

1. Giới thiệu

Điều khiển động cơ là mô đun quan trọng, được sử dụng rất nhiều trong các ứng dụng cơ điện tử. Bài này tiến hành thí nghiệm điều khiển động cơ DC có chổi than trên Kit Picdem™ Mechatronics. Sử dụng chức năng Capture Compare PWM (CCP) trong PIC16F917 để điều khiển động cơ, sử dụng timer1 và ngắt ngoài để đo tốc độ phản hồi từ encoder. Vận tốc của động cơ được tính toán sau đó hiển thị LCD. Điều khiển vận tốc động cơ vòng hở. Thay đổi vận tốc động cơ bằng biến trở.

• Mục tiêu bài thí nghiệm

- Sử dụng modul Output Compare – PWM của vi điều khiển để điều khiển động cơ.
- Hiểu được nguyên lý hoạt động của driver động cơ.
- Hiểu nguyên lý đo tốc độ động cơ dùng encoder sử dụng ngắt ngoài và timer định thời gian.

2. Thiết bị thực hành/thí nghiệm: Kit PICDEM Mechatronics

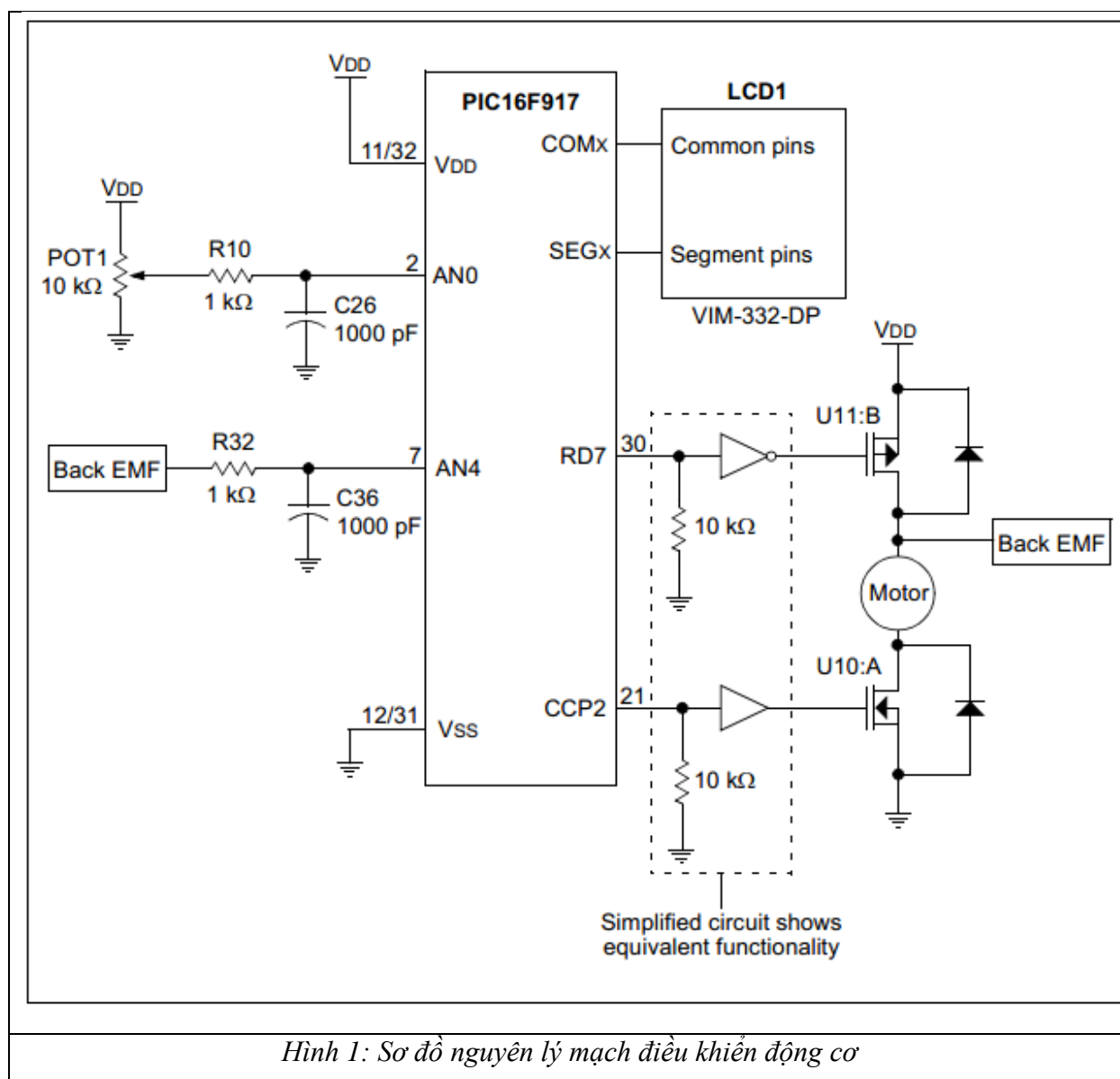
2.1 Thành phần:

