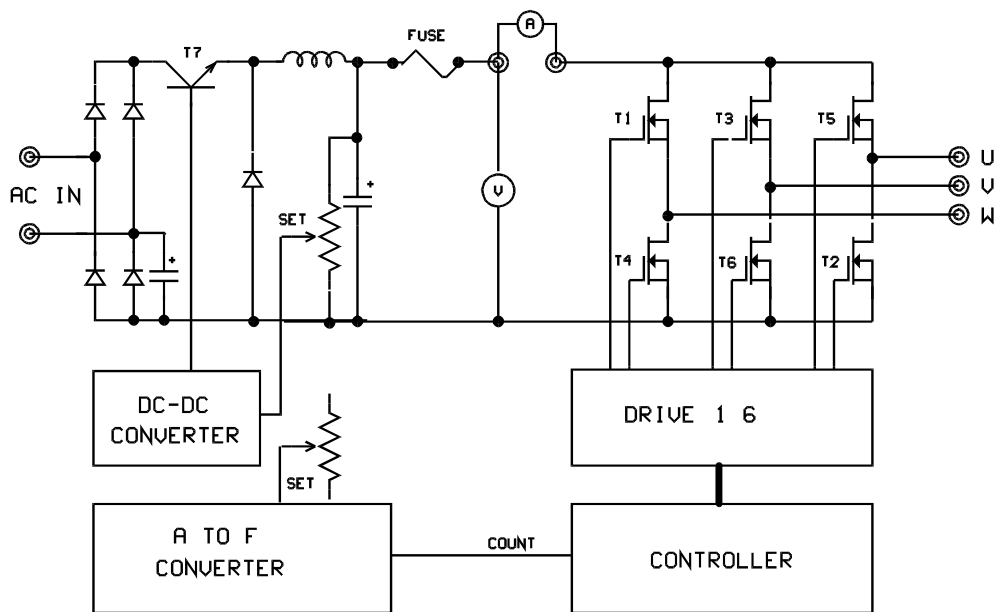


# BÀI THÍ NGHIỆM BỘ BIẾN TẦN THEO PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI ĐIỆN THẾ (VARIABLE-VOLTAGE INVERTER)

## PHẦN LÝ THUYẾT

Sơ đồ khối cho bộ biến tần theo phương pháp biến đổi điện thế, kiểu 6 bước, được trình bày trên hình 1. Tín hiệu từ máy phát tín hiệu 6 bước qua bộ công suất (Drive) để điều khiển các MOSFET tương ứng và hình thành tín hiệu ra.



Hình 1. Sơ đồ khối bộ biến tần kiểu 6 bước (VVI)

Khối biến đổi DC-DC nối vào cho phép tạo thế 1 chiều công suất cung cấp cho bộ biến tần.

Khi thay đổi biến trở đặt SET, bộ biến đổi A to F sẽ làm thay đổi tần số đếm tương ứng, làm thay đổi tần số sóng ra của bộ biến tần. Đồng thời cũng làm thay đổi tương ứng thế DC và do đó điện áp sóng ra.

