การใช้งาน PICkit 3

PICkit 3 เป็นอุปกรณ์สำหรับโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC จากบริษัทไมโครชิพ โดยใช้การโปรแกรมแบบไม่ต้องถอดไมโครคอนโทรลเลอร์ออกจากวงจร (In-circuit Serial Programming: ICSP) และนอกจากนี้ยังสามารถทำงานเป็นตัวดีบักโปรแกรมในขณะที่ไมโครคอนโทรลเลอร์กำลังทำงานได้ ความสามารถพิเศษอื่นๆ ได้แก่การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยไม่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ (Programmer-to-go)

PICkit3 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB พอร์ต และในส่วนของซอฟต์แวร์ ก็สามารถใช้งานผ่านได้ทั้ง MPLAB และ MPLABX

ส่วนประกอบ

PICkit3 มีส่วนประกอบต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของ PIC Kit3

1. หูสำหรับผูกสายคล้อง
2. ช่องต่อสายชนิด USB-mini (B) ไปยังคอมพิวเตอร์
3. จุดแสดงตำแหน่งสายสัญญาณ ขาที่ 1
4. ช่องต่อสายแพไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ไฟแสดงสถานะ
6. ปุ่มกด (สำหรับใช้งาน Programmer-to-go)

หมายเหตุ: ไฟแสดงสถานะต่างๆ มีความหมายดังนี้

POWER (สีเขียว) – USB พอร์ตมีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้กับ PICkit3

ACTIVE (สีฟ้า) – PICkit3 อยู่ในสถานะเชื่อมต่อกับ USB พอร์ต และสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้

STATUS (สีเหลือง) – PICkit3 กำลังทำงาน เช่น เขียนข้อมูลลงในไมโครคอนโทรลเลอร์

(สีแดง) - เกิดความผิดพลาด

การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

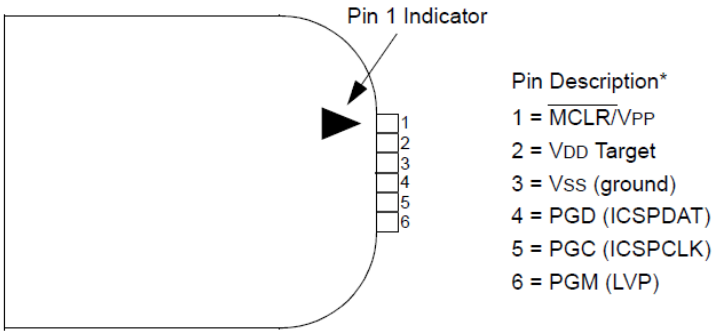
PICkit3 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB พอร์ต และจะใช้ไฟเลี้ยงจากพอร์ต USB โดยตรง ดังนั้นการใช้งาน PICkit 3 ต้องมั่นใจว่า USB พอร์ต สามารถจ่ายกระแสได้เพียงพอ (กรณีต่อผ่าน USB hub จำเป็นต้องจ่ายไฟเลี้ยงให้ USB hub ด้วย)

การเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

PICkit3 ถูกออกแบบมาสำหรับการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ ICSP ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ของไมโครชิพจะรองรับการโปรแกรมด้วยวิธีนี้ โดยจะใช้สายสัญญาณจำนวน 6 เส้น ต่อเข้าที่ขั้วต่อสายของ PICkit3 ดังในภาพที่ 2 ซึ่งสัญญาณทั้ง 6 เส้นนี้ก็จะต้องต่อเข้ากับขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ดังนี้

