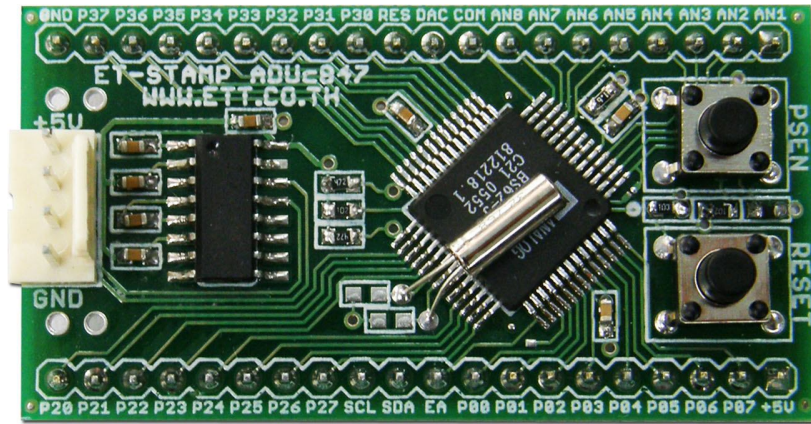


ET-STAMP ADuC847



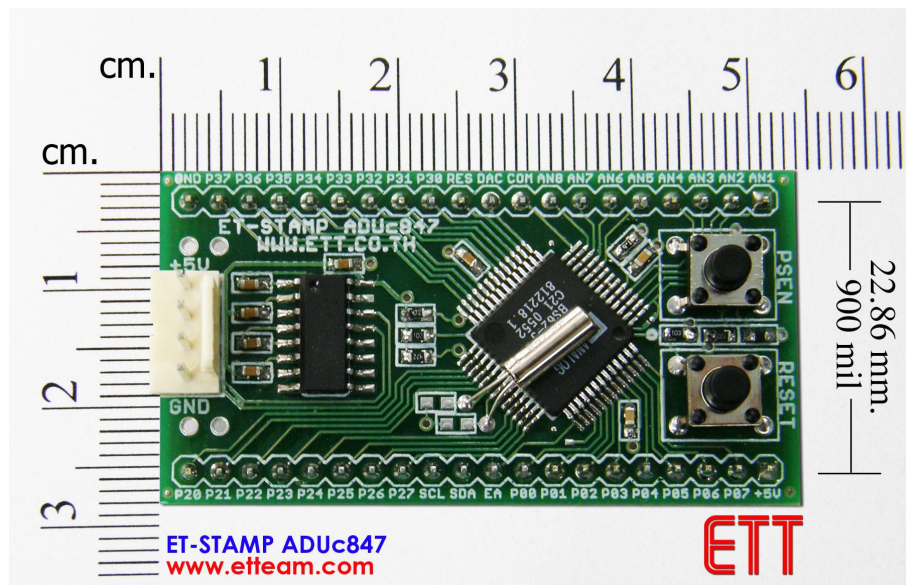
ET-STAMP ADuC847 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS51 จากค่าย Analog Device ซึ่งเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ "ADuC847BS62-5" ทำงานด้วยแรงดัน +5V(4.75 - 5.25V) โดดเด่นด้วยระบบ ADC ขนาด 24บิต 8 ช่อง และ DAC ขนาด 12บิต 1 ช่อง ควบคุมด้วยฟังก์ชันพิเศษที่ทางค่าย Analog Device ออกแบบพัฒนาขึ้นมาสนับสนุนการทำงานของวงจร ADC ที่มีความละเอียดสูง สามารถเลือกปรับแต่งคุณสมบัติการทำงานของวงจรด้วย Software ได้โดยตรง ไม่ว่าจะเป็น การปรับค่าเกนส์การขยาย (Gain Amplifier) การชดเชยความผิดพลาด การกำจัดสัญญาณรบกวน การกำหนดย่านความถี่ Input ใช้งาน และการทำ Digital Filter เพื่อให้ได้ค่าการวัดที่มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องปรับแต่งภาค Hardware มากนัก

นอกจากความโดดเด่นด้าน Analog แล้ว ในส่วนของวงจรภาค Digital และ ระบบการประมวลผล ก็ยังมีมาให้ได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยความจำแบบ Flash ขนาด 62KByte / 2304 Byte RAM และ Nonvolatile Memory ขนาด 4Kbyte พร้อม Boot loader และความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมแบบ In-Circuit Download ผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ได้โดยตรง สามารถประมวลผลด้วยความเร็วสูงสุดถึง 12.58MIPS พร้อมระบบทรัพยากรที่จำเป็น ไม่ว่าจะเป็น UART,I2C,SPI,Timer/Counter มีให้ทั้งแบบ Standard 8052 และเพิ่มเติมด้วย 16Bit Timer/Counter,16Bit PWM, Watch Dog Timer ฯลฯ

บอร์ด ET-STAMP ADuC847 ออกแบบใช้งานเป็นลักษณะของโมดูล MCU โดยอุปกรณ์ต่างๆจะวางตัวบน PCB ขนาด 2.8cm x 5.2cm ประกอบด้วยวงจรพื้นฐานสำคัญ Power Supply Noise Filter และ RS232 Line Driver พร้อม SW Reset และ SW Download(PSEN) เพียงต่อแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงขนาด +5V ให้กับบอร์ดก็สามารถ Download Program ใช้งานได้ทันที โดยโมดูลเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกด้วย Pin Header ขนาด 20 Pin ระยะ Pitch 2.54mm จำนวน 2 ชุด ระยะห่างระหว่างแถว 22.8mm(900mil) สามารถเสียบบนแผง Proto Board หรือ PCB เอนกประสงค์ ที่มีระยะ Pitch 100mil(2.54mm) ได้ทันที ทำให้ง่ายและสะดวกอย่างยิ่งในการประยุกต์ใช้งาน