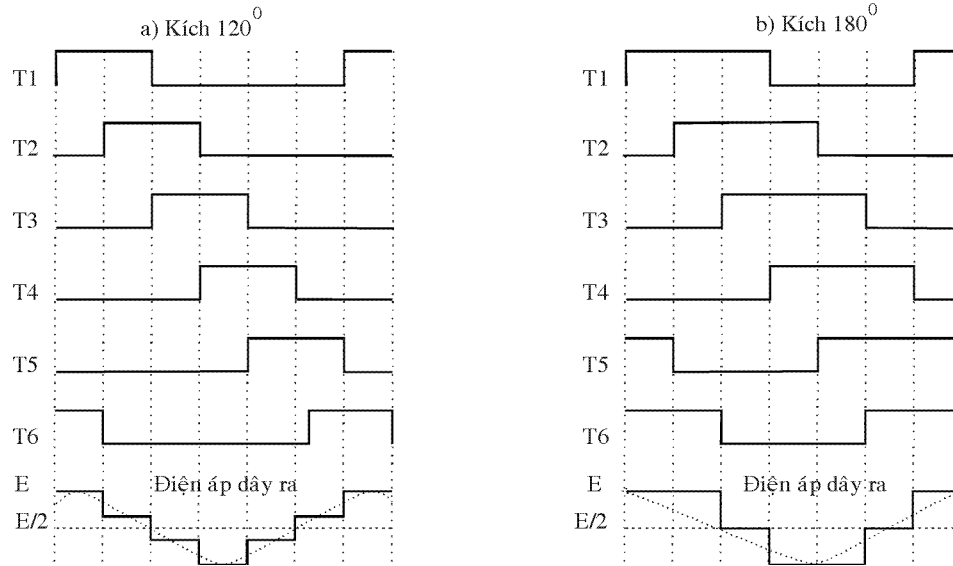
Khối công suất sử dụng các khoá T1-T6 mắc thành cặp giữa hai cực dương – âm của nguồn DC. Các khoá T1-T6 có thể sử dụng Thyristor, MOSFET Transistor hoặc Transistor công suất. Trong các bộ biến tần hiện đại, sử dụng MOSFET Transistor có nhiều ưu thế vì vừa đảm bảo công suất ra lớn, không tổn năng lượng điều khiển và mạch điều khiển khá đơn giản, sơ đồ thực hiện chuyển mạch nhanh, cho phép tăng tần số điều khiển lối ra, đồng thời giảm thời gian đốt nóng linh kiện công suất.

Giản đồ tín hiệu điều khiển và lối ra bộ biến tần được trình bày trên hình 2.

Dạng sóng ra của bộ biến tần 6 bước có dạng các bậc nhảy hình chữ nhật. Các dòng qua Thyristor cũng có dạng nhảy bậc giống xung kích. Khi dùng với tải cảm, dòng điện ra chậm pha so với điện áp.

Trên hình 2.a là dạng sóng khi mỗi  $120^\circ$  với tải trở

Trên hình 2.b là dạng sóng khi mỗi  $180^\circ$  với tải trở



Hình 2. Giải đồ thời gian hoạt động của bộ biến tần kiểu 6 bước

# **BÀI THÍ NGHIỆM BỘ BIẾN TẦN THEO PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI ĐIỆN THẾ (VARIABLE-VOLTAGE INVERTER)**

## **PHẦN THỰC HÀNH**

### **A. THIẾT BỊ SỬ DỤNG**

1. Thiết bị cho thực tập về bộ biến tần kiểu biến đổi điện thế hay còn gọi là bộ biến tần kiểu 6 bước (hình 3), 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 biến đổi nguồn DC-DC và tạo xung đếm : PEC-504A.
- Module điều khiển : PEC-504B.
- Module công suất biến tần : PE-516.
- Module tải : PEL-521.
- Module đồng hồ đo PEM-531.
- Motor 3 pha AC, 24V đấu kiểu sao.

