

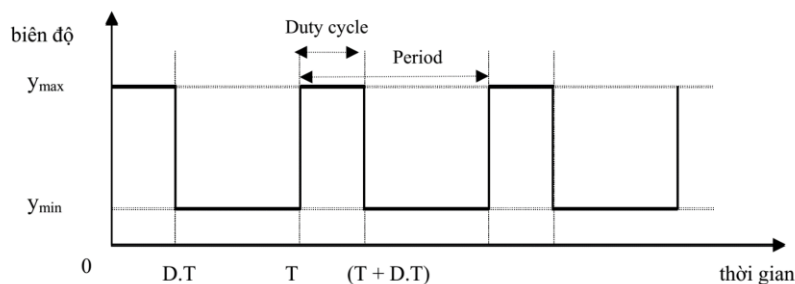
BÀI 8. ĐIỀU CHẾ ĐỘ RỘNG XUNG (PWM)

Mục tiêu của bài học

- (1) Trình bày được một số khái niệm và ứng dụng của xung PWM;
- (2) Trình bày được đặc điểm, hoạt động và tính chọn giá trị cho các thanh ghi của bộ điều chế độ rộng xung (PWM) trên PIC18F4520;
- (3) Lập trình điều khiển PWM sử dụng thư viện pwm.h;
- (4) Lập trình ứng dụng tạo xung PWM trên kênh CCP1 để điều khiển tốc độ MOTOR một chiều.

8.1. Một số khái niệm, quy ước chung

- Điều chế độ rộng xung (PWM) được viết tắt bởi cụm từ tiếng Anh (Pulse-Width Modulation). Đây là phương pháp điều chế độ rộng của xung vuông có chu kỳ không đổi.



Period – là chu kỳ của xung PWM và được ký hiệu là T.

Duty cycle – là độ rộng xung dương của PWM và chính là $D \cdot T$. Trong đó D chính là tỷ lệ của xung dương so với chu kỳ:

$$D = \frac{\text{độ rộng xung dương}}{\text{chu kỳ}}$$

y_{\max} – là biên độ Max.

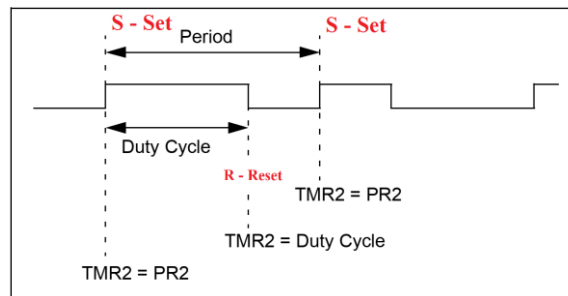
y_{\min} – là biên độ Min.

- Ứng dụng của xung PWM:

- Điều khiển góc quay của động cơ RC Servo
- Trong viễn thông, PWM là một dạng điều chế tín hiệu, trong đó độ rộng xung tương ứng với các giá trị dữ liệu cụ thể được mã hoá ở một đầu và được giải mã ở đầu kia
- Điều khiển độ sáng của đèn (đèn nền màn hình LCD, độ sáng led quảng cáo...)
- Điều khiển tốc độ motor DC(robot, xe đạp điện...)

- Điều chỉnh điện áp

8.2. Bộ tạo xung PWM trên PIC18F4520



- Chu kỳ là khoảng cách từ S tới S. Tín hiệu S được tạo bởi sự so sánh bằng giữa bộ đếm TMR2 với giá trị của thanh ghi PR2.

- Độ rộng là khoảng cách từ S tới R. Tín hiệu R được tạo bởi sự so sánh bằng giữa bộ đếm TMR2 với 10 bit (CCPRxL:CCPxCON<5:4>).

- Thiết lập chu kỳ

$$T_{PWM} = [(PR2)+1]*4*T_{OSC}*(PV_{TMR2})$$

T_{PWM} – Chu kỳ của xung PWM

T_{OSC} – Chu kỳ xung hệ thống

PV_{TMR2} – Hệ số chia tần của bộ Timer 2 (TMR2 Prescale Value)

- Thiết lập độ rộng

$$DT = (CCPRxL:CCPxCON<5:4>) * T_{OSC} * (PV_{TMR2})$$

DT – là độ rộng xung của PWM.

Công thức xác định độ phân giải tối đa:

Độ phân giải tối đa :

Chú ý: $1 < PR2 \leq 255$; PV_{TMR2} có thể nhận các giá trị 1, 4 hoặc 16.

- Thiết lập hệ số chia tần cho Timer2 bằng thanh ghi T2CON

U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
—	T2OUTPS3	T2OUTPS2	T2OUTPS1	T2OUTPS0	TMR2ON	T2CKPS1	T2CKPS0
bit 7							bit 0

Ghi chú:

R = Cho phép đọc W = Cho phép ghi U = Không sử dụng, đọc bằng '0'
 -n = Reset - POR '1' = Được thiết lập '0' = Được xóa -x = Reset không xác định

bit 7 Không sử dụng

bit 6-3 **T2OUTPS3:T2OUTPS0:** Các bit đặt hệ số chia của bộ Postscaler
 0000 = Hệ số chia tần là: 1
 0001 = Hệ số chia tần là: 2
 .
 .
 .
 1111 = Hệ số chia tần là: 16

bit 2 **TMR2ON:** Bit điều khiển Timer2
 1 = Timer2 hoạt động
 0 = Timer2 dừng

bit 1-0 **T2CKPS1:T2CKPS0:** Các bit đặt hệ số chia của bộ Prescaler

00 = Hệ số chia tần là: 1

01 = Hệ số chia tần là: 4

1x = Hệ số chia tần là: 16

Ví dụ: đoạn chương trình thiết lập hệ số chia 1 cho Timer2 là:

`T2CONbits.T2CKPS1=0;`

`T2CONbits.T2CKPS0=0;`

8.3. Điều khiển PWM sử dụng thư viện pwm.h

- Các hàm trong thư viện ADC.h

Hàm	Mô tả
ClosePWM \mathbf{x}	Cấm hoạt động của PWM kênh \mathbf{x} .
OpenPWM \mathbf{x}	Cấu hình PWM kênh \mathbf{x} .
SetDCPWM \mathbf{x}	Thiết lập độ rộng xung cho PWM kênh \mathbf{x} .

Tra cứu nội dung các hàm trên trong Tài liệu tra cứu PIC, Giáo trình Vi điều khiển PIC hoặc tài liệu hướng dẫn sử dụng thư viện MCC18.

- Chương trình điều khiển

```

1 // B1 . Viet khung CT vi dieu khien PIC
2 #include<p18f4520.h>
3 #include<delays.h>
4 #include<pwm.h>
5
6 #pragma config OSC = HS
7 #pragma config LVP = OFF
8 #pragma config MCLRE = ON
9 #pragma config WDT = OFF
10
11 void main (void)
12 {
13 // Buoc 1. Thiet lap vao/ra : TRIS, ADCON1
14 TRISC=0x00;
15 // Buoc 2. Thiet lap chu ki, he so chia Timer2: OpenPWM, T2CKPS
16 OpenPWM1(124);
17 T2CONbits.T2CKPS1=1; // chia 16
18 T2CONbits.T2CKPS0=0;
19 // Buoc 3. Thiet lap do rong: SetDCPWM
20 SetDCPWM1(350); // 70%
21 while(1)
22 {
23 }
24
25

```

- Kết quả mô phỏng