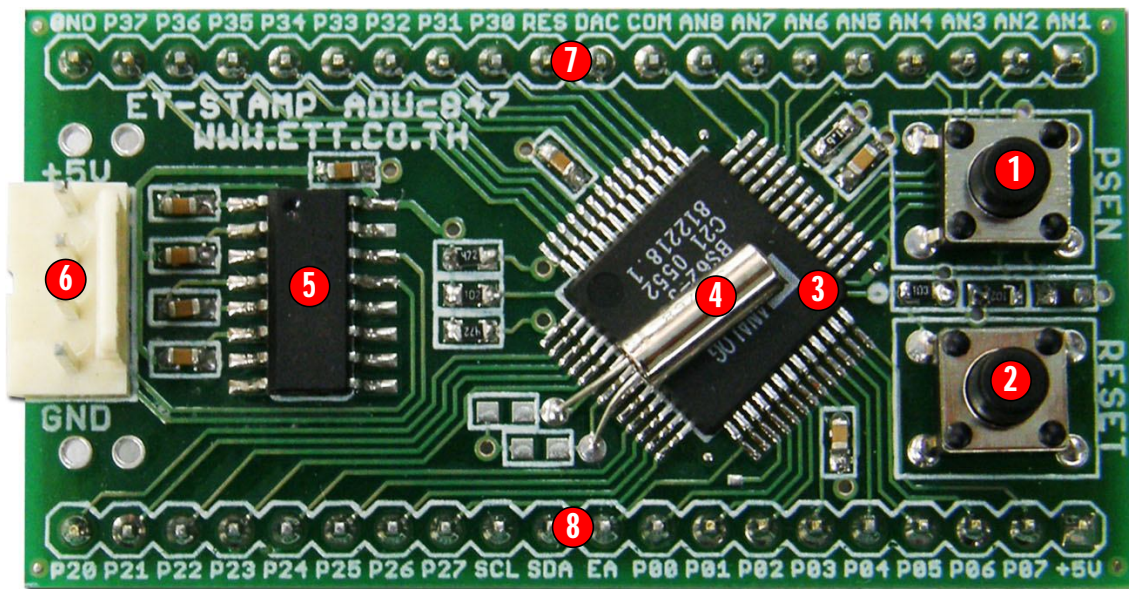
คุณสมบัติของบอร์ด ET-STAMP ADuC847

1. ใช้ MCU เบอร์ ADuC847BS62-5 ซึ่งเป็น MCU ตระกูล MCS51 / Run 1 Cycle Clock
2. ภายใน MCU มีหน่วยความจำ 62KByte Flash, 2304 Byte RAM, 4KByte Flash/EE Data
3. ใช้ Crystal ค่าความถี่ 32.768 KHz โดย MCU สามารถประมวลผลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 12.582912 MHz เมื่อใช้งานร่วมกับ Phase-Locked Loop (PLL) ภายในตัว MCU เอง
4. รองรับการโปรแกรมแบบ In-Circuit Serial Download ผ่านทางพอร์ต UART (RS232)
5. Power Supply ใช้แรงดันไฟฟ้า +5VDC(4.75 VDC - 5.25 VDC)
6. มีวงจรสื่อสาร RS232 โดยใช้ขั้วต่อแบบ 4-PIN มาตรฐาน ETT จำนวน 1 ช่อง
7. มีวงจร Push Button Switch จำนวน 2 ชุด (PSEN และ RESET สำหรับ RS232 Download)
8. มีวงจร I2C จำนวน 1 ชุด (SCL / SDA ของ I2C จัดเป็นขาพิเศษเฉพาะไม่ซ้อนทับกับ GPIO ทั่วไป)
9. มีวงจร ADC 24 Bit จำนวน 8 ช่อง สำหรับใช้งานแบบ Unipolar Mode (AIN,ACOM) หรือ 4 ช่อง สำหรับใช้งานแบบ Bipolar Mode(AIN+,AIN-) โดยขา ADC จะใช้ขาของ Port P1[0..7]
10. มีวงจร DAC 12Bit จำนวน 1 ช่อง โดย DAC จัดเป็นขาพิเศษเฉพาะไม่ซ้อนทับกับ GPIO ทั่วไป
11. มี 24 Bit GPIO อีกระยะ สำหรับประยุกต์ต่างๆ ไม่รวมกับ ADC,DAC และ I2C Bus(SCL/SDA)
 - a. P0[0..7] สำหรับ GPIO ทั่วไป
 - b. P2[0..7] สำหรับ GPIO ทั่วไป หรือใช้ทำหน้าที่พิเศษเป็น SPI,PWM
 - c. P3[0..7] สำหรับ GPIO ทั่วไป สงวน P3.0 และ P3.1 สำหรับ RS232



รูปแสดง โครงสร้างของบอร์ด ET-STAMP ADuC847

โครงสร้างบอร์ด ET-STAMP ADuC847

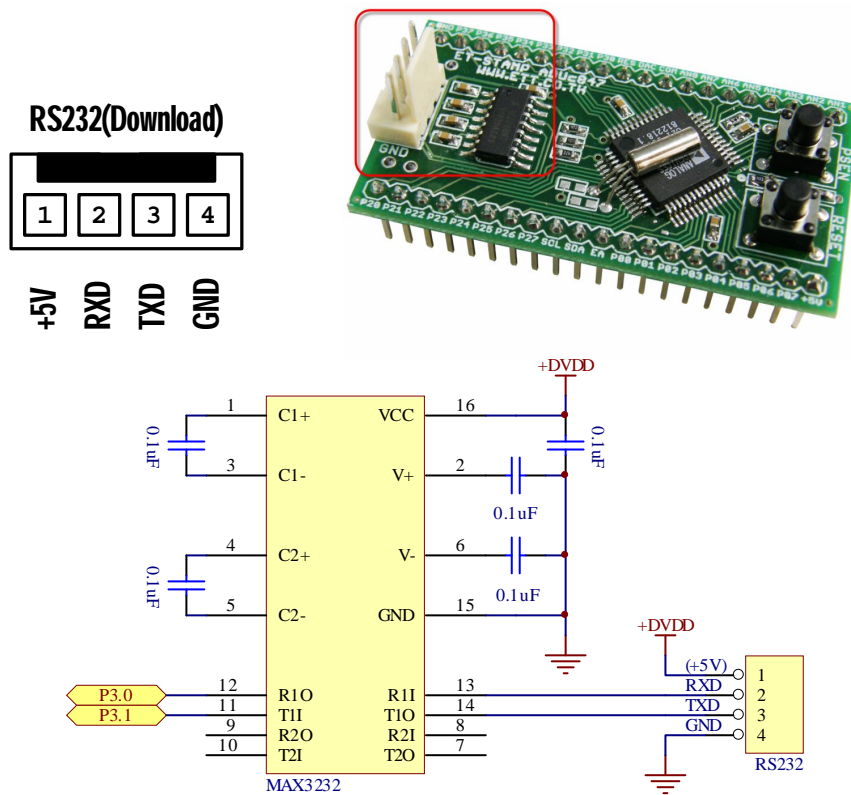


รูปแสดง ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆในบอร์ด ET-STAMP ADuC847

