

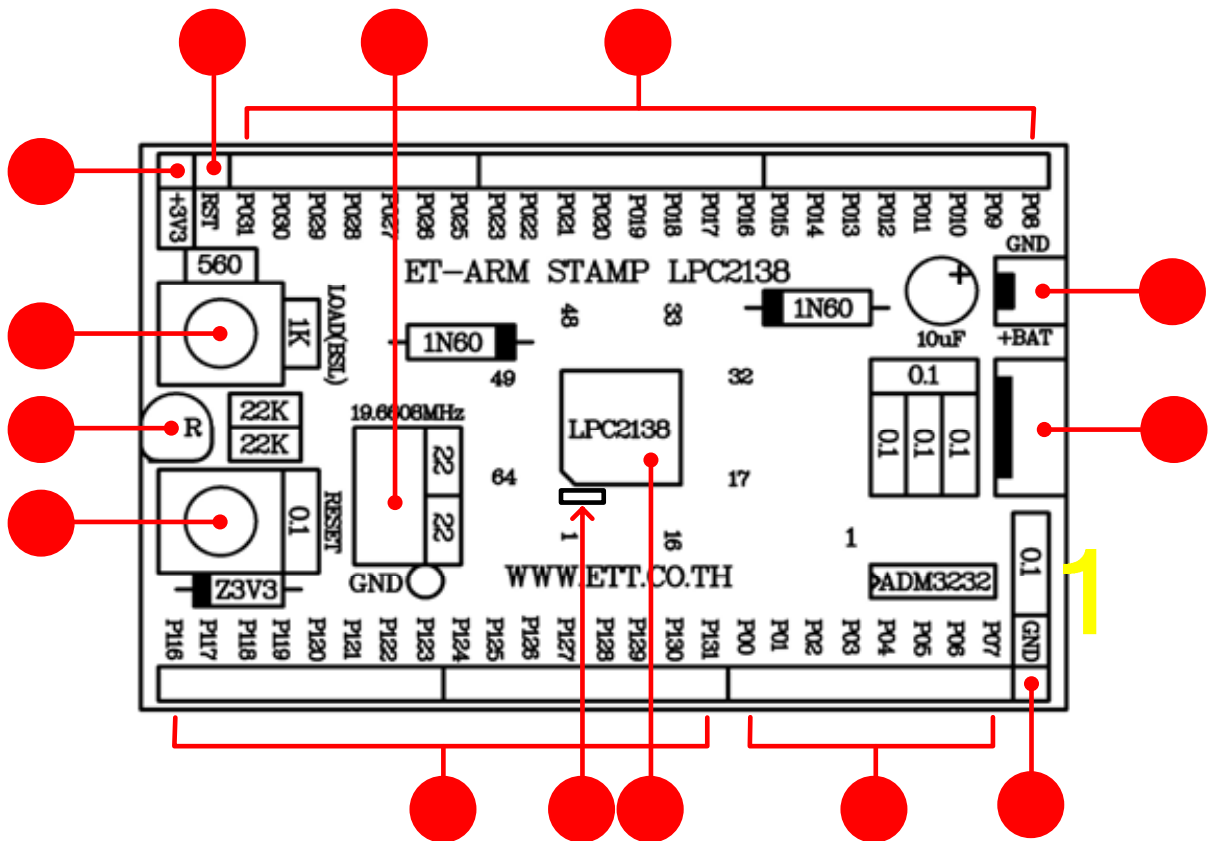
ET-ARM STAMP LPC2138

ET-ARM7 STAMP LPC2138 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล ARM7TDMI-S Core ซึ่งเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16/32-Bit ขนาด 64 Pin แบบใช้พลังงานต่ำเป็น MCU ประจำบอร์ด ซึ่งบอร์ดนี้เลือกใช้ MCU เบอร์ LPC2138 ของ Philips โดยการออกแบบโครงสร้างของบอร์ดนั้นจะเน้นเรื่องการจัดวางบอร์ดให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยได้นำ MCU มาจัดวางร่วมกับอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นและจัดขาออกมาให้ใช้งานภายนอก ซึ่งการจัดเรียงขาสัญญาณจะทำการจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบเพื่อให้สามารถต่อใช้งานได้โดยสะดวก ตัวบอร์ดใช้ไฟ +3.3V สามารถรองรับ I/O ที่เป็นสัญญาณ 5V ได้ ตัวบอร์ดมี Connector UART0 (RS-232) จำนวน 1 Port สำหรับทำการ Download Hex File หรือใช้งานในการสื่อสาร RS232 ในโปรแกรม Application ที่เขียนขึ้นเอง

