

## ET-BASE AVR TINY2313

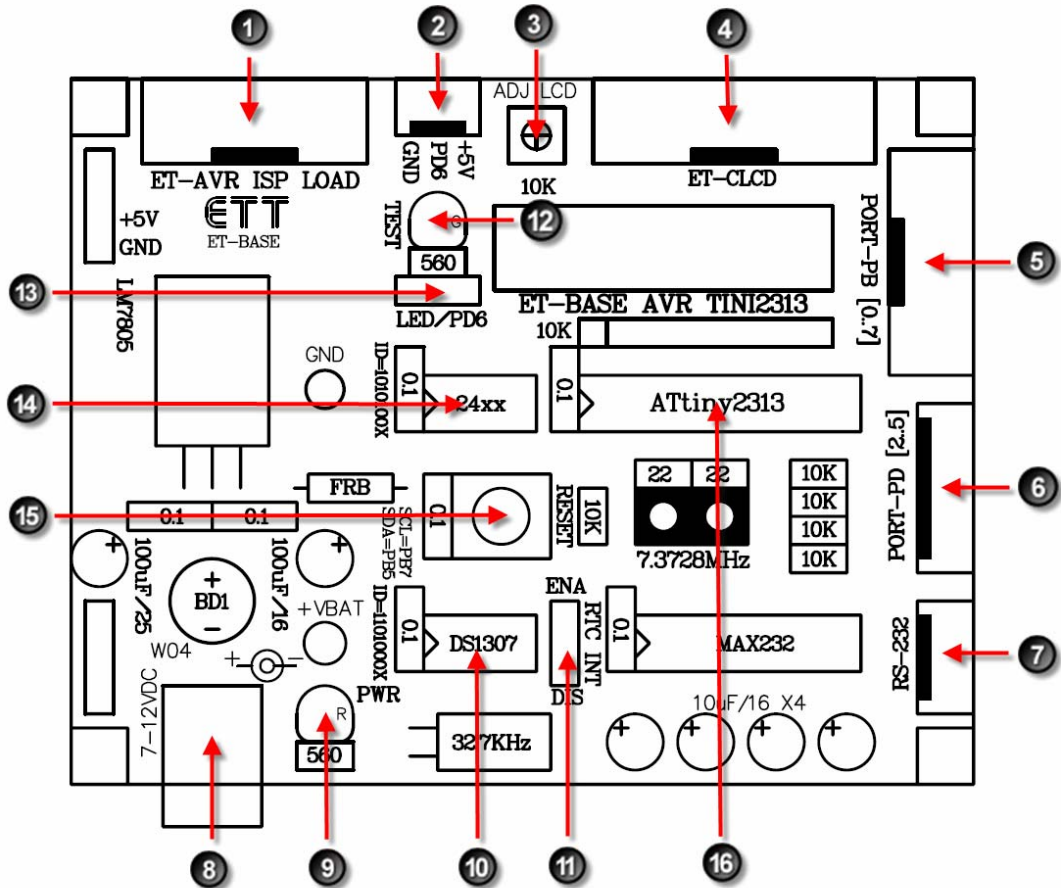
ET-BASE AVR TINY2313 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล AVR ขนาดเล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก แต่ครบถ้วนด้วยวงจรพื้นฐานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวงจรภาคจ่ายไฟ ซึ่งใช้วงจร Rectifier แบบ Bridge พร้อมด้วยวงจร Regulate ขนาด 5V/1A สามารถใช้งานได้กับไฟตรงและไฟสลับขนาด 7-12V ได้ นอกจากนี้แล้วยังได้ใส่วงจรเชื่อมต่อจอแสดงผล LCD แบบ Character พร้อมด้วยวงจรเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แบบ I2C ซึ่งมีทั้งหน่วยความจำถาวรแบบ EEPROM (24XX) และ RTC (DS1307) พร้อมด้วยวงจรรีโมต RS232 ไว้ด้วย

ในด้านของ MCU ในบอร์ดจะเลือกใช้ MCU ตระกูล AVR ของ ATMEL เบอร์ ATTINY2313 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ขนาด 20 Pin ซึ่งมีคุณสมบัติโดดเด่นในด้านความสามารถในการประมวลผล ซึ่งทำงานด้วยความถี่สัญญาณนาฬิกา XTAL ได้สูงถึง 10 MHz (ATTINY2313V) และ 20 MHz (ATTINY2313) โดยสามารถประมวลผลได้รวดเร็ว คือ 1 Cycle ของความถี่ XTAL โดยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น ET-BASE AVR TINY2313 นั้นเลือกใช้ XTAL ค่า 7.3728 MHz ซึ่งหมายถึงว่า MCU จะสามารถทำการประมวลผลได้รวดเร็วถึง 7.3728 MIPS โดยคุณสมบัติของบอร์ดมีดังนี้

