

BÀI THÍ NGHIỆM AN TOÀN ĐIỆN

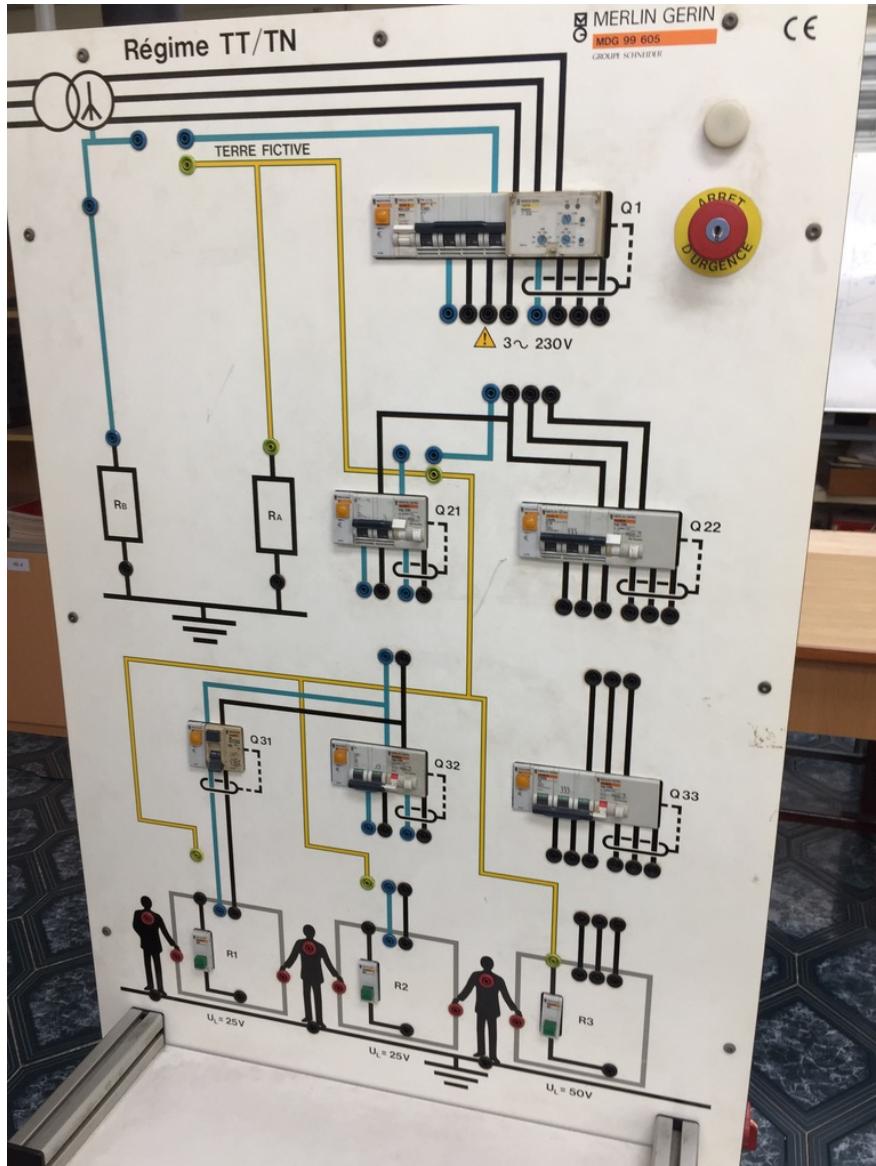
Contents

- Lab 1: TT Implementation (Sơ đồ TT)
- Lab 2: TN Implementation (Sơ đồ TN)
- Lab 3: IT Implementation (Sơ đồ IT)
- Lab 4a: Selectivity in Protection with Circuit Breakers (Bảo vệ chọn lọc với Circuit Breakers)
- Lab 4b: Selectivity in Protection with Circuit Breakers
(Bảo vệ chọn lọc với Circuit Breakers)

Lưu ý: Các bạn xem qua bài thí nghiệm và in ra file PDF này khi
tới phòng tiến hành thí nghiệm

Lab 1: TT Implementation (Sơ đồ TT)

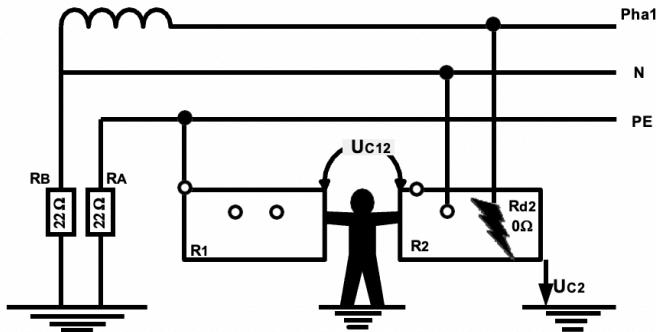
1/ Mô hình thí nghiệm



- MBA 3 pha 400/230 (V), 4KVA, dây PE tại nguồn nối vào trung tính N.
- Điện trở nối đất trung tính MBA $R_B = 3,9\Omega$.
- CB tổng Q1 (16A), 3 pha tích hợp CB và RCD, có thể chỉnh $t = 0-1s$.
- Q22 (10A) và Q33 (6A) 3 pha có RCD với $I_{\Delta n}=300mA$, $t = 0s$.
- Q21, Q31, Q32 (10A) 3 pha có RCD 1pha, $I_{\Delta n} = 10mA$, $t= 0s$.

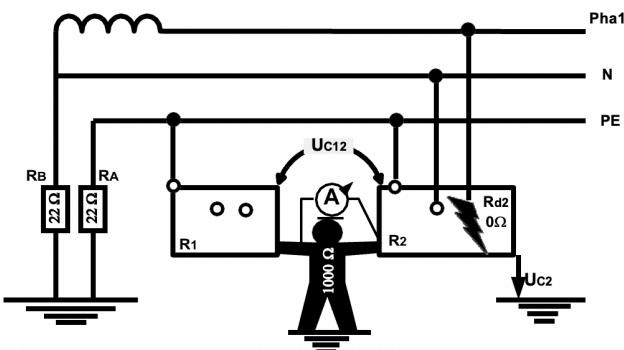
- Mô hình người có điện trở $R_{ng} = 1000\text{ohm}$ hoặc 2000ohm ; $U_d = 230\text{V}$; $U_p = 230/\sqrt{3}\text{ (V)}$.

2/ Thao Tác 1



- Sơ đồ TT, $R_a = 22\text{ohm}$, $R_b = 22\text{ohm}$
- Cắt tất cả các CB
- Chưa nối vỏ thiết bị R_2
- Nối mạch theo sơ đồ trong hình vẽ bên trên
- Đóng các CB Q1, Q21, Q32
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R_2 như hình vẽ
- Đo điện áp giữa hai vỏ thiết bị R_1 và R_2 . Kết luận độ an toàn
- Đo điện áp giữa vỏ thiết bị R_2 và đất. Kết luận về độ an toàn

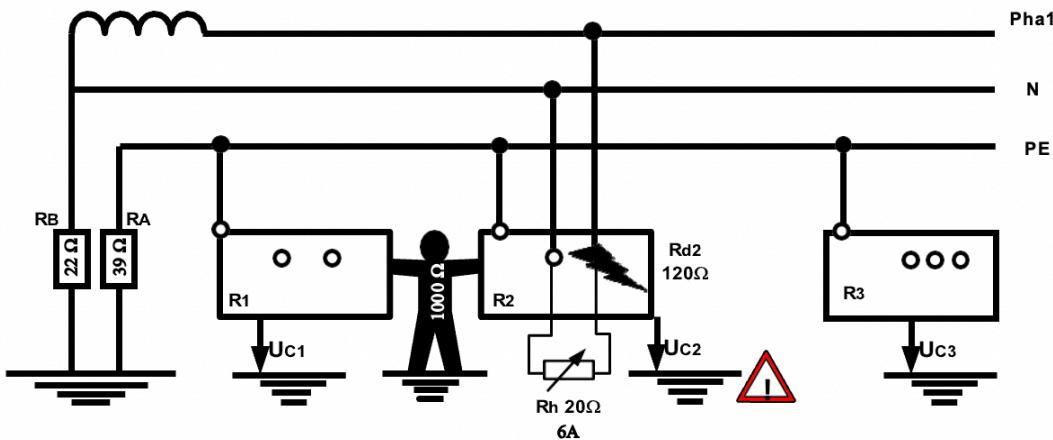
3/ Thao Tác 2



- Sơ đồ TT, $R_a = 22\text{ohm}$, $R_b = 22\text{ohm}$, $R_{\text{người}} = 1000\text{ohm}$

- Cắt tất cả các CB
- Nối vỏ thiết bị R2
- Nối mạch theo sơ đồ trong hình vẽ bên trên
- Đóng các CB Q1, Q21, Q32
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R2 như hình vẽ
- Đo điện áp giữa hai vỏ thiết bị R1 và R2. Kết luận độ an toàn
- Đo điện áp giữa vỏ thiết bị R2 và đất. Kết luận về độ an toàn
- Nối điện trở 1000ohm tượng trưng cho Rng. Đo dòng qua người bằng cách đo áp rót trên R người. Nhận xét về độ an toàn.

