

BÀI THÍ NGHIỆM CHỈNH LƯU CÔNG SUẤT 1 PHA

PHẦN THỰC HÀNH

A. THIẾT BỊ SỬ DỤNG

1. Thiết bị cho thực tập về chỉnh lưu công suất (hình 10), chứa các phần chức năng :

- Bảng nguồn PE-500PS , chứa Aptomat 1 pha cho các ổ điện 220VAC, Aptomat chính 3 pha cấp nguồn cho thí nghiệm, cầu chì (~24VAC), đèn báo nguồn, Các lối ra cho nguồn ~24VAC/10A 3 pha, nguồn 1 chiều +12V/1.5A và - 12V/1.5A.
- Module tạo xung điều khiển đồng bộ : PEC-502.
- Module Diode công suất : PE-512
- Module Thyristor công suất : PE-513 (2khối)
- Module đồng hồ đo PEM-531.
- Module tải PEL-521, PEL-522

2. Dao động ký 2 tia.

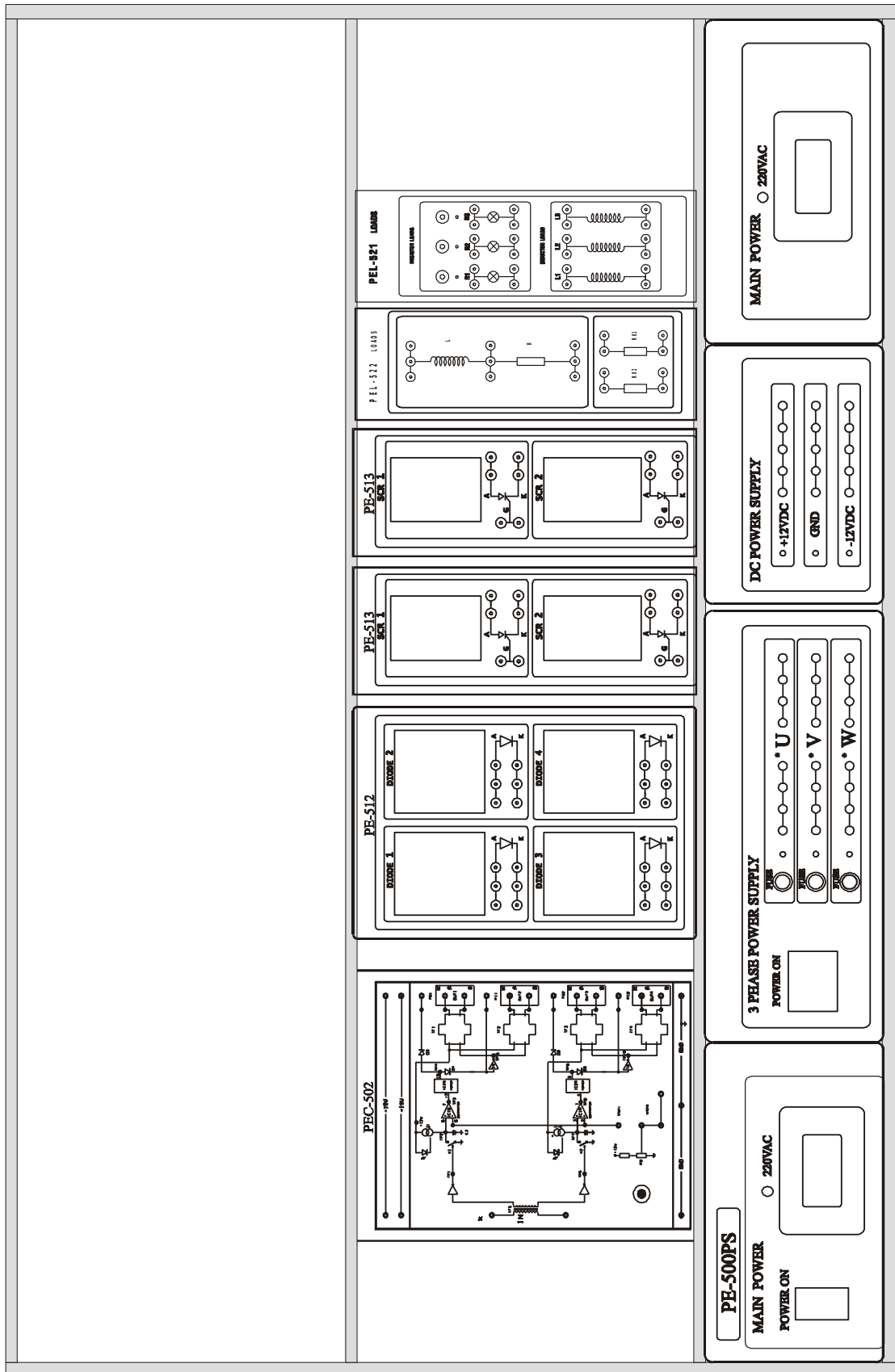
3. Phụ tùng : dây có chốt cắm hai đầu.