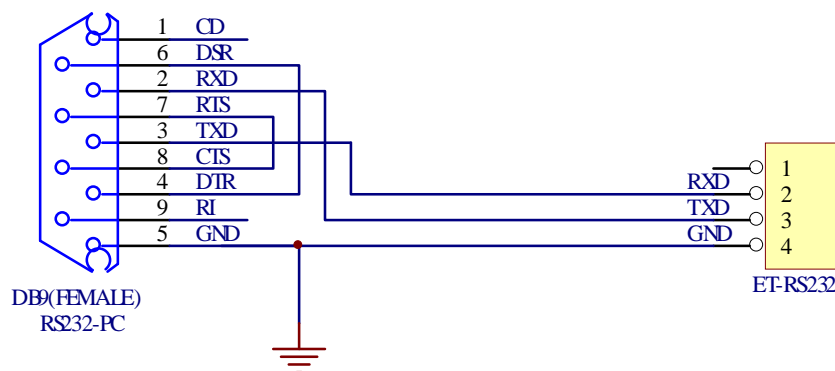
- หมายเลข 1 คือ Switch PSEN ใช้สำหรับ Download ผ่าน RS232 ร่วมกับ Switch Reset
- หมายเลข 2 คือ Switch RESET ใช้สำหรับสร้างสัญญาณ Reset ให้ MCU
- หมายเลข 3 คือ MCU ประจําบอร์ด เบอร์ ADuC847BS62-5
- หมายเลข 4 คือ Crystal ค่าความถี่ 32.768 KHz
- หมายเลข 5 คือ Line Driver RS232 (MAX3232 หรือเทียบเท่า)
- หมายเลข 6 คือ ขั้วต่อ UART RS232
- หมายเลข 7,8 คือ Pin Header ขนาด 1x20 Pin จำนวน 2 ชุด สำหรับเป็นจุดต่อสัญญาณและแหล่งจ่ายไฟให้กับบอร์ด

พอร์ต RS232

เป็นสัญญาณ RS232 ซึ่งผ่านวงจรแปลงระดับสัญญาณ MAX3232 เรียบร้อยแล้ว สามารถใช้เชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232 เพื่อรับส่งข้อมูลได้ นอกจากนี้แล้วยังสามารถใช้งานเป็น ISP Download สำหรับทำการ Download Hex File ให้กับ MCU ได้ด้วย โดยในกรณีนี้ต้องใช้งานร่วมกับ SW PSEN และ SW RESET เพื่อ Reset ให้ CPU เริ่มต้นทำงานใน Boot Loader Mode เพื่อทำการ Download Hex File ให้กับ CPU ได้ด้วย(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมเรื่อง "การ Download Hex File ให้กับ MCU ของบอร์ด")



สำหรับ Cable ที่จะใช้ในการเชื่อมต่อ RS232 ระหว่าง Comport ของเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เข้ากับขั้วต่อ RS232 ของบอร์ด นั้น เป็นดังนี้



รูป แสดงวงจรสาย Cable สำหรับ RS232

ขั้วต่อ Port I/O ต่าง ๆ ของบอร์ด

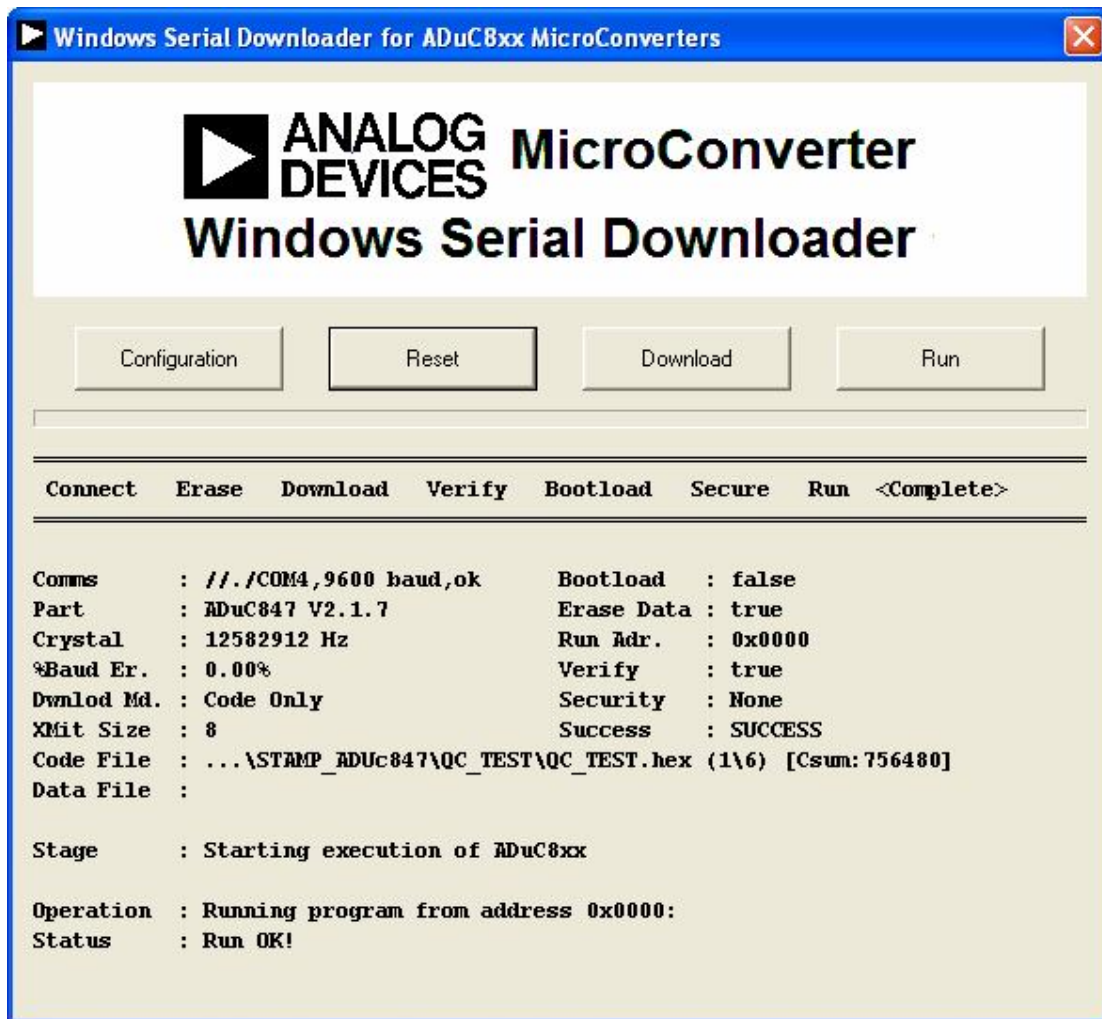
สำหรับขั้วต่อ Port I/O ของ CPU นั้น จะจัดเรียงออกมารอไว้ยังขั้วต่อ Pin Header ขนาด 40 Pin โดยแบ่งเป็นแถวละ 20 Pin โดยมีการจัดเรียงขาสัญญาณไว้ดังนี้

