

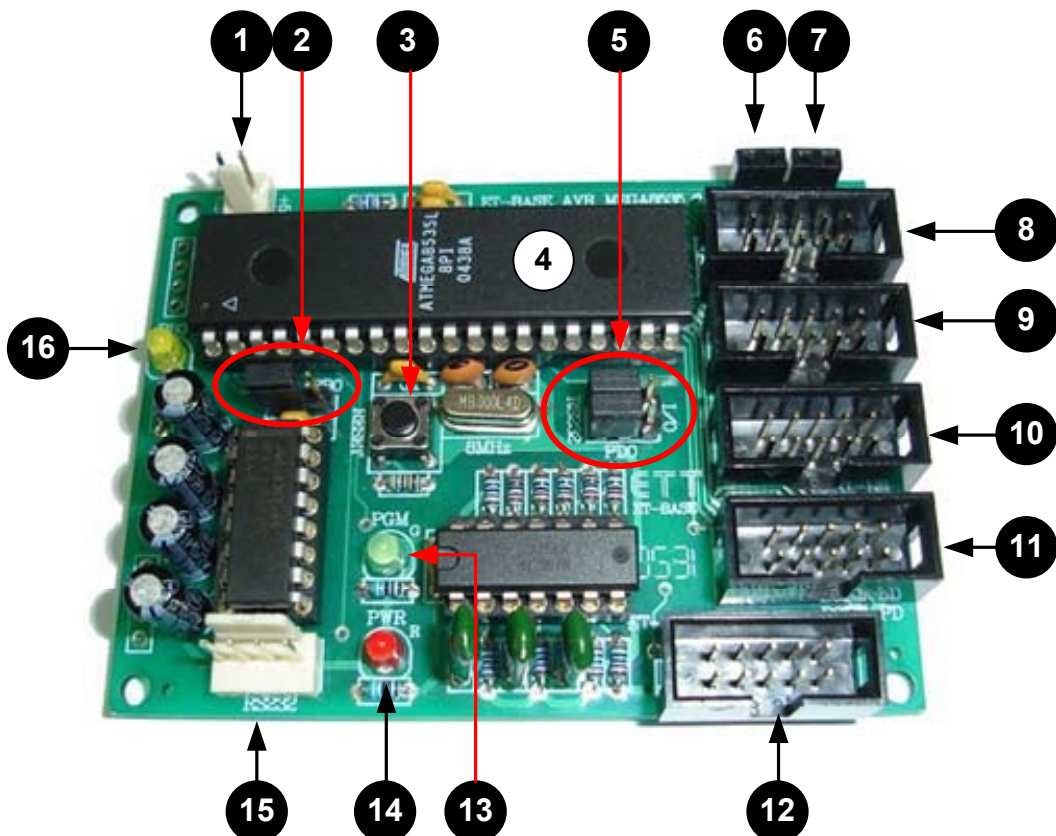
ET-BASE AVR (ATmega8535)

ET-BASE AVR เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล AVR ของบริษัท Atmel ซึ่งในเวอร์ชันนี้ได้นำเอา MCU เบอร์ ATmega8535 ขนาด 40 Pin มาจัดวงจรใช้งาน โดยในบอร์ด ET-BASE AVR นี้จะเน้นการใช้งานทรัพยากรของตัว MCU เองเป็นหลัก ซึ่งจะมีการต่อขาสัญญาณ I/O ออกมาจัดเรียงให้เป็นพอร์ต PA, PB, PC, PD เพื่อให้สะดวกในการต่อใช้งาน พร้อมทั้งพอร์ตสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม นอกจากนี้ยังได้เพิ่มเติมในส่วนของวงจรไดรฟ์เวอร์ RS-232 เข้าไปด้วย เพื่อให้สามารถใช้งานทางด้านพอร์ตอนุกรม RS-232 ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

คุณสมบัติของบอร์ด

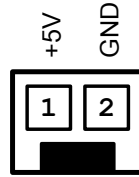
- Support AVR Microcontroller 40 PIN เบอร์ AT90S8535, ATmega8535, ATmega16, ATmega163
- ความเร็วสัญญาณนาฬิกา Crystal 8MHz
- I/O PORT 10 PIN จำนวน 4 PORT ดังนี้ PORT-PA, PORT-PB, PORT-PC, PORT-PD
- พอร์ต ET-PSPI Download สำหรับโปรแกรม MCU
- ชุดการสื่อสารแบบ RS-232 จำนวน 1 ช่อง
- LED แสดงการทำงาน สีแดงคือ Power Supply, สีเขียวคือดาวน์โหลด และสีเหลืองคือการ Self test
- ขั้วต่อแรงดันไฟ +5V DC และ GND

โครงสร้างบอร์ด



รายละเอียดหมายเลขต่างๆ ดังนี้

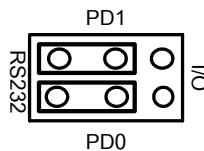
- หมายเลข 1 คือ ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ +5V DC



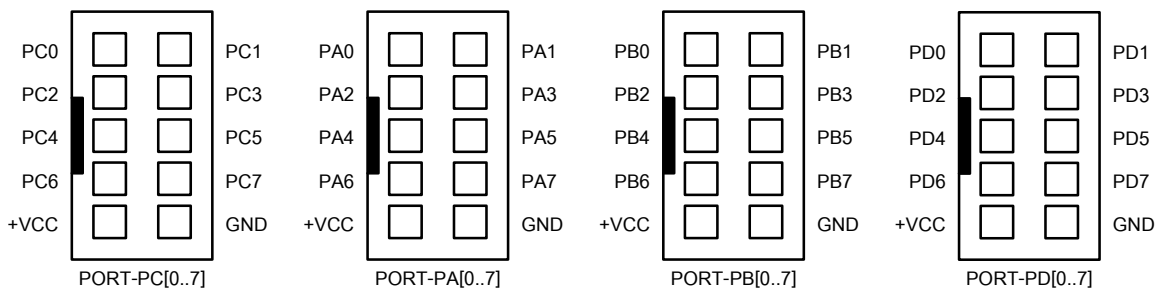
- หมายเลข 2 คือ JUMPER เลือกรับการเชื่อมต่อระหว่าง LED หมายเลข 16 หรือต่อไปยังพอร์ต PB0 ดังรูป



