểm hoạt động trễ thời gian và tiếp điểm khởi động lại trễ thời gian) (Thực hành 8)

Hình 4-79 là mạch cơ bản của role tiếp điểm hoạt động trễ thời gian

- (1) Lập mạch điện, kiểm tra hoạt động, và vẽ biểu đồ thời gian
- (2) Kiểm tra chức năng như thay đổi phạm vi thiết lập thời gian
- (3) Dịch chuyển tiếp điểm hoạt động trễ thời gian từ ổ cắm rơle thời gian và thay thế nó bằng tiếp điểm khởi động lại trễ thời gian. Kiểm tra hoạt động, biểu đồ thời gian và các chức năng.

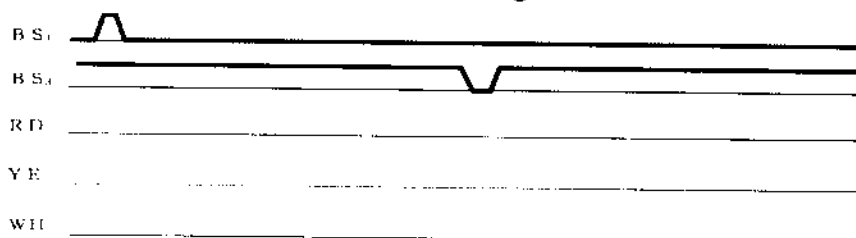


Hình 4-79: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của rơ le thời gian

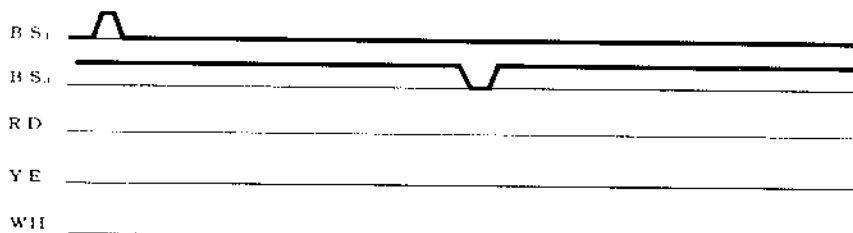


Hình 4-80: Sơ đồ dây của rơ le thời gian

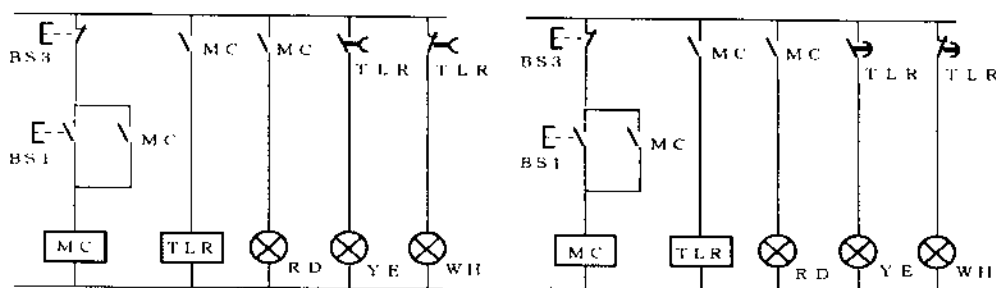
(4) Sự so sánh của các biểu đồ thời gian



Hình 4-81: Biểu đồ thời gian (On timer)



Hình 4-82: Biểu đồ thời gian (Off timer)



Hình 4-83: Sơ đồ nguyên lý của mạch dùng On và off timer

(Câu hỏi 13)

Thay đổi mạch điện trước để đèn đỏ tiếp tục sáng khi công tắc được ấn và duy trì trong suốt quá trình thiết lập thời gian và tắt đi khi quá trình thiết lập thời gian đã trôi qua.

CHƯƠNG 5

NỘI DUNG CƠ BẢN VỀ MẠCH TUẦN TỰ

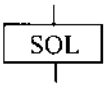
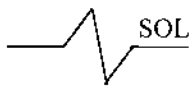
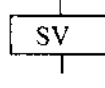
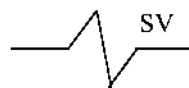
5.1. ĐỐI TƯỢNG ĐIỀU KHIỂN

5.1.1. Loại

- (1) Động cơ điện.....Chuyển động kiểu quay
- (2) Cuộn dây điện từKiểu chuyển động : - Kiểu ấn
- Kiểu kéo
- (3) Van điện từ.....Đóng và mở cho van áp lực dầu hoặc khí.

5.1.2.Ký hiệu

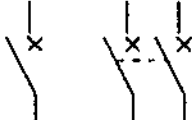
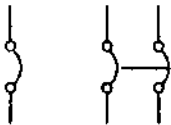
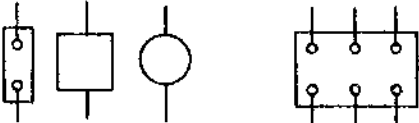
Bảng 5-1 Ký hiệu các thiết bị hoạt động

Động cơ điện		
Cuộn dây điện từ		
Van điện từ		

5.2. ÁTÔMÁT (MOLDED CASE CICUIT BREAKER - MCCB)

Átômat (MCCB) được sử dụng cho việc bảo vệ chống quá tải ở mạch điện điện áp thấp, chống ngắn mạch, đóng và cắt điện cho phụ tải. Átômat (MCCB) được sử dụng rộng rãi như thiết bị bảo vệ quá áp của động cơ điện cũng như mạch điện.

(1) Các ký hiệu

	Áttomát DC tốc độ cao	Áttomát 2 pha	Áttomát 2 pha AC
Loại 1			
Loại 2			 Áttomát 2 pha AC

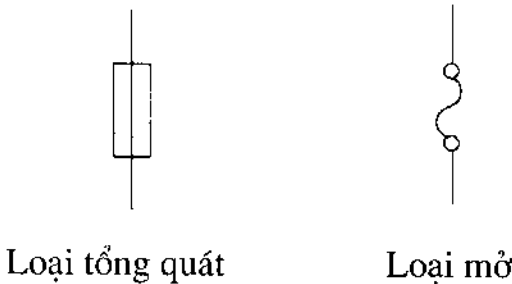
Bảng 5-2: Ký hiệu áttômát

5.3. CẦU CHÌ (F)

Khi dòng điện vượt quá trị số định mức, dây chảy cầu chì bị chảy đứt do đó ngắt mạch. Nó được sử dụng để bảo vệ mạch điện khỏi bị quá tải, ngắn mạch.

5.3.1. Tiêu chuẩn lựa chọn của cầu chì

- (1) Lựa chọn cầu chì mà có điện áp định mức lớn hơn điện áp mạch làm việc
- (2) Dòng định mức của cầu chì phù hợp với dòng điện của phụ tải



Hình 5-1: Ký hiệu của cầu chì

5.4 CÁC CÔNG TẮC ĐIỆN TỪ (MS)

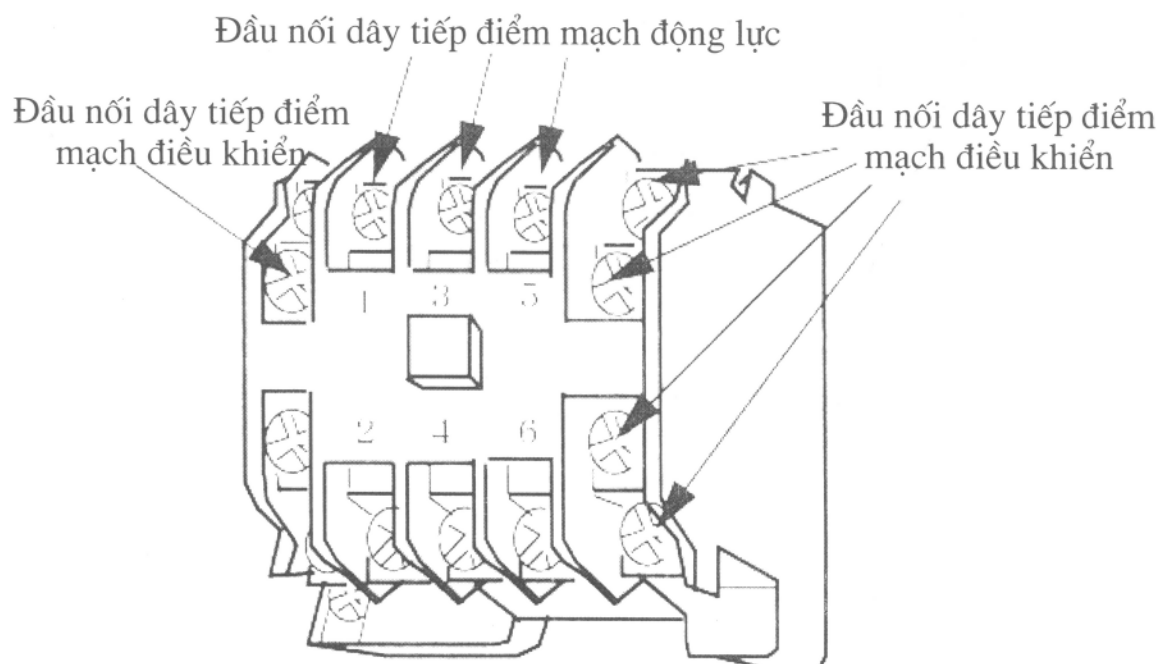
Chúng là sự kết hợp giữa các công tắc điện từ (MC) và rơle quá dòng