คุณสมบัติของบอร์ด

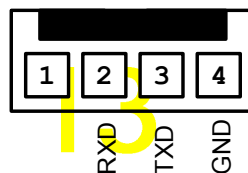
1. ใช้ MCU ตระกูล ARM7TDMI-S เบอร์ LPC2138 ของ Philips ซึ่งเป็น MCU ขนาด 16/32-Bit
2. ใช้ Crystal 19.6608 MHz โดย MCU สามารถประมวลผลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 58.9824 MHz เมื่อใช้งานร่วมกับ Phase-Locked Loop (PLL) ภายในตัว MCU เอง
3. รองรับการโปรแกรมแบบ In-System Programming (ISP) และ In-Application Programming (IAP) ผ่านทาง On-Chip Boot-Loader Software ทางพอร์ต UART0 (RS232)
4. Power Supply ใช้แรงดันไฟฟ้า +3.3V เท่านั้น (3.0V – 3.6V ± 10% Error)
5. ภายใน MCU มีหน่วยความจำโปรแกรมแบบ Flash ขนาด 512KB, หน่วยความจำข้อมูล Static RAM ขนาด 32KB
6. จำนวน GPIO สูงสุดถึง 47 I/O Pins สามารถเชื่อมต่อกับระบบ I/O ที่เป็นสัญญาณ 5V ได้ ซึ่งขาสัญญาณ GPIO จะมีการใช้งานร่วมกันของ Function อื่นๆอีกดังนี้
 - SPI จำนวน 2 ช่อง, I2C 2 ช่อง, 8-Channel 10 Bit A/D Converter จำนวน 2 ชุด, 1-Channel 10 Bit D/A Converter
 - UART แบบ Full-Duplex จำนวน 2 ช่อง คือ UART 0 มาตรฐาน 4 Pin ETT เป็นสัญญาณระดับ RS232 Level และ UART 1 เป็นสัญญาณระดับ TTL Level
 - Timer 32-bit จำนวน 2 ช่อง (4 Input Capture / 4 Output Compare), 6-Channel PWM
 - Output, Watchdog Timer, Real Time Clock
7. ทนอุณหภูมิใช้งานระหว่าง -40 to +85°C
8. Dimensions :
 - PCB Size 1575 x 2559 mil (~ 40 x 65 mm)
 - ระยะขา ความกว้าง 1500 mil ความยาว 2500 mil (~ 38.1 x 63.5 mm)
 - ระยะระหว่างขา 2 x 25 Pins I/O Connector 100 mil (~ 2.54 mm)

โครงสร้างบอร์ด ET-ARM7 STAMP LPC2138



- หมายเลข 1 คือ จุดต่อสัญญาณ RESET สำหรับ Reset อุปกรณ์ภายนอก
- หมายเลข 2 คือ Crystal 19.6608 MHz
- หมายเลข 3 และ 7 คือ GPIO 0 ตั้งแต่ P0.0 – P0.23 และ P0.25 – P0.31 จำนวนทั้งหมด 31 Pins สามารถรองรับอุปกรณ์ที่มีสัญญาณ I/O เป็น 3.3V และ 5V ได้
- หมายเลข 4 คือ Connector +BAT (V_{BAT}) สำหรับต่อ RTC Power Supply เพื่อจ่ายไฟให้ RTC
- หมายเลข 5 คือ UART 0 หรือ Serial Port สำหรับติดต่อกับอุปกรณ์มาตรฐาน RS232 และเป็น ISP Download Connector สำหรับโปรแกรม Hex file ลง LPC2138

ET-RS232



- หมายเลข 6 คือ จุดต่อ GND และ หมายเลข 14 คือ จุดต่อ Power Supply +3.3V ของบอร์ด
- หมายเลข 8 คือ MCU ARM7TDMI-S LPC2138 ของ Philips
- หมายเลข 9 คือ Oscillator 32.768KHz ของ Real Time Clock (RTC)