AIN1	P1.0		+VCC	+5V(Supply)
AIN2	P1.1		P0.7	AD7(8052)
AIN3(REFIN2+)	P1.2		P0.6	AD6(8052)
AIN4(REFIN2-)	P1.3		P0.5	AD5(8052)
AIN5	P1.4		P0.4	AD4(8052)
AIN6	P1.5		P0.3	AD3(8052)
AIN7(IEXC1)	P1.6		P0.2	AD2(8052)
AIN8(IEXC2)	P1.7		P0.1	AD1(8052)
AINCOM/DAC	ACOM		P0.0	AD0(8052)
DAC	DAC		EA	EA
RESET+	RES		SDA	I2C Data
RXD	P3.0		SCL	I2C Clock
TXD	P3.1		P2.7	PWMCLK
INT0	P3.2		P2.6	PWM1
INT1	P3.3		P2.5	PWM0
T0	P3.4		P2.4	T2EX
T1	P3.5		P2.3	SS(SPI)/T2
WR	P3.6		P2.2	MISO(SPI)
RD	P3.7		P2.1	MOSI(SPI)
GND	GND		P2.0	SCK(SPI)

รูปแสดงการจัดเรียงขาสัญญาณของ ET-STAMP ADuC847

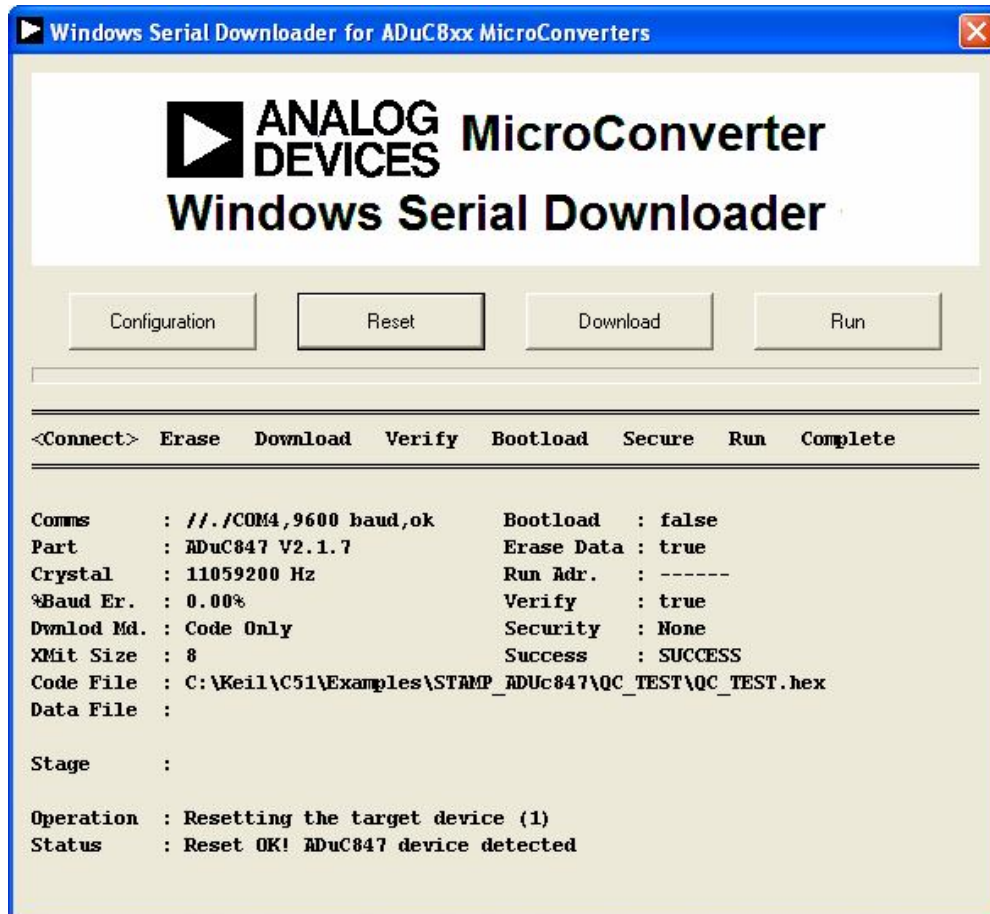
การ Download Hex file ให้กับ MCU ของบอร์ด