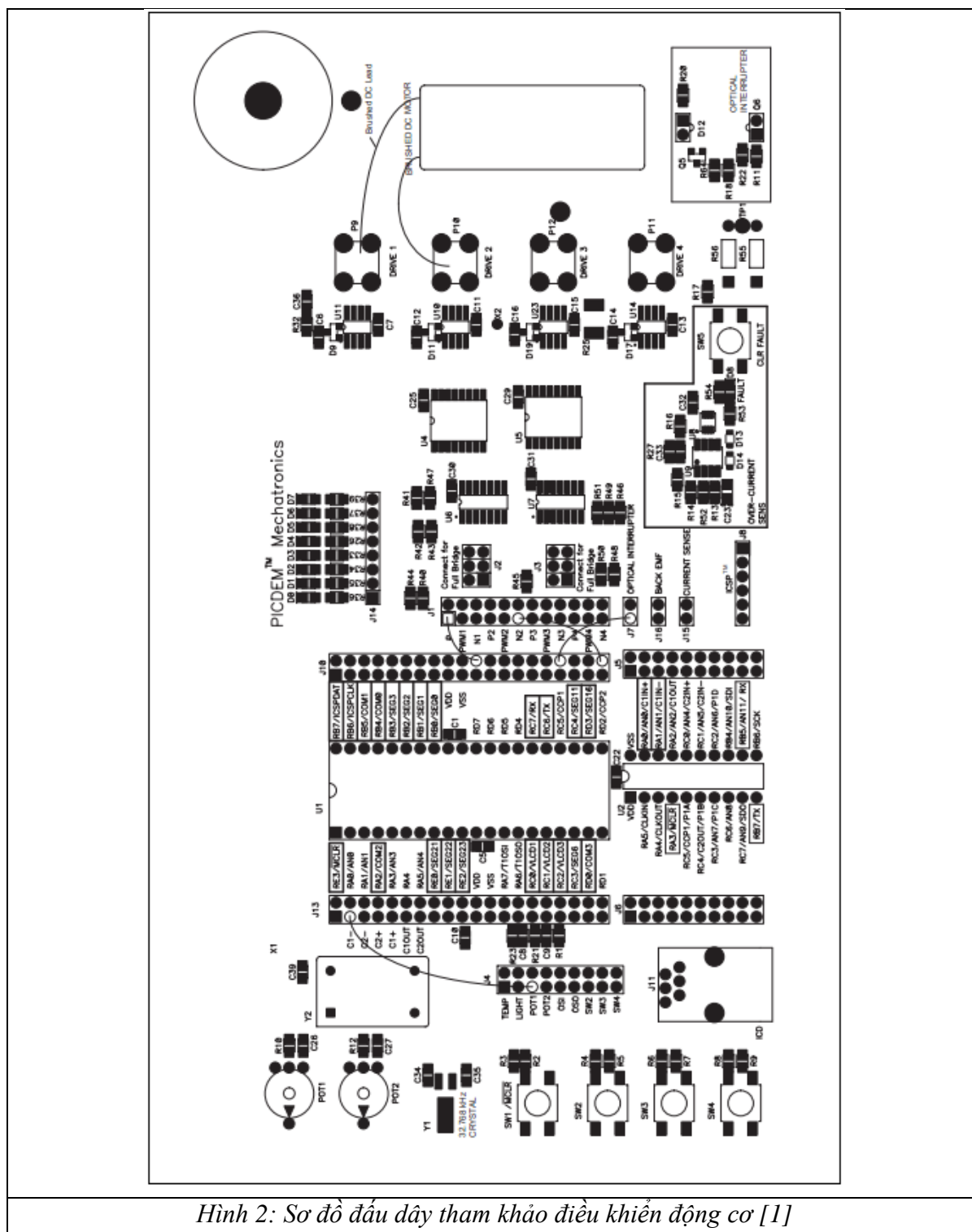
- Biến trở.
- Mạch nạp Pickit
- Nguồn 12V
- Dây nối đơn
- Driver motor
- Encoder
- Motor
- LCD

2.2 Sơ lược đặc tính thiết bị:

- Biến trở: Giá trị điện trở có thể điều chỉnh được trong quá trình hoạt động.
- Encoder: đọc giá trị của motor, tùy theo người sử dụng mà tính toán vận tốc hay vị trí của motor.
- Driver Motor: Điều khiển motor thông qua vi điều khiển.
- Dây bus: chức năng tương tự dây điện, được sử dụng để kết nối các chân cắm lại với nhau.

