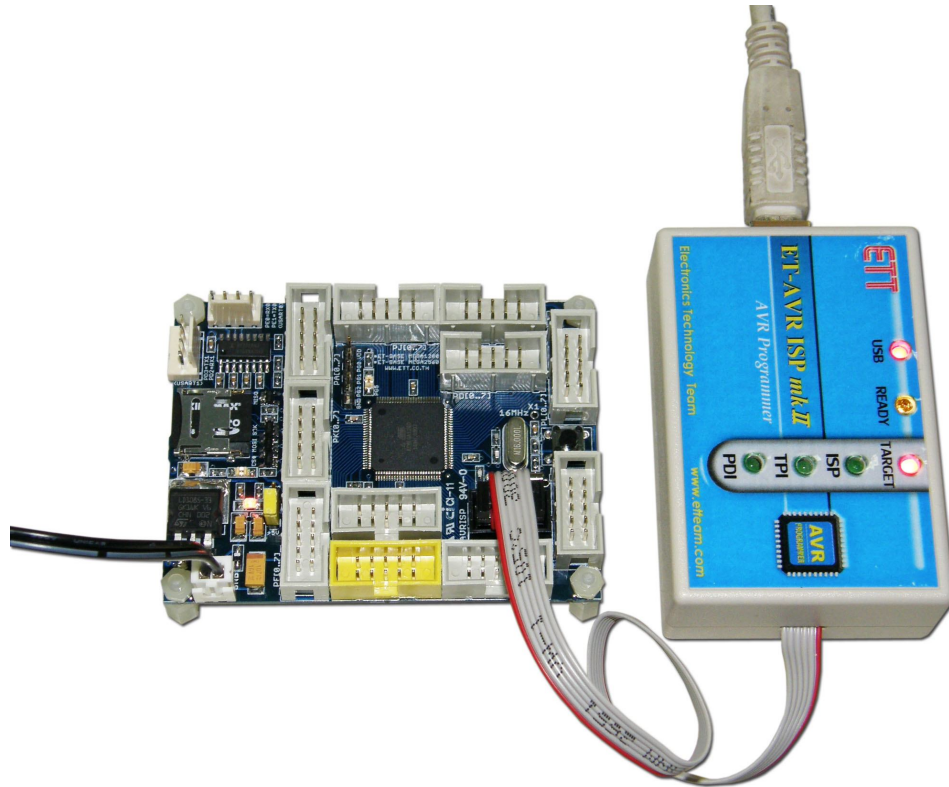


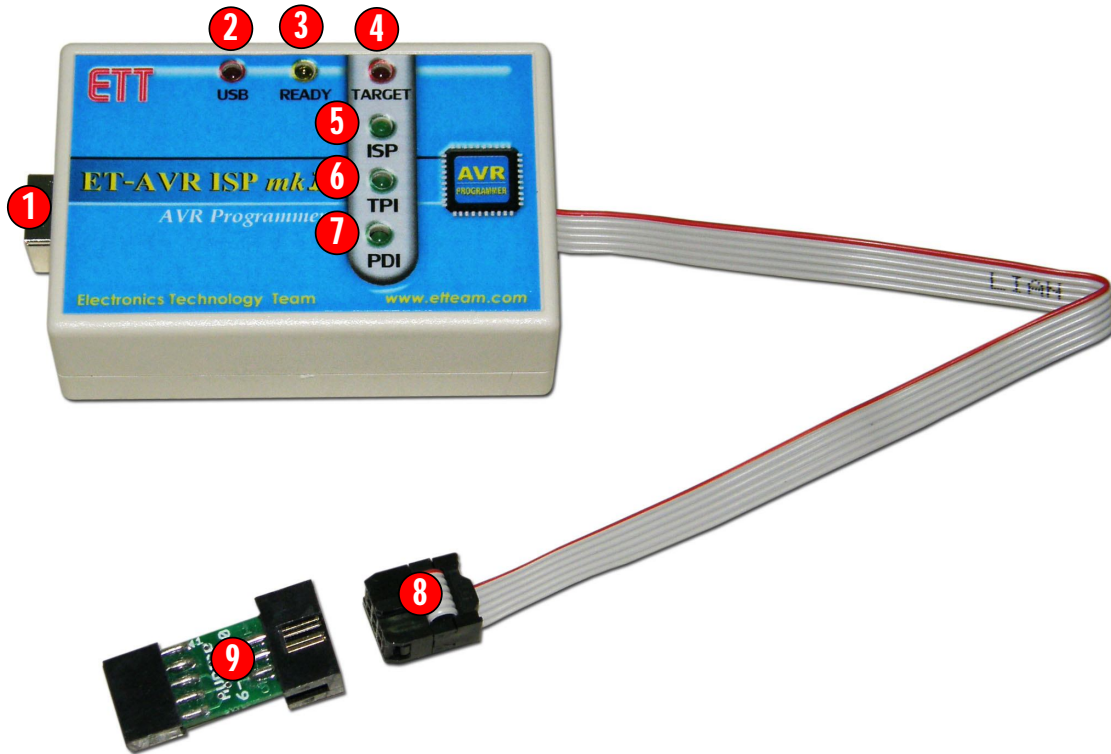
ET-AVRISP mkII



ET-AVRISP mkII เป็นเครื่องโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR โดยใช้ Potocol เดียวกันกับ AVRISP mkII ของ ATMEL โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ PC ผ่านทางพอร์ต USB โดยคุณสมบัติของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII จะมีคุณสมบัติการทำงานใกล้เคียงกันกับ AVRISP mkII ของ ATMEL โดยสามารถใช้โปรแกรม MCU ตระกูล AVR ได้ทั้งแบบที่เป็น ISP และ PDI และ TPI โดยใช้งานร่วมกับชุดโปรแกรม AVRStudio ของ ATMEL

- ใช้งานร่วมกับโปรแกรม AVRStudio
- รองรับการโปรแกรม MCU ตระกูล AVR แบบ In-Circuit Program ทั้งแบบ ISP,PDI และ TPI
- สามารถโปรแกรมได้ทั้งหน่วยความจำ Flash และ EEPROM ในตัว MCU
- สามารถโปรแกรม Fuse Bit และ Lock Bit ของ MCU ได้
- สามารถใช้ได้กับ Target Board ที่ใช้แหล่งจ่ายตั้งแต่ 1.8V - 5.5V
- สามารถปรับความเร็วของ ISP ในการโปรแกรมได้ตั้งแต่ 50Hz - 8MHz
- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ PC ทางพอร์ต USB 2.0 แบบ Full Speed(12Mbps)
- ใช้แหล่งจ่ายไฟจากพอร์ต USB