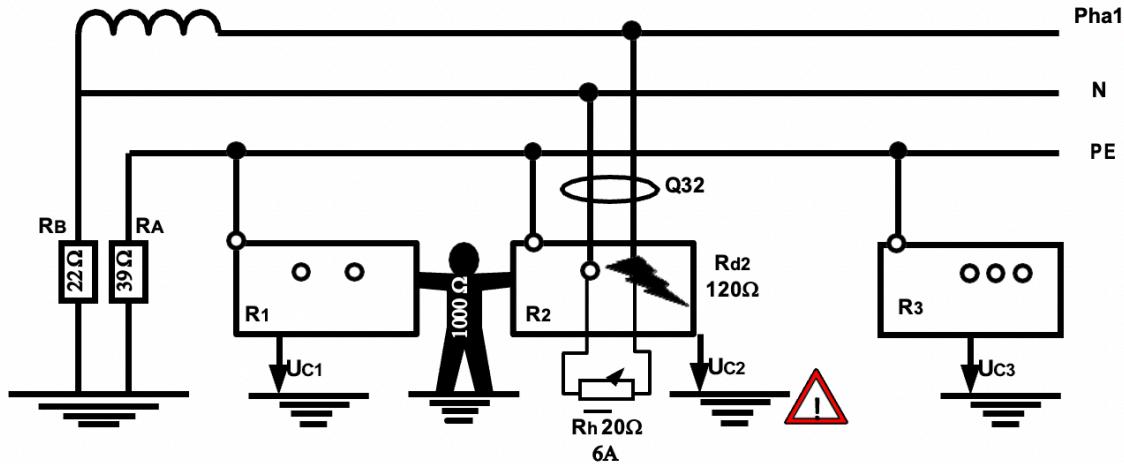
4/ Thao Tác 3



- Sơ đồ TT, Ra = 39ohm, Rb = 22ohm, R_người = 1000ohm
- Cắt tất cả CB
- Nối R2 vào CB thông thường của Q21
- Nối vỏ thiết bị R2, tải R2 = 20ohm
- Nối dây pha của R2 với vỏ qua điện trở 120ohm
- Đóng CB Q1, Q21, Q32
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R2.
- Đo dòng chạm vỏ. Giải thích CB Q32 có In = 6.8A không cắt được khi chạm vỏ.
- Đo điện áp giữa hai vỏ thiết bị R1 và R2. Kết luận về an toàn

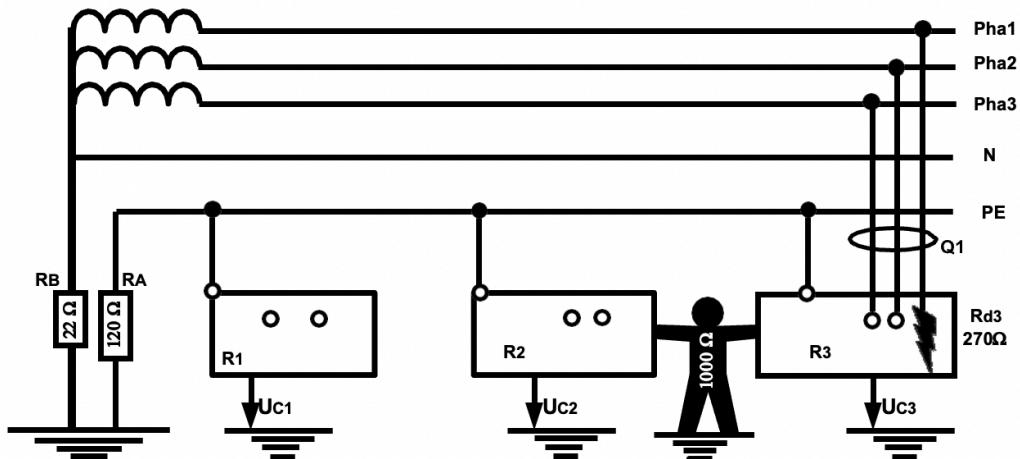
- Đo điện áp giữa vỏ thiết bị R1, R2, R3 với đất. Kết luận về an toàn
- Đo dòng qua người. Kết luận về an toàn

5/ Thao Tác 4



- Sơ đồ TT, Ra = 39ohm, Rb = 22ohm, R_người = 1000ohm
- Cắt tất cả CB
- Nối dây theo sơ đồ như hình trên. Nối R2 qua RCD của Q32.
- Đóng các CB Q1, Q21, Q32
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R2.
- Đo dòng chạm vỏ. RCD có cắt R2 hay không? Kết luận về an toàn

6/ Thao Tác 5

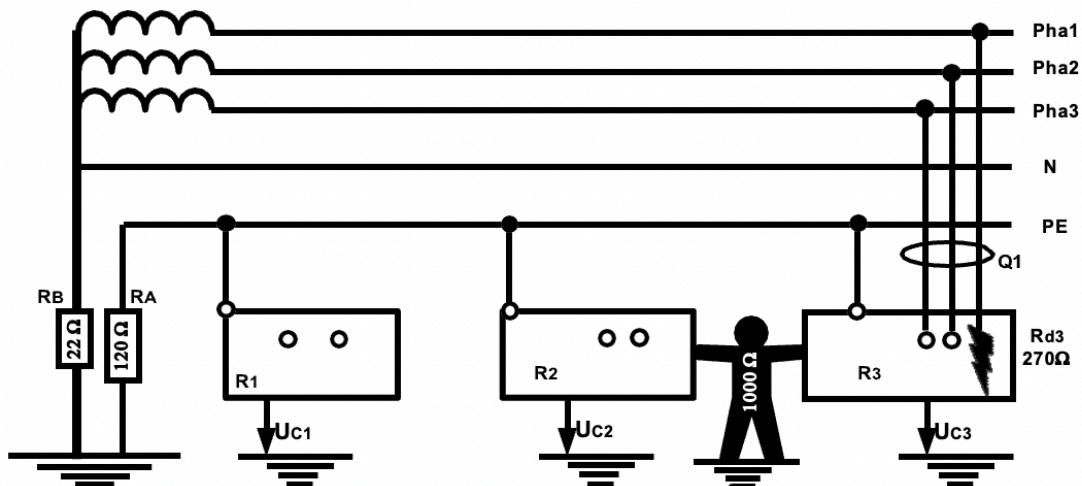


- Cắt tất cả các CB
- Kết nối sơ đồ TT như hình vẽ: RA=120ohm; RB=22ohm
- Nối vỏ thiết bị R1,R2,R3 ; nối dây từ Q1 tới Q22, và Q22 tới Q33
- Chỉnh dòng so lèch của Q1 $I\Delta n = 1A$, $t=50ms$; nối vỏ thiết bị R3 qua điện trở 270ohm.
- Đóng các CB Q1 , Q22, Q33 .
- Nhấn nút Bp3 tạo sự cõi chạm vỏ thiết bị R3 qua điện trở 270ohm
- Đo điện áp giữa vỏ thiết bị R1, R2 ,R3 với đất. Kết luận an toàn
- Đo dòng qua người. Kết luận an toàn
- Tính và đo dòng chạm vỏ, điện áp tiếp xúc. So sánh kết quả với nhau.

