

# **CHƯƠNG 8**

## **BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN**

### **CÁC THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI**

## 8.1 Bảo vệ các phần tử điện tử công suất

### 8.1.1 Công suất tổn thất và làm mát

$$\Delta P = \Delta p_1 + \Delta p_2 \approx \Delta p_1$$

$\Delta P$  ... Công suất tổn thất

$\Delta p_1$  ... Công suất tổn thất chính

$\Delta p_2$  ... Công suất tổn thất phụ

$$\Delta P = U_{T0} I_{(AV)} + R_F I^2$$

Nhiệt độ mặt ghép

$$T_j = T_a + R_{th}\Delta P$$

$$R_{th} = R_{jv} + R_{vr} + R_{ra}$$

$T_j$  ... Nhiệt độ mặt ghép

$T_a$  ... Nhiệt độ không khí môi trường

$R_{jv}$  ... Điện trở nhiệt giữa mặt ghép và vỏ linh kiện bán dẫn

$R_{vr}$  ... Điện trở nhiệt giữa vỏ và cánh tản nhiệt

$R_{ra}$  ... Điện trở nhiệt giữa cánh tản nhiệt và không khí môi trường

### **Làm mát:**

- Cánh tản nhiệt
- Cánh tản nhiệt + quạt gió
- Cánh tản nhiệt + nước
- Ngâm trong dầu biến thế

## 8.1.2 Bảo vệ dòng điện

### Cầu chì:

- CC phải chịu được dòng làm việc định mức của thiết bị
- Nhiệt dung chịu đựng của CC phải nhỏ hơn nhiệt dung của thiết bị cần bảo vệ  $\rightarrow$  nhiệt lượng  $(I^2t)_{CC} < (I^2t)_{TB}$
- Điện áp hồ quang của CC phải tương đối lớn  $\rightarrow$  Giảm nhanh dòng điện và tiêu tán năng lượng trong mạch.
- Khi CC đứt, điện áp phục hồi phải đủ lớn  $\rightarrow$  Không làm cho hồ quang cháy lại giữa hai cực của cầu chì

### Lắp đặt: có nhiều cách

- Từng pha của cuộn dây sơ cấp hoặc thứ cấp MBA
- Nối tiếp với từng van
- Nối tiếp với từng nhóm van mắc song song
- Đầu ra của thiết bị biến đổi

### 8.1.3 Bảo vệ quá áp

#### Quá áp trong

Sự tích tụ điện tích trong các lớp bán dẫn  
(quá trình động của diode và thyristor)

→ Bảo vệ bằng mạch R – C đấu song song với diode hoặc thyristor

#### Quá áp ngoài

Cắt không tải MBA trên đường dây, CC bảo vệ nhảy, sấm sét, ...

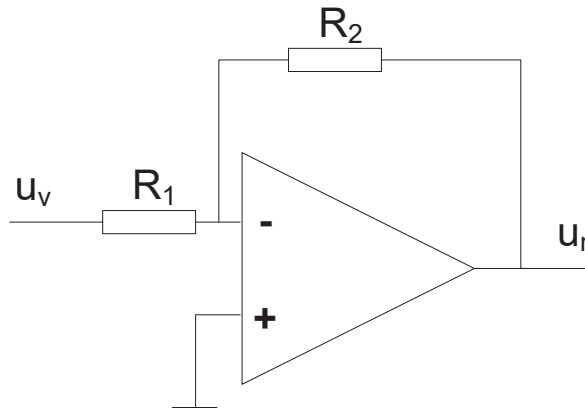
→ Bảo vệ bằng mạch R – C mắc giữa các pha thứ cấp của MBA động lực