ลักษณะโครงสร้างของ ET-AVRISP mkII



- หมายเลข 1 เป็นขั้วต่อ USB สำหรับเชื่อมต่อกับ USB Host ของคอมพิวเตอร์ PC
- หมายเลข 2 เป็น LED แสดงสถานะแหล่งจ่ายของเครื่องโปรแกรมซึ่งรับมาจากพอร์ต USB
- หมายเลข 3 เป็น LED แสดงสถานะความพร้อมของ ET-AVRISP mkII ปรกติจะติดสว่างและกะพริบในขณะที่มีการรับส่งข้อมูล
- หมายเลข 4 เป็น LED แสดงสถานะแหล่งจ่ายของ Target Board ซึ่งรับมาจากขั้วต่อ IDE 6 Pin ซึ่งสามารถใช้ได้กับแหล่งจ่ายระหว่าง 1.8V - 5.5V โดยเครื่อง ET-AVRISP mkII จะใช้แรงดันจาก Target Board สำหรับปรับระดับสัญญาณลอจิกของเครื่องโปรแกรมให้สอดคล้องกับระดับสัญญาณลอจิกของ Target Board เช่น ถ้า MCU ใน Target Board ทำงานด้วยแรงดัน 3V สัญญาณจากเครื่องโปรแกรมที่เชื่อมต่อไปยังบอร์ดก็จะถูกปรับระดับเป็น 3V โดยอัตโนมัติ
- หมายเลข 5 เป็น LED แสดงสถานะ ISP เมื่อเครื่องโปรแกรมเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ ISP ซึ่งสัญญาณที่ขั้วโปรแกรม IDE 6Pin จะถูกปรับเป็น ISP Interface โดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้เลือกกำหนดเบอร์ของ MCU เป็นกลุ่มเบอร์ที่ใช้การโปรแกรมแบบ ISP โดย LED นี้จะติดสว่างเมื่อการทำงานอยู่ในขั้นตอนของการโปรแกรมและจะดับเมื่อการทำงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว

- **หมายเลข 6** เป็น LED แสดงสถานะ TPI เมื่อเครื่องโปรแกรมเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ TPI ซึ่งสัญญาณที่หัวโปรแกรม IDE 6Pin จะถูกปรับเป็น TPI Interface โดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้เลือกกำหนดเบอร์ของ MCU เป็นกลุ่มเบอร์ที่ใช้การโปรแกรมแบบ TPI ซึ่งได้แก่ MCU ในตระกูล AVRTiny โดย LED นี้จะติดสว่างเมื่อการทำงานอยู่ในขั้นตอนของการโปรแกรมและจะดับเมื่อการทำงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว
- **หมายเลข 7** เป็น LED แสดงสถานะ PDI เมื่อเครื่องโปรแกรมเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ PDI ซึ่งสัญญาณที่หัวโปรแกรม IDE 6Pin จะถูกปรับเป็น PDI Interface โดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้เลือกกำหนดเบอร์ของ MCU เป็นกลุ่มเบอร์ที่ใช้การโปรแกรมแบบ PDI ซึ่งได้แก่ MCU ตระกูล xMEGA โดย LED นี้จะติดสว่างเมื่อการทำงานอยู่ในขั้นตอนของการโปรแกรมและจะดับเมื่อการทำงานเสร็จสมบูรณ์แล้ว
- **หมายเลข 8** เป็นสายแพรขนาด 6 Pin สำหรับเชื่อมต่อกับ Target Board ที่มีหัวต่อเป็นแบบ 6Pin โดยสามารถต่อใช้งานได้กับหัวต่อทั้งแบบ AVRISP 6 Pin หรือ PDI 6 Pin หรือ TPI 6 Pin
- **หมายเลข 9** เป็นชุดแปลงสัญญาณจาก AVRISP-6PIN เป็น AVRISP-10PIN สำหรับใช้งานกับ Target Board ที่มีหัว AVRISP เป็น AVRISP แบบ 10 Pin

การติดตั้ง Driver ให้กับ ET-AVRISP mkII

เครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII จะใช้งานร่วมกับโปรแกรม AVRStudio ของ ATMEL โดยชุดโปรแกรม Driver USB เครื่องจะบรรจุรวมไว้ในชุดโปรแกรม AVRStudio อยู่แล้ว ดังนั้นก่อนการใช้งานเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII ในครั้งแรกผู้ใช้จะต้องทำการติดตั้งโปรแกรม AVRStudio ให้เรียบร้อยเสียก่อน จากนั้นจึงจะสามารถเสียบสาย USB ของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII เข้ากับคอมพิวเตอร์ PC ในภายหลังจากที่ติดตั้งโปรแกรม AVRStudio เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

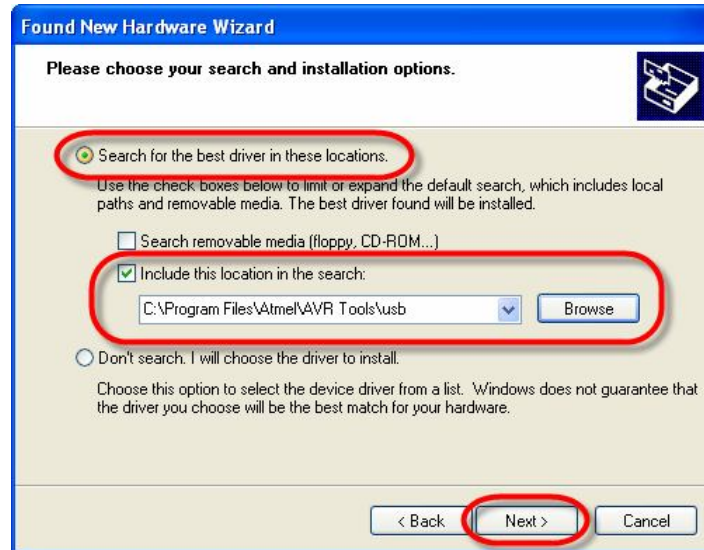
โดยเมื่อเริ่มทำการเสียบสาย USB ของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII ในครั้งแรกโปรแกรม Windows จะรายงานการตรวจพบ Found New Hardware เป็น ET-AVRISP mkII Clone ดังรูป



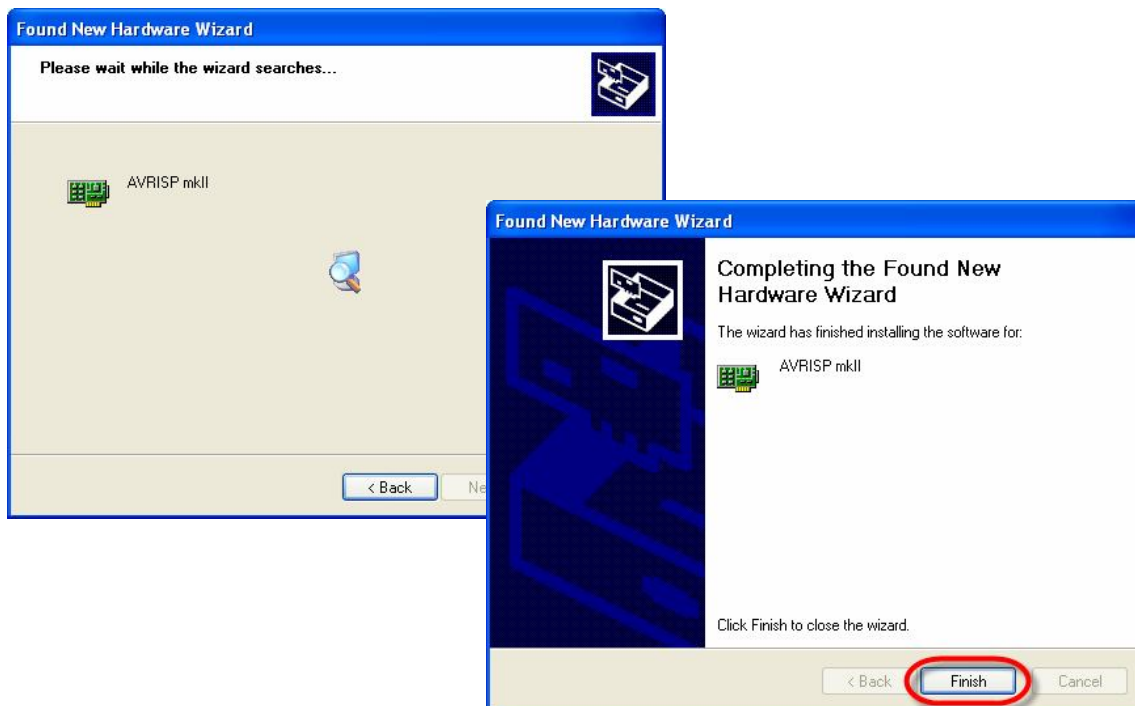
ในขั้นตอนนี้โปรแกรม Windows จะถามหา Driver ของอุปกรณ์ และให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบของการติดตั้ง Driver ให้กับอุปกรณ์ USB ในที่นี้ให้เลือกรูปแบบในการติดตั้ง Driver แบบเลือกกำหนดเอง โดยให้เลือกที่หัวข้อ Install from list or specific location(Advanced) แล้วเลือก Next ดังรูป