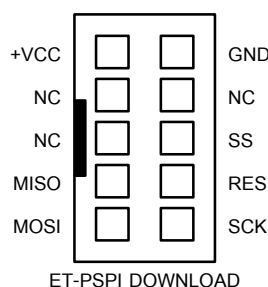
- หมายเลข 3 คือ Reset Switch
- หมายเลข 4 คือ AVR Microcontroller 40 PIN เบอร์ AT90S8535/mega8535/mega16/mega163
- หมายเลข 5 คือ JUMPER เลือกรับการเชื่อมต่อระหว่าง RS232 หรือ I/O (PD0, PD1) ดังรูป



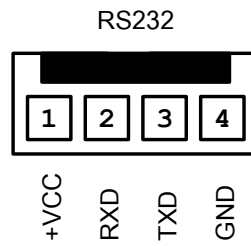
- หมายเลข 6 และ 7 คือ จุดเชื่อมต่อไฟ +5V และ GND ตามลำดับ
- หมายเลข 8, 9, 10 และ 11 คือ I/O PORT 10 PIN จำนวน 4 PORT ดังนี้ PORT-PC, PORT-PA, PORT-PB และ PORT-PD ตามลำดับ โดยจัดเรียงขาสัญญาณดังรูปต่อไปนี้



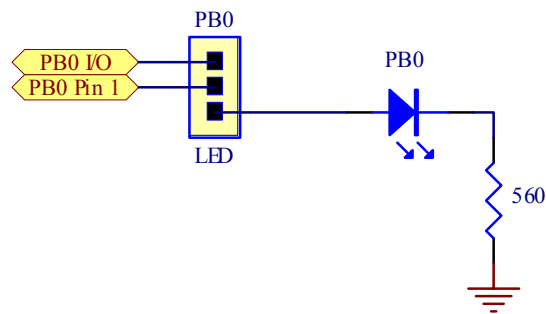
- หมายเลข 12 คือ พอร์ต ET-PSPI DOWNLOAD สำหรับเชื่อมต่อ ET-CAB10PIN เพื่อโปรแกรม Hex File ให้กับ AVR ซึ่งได้จัดเรียงขา ดังนี้



- หมายเลข 13 คือ LED PGM (สีเขียว) แสดงสถานะของการโปรแกรมหรือดาวน์โหลด Hex file ลง MCU
- หมายเลข 14 คือ LED PWR (สีแดง) แสดงสถานะของไฟเลี้ยงบอร์ด
- หมายเลข 15 คือพอร์ตการสื่อสารแบบอนุกรม RS232 โดยมีรายละเอียดดังรูปต่อไปนี้

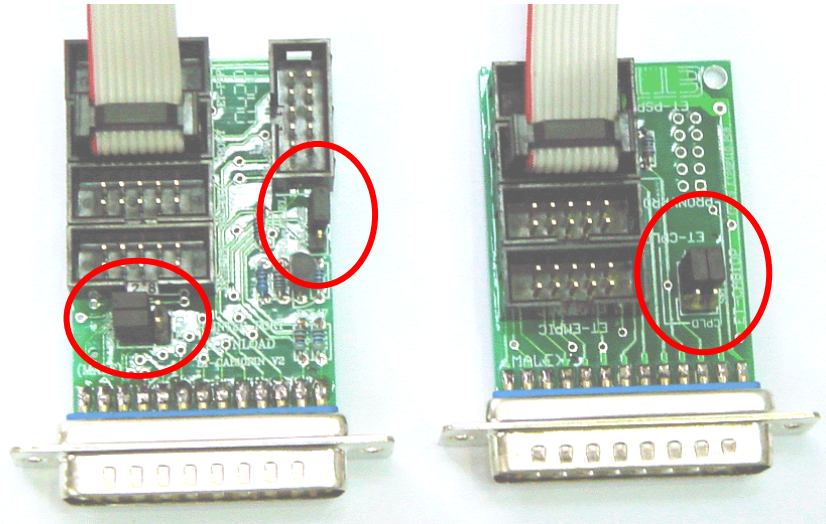


- หมายเลข 16 คือ LED (สีเหลือง) ใช้สำหรับการ Self test ต่อกับขาสัญญาณ PB0 ดังรูปด้านล่าง



