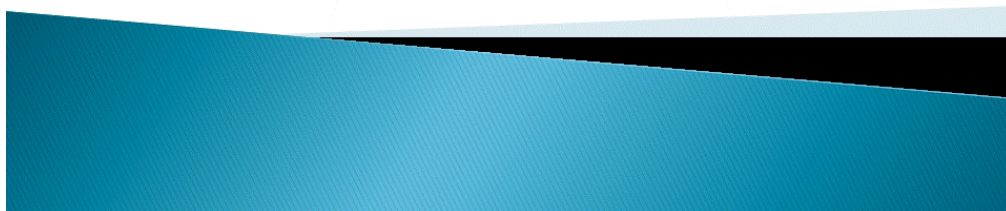




ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	รหัสวิชา 3105-2014	หน่วยที่ 10
ชื่อหน่วย โมดูล Timer/Counter		สอนครั้งที่ 10
		จำนวนคาบ 3

สื่อการสอนสร้างจากโปรแกรม Microsoft PowerPoint

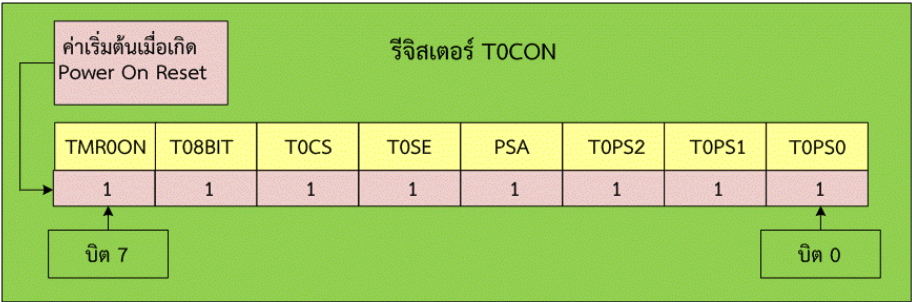
หน่วยที่ 10 โมดูล Timer/Counter



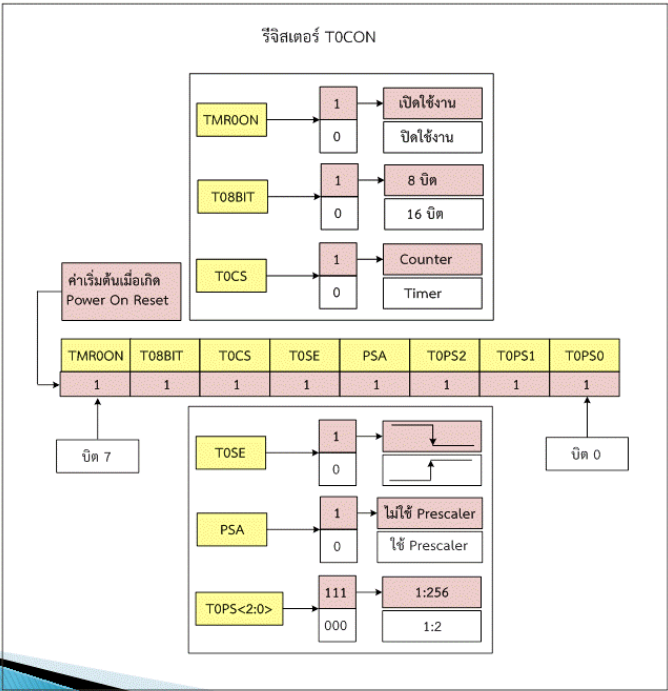
เฟรมที่ 10-1 หน่วยที่ 10 โมดูล Timer/Counter