- R .. 10 – 1000  $\Omega$
- C ... 0.01 – 1  $\mu\text{F}$

## 8. 2 Điều khiển các thiết bị biến đổi

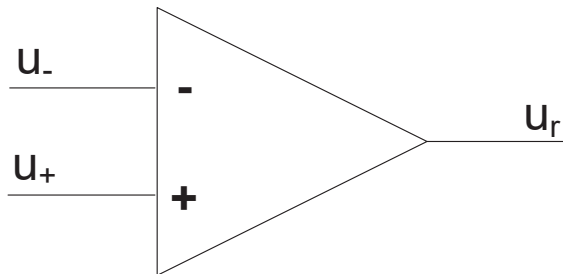
### 8.2.1 Khuếch đại thuật toán

Khuếch đại đảo



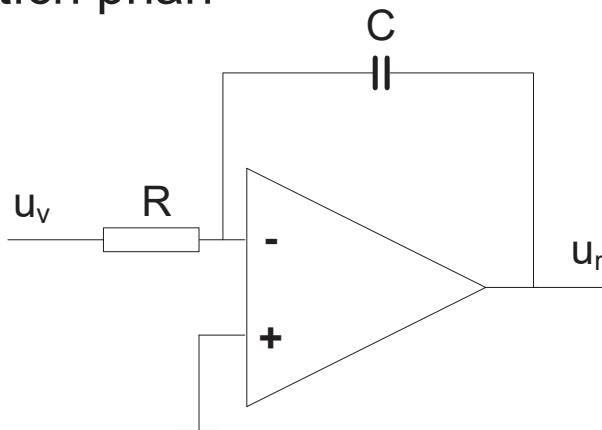
$$u_r = -\frac{R_2}{R_1} u_v$$

Mạch so sánh



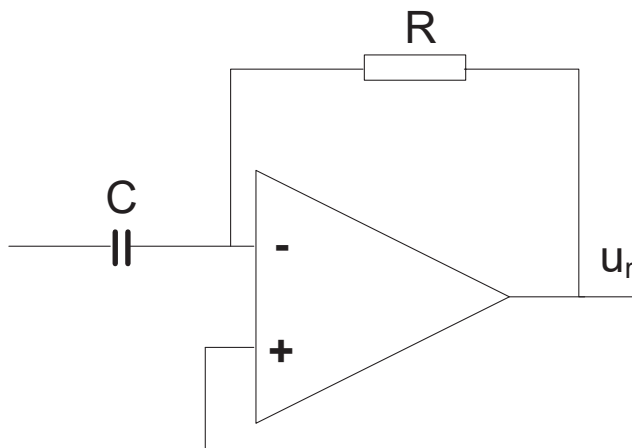
$$u_r = \begin{cases} -U_{cc} & \dots u_- > u_+ \\ +U_{cc} & \dots u_+ > u_- \end{cases}$$

### Mạch tích phân



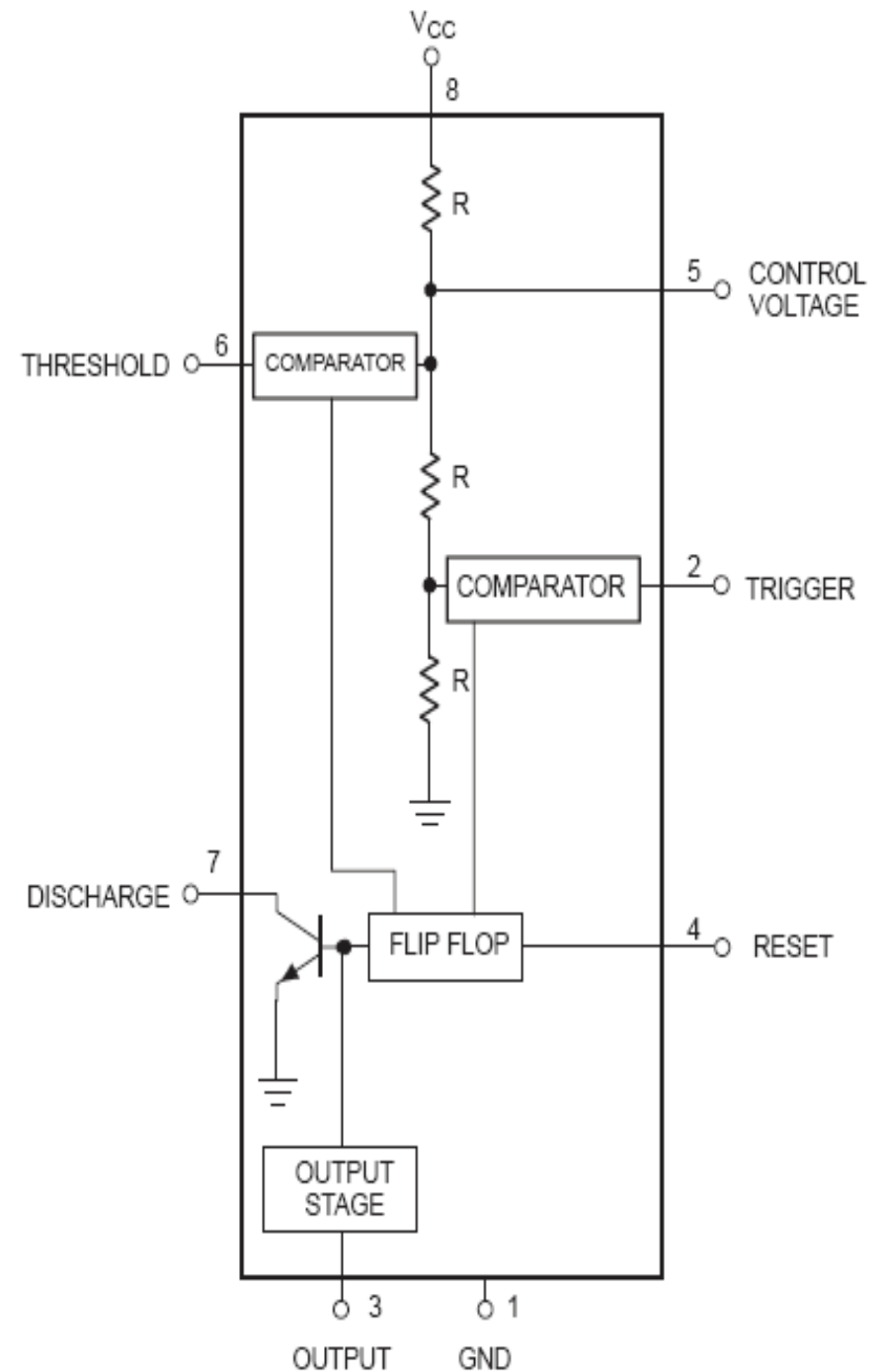
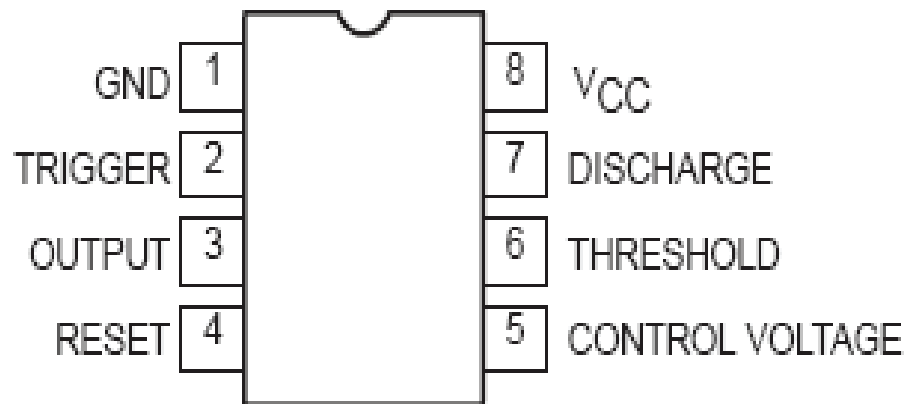
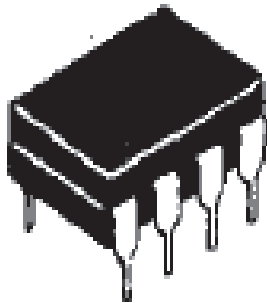
$$u_r = -\frac{1}{RC} \int u_v dt$$