5.4.1. Các công tắc điện từ (MS)

Bảng 5-3: Ký hiệu công tắc tơ điện từ

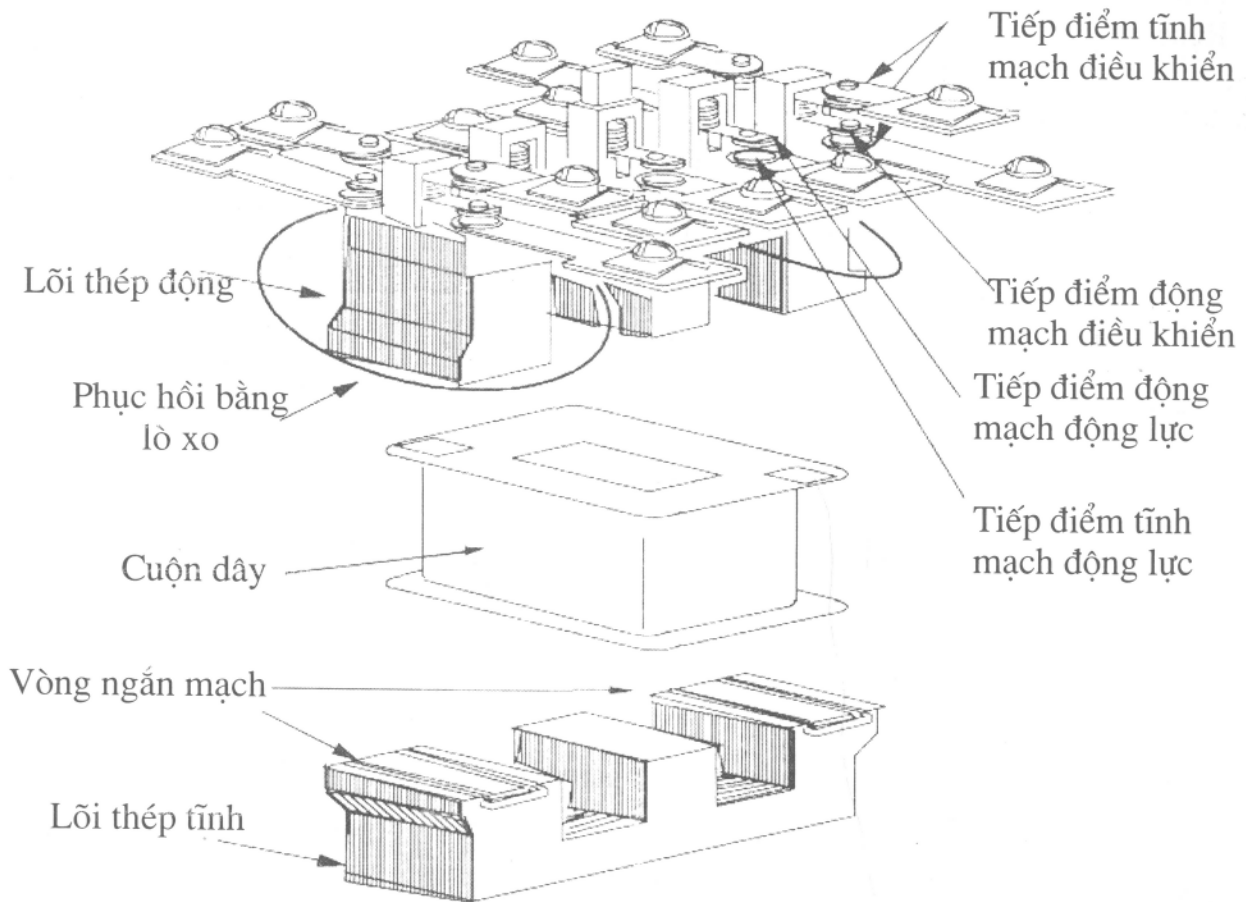
Tên	Ký hiệu	
	Loại 1	Loại 2
Tiếp điểm mạch động lực “a” contac		
“b” contac		
Tiếp điểm thường mở có phục hồi		

Chúng có khả năng tiếp xúc cao hơn và điện áp cao hơn rơle điều khiển, và được sử dụng để mở và đóng tải công suất lớn.



Hình 5-2: Hình dáng bên ngoài của công tắc tơ điện từ

5.4.2. Cấu trúc của công tắc tơ điện từ

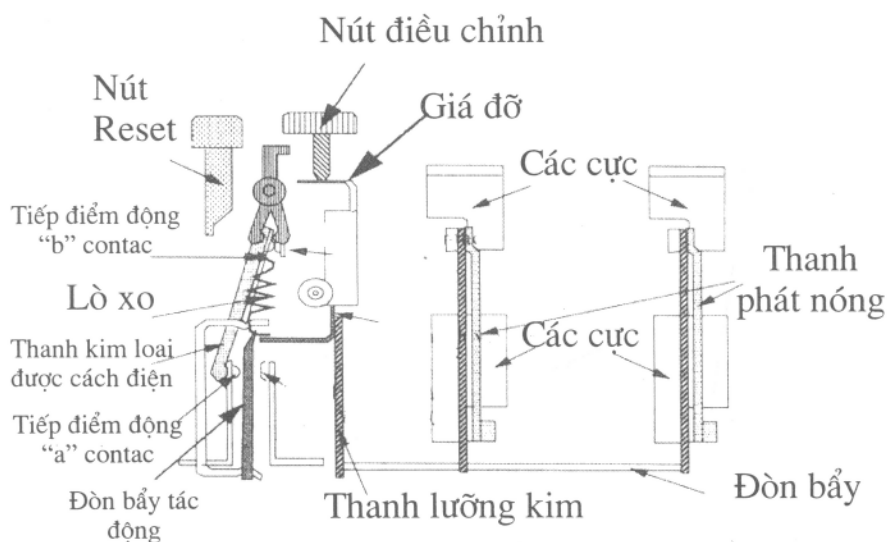


Hình 5-3: Cấu trúc bên trong của công tắc tơ điện từ

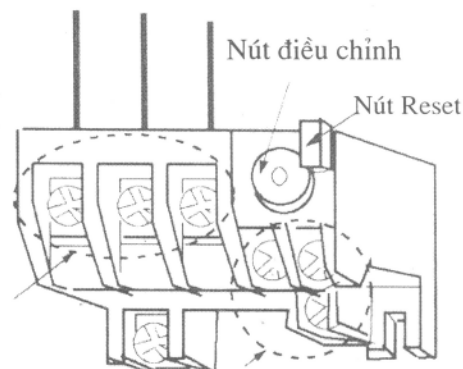
5.4.3. Role nhiệt (THR)

Chúng được dùng để bảo vệ động cơ điện khỏi bị cháy do quá tải. Mã đi dây nội thất quy định rằng thiết bị bảo vệ quá tải cho động cơ điện như các cầu chì bảo vệ động cơ khỏi bị cháy, át tô mát dùng để bảo vệ động cơ điện. Role nhiệt, rơle cảm ứng và rơle tĩnh hoặc các thiết bị có đèn báo khi quá tải nên được dùng cho động cơ điện.

Cấu trúc và hình dáng bên ngoài của role nhiệt được nêu ở hình 5-4 và hình 5-5.



Hình 5-4: Kết cấu bên trong của role nhiệt

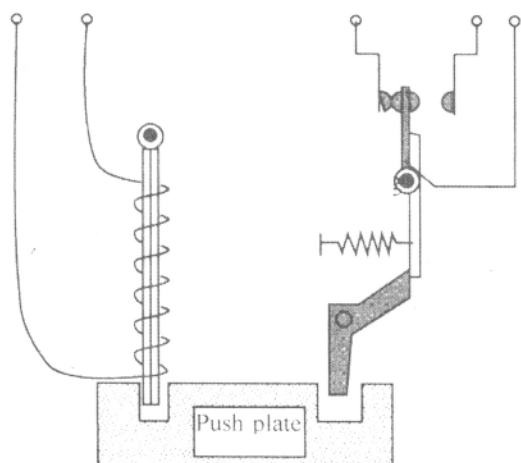


Hình 5-5: Kết cấu bên ngoài của role nhiệt

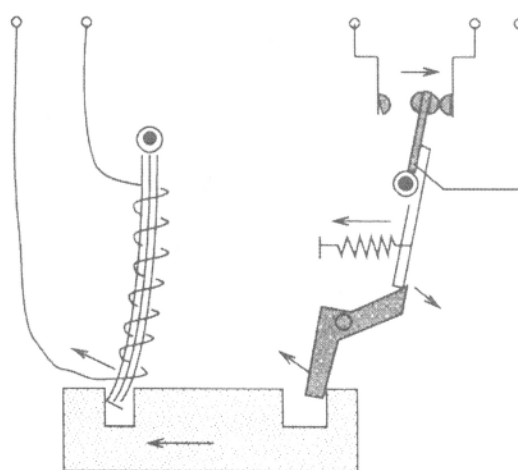
(1) Hoạt động của role nhiệt

Khi động cơ bị quá tải dòng điện trong mạch tăng lên, thanh phát nóng nóng lên do đó thanh lưỡng kim có độ giãn nở vì nhiệt bị uốn cong sẽ tác động vào đòn bẩy làm cho tiếp điểm của role nhiệt tác động

Sơ đồ hoạt động được trình bày trong hình 5-6.