2. Dao động ký 2 tia.

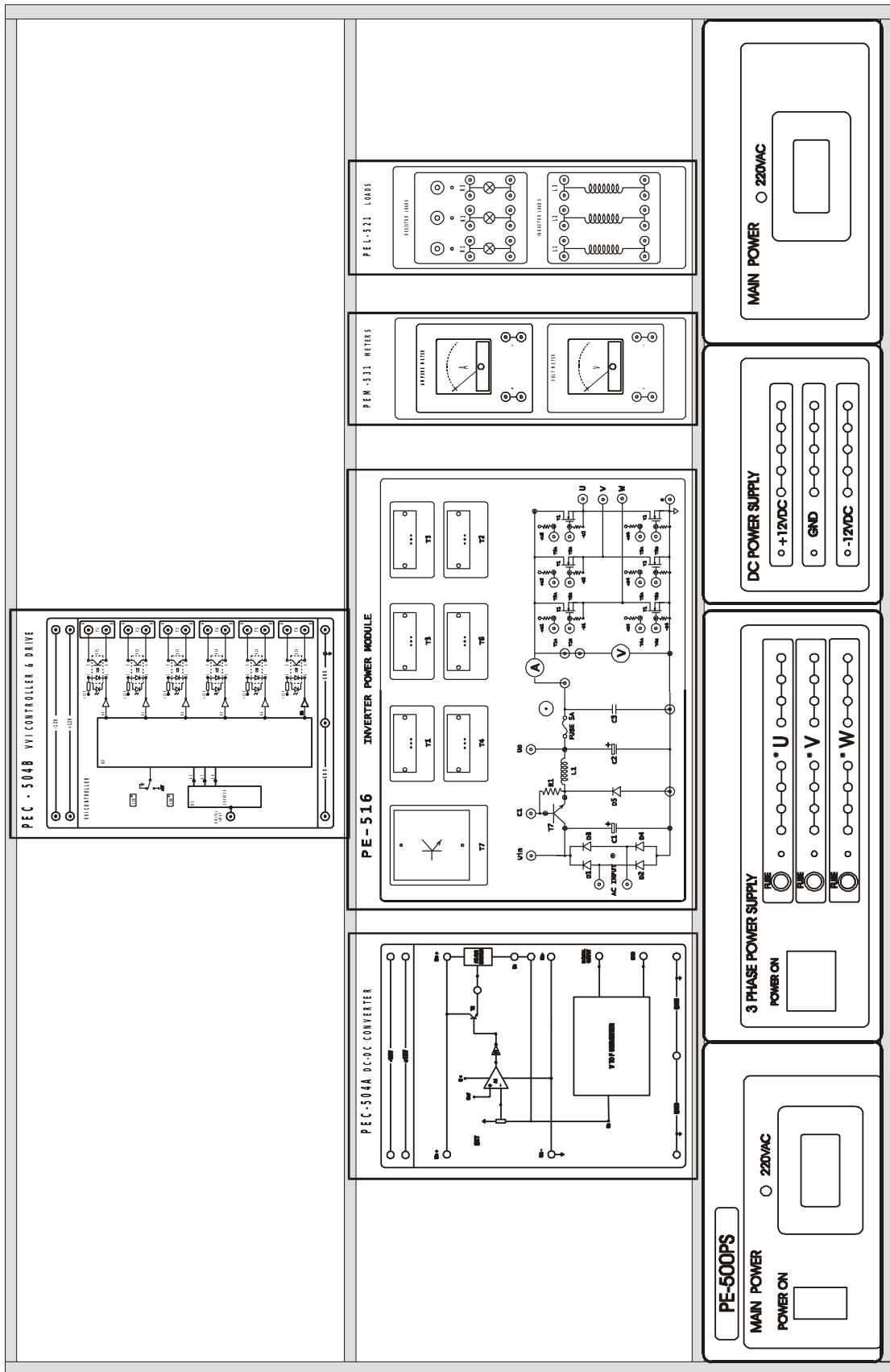
3. Phụ tùng : dây có chốt cắm hai đầu.

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 3. Thiết bị thực tập về biến tần kiểu biến đổi điện thế (VVI)

## C. CÁC BÀI THỰC TẬP

### I. Khảo sát hoạt động của bộ biến đổi điện thế DC-DC

1. Khảo sát hoạt động của Khối PEC-504A và PE-516 (hình 5).
  - Kiểm tra việc cấp nguồn 12 và đất cho sơ đồ điều khiển PEC-504A.
  - Nối các chốt Uin+, Uin-, Uo giữa 2 khối PEC-504A và PE-516.
  - Mặc đồng hồ đo (PEM-531) vào vị trí tương ứng trong khối PE-516.
  - Cấp thế 24VAC từ PE-500PS cho lối vào AC in của PE-516.
2. Điều chỉnh biến trở SET trên PEC-504A, theo dõi sự thay đổi điện thế ra Uo trên đồng hồ của PE-516. Quan sát tín hiệu điều khiển tại C1 (so với emitter của Transistor điều khiển công suất). Nối tải đèn R1 với lối ra bộ nguồn DC trên PE-516 (song song với đồng hồ đo thế V). Vặn biến trở SET để thay đổi thế ra. Xác định mối liên quan giữa thế ra Uo với độ rộng T xung điều khiển C1. Ghi kết quả vào bảng 1.