4. Lưu ý ký hiệu thống nhất cho các khối để dễ xác định khi lắp ráp :

- PE : Power Electronics – ký hiệu cho khối công suất , ví dụ PE-511,PE-512,...
- PEC : Power Electronics Controller – ký hiệu cho các khối điện tử điều khiển , ví dụ PEC-501A,B, PEC-502, PEC-503,...
- PEL : Power Electronics Load – ký hiệu cho khối tải

B. LẮP RÁP THIẾT BỊ THỰC TẬP

- Tập hợp các Module cần cho thực tập theo danh mục liệt kê ở trên.
- Gắn các Module lên khung thực tập. Đưa Module vào rãnh trên trước, đẩy lên tới giới hạn, sau đó hạ Module vào rãnh dưới. Các Module có thể dịch chuyển trên rãnh trượt.
- Có thể gắn tất cả các Module lên khung hoặc chỉ lắp những khối cần theo tiến trình từng thí nghiệm.
- Dùng dây ngắn có chốt để nối song song các nguồn 12VDC và đất GND cho các Module điều khiển PEC-50X. Nối nguồn & đất (từ PE-500PS) cho các Module điện tử.
- Sử dụng dây nối để lần lượt tạo các mạch thí nghiệm theo các sơ đồ nguyên lý cho trong phần thực hành .



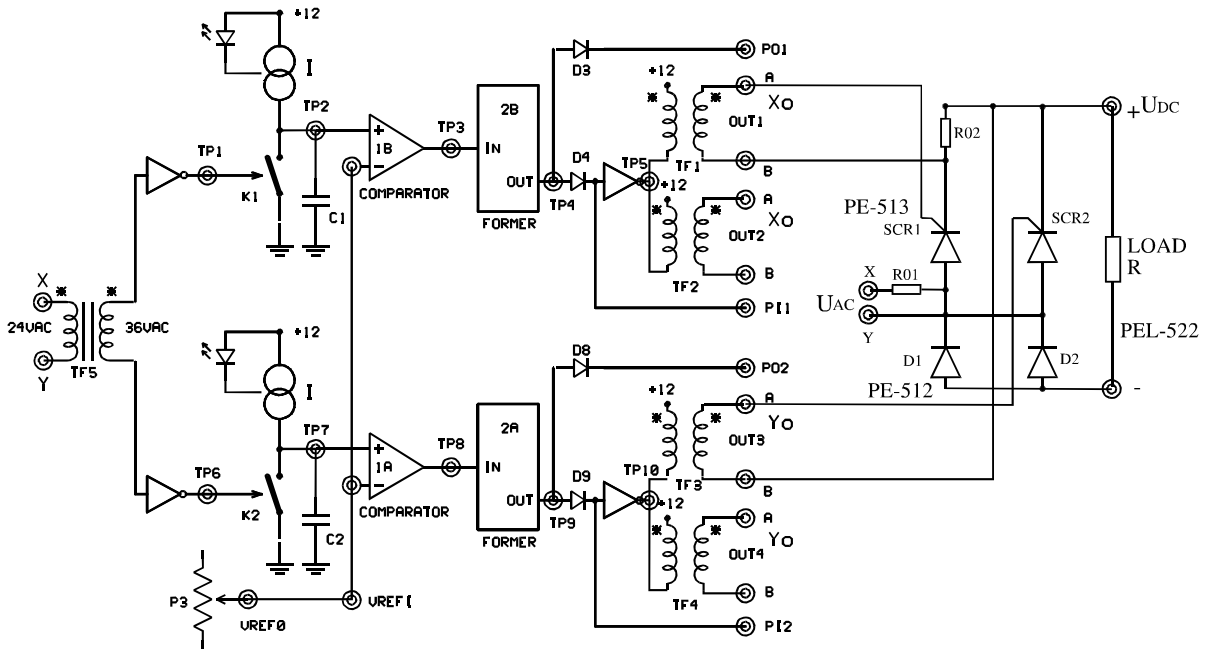
Hình 10. Thiết bị thực tập về chỉnh lưu công suất 1 pha