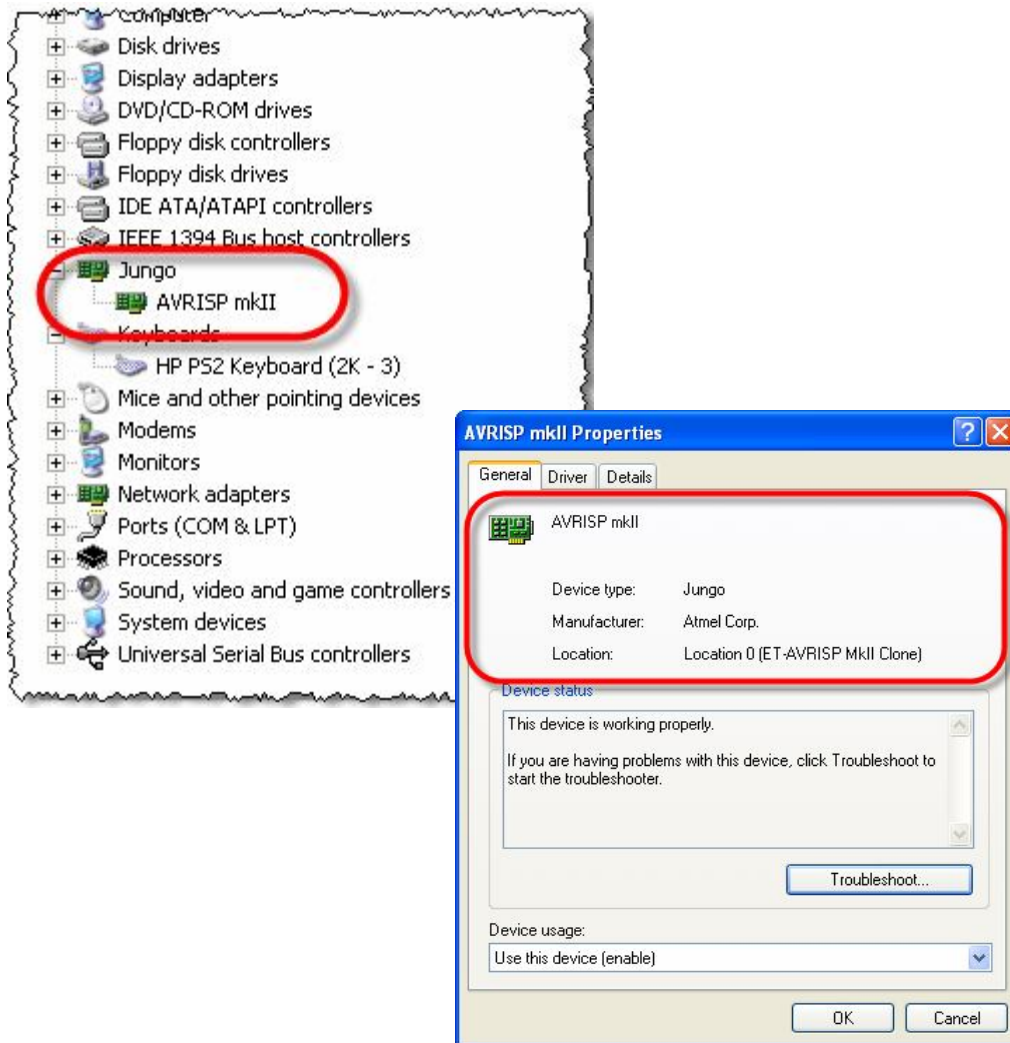
ในขั้นตอนนี้ให้เลือกกำหนดตำแหน่งที่อยู่ของ Driver File ซึ่งจะอยู่ที่ชุดโปรแกรม AVRStudio ซึ่งถ้าติดตั้งโปรแกรมตามค่ามาตรฐาน จะอยู่ที่ **"C:\Program Files\Atmel\AVR Tools\usb"** แต่ถ้าผู้ใช้ติดตั้งโปรแกรม AVRStudio ไว้ที่อื่นก็ให้เลือกกำหนดให้ถูกต้องตามจริง แล้วเลือก Next ดังรูป



ในขั้นตอนนี้โปรแกรม Windows จะเริ่มต้นทำการติดตั้ง Driver ให้กับอุปกรณ์ ให้รอจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เลือก Finish ดังรูป



หลังจากทำการติดตั้ง Driver เรียบร้อยแล้วให้เข้าไปตรวจสอบ ความถูกต้องใน Device Manager โดยให้
เลือกที่ Start → Setting → Control Panel → System → Hardware → Device Manager ซึ่งถ้าทุกอย่าง
ถูกต้องจะพบว่าที่หัวข้อ Jungo จะมีอุปกรณ์ ชื่อ AVRISP mkII ปรากฏให้เห็น ให้คลิกเมาส์ที่อุปกรณ์ดังกล่าวที่
หัวข้อ General จะพบ ET-AVRISP mkII Clone ปรากฏที่ Location ดังรูป

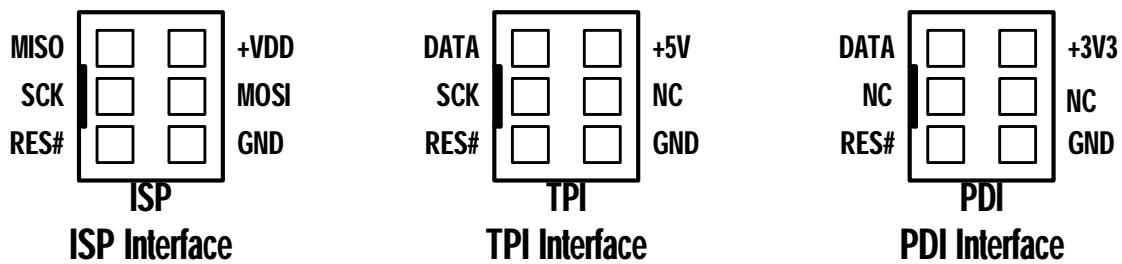


การเชื่อมต่อเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII กับ Target Board

สำหรับเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII สามารถใช้งานกับ MCU ตระกูล AVR ของ ATMEL ซึ่งรองรับการเชื่อมต่อกับ Target Board ทั้งแบบ ISP, TPI และ PDI โดยใช้งานร่วมกับโปรแกรม AVRStudio หรือโปรแกรมอื่นๆที่สนับสนุน Protocol การสื่อสารแบบ AVRISP mkII ได้ โดยข้อต่อสัญญาณการเชื่อมต่อของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII จะเป็นสายแพรขนาด 6 Pin สำหรับใช้เชื่อมต่อกับข้อต่อแบบ IDE Header 6 Pin บน Target Board ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณการโปรแกรมได้ทั้งแบบ ISP, TPI และ PDI ได้ทั้งหมด โดยระบบสัญญาณการเชื่อมต่อของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII จะปรับเปลี่ยนหน้าที่ของสัญญาณการเชื่อมต่อได้เองโดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกกำหนดเบอร์ของ MCU และสั่ง Connect กับ AVRISP mkII ในโปรแกรม AVRStudio เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

สำหรับเรื่องระดับสัญญาณของ Logic Level ที่ใช้ในการโปรแกรมนั้น เครื่อง ET-AVRISP mkII จะปรับระดับสัญญาณ Logic Level ของสัญญาณที่ใช้ในการโปรแกรม MCU ตามขนาดของแรงดันจากแหล่งจ่ายไฟจาก Target Board ที่ต่อเข้ามาให้เครื่องโปรแกรมผ่านทางสายแพร 6 Pin โดยตัวเครื่องสามารถทำงานร่วมกับ Target Board ที่มีระดับสัญญาณโลจิกอยู่ระหว่าง 1.8V - 5.5V

แต่อย่างไรก็ตาม ค่าแรงดันแหล่งจ่ายของไฟเลี้ยงวงจรของ Target Board ต้องมีค่าระดับแรงดันเพียงพอที่จะทำการโปรแกรมหน่วยความจำของ MCU ได้ด้วย โดยรายละเอียดส่วนนี้ต้องศึกษาจากข้อกำหนดของ MCU แต่ละเบอร์จาก Data Sheet ประกอบด้วย เช่น ATtiny4/5/9/10 ซึ่งในการใช้งานปกติจะสามารถทำงานได้กับระดับแรงดันระหว่าง 1.8V - 5.5V ได้โดยไม่มีปัญหาแต่ในขณะที่จะทำการโปรแกรมข้อมูลให้กับหน่วยความจำต้องใช้แรงดัน 5V เท่านั้น ถ้าใช้แรงดันต่ำกว่าจะไม่สามารถโปรแกรมข้อมูลให้กับหน่วยความจำของ MCU ได้

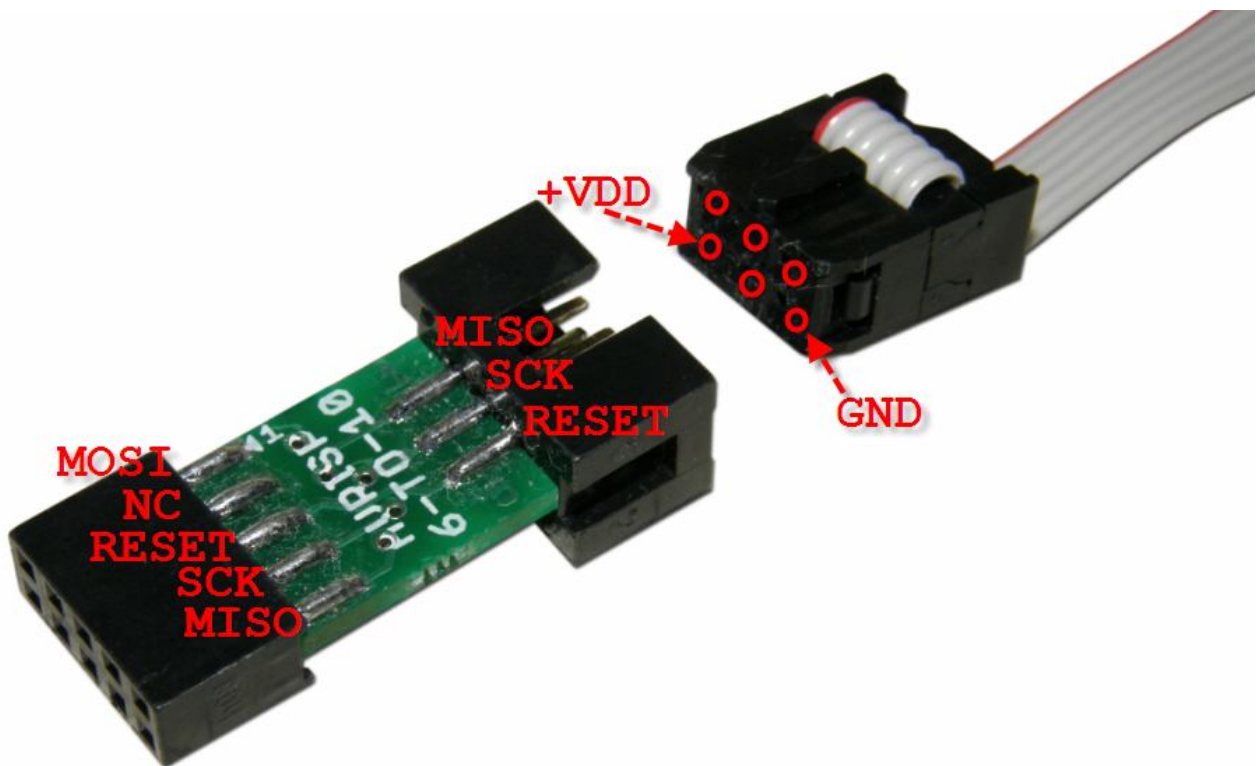


แสดงการจัดเรียงสัญญาณการเชื่อมต่อของเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII ในโหมดต่างๆ

- ISP เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อกับ MCU ตระกูล AVR และ megaAVR
- TPI เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อกับ MCU ตระกูล ATtiny4/5/9/10
- PDI เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อกับ MCU ตระกูล xmegaAVR

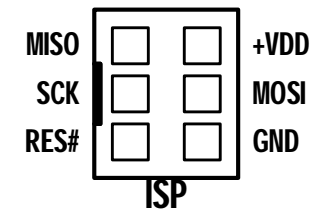
ในการเชื่อมต่อกับ Target Board สิ่งที่สำคัญที่ไม่ได้ คือ แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง และ GND จาก Target Board เนื่องจากเครื่องโปรแกรมจำเป็นต้องใช้แหล่งจ่ายไฟของ Target Board เป็นสัญญาณอ้างอิงในการปรับระดับสัญญาณ Logic Level ให้กับเครื่องโปรแกรม ซึ่งเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII เองไม่ได้ต้องการใช้แหล่งจ่ายไฟจาก Target Board มาเป็นแหล่งจ่ายของเครื่องแต่อย่างใด

- ในกรณีเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ ISP ตัวเครื่องโปรแกรมจะปรับสัญญาณในการโปรแกรมที่ขั้วต่อให้มีสัญญาณ 4 เส้น คือ MISO, MOSI, SCK และ RES#
- ในกรณีเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ TPI ตัวเครื่องโปรแกรมจะปรับสัญญาณในการโปรแกรมที่ขั้วต่อให้มีสัญญาณ 3 เส้น คือ DATA, SCK และ RES#
- ในกรณีเชื่อมต่อกับ Target Board แบบ PDI ตัวเครื่องโปรแกรมจะปรับสัญญาณในการโปรแกรมที่ขั้วต่อให้มีสัญญาณ 2 เส้น คือ DATA และ RES#