- ใช้ MCU เบอร์ ATTINY2313 / ความถี่ X-TAL 7.3728 MHz (ประมวลผล 1 Cycle Clock)
- 2K Bytes Internal Flash / 128 Bytes Internal RAM / 128 Bytes Internal EEPROM
- 1 Channel Full USART
- มี Timers/Counters 8-Bit จำนวน 1 ช่อง , Timers/Counters 16-Bit จำนวน 1 ช่อง, PWM 4 ช่อง , Watchdog Timer
- วงจรเชื่อมต่อจอแสดงผล LCD แบบ Character (ET-CLCD) พร้อม VR ปรับความเข้มของ LCD ซึ่งใช้การเชื่อมต่องจรกับ LCD แบบ 4 Bit Interface
- I2C EEPROM เบอร์ 24XX โดยใช้ PB5 และ PB7 ในการติดต่อสั่งงาน
- I2C RTC เบอร์ DS1307 พร้อม Battery Backup โดยใช้ PB5 และ PB7 ในการติดต่อสั่งงานและสามารถใช้ PD2 ในการรับ Interrupt จาก RTC ได้ โดยเลือกกำหนดจาก Jumper
- สามารถทำการพัฒนาโปรแกรมแบบ In-system Serial Programming โดยการใช้งานร่วมกับชุด Download รุ่น ET-AVR ISP หรือเครื่องโปรแกรมแบบ ISP อื่นๆ เช่น AVRISP ของ ATMEL

- ขนาดบอร์ด 6.3 cm x 8 cm (2.5 Inch x 3.2 Inch)

### โครงสร้างของบอร์ด ET-BASE AVR TINY2313

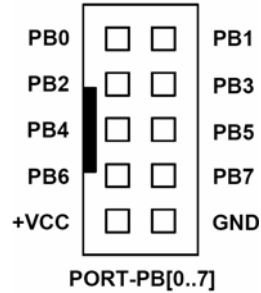


รูป แสดงลักษณะโครงสร้างของบอร์ด ET-BASE AVR TINY2313

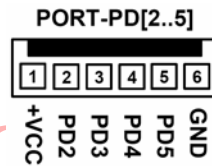
1. ขั้วต่อสำหรับ Download โปรแกรม
2. ขั้วต่อสัญญาณ PD6
3. VR สำหรับปรับความเข้มของ LCD
4. ขั้วต่อ LCD แบบ Character
5. ขั้วต่อ PORT-PB [0..7]
6. ขั้วต่อ PORT-PD [2..5]
7. ขั้วต่อ RS232
8. ขั้วต่อ Adapter จ่ายไฟขนาด 7-10VAC/DC
9. LED แสดงสถานะของแหล่งจ่าย +5V
10. ไอซี Real Time Clock เมอร์ DS1307
11. Jumper เลื่อนการ Interrupt จาก DS1307
12. LED สำหรับทดสอบบอร์ด ต่อกับ PD6
13. Jumper เลื่อน PD6 ต่อกับ LED หรือขั้ว PD6
14. ไอซี EEPROM ตระกูล 24XX
15. Switch Reset การทำงานของ MCU
16. MCU ของบอร์ด (ATTINY2313)

หัวข้อสัญญาณต่าง ๆ

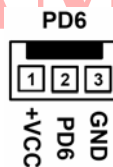
พอร์ต PORT-PB[0..7]



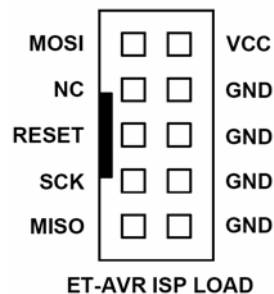
พอร์ต PORT-PD[2..5]

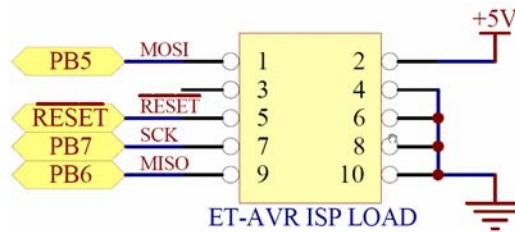


พอร์ต PORT-PD6



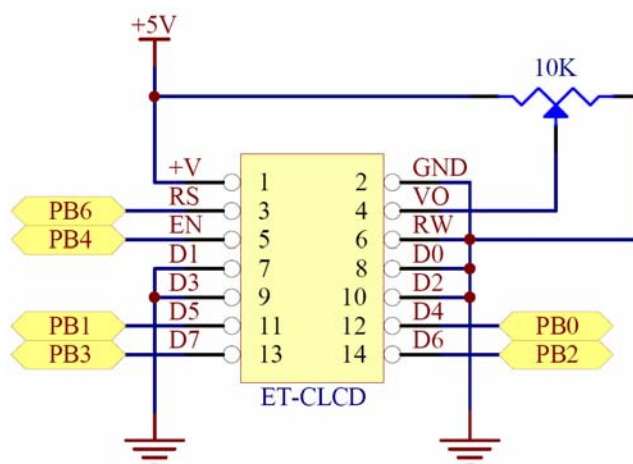
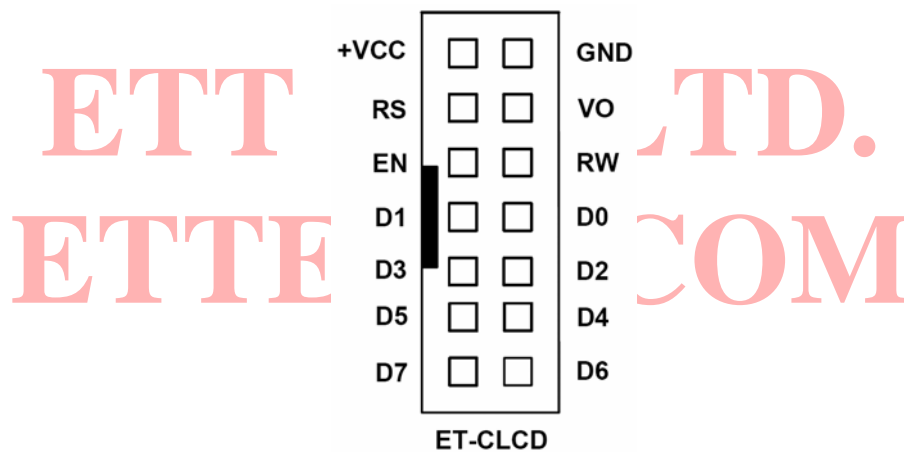
พอร์ต ET-AVR ISP LOAD