7/ Thao Tác 6

- Cắt Q1
- Chỉnh lại dòng ngưỡng cắt $I\Delta n = 0.1A$, $t = 50ms$
- Đóng Q1, nhấn nút Bp3 tạo sự cõi chạm vỏ thiết bị R3. Q1 cắt dòng chạm vỏ bảo vệ an toàn cho người .
- Kết luận về an toàn

8/ Thao Tác 7

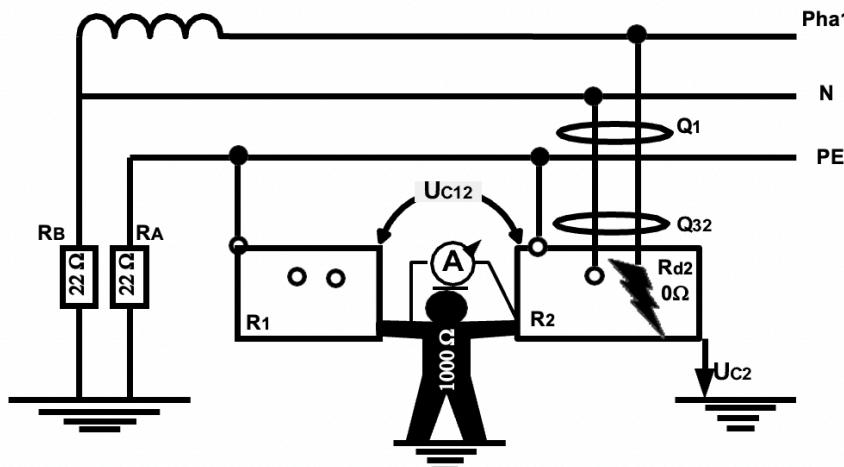


- Cắt tất cả các CB
- Kết nối sơ đồ như hình vẽ, $R_a=120\text{ohm}$ $R_b=22\text{ohm}$
- Cắt Q1 , Q22, Q33 ; nối R3 vào RCD của Q1; nối dây pha của R3 với vỏ qua điện trở 270ohm (R3 chạm vỏ qua điện trở 120ohm)
- Chỉnh $I_{\Delta n}=1\text{A}$, $t=50\text{ms}$
- Đóng các CB Q1 , Q22, Q33 .
- Nhấn nút Bp3 tạo sự cõi chạm vỏ thiết bị R3 ; sơ đồ mạch tương đương như hình vẽ
- CB Q1 có $I_{\Delta n}=1\text{A}$ có cắt được khi chạm vỏ hay không? Vì sao?
- Đo điện áp giữa vỏ thiết bị R1, R2 ,R3 với đất. Kết luận về an toàn
- Đo dòng qua người

9/ Thao Tác 8

- Mở CB Q1 , thay $R_a=120\Omega$ bằng điện trở $3,9\Omega(200\text{W})$.
- Đóng Q1 ,nhấn nút Bp3 tạo sự cõi chạm vỏ thiết bị R3
- Đo dòng chạm vỏ. CB Q1 có $I_{\Delta n}=1\text{A}$, $t=50\text{ms}$ có cắt được chạm vỏ
- Kết luận về biện pháp bảo vệ an toàn khi chạm vỏ

10/ Thao Tác 9



- Kết nối sơ đồ như hình vẽ
- $R_a = R_b = 22 \text{ ohm}$

- Cắt Q1 tới Q33. Nối vỏ thiết bị R1, R2, R3. Nối dây từ Q1 tới CB của Q21 và Q21 tới RCD của Q32.
- Chỉnh dòng so lềch của Q1 $I\Delta n = 1A$, $t=250ms$
- Đóng các CB Q1, Q21, Q32.
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cõi châm vỏ thiết bị R2 qua điện trở 0 ohm.
- RCD của Q32 có $I\Delta n = 30mA$ cắt tức thời ($t = 0$)
- Đo và tính dòng Ichạm, điện áp tiếp xúc, Kết luận về khả năng bảo vệ của RCD

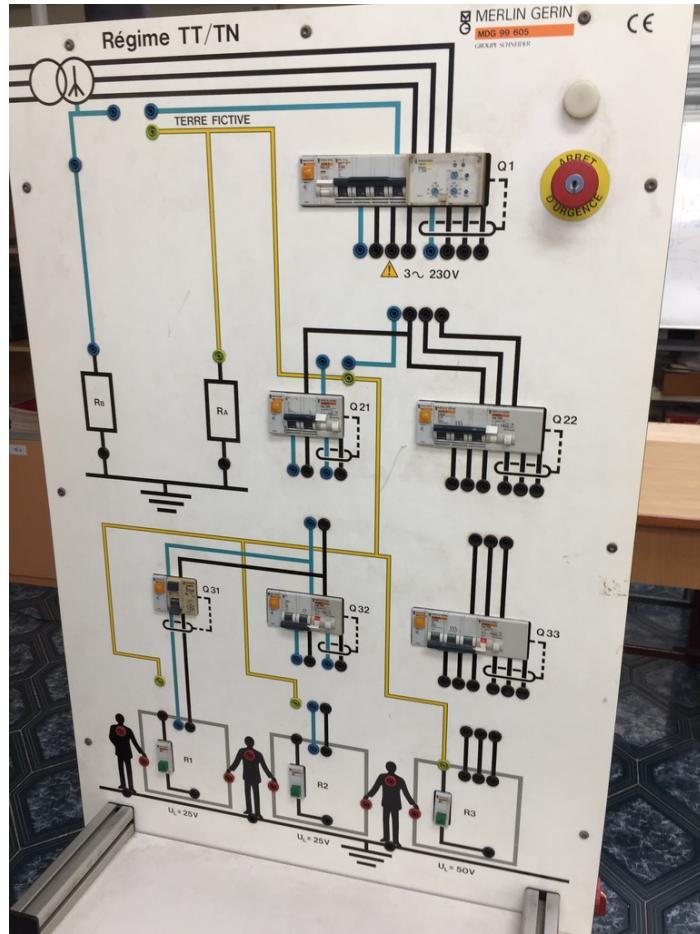
11/ Thao Tác 10

- Cắt Q1
- Nối lại mạch từ Q21 đến Q32 qua RCD, $I\Delta n = 300mA$, $t = 0ms$.
- Chỉnh định lại thời gian cắt Q1 : $I\Delta n = 1A$, $t = 0ms$.
- Đóng Q1, nhấn nút Bp2 tạo sự cõi châm vỏ thiết bị R2
- Do $t = 0 ms$; $I_{chạm}võ = 2.95A > I\Delta n = 1A$; Q1 cắt dòng châm vỏ trước Q32 và Q21, không đảm bảo tính chọn lọc. Kết luận .

12/ Thao Tác 11

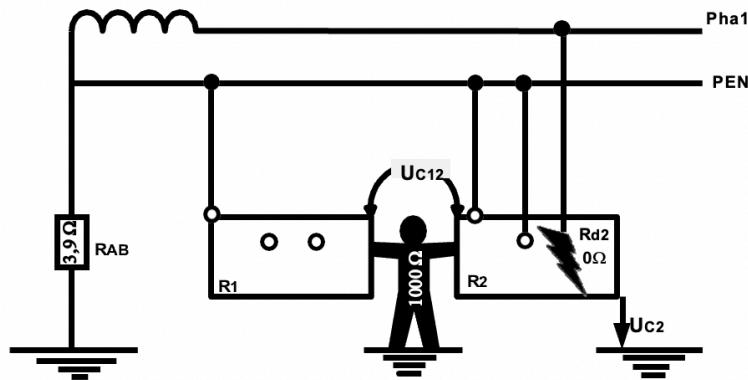
- Cắt Q1
- Chỉnh định lại thời gian cắt Q1 : $I\Delta n = 300mA$, $t = 250ms$
- Đóng Q1, nhấn nút Bp2 tạo sự cõi châm vỏ thiết bị R2
- Do $t = 250 ms$; $I_{chạm}võ = 2.95A > I\Delta n = 1A$; Q32 cắt dòng châm vỏ trước Q21 và Q1, đảm bảo tính chọn lọc.
- Kết luận về cách chỉnh định phối hợp chọn lọc giữa các RCD.