การเชื่อมต่ออุปกรณ์สำหรับโปรแกรม Hex File

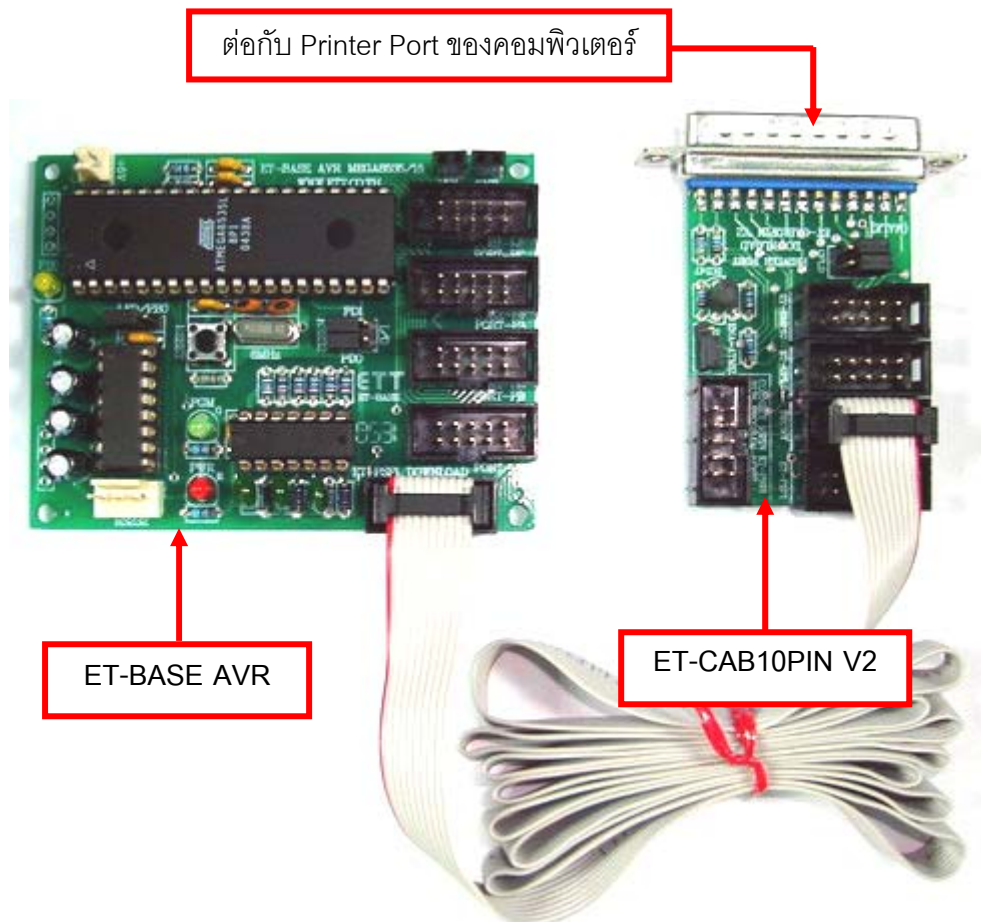
การโปรแกรมซอร์สโค้ด (Hex File) ให้กับ AVR MCU ต้องใช้งานร่วมกับ ET-CAB10PIN และโปรแกรม PonyProg2000 โดยต่อ ET-CAP10PIN เข้ากับพอร์ต Printer พร้อมทั้งเลือก Jumper สำหรับใช้งานกับโปรแกรม PonyProg2000 แล้วต่อสาย Download ที่ขั้วต่อ ET-PSPI Download ของบอร์ด พร้อมทั้งจ่ายไฟเข้าบอร์ดให้เรียบร้อย ถ้ามีการต่ออุปกรณ์ภายนอกที่พอร์ต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



(ซ้าย) ET-CAP10P V2.0

(ขวา) ET-CAP10P V1.0

รูปแสดง การเลือก Jumper และการต่อสาย Download ของ ET-CAP10P เพื่อใช้กับ AVR



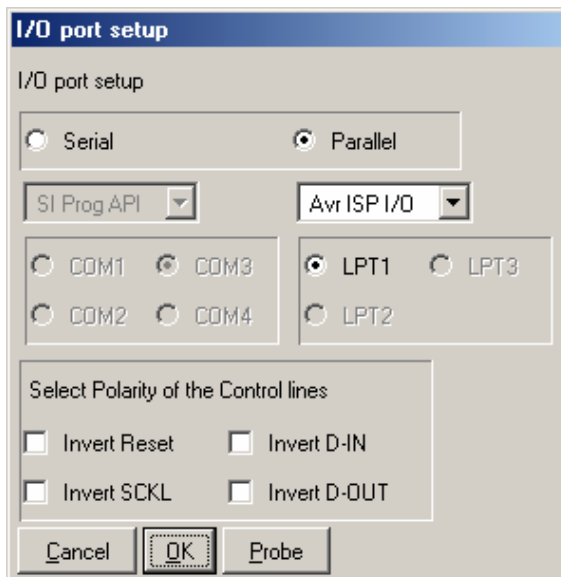
การ Program ให้ Board ET-BASE AVR ด้วยโปรแกรม PonyProg2000

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 ATmega8535 และ Atmega16 นั้น จะมีข้อควรระวังอยู่อย่างหนึ่ง เนื่องจากโครงสร้างภายในของ ATmega8535 นั้นจะมี Fuse Bit สำหรับกำหนดเงื่อนไขการทำงานของ CPU รวมอยู่ด้วยหลายบิต ซึ่ง Fuse Bit ต่างๆเหล่านี้ บางบิตจะมีผลต่อการ Download แบบ Serial Programming ด้วย เนื่องจากถ้าเลือกกำหนดคุณสมบัติของ Fuse Bit ไม่ถูกต้องอาจทำให้ไม่สามารถสั่งโปรแกรม CPU ตัวนั้นด้วยวิธีการ Serial Programming ได้อีก นอกจากนี้จะนำ CPU ตัวนั้นไปแก้ไข Fuse Bit ด้วยเครื่องโปรแกรมแบบ Parallel ให้ได้ค่าที่ถูกต้องเสียก่อน