Khi chưa tác động



Khi tác động (Quá dòng)

Hình 5-6: Nguyên tắc hoạt động

(2) Quy định dòng cho role nhiệt

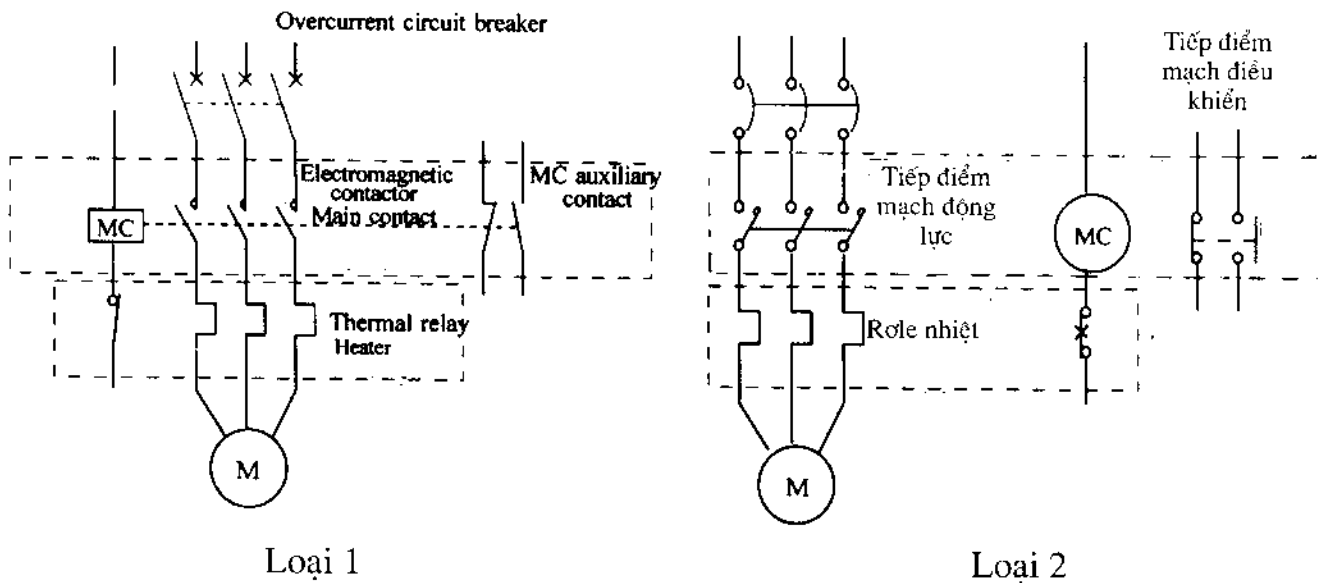
Quy định phạm vi dòng định mức (RC) tới giá trị dòng định mức của động cơ. Các rôle không hoạt động tại giá trị quy định nhưng hoạt động tại giá trị bằng 125% dòng định mức hoặc cao hơn.

Ví dụ: Sử dụng động cơ điện với dòng định mức 10A.

Nếu quy định dòng là 10A role nhiệt hoạt động khi dòng quá tải là 12,5A chạy qua.

(3) Các ví dụ về mạch

Mạch điện bảo vệ quá dòng

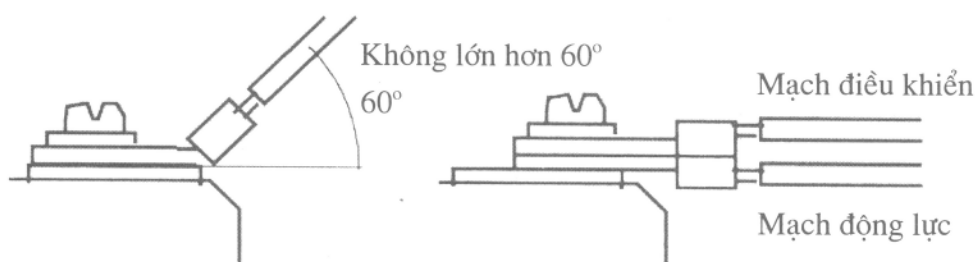


Hình 5-7: Ví dụ của mạch điện với role nhiệt

CHƯƠNG 6

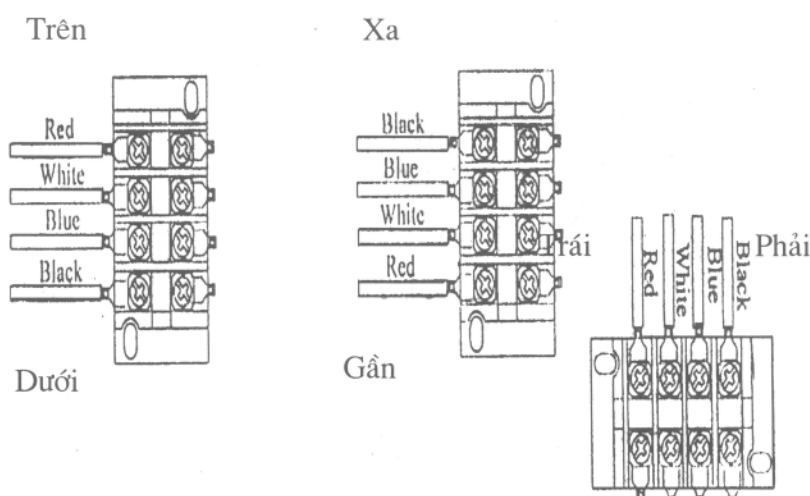
ĐI DÂY TỔNG THỂ

6.1. AN TOÀN KHI ĐI DÂY CÁC MẠCH BAO GỒM CẢ MẠCH ĐỘNG LỰC



Hình 6-1 Nối dây mạch động lực và mạch điều khiển vào hộp đấu nối

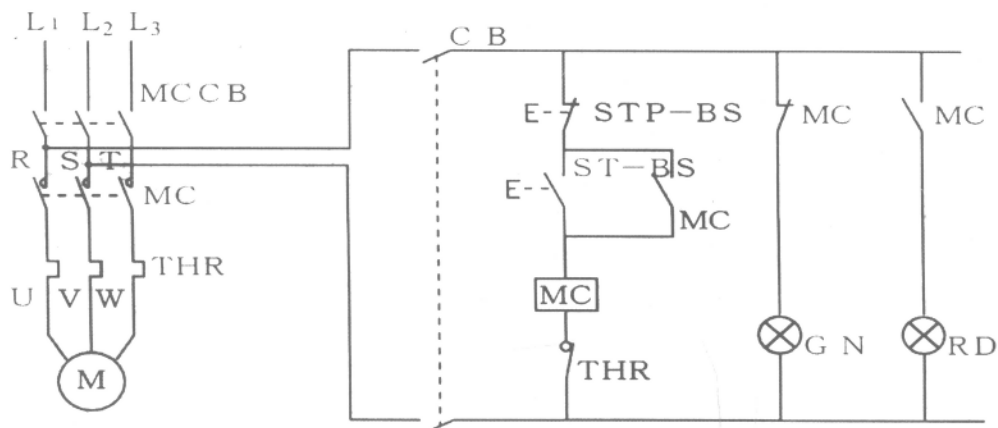
- (1) Khi nối dây mạch động lực và mạch điều khiển tới cùng một đầu nối, cần chú ý dây mạch động lực đi phía trên, dây mạch điều khiển đi phía dưới.
- (2) Tránh tiếp xúc dây mạch động lực với dây điều khiển trừ chỗ nối trước điểm nối.
- (3) Sắp xếp dây dẫn của mạch động lực được đặt với các pha, lựa chọn như sau:



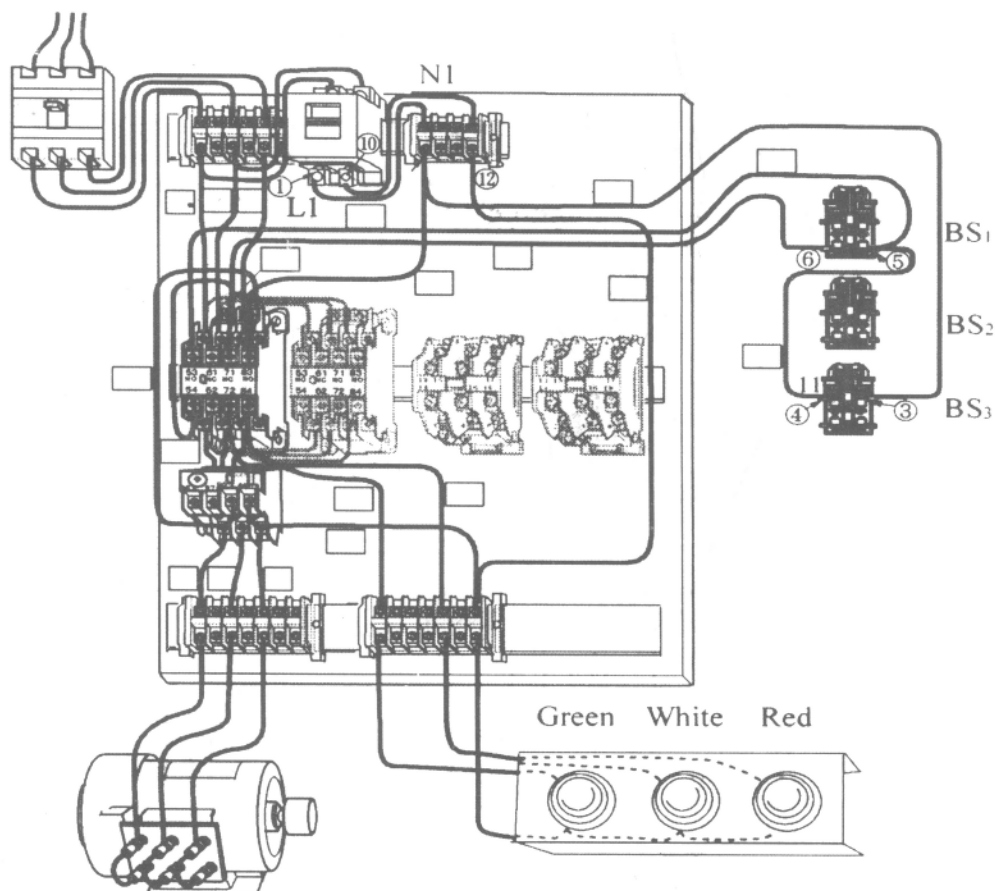
Hình 6-2: Cách sắp xếp dây của mạch động lực

6.2. MẠCH KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ XOAY CHIỀU 3 PHA (Thực hành 9)

- (1) Đi dây mạch động lực của động cơ không đồng bộ 3 pha.
- (2) Dùng nút ấn và mạch tự duy trì để hoàn thành mạch điều khiển.