10.1 โมดูล Timer0

▶ 10.1.1 รีจิสเตอร์ควบคุม Timer0



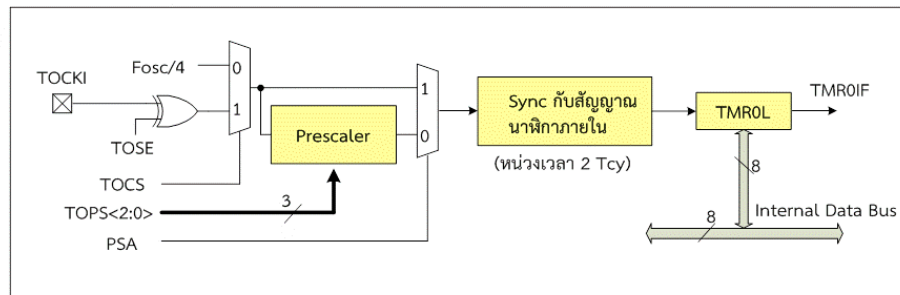
เฟรมที่ 10-2 รีจิสเตอร์ TOCON



เฟรมที่ 10-3 การควบคุมของรีจิสเตอร์ TOCON

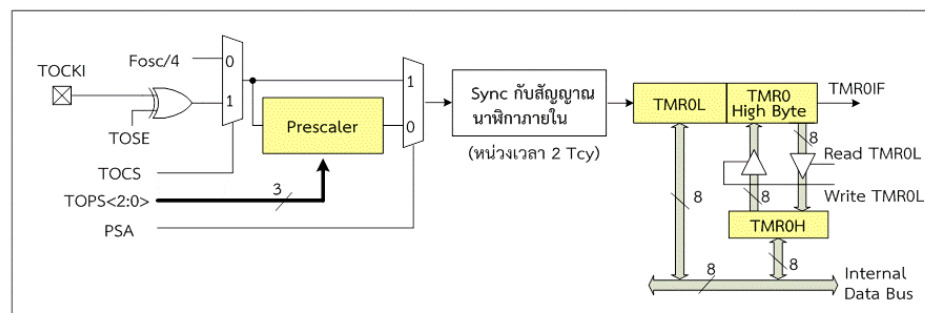
► 10.1.2 การทำงาน Timer0

► Timer0 โหมด 8 บิต



เฟรมที่ 10-4 Timer0 โหมด 8 บิต

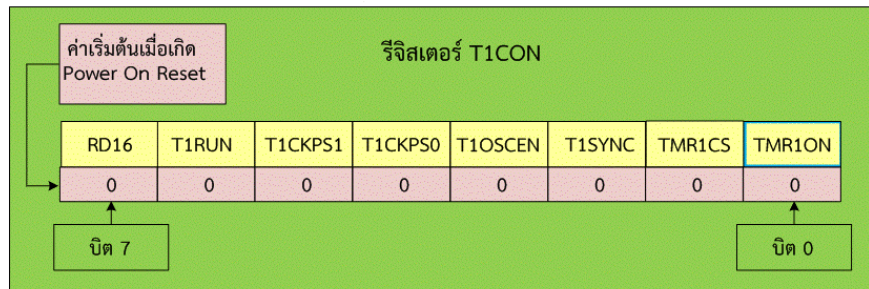
► Timer0 โหมด 16 บิต



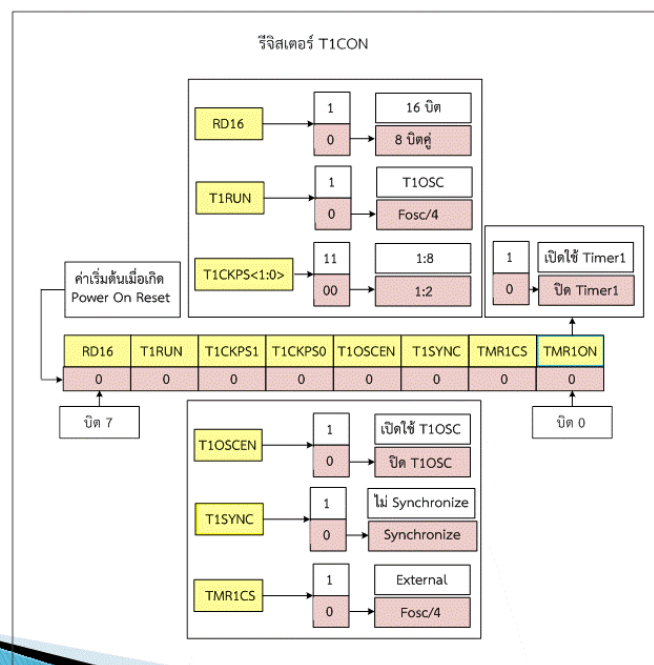