C. CÁC BÀI THỰC TẬP

I. Sơ đồ chỉnh lưu cầu điều khiển bán phần với diode và Thyristor, tải trở R.

1. Nối sơ đồ thí nghiệm như hình 11.

- Kiểm tra việc cấp nguồn +12 và đất cho module điện tử PEC-502.
- Cấp nguồn ~24VAC cho lối vào X – Y của sơ đồ điều khiển PEC-502.
- Nối chốt Vref0 với Vref1 để đưa thế điều khiển góc cắt cho các bộ so sánh của PEC-502.
- Nối các lối ra OUT1/A-B và OUT3/A-B với cực G và K của SCR1 và SCR2 tương ứng.
- Nối các Diode D1, D2 (PE-512), SCR1 và SCR2 (PE-513) thành sơ đồ cầu. Cấp nguồn 24VAC theo thứ tự X-Y tương ứng với nguồn đã cấp cho lối vào PEC-502.
- Nối trở đo R01, R02 và tải trở R/ PEL-522 cho lối ra mạch cầu.



Hình 11. Sơ đồ chỉnh lưu điều khiển bán phần với tải trở R.

3. Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R. Vận biến trở P3 để thay đổi ngưỡng đồng bộ – tương ứng, thay đổi góc điều khiển. Quan sát sự thay đổi vị trí tín hiệu ra theo giá trị P3 tương ứng với vị trí thế ~ 24V lối vào. Xác định vị trí với $\alpha = \pi/2$, vẽ lại dạng sóng chỉnh lưu U_{DC} vào đồ thị hình 3.1.BC của báo cáo.

4. Chuyển đầu đo dao động ký để quan sát :

- Dạng sóng trên R01 là dạng dòng $I_{AC} (= I_{AC}.R01)$, vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 3.2.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên SCR1 là dạng thế U_{SCR1} , vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 3.3.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên R02 là dòng $I_{SCR1} (= I_{SCR1}.R02)$, vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 3.4.BC của báo cáo.

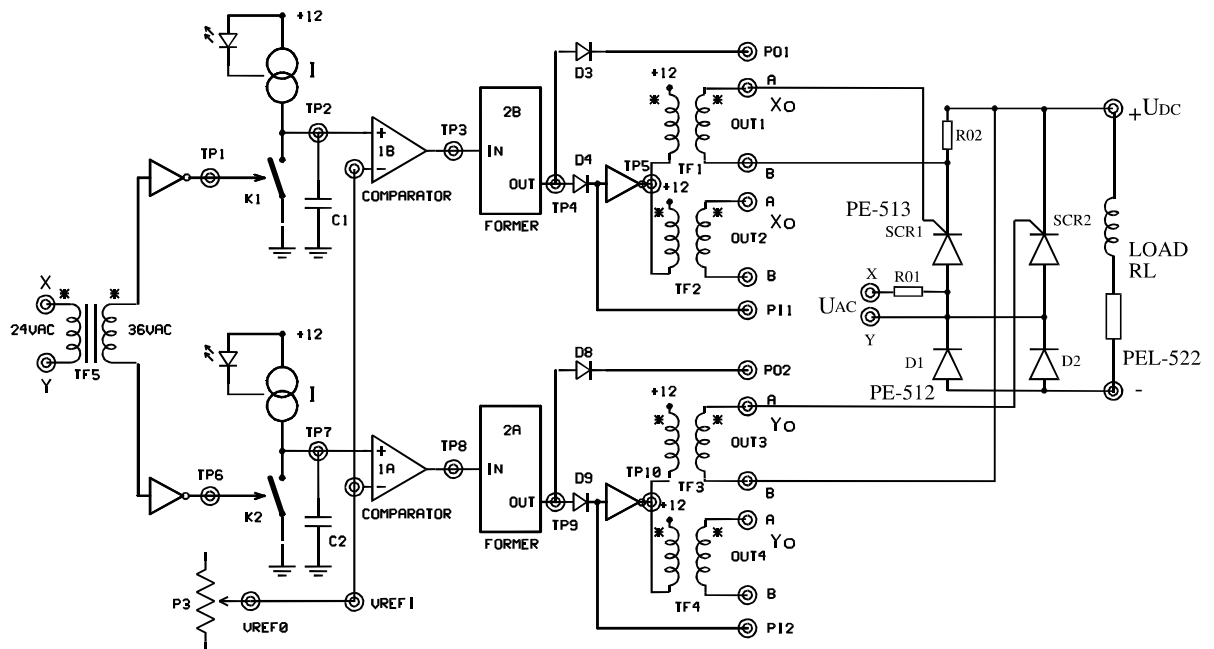
5. Đo đặc tuyến điều khiển :

