

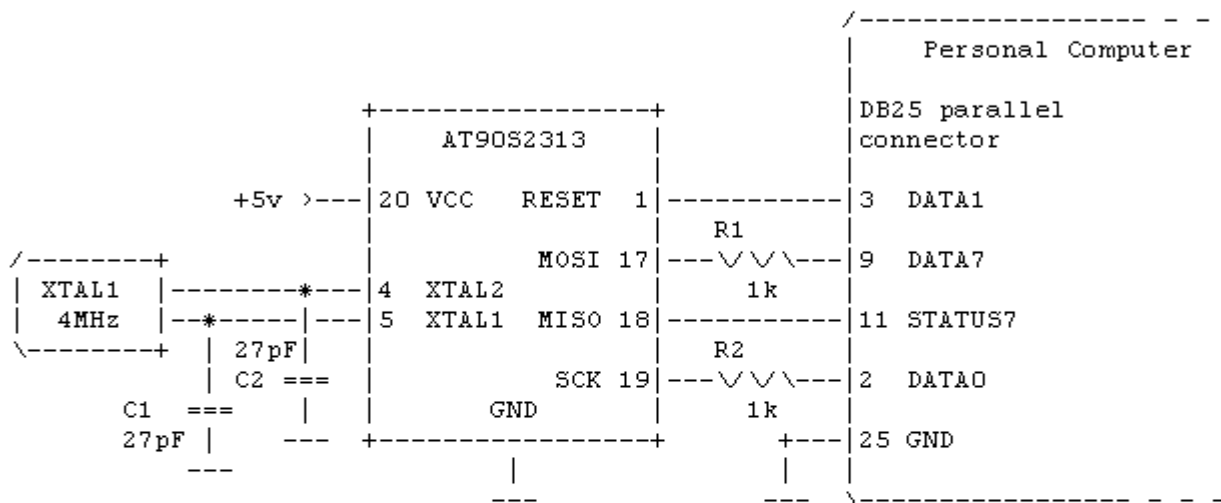
```

+-----+
| MCU | การสร้างชุด InSystem Programming
| u02 | โดย อ.กำธร เรือนฉายภาค
+-----+
    
```

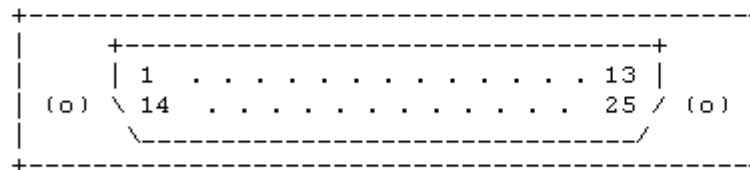
(1) กล่าวโดยทั่วไป

ไอซี AT90S2313 มีโครงสร้างของ ISP(In-System Programming) ที่ทำให้เราทำการเขียนโปรแกรมลงบนตัวไอซีได้โดยผ่านทางสายต่อ ระหว่าง MCU กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้เขียนโปรแกรม โดยที่ไอซี MCU ของเรายังคงติดอยู่กับวงจรที่อาจจะมีแผงแสดงผล แอลอีดี สวิตช์ ฯลฯ อยู่ โดยที่ไม่ต้องถอด MCU ออกจากวงจรเหล่านั้นเสียก่อน ทำให้ลดเวลาในการพัฒนาโครงงานลงได้มาก เพราะไม่ต้องถอดไอซี MCU เข้าออกจาก Zip-socket เหมือนแต่ก่อน สิ่งที่จะต้องใช้ในการนี้ก็มี หัวต่อ, สายไฟ, โปรแกรม SP12 และงานบัดกรีอีกเล็กน้อย

(2) วงจร ISP



<> ตำแหน่งขาหัวต่อ DB25 ดังผู้ มองจากด้านหน้า



(3) รายการอุปกรณ์

1.	IC, AT90S2313	1	ตัว
2.	XTAL, 4MHz	1	ตัว
3.	R, 1k	2	ตัว
4.	C, 22pF หรือค่าใกล้เคียง	2	ตัว
5.	หัวต่อ DB25 ดังผู้พร้อมฝาครอบ	1	ชุด
6.	สายแพ 5 เส้น หรือใช้สายไฟที่จวไปก็ได้ ความยาวประมาณ 30-100ซม.	1	ชุด
7.	โปรแกรมบอร์ดแมงเล็ก	1	อัน
8.	ตะกั่วบัดกรี	1	เมตร