การเชื่อมต่อกับขั้วต่อ AVRISP แบบ 10 Pin

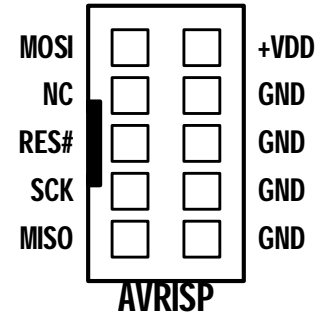
สำหรับในกรณีที่ Target Board ใช้ขั้วต่อ AVRISP เป็นแบบ 10 Pin IDE ก็สามารถใช้งานร่วมกันกับเครื่องโปรแกรมของ ET-AVRISP mkII ได้เช่นเดียวกัน โดยใช้ขั้วต่อ AVRISP 6-TO-10 เป็นตัวทำหน้าที่แปลงสัญญาณการเชื่อมต่อดังนี้



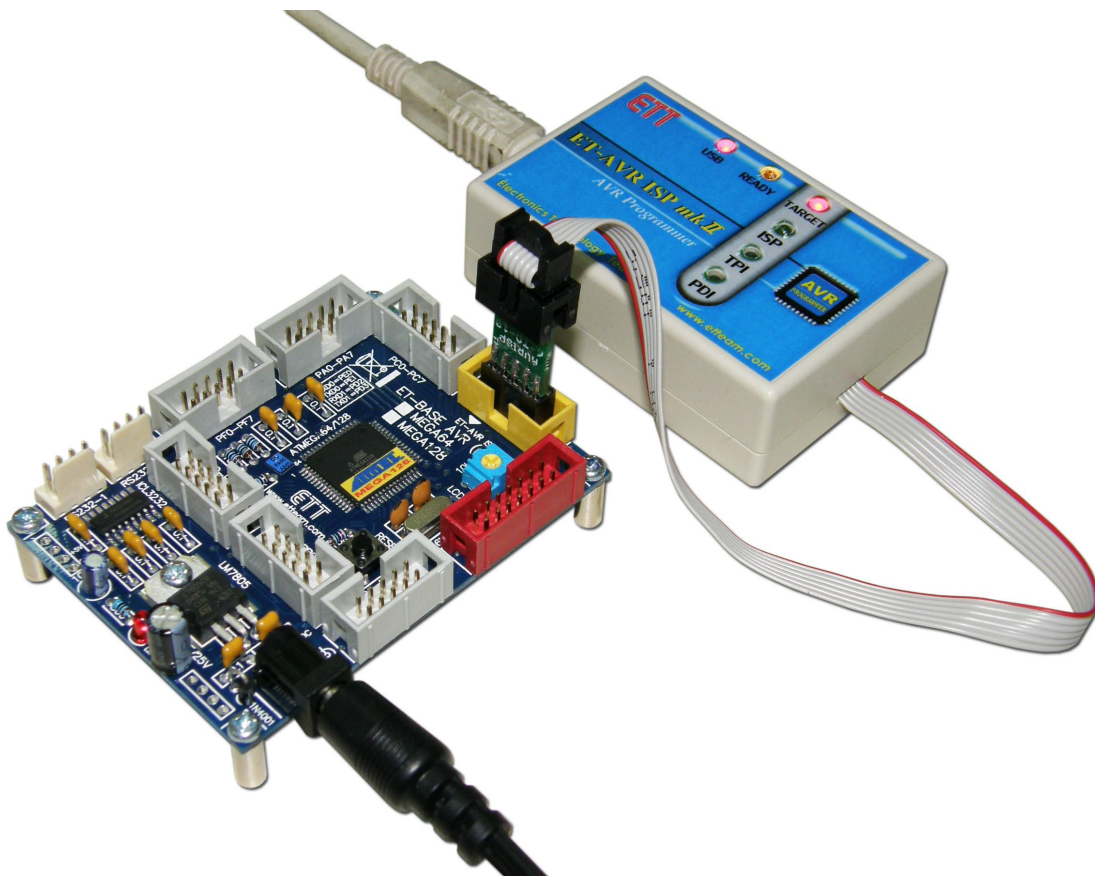
ISP Interface(6 Pin)



AVRISP 6-TO-10



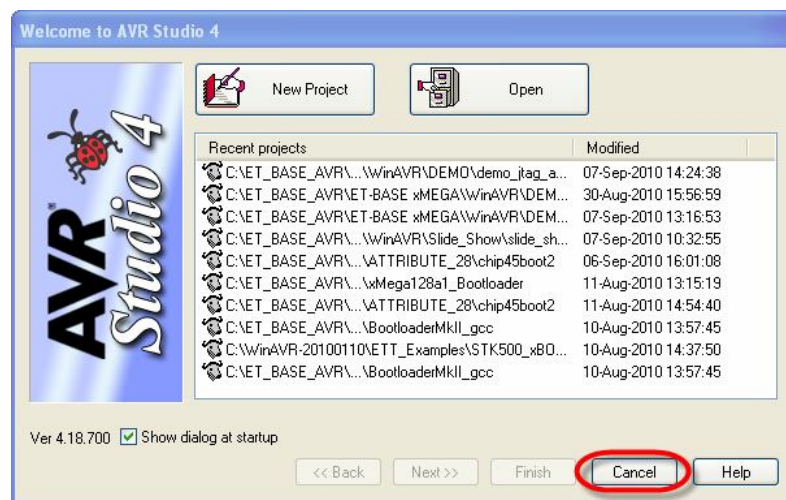
ISP Interface(10 Pin)