เฟรมที่ 10-5 Timer0 โหมด 16 บิต

10.2 โมดูล Timer1

▶ 10.2.1 รีจิสเตอร์ควบคุมโมดูล Timer1

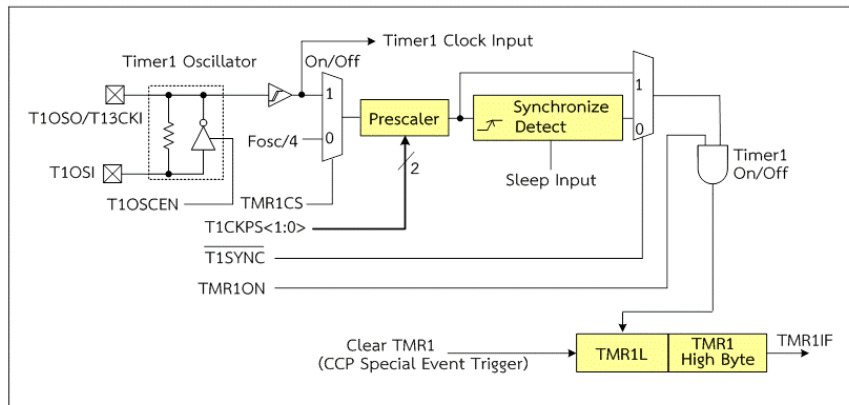


เฟรมที่ 10-6 รีจิสเตอร์ T1CON



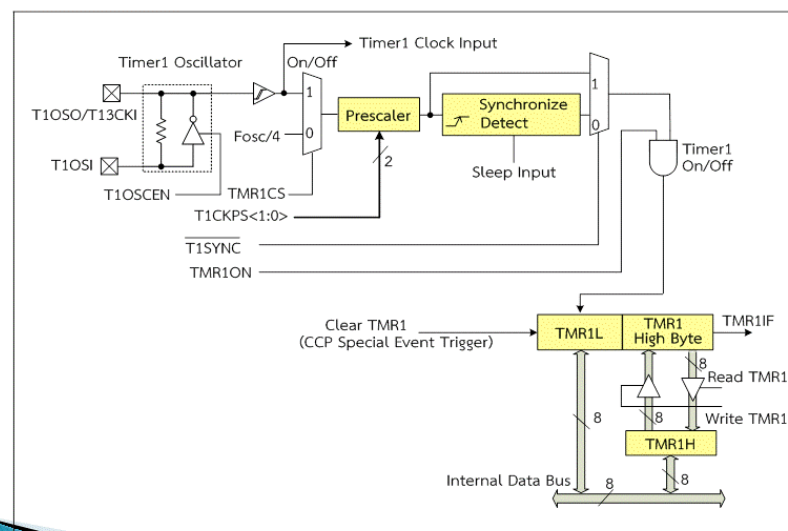
เฟรมที่ 10-7 การควบคุมของรีจิสเตอร์ T1CON

- ▶ 10.2.2 การทำงานของโมดูล Timer1
- ▶ ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer1 โหมด 16 บิต