(4) การประกอบวงจร

1. ปอกสายแพเข้ากับหัวต่อ DB25
2. ปอกปลายสายอีกด้านหนึ่งของสายแพยาวประมาณ 8 มิลลิเมตร แล้วใช้ด้วยตะกั่วให้ความหนาของตะกั่วที่พอกน้อยที่สุด เพื่อจะได้เสียบลงโปรโตบอร์ดได้
3. เสียบไอซี AT90S2313 ลงบนโปรโตบอร์ด ควรวางตำแหน่งไอซีไว้ชิดด้านซ้ายมือของบอร์ด แล้วต่อสายแพด้านที่ติดด้วยตะกั่วเข้ากับไอซีตามที่กำหนดไว้ในวงจร ส่วนขาที่มีตัวต้านทานต่ออยู่ ให้นำขาสองตัวต้านทานด้านที่จะต่อกับสายแพ เสียบลงบนรูที่ว่างบนโปรโตบอร์ดเสียก่อน แล้วจึงเสียบสายแพลงไป เมื่อเสร็จแล้ว ควรตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เพราะการต่อสายผิด อาจจะทำให้ไอซีเสียได้ (ดูรูปการวางอุปกรณ์)

```

      |||||
      ||||| <--- สายแพ 5 เส้นจากหัวต่อ DB25
      |||||
=====
* ||||| *****
* ||||| *****
- ||||| -----
*ooooo*****
*****
*****          Protoboard
*****
*****ooooo*****
          +-----+
          > AT90S2313 |
          +-----+
*****ooooo*****
*****
*****

```

(5) การทดสอบวงจร

1. ทำการติดตั้งโปรแกรมลงฮาร์ดดิสก์ ของคอมพิวเตอร์ นำแผ่นดิสก์ใส่ไปในไดรฟ์ A (หรือ B) จาก DOS prompt ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```

C:\a: <-:
A:\setup <-:

```

เครื่องหมาย <-: หมายถึงให้กดปุ่ม Enter บนคีย์บอร์ด โปรแกรมก็จะสร้าง directory ชื่อ myavr บนไดรฟ์ C ถ้าไม่มีฮาร์ดดิสก์ ก็ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไปเลย เพราะเรายังสามารถใช้งานโปรแกรม ที่อยู่บนแผ่นดิสก์ได้โดยไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์ เพียงแต่จะทำให้เวลาที่เรากำลังทำงาน ต้องใช้เวลานานขึ้นในการรอการเขียนอ่านข้อมูลจากแผ่นดิสก์ ซึ่งทำงานได้ช้ากว่าฮาร์ดดิสก์นั่นเอง

2. ปิดสวิทช์เครื่องคอมพิวเตอร์ นำหัวต่อ DB25 ต่อเข้ากับหัวต่อ printer port ของคอมพิวเตอร์ เสร็จแล้วเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
3. บูตเครื่องให้ทำงานบนดอส(DOS mode) แล้วเข้าไปยังไดเรกทอรี myavr ด้วยคำสั่ง

```

C:\cd\myavr <-:

```

4. ต่อไฟเลี้ยง 5v ให้กับไอซี AT90S2313 แล้วเรียกใช้โปรแกรม SP12 เพื่อทดสอบบอร์ดที่เราสร้างขึ้นมาว่า ใช้งานได้หรือไม่โดยใช้คำสั่ง

```

sp12.exe -i <-:

```

ถ้าทุกอย่างปกติ โปรแกรม SP12 จะรายงานผลการตรวจสอบ (i ย่อมาจาก initial) ดังนี้

```
C:\MYAVR>sp12 -i
SP12 version 1.0.2 performing init...
rcPath: _sp12rc
Running in SP12 cable/dongle compatible mode.
Enabling AVR serial reading/programming...
Sp12 tried 32 times to find a working device.
The device code bytes 0,1,2: 0x1e, 0x91, 0x1 were read
from parallel port 0x378 and indicate the following:
You have connected an AT90S2313
The device was made by Atmel
```

จากรายงานของโปรแกรมทำให้เราทราบว่า ไอสี่ตัวที่ใช้มีรหัสประจำตัวจำนวน 3 ไบต์ คือ 0x1E, 0x19, 0x01 (เป็นเลขฐานสิบหก) ไอสี่ตัวนี้ก็จะมามีรหัสต่างกันไป นอกจากนี้โปรแกรมยังทราบว่าเราต่อไอซีเบอร์ AT90S2313 และบริษัทผู้ผลิตคือบริษัท Atmel ถ้าการต่อวงจรหรือสายไม่ถูกต้องโปรแกรมจะรายงานดังนี้