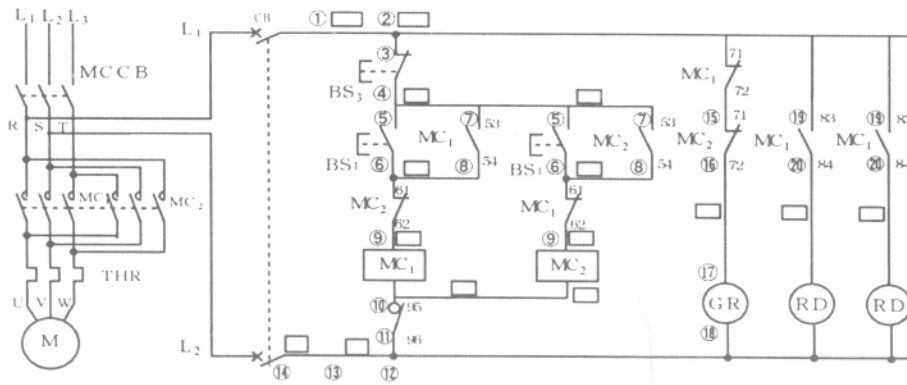
Hình 6-3: Sơ đồ nguyên lý mạch khởi động động cơ



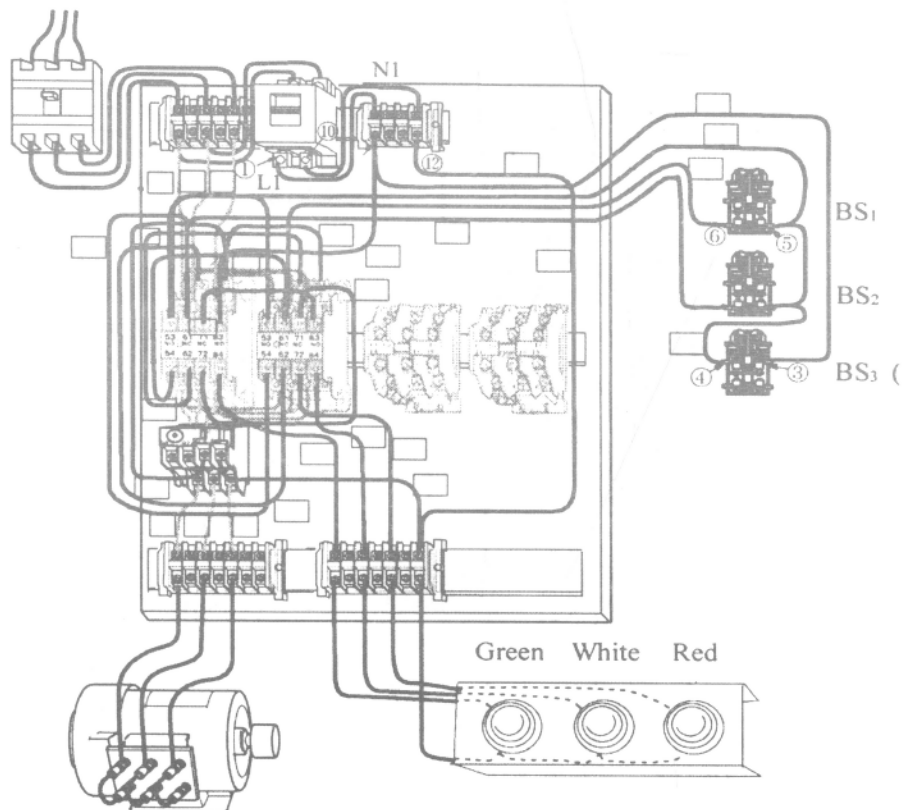
Hình 6-4: Sơ đồ đấu dây

6.3. MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ XOAY CHIỀU 3 PHA QUAY HAI CHIỀU (thực hành 10)

- (1) Lắp mạch điều khiển động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha
- (2) Dùng mạch khoá gài



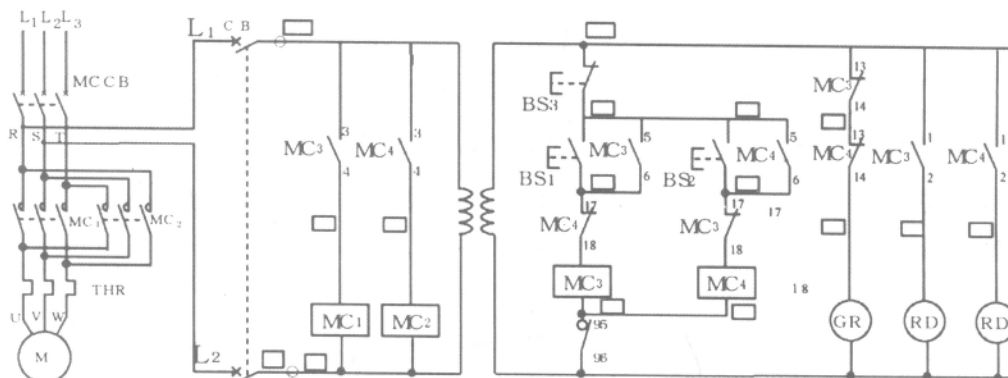
Hình 6-5: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển động cơ quay hai chiều



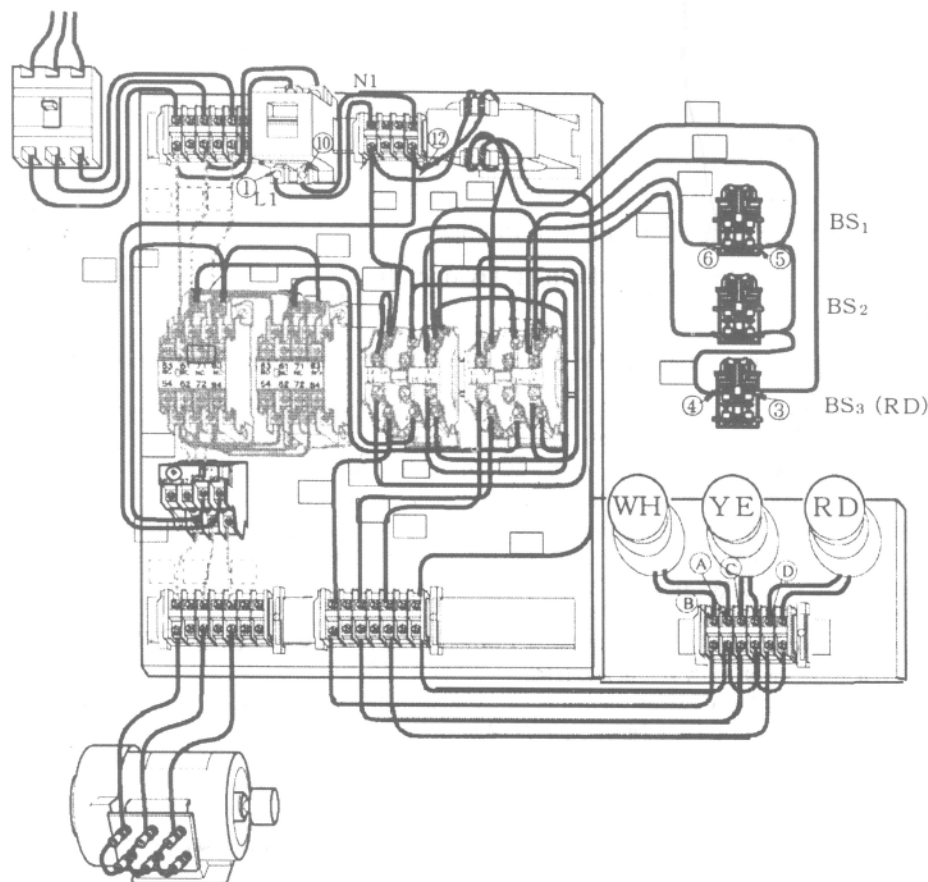
Hình 6-6 Sơ đồ đấu dây

6.4. MẠCH HỖN HỢP 100V VÀ 200V ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ XOAY CHIỀU 3 PHA

Dùng một máy biến áp để hạ điện áp của mạch điều khiển và lắp mạch điều khiển động cơ quay hai chiều



Hình 6-7: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển động cơ quay hai chiều



Hình 6-8: Sơ đồ đấu dây

CHƯƠNG 7

BẢO DƯỠNG VÀ KIỂM TRA

7.1. KIỂM TRA

Có hai loại kiểm tra; kiểm tra định kỳ và kiểm tra đột suất. Lỗi và tuổi thọ thiết bị phụ thuộc vào việc sử dụng thiết bị, môi trường lắp đặt, điều kiện hoạt động và các điều kiện khác. Để duy trì máy móc hoạt động và ngăn ngừa các tai nạn không lường trước, phải lập kế hoạch kiểm tra định kỳ và thời gian thay thế thiết bị theo catalogs.