รูปแสดง วงจรส่วนที่เชื่อมต่อกับ ET-AVR ISP LOAD

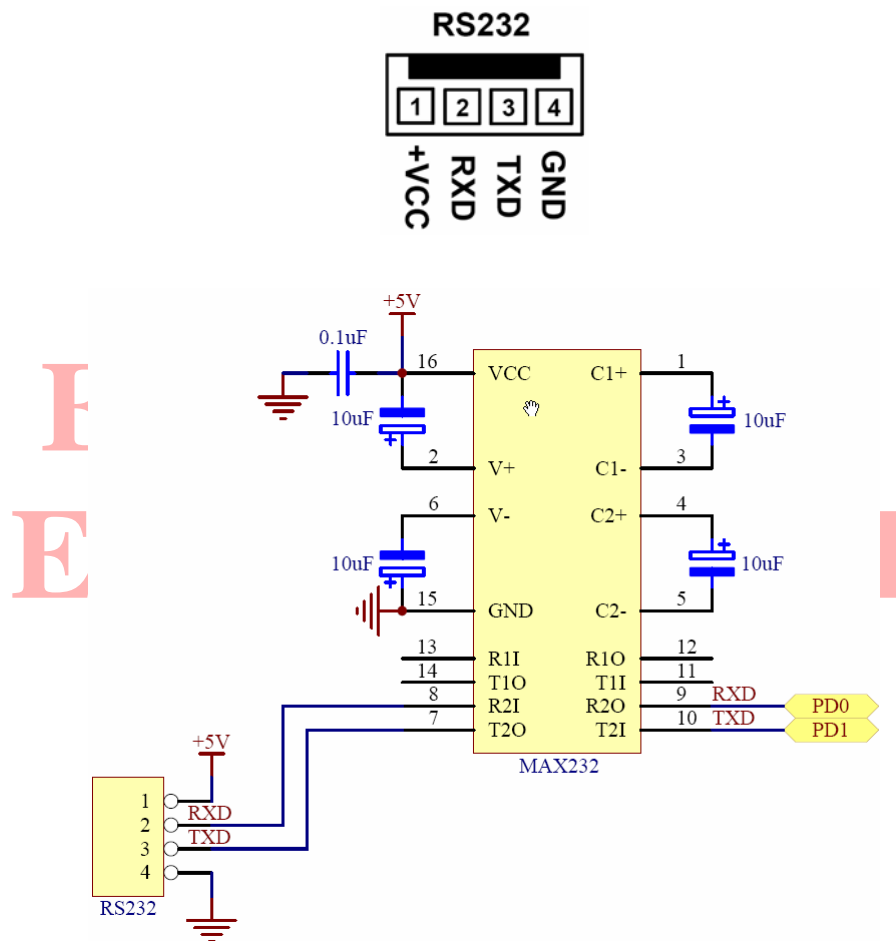
พอร์ต ET-CLCD ใช้กับ Character Type LCD โดยให้การเชื่อมต่อแบบ 4 บิต โดยสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อกับ LCD จะเป็นสัญญาณจากพอร์ต PB โดยในการเชื่อมต่อสายสัญญาณจากขั้วต่อของพอร์ต LCD ไปยังจอแสดงผล LCD นั้นให้ยึดชื่อขาสัญญาณเป็นจุดอ้างอิง โดยให้ต่อสัญญาณที่มีชื่อตรงกันเข้าด้วยกันให้ครบทั้ง 14 เส้น



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
GND	+VCC	VO	RS	RW	EN	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7

### แสดงการจัดเรียงขาสัญญาณของ Character LCD มาตรฐาน

พอร์ต RS232 จำนวน 1 ช่อง โดยเชื่อมต่อกับสัญญาณ PD0(RXD) และ PD1(TXD1)