การ Download Hex File ให้กับหน่วยความจำ Flash ของ MCU ในบอร์ดนั้น จะใช้โปรแกรมชื่อ "Windows Serial Downloader (WSD)" ซึ่งจะติดต่อกับ MCU ผ่าน Serial Port ของคอมพิวเตอร์ PC โดยโปรแกรมดังกล่าวสามารถดาวน์โหลดฟรีได้ที่ <http://www.analog.com> โดยในปัจจุบัน (พฤษภาคม 2554) จะเป็น Version 7.05 (wsd_setup_v705.exe) ซึ่งผู้ใช้ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมดังกล่าวให้เรียบร้อยก่อน โดยการสั่ง Run ไฟล์ "wsd_setup_v705.exe" ซึ่งโปรแกรมก็จะทำการติดตั้งโปรแกรมให้เองโดยอัตโนมัติ ซึ่งหลังจากทำการ Setup เสร็จแล้วจะได้ไฟล์สำหรับใช้งานชื่อ "WSD.EXE" โดยถ้าทำการติดตั้งตามค่ามาตรฐาน ไฟล์ดังกล่าวจะอยู่ที่ "C:\Program Files\Analog Devices Inc\WSD\wsd.exe"



ขั้นตอนการ **Download HEX File** ให้กับ **MCU**

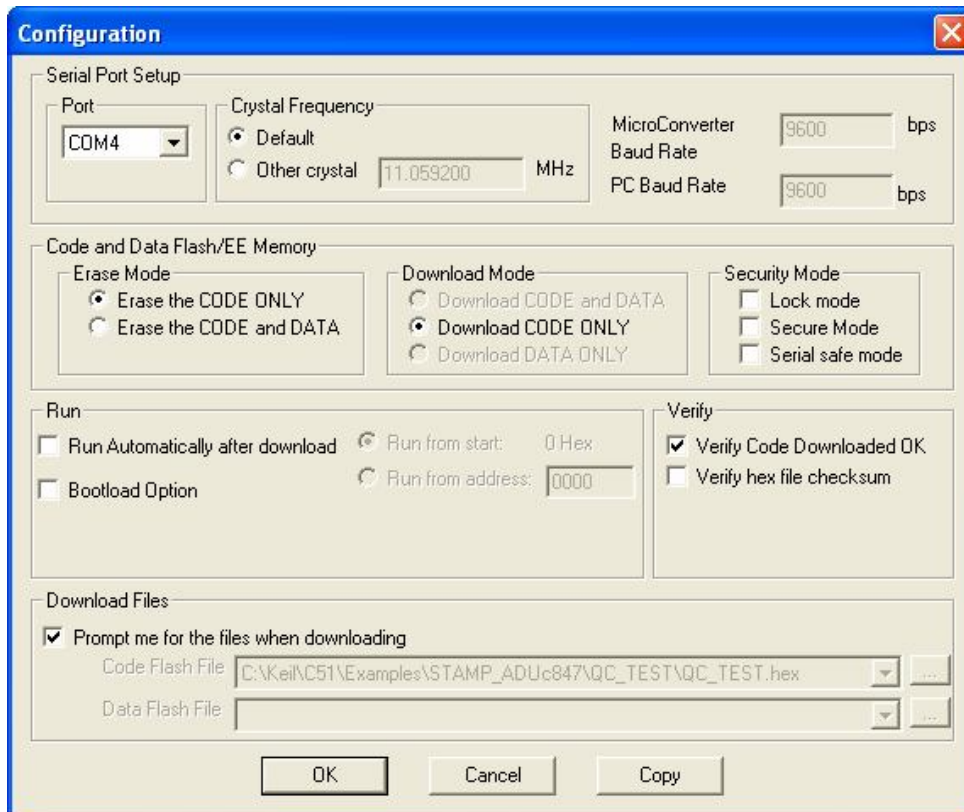
1. ต่อสายสัญญาณ RS232 ระหว่างพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ของ PC และบอร์ด
2. จ่ายไฟเลี้ยงวงจรขนาด +5V ให้กับบอร์ดให้เรียบร้อย
3. สั่ง Run โปรแกรม WSD ซึ่งถ้าเป็น Version 7.05 จะได้ผลดังรูป



4. ในการเริ่มต้นใช้งานครั้งแรกจะต้องกำหนดค่าตัวเลือกในการเชื่อมต่อให้กับโปรแกรมก่อน โดยให้คลิกเมาส์ที่ **Button** ของ **Configuration** แล้วจึงเริ่มต้นกำหนดค่าตัวเลือกต่างๆให้กับโปรแกรมตามต้องการ โดยการกำหนดค่า **Configuration** นี้ปรกติจะทำครั้งเดียว หลังจากนั้นโปรแกรมจะจดจำค่าตัวเลือกที่เลือกไว้โดยอัตโนมัติ ไม่จำเป็นต้องเลือกกำหนดค่าทุกครั้งที่เราเรียกใช้โปรแกรม ยกเว้นว่ามีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขใช้งานใหม่ เช่น เปลี่ยนหมายเลข **Com Port** ของ **RS232** ที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับบอร์ด โดยส่วนที่สำคัญที่สุดในการเลือกค่าตัวเลือกสำหรับใช้งานให้กับโปรแกรมคือหมายเลข **Com Port** และ **Crystal Frequency** โดยจะต้องเลือกให้สอดคล้องกับที่มีอยู่จริง

ไม่เช่นนั้นโปรแกรมจะไม่สามารถสื่อสารกับ MCU ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในกรณีนี้ใช้กับ ADuC847 ของบอร์ด ET-STAMP ADuC847 ของ อีทีที ให้เลือกกำหนดค่าต่างๆให้โปรแกรกดังนี้

- เลือก COM Port ให้ตรงกับหมายเลข COM Port ที่ใช้งานจริง (ในตัวอย่างใช้ COM4)
- Crystal Frequency ให้เลือกเป็น Default (32.768 KHz + PLL = 12.582912 MHz)
- Erase Mode เลือกเป็น Erase CODE ONLY
- Download Mode เลือกเป็น Down CODE ONLY
- Security Mode ไม่ต้องเลือก ยกเว้นเมื่อแน่ใจว่าได้ทำการพัฒนาแก้ไขโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้วไม่ต้องการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมอีกแล้ว
- Run ไม่ต้องเลือก หรือ ถ้าต้องการให้บอร์ดทำงานโดยอัตโนมัติหลังการ Download ทุกครั้งก็ให้เลือกเป็น Run Automatically after download ถ้าไม่เลือกหลังการ Download ทุกครั้งผู้ใช้ต้องกดสวิตช์ RESET เองเพื่อให้ MCU เริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่ได้ทำการสั่ง Download ไว้แล้ว
- Verify ให้เลือกเป็น Verify Code Downloaded OK