Bảng 1

Uo	5V	7.5V	10V	15V	20V	25V
T (C1)						

3. Đặt Uo = 20V, lần lượt mắc song song các bóng đèn còn lại. Xác định mối liên quan giữa dòng tải với độ rộng xung điều khiển C1. Ghi kết quả vào bảng 2.

Bảng 2

I (R)	R1	R1 R2	R1 R2 R3
T (C1)			

4. Kiểm tra sự thay đổi tần số lối ra bộ biến đổi V-F trên PEC-504A. Xác định mối liên hệ giữa điện thế Uo với chu kỳ xung ở lối ra DIGITAL OUTPUT.  
Ghi kết quả đo vào bảng 3.

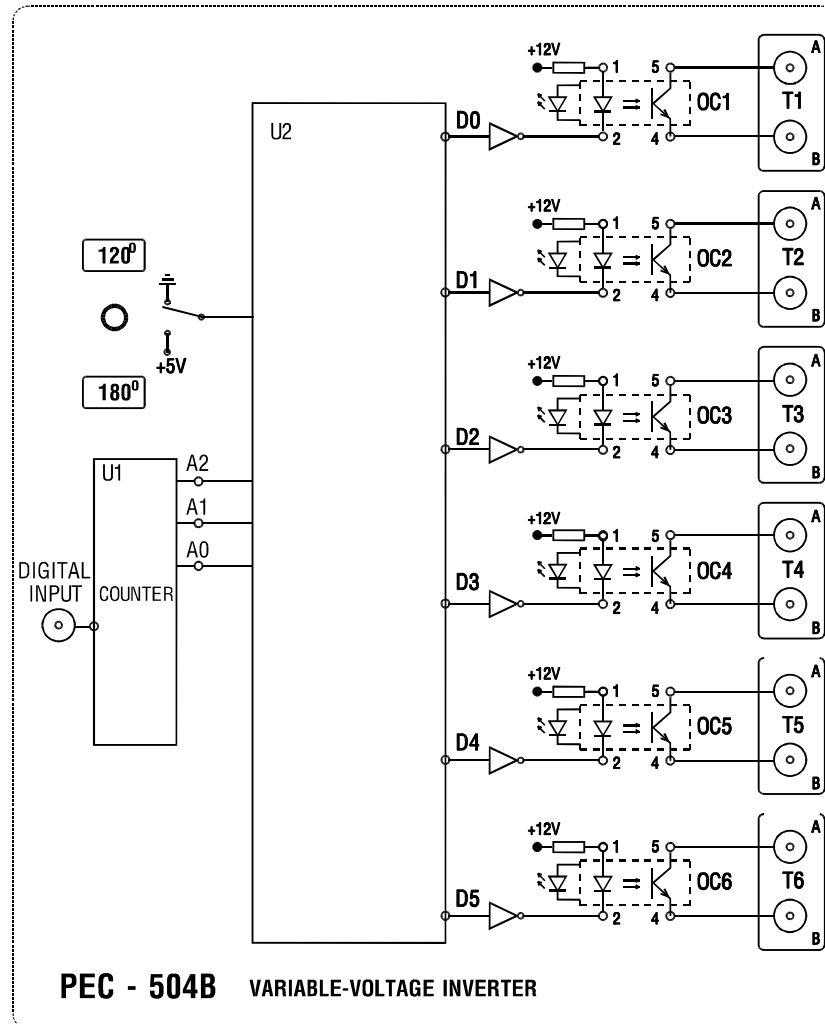
Bảng 3

Uo	5V	7.5V	10V	15V	20V	25V
F (Dig.Out)						