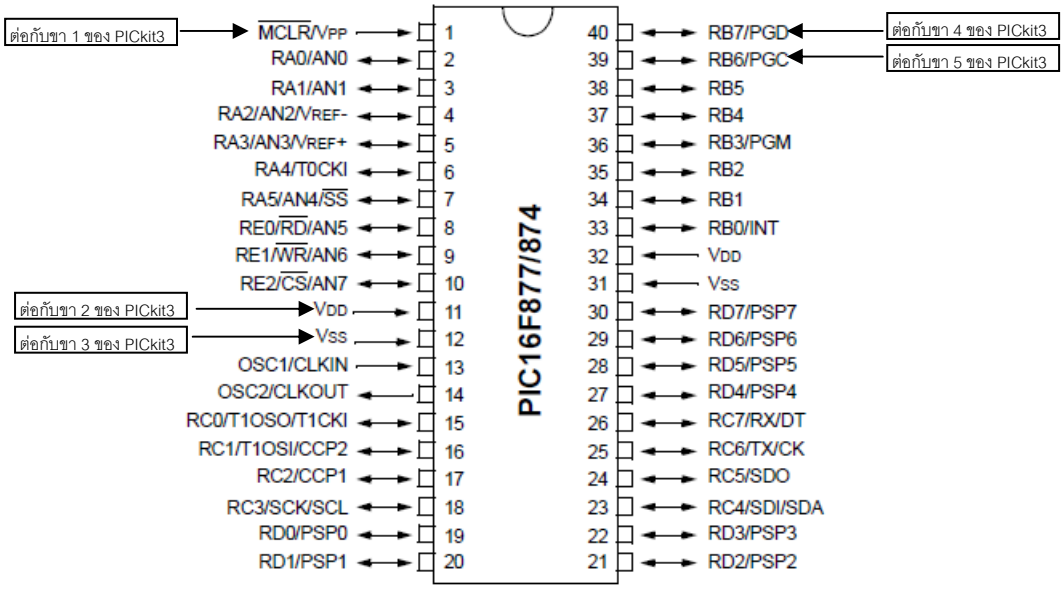
1. MCLR / VPP สัญญาณรีเซต / ไฟเลี้ยงสำหรับการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์
2. VDD ไฟเลี้ยง +
3. VSS กราวน์
4. PGD สัญญาณข้อมูลสำหรับการโปรแกรม
5. PGC สัญญาณนาฬิกาสำหรับการโปรแกรม
6. PGM (low-voltage programming) สัญญาณโปรแกรมด้วยแรงดันต่ำ (ไม่ใช้งาน)

สัญญาณทั้ง 6 เส้นนี้ (ใช้จริง 5 เส้น) จะต้องถูกเชื่อมต่อจากตัว PICkit3 โดยใช้สายแพ (ที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว) ไปยังขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่มีชื่อสัญญาณเดียวกัน



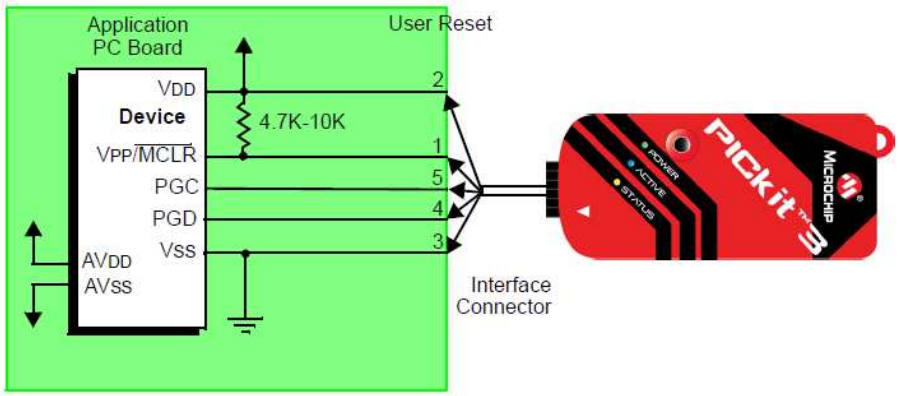
ภาพที่ 2 แสดงจุดต่อสัญญาณของ PICkit3 ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ [1]

ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่าง PICkit3 ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877A แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงจุดต่อสัญญาณของ PICkit3 เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F877A

สำหรับการเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์หมายเลขอื่นๆ ก็ใช้หลักการเดียวกัน ซึ่งจะเชื่อมต่อดังในภาพที่ 4

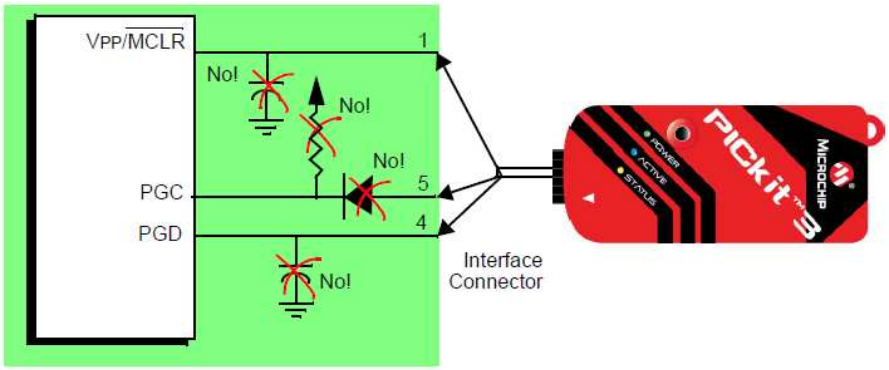


ภาพที่ 4 แสดงการเชื่อมต่อสายระหว่าง PICkit3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC [1]