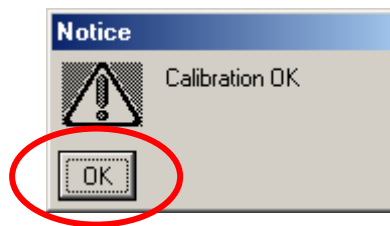
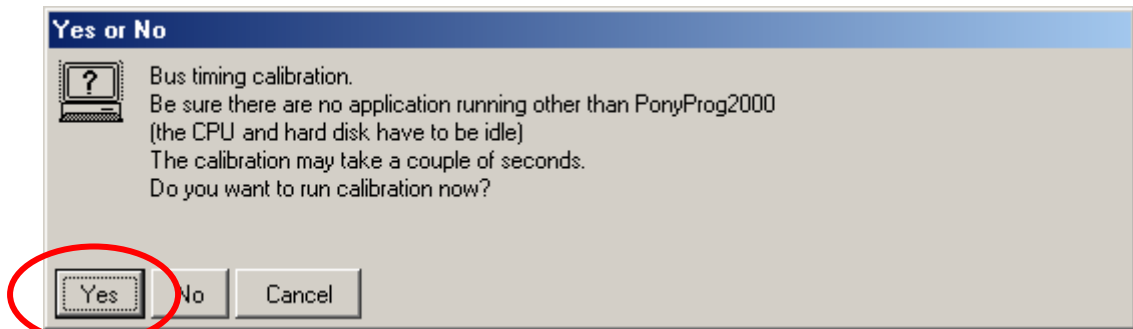
โดยในการสั่งโปรแกรม CPU ตระกูล AVR ที่ใช้งานกับบอร์ดของ อีทีที นั้น ถ้าใช้การโปรแกรมด้วยโปรแกรมของ “PonyProg2000” จะต้องกำหนด Option ของโปรแกรมเพื่อให้สามารถใช้งานกับบอร์ดของ อีทีที ดังนี้

1. กำหนด Setup → Interface Setup... เป็นดังนี้



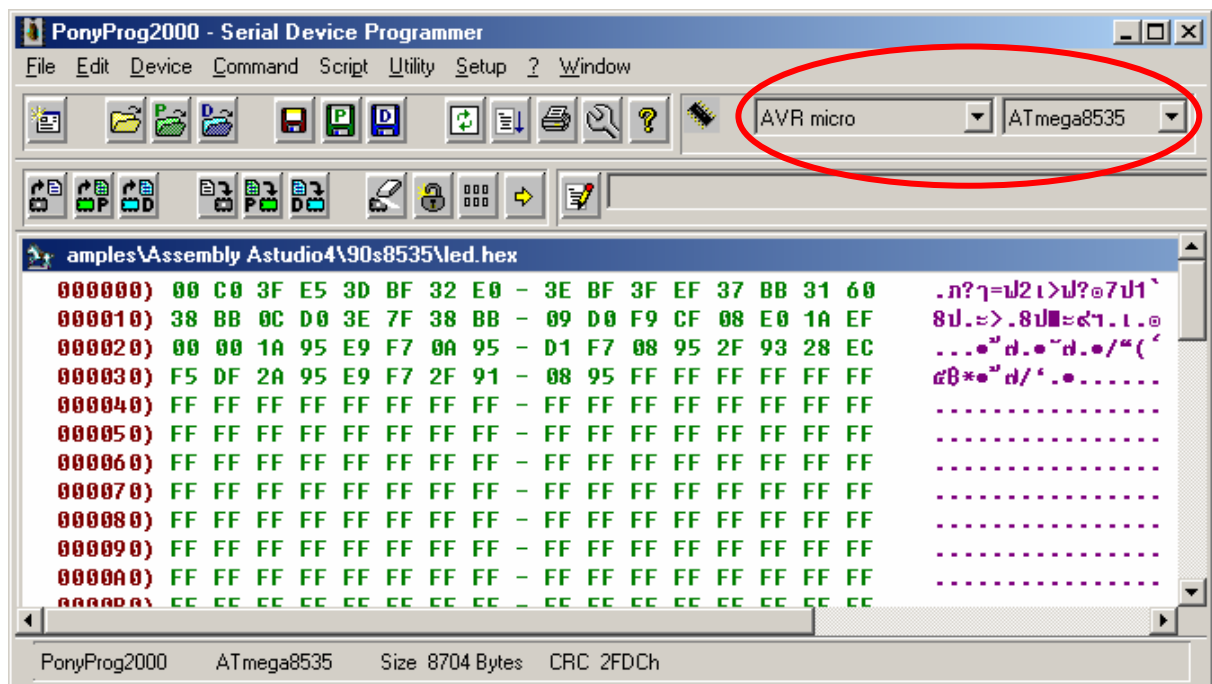
- ให้เลือก I/O Port เป็น Parallel และเลือกรูปแบบการโปรแกรมเป็น Avr ISP I/O
- ให้เลือก Printer Port ตามที่ต่อจริง เช่น LPT1 ในกรณีที่ใช้กับ Printer Port LPT1
- ส่วนของ Polarity Control Line ไม่ต้องเลือก
- การ Setup นี้ทำเพียงครั้งเดียวตอนเริ่มใช้งานโปรแกรมในครั้งแรกเท่านั้น

2. สั่งให้โปรแกรม PonyProg2000 ทำการคำนวณหาค่าความเร็วที่เหมาะสมสำหรับการส่งสัญญาณไปโปรแกรม CPU โดยเลือกจาก Setup → Calibration