### II. Khảo sát bộ phát tín hiệu 6 bước

1. Khảo sát hoạt động của Khối PEC-504B (hình 4).  
Giữ nguyên sơ đồ thí nghiệm như mục I. Nối lối ra DIGITAL OUT của PEC-504A với lối vào DIGITAL INPUT của PEC-504B.  
Kiểm tra việc cấp nguồn 12 và đất cho sơ đồ điều khiển PEC-504B.  
Đặt biến trở SET trên PEC-504A để Uo = 24VDC.
2. Đặt công tắc MODE ở vị trí 120°.  
Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu của máy phát tín hiệu tại các lối ra PEC-504B. Dao động ký đặt ở chế độ đồng bộ với tín hiệu D0.  
Quan sát sự lệch pha của tín hiệu D1-D5 so với tín hiệu D0. Quan sát tín hiệu ra tương ứng tại lối ra T1-T6. Vẽ dạng xung vào hình 1.BC  
Có thể dùng 2 kênh của dao động ký để xác định đồng thời tín hiệu D và T.
3. Đặt công tắc MODE ở vị trí 180°.

Sử dụng dao động ký quan sát dạng tín hiệu của máy phát tín hiệu tại các lối ra PEC-504B. Dao động ký đặt ở chế độ đồng bộ với tín hiệu D0. Quan sát sự lệch pha của tín hiệu D1-D5 so với tín hiệu D0. Quan sát tín hiệu ra tương ứng tại lối ra T1-T6. Vẽ dạng xung vào hình 2.BC