การใช้งาน AVRISP mkII ร่วมกับโปรแกรม AVRStudio

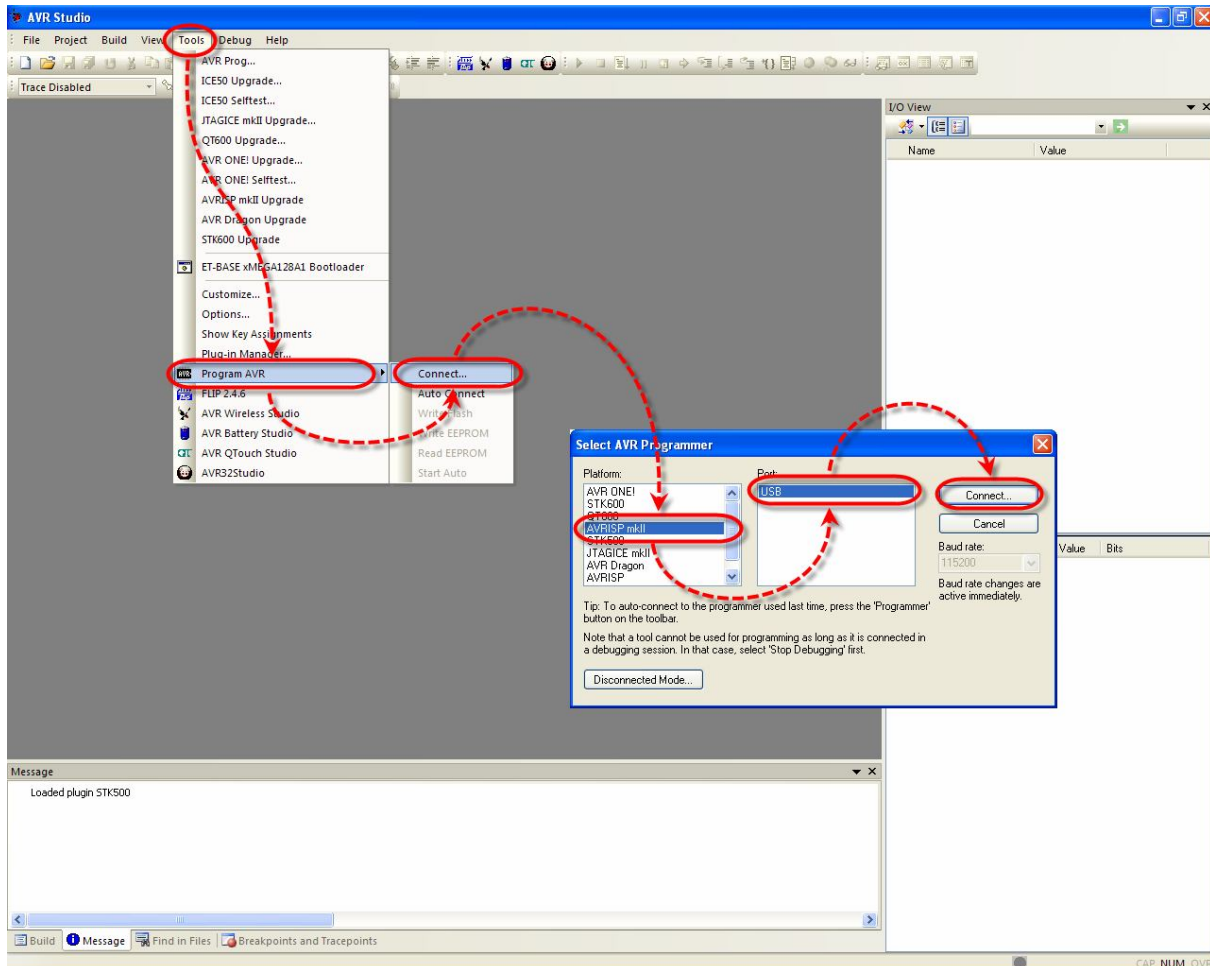
ในการใช้เครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII ของ อีทีที จะต้องใช้งานผ่านโปรแกรม AVRStudio ซึ่งตามปกติแล้ว AVRStudio จะเป็น Text Editor ของ ATMEL สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรมของ AVR ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับโปรแกรม C-Compiler เช่น WinAVR และ Tools ต่างๆของ ATMEL สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรมให้กับ MCU ตระกูล AVR ซึ่งในที่นี้จะไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียดและกระบวนการในการเขียนโปรแกรม แต่จะกล่าวเฉพาะส่วนของ การใช้โปรแกรม AVRStudio ในการสั่งโปรแกรม HEX File ให้กับ MCU เท่านั้น โดยจะมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ในกรณีที่ มี HEX File อยู่เรียบร้อยแล้ว ให้เปิดโปรแกรม AVRStudio ขึ้นมา ซึ่งโปรแกรมจะให้เลือกเปิด Project ที่ต้องการ ให้เลือกเปิด Project ที่สร้างไว้ขึ้นมา หรือ ถ้าไม่ต้องการสร้าง Project ในขณะนี้ก็ให้เลือก Cancel ผ่านไปดังรูป

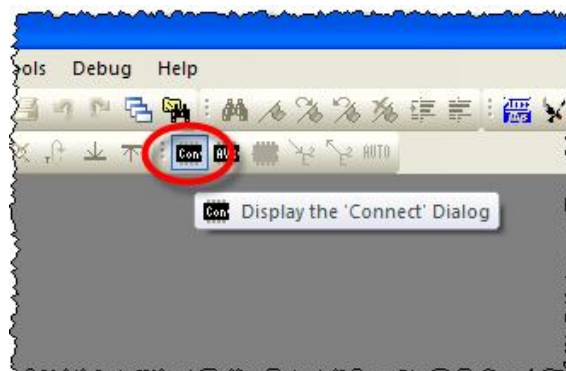


2. เสียบสาย USB ของเครื่อง AVRISP mkII เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ซึ่งถ้าเป็นการใช้งานครั้งแรก Windows จะแจ้งว่าพบ new hardware และถามหาการติดตั้ง Driver ให้สั่งติดตั้ง Driver ให้เรียบร้อย โดยใน AVR Studio จะมีไฟล์ Driver ของ AVRISP mkII เตรียมไว้ให้ด้วยแล้ว โดยจะอยู่ใน C:\Program Files\Atmel\AVR Tools\usb ให้ทำการติดตั้ง Driver ให้เรียบร้อย โดยดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ การติดตั้ง Driver ให้ ET-AVRISP mkII
3. ให้ทำการต่อสายแพร์ 6 Pin จากเครื่อง ET-AVRISP mkII ไปยัง Target Board ให้เรียบร้อย โดย Target Board ต้องออกแบบวงจรโดยใช้หัวต่อ IDE 6 Pin และจัดเรียงสัญญาณตามมาตรฐาน ซึ่งจะเป็น ISP, TPI หรือ PDI ก็ได้

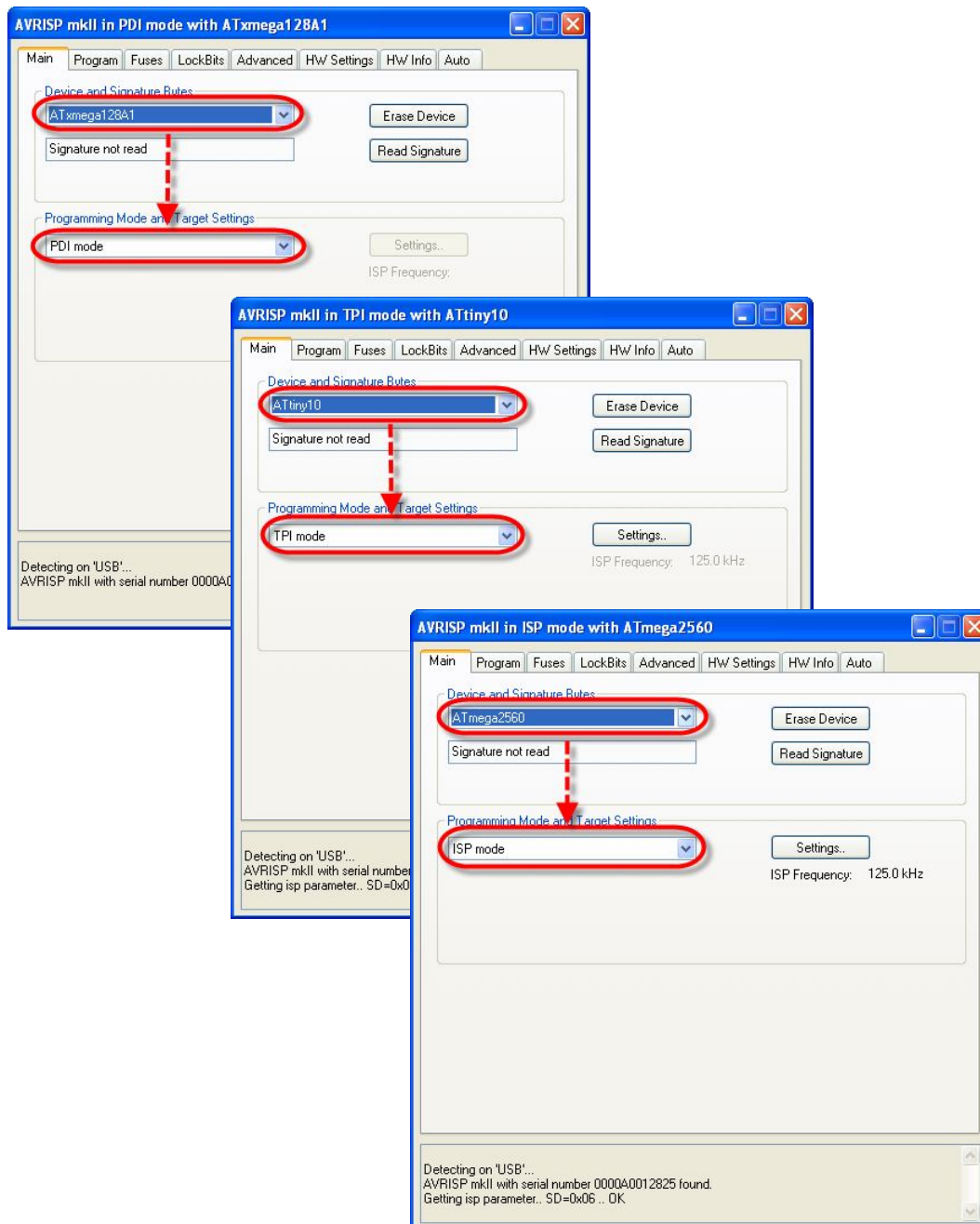
4. ให้เลือกเมนู Tools → Program AVR → Connect แล้วเลือกกำหนดในตัวเลือกของ Select AVR Programmer ในหัวข้อ Platform ให้เลือกเป็น AVRISP mkII และเลือก Port ให้เลือกเป็น USB จากนั้นเลือก Connect ดังรูป