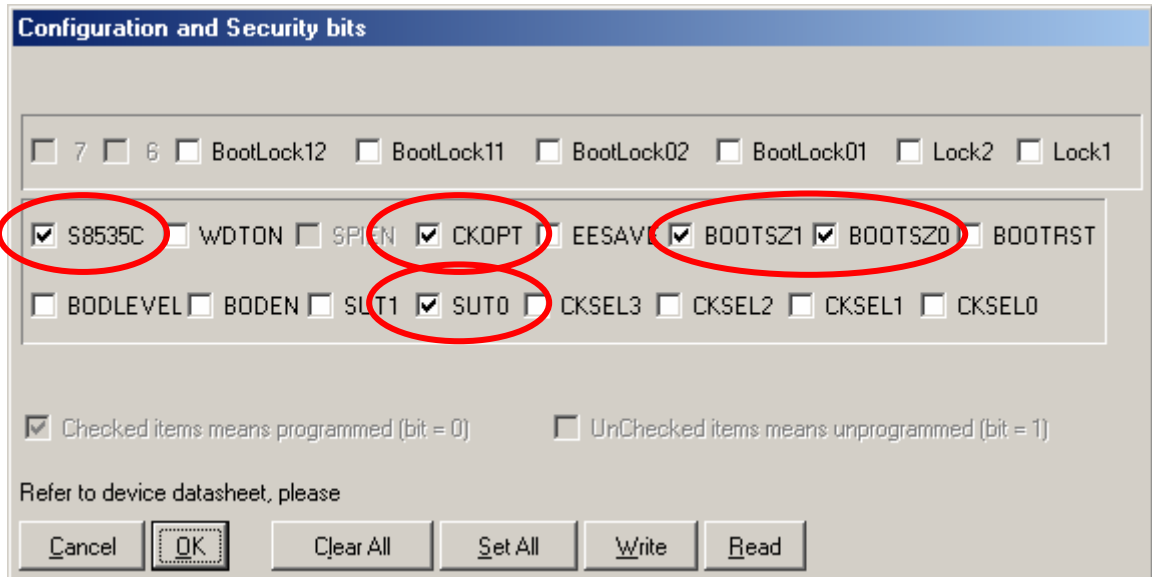


- การสั่ง Calibration จะกระทำเพียงครั้งเดียวในตอนเรียกใช้งานโปรแกรมครั้งแรกเท่านั้น

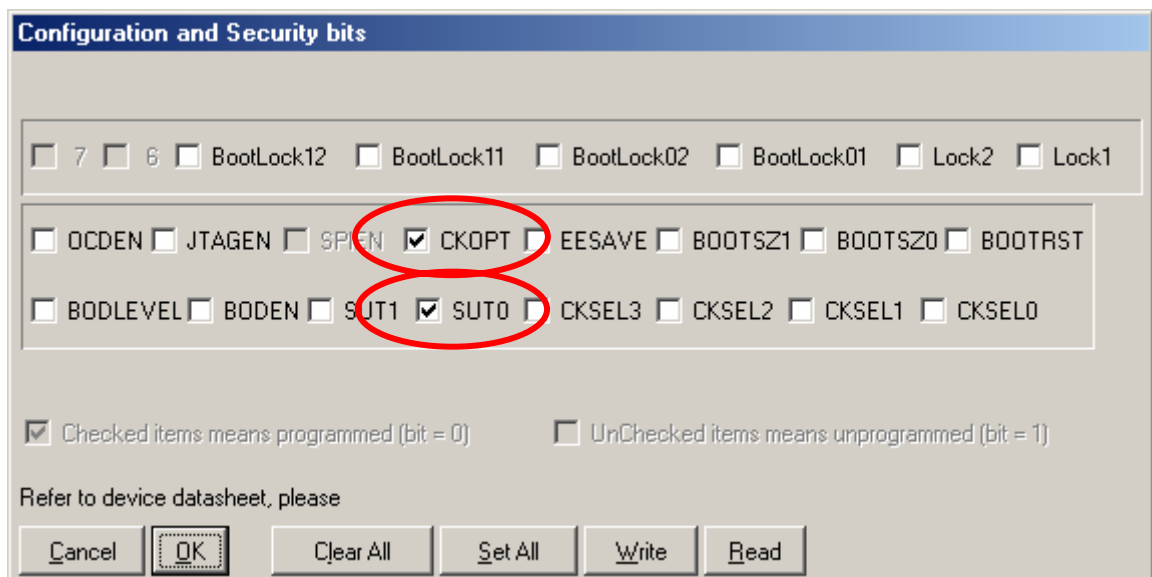
3. เลือกกำหนดเบอร์ CPU จาก Device → AVR Micro → เช่น Atmega8535



4. เลือกกำหนด Command → Security and Configuration Bits โดยถ้าเป็น AVR เบอร์อื่นๆ สามารถกำหนดการทำงานของ Fuse Bit ได้ตามต้องการ โดยสามารถศึกษารายละเอียดของ Fuse Bit ต่างๆได้จาก Data Sheet ของ CPU ที่ใช้ได้เอง แต่ในกรณีที่ใช้งานกับ Atmega8535 และ Atmega16 นั้นต้องระมัดระวังในการเลือกกำหนด Fuse Bit ให้ถูกต้องด้วย ซึ่งถ้ากำหนดผิดพลาดอาจส่งผลให้ไม่สามารถสั่งโปรแกรม CPU ด้วยวิธีการ Serial Programming ได้อีก โดยให้กำหนดเป็นดังนี้