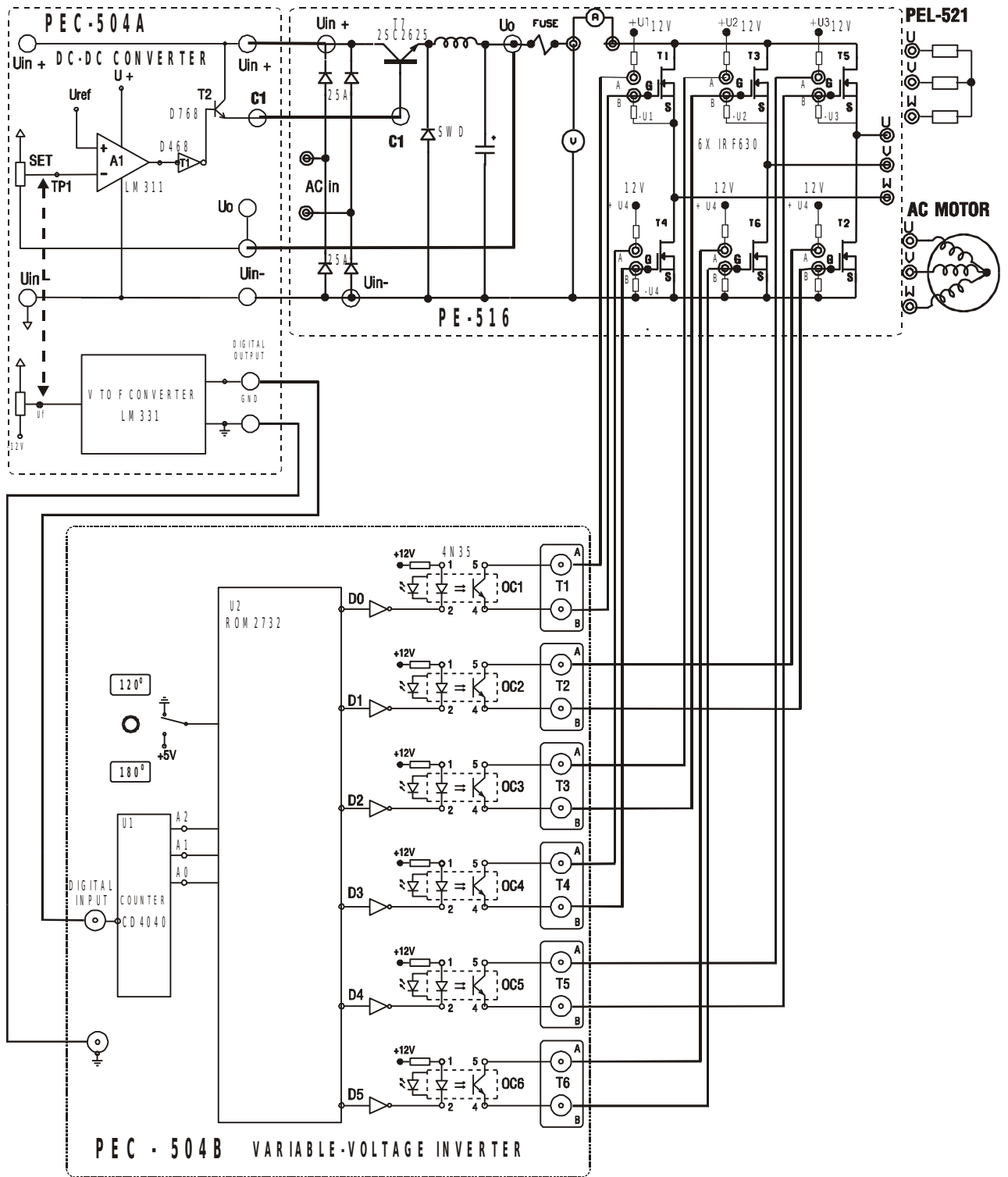


Hình 4. Máy phát tín hiệu điều khiển 6 bước

### III. Khảo sát hoạt động của bộ biến tần 6 bước (VVI)

1. Nối sơ đồ PEC-504A, PEC-504B, PE-516, PEL-521 như hình 5, trong đó :
  - Khối PEC-504A và phần vào của PE-516 tạo thành bộ biến đổi điện thế DC-DC cấp cho lối vào bộ công suất biến tần.
  - Khối PEC-504B là bộ tạo xung điều khiển 6 bước cho MOSFET của bộ công suất biến tần PE-516.
  - Nối các chốt U-V-W với tải trở R1, R2, R3 của khối tải PEL-521. Nối tải trở kiểu sao.
  - Chú ý thứ tự nối các biến thế tương ứng với các MOSFET : hàng trên ký hiệu lần lượt là T1 - T3 - T5. Hàng dưới tương ứng là T4 - T6 - T2. Khi nối nhầm sẽ dẫn tới 2 MOSFET một cột cùng dẫn , làm chập, nổ nguồn, gây hư hỏng.
  - Nối nguồn 24VAC từ PS-500PS tới lối vào AC In của PE-516.

2. Kiểm tra hoạt động của bộ biến đổi thế DC-DC . Chính biến trở SET (PEC-504A) để thế ra = 24VDC.
3. Kiểm tra việc cấp nguồn 12 và đất cho sơ đồ điều khiển PEC-504A,B
4. Đặt công tắc MODE ở vị trí  $120^{\circ}$  . Sử dụng dao động ký quan sát và vẽ lại tín hiệu pha (so với  $U_{in-}$ ) tại các điểm U, V, W trên PE-516 vào hình 1.BC.
5. Sử dụng dao động ký quan sát và vẽ lại tín hiệu dây : giữa U – V, V – W và U – W trên PE-516 vào hình 1.BC.
6. Giữ nguyên cấu hình thí nghiệm ở trên, Nối các chốt U-V-W với trực tiếp tải motor AC. Sử dụng dao động ký quan sát và vẽ lại tín hiệu U pha và U dây vào hình 1.BC.
7. Xác định mối quan hệ giữa điện thế  $U_o$  và dòng tải . Ghi kết quả vào bảng 4.
8. So sánh sự khác nhau của tín hiệu U pha và U dây trong các bước 5-6-8.
9. Đặt công tắc MODE ở vị trí  $180^{\circ}$  . Lặp lại các bước 4-8 ở trên. Ghi kết quả vào hình 2.BC
10. Vặn biến trở SET trên PEC-504A để thay đổi thế DC cấp cho bộ công suất MOSFET, Quan sát hiệu ứng thay đổi của U pha và U dây.
11. Nhận xét đánh giá kết quả thí nghiệm



Hình 5. Bộ biến tần kiểu 6 bước