7.1.1. Các mục kiểm tra (xác định phụ thuộc vào môi trường lắp đặt máy)

- (1) Dầu mỡ bám vào...Gây chạm vỏ, ngắn mạch và chạm đất.
- (2) Vết bắn quanh miếng lọc...Thông hơi lạnh kém làm tăng nhiệt độ bên trong.
- (3) Vị trí lắp thiết bị...Kiểm tra nếu thiết bị lỏng.
- (4) Vít bắt dây...Kiểm tra nếu vít bị lỏng hoặc rơi; đặc biệt khi thay thế hoặc lắp ráp các bộ phận gắn với phần rung động.
- (5) Phân đầu mối...kiểm tra nếu nóng hoặc các tia lửa làm sai mẫu các đầu nối.
- (6) Dây cáp đầu vào không hàn liên kết...Kiểm tra xem chúng có gắn máy móc không.
- (7) Vỏ...kiểm tra nếu có sự bất thường nào với vỏ như có con côn trùng nào không (kiến) hoặc bụi bẩn.
- (8) Phân dây di chuyển...Kiểm tra nếu chất cách điện bị rách hoặc xước.
- (9) Mùi hôi thối hoặc mùi lạ trong không khí
- (10) Cấp điện ... Kiểm tra nếu trong vùng do nhà sản xuất thiết kế.
- (11) Nếu có âm thanh rung trong khi hoạt động
- (12) Kiểm tra trạng thái của các đèn báo
- (13) Kiểm tra các bộ phận
- (14) Kiểm tra tình trạng hoạt động...kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị có đầu kiểm tra như attomat chống dò điện tiếp đất. (kiểm tra định kỳ).

7.1.2. Nguyên nhân và các biện pháp đối phó đối với các hỏng hóc của rơ le điều khiển (bảng 7-1)

(Từ [sử dụng đúng thiết bị điều khiển: rơ le điều khiển] được soạn bởi Hiệp hội thiết bị điều khiển điện công nghiệp Nhật Bản)

Một rơ le điều khiển bao gồm các phần cấu trúc như: Tiếp xúc, lõi sắt và các phần khác. Trong số đó, phần tiếp xúc, tiếp theo là phần cuộn, gây ra nhiều hỏng hóc hơn các phần khác. Tuy nhiên, phần lớn các hỏng hóc là do các yếu tố bên ngoài gây ra. Theo tính toán, kiểm tra đủ và lựa chọn chính xác trước khi hoạt động có thể ngăn chặn hầu hết các hỏng hóc.

Bảng 7-1: Một số hiện tượng, nguyên nhân và phương pháp sửa chữa sự cố ở mạch điều khiển bằng rơ le

Hiện tượng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
Lỗi chức năng	- Lựa chọn sai điện áp cuộn dây - Lỗi cuộn dây - Không có tín hiệu điện vào - Đường điện nguồn sụt - Mạch điện áp tụt (Ghi chú, đặc biệt khi thiết bị công suất lớn ở gần đang hoạt động, hoặc khi đường dây dài) - Hỏng cuộn dây	- Xem lại điện áp - Kiểm tra điện áp vào giữa cuộn dây và đầu nối - Kiểm tra điện áp đường dây - Kiểm tra hoạt động của rơ le (Trong trường hợp cháy, xem phần cháy)

Mạch mất điện	- Mất điện - Mất điện từ cầu nối vào cuộn dây - Hàn các điểm tiếp xúc - Điện áp dư do mạch kết hợp như mạch bán dẫn - Ngừng lập chương trình mắc song song cuộn dây và tụ	- Kiểm tra điện áp giữa các đầu dây - Kiểm tra điện áp giữa các đầu dây - Kiểm tra mối nối - Kiểm tra điện áp giữa các đầu dây. - Kiểm tra điện áp giữa các đầu dây.
Cuộn dây bị cháy	- Điện áp đặt vào cuộn dây lớn - Chọn điện áp cuộn dây sai - Ngắn mạch giữa các lớp trong cuộn dây	- Kiểm tra điện áp giữa các đầu cuộn dây - Kiểm tra điện áp - Xem xét lại môi trường hoạt động
Tiếp điểm bị dính	- Tải của thiết bị vượt quá công suất cho phép - Tần số cao quá cao trong mạch - Phụ tải ngắn mạch - Công tắc và ngắt mạch bất thường do tiếng kêu khác thường. - Hết tuổi thọ	- Kiểm tra công suất tải - Kiểm tra tần số trong công tắc và ngắt điện - Kiểm tra lại phụ tải - Xem phân kêu khác thường - Kiểm tra độ tiếp xúc
Lỗi tiếp xúc	- Ô xi hoá bề mặt tiếp xúc - Mòn hoặc hỏng bề mặt - Các cổng và các đầu tiếp xúc không thẳng hàng do xử lý sai	- Kiểm tra môi trường hoạt động - Kiểm tra việc chọn rơ le - Tuổi thọ các bộ phận - Xử lý cẩn thận, ngăn không cho bị rung - Mối hàn

Mòn bất thường của bề mặt tiếp điểm	- Lựa chọn rơ le sai - Thiết chú ý đến tải của thiết bị (đặc biệt là công suất động cơ, selenoid và đèn) - Không có mạch bảo vệ - Áp suất giữa các đầu tiếp xúc của tiếp điểm không tốt	- Kiểm tra việc chọn - Kiểm tra việc chọn - Thêm mạch triệt tia lửa điện - Xem lại việc chọn rơ le
Tiếng ồn	- Thiết diện áp ứng dụng trong cuộn dây - Lựa chọn sai điện áp của cuộn dây - Tăng chậm điện áp vào - Thành phần lạ giữa phần động và phần tĩnh - Phần lõi thép bị bào mòn	- Kiểm tra các đầu vào lõi thép - Kiểm tra tỉ lệ âm thanh - Kiểm tra điện áp - Bỏ sung hoặc thay thế mạch, bỏ chất lạ - Tuổi thọ

7.1.3. Bảo dưỡng và kiểm tra các rơ le kiểu đẩy

(1) Kiểm tra ngay trước khi hoạt động

- Kiểm tra các đầu vào đã bắt chắc chắn, an toàn chưa. Kiểm tra các đầu nối của dây dẫn với các điểm bắt dây nếu không chắc chắn có thể gây ra tai nạn về điện
- Kiểm tra nếu có vật nhỏ nào như linh kiện dây điện hoặc đai ốc bị rơi giữa các dây điện hoặc trên vỏ của rơ le điện từ.
- Chắc chắn các đầu dây đã nối chính xác.

(2) Kiểm tra ngay sau khi hoạt động

- Kiểm tra tiếng kêu của nam châm điện
- Trong khi mô tơ, solenoids và van từ làm việc, kiểm tra xem hồ quang có hình thành ở điểm tiếp xúc khi rơ le làm việc và ở dừng. Nếu có nhiều hồ quang thì kiểm tra lại điện áp mạch đang hoạt động và các điểm tiếp xúc đang hoạt động.

(3) Kiểm tra khi đang hoạt động

- Nên kiểm tra đột xuất vào lần thứ 3, thứ 10, thứ 30 và thứ 100 khi hoạt động bình thường.
- Kiểm tra nếu có ốc vít nào bị lỏng.
- Nhìn xem có rò rỉ bị bắn do bụi hoặc dầu.
- Di chuyển các bộ phận chuyển động bằng tay.

Bảng 7-2

	Hiện tượng	Phương pháp sửa chữa									
		Ngắn mạch	Hoạt động lâu	Mạch điện không hoạt động	Điện năng tiêu thụ không bình thường	Tiếp điểm dính	Cuộn dây cháy	Có tiếng kêu	Điện áp tự cảm cao	Tiếp điểm tiếp xúc không tốt	Không đóng, không khởi động
Nguyên nhân	Điện áp thấp										
	Điện áp nguồn thay đổi										
	Điện áp trong mạch thay đổi										
	Điện áp tăng quá cao										
Hoạt động của mạch điện	Tiếp điểm không ổn định										
	Tiếp điểm lỏng do hoạt động của nút ấn										
	Tiếp điểm rung										
	Không nối dây mạch điều khiển										
	Nối dây sai										
	Mạch điện kém chất lượng										
	Tần số, điện áp sai										
	Tần số đóng cắt cao										
Sản phẩm	Hư hỏng										
	Có khoảng trống giữa lõi thép										
	Cuộn dây đứt, ngắn mạch										
Hoạt động	Tiếp điểm bắn										
	Dầu, bắn vào tiếp điểm, cuộn dây										
	Rung động do máy										
	Ngắn mạch ở tải										
	Ngắn mạch ở tải										

7.1.4. Nguyên nhân hỏng tiếp điểm

Tiếp điểm công tắc tơ sẽ không dễ bị hỏng nếu chọn và sử dụng đúng theo số lần yêu cầu bật mở trước khi hỏng, điều kiện tải và tần số bật tắt. Kinh nghiệm cho thấy rằng hỏng hóc xảy ra hầu hết tại điểm tiếp xúc. Nguyên nhân chính là vật liệu và kiểu loại, sự lựa chọn đầu nối và điều kiện hoạt động của chúng không phù hợp với tải.