รูปแสดง การเลือกกำหนด Fuse Bit เพื่อใช้กับ CPU เบอร์ ATmega8535



รูปแสดง การเลือกกำหนด Fuse Bit เพื่อใช้กับ CPU เบอร์ ATmega16

ความหมายของ Fuse Bit ต่าง ๆ ของ ATmega8535 และ Atmega16

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

ความหมายของ Fuse Bit ของ ATmega8535 และ Atmega16 ที่มีผลต่อ Serial Programming

- S8535C เป็น AT90S8535 Compatible Mode Bit ถ้าสั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้จะเป็นการกำหนดให้ ATMEGA8535 มีคุณสมบัติเหมือนกับกับ AT90S8535 (AT90S8535 Compatible) ซึ่งในกรณีที่ใช้ ATmega8535 แทน AT90S8535 ควรสั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้เพื่อให้ CPU สามารถทำงานกับโปรแกรมตัวอย่างของ AT90S8535 ได้
- SPIEN เป็น Serial Programming Enable Bit ซึ่งจะต้องสั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้ไว้เสมอ เพื่อให้สามารถสั่ง Download โปรแกรมให้กับ CPU ด้วยวิธีการ In-System Serial Programming ได้ ซึ่งตามปกติแล้ว Fuse Bit นี้จะถูกสั่งโปรแกรมมาจากโรงงานอยู่แล้ว และไม่สามารถสั่งลบหรือแก้ไข Fuse Bit นี้ได้ด้วยโหมด Serial Programming แต่ถ้ามีการนำ CPU ไปโปรแกรมด้วยเครื่องแบบ Parallel Programming จะต้องไม่ลืมนั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้ไว้ด้วยเสมอทุกครั้ง
- CKOPT เป็น Oscillator Option Bit ถ้าสั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้จะเป็นการกำหนดให้ CPU ทำงานที่ย่านความถี่ 16MHz แต่ถ้าไม่ได้สั่งโปรแกรม Fuse Bit นี้จะเป็นการกำหนดให้ CPU ทำงานที่ย่านความถี่ไม่เกิน 8MHz ซึ่งถ้าใช้กับบอร์ดมาตรฐานของอิตีที จะใช้ XTAL เป็นแหล่งกำเนิดความถี่ ดังนั้นควรสั่งโปรแกรมค่า Fuse Bit นี้ไว้ เพื่อให้ CPU สามารถทำงานได้ที่ย่านความถี่ของ XTAL ตั้งแต่ 1.0MHz-16.0MHz
- CKSEL3...0 เป็น Select Clock Source Bit ใช้ร่วมกันสำหรับเลือกแหล่งกำเนิดและย่านของความถี่ที่จะใช้กับ CPU ซึ่งในกรณีใช้งานกับบอร์ดมาตรฐานของอิตีที ต้องเลือกเป็น External Crystal ค่า 1.0 MHz - 16.0 MHz ซึ่งถ้าเลือกเป็นอย่างอื่นจะทำให้การทำงานของโปรแกรมผิดพลาด **และที่สำคัญถ้าเลือกแหล่งกำเนิดความถี่ผิด เช่น เลือกเป็น External Clock หรือ External RC Oscillator จะทำให้ CPU ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากไม่มีการต่อสัญญาณนาฬิกาจากภายนอกไว้ให้ และจะทำให้ไม่สามารถสั่งโปรแกรม CPU ตัวนั้นด้วยวิธีการแบบ Serial Programming ได้อีก** จนกว่าจะมีการนำ CPU ไปแก้ไขค่า Fuse Bit เพื่อเลือกแหล่งกำเนิดสัญญาณนาฬิกาเป็น External Crystal ให้ถูกต้องเสียก่อน

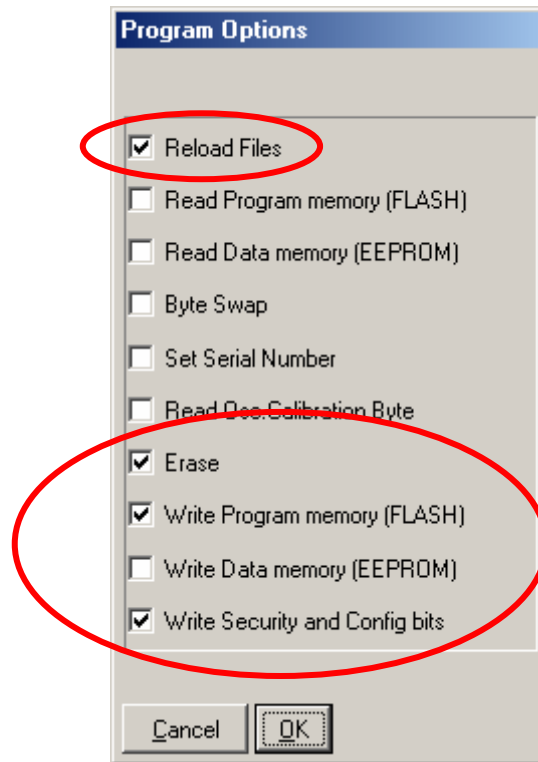
แหล่งกำเนิดสัญญาณพิกษาของ AVR Atmega8535 และ ATmega16	การกำหนด Fuse Bit ของ CKSEL[3...0] (0=Program,1=Un-Program)
External Crystal/Ceramic Resonator	1111-1010
External Low Frequency Crystal	1001
External RC Oscillator	1000-0101
Calibrated Internal RC Oscillator	0100-0001
External Clock	0000

ตารางแสดง การเลือกแหล่งกำเนิดความถี่จาก Fuse Bit CKSEL [3...0]