- Mặc đồng hồ đo VOM, thang đo 200V để đo thế chỉnh lưu U_{DC}
- Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R, chỉnh biến trở P3 để ghi nhận góc điều khiển và giá trị VOM tương ứng. Ghi kết quả đo vào bảng 1. Biểu diễn kết quả đo vào đồ thị hình 3.5.BC

II. Sơ đồ chỉnh lưu cầu điều khiển bán phần với diode và Thyristor, tải RL.

1. Nối sơ đồ thí nghiệm như hình 12.

- Kiểm tra việc cấp nguồn +12 và đất cho module điện tử PEC-502.
- Cấp nguồn ~24VAC cho lối vào X – Y của sơ đồ điều khiển PEC-502.
- Nối chốt Vref0 với Vref1 để đưa thế điều khiển góc cắt cho các bộ so sánh của PEC-502.
- Nối các lối ra OUT1/A-B và OUT3/A-B với cực G và K của SCR1 và SCR2 tương ứng.
- Nối các Diode D1, D2 (PE-512), SCR1 và SCR2 (PE-513) thành sơ đồ cầu. Cấp nguồn 24VAC theo thứ tự X-Y tương ứng với nguồn đã cấp cho lối vào PEC-502.
- Nối trở đo R01, R02 và tải R+L/ PEL-522 cho lối ra mạch cầu.



Hình 12. Sơ đồ chỉnh lưu điều khiển bán phần với tải RL.

3. Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R. Vận biến trở P3 để thay đổi ngưỡng đồng bộ – tương ứng, thay đổi góc điều khiển. Quan sát sự thay đổi vị trí tín hiệu ra theo giá trị P3 tương ứng với vị trí thế ~ 24V lối vào. Xác định vị trí với $\alpha = \pi/2$, vẽ lại dạng sóng chỉnh lưu U_{DC} vào đồ thị hình 4.1.BC của báo cáo.

4. Chuyển đầu đo dao động ký để quan sát :

- Dạng sóng trên R01 là dạng dòng $I_{AC} (= I_{AC}.R01)$, vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 4.2.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên SCR1 là dạng thế U_{SCR1} , vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 4.3.BC của báo cáo.

- Dạng sóng trên R02 là dòng $I_{SCR1} (= I_{SCR1} \cdot R02)$, vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 4.4.BC của báo cáo.

5. Đo đặc tuyến điều khiển :