สายสัญญาณจาก PICkit3 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ในขณะที่อยู่ในวงจรได้โดยไม่จำเป็นต้องถอดออกมา ซึ่งทำให้การโปรแกรมทำได้สะดวกรวดเร็วและไม่เสี่ยงต่อการหักงอของขาอีกด้วย และขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เชื่อมต่อกับ PICkit3 ก็ยังคงถูกใช้งานอื่นๆ ได้ตามปรกติ โดยไม่จำเป็นต้องสงวนไว้เพื่อการโปรแกรมเพียงอย่างเดียว ทำให้สามารถใช้งานขาต่างๆ ได้ครบทุกหน้าที่เช่นเดิม เพียงแต่มีข้อควรระวังในการออกแบบวงจรดังต่อไปนี้

- ห้ามใช้ตัวต้านทาน pull-up ต่อกับขา PGD และ PGC เนื่องจากจะทำให้แรงดันของสัญญาณทั้งสองนี้ผิดไป เพราะในตัว PICkit3 มีตัวต้านทาน pull-down ค่า 4.7kΩ อยู่ภายในแล้ว
- ห้ามต่อตัวเก็บประจุค่าสูงกว่า 100 uF ที่ขา VDD เนื่องจากจะทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เริ่มทำงานได้ช้า เมื่อใช้ไฟเลี้ยงจาก PICkit3
- ห้ามต่อตัวเก็บประจุ เข้าที่ขา PGD และ PGC เนื่องจากจะทำให้การเปลี่ยนระดับแรงดันช้าลง
- ห้ามต่อตัวเก็บประจุเข้าที่ขา MCLR เนื่องจากจะทำให้การเปลี่ยนระดับแรงดันช้าลง ให้ใช้ตัวต้านทาน pull-up เท่านั้น
- ห้ามต่อไดโอดเข้าที่ขา PGD และ PGC เนื่องจากจะทำให้การสื่อสารไป-กลับระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์และ PICkit3 ไม่สามารถทำได้

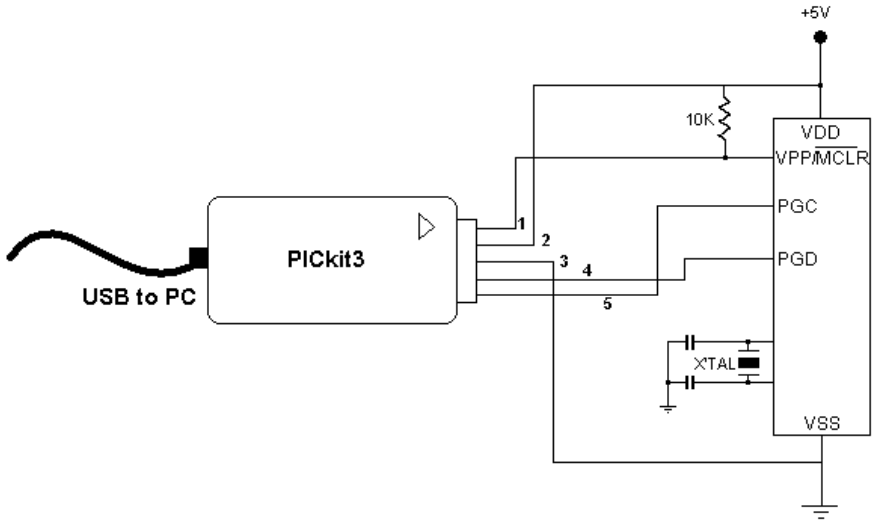
ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างการต่อวงจรที่ทำให้การเชื่อมต่อระหว่าง PICkit3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่สามารถทำงานได้