Lab 2: TN Implementation (Sơ đồ TN)



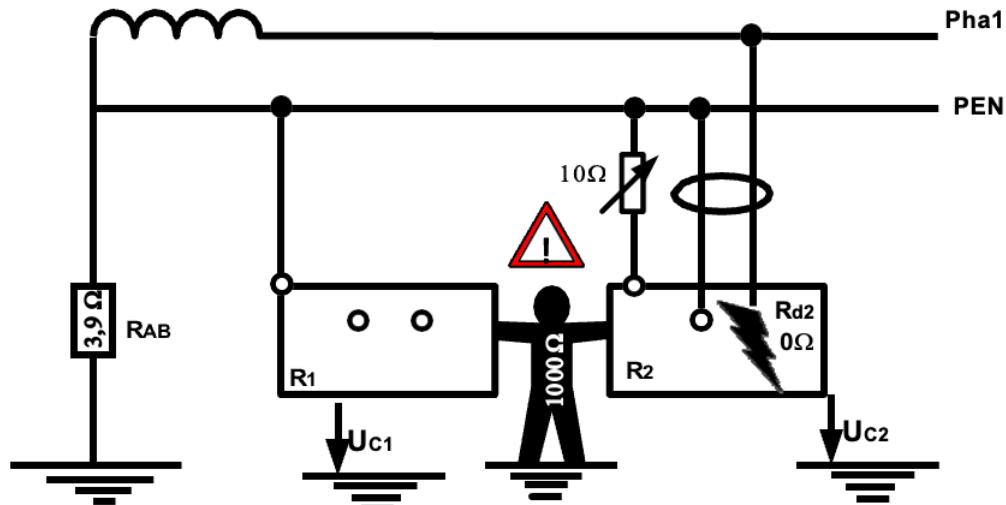
- MBA 3 pha 400/230 (V), 4KVA, dây PE tại nguồn nối vào trung tính N.
- Điện trở nối đất trung tính MBA $R_B = 3,9\Omega$.
- CB tổng Q1 (16A), 3 pha tích hợp CB và RCD, có thể chỉnh $t = 0-1s$.
- Q22 (10A) và Q33 (6A) 3 pha có RCD với $I_{\Delta n} = 300mA$, $t = 0s$.
- Q21, Q31, Q32 (10A) 3 pha có RCD 1pha, $I_{\Delta n} = 10mA$, $t = 0s$.
- Mô hình người có điện trở $R_{ng} = 1000\text{ohm}$ hoặc 2000ohm ; $U_d = 230V$; $U_p = 230/\sqrt{3}(V)$.

2/ Thao Tác 1



- Cắt tất cả CB
- Chọn $R_{AB} = 3.9\text{ohm}$
- Nối vỏ thiết bị R_1 , R_2 như hình vẽ
- Đóng các CB Q1, Q21, Q32.
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R_2 ; sơ đồ mạch tương đương như hình vẽ; Q32 cắt mạch.
- Đo dòng chạm vỏ
- Kết luận về độ lớn của dòng chạm vỏ so với sơ đồ TT, biện pháp bảo vệ chống chạm vỏ.

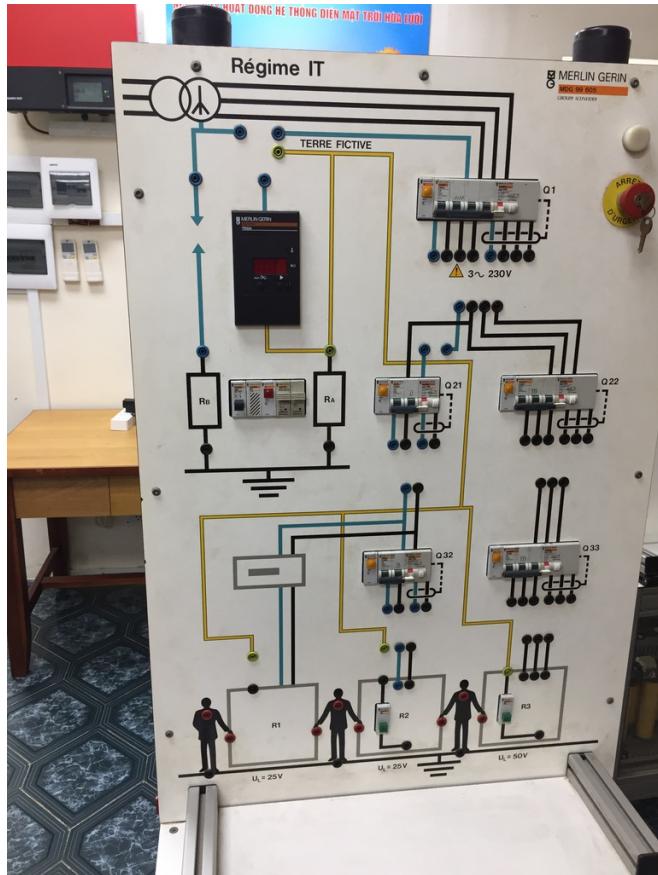
3/ Thao Tác 2



- Cắt tất cả CB
- Chọn Rab = 3.9ohm
- Nối vỏ thiết bị R1 vào dây PE , vỏ R2 qua điện trở 10ohm vào dây PE .
- Đóng các CB Q1 , Q21, Q32 .
- Nhấn nút Bp2 tạo sự cõi chạm vỏ thiết bị R2 ; sơ đồ mạch tương đương như hình vẽ ; Q32 sử dụng RCD cắt được khi chạm vỏ qua điện trở 10ohm (tương trưng cho tổng trở mạch sự cõi chạm vỏ).
- Đo và tính dòng chạm vỏ ; bỏ qua tổng trở MBA nguồn .
- Đo và tính các điện áp tiếp xúc Uc1 , Uc2 .
- Kết luận về an toàn cho người với UL = 25 V .

Lab 3: IT Implementation (Sơ đồ IT)

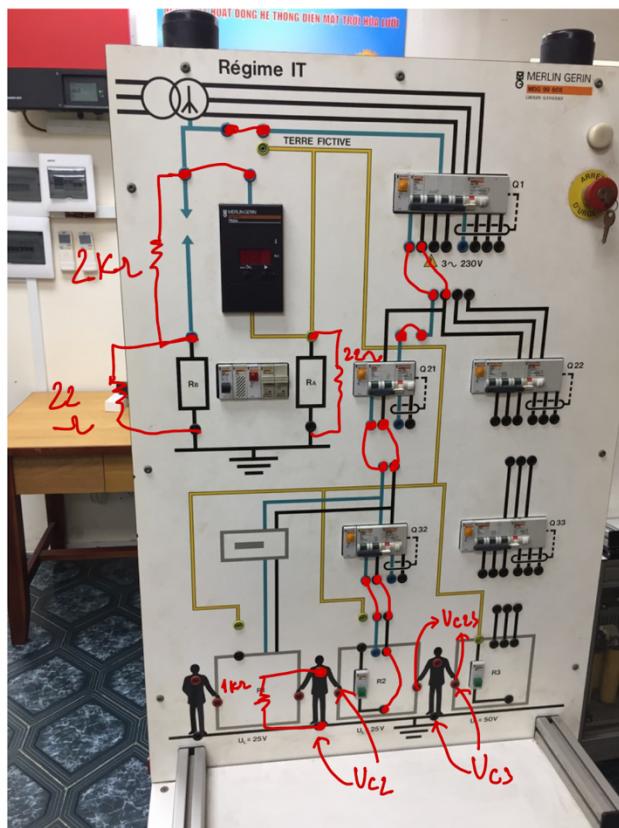
1/ Mô hình thí nghiệm



- MBA 3 pha 400/230V
- Trung tính MBA nối đất qua bộ hạn chế quá áp , song song với thiết bị giám sát cách điện CPI
- CB tổng Q1 (16A), 3 pha tích hợp CB và RCD, có thể chỉnh $t = 0-1s$.
- Q22 (10A) và Q33 (6A) 3 pha có RCD với $I_{\Delta n}=300mA$, $t = 0s$.
- Q21, Q31, Q32 (10A) 3 pha có RCD 1pha, $I_{\Delta n} =10mA$, $t= 0s$.
- Mô hình người có điện trở $R_{ng} = 1000\text{ohm}$ hoặc 2000ohm ; $U_d = 230V$; $U_p=230/\sqrt{3}$ (V).

- Permanent Insulation Monitoring Device (PIMD) đo điện trở cách điện và thông báo khi có sự cố.