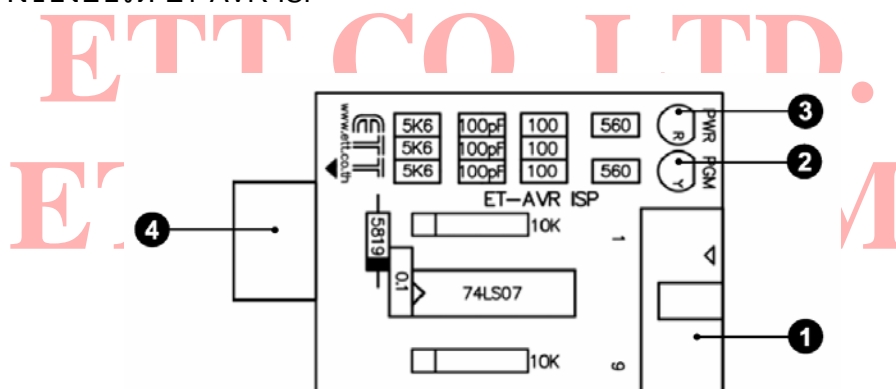


รูปแสดง วงจรส่วนที่เชื่อมต่อกับ RS232

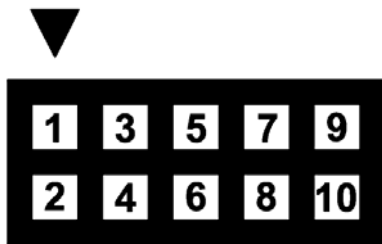
## การดาวน์โหลด Hex File ให้กับ MCU

การดาวน์โหลด Hex File ให้กับ MCU นั้นจำเป็นจะต้องใช้ ET-AVR ISP หรือเครื่องโปรแกรมแบบ ISP อื่นๆ เช่น AVRISP ของ ATMEL เพื่อใช้ในการดาวน์โหลด Hex File ให้กับ MCU ตระกูล AVR ของ Atmel โดยใช้วิธีการแบบ Serial Programming ซึ่งการดาวน์โหลด Hex File ในกรณีที่ใช้ ET-AVR ISP จะกระทำผ่านทางพอร์ตขนานของคอมพิวเตอร์ โดยที่จำเป็นต้องใช้งานร่วมกับ ET-CAP10P ของอีทีที และ Software ที่ใช้ร่วมกับ ET-AVR ISP ก็คือ PonyProg2000 ซึ่ง PonyProg2000 เป็นโปรแกรม Download ข้อมูลแบบ HEX File ให้กับ CPU ตระกูล AVR โดยใช้วิธีการแบบ Serial Programming ซึ่งสามารถใช้งานกับบอร์ดตระกูล AVR ของ อีทีที ได้เป็นอย่างดี ซึ่งวิธีการใช้งานโปรแกรมโดยทั่วไปนั้น สามารถศึกษาได้จาก Help ของโปรแกรมได้เอง โดยในที่นี่จะขอแนะนำให้ทราบถึงวิธีการ Setup โปรแกรม PonyProg2000 เพื่อใช้งานกับบอร์ดตระกูล AVR ของ อีทีที ซึ่งสามารถใช้งานได้กับบอร์ดตระกูล AVR ทุกรุ่นของ อีทีที

## โครงสร้างของบอร์ด ET-AVR ISP



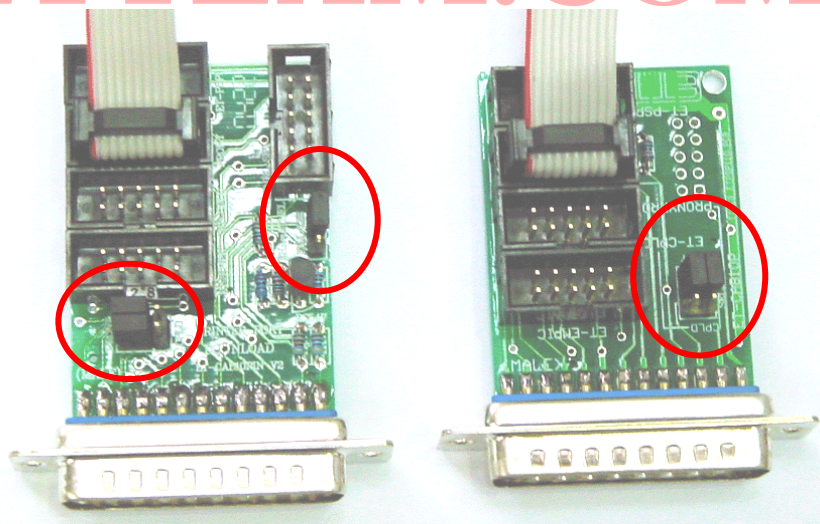
- **หมายเลข 1** คือ พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับ ET-CAP10P ของอีทีที เพื่อโปรแกรม Hex File ให้กับ MCU
- **หมายเลข 2** คือ LED PGM (สีเขียว) แสดงสถานะของการโปรแกรมหรือดาวน์โหลด Hex File ลง MCU
- **หมายเลข 3** คือ LED PWR (สีแดง) แสดงสถานะของไฟเลี้ยงบอร์ด
- **หมายเลข 4** คือ พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับบอร์ด Target ซึ่งสามารถใช้โปรแกรม Hex File ให้กับบอร์ด ET-BASE AVR TINY2313 โดยเสียบบอร์ด ET-AVR ISP เข้าที่ พอร์ต ET-AVR ISP LOAD ซึ่งมีการจัดเรียงขาสัญญาณดังรูป



ตำแหน่งขา	ชื่อสัญญาณ
1	MOSI
2	VCC
3	ไม่ได้ใช้งาน
4,6,8,10	GND
5	RESET
7	SCK
9	MISO