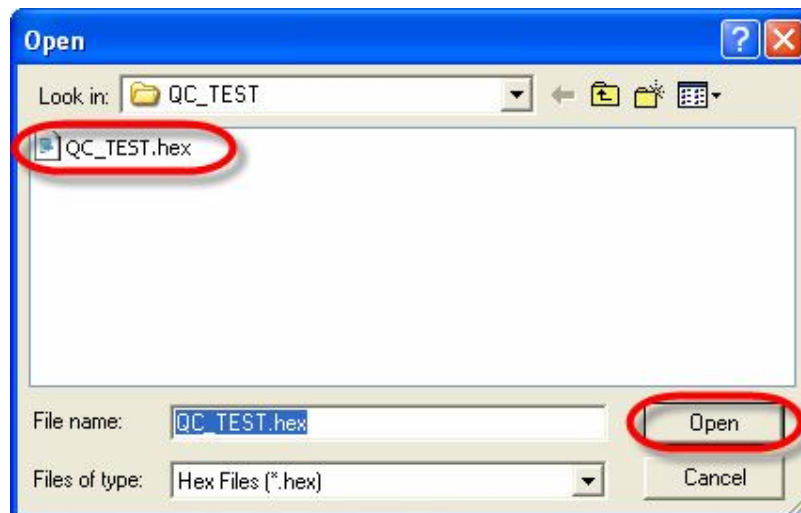


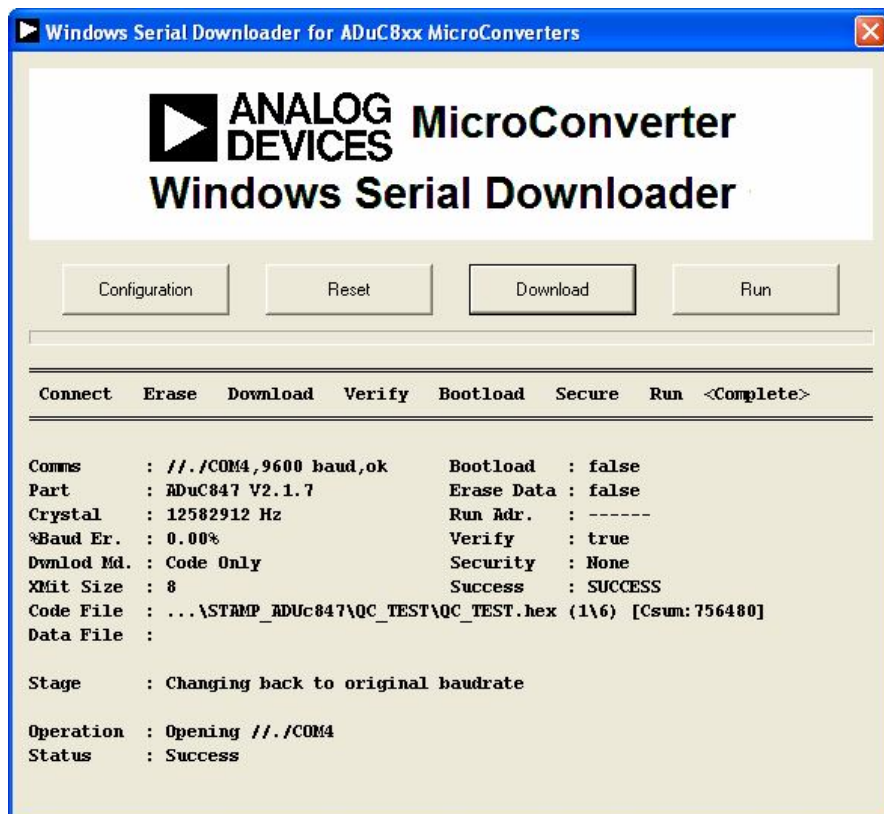
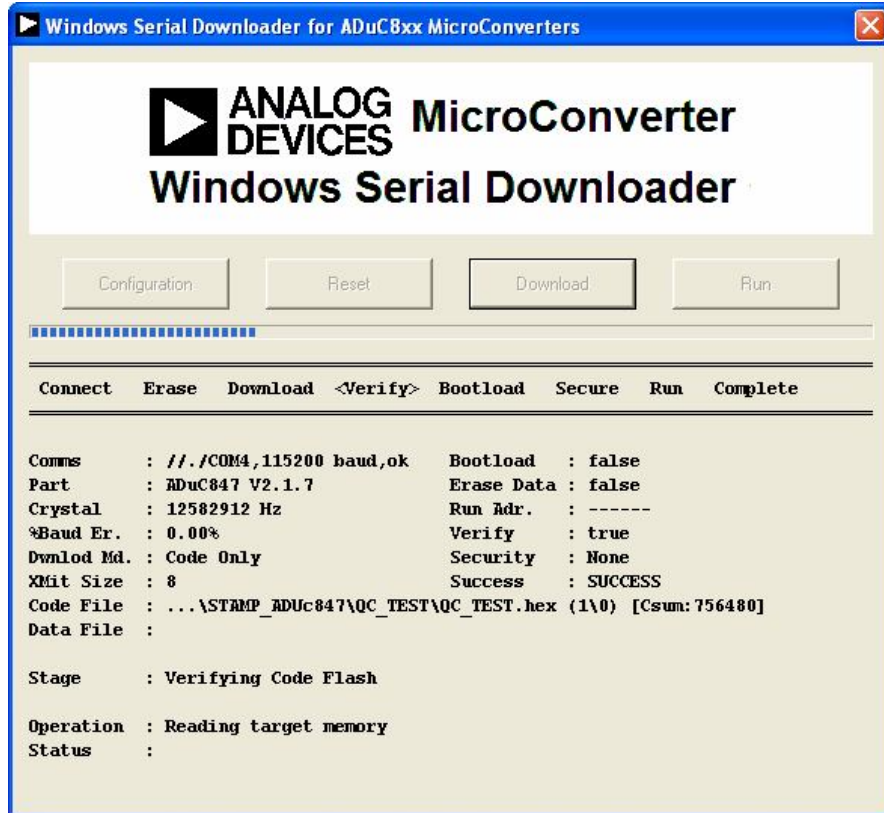
5. ทำการทด Reset MCU ให้เข้าทำงานใน Boot loader ซึ่งทุกๆครั้งที่จะสั่ง Download Hex File ให้กับ MCU นั้น จะต้องทำการรีเซ็ตให้ MCU เข้าทำงานใน Boot loader ให้เรียบร้อยเสียก่อน จากนั้นจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารและสั่งงาน MCU ได้ตามต้องการ โดยการบังคับให้ MCU เข้าทำงานใน Boot loader จะใช้ สวิตช์ PSEN และ RESET ร่วมกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- กดสวิตช์ PSEN ค้างไว้
- กดสวิตช์ RESET โดยที่สวิตช์ PSEN ยังกดค้างอยู่
- ปลดอยสวิตช์ RESET โดยที่สวิตช์ PSEN ยังกดค้างอยู่
- ปลดอยสวิตช์ PSEN เป็นลำดับสุดท้าย