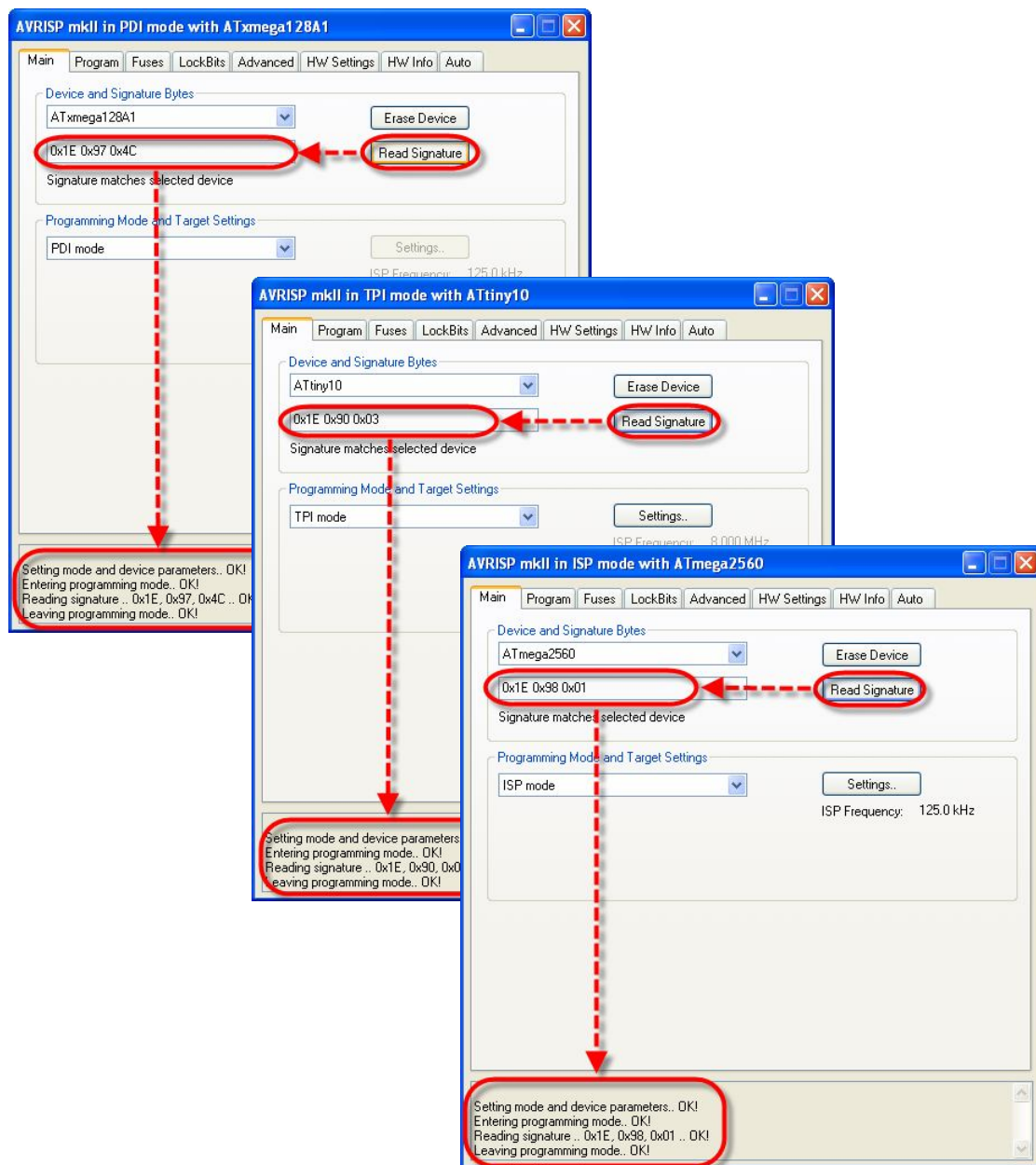
หมายเหตุ เมนู Tools → Program AVR → Connect... เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งานสามารถเลือกคลิกเมาส์ที่ Dialog Connect แทนได้ดังรูป



5. ถ้าทุกอย่างถูกต้องโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าต่างโปรแกรมของ AVRISP mkII ให้เลือกที่ Tap ของ Main แล้วกำหนดเบอร์ของ MCU ที่ต้องการจะโปรแกรมในช่อง Device and Signature Bytes ซึ่งเมื่อเลือกกำหนดเบอร์เรียบร้อยแล้ว ที่ช่อง Programming Mode and Target Settings โปรแกรมจะแสดงรูปแบบการ Interface ที่เป็นไปได้ของ MCU เบอร์นั้นๆ ให้เห็นทันที เช่น ถ้าเลือกเป็น เป็น ATxmega128A1 จะเป็น PDI หรือ ถ้าเลือก ATtiny10 Mode จะเป็น TPI mode หรือถ้าเลือก ATmega2560 จะเป็น ISP Mode เป็นต้น ดังตัวอย่าง