2/ Thao Tác 1



3/ Thao Tác 2

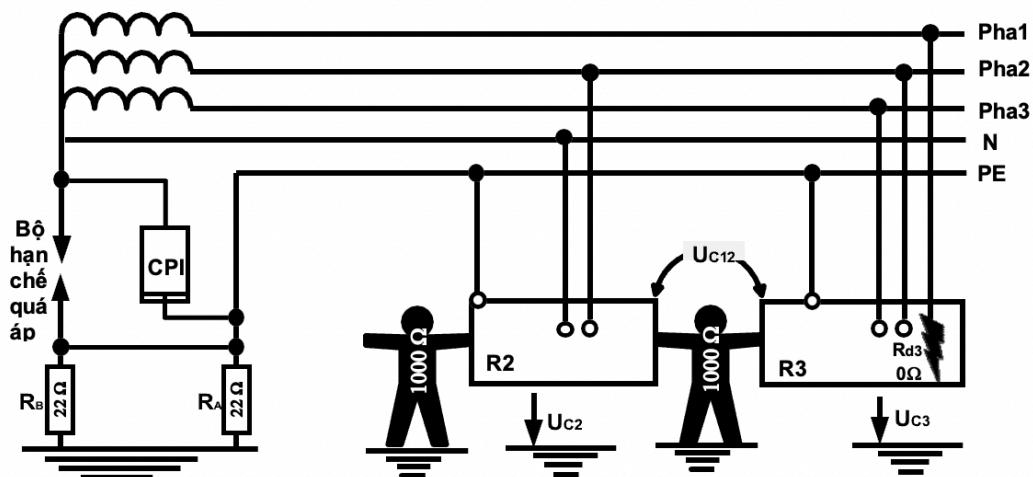
- Cắt toàn bộ CB
- Kết nối sơ đồ IT như hình vẽ
- $R_a = R_b = 22\text{ohm}$
- Điểm trung tính nguồn và đất là điện trở 2 Kohm . R người là 1 Kohm
- Thiết lập điện trở báo hiệu xảy ra chạm cho Permanent Insulation Monitoring Device (PIMD) là 700 ohm .

- Tải R2 chưa nối vỏ
- Đo U_{C2} , U_{C3} , U_{C23} . Kết luận về an toàn

4/ Thao Tác 3

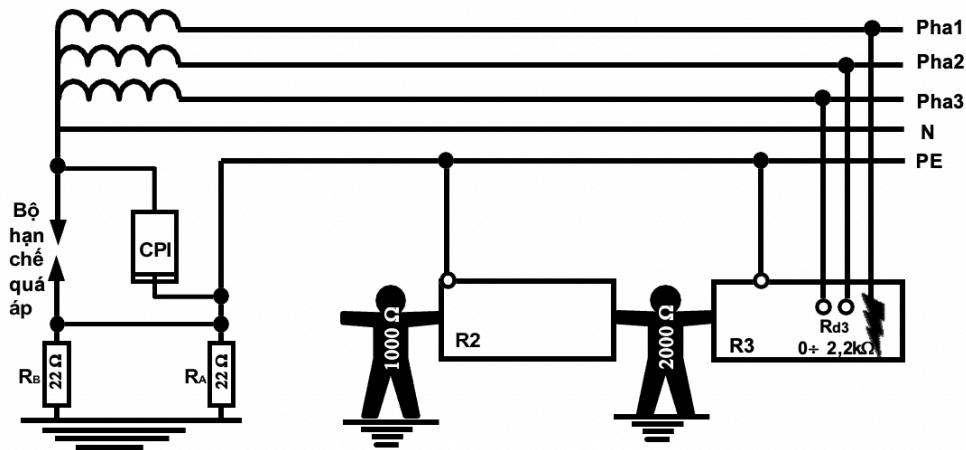
- Tiến hành nối vỏ cho tải R2
- Đo lại U_{C2} , U_{C3} , U_{C23} . Kết luận an toàn và ý nghĩa của việc nối vỏ

5/ Thao Tác 4



- Cắt toàn bộ CB
- Kết nối sơ đồ IT như hình vẽ. Tháo điện trở nối đất nguồn 2 Kohm.
- $R_a = R_b = 22\text{ohm}$
- Nối vỏ thiết bị R2, R3
- Đóng các CB Q1, Q21, Q22, Q32 và Q33.
- Ghi nhận điện trở đo được từ PIMD
- Nhấn nút Bp3 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R3; sơ đồ mạch tương đương như hình vẽ.
- Đo điện áp tiếp xúc UC2, UC3 và UC23. Kết luận về dòng chạm vỏ và điện áp tiếp xúc
- PIMD có phát hiện được sự cố chạm vỏ hay không?