### การเชื่อมต่ออุปกรณ์สำหรับโปรแกรม Hex File

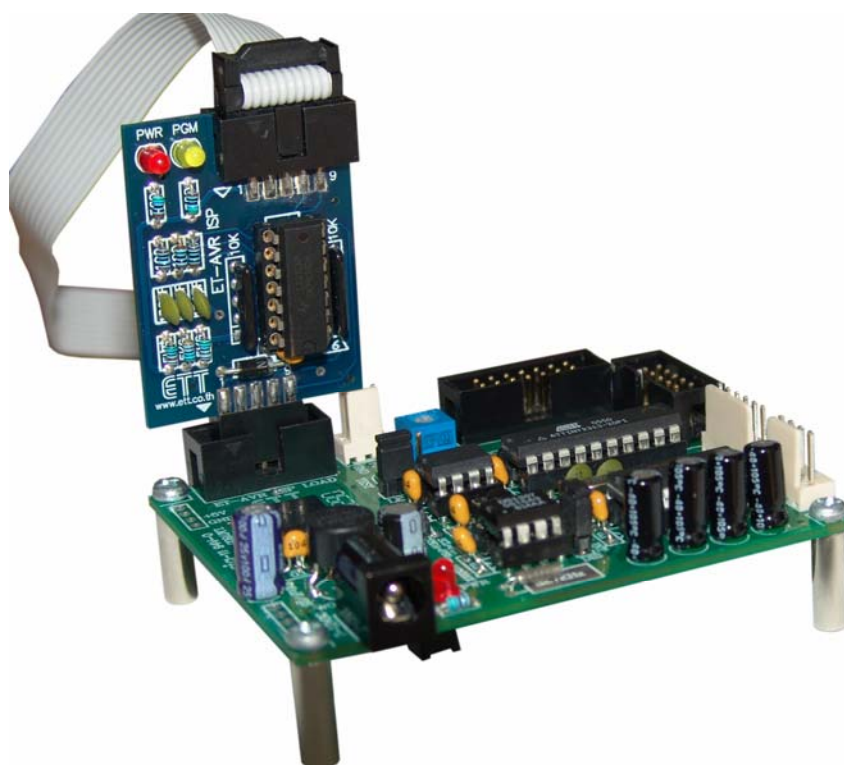
การโปรแกรมโค้ด (Hex File) ให้กับ AVR MCU ต้องใช้งานร่วมกับ ET-CAB10PIN และโปรแกรม PonyProg2000 โดยต่อ ET-CAP10PIN เข้ากับพอร์ต Printer พร้อมทั้งเลือก Jumper สำหรับใช้งานกับโปรแกรม PonyProg2000 แล้วต่อสาย Download ที่ขั้วต่อ ET-AVR ISP LOAD ของบอร์ด พร้อมทั้งจ่ายไฟเข้าบอร์ดให้เรียบร้อย ถ้ามีการต่ออุปกรณ์ภายนอกที่พอร์ต PB ให้ปลดออกก่อน โดยการเชื่อมต่อจะมีลักษณะดังรูปต่อไปนี้



(ซ้าย) ET-CAP10P V2.0

(ขวา) ET-CAP10P V1.0

รูปแสดง การเลือก Jumper และการต่อสาย Download ของ ET-CAP10P เพื่อใช้กับ AVR



รูปแสดงการต่อ ET-AVR ISP เข้ากับ ET-BASE AVR TINY2313 โดยการต่อบอร์ดทั้งสองเข้าด้วยกันนั้นจะให้สังเกตที่ตำแหน่งขา 1 จะต้องตรงกัน

การ Program ให้ Board ET-BASE AVR TINY2313 ด้วยโปรแกรม PonyProg2000

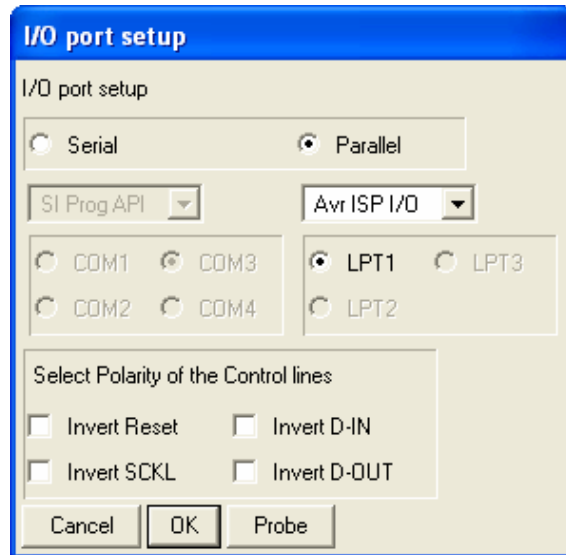
โปรแกรม PonyProg2000 เป็นโปรแกรม Download ข้อมูลแบบ HEX File ให้กับ CPU ตระกูล AVR โดยใช้วิธีการแบบ Serial Programming ซึ่งสามารถใช้งานกับบอร์ดตระกูล AVR ของ อีทีที ได้เป็นอย่างดี ซึ่งวิธีการใช้งานโปรแกรมโดยทั่วไปนั้น สามารถศึกษาได้จาก Help ของโปรแกรมได้เอง โดยในที่นี้จะขอแนะนำให้ทราบถึงวิธีการ Setup โปรแกรม PonyProg2000 เพื่อใช้งานกับบอร์ดตระกูล AVR ของ อีทีที ซึ่งสามารถใช้งานได้กับบอร์ดตระกูล AVR ทุกรุ่นของ อีทีที