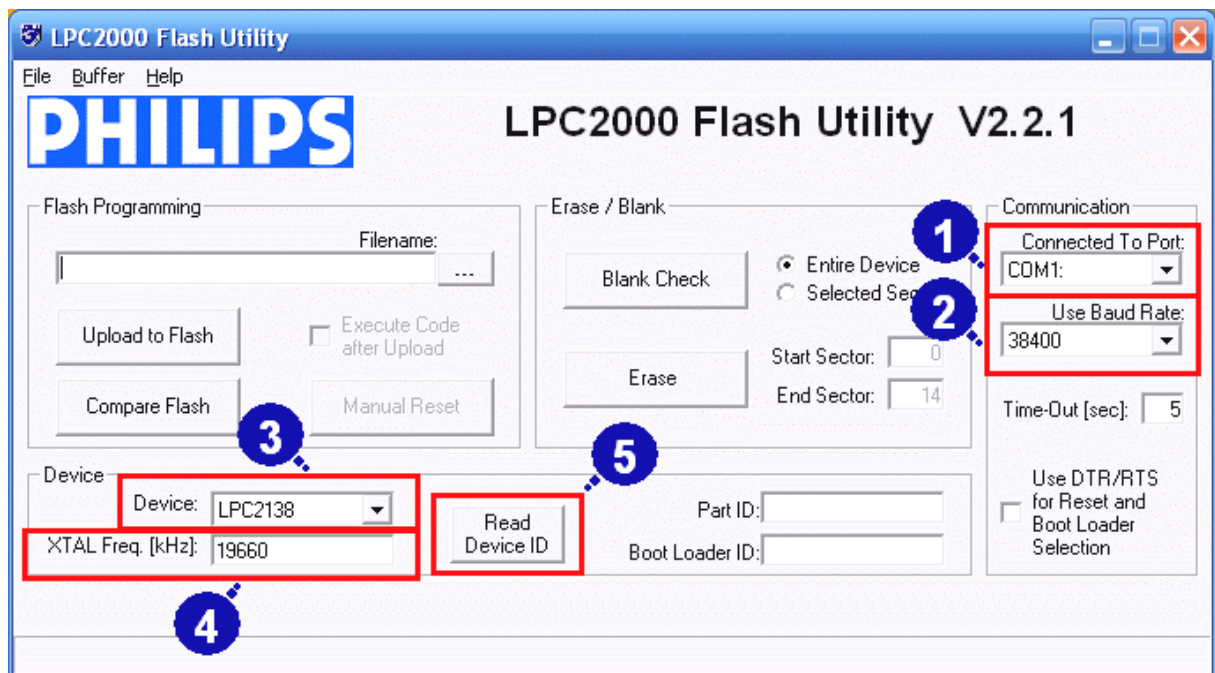
- หมายเลข 10 คือ GPIO 1 ตั้งแต่ P1.16 – P1.31 จำนวนทั้งหมด 16 Pins สามารถรองรับอุปกรณ์ที่มีสัญญาณ I/O เป็น 3.3V และ 5V ได้
- หมายเลข 11 คือ สวิตช์ RESET ส่วน หมายเลข 13 คือ สวิตช์ LOAD (BSL)
- หมายเลข 12 คือ LED สีแดง แสดงสถานะในการทำงานของ Power Supply

การ Download Hex file ให้กับ MCU ของบอร์ด

การ Download Hex File ให้กับหน่วยความจำ Flash ของ MCU ในบอร์ดนั้น จะใช้โปรแกรมชื่อ LPC2000 Flash Utility ของ Philips ซึ่งจะติดต่อกับ MCU ผ่าน Serial Port ของคอมพิวเตอร์ PC โดยโปรแกรมดังกล่าวสามารถดาวน์โหลดฟรีได้ที่ www.semiconductors.philips.com

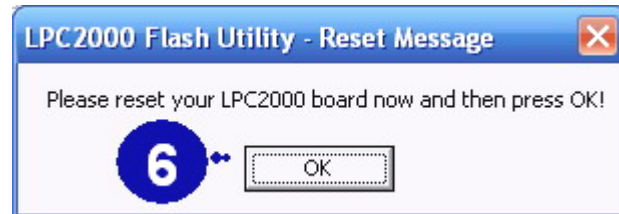
ขั้นตอนการ Download HEX File ให้กับ MCU

1. ต่อสายสัญญาณ RS232 ระหว่างพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ของ PC และบอร์ด (ET-RS232)
2. จ่ายไฟเลี้ยงวงจร +3.3V ให้กับบอร์ด ซึ่งจะสังเกตเห็น LED สีแดง (PWR) ติดสว่างให้เห็น
3. สั่ง Run โปรแกรม LPC2000 Flash Utility ของ Philips ซึ่งจะได้ผลดังรูป