ภาพที่ 5 แสดงข้อห้ามของการเชื่อมต่อระหว่าง PICkit3 และ ไมโครคอนโทรลเลอร์

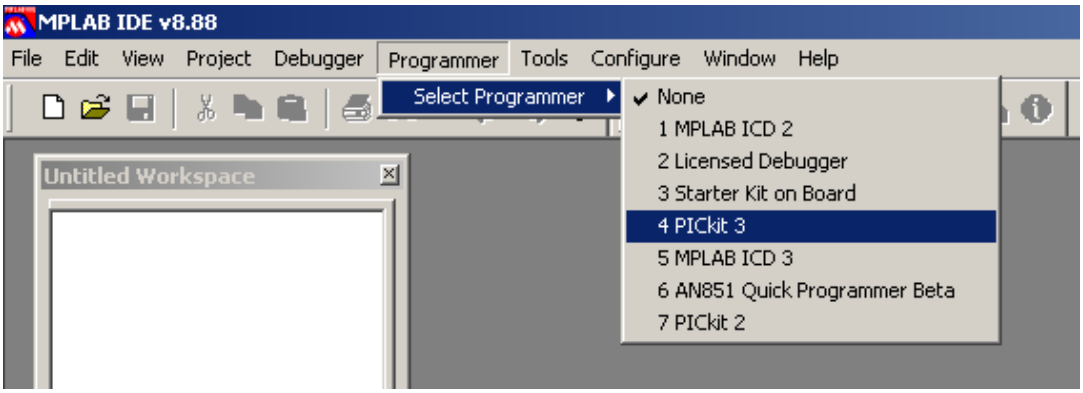
ขั้นตอนการใช้งาน PICkit3

1. ปลดสาย USB ที่เชื่อต่อระหว่าง PICkit3 และ PC ออก
2. เชื่อมต่อสายระหว่าง PICkit3 และไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังภาพที่ 6 **โดยยังไม่ต้องจ่ายไฟเลี้ยง** (VDD) **เข้าที่ไมโครคอนโทรลเลอร์** และยังไม่ต้องต่อวงจรในส่วนที่เชื่อมต่อกับพอร์ตต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 6 การเริ่มต้นใช้งาน PICkit3 กับไมโครคอนโทรเลอร์

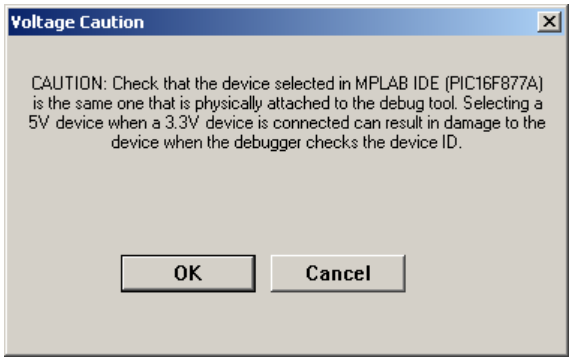
3. เมื่อตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ให้เชื่อมต่อสายระหว่าง
4. เปิดโปรแกรม MPLAB IDE เพื่อทำการกำหนดให้ PICkit3 ทำหน้าที่เป็นเครื่องโปรแกรมตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยไป เมนู Programmer → Select Programmer เลือก PICkit 3 ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การกำหนดให้ PICkit 3 ทำหน้าที่เป็นเครื่องโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

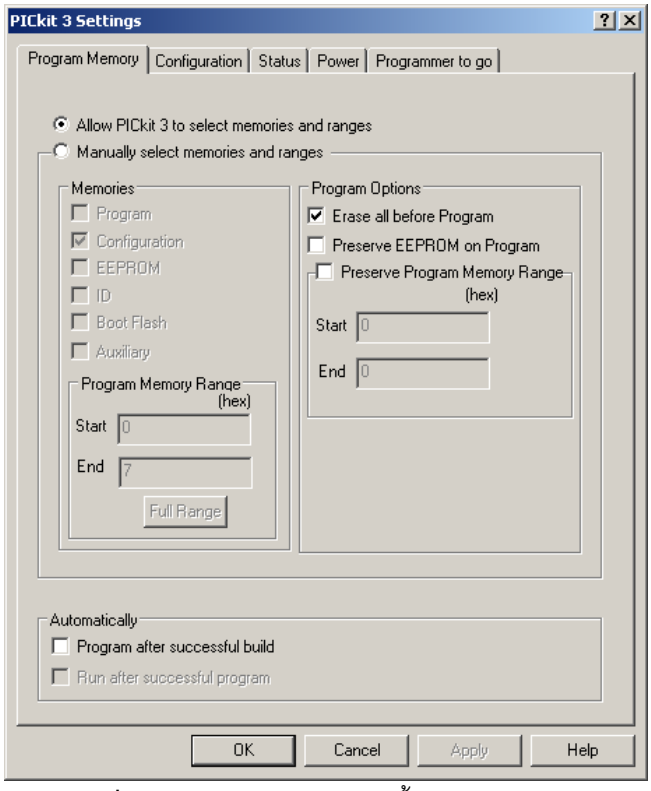
** **หมายเหตุ**: ในขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE จะต้องเลือกให้ติดตั้ง PICkit3 ด้วย จึงจะสามารถทำขั้นตอนนี้ได้

5. หลังจากนั้นจะเห็นข้อความเตือนการตั้งค่าแรงดันสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ กรณีใช้ PICkit 3 เป็นแหล่งจ่ายไฟ ดังในภาพที่ 8 ให้กดปุ่ม OK