สำหรับกรณีที่ใช้ CPU ตระกูล AVR เบอร์ ATtiny2313 นั้น จะมีข้อควรระวังอยู่อย่างหนึ่ง เนื่องจากโครงสร้างภายในของ ATtiny2313 นั้นจะมี Fuse Bit สำหรับกำหนดเงื่อนไขการทำงานของ CPU รวมอยู่ด้วยหลายบิต ซึ่ง Fuse Bit ต่างๆเหล่านี้ บางบิตจะมีผลต่อการ Download แบบ Serial Programming ด้วย เนื่องจากถ้าเลือกกำหนดคุณสมบัติของ Fuse Bit ไม่ถูกต้องอาจทำให้ไม่สามารถส่งโปรแกรม CPU ตัวนั้นด้วยวิธีการ Serial Programming ได้ อีก นอกจากจะนำ CPU ตัวนั้นไปแก้ไข Fuse Bit ด้วยเครื่องโปรแกรมแบบ Parallel ให้ได้ค่าที่ถูกต้องเสียก่อน



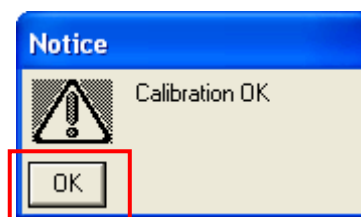
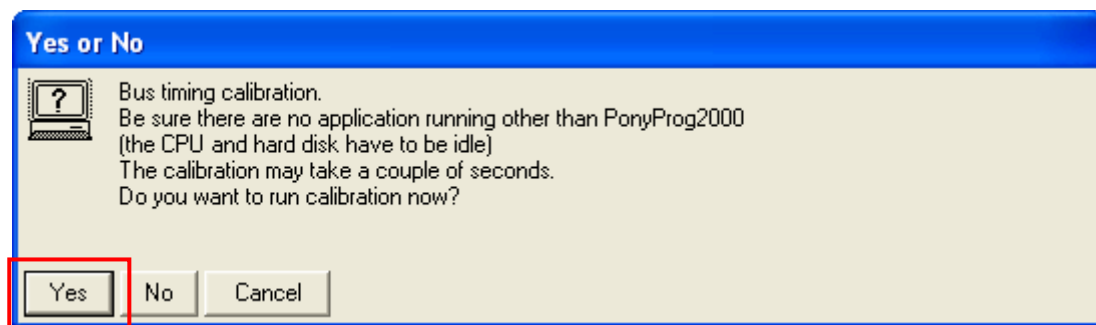
โดยในการสั่งโปรแกรม CPU ตระกูล AVR ที่ใช้งานกับบอร์ดของ อีทีที นั้น ถ้าใช้การโปรแกรมด้วยโปรแกรมของ “PonyProg2000” จะต้องกำหนด Option ของโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานกับบอร์ดของ อีทีที ดังนี้

1. กำหนด Setup → Interface Setup... เป็นดังนี้



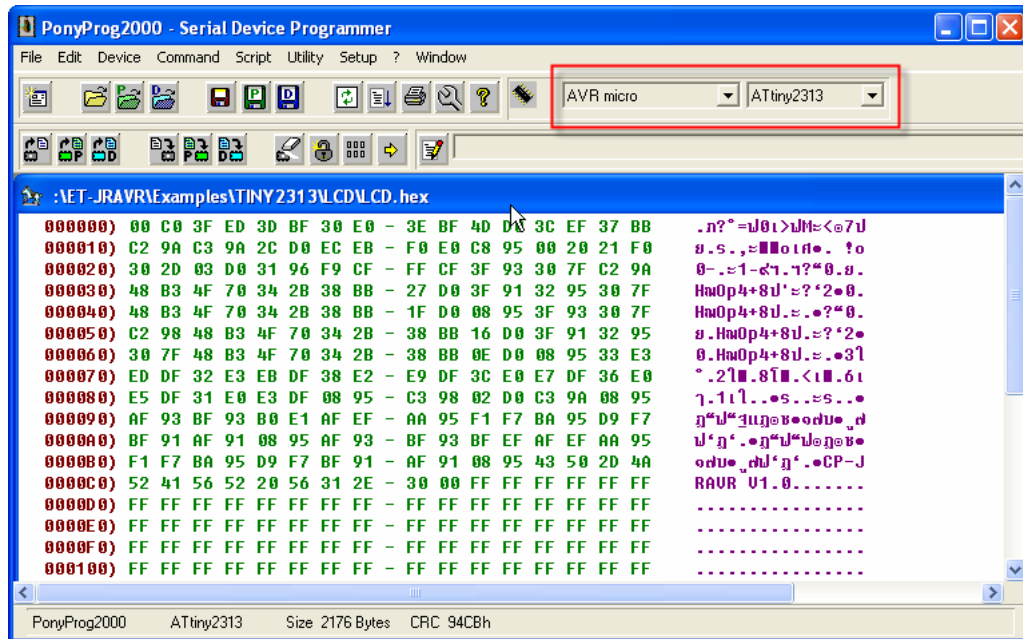
- ให้เลือก I/O Port เป็น Parallel และเลือกรูปแบบการโปรแกรมเป็น Avr ISP I/O
- ให้เลือก Printer Port ตามที่ต่อจริง เช่น LPT1 ในกรณีที่ใช้กับ Printer Port LPT1
- ส่วนของ Polarity Control Line ไม่ต้องเลือก
- การ Setup นี้ทำเพียงครั้งเดียวตอนเริ่มใช้งานโปรแกรมในครั้งแรกเท่านั้น