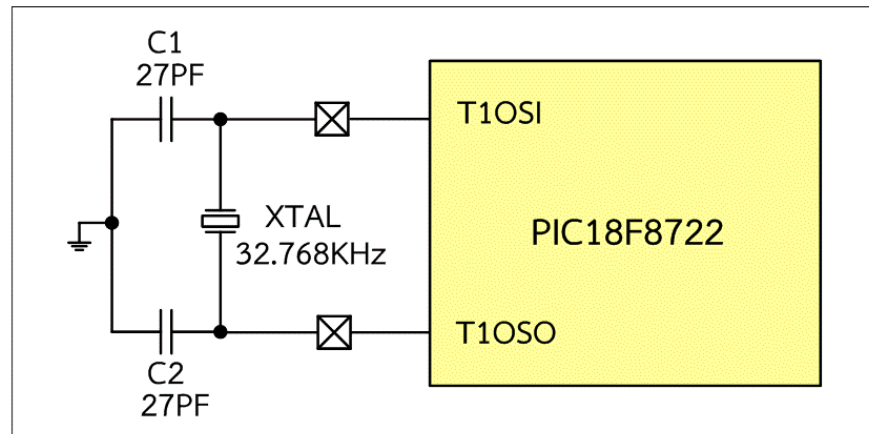
เฟรมที่ 10-8 ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer1 โหมด 16 บิต

- ▶ ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer1 โหมด 16 บิตแบบอ่านและเขียนข้อมูลได้



เฟรมที่ 10-9 ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer1 โหมด 16 บิตแบบอ่านและเขียนข้อมูลได้

► การต่อวงจร LP Oscillator สำหรับ Timer1



10

เฟรมที่ 10-10 การต่อวงจร LP Oscillator สำหรับ Timer1

► โปรแกรมการใช้งาน Timer1

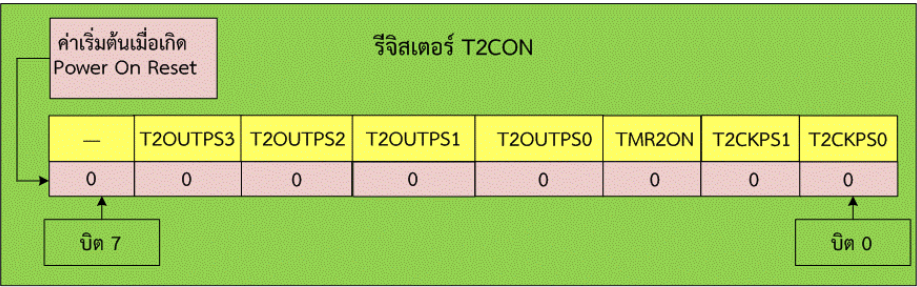
```
BSF RCON,IPEN
BCF INTCON2,TMR0IP
MOVLW E0h
MOVWF INTCON
```