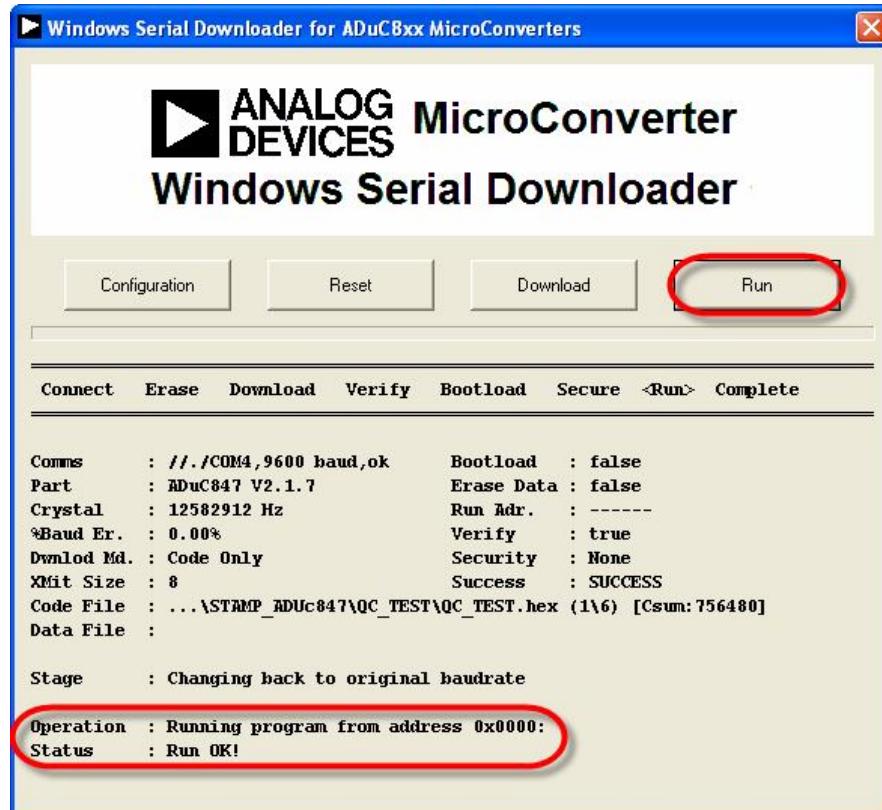
การกดสวิตช์ RESET เพียงอย่างเดียวจะเป็นการสั่งให้ MCU เริ่มต้นทำงานในตำแหน่ง Address 0000H ซึ่งเป็นการทำงานตามคำสั่งของโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้น โดยขนาดหน่วยความจำที่จัดเตรียมไว้สำหรับบรรจุโปรแกรมที่เป็นของผู้ใช้ จะมีขนาดสูงสุดไม่เกิน 62KByte (0000H-F7FFH) แต่ถ้ากดสวิตช์ RESET ในขณะที่ขาสัญญาณ PSEN เป็น Logic "0" (Switch PSEN ถูกกดรอไว้) จะเป็นการสั่งให้ MCU กระโดดไปเริ่มต้นทำงานที่ตำแหน่ง Address F800H ซึ่งเป็นตำแหน่งการทำงานของ Boot loader แทน