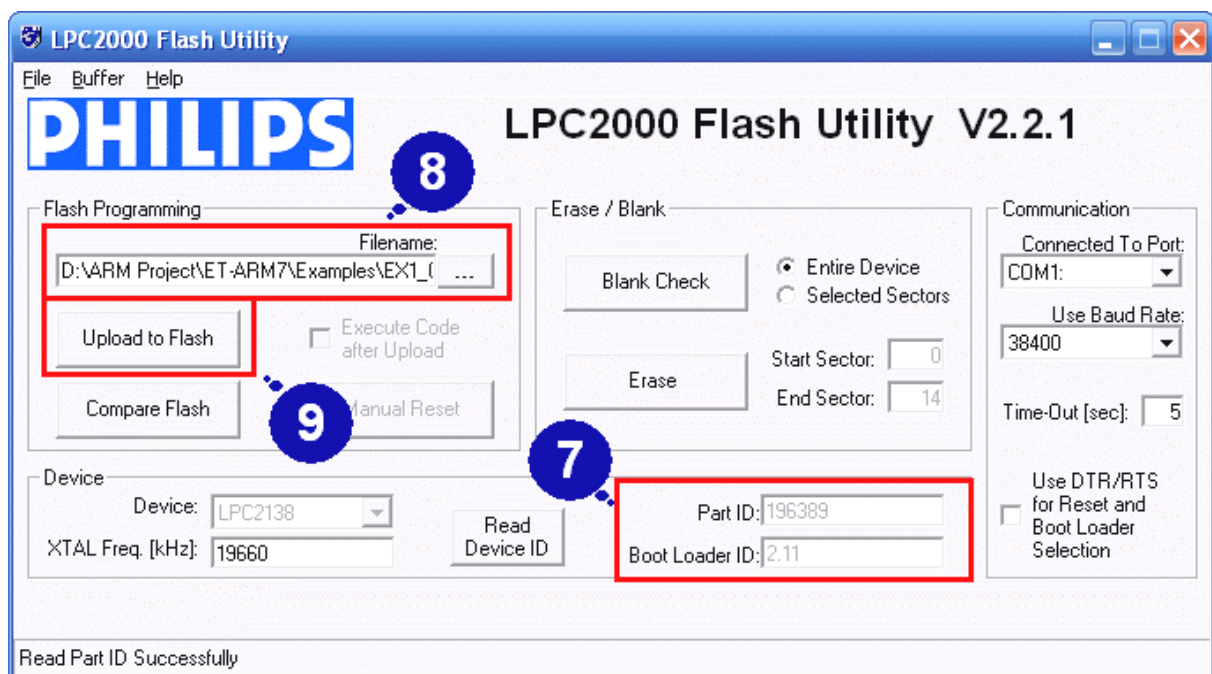


4. เริ่มต้นกำหนดค่าตัวเลือกต่างๆให้กับโปรแกรมตามต้องการ ซึ่งในกรณีนี้ใช้กับ LPC2138 ของบอร์ด ET-ARM STAMP LPC2138 ของอีทีที ให้เลือกกำหนดค่าต่างๆให้โปรแกรมหาดังนี้
 - 1) เลือก COM Port ให้ตรงกับหมายเลข COM Port ที่ใช้งานจริง (ในตัวอย่างใช้ COM1)
 - 2) ตั้งค่า Baud Rate อยู่ทีระหว่าง 4800 - 38400 ซึ่งเป็นค่าที่ทดสอบแล้วใช้ได้โดยไม่เกิดปัญหา หรือใช้ค่าความเร็วมาตรฐานคือ 9600

- 3) เลือกกำหนดเบอร์ MCU ในการติดต่อ ในที่นี้คือ LPC2138
- 4) กำหนดค่าคริสตอล ออสซิลเลเตอร์ ให้ตรงกับที่ใช้ในจริงภายในบอร์ด โดยกำหนดให้มีหน่วยเป็น KHz และห้ามใส่ค่าเกิน 5 หลัก ในที่นี้ใช้ค่า 19.6608MHz ซึ่งเท่ากับ 19660
- 5) คลิกเมาส์ที่ปุ่มคำสั่ง Read Device ID เพื่อติดต่อกับ CPU ซึ่งจะมีข้อความขึ้นมาเตือนให้เข้าสู่ Boot Mode ดังแสดงในรูป