Bảng 7-3

Hiện tượng Nguyên nhân	Các phần điều khiển			Tiếp điểm						Đèn tín hiệu				Khác		
	Không hoạt động	Không bền	Hư hỏng	Bị biến dạng, mòn	Không tiếp điểm	Không dẫn điện	Không cắt điện	Tiếp điểm bị dính	Tiếp điểm bị hỏng	Nhanh hỏng	Đèn sáng không bình thường	Dây bị đứt	Không bền	Nhiệt độ của biến áp không bình thường	Chốt không bình thường	Nước, dầu, bắn vào bên trong
Hệ thống máy bị lỗi	O		O	O					O	O	O	O		O		O
Hỏng hóc các phần bên trong	O				O				O		O				O	O
Lực tác động nhẹ		O	O	O	O				O						O	
Va chạm và rung động mạnh			O									O	O		O	
Chất liệu bên ngoài tác động vào	O						O		O							O
Tần số đóng cắt cao		O	O	O				O		O						
Mạch điện không thích hợp						O	O	O	O	O						
Ngắn mạch								O		O						
Điện áp không phù hợp												O	O	O	O	
Đèn hoạt động không thích hợp											O	O	O	O		

7.2. LỖI HOẠT ĐỘNG

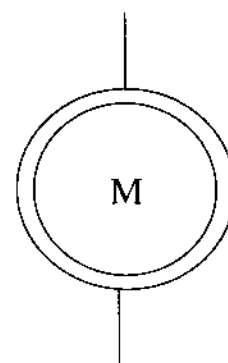
Nên kiểm tra các lỗi sau khi sửa chữa hỏng hóc

- (1) Hiểu trạng thái hoạt động bình thường trước khi hỏng hóc
- (2) Hiểu tình trạng máy trước khi hỏng hóc xảy ra
- (3) Kiểm tra các mạch liên quan đến hỏng hóc do hoạt động đầu vào và đầu ra.
- (4) Kiểm tra với dụng cụ kiểm tra nếu mạch hoạt động bình thường
- (5) Khi không tìm ra lỗi vì điện, kiểm tra xem có gì sai.

Bài tập

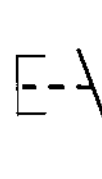
Bài 5-1: Tên chính xác cho biểu tượng bên phải là gì?

- a. Làm tiếp xúc
- b. Công tơ watt
- c. Mô tơ - máy phát điện
- d. Mô tơ cảm ứng (Mô tơ rô tô cảm ứng)



Bài 5-2: Tên chính xác cho biểu tượng bên phải là gì?

- a. Công tắc hạn chế hành trình
- b. Công tắc trạng thái
- c. Công tắc áp lực
- d. Nút ấn



Bài 5-3: Những loại khí nào làm ảnh hưởng chất lượng tiếp điểm, các phần của role.

- a. Khí hydro
- b. Khí sulfuric
- c. Khí dầu hoá lỏng
- d. Khí nitơ

Bài 5-4: Những điểm nào đúng nhất cho hành động dưới đây làm cho tiếp điểm của role điện từ hoạt động sai chức năng ?

- a. Dầu được tìm thấy trên tiếp điểm, nhưng vẫn làm việc được vì không ảnh hưởng đến hoạt động.
- b. Dùng giấy ráp đánh bề mặt khi bề mặt tiếp điểm bị đen do hồ quang.

- c. Thời gian thay thế tiếp điểm phụ thuộc vào mức độ hao mòn, biến dạng, giảm chất lượng.
- d. Lắp ráp các thiết bị song song với cuộn dây của role điện từ sẽ làm giảm cản sự rung động của role

Bài 5-5 : Những lỗi nào dẫn đến cháy hỏng cuộn dây?

- a. Nhiệt độ xung quanh cao.
- b. Tần số đóng cắt lớn.
- c. Điện áp cao.
- d. Không nối mạch tự duy trì.

Bài 5-6: Những nguyên nhân nào gây nên tiếng kêu ở role?

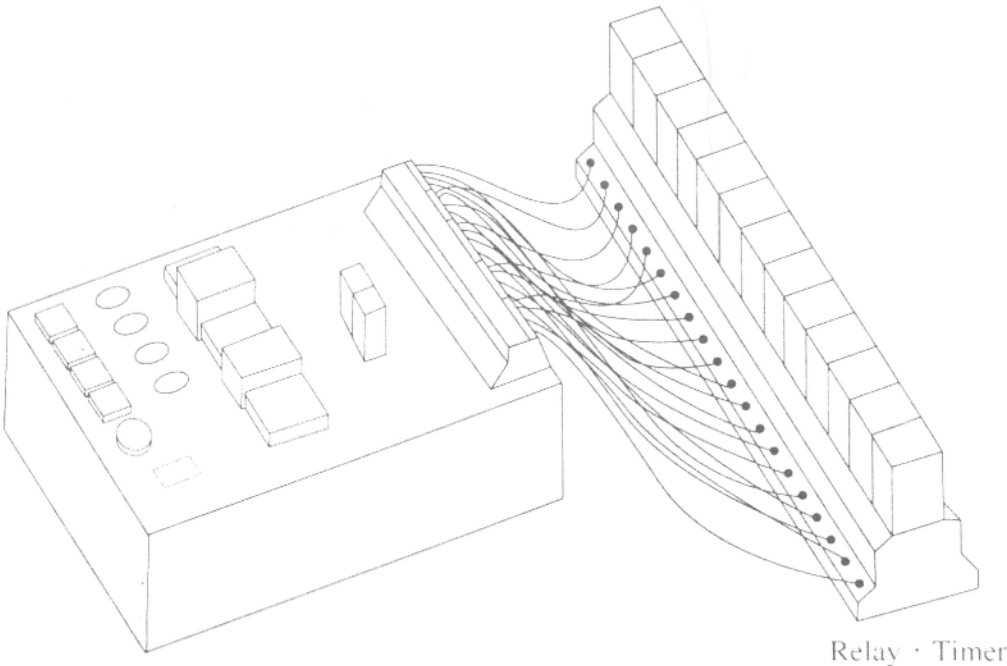
- a. Có một chất liệu khác giữa lõi thép và cuộn dây.
- b. Dùng điện áp DC cho cuộn dây AC.
- c. Tiếp điểm bị quá dòng.
- d. Điện áp thay đổi.

7-3. ĐIỀU CHỈNH SƠ ĐỒ (THỰC TẬP 11)

Đi dây như mạch tuần tự trong hình 7-1, hình 7-4 và hình 7-5, dùng bảng điều khiển thực hành các công việc điều khiển tuần tự trong kiểm tra kỹ năng nghề và các rơ le 14, 4 cực, 24v loại xoay và rơ le thời gian (Chỉ phần đường in đậm)

Sau khi hiểu hoạt động bình thường của thiết bị được mô tả phía dưới, kiểm tra phân lỗi bằng cách sử dụng một rơ le có nhược điểm. Rơ le có nhược điểm kèm theo bản thực hành để bảo dưỡng máy rất hữu ích (kiểm tra kỹ năng nghề bảo dưỡng điện).

Thiết bị dò lỗi và kéo theo mạch liên quan đến lỗi trong hình. Sau đó, đo điện áp với một dụng cụ kiểm tra, ghi lại xem nguyên nhân của lỗi.



Hình 7-1

Bảng 7-4 Bảng danh mục vật tư

Tên thiết bị	Số lượng	Ghi chú
Bảng thực tập	1	Cho các công việc điều khiển tuần tự
DIN (Thanh cài thiết bị)	1	Khoảng 50 cm
Dây điện		KIV – 0.75mm ²
Rơle (đế)	14	DC24V 4 cực
Rơle thời gian	1	DC 24 V 2 cực

Bảng 7-5: Phân bố chức năng của các công tắc trong bảng thực hành

Bật	Chức năng phân bố	Đèn hiệu	Chức năng phân bố
SSO	Công tắc thay đổi bằng tay và tự động	PL1	Đèn thử nghiệm chỉ đọc trái của băng tải
SS1	Công tắc bật mở của chế độ hoạt động liên tục	PL2	Đèn thử nghiệm chỉ đọc phải của băng tải
PB1	Bật đọc trái hoạt động lác nhẹ	PL3	Đèn thử nghiệm chỉ hoạt động tự động tiếp tục là bật
PB2	Bật bắt đầu để trở về vị trí cũ	PL4	Đèn thử nghiệm chỉ công việc cần vị trí cũ
PB3	Bật phím trở về vị trí cũ	DPL1	Đèn thử nghiệm số chỉ ra hành trình
PB4	Bật phím tiếp tục hoạt động		
PB5	Phím dừng khẩn cấp		

(1) Bật điện bằng cách đẩy phím 'ON' (đèn sẽ bật)

(2) Vận hành bằng tay

Đặt bật đổi vận hành bằng tay-tự động (SSO) sang vị trí bằng tay và kiểm tra lại với các điểm sau:

- Băng chuyển chuyển sang trái trong khi 'PB1' bật, ('PL1' bật) và chuyển sang phải trong khi 'PB2' bật ('PB2' bật)
- Băng chuyển không hoạt động khi chuyển sang 'PB3' và 'BP4'

(3) Đặt lại vị trí ban đầu

Đặt công tắc chuyển tự động (SSO) sang vị trí tự động và công tắc 'on-off' cho hoạt động tiếp tục (SS1) tới vị trí 'OFF', và cắm vào hộp làm việc xem lại các vị trí

- Băng tải không hoạt động khi bật 'BB1' và 'BB2'.
- Băng tải chuyển sang phải khi bật 'PB3' ('PL2' đang hoạt động) và dừng (vị trí ban đầu) khi LS phía phải hoạt động. 'PL4' tiếp tục tại vị trí ban đầu. Băng tải dừng khi bật 'PB5' trong khi hoạt động
- Băng tải không hoạt động khi chuyển sang 'PB4'.

(4) Hoạt động tự động

Đặt công tắc chuyển tự động (SSO) sang vị trí 'tự động' và công tắc 'ON-OFF' sang vị trí tiếp tục hoạt động (SS1) tới vị trí 'ON' ('PL3 tiếp tục').

Kiểm tra các hoạt động lặp lại từ 1 đến 5. Chẳng may, 'PL1' bật trong khi băng chuyển chuyển động sang phải, và 'PL2' bật trong khi chuyển sang bên trái. Khi vận công tắc hoạt động tiếp tục (SS1) sang vị trí 'OFF' trong khi hoạt động, băng chuyển ngừng sau khi hoàn thành chu kỳ của nó. Ngừng băng chuyển đột ngột, bật nút dừng khẩn cấp (PB5).