### Mạch vi phân

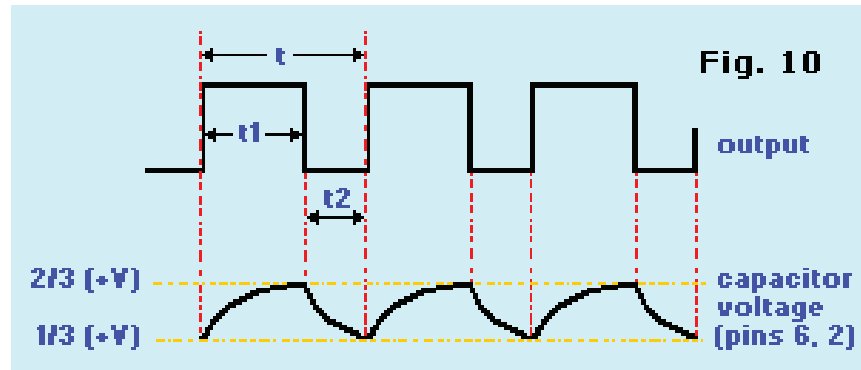
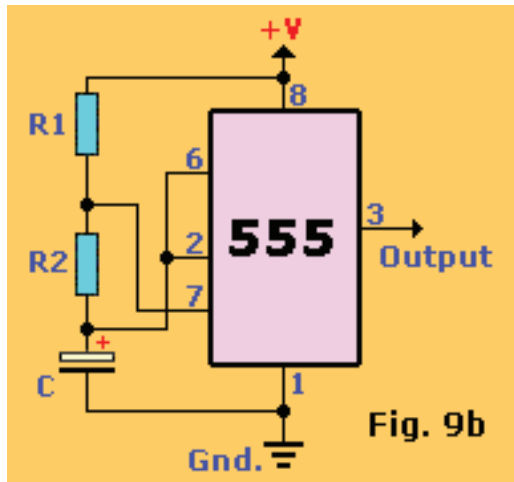


$$u_r = -RC \frac{du_v}{dt}$$

## Mạch tạo xung chuẩn sử dụng IC 555



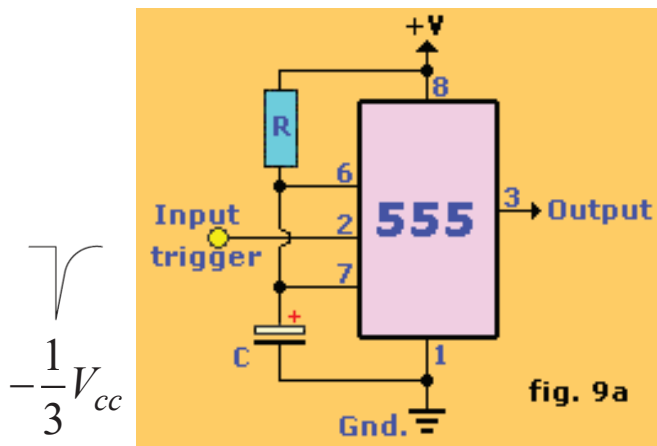




$$t_1 = 0.693C(R_1 + R_2); \quad t_2 = 0.693CR_2$$

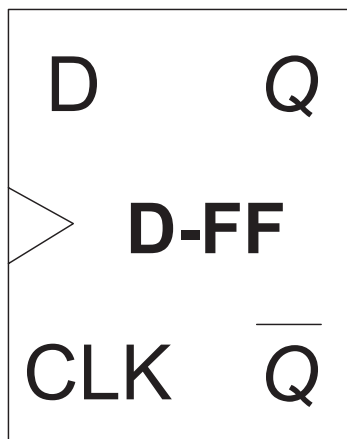
$$T = t = t_1 + t_2 = 0.693C(R_1 + 2R_2)$$