ภาพที่ 8 แสดงข้อความเตือนการตั้งค่าแรงดันที่ PICkit 3 จะจ่ายให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

6. ไปที่เมนู Programmer → Setting… เพื่อทำการตั้งค่าสำหรับการใช้งาน PICkit 3 โดยจะปรากฏ dialogue ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดง dialogue ของการตั้งค่าให้กับ PICkit 3

7. ให้เลือกค่าต่างๆ ดังนี้

- ใน Tab Program Memory ให้เลือก

  ⊙ Allow PICkit 3 to select memories and range

- ใน Tab Configuration ให้เอาเครื่องหมายถูกหน้า Auto Download Latest Firmware **ออก**

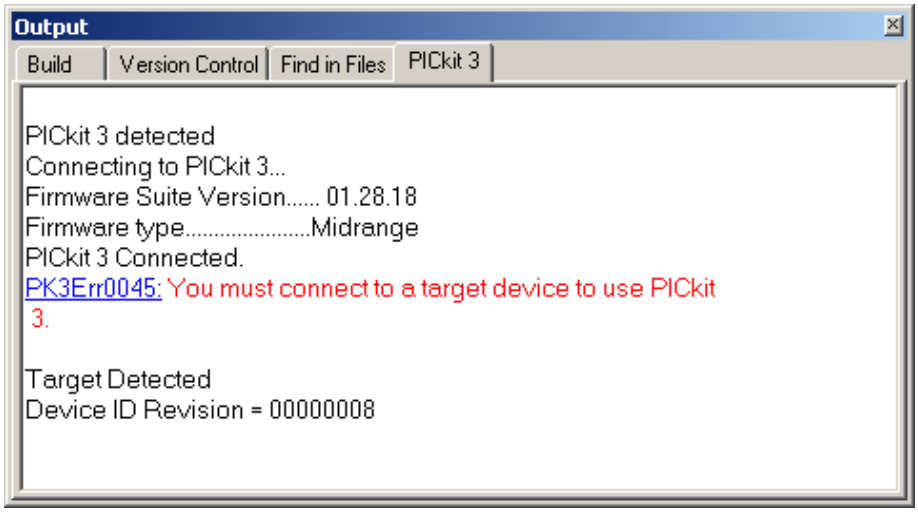
- ใน Tab Power ให้เอาเครื่องหมายถูกหน้า Power target circuit from PICkit 3 **ออก**

จากนั้นกดปุ่ม OK

8. จ่ายไฟเลี้ยง (VDD) ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

9. หลังจากนั้น หากทุกอย่างถูกต้อง ใน dialogue Output จะปรากฏ tab ที่ชื่อว่า PICkit 3 ขึ้น ซึ่งจะใช้แสดง

ข้อความต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการสื่อการระหว่าง MPLAB IDE และ PICkit 3 ดังแสดงในภาพที่ 10 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า MPLAB สามารถตรวจพบว่ามีไมโครคอนโทรลเลอร์ต่ออยู่กับ PICkit 3



ภาพที่ 10 แสดงข้อความใน dialogue Output ที่ปรากฏใน Tab ของ PICkit

10. ตรวจสอบไมโครคอนโทรลเลอร์ว่า สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้ โดยการไปที่เมนู Programmer → Erase Flash Device ซึ่งถ้าหากลบข้อมูลใน program memory ได้ MPLAB ก็จะ แสดงข้อความใน Output Dialogue ให้ทราบว่า “Erase device complete” จากนั้นทำการตรวจว่าสามารถอ่านจากไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยการไปที่เมนู Programmer → Blank Check All ซึ่งถ้าไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกลบโปรแกรมออกหมดแล้ว และพร้อมจะถูกเขียนโปรแกรมลงไปใหม่ MPLAB ก็จะ แจ้งว่า “Device is blank”

11. จากนี้ สามารถทำการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาแอสเซมบลีได้ตามปรกติ เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว ก็ให้ทำการแปลโปรแกรม โดยไปที่เมนู Project → Quickbuild และถ้าการแปลถูกต้อง ก็สามารถที่จะสั่งให้ MPLAB เขียน hex file ลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดย ไปที่เมนู Programmer → Program ได้ทันที ในระหว่างการเขียน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะถูกสั่งให้อยู่ในสภาวะ reset และเมื่อการเขียนโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์เสร็จสิ้น PICkit3 จะปล่อยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เริ่มต้นทำงานทันที

12. ต่อวงจรที่ใช้งานพอร์ตต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ตามที่ต้องการ