- a. Băng chuyển chuyển sang trái khi bật 'PB4' với khối công việc tại vị trí ban đầu (PB4' bật). Đèn hiệu số (DPL1) di chuyển sang số 1.
- b. Khi khối công việc tiến tới 'lề trái' của băng chuyển và 'LS' tại lề trái hoạt động, băng chuyển dừng và rồi chuyển động sang phải.
Đèn hiệu số (DPL1) di chuyển sang số 2.
- c. Sau khi tiến tới bên phải khoảng 2 phút (hoạt động của timer TLR1), băng chuyển dừng và rồi hướng về phía trái. Đèn hiệu (DPL1) chỉ di chuyển sang số 3.
- d. Khi khối công việc lại tiến tới lề trái của băng chuyển, và 'LS' tại lề trái hoạt động, băng chuyển dừng rồi hướng về phía phải.
Đèn hiệu số (DPL1) chỉ hướng đi số 4.
- e. Khi khối công việc tiến tới lề phải của băng chuyển, và 'LS' ở lề phải hoạt động, băng chuyển dừng và di chuyển tới phía trái.
Đèn hiệu (DPL1) chỉ hướng đi số 1.

Quay lại (2)

<Tiêu chí kỹ thuật của thiết bị>

Điện áp AC $100 \pm 10\%$

Công suất 200VA

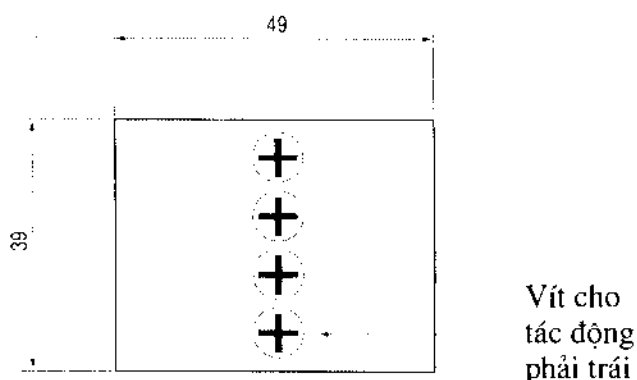
Điện áp điều khiển 24V (2A)