2. สั่งให้โปรแกรม PonyProg2000 ทำการคำนวณหาค่าความเร็วที่เหมาะสมสำหรับการส่งสัญญาณไปโปรแกรม CPU โดยเลือกจาก Setup → Calibration

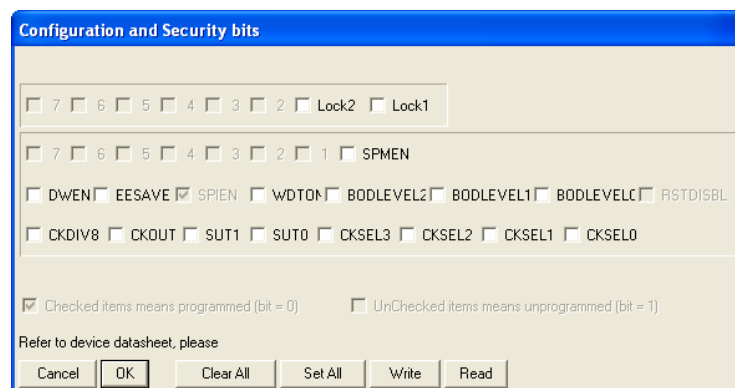


- การสั่ง Calibration จะกระทำเพียงครั้งเดียวในตอนเรียกใช้งานโปรแกรมครั้งแรกเท่านั้น

3. เลือกกำหนดเบอร์ CPU จาก Device → AVR Micro → เช่น ATtiny2313



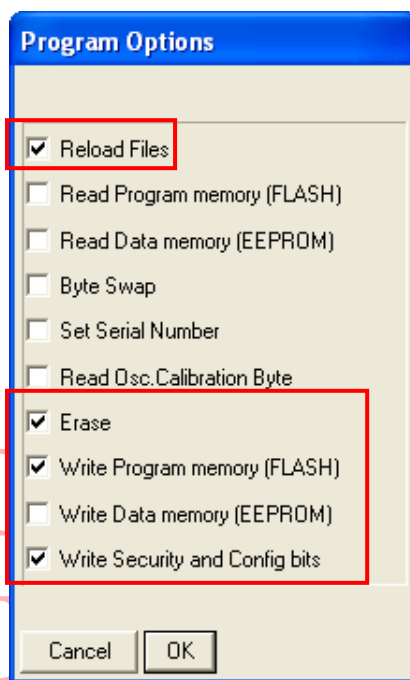
4. เลือกกำหนด Command → Security and Configuration Bits โดยถ้าเป็น AVR เบอร์อื่นๆ สามารถกำหนดการทำงานของ Fuse Bit ได้ตามต้องการ โดยสามารถศึกษารายละเอียดของ Fuse Bit ต่างๆได้จาก Data Sheet ของ CPU ที่ใช้ได้เอง แต่ในกรณีที่ใช้ร่วมกับ ATtiny2313 นั้นต้องระมัดระวังในการเลือกกำหนด Fuse Bit ให้ถูกต้องด้วย ซึ่งถ้ากำหนดผิดพลาดส่งผลให้ไม่สามารถสั่งโปรแกรม CPU ด้วยวิธีการ Serial Programming ได้อีก โดยให้กำหนดเป็นดังนี้ซึ่งจะเห็นว่าไม่ต้องเลือกอะไรเนื่องจากเราใช้ X-TAL 7.3728 MHz จากบอร์ด ET-BASE AVR TINY2313



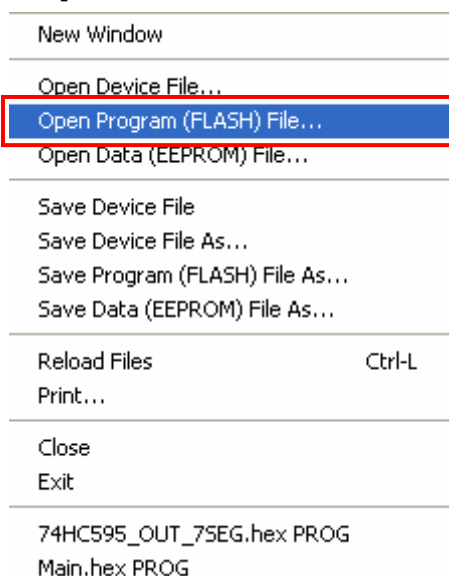
รูปแสดง การเลือกกำหนด Fuse Bit เพื่อใช้กับ CPU เบอร์ ATtiny2313