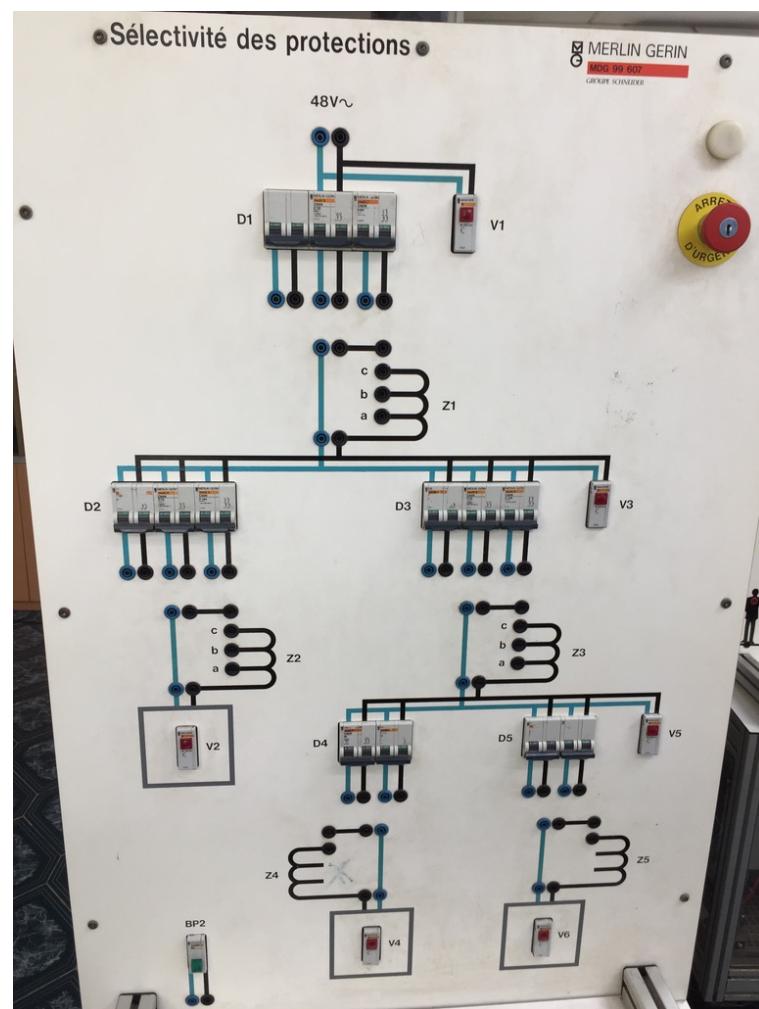
6/ Thao Tác 5

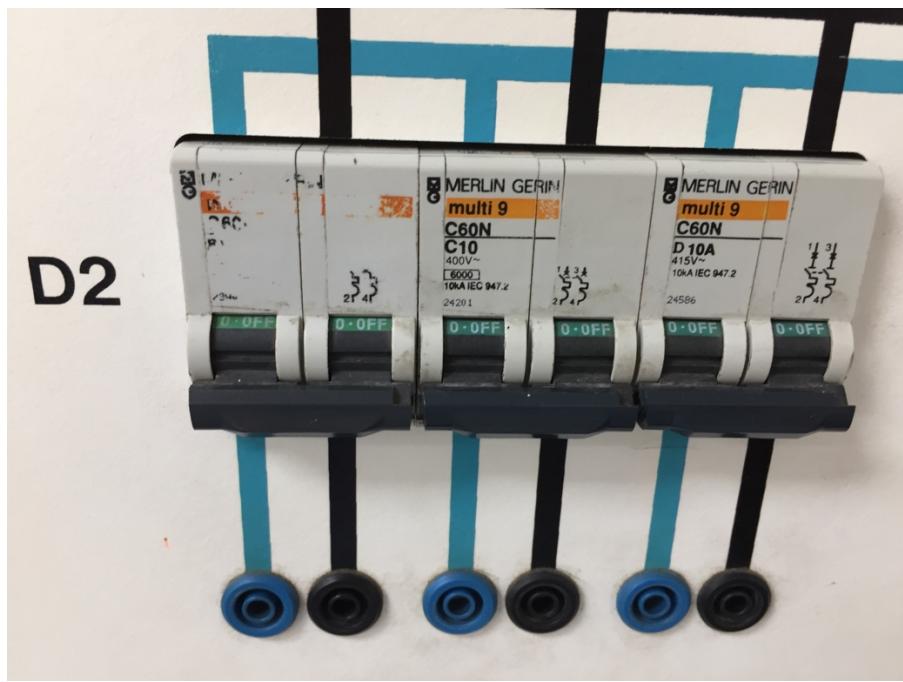


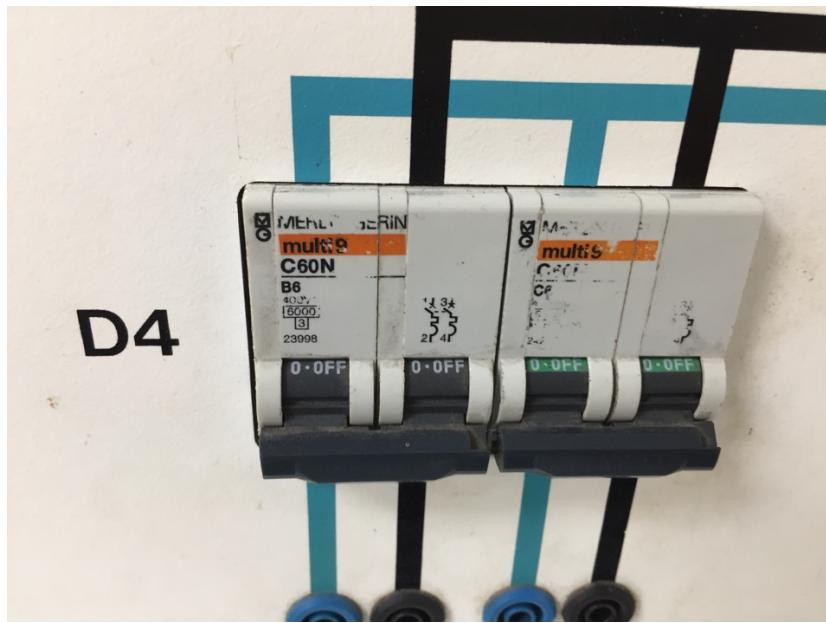
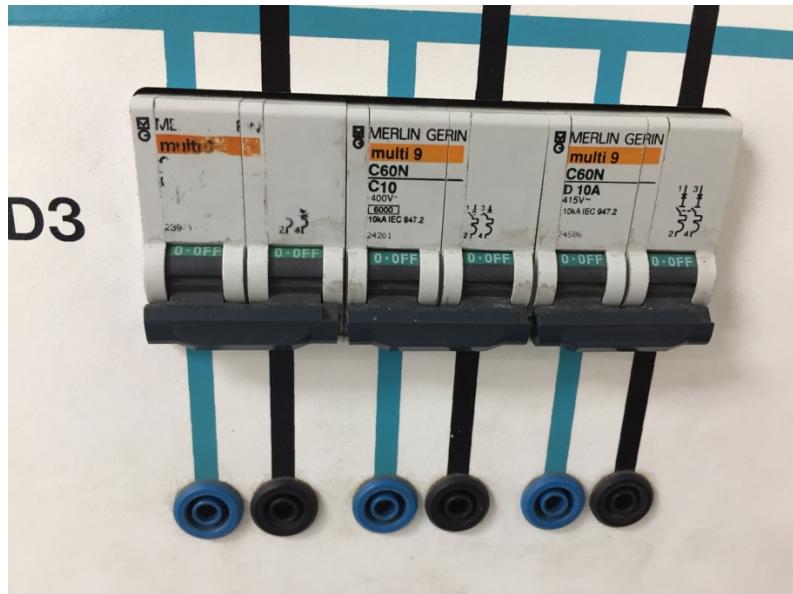
- Cắt toàn bộ CB
- Kết nối sơ đồ IT như hình vẽ. Tháo điện trở nối đất nguồn 2 Kohm.
- $R_a = R_b = 22\text{ ohm}$
- Thiết lập điện trở báo hiệu xảy ra chạm cho Permanent Insulation Monitoring Device (PIMD) là 700 ohm.
- Nối vỏ thiết bị R2 vào dây PE , lần lượt nối vỏ R3 qua điện trở $Rd3 = 4.7 \text{ ohm}, 22 \text{ ohm}, 270 \text{ ohm}, 510 \text{ ohm}, 1 \text{ Kohm}, 2 \text{ Kohm}$ vào dây PE .
- Đóng các CB Q1 , Q22, Q33 .
- Nhấn nút Bp3 tạo sự cố chạm vỏ thiết bị R3 ; sơ đồ mạch tương đương như hình vẽ
- Đèn báo sự cố của PIMD sáng ; chức năng chuông báo sự cố của PIMD hoạt động hay không? Giải thích?
- Ghi nhận tổng trở đo được từ PIMD
- Đo dòng chạm vỏ I_d .
- Dựa vào việc điều chỉnh giá trị $Rd3 = 4.7 \text{ ohm} : 2.2 \text{ kohm}$, nhận xét về hoạt động của PIMD (giá trị đặt ban đầu để báo sự cố là 700ohm)

- Giảm giá trị Rd3 , khi giá trị điện trở chạm bé hơn ngưỡng báo tín hiệu của CPI , thiết bị này sẽ báo tín hiệu xảy ra sự cố hay không?
- Kết luận về hoạt động của CPI

Lab 4a: Selectivity in Protection with Circuit Breakers (Bảo vệ chọn lọc với Circuit Breakers)





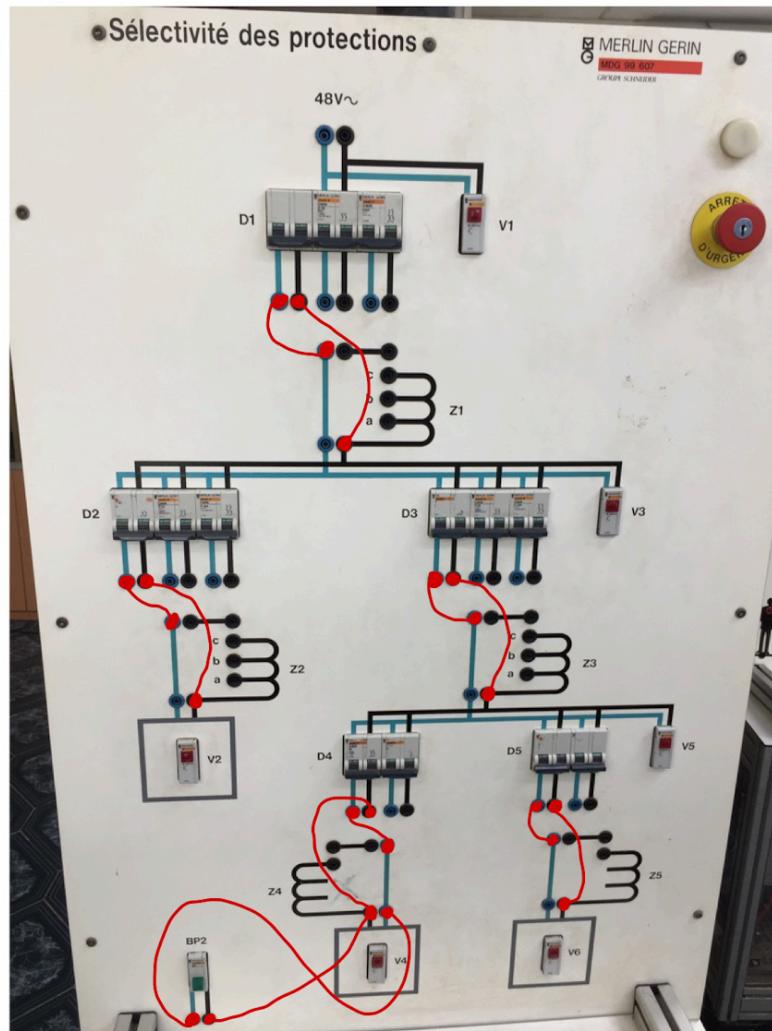




1/ Mô hình thí nghiệm

- Nguồn 1 pha 48V RMS AC
- 3 CB D1 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D11, D12, D13
- 3 CB D2 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D21, D22, D23
- 3 CB D3 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D31, D32, D33
- 2 CB D4 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D41, D42
- 2 CB D5 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D51, D52
- Các đèn báo V1-V6
- Nút bấm BP2 để tạo ngắn mạch
- Các tải Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 có điện trở 0 ohm