11

เฟรมที่ 10-11 โปรแกรมการใช้งาน Timer1

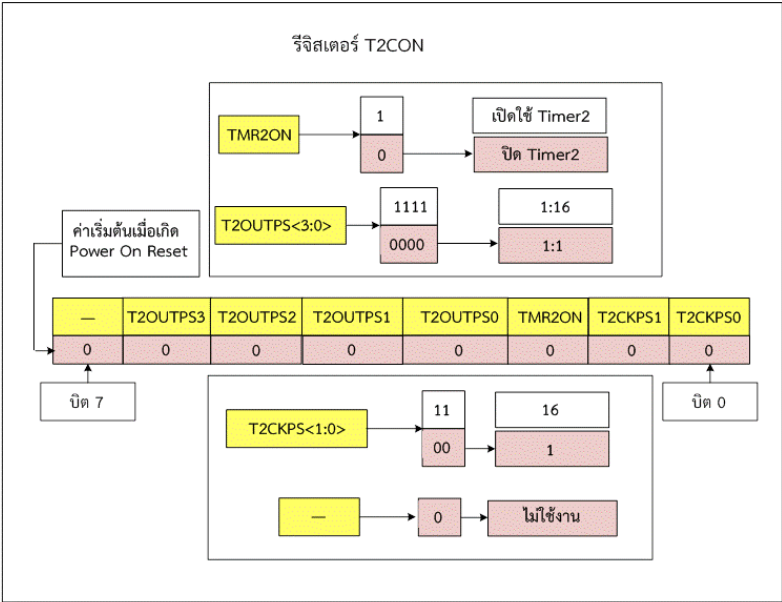
10.3 โมดูล Timer2

▶ 10.3.1 รีจิสเตอร์ควบคุมโมดูล Timer2



12

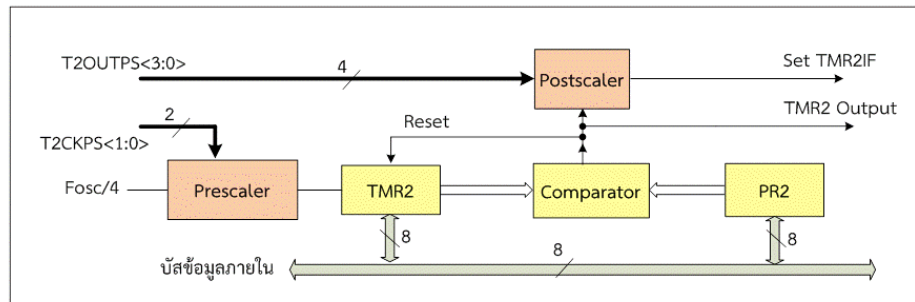
เฟรมที่ 10-12 รีจิสเตอร์ T2CON



13

เฟรมที่ 10-13 การควบคุมของรีจิสเตอร์ T2CON

► 10.3.2 การทำงานของโมดูล Timer2



เฟรมที่ 10-14 ผังการทำงานของโมดูล Timer2

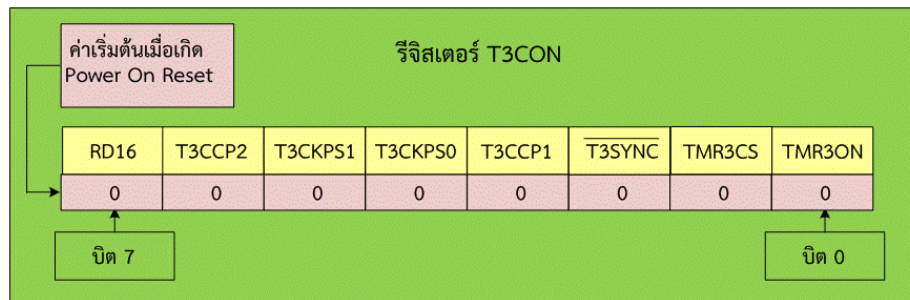
► โปรแกรมกำหนดค่าใช้งาน Timer2

```
MOVLW    7Fh
MOVWF    T2CON
CLRF     TMR2
MOVLW    9Fh
MOVWF    PR2
```