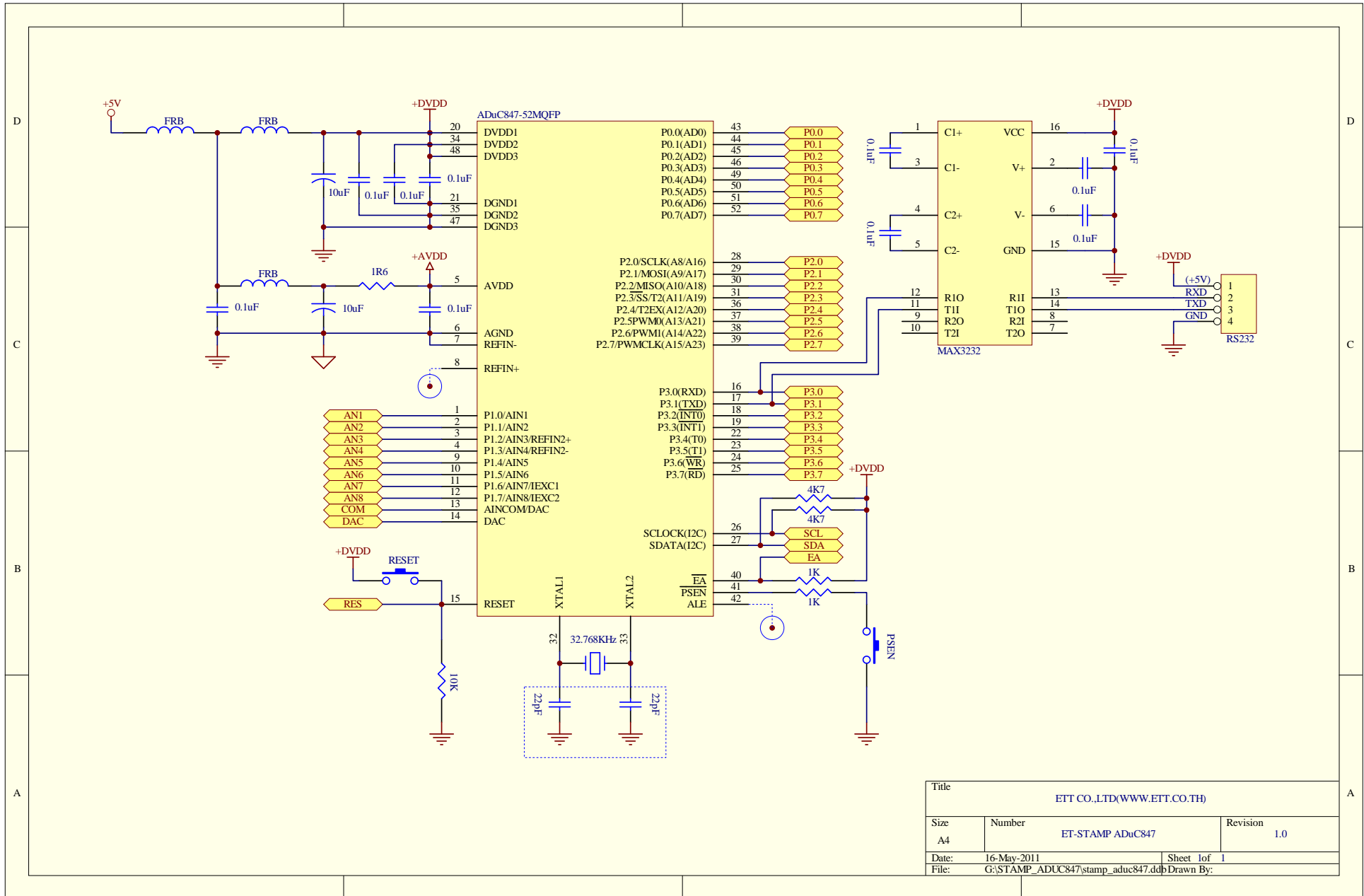
6. คลิกเมาส์ที่ Button ของ Download แล้วเลือกกำหนดชื่อและที่อยู่ของ HEX File ที่ต้องการจะ Download ให้กับ MCU ให้เรียบร้อย โดยไฟล์ที่จะใช้ในการ Download นี้จะต้องเป็น Text File ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลตามข้อกำหนดของ "Intel HEX 8 Bit" ด้วยเสมอ จากนั้นโปรแกรมก็จะเริ่มต้นทำการ Download ให้เองโดยอัตโนมัติตั้งให้รอจนสถานะของ Status เปลี่ยนเป็น Success ตัวอย่าง





7. เมื่อการทำงานของโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีการกำหนดค่าตัวเลือกใน Configuration ในหัวข้อ Run Automatically after download ไว้ MCU ก็จะเริ่มต้นทำงานเองโดยอัตโนมัติทันที แต่ถ้าไม่เลือกไว้ ก็ให้คลิกเมาส์ที่ Button ของ Run หรือให้กดสวิทช์ Reset ที่บอร์ด ซึ่ง MCU จะเริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่สั่ง Download ให้ทันที เช่นเดียวกัน



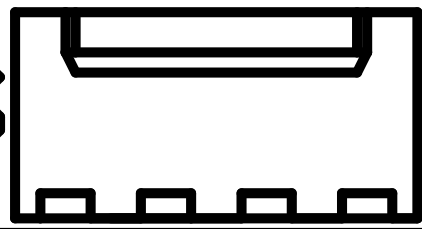


Title			ETT CO.,LTD.(WWW.ETT.CO.TH)		
Size	Number			Revision	1.0
A4	ET-STAMP ADuC847				
Date:	16-May-2011	Sheet	1 of 1		
File:	G:\STAMP_ADUC847\stamp_aduc847.d	Drawn By:			

GND P37 P36 P35 P34 P33 P32 P31 P30 RES DAC COM AN8 AN7 AN6 AN5 AN4 AN3 AN2 AN1

ET-STAMP ADUC847
WWW.ETT.CO.TH

+5V

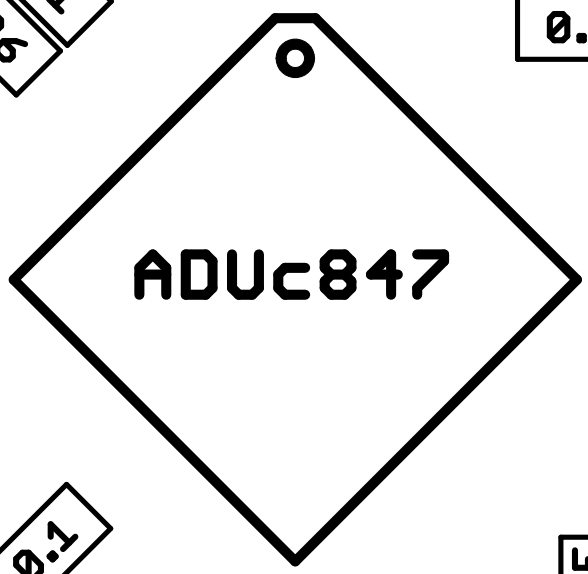


0.1
0.1
0.1
0.1



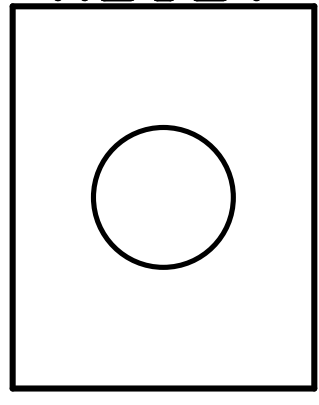
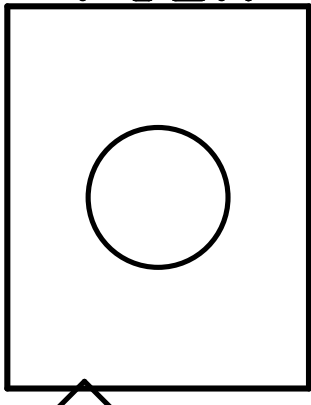
4K7
1K
4K7

22PF
22PF



0.1
1R6

10K 1K FRB



0.1

P20 P21 P22 P23 P24 P25 P26 P27 SCL SDA EA P00 P01 P02 P03 P04 P05 P06 P07 +5V

TVS



FRB
0.1
FRB

0.1
10uF
0.1

10uF