Mạch lật đơn sử dụng IC 555

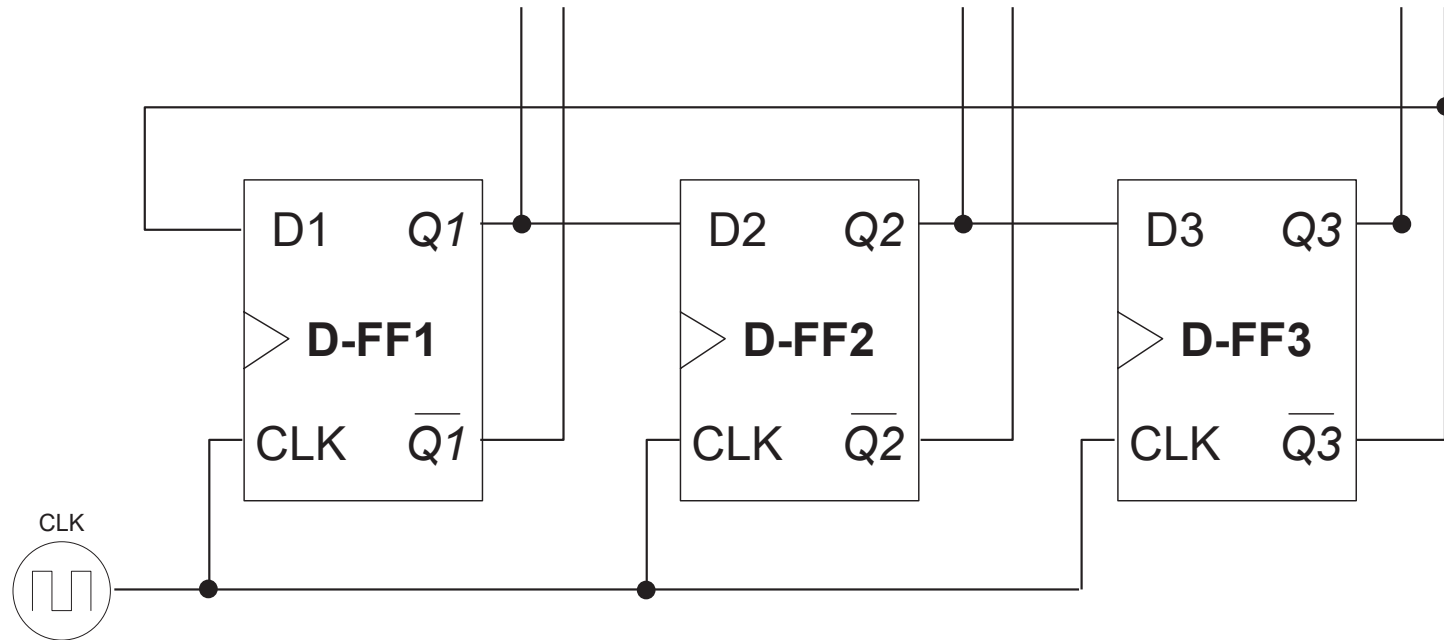


$$T = 1.1RC$$

## Mạch D flip – flop

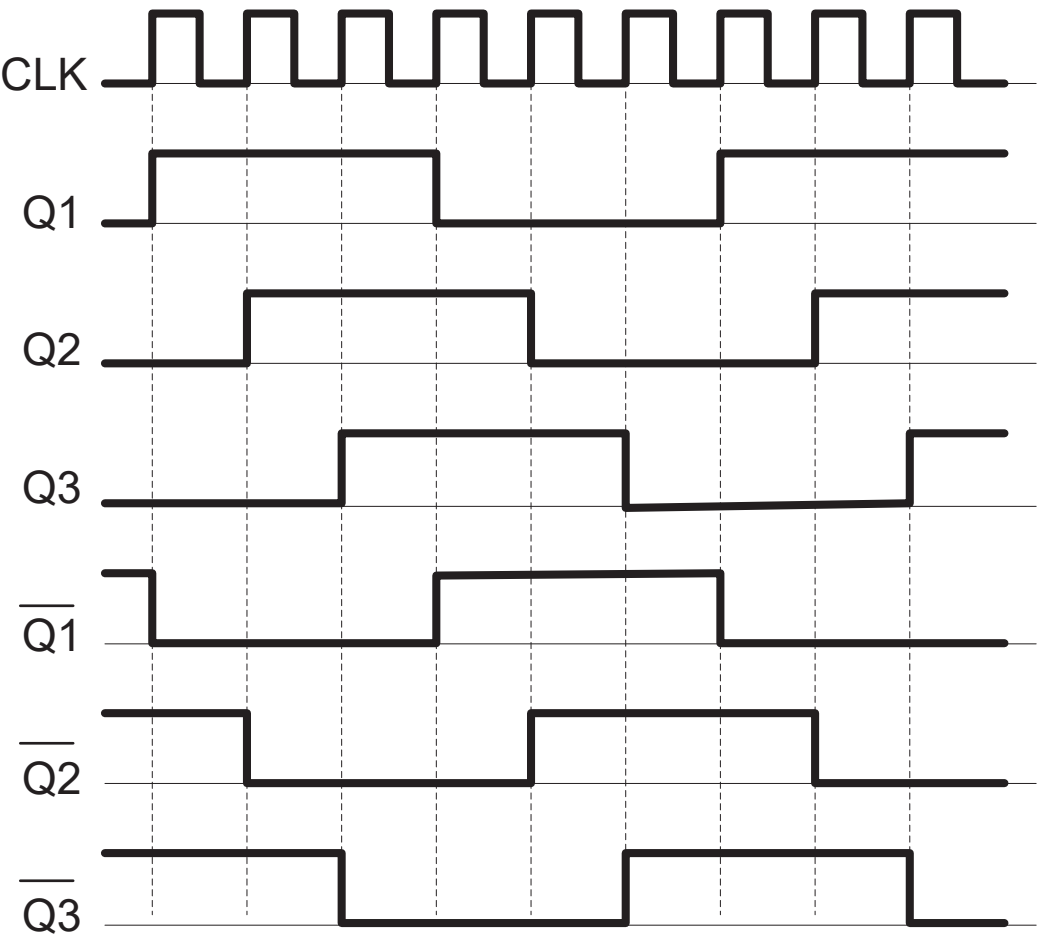


D	$Q^n \rightarrow Q^{n+1}$
0	$0 \rightarrow 0$
1	$0 \rightarrow 1$
0	$1 \rightarrow 0$
1	$1 \rightarrow 1$



	$Q^n$			D			$Q^{n+1}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1
5	0	1	1	0	0	1	0	0	1