เฟรมที่ 10-15 โปรแกรมกำหนดค่าใช้งาน Timer2

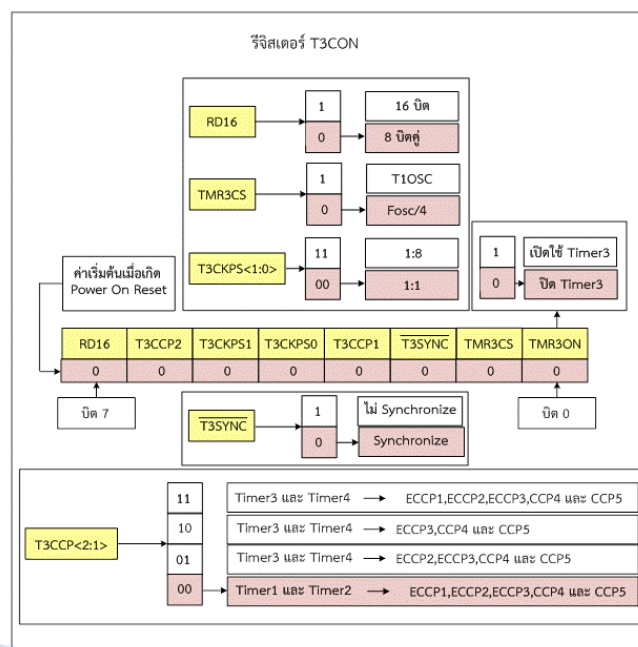
10.4 โมดูล Timer3

▶ 10.4.1 รีจิสเตอร์ควบคุมโมดูล Timer3



16

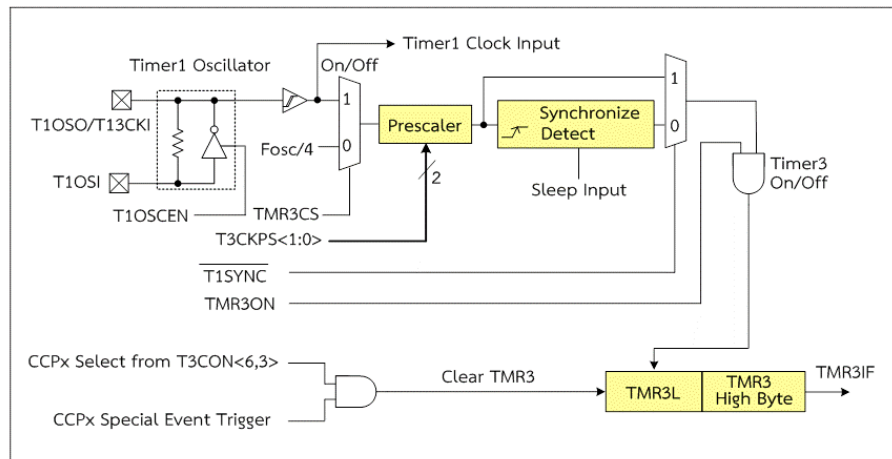
เฟรมที่ 10-16 รีจิสเตอร์ T3CON



17

เฟรมที่ 10-17 การควบคุมของรีจิสเตอร์ T3CON

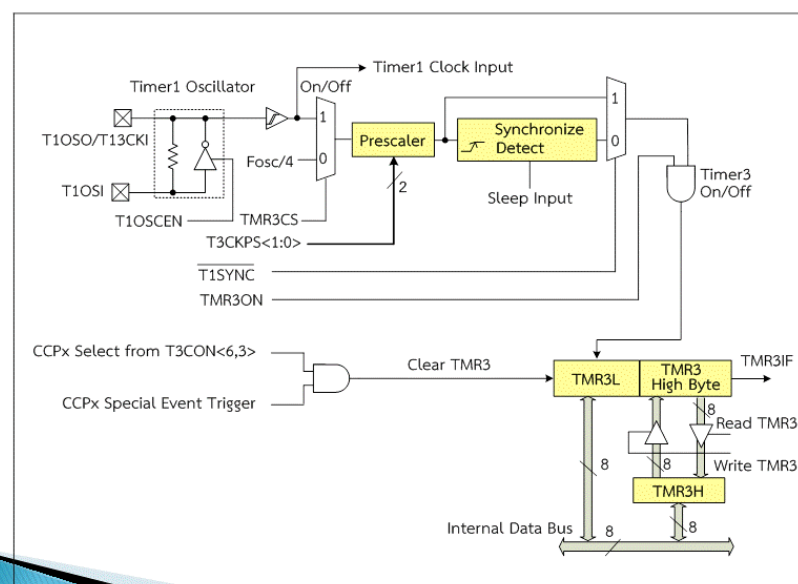
- ▶ 10.4.2 การทำงานของโมดูล Timer3
- ▶ ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer3 โหมด 8 บิตคู่ (16 บิต)