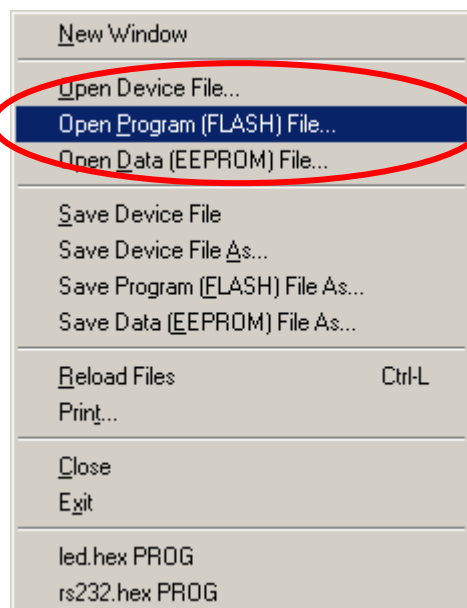
หมายเหตุ

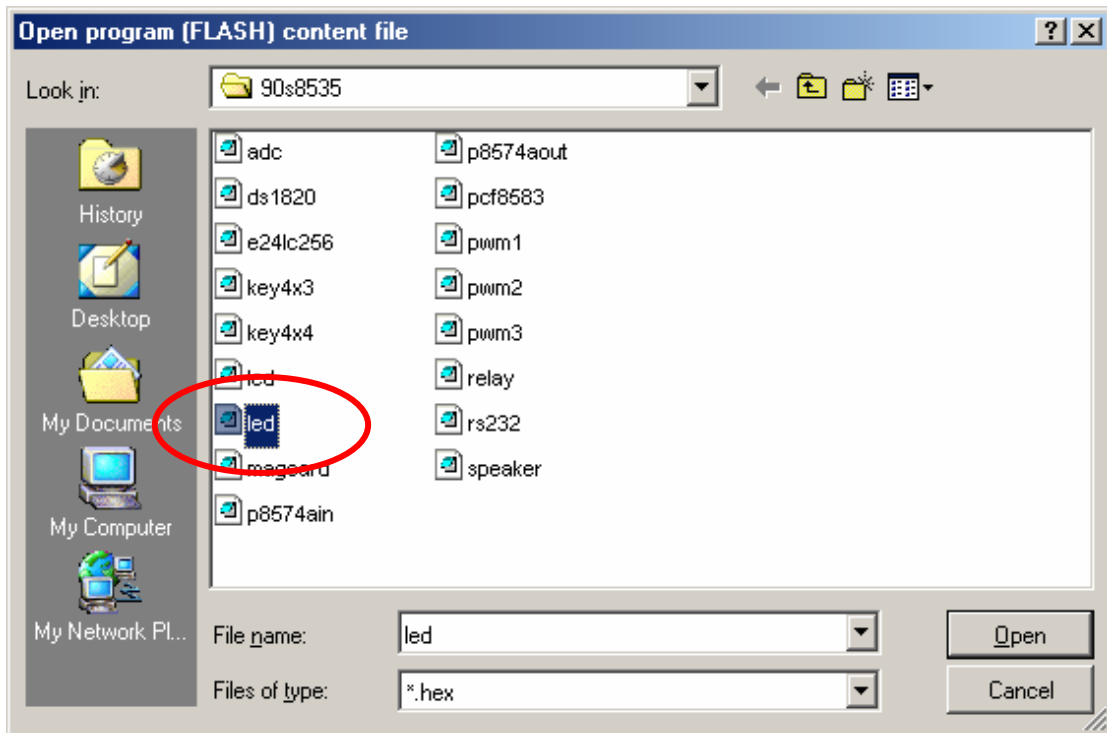
- ค่า 1 หมายถึง การสั่งไม่โปรแกรม Fuse Bit นั้นๆ โดยไม่ต้องใส่เครื่องหมาย [√] หน้า Fuse Bit
- ค่า 0 หมายถึง การสั่งโปรแกรม Fuse Bit นั้นๆ โดยการเลือกเครื่องหมาย [√] หน้าชื่อ Fuse Bit
- ในกรณีที่ใช้กับ Atmega8535 ควรสั่งโปรแกรม Fuse Bit ของ S8535C เพื่อให้ ATmega8535 มีคุณสมบัติเหมือนกับ AT90S8535
- ควรสั่งโปรแกรม Fuse Bit ของ CKOPT เพื่อให้ใช้งานที่ย่านความถี่ 1.0MHz-16.00MHz
- ห้ามสั่งโปรแกรม Fuse Bit ของ CKSEL[3..0] เพราะจะทำให้การทำงานไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ถ้าเลือกสั่งโปรแกรม Fuse Bit ของ CKSEL[3..0] ให้มีค่าเป็น 0 ทั้งหมด ซึ่งหลังจากโปรแกรม PonyProg2000 ทำการเขียนค่า Fuse Bit นี้ให้กับ CPU เรียบร้อยแล้ว จะทำให้ CPU ไม่สามารถใช้งานได้กับบอร์ดของ อีทีที อีค และจะไม่สามารถสั่งโปรแกรมแก้ไขค่า Fuse Bit ใหม่ให้กับ CPU ด้วยวิธีการแบบ Serial Programming ได้อีก เนื่องจาก CPU ไม่สามารถทำงานได้อีก เพราะว่าการสั่งโปรแกรม Fuse Bit ของ CKSEL[3..0] ให้เป็น 0 ทั้งหมด จะเป็นการสั่งให้ CPU ทำงานด้วยความถี่ของสัญญาณพิกษาจากภายนอก (External Clock) ซึ่งจะทำให้วงจรกำเนิดความถี่ของ External Crystal หยุดทำงาน โดย CPU จะรอรับสัญญาณพิกษาจากภายนอกเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่บอร์ดของ อีทีที จะใช้สัญญาณพิกษาจาก วงจร Crystal (External Crystal) เท่านั้น ดังนั้นเมื่อ CPU ไม่สามารถเริ่มต้นทำงานได้ ก็จะทำให้เราไม่สามารถสั่งโปรแกรมแก้ไขค่า Fuse Bit ที่ถูกต้องให้กับ CPU ด้วยวิธีการแบบ Serial Programming ได้อีก ซึ่งจะต้องนำ CPU ตัวนั้น ไปทำการแก้ไขค่า Fuse Bit ด้วยเครื่องโปรแกรมแบบ Parallel เสียก่อนจึงจะสามารถนำมาใช้งานกับวิธีการโปรแกรมแบบ Serial Programming ได้เหมือนเดิม
- ตำแหน่ง Fuse Bit ของ Lock[2..1] สามารถกำหนดได้ตามต้องการ

5. เลือกกำหนด Command → Program Option เป็นดังนี้

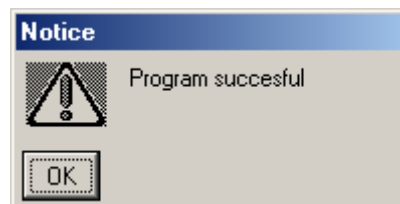
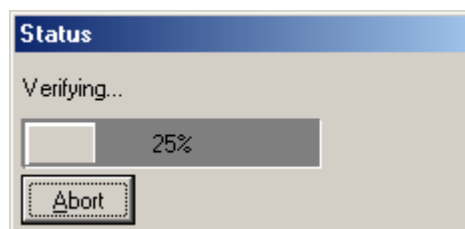


6. สั่งเปิดไฟล์สำหรับที่จะใช้โปรแกรมให้กับ CPU โดยเลือกจาก File → Open Program (FLASH) File... → พร้อมทั้งระบุชื่อและที่อยู่ของ HEX File ที่จะใช้โปรแกรมให้เรียบร้อย