```
C:\MYAVR>sp12 -i
SP12 version 1.0.2 performing init...
rcPath: _sp12rc
Running in SP12 cable/dongle compatible mode.
Enabling AVR serial reading/programming...
Sp12 tried 33 times to find a working device.
No device connected.
The device code bytes 0,1,2: 0xff, 0xff, 0xff were read
from parallel port 0x378 and indicate the following:
You have connected an unknown device, or no device
The device was made by an unknown manufacturer

Nothing to do for sp12.
Writing the byte 0000 (0, B00000000) to the parallel port data bits.
```

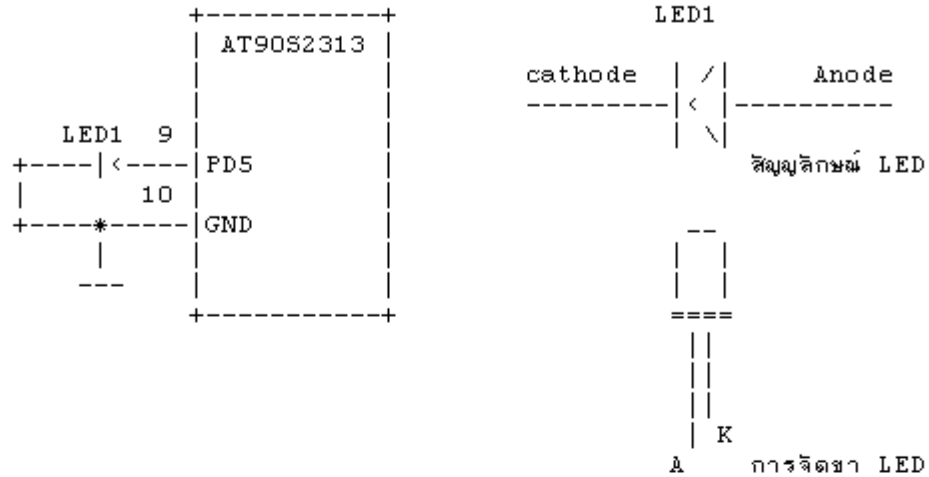
โปรแกรมรายงานว่า ไม่พบอุปกรณ์(unknown device, or no device) ซึ่งเราต้องตรวจสอบความผิดพลาดในการต่อวงจร

5. หากผ่านขั้นตอนการตรวจสอบ บอร์ดที่เราสร้างขึ้นมาก็พร้อมที่จะใช้สำหรับเขียนโปรแกรมได้

หมายเหตุ ในการทดลองครั้งต่อไป จะไม่แสดงวงจรในส่วนของคลิสตอล ไฟเลี้ยง และวงจรที่เชื่อมต่ออยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ให้เป็นที่รู้กันว่าจะต้องต่อวงจรเหล่านี้ไว้ด้วยเสมอ

(6) ทดสอบการโปรแกรม MCU

- นำ LED สีแดงหรือเขียวมาประกอบเข้ากับวงจรโดยต่อขา anode เข้ากับขา 9 และขา cathode เข้ากับขา 10 เพื่อทำการทดสอบการโปรแกรม MCU



- ที่ DOS prompt ให้ป้อนคำสั่งเพื่อ assemble โปรแกรม lab0.asm ดังนี้

```
avrasm lab0.asm lab0.lst lab0.hex <-:
```

เขียนโปรแกรม lab0.hex ลง MCU โดย

```
SP12 -wpfc lab0.asm <-:
```

ตามด้วยคำสั่ง เพื่อทำการรีเซ็ต MCU ให้ทำงานดังนี้

```
SP12 -P2 <-:
```

หลังจากคำสั่งนี้เราจะเห็น LED กระพริบด้วยอัตราประมาณ 2 วินาที