18

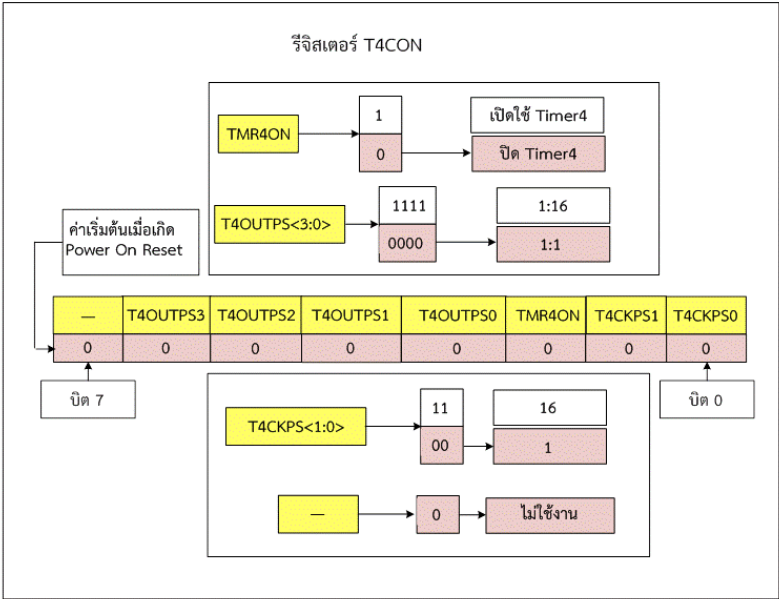
เฟรมที่ 10-18 ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer3 โหมด 8 บิตคู่ (16 บิต)

- ▶ ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer3 โหมด 16 บิตแบบอ่านและเขียนข้อมูลได้



19

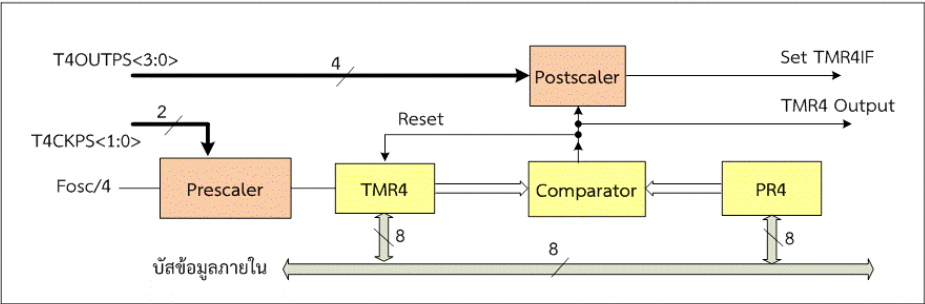
เฟรมที่ 10-19 ฟังก์ชันการทำงานของโมดูล Timer3 โหมด 16 บิตแบบอ่านและเขียนข้อมูลได้