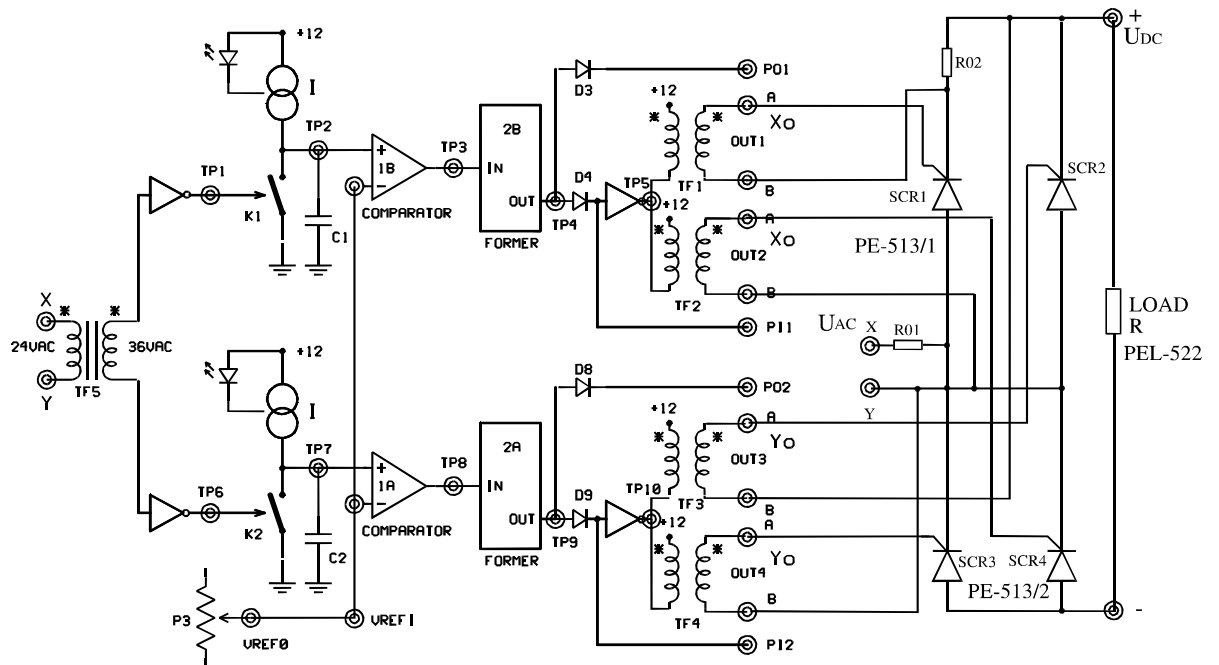
- Mặc đồng hồ đo VOM, thang đo 200V để đo thế chỉnh lưu U_{DC}
- Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải RL, chỉnh biến trở P3 để ghi nhận góc điều khiển và giá trị VOM tương ứng. Ghi kết quả đo vào bảng 2. Biểu diễn kết quả đo vào đồ thị hình 4.5.BC

6. So sánh và giải thích sự khác nhau về dạng tín hiệu trên tải cho hai trường hợp tải R và tải RL.

III. Sơ đồ chỉnh lưu cầu điều khiển toàn phần với Thyristor, tải trở R.

1. Nối sơ đồ thí nghiệm như hình 13.

- Kiểm tra việc cấp nguồn +12 và đất cho module điện tử PEC-502.
- Cấp nguồn ~24VAC cho lối vào X – Y của sơ đồ điều khiển PEC-502.
- Nối chốt Vref0 với Vref1 để đưa thế điều khiển góc cắt cho các bộ so sánh của PEC-502.
- Nối các lối ra OUT1/A-B và OUT3/A-B với cực G và K của SCR1 và SCR2 tương ứng.
- Nối các Thyristor SCR1 - SCR2 (PE-513/1) và SCR3 – SCR4 (PE-513/2) thành sơ đồ cầu. Cấp nguồn 24VAC theo thứ tự X-Y tương ứng với nguồn đã cấp cho lối vào PEC-502.
- Nối trở đo R01, R02 và tải trở R/ PEL-522 cho lối ra mạch cầu.



Hình 13. Sơ đồ chỉnh lưu điều khiển toàn phần với tải trở R.

- 3. Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R. Vận biến trở P3 để thay đổi ngưỡng đồng bộ – tương ứng, thay đổi góc điều khiển . Quan sát sự thay đổi vị trí tín**

hiệu ra theo giá trị P3 tương ứng với vị trí thế $\sim 24V$ lối vào. Xác định vị trí với $\alpha = \pi/2$, vẽ lại dạng sóng chỉnh lưu U_{DC} vào đồ thị hình 5.1.BC của báo cáo.

4. Chuyển đầu đo dao động ký để quan sát :

- Dạng sóng trên R01 là dạng dòng I_{AC} ($= I_{AC}.R01$), vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 5.2.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên SCR1 là dạng thế U_{SCR1} , vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 5.3.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên R02 là dòng I_{SCR1} ($= I_{SCR1}.R02$), vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 5.4.BC của báo cáo.