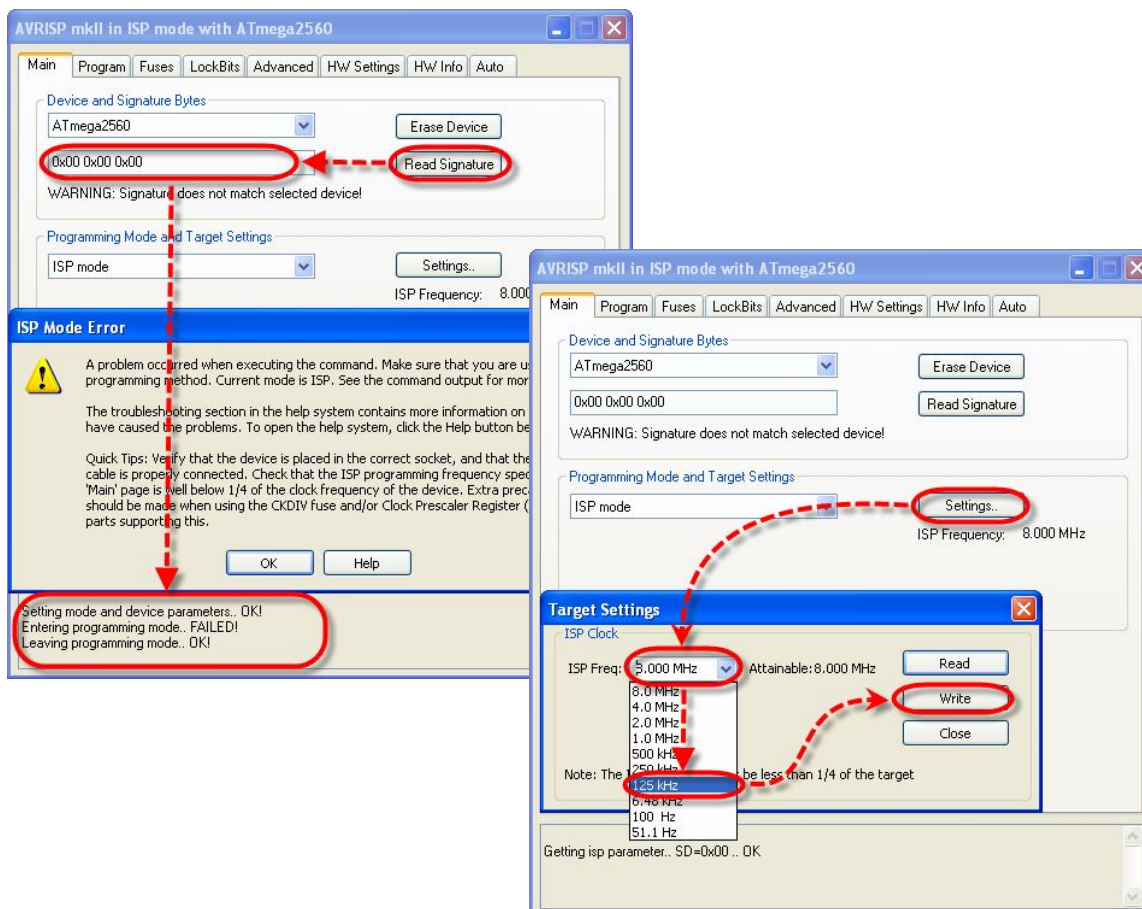


6. โดยเครื่องโปรแกรม ET-AVRISP mkII จะปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานตาม Programming Mode ที่เลือกไว้นี้เองโดยอัตโนมัติ ให้ลองทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง MCU กับโปรแกรมดูว่าสามารถสื่อสารกันได้ อย่างถูกต้องหรือยัง ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องกำหนดเบอร์ MCU ให้ถูกต้องตามที่เชื่อมต่อไว้จริงๆด้วย โดยให้ทดสอบเลือก Read Signature ดู ซึ่งถ้าทุกอย่างถูกต้องโปรแกรมควรต้องอ่านค่า Signature ของเบอร์ MCU ที่เลือกไว้มาแสดงให้เห็นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้น ควรต้องตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและแก้ไขปัญหาก่อนที่จะต้องเสียก่อน ไม่ควรข้ามไปสั่งงานเครื่องโปรแกรมให้กระทำอย่างอื่นกับ MCU อีกไม่ว่าจะเป็นการสั่ง Program Flash หรือ Program Fuse หรือ LockBits เพราะอาจทำให้เกิดความผิดพลาดมากขึ้น ซึ่งถ้าทุกอย่างถูกต้องควรได้ผลดังรูป



ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้น ให้ลองตรวจสอบหาสาเหตุของความผิดพลาดและแก้ไขให้ถูกต้อง โดยมีแนวทางดังนี้

- การเชื่อมต่อสายระหว่าง Target Board กับเครื่องโปรแกรม ถูกต้องหรือยัง Target Board อยู่ในสภาวะพร้อมที่จะทำงานหรือยัง
- ถ้าเป็น Target Board ที่ใช้การเชื่อมต่อแบบ ISP ขาดสัญญาณที่ทำหน้าที่เป็น ISP มีการนำไปต่อใช้งานอย่างอื่นในขณะที่ทำการโปรแกรมอยู่หรือไม่ ถ้ามีให้ปลดการเชื่อมต่อเหล่านั้นออกให้หมดเพื่อให้ขาดสัญญาณดังกล่าวเป็นอิสระ
- กำหนดค่าความถี่ของ ISP Frequency ของเครื่องโปรแกรมได้ สัมพันธ์สอดคล้องกันกับค่าความถี่ของ MCU ที่ทำงานใน Target Board หรือไม่ ซึ่งค่าความถี่ที่ถูกต้องของ ISP Frequency ต้องไม่เกิน 1/4 ของค่าความถี่ที่ MCU ใน Target Board ทำงานอยู่ในขณะนั้น เช่น ถ้า MCU ทำงานที่ความถี่ 1MHz ค่าความถี่ของ ISP Frequency ต้องไม่เกิน 250KHz ซึ่งถ้าไม่แน่ใจอาจทดลองปรับค่าความถี่ ISP Frequency ให้มีค่าต่ำๆดูก่อน เมื่อสามารถติดต่อสื่อสารกับ MCU ได้เรียบร้อยแล้วจึงค่อยเข้าไปตรวจสอบ ค่า Fuse Bit ของ MCU ที่เกี่ยวกับระบบสัญญาณนาฬิกา Clock ต่างๆ ในภายหลังต่อไป



7. เมื่อทุกอย่างถูกต้องแล้วให้เลือกไปที่ Tab ของ Program พร้อมทั้งเลือก ตัวเลือกต่างๆดังนี้
- Device ให้เลือก Erase device before flash programming และ Verify device after programming
 - Flash ให้เลือก Input HEX File ที่ต้องการจะโปรแกรมให้กับ MCU บนบอร์ด จากนั้นให้เลือกที่ Program เพื่อสั่ง Program Hex File ให้กับ MCU ซึ่งจะได้ผลดังรูป
 - Fuses และ Lock Bits สามารถเลือกกำหนด และสั่งโปรแกรมค่าได้ตามต้องการ ซึ่งก่อนจะสั่ง Program ค่าของ Fuse Bit ผู้ใช้ควรต้องศึกษารายละเอียดในการกำหนดค่าให้เข้าใจ ซึ่งจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกับความต้องการของระบบ Hardware ที่ใช้อยู่ด้วย ถ้ายังไม่แน่ใจในรายละเอียดไม่ควรไปสั่งโปรแกรมค่า ของ Fuse Bit เหล่านี้ เพราะถ้ามีการโปรแกรมค่าของ Fuse Bit ผิดไปอาจส่งผลให้ MCU ไม่ทำงาน โดยเฉพาะ Fuse Bit สำหรับเลือกกำหนด Clock และที่สำคัญคือ Fuse Bit ของ SPIEN(SPI Enable) ห้ามไปสั่ง Disable ค่า Fuse Bit อันนี้ออกเพราะจะทำให้ MCU ไม่สามารถสั่งโปรแกรมด้วย ISP Mode ได้อีก