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



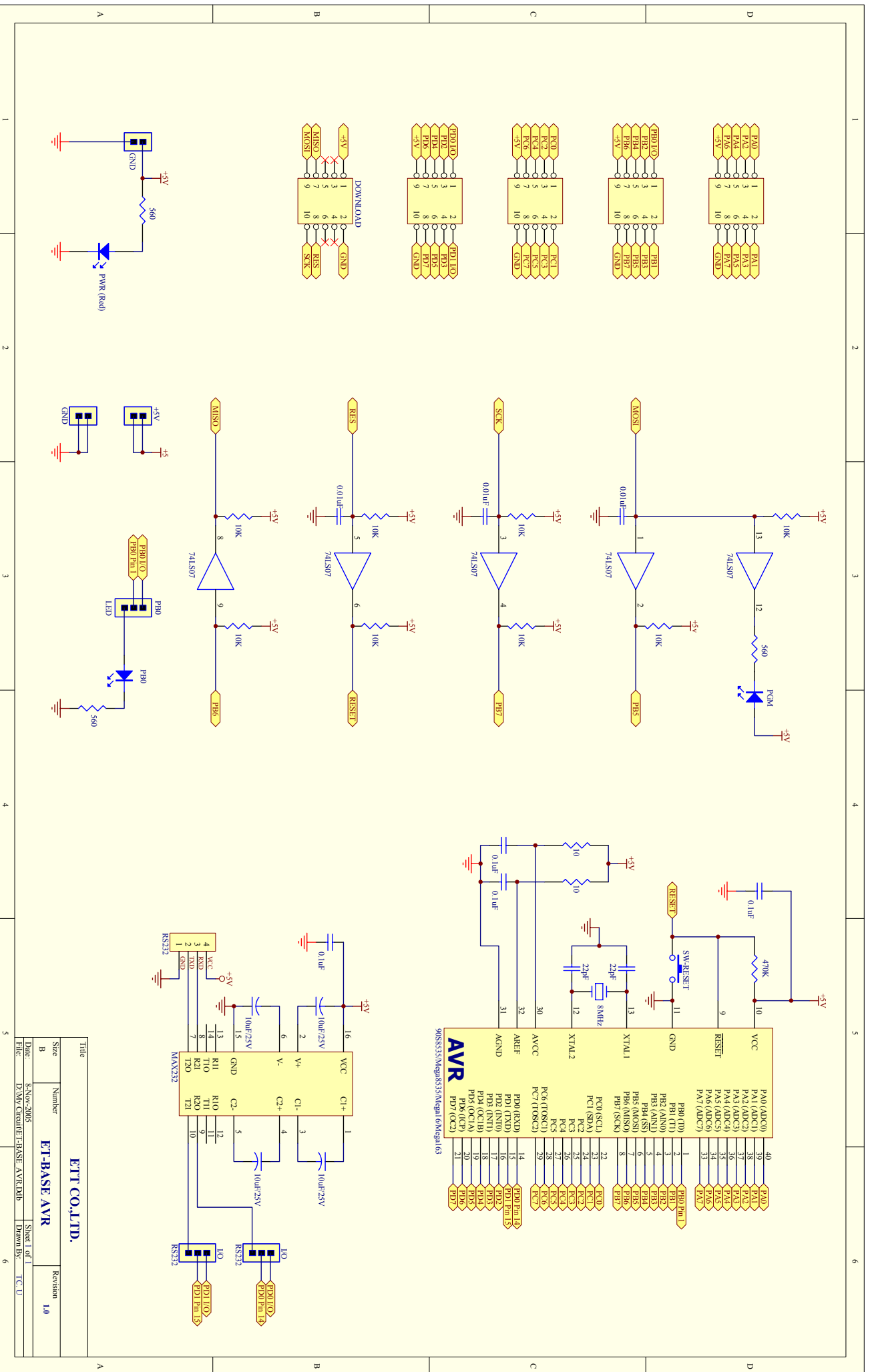
ซึ่งหลังจากการโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว CPU จะเริ่มต้นทำงานตามข้อมูลในโปรแกรมที่สั่ง Download ให้ทันที

การตรวจสอบเบื้องต้นเมื่อไม่สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้

ถ้าเกิดการ Error ในขั้นตอนของการโปรแกรมให้ตรวจสอบปัญหาดังนี้

- อ่านคู่มือการใช้งานบอร์ด และคู่มือวิธีการ Download โปรแกรม AVR ด้วย PonyProg2000 ให้ละเอียด
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายสัญญาณต่างๆ และ ในการ Download โปรแกรมโดยใช้ PonyProg2000 นั้น จะต้องใช้งานร่วมกับชุด Cable Download รุ่น ET-CAP10PIN ของ ETT ด้วย ซึ่งต้องมีการกำหนด JUMPER ให้เป็น PonyProg ให้ถูกต้องด้วย (รายละเอียดหน้า 4)
- ตรวจสอบการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด
- ตรวจสอบการตั้งค่าต่างๆของโปรแกรมสำหรับดาวน์โหลด PonyProg2000
- ตรวจสอบว่ามีการนำสัญญาณจากพอร์ต PORT-PB ของ CPU ไปต่อไว้กับอุปกรณ์ภายนอกในขณะที่สั่ง Download หรือไม่ ตัวอย่างเช่น ต่อกับ LED หรือ นำสัญญาณจากพอร์ต PB ไปต่อไว้กับวงจรอื่นๆในขณะที่สั่ง Download ข้อมูลอยู่





Title		ETT CO.,LTD.	
Size	Number	ET-BASE AVR	
B	K-NOV-2005	Revision 1.0	
Date:	Design: Circuit/EI/ET-Base AVR.Dxp	Sheet 1 of 1	Drawn By: TC.U