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0

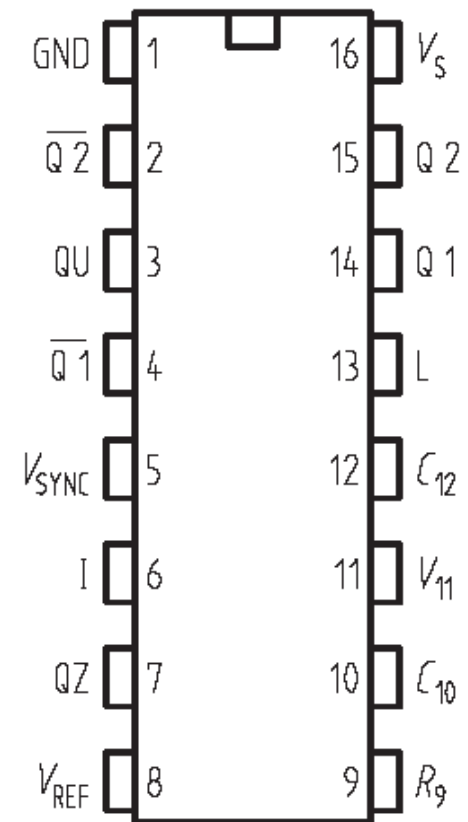
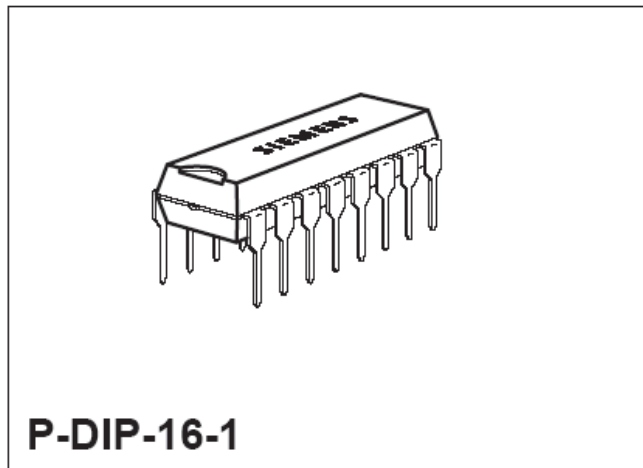
	$Q^n$			D			$Q^{n+1}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2	1	0	0	1	1	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1
5	0	1	1	0	0	1	0	0	1
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0



# TCA 785 - Siemens

Chức năng:

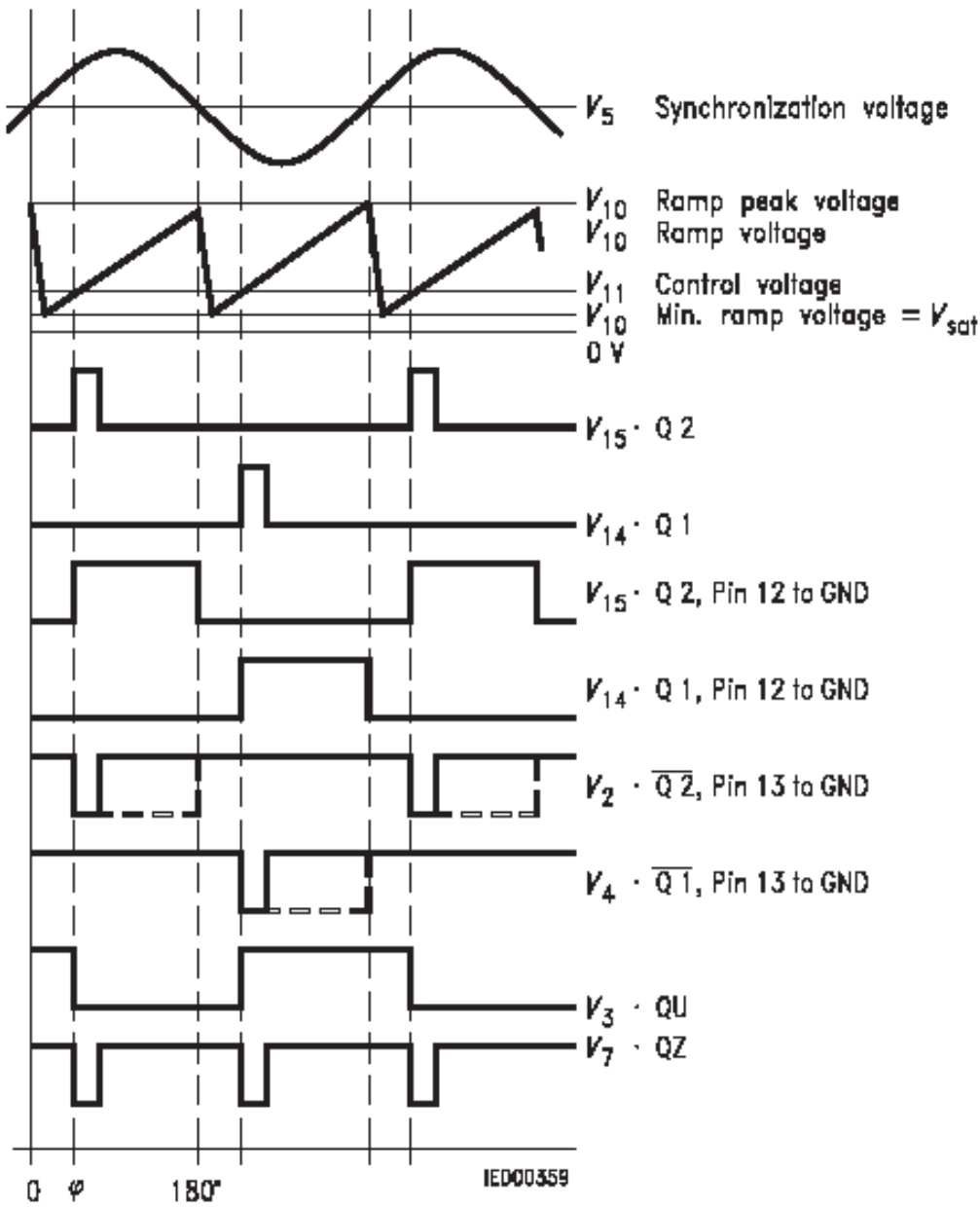
- Tạo điện áp răng cưa đồng bộ
- So sánh
- Tạo xung ra



IEP00356

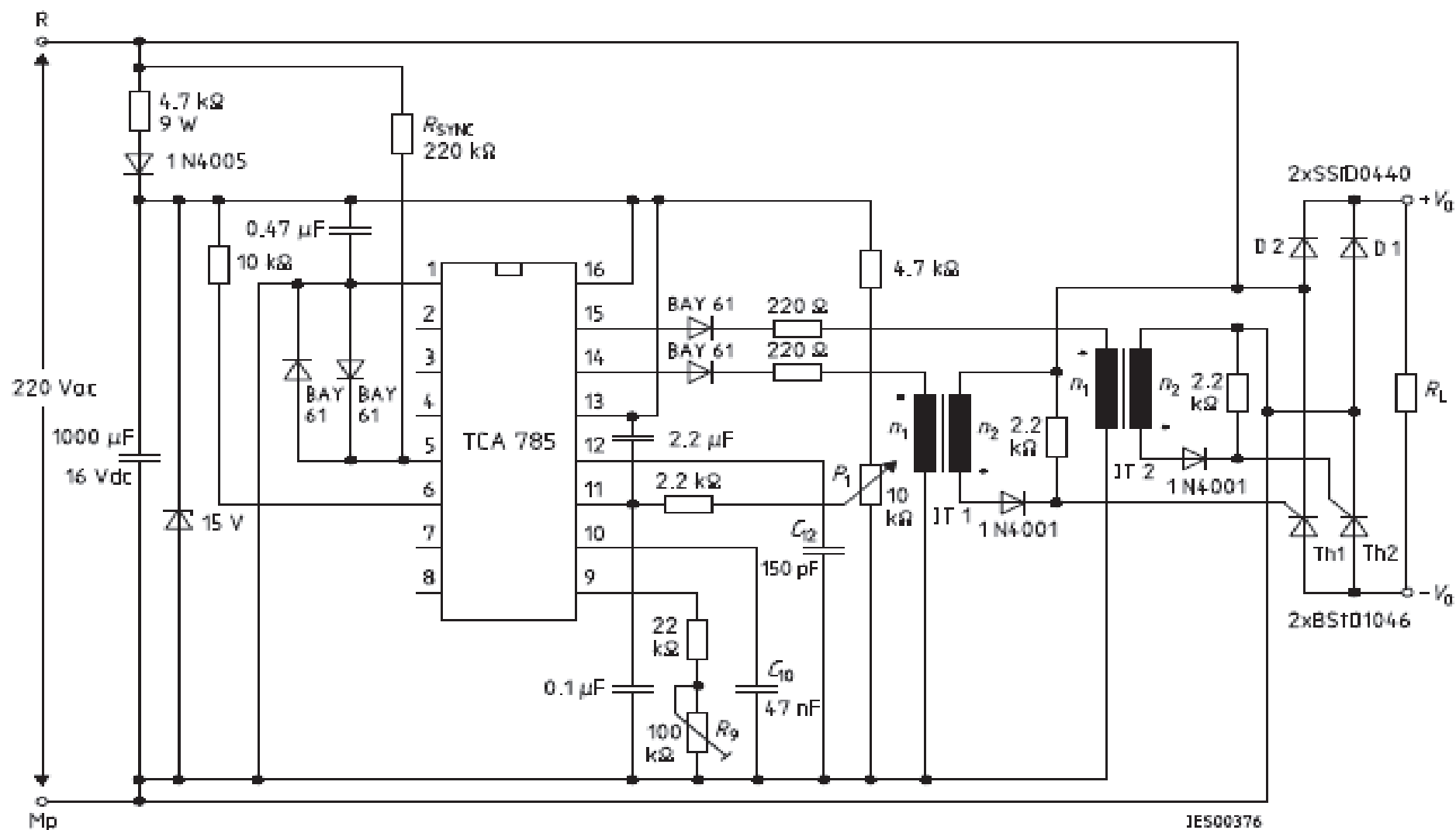
Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground
2	$\overline{Q2}$	Output 2 inverted
3	$\overline{Q U}$	Output U
4	$\overline{Q2}$	Output 1 inverted
5	$V_{\text{SYNC}}$	Synchronous voltage
6	I	Inhibit
7	$\overline{Q Z}$	Output Z
8	$V_{\text{REF}}$	Stabilized voltage
9	$R_9$	Ramp resistance
10	$C_{10}$	Ramp capacitance
11	$V_{11}$	Control voltage
12	$C_{12}$	Pulse extension
13	L	Long pulse
14	Q 1	Output 1
15	Q 2	Output 2
16	$V_S$	Supply voltage

Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground
2	$\overline{Q2}$	Output 2 inverted
3	$Q U$	Output U
4	$\overline{Q2}$	Output 1 inverted
5	$V_{\text{SYNC}}$	Synchronous voltage
6	I	Inhibit
7	$Q Z$	Output Z
8	$V_{\text{REF}}$	Stabilized voltage
9	$R_9$	Ramp resistance
10	$C_{10}$	Ramp capacitance
11	$V_{11}$	Control voltage
12	$C_{12}$	Pulse extension
13	L	Long pulse
14	$Q 1$	Output 1
15	$Q 2$	Output 2
16	$V_s$	Supply voltage



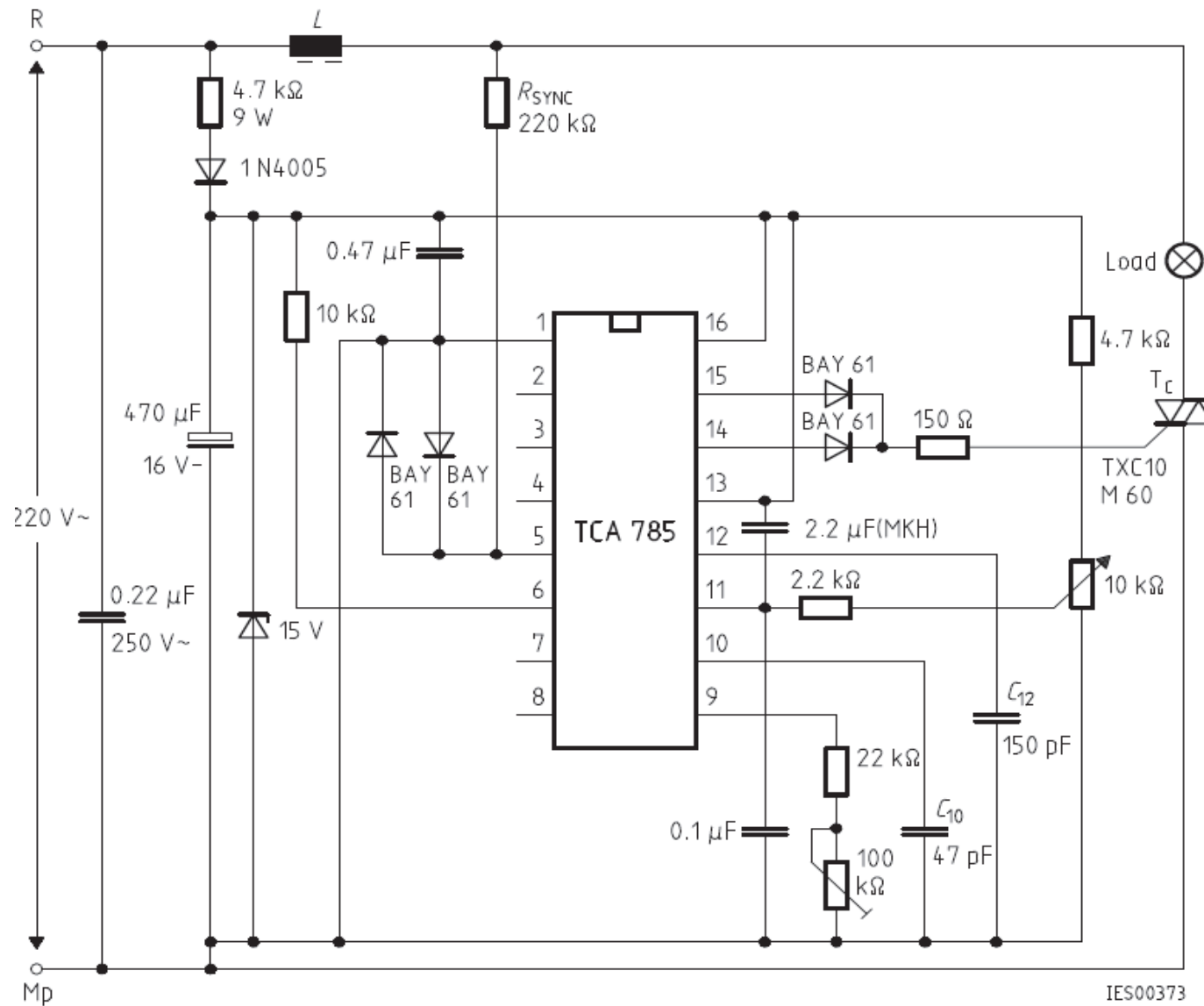
IED00359

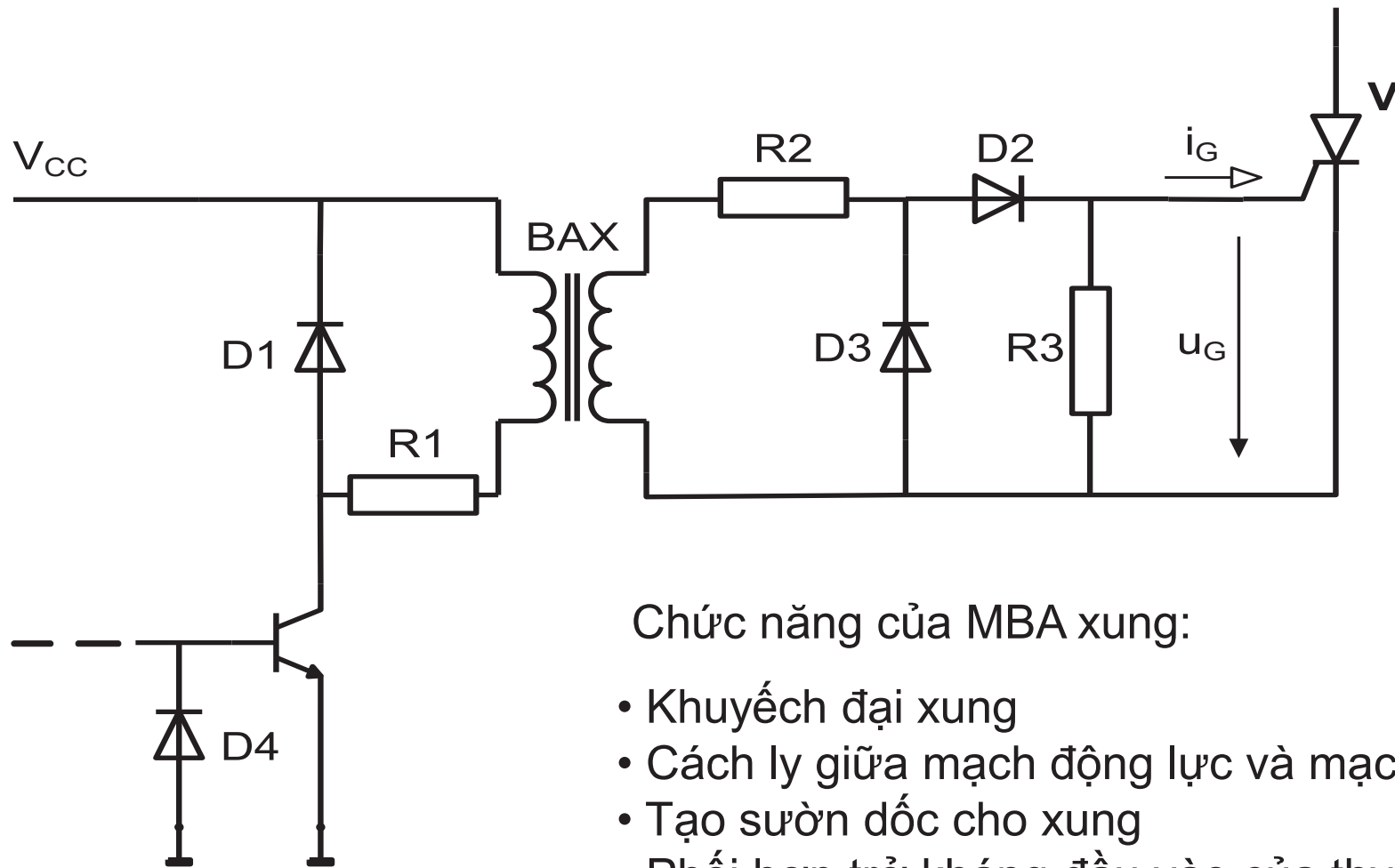
## Điều khiển cầu chỉnh lưu một pha bán điều khiển – công suất nhỏ





## Điều khiển triac với dòng mở lên đến 50mA





Chức năng của MBA xung:

- Khuếch đại xung
- Cách ly giữa mạch động lực và mạch đk
- Tạo sườn dốc cho xung
- Phối hợp trở kháng đầu vào của thyristor