5. Đo đặc tuyến điều khiển :

- Mặc đồng hồ đo VOM, thang đo 200V để đo thế chỉnh lưu U_{DC}
- Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R, chỉnh biến trở P3 để ghi nhận góc điều khiển và giá trị VOM tương ứng. Ghi kết quả đo vào bảng 3. Biểu diễn kết quả đo vào đồ thị hình 5.5.BC

IV. Sơ đồ chỉnh lưu cầu điều khiển toàn phần với θ Thyristor, tải RL.

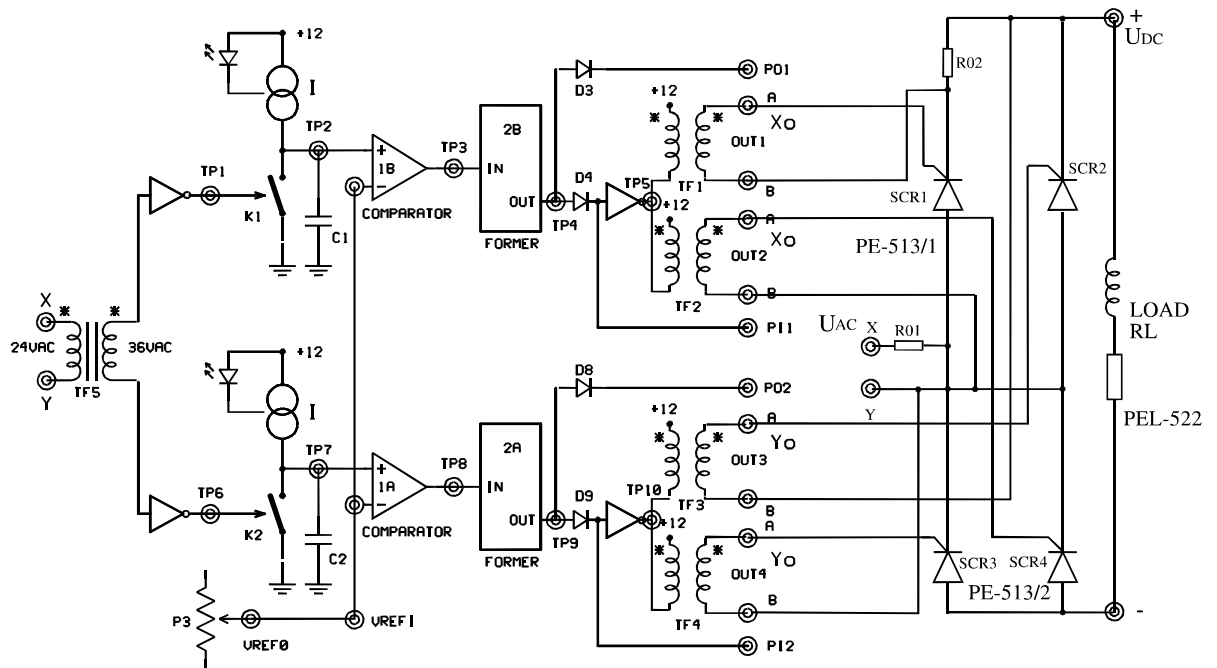
1. Nối sơ đồ thí nghiệm như hình 12.

- Kiểm tra việc cấp nguồn 12 và đất cho module điện tử PEC-502.
- Cấp nguồn $\sim 24VAC$ cho lối vào X – Y của sơ đồ điều khiển PEC-502.
- Nối chốt Vref0 với Vref1 để đưa thế điều khiển góc cắt cho các bộ so sánh của PEC-502.
- Nối các lối ra OUT1/A-B và OUT3/A-B với cực G và K của SCR1 và SCR2 tương ứng.
- Nối các Thyristor SCR1 - SCR2 (PE-513/1) và SCR3 – SCR4 (PE-513/2) thành sơ đồ cầu. Cấp nguồn 24VAC theo thứ tự X-Y tương ứng với nguồn đã cấp cho lối vào PEC-502.
- Nối trở đo R01, R02 và tải R+L/ PEL-522 cho lối ra mạch cầu.

2. Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R. Vận biến trở P3 để thay đổi ngưỡng đồng bộ – tương ứng, thay đổi góc điều khiển α . Quan sát sự thay đổi vị trí tín hiệu ra theo giá trị P3 tương ứng với vị trí thế $\sim 24V$ lối vào. Xác định vị trí với $\alpha = \pi/2$, vẽ lại dạng sóng chỉnh lưu U_{DC} vào đồ thị hình 6.1.BC của báo cáo.