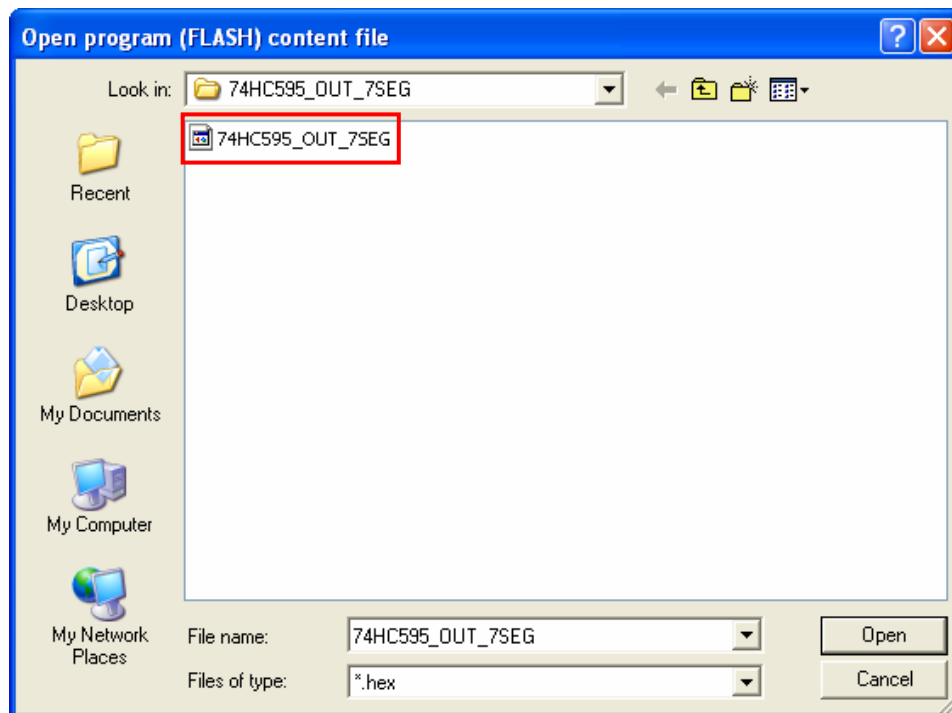
- ในกรณีที่เลือก [✓] ที่หน้า Fuse Bit ตัวใด หมายถึงการกำหนดให้ Fuse Bit นั้นๆ มีค่าเป็น “0” หรือการสั่งโปรแกรม Fuse Bit นั้นๆ
- ในกรณีที่ไม่เลือก [✓] ที่หน้า Fuse Bit ตัวใด หมายถึงการกำหนดให้ Fuse Bit นั้นๆ มีค่าเป็น “1” หรือสั่งไม่โปรแกรม Fuse Bit นั้นๆ

5. เลือกกำหนด Command → Program Option เป็นดังนี้

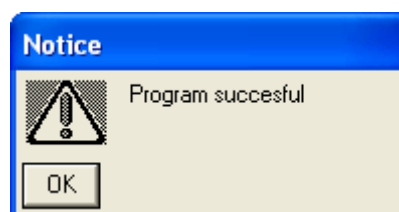
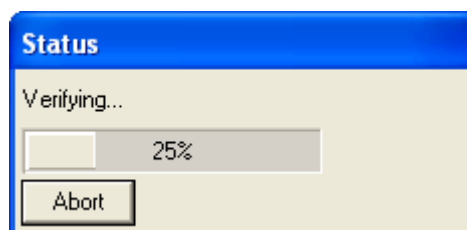


6. สั่งเปิดไฟล์สำหรับที่จะใช้โปรแกรมให้กับ CPU โดยเลือกจาก File → Open Program (FLASH) File... → พร้อมทั้งระบุชื่อและที่อยู่ของ HEX File ที่จะใช้โปรแกรมให้เรียบร้อย





7. สั่งเริ่มต้นโปรแกรมข้อมูลให้กับ CPU โดยเลือก Command → Program จากนั้นโปรแกรมจะเริ่มทำงานตามคำสั่งที่เราเลือกกำหนดไว้ในข้อ 5 คือ Load File → Erase → Write Program memory (FLASH) และ Write Security and Config Bits ตามลำดับ ซึ่งให้รอจนกระทั่งการทำงานของโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์



ซึ่งหลังจากการโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว CPU จะเริ่มต้นทำงานตามข้อมูลในโปรแกรมที่สั่ง Download ให้ทันที

### การตรวจสอบเบื้องต้นเมื่อไม่สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้

ถ้าเกิดการ Error ในขั้นตอนของการโปรแกรมให้ตรวจสอบปัญหาดังนี้

- อ่านคู่มือการใช้งานบอร์ด และคู่มือวิธีการ Download โปรแกรม AVR ด้วย PonyProg2000 ให้ละเอียด
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายสัญญาณต่างๆ และในการ Download โปรแกรมโดยใช้ PonyProg2000 นั้น จะต้องใช้งานร่วมกับชุด Cable Download รุ่น ET-CAP10PIN ของ ETT ด้วย ซึ่งต้องมีการกำหนด JUMPER ให้เป็น PonyProg ให้ถูกต้องด้วย (รายละเอียดหน้า 7)
- ตรวจสอบการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด
- ตรวจสอบการตั้งค่าต่างๆของโปรแกรมสำหรับดาวน์โหลด PonyProg2000
- ตรวจสอบว่ามีการนำสัญญาณจากพอร์ต PORT-PB ของ CPU ไปต่อไว้กับอุปกรณ์ภายนอก ในขณะที่สั่ง Download หรือไม่ ตัวอย่างเช่น ต่อกับ LED หรือ นำสัญญาณจากพอร์ต PB ไปต่อไว้กับวงจรอื่นๆในขณะที่สั่ง Download ข้อมูลอยู่

ETT CO.,LTD.  
ETTEAM.COM