Kết nối phần cứng trên kit PicDem™ Mechatronics:





Hình 2: Sơ đồ đấu dây tham khảo điều khiển động cơ [1]

3. Nội dung thực hành, thí nghiệm

3.1 Thời lượng: 3 tiết cho mỗi nhóm sinh viên.

3.2 Nội dung thí nghiệm

- ✓ Chân RD7 (J10) với P1 (J1)
- ✓ Chân ra PWM CCP2 (J10) với (J1)
- ✓ Chân AN0 (J13) với chân biến trở POT1 (J4)

- ✓ RC5 (J10) với chân Optical Encoder (J7)
- ✓ Các jum J2, J3 phải không hở
- ✓ J8 phải được nối lên nguồn

3.3 Nội dung thí nghiệm:

a. Điều khiển vòng hở vị trí động cơ

1. Điều khiển vị trí động cơ vòng hở, cho động cơ dừng lại sau khi chạy n vòng cài đặt trước
2. Dùng encoder để hiển thị LCD vị trí hiện tại của motor.

b. Điều khiển vòng hở vận tốc động cơ

1. Vận biến trở thay đổi tốc độ nhanh chậm động cơ.
2. Dùng encoder để đo tốc độ động cơ hiển thị LCD.

Bài toán ứng dụng:

Vận tốc động cơ: Vận biến trở hiển thị giá trị biến trở 500 ohm, ghi nhận giá trị vận tốc của động cơ. Chỉnh biến trở lên 750 ohm, 1K tiếp tục ghi nhận giá trị vận tốc động cơ.

Vị trí động cơ: thiết lập giá trị 1000 xung, hiển thị giá trị giảm dần khi motor quay cho về 0 dừng động cơ lại

Example Code

Vận tốc động cơ

```
void init_systems(void)
{
    SET_TRIS_A(0x21); //Set up analog input
    SET_TRIS_C(0xC3); //Set pwm - output
    SET_TRIS_C(0x23);
    setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_32);
    setup_adc_ports(sAN0);
    setup_timer_2(T2_DIV_BY_1,127,1); //PS2=63; 31.25khz
    setup_timer_1 ( T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_8 );
    output_c(0x00); //Turn off Motor
}

int ADC_convert(int adc)
{
    return (adc - 25)*2; //ADC 8bit
}

//=====
void main()
{
```

```

int16 number;
setup_lcd(LCD_MUX14 | LCD_BIAS_PINS, 0);
number = 1888;
printf(lcd_putc, "\f%4lu", number); // Always send 4 digits
set_tris_d(0x00);
init_systems();
setup_ccp1(CCP_PWM);
output_high(P1);
setup_timer_2(T2_DIV_BY_4, 0xFA, 2); //set timer 2 overflow = 1ms
enable_interrupts(INT_TIMER2); // enables the timer0 interrupt
set_tris_b(0xFF);
enable_interrupts(INT_EXT);
ext_int_edge( 2, L_TO_H);
enable_interrupts(global);
while(1)
{
    number = read_adc();
    number = ADC_convert(number);
    set_pwm1_duty(read_adc()/2);
    delay_ms(1000);
}
}

```

Vị trí động cơ

```

void init_systems(void)
{
    SET_TRIS_A(0x21); //Set up analog input
    SET_TRIS_C(0xC3); //Set pwm - output
    SET_TRIS_C(0x23);
    setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_32);
    setup_adc_ports(sAN0);
    setup_timer_2(T2_DIV_BY_1, 127, 1); //PS2=63; 31.25khz
    setup_timer_1 ( T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_8 );
    output_c(0x00); //Turn off Motor
}

int ADC_convert(int adc)
{
    return (adc - 25)*2; //ADC 8bit
}

//=====

void main()

```

```

{
    int16 number;
    setup_lcd(LCD_MUX14 | LCD_BIAS_PINS, 0);
    number = 1888;
    printf(lcd_putc, "\f%4lu", number); // Always send 4 digits
    set_tris_d(0x00);
    init_systems();
    setup_ccp1(CCP_PWM);
    output_high(P1);
    setup_timer_2(T2_DIV_BY_4, 0xFA, 2); //set timer 2 overflow = 1ms
    set_tris_b(0xFF);
    enable_interrupts(INT_EXT);
    ext_int_edge( 2, L_TO_H);
    enable_interrupts(global);

    while(1)
    {
        number = read_adc();
        number = ADC_convert(number);
        set_pwm1_duty(read_adc()/2);
        delay_ms(1000);
    }
}

```

4. Kết quả thực hành, thí nghiệm (*Lưu ý: Sinh viên nộp lại tờ này cho Giảng viên hướng dẫn sau buổi thí nghiệm*)

4.1 Thí nghiệm điều khiển vòng hở vận tốc động cơ

- Mạch hoạt động đúng nguyên lý:

Không chạy ☐ Chạy không hoàn chỉnh ☐ Chạy hoàn chỉnh ☐

Ý kiến khác:

.....

.....

.....

.....

Bảng giá trị liên hệ giữa biến trở và vận tốc động cơ

STT	Giá trị biến trở (ohm)	Giá trị vận tốc động cơ
1	500	
2	750	
3	1000	

4.2 Thí nghiệm điều khiển vòng hở vị trí động cơ

- Mạch hoạt động đúng nguyên lý:

Không chạy ☐ Chạy không hoàn chỉnh ☐ Chạy hoàn chỉnh ☐

Ý kiến khác:

.....

.....

.....

.....

.....

Họ và tên sinh viên:

MSSV: Nhóm:

Ngày thực hành / thí nghiệm:

Ký tên:

5. Tài liệu tham khảo

[1] PICDEM™ Mechatronics Demonstration Board User's Guide.

PHỤ LỤC