2/ Thao Tác 1



- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D31, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

3/ Thao Tác 2

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D31, D41, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

4/ Thao Tác 3

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D31, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

5/ Thao Tác 4

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D32, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

6/ Thao Tác 5

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D33, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

7/ Thao Tác 6

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D22, D33, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

8/ Thao Tác 7

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D23, D33, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

9/ Thao Tác 8

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D12, D23, D33, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

10/ Thao Tác 9

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D13, D23, D33, D42, D52
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4

- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

11/ Thao Tác 10

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D31, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

12/ Thao Tác 11

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D32, D42, D51

- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

13/ Thao Tác 12

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D33, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

14/ Thao Tác 13

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây

- Nối các CB D11, D22, D33, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhận nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

15/ Thao Tác 14

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D23, D33, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhận nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

16/ Thao Tác 15

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D12, D23, D33, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

17/ Thao Tác 16

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D13, D23, D33, D42, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận

nhận phía trên và thông số của các CB.

18/ Thao Tác 17

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D32, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhận nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

19/ Thao Tác 18

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D22, D32, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhận nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc

bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

20/ Thao Tác 19

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D23, D32, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

21/ Thao Tác 20

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D12, D23, D32, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

21/ Thao Tác 20

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D13, D23, D32, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

22/ Thao Tác 21

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D21, D33, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

23/ Thao Tác 22

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D22, D33, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

24/ Thao Tác 23

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D11, D23, D33, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

25/ Thao Tác 24

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D12, D23, D33, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

26/ Thao Tác 25

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D13, D23, D33, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

27/ Thao Tác 26

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D12, D21, D31, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

27/ Thao Tác 26

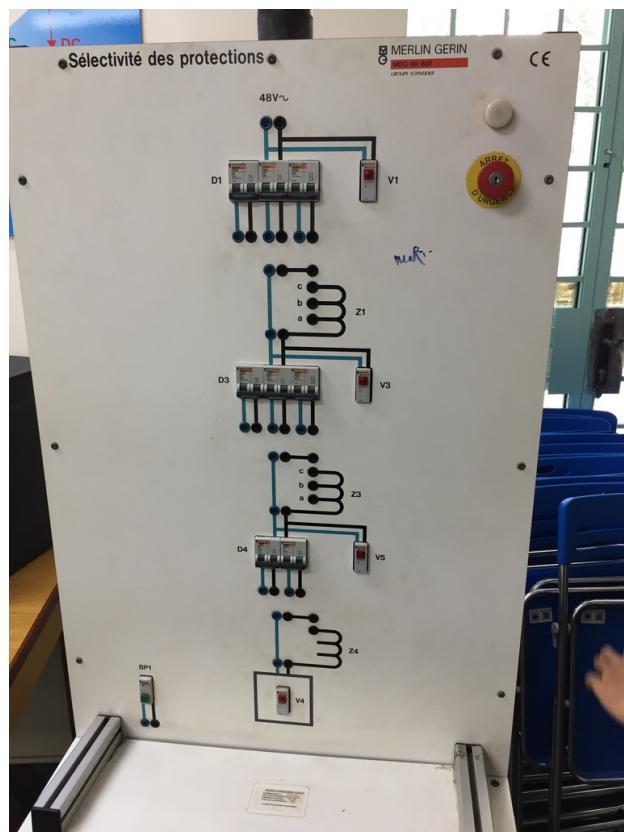
- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối các CB D13, D21, D31, D41, D51
- Nối 2 đầu nút BP2 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

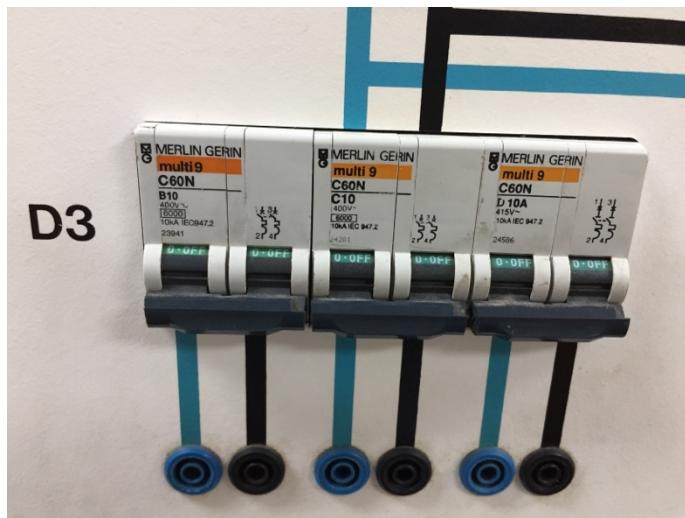
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z5. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z2. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

28/ Thao Tác 27

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- SV tự thiết kế và lựa chọn các CB sao cho mạch đạt được bảo vệ chọn lọc ở 3 levels (Selectivity at 3 levels). Giải thích cách thiết kế và lựa chọn.

Lab 4a: Selectivity in Protection with Circuit Breakers (Bảo vệ chọn lọc với Circuit Breakers)