Nhiệt độ $0 - 50^{\circ}\text{C}$

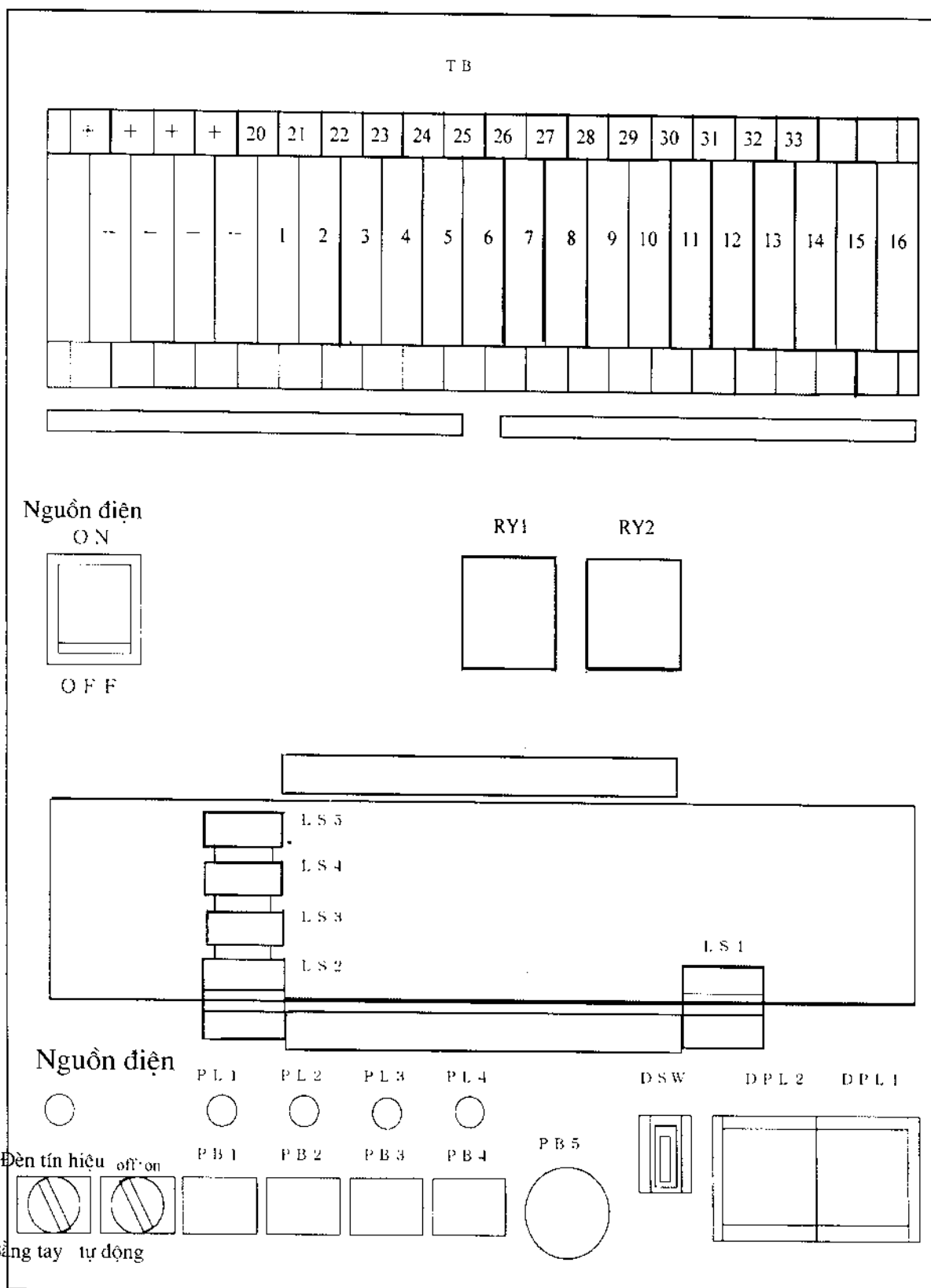
Độ ẩm 20-80 % RH

Kích thước 145mm x 300mm x 330mm

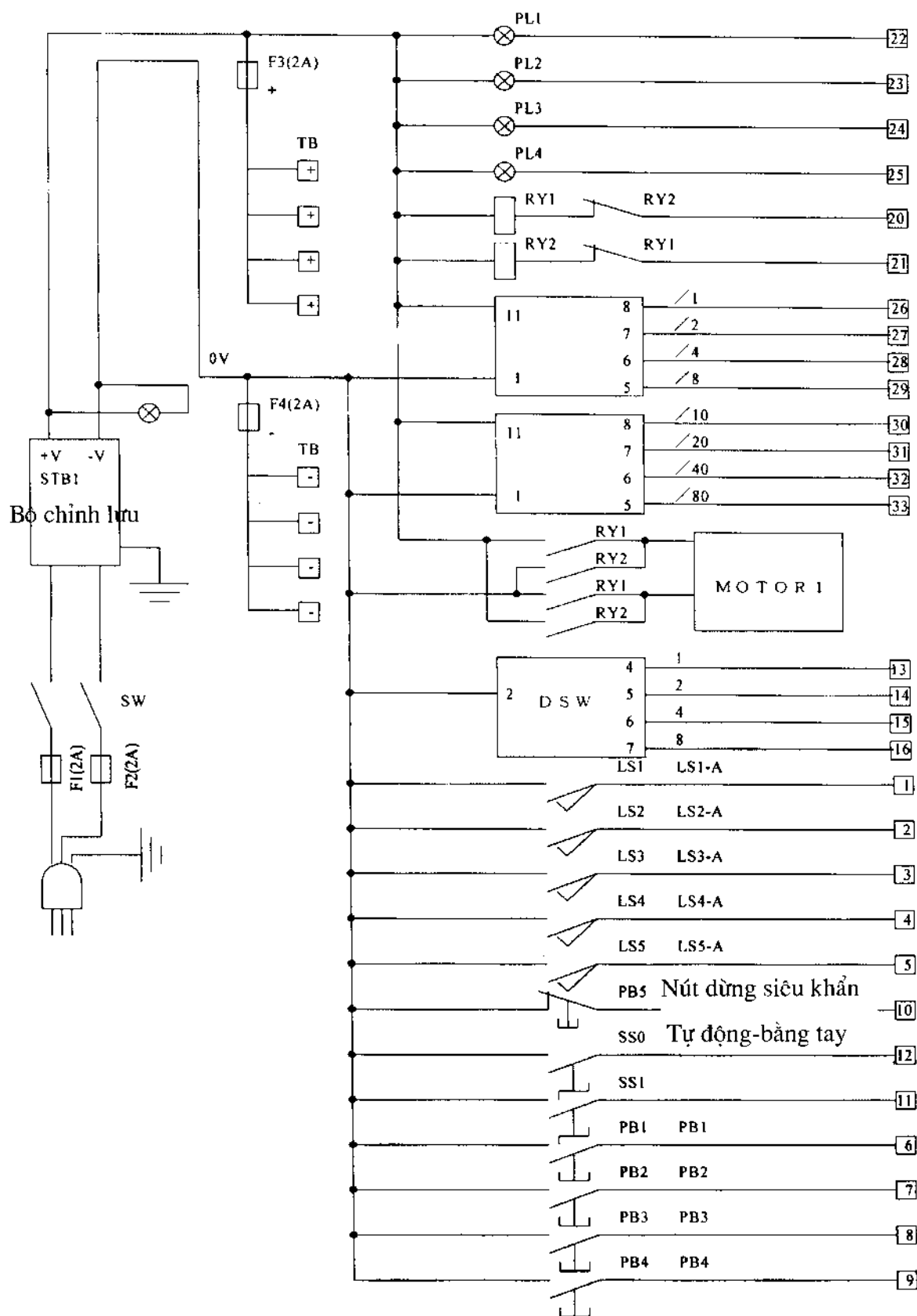
Trọng lượng khoảng 5.8 kg



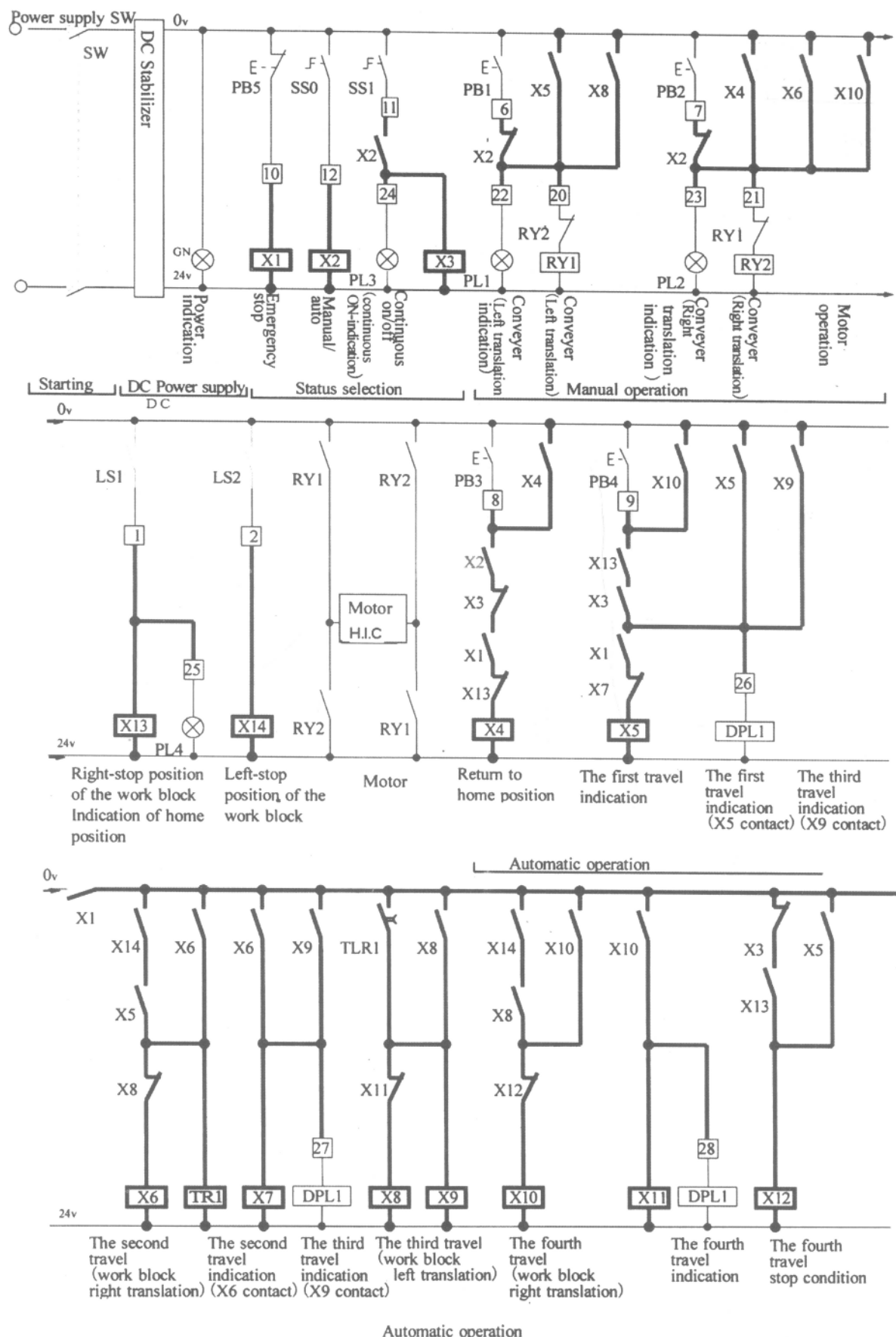
Hình 7-2: Phía trên của khối công việc



Hình 7-3: Bảng đấu dây cho kiểm tra tay nghề công nhân



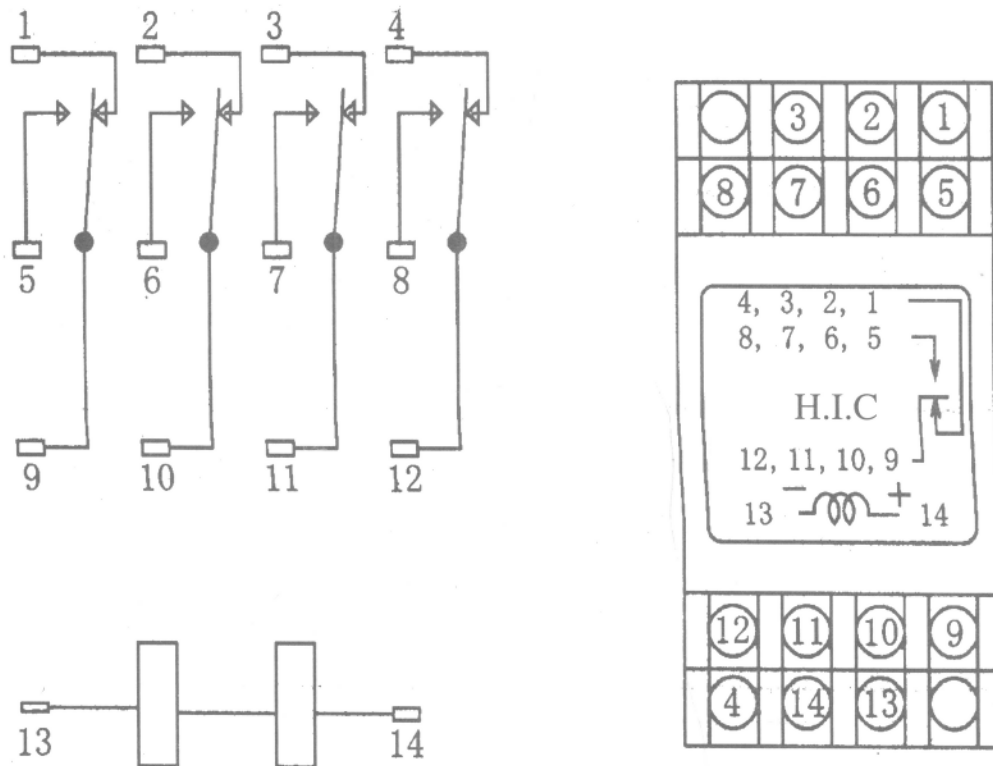
Hình 7-4: Sơ đồ nguyên lý (kiểm tra tay nghề)



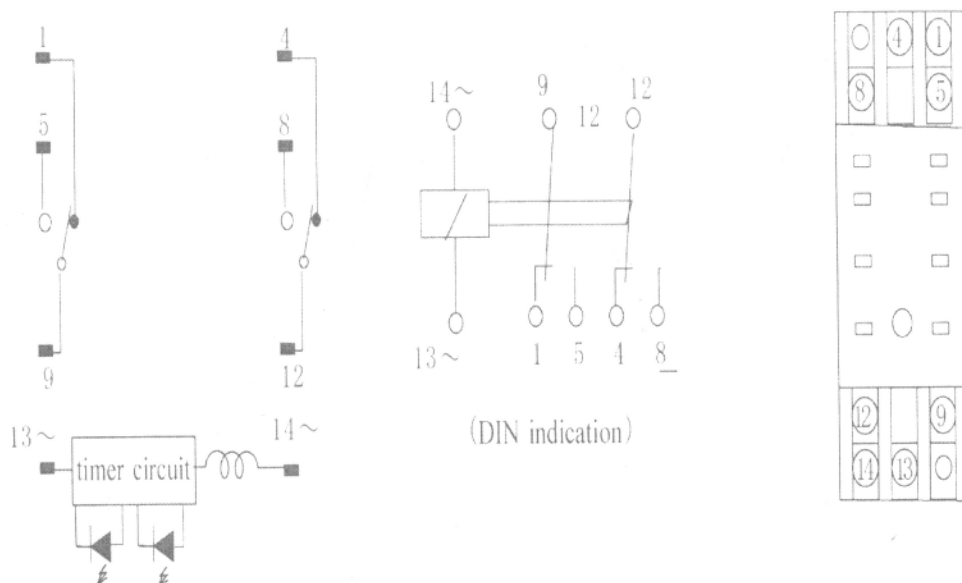
Hình 7-5: Sơ đồ nguyên lý bài tập 11

(Tham khảo)

Điện áp sử dụng cho rơle bài thực tập 11 là 24 V. Hình 7-6 giới thiệu sơ đồ nguyên lý và vị trí các đầu nối trên rơle



Hình 7-6: Sơ đồ nguyên lý các đầu nối dây của rơle

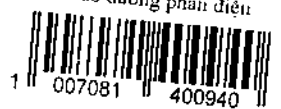


Hình 7-7

Chịu trách nhiệm xuất bản :
LÊ VĂN THỊNH

Phụ trách bản thảo và sửa bản in :
PHẠM KHÔI

T1 41 bảo dưỡng phần điện



1 007081 400940

35.400 VND