3. Chuyển đầu đo dao động ký để quan sát :

- Dạng sóng trên R01 là dạng dòng I_{AC} ($= I_{AC}.R01$), vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 6.2.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên SCR1 là dạng thế U_{SCR1} , vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 6.3.BC của báo cáo.
- Dạng sóng trên R02 là dòng I_{SCR1} ($= I_{SCR1}.R02$), vẽ lại dạng sóng vào đồ thị hình 6.4.BC của báo cáo.



Hình 14. Sơ đồ chỉnh lưu điều khiển toàn phần với tải RL.

4. Đo đặc tuyến điều khiển :

- Mặc đồng hồ đo VOM, thang đo 200V để đo thế chỉnh lưu U_{DC}
- Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu trên tải R, chỉnh biến trở P3 để ghi nhận góc điều khiển và giá trị VOM tương ứng. Ghi kết quả đo vào bảng 4. Biểu diễn kết quả đo vào đồ thị hình 5.5.BC

5. So sánh và giải thích sự khác nhau về dạng tín hiệu trên tải cho hai trường hợp tải R và tải RL.

NỘI DUNG BÁO CÁO THÍ NGHIỆM

Sinh viên cần phải hoàn thành bài thực hành gồm các phần :
Tiến hành thí nghiệm theo trình tự đã hướng dẫn.

Ghi các kết quả thí nghiệm vào mẫu báo cáo.

Nhận xét, đánh giá và so sánh các kết quả thí nghiệm thu được. Cần chú ý :

- So sánh các dạng sóng áp và dòng thu được qua phép đo với dạng sóng vẽ theo điều kiện lý tưởng.
- Nhận xét về các đặc tính điều khiển đo được U_{DC} () với tính toán lý thuyết $U_{DC}^*()$.
- Các nhận xét, đánh giá khác liên quan đến kết quả thí nghiệm.

CÂU HỎI CHUẨN BỊ CHO BÀI VIẾT TRẮC NGHIỆM TRƯỚC KHI TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Chức năng của bộ chỉnh lưu.
2. Ứng dụng của bộ chỉnh lưu
3. Các loại cấu hình bộ chỉnh lưu 1 pha và Linh kiện sử dụng tương ứng.
4. Vẽ dạng sóng điện áp và dòng điện chỉnh lưu của các bộ chỉnh lưu cầu 1 pha.
5. Công thức tính trị trung bình điện áp và dòng điện trong các bộ chỉnh lưu cầu 1 pha.
Giả sử biên độ áp nguồn xoay chiều là 200[V], $\omega = 314$ [rad/s], giá trị điện áp lớn nhất trên tải chỉnh lưu có thể đạt là bao nhiêu ? cho trường hợp tải trở R và tải RL.
6. Dòng điện qua thuận trở R của bộ chỉnh lưu cầu 1 pha có tính liên tục hay gián đoạn trong các trường hợp sau :
 - Bộ chỉnh lưu cầu điều khiển bán phần
 - Bộ chỉnh lưu cầu điều khiển toàn phầnKết quả như thế nào với tải RL.
7. Tính liên tục hoặc gián đoạn của dòng qua tải RL của bộ chỉnh lưu cầu 1 pha phụ thuộc vào những yếu tố nào?
8. Phạm vi thay đổi lý thuyết của góc điều khiển ?
9. Trong bài thí nghiệm VOM để đo đại lượng gì ?
10. Trong bài thí nghiệm dao động ký dùng để đo các dạng sóng nào ?
11. Để theo dõi được dạng sóng dòng điện qua linh kiện, qua nguồn xoay chiều, trong bài thực hành đã sử dụng biện pháp nào ?
12. Nút điều chỉnh Time Base của dao động ký được thiết lập ở vị trí “5ms/Div”. Như vậy, điện áp nguồn xoay chiều tần số 50Hz sẽ có một chu kỳ kéo dài bao nhiêu ô vuông trên màn hình dao động ký ?
13. Chuyển mạch khoảng vào đặt ở “0.5V/Div” và đầu dò của nó được đặt ở nấc “x1”, trên màn hình dao động ký, tín hiệu $y(t)$ đạt 3 ô vuông so với mức chuẩn “0”. Giá trị thực của $y(t)$ là bao nhiêu Volt ? Kết quả là bao nhiêu khi đầu dò của nó được chuyển sang nấc “x10” ?.
14. Phương pháp điều khiển pha (Phase Control) của bộ chỉnh lưu có ý nghĩa gì?