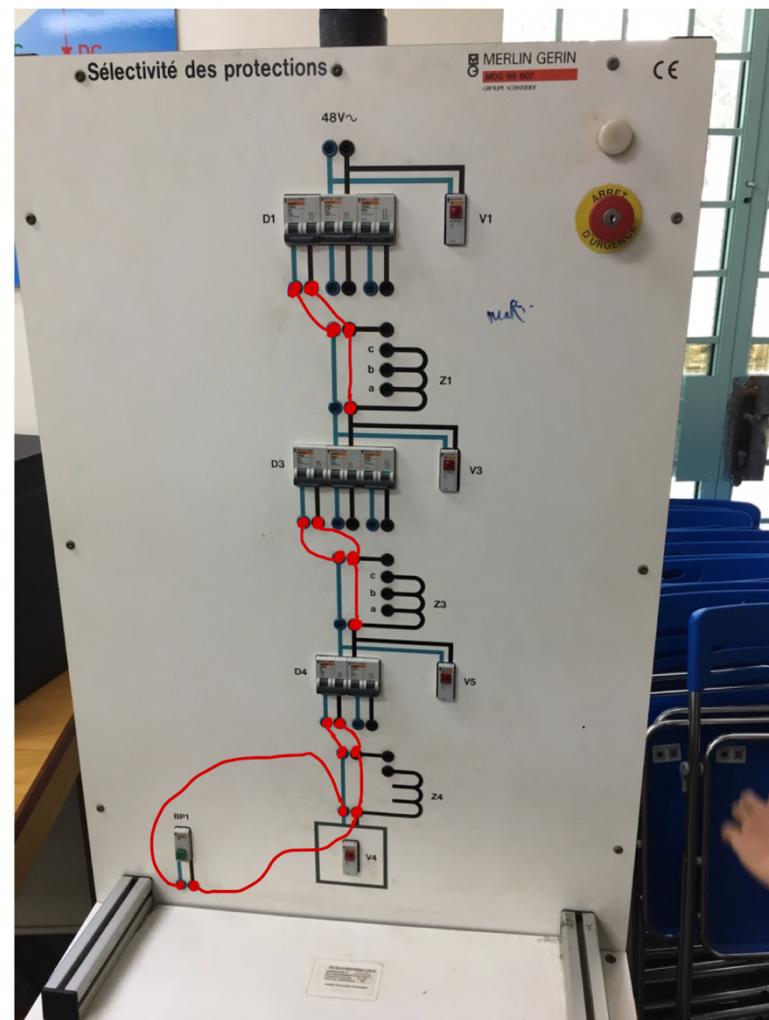




1/ Mô hình thực nghiệm

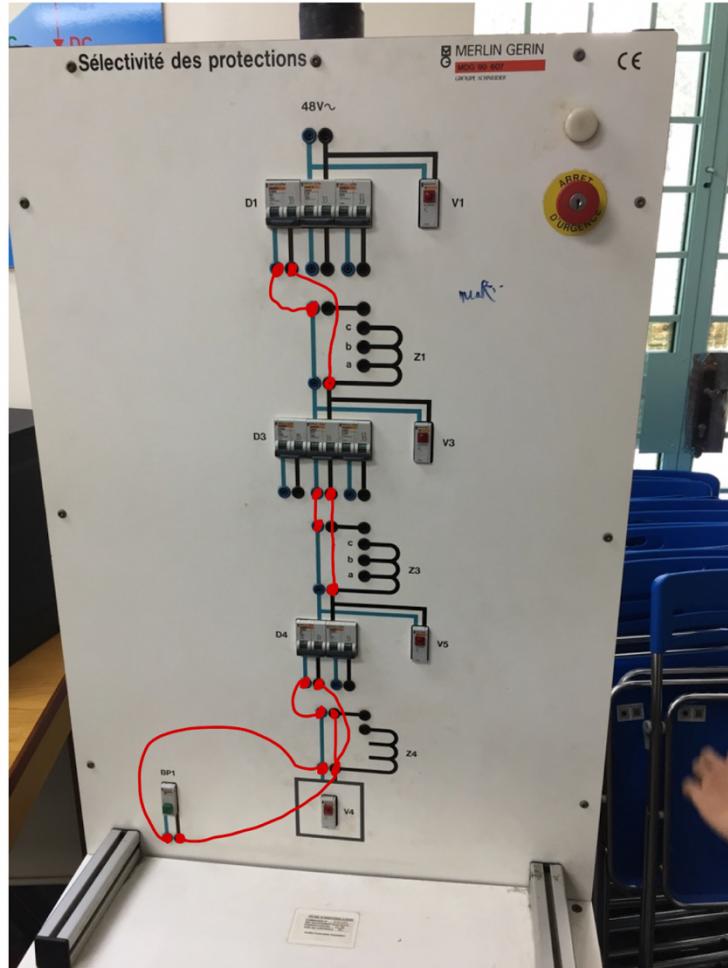
- Nguồn 1 pha 48V RMS AC
- 3 CB D1 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D11, D12, D13
- 3 CB D3 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D31, D32, D33
- 3 CB D4 được đánh dấu tuần tự từ trái sang phải như sau: D41, D42, D43
- Tải Z1, Z3, Z4 với $R = 0$ ohm
- Đèn V1, V3, V5, V4 để báo hiệu đang có đóng điện hay không
- Nút bấm BP1 để tạo ngắn mạch
- SV ghi nhận các thông số của tất cả các CB cho việc tra datasheet để trả lời câu hỏi

2/ Thao Tác 1



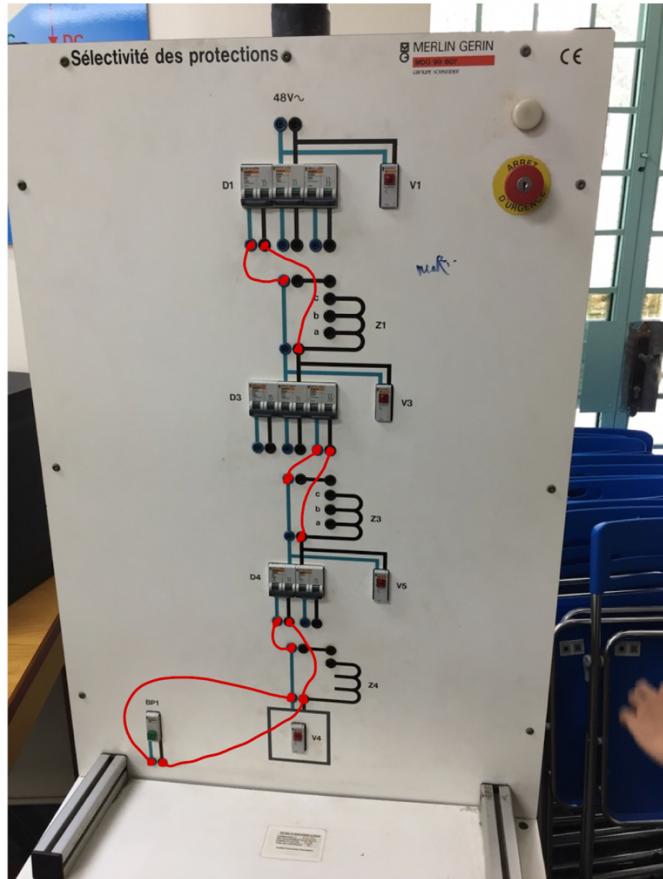
- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D11, D31, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

3/ Thao Tác 2



- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D11, D32, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

4/ Thao Tác 3



- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D11, D33, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

5/ Thao Tác 4

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây

- Nối dây như hình vẽ từ D11, D31, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

6/ Thao Tác 5

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D11, D32, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

7/ Thao Tác 6

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D11, D33, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc

bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

8/ Thao Tác 7

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D31, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

9/ Thao Tác 8

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D31, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

10/ Thao Tác 9

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D32, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4

- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

11/ Thao Tác 10

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D33, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

12/ Thao Tác 11

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D31, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi

nhận phía trên và thông số của các CB.

13/ Thao Tác 12

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D32, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

14/ Thao Tác 13

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D12, D33, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

15/ Thao Tác 14

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D31, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

16/ Thao Tác 15

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D31, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

17/ Thao Tác 16

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D32, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

18/ Thao Tác 17

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D33, D41, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

19/ Thao Tác 18

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D31, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

20/ Thao Tác 19

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D32, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?

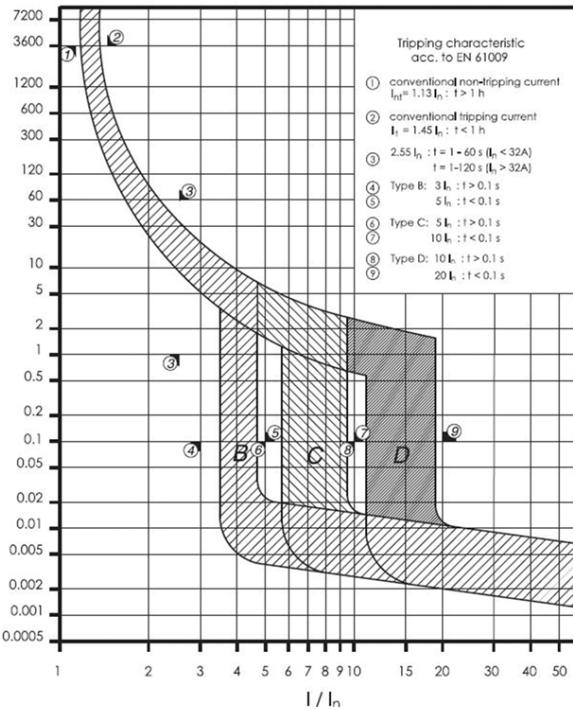
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

21/ Thao Tác 20

- Cắt toàn bộ CB trước khi nối dây
- Nối dây như hình vẽ từ D13, D33, D42, 2 đầu nút BP1 vào 2 đầu tải Z4
- Nhấn nút BP1 để tạo ngắn mạch ở Z4. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z3. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Nối 2 đầu nút BP1 vào 2 dây tải Z1. Quan sát và ghi nhận CB nào bị trip?
- Dựa vào quan sát trên, kết luận mạch có bảo vệ chọn lọc hay không và bảo vệ chọn lọc bao nhiêu level (Selectivity at how many levels)? Vì sao? Giải thích bằng quan sát + ghi nhận phía trên và thông số của các CB.

Appendix

Fundamentals of Circuit Breakers (CBs)



The essential distinction between Type B, C or D devices is based on their ability to handle surge currents without tripping.

- Type B devices are generally suitable for domestic applications. They may also be used in light commercial applications where switching surges are low or non-existent.
- Type C devices are the normal choice for commercial and industrial applications where some degree of electrical inrush is expected.
- Type D devices have more limited applications, normally in industrial use where high inrush currents may be expected.

Tripping Characteristics of CBs

- Type B devices are designed to trip at fault currents of 3-5 times rated current (I_{n}). For example a 10A device will trip at 30-50A.
- Type C devices are designed to trip at 5-10 times I_{n} (50-100A for a 10A device).
- Type D devices are designed to trip at 10-20 times I_{n} (100-200A for a 10A device).