22

เฟรมที่ 10-22 การควบคุมของรีจิสเตอร์ T4CON

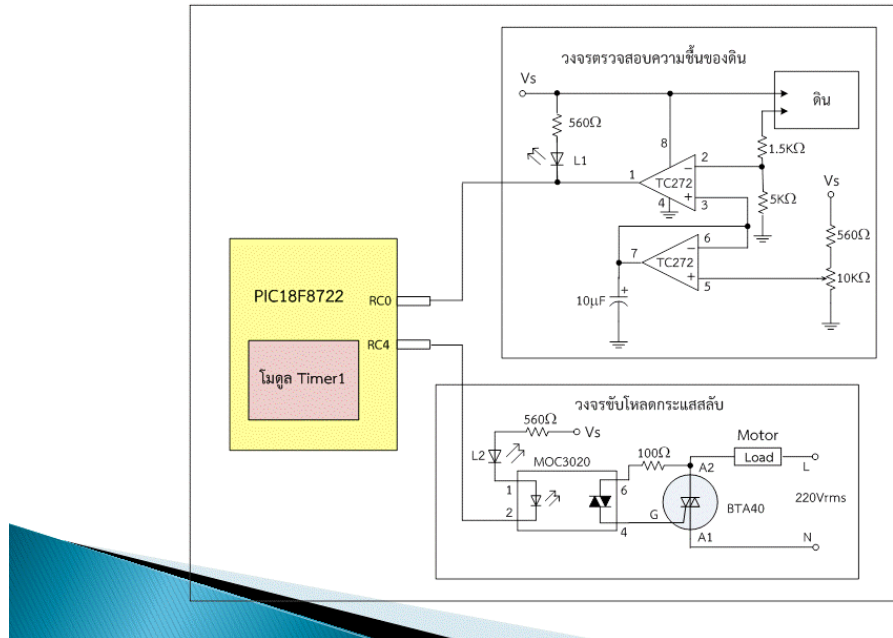
▶ 10.5.2 การทำงานของโมดูล Timer4



23

เฟรมที่ 10-23 ผังการทำงานของโมดูล Timer4

10.6 การใช้งานโมดูล Timer/Counter



24

เฟรมที่ 10-24 วงจรควบคุมการร่น้ำต้นไม้



เอกสารอ้างอิงรายหน่วย

หน่วยที่ 10

ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

รหัสวิชา 3105-2014 สอนครั้งที่ 10

ชื่อหน่วย โมดูล Timer/Counter

จำนวนคาบ 3

- วัชรินทร์ เคารพ. **คู่มือการทดลอง PIC16F877 และ PIC18F458**. กรุงเทพฯ : ETT, 2546.
- Barna, Arpad. **Integrated circuit in digital electronics**. 2nd Edition. California : Wiley & sons Inc, 1987.
- Barry B. Bray. **Applying PIC18 Microcontrollers**. London : Prentice Hall, 2007.
- Douglas V. Hall. **Microprocessors and Interfacing Programming and Hardware**. 2nd Edition. Singapore: McGraw-Hill, 1991.
- Gobind, Daryanani. **Principles of Active Network Synthesis and Design**. Canada : Bell Laboratories, 1976.
- Microchip Technology Inc. **PIC18F8722 Family Data Sheet**. USA : West Chandler Blvd, 2008
- Milan Verle. **PIC Microcontrollers**. USA : mikroElektronika, 2008.
- N. Senthil Kumar. **Microprocessors and Interfacing**. London : Oxford University Press, 2012.
- Ramakant A. Gayakwad. **Op-Amps and Linear Integrated Circuits**. London : Prentice Hall, 1992.
- Ramesh S. Gaonkar. **Fundamentals of Microcontrollers and Applications in Embedded Systems with PIC Microcontrollers**. USA : Thomson/Delmar Learning, 2007.
- Robert Reese. **Microcontrollers**. 2nd edition USA : Cengage Learning PTR, 2014
- Robert, Boylestad and Louis, Nashelsky. **Electronic Device and Circuit Theory**. 6th edition. London : Prentice Hall, 1996.
- Sedra and Smith. **Microelectronic Circuits**. 5th edition. New York : Oxford University Press Inc, 2004.
- Tim Wilmshurst. **Designing Embedded Systems with PICMicrocontrollers**. USA : Newnes, 2009.
- บริษัท ETT. **คู่มือการใช้งาน ET-BASE PIC8722 (ICD2)** [ออนไลน์] 2009. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2553] เข้าถึงได้จาก <http://www.etteam.com/product/et-base-pic8722.html>

Microchip Technology Inc. **PIC16F877 Datasheet**. [ออนไลน์] 2008. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2553] เข้าถึงได้จาก <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?Product=PIC16F877>

Microchip Technology Inc. **MPLABX IDE**. [ออนไลน์] 2010. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2553] เข้าถึงจาก <http://www.microchip.com/pagehandler/en-us/family/mplabx>

Microchip Technology Inc. **PICKit 2 Programmer**. [ออนไลน์] 2008. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2553] เข้าถึงจาก <http://www.microchip.com/DevelopmentTools/ProductDetails.aspx?PartNO=pg164120>