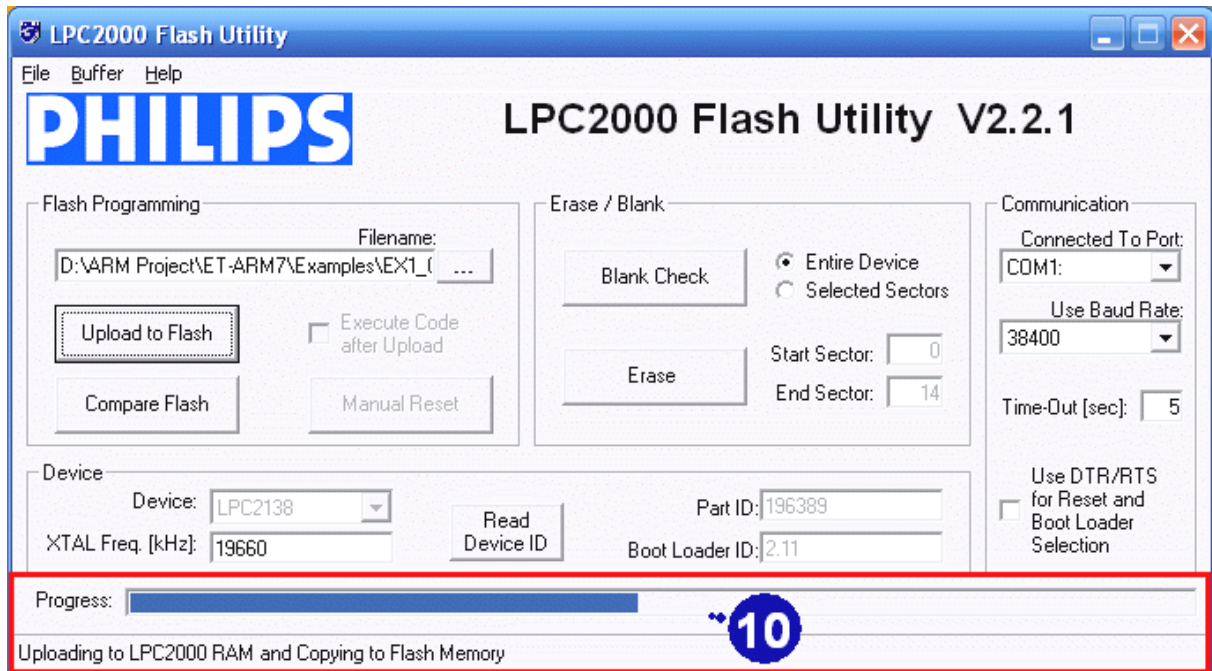


- 6) ให้กดสวิตช์ RESET และ LOAD (BSL) ที่บอร์ด ET-ARM STAMP LPC2138 เพื่อทำการ Reset ให้ MCU ทำงานใน Boot Loader ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - กดสวิตช์ LOAD (BSL) ค้างไว้
 - กดสวิตช์ RESET โดยที่สวิตช์ LOAD (BSL) ยังกดค้างอยู่
 - ปลดสวิตช์ RESET โดยที่สวิตช์ LOAD (BSL) ยังกดค้างอยู่
 - ปลดสวิตช์ LOAD (BSL) เป็นลำดับสุดท้าย เสร็จแล้วจึงคลิกเมาส์ที่ "OK"
- 7) เมื่อติดต่อกับ CPU ได้ จะปรากฏรายละเอียด Part ID และ Boot Loader ID ดังรูป



- 8) ให้ทำการเลือกกำหนด HEX File ที่จะทำการสั่งโปรแกรม
- 9) ให้ทำการคลิกเมาส์ที่ "Upload to Flash" ซึ่งโปรแกรม LPC2000 จะเริ่มต้นทำการ Download ข้อมูลให้กับ MCU ทันที โดยสังเกตที่ Status "Uploading to LPC2000 RAM"

and Copying to Flash Memory” ดังรูป โดยในขั้นตอนนี้ให้รอจนกว่าการทำงานของโปรแกรมจะเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งให้สังเกตที่ Status “File Upload Successfully Completed”



10) เมื่อการทำงานของโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดสวิตช์ Reset ที่บอร์ด ซึ่ง MCU จะเริ่มต้นทำงานตามโปรแกรมที่สั่ง Download ให้ทันที

Board Dimension

