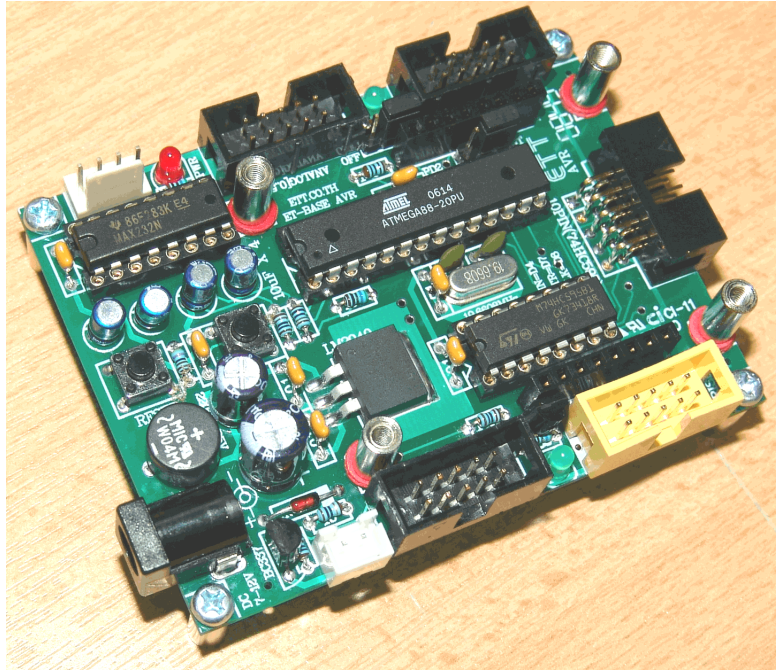


## ET-BASE AVR EASY88



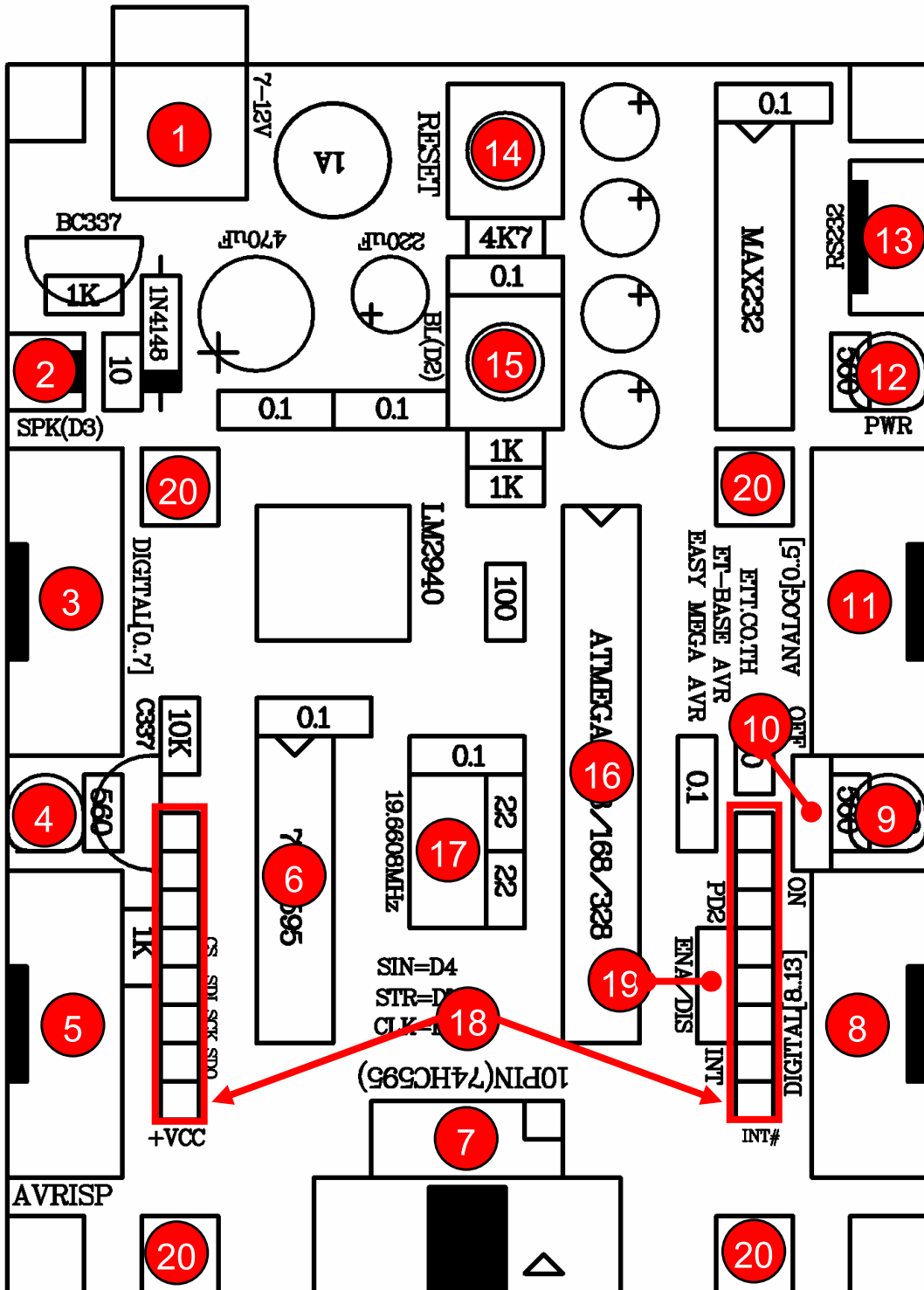
**ET-BASE AVR EASY88** เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล AVR โดยบอร์ดเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR เบอร์ ATMEGA88 ของ ATMEL เป็น MCU ประจำบอร์ด โดย MCU รุ่นนี้จะบรรจุอยู่ในตัวถังแบบ 28 Pin DIP โดย MCU ตัวนี้จะมีจุดเด่น คือ เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กแต่เพียบพร้อมไปด้วยทรัพยากรพื้นฐานต่างๆอย่างครบถ้วน เหมาะแก่การนำไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้สำหรับผู้เริ่มต้น และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้โดยง่าย ซึ่ง MCU สามารถทำงานได้ด้วยความเร็วสูงสุด 20MHz ที่ 1 Clock / Machine Cycle นอกจากนี้แล้วยังมีความเพียบพร้อมด้วยอุปกรณ์พื้นฐานต่างๆที่จำเป็นต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลแบบ EEPROM ขนาด 512 Byte และหน่วยความจำใช้งานแบบ SRAM อีก 1 K Byte ส่วนในด้านของอุปกรณ์ Peripheral นั้นก็นับว่าครบถ้วนเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการควบคุมและประมวลผลต่างๆได้เป็นอย่างดี โดยจะมีทั้งระบบฮาร์ดแวร์ของ SPI, UART, I2C, Watchdog, Timer/Counter, PWM และ ADC ฯลฯ

โดยการออกแบบโครงสร้างของบอร์ดนั้น จะเน้นเรื่องขนาดของบอร์ดให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน และสะดวกต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยลักษณะของบอร์ดจะเน้นความคุ้มค่าและมีความอ่อนตัว ทั้งด้านการศึกษาทดลอง และ การนำไปประยุกต์ใช้งานจริงๆ โดยในด้านของการศึกษาทดลองนั้น สามารถเลือกซื้อบอร์ดทดลอง Input / Output ขนาดเล็กของ ET-MINI I/O แบบต่างๆที่ทาง อีทีที ออกแบบและผลิตขึ้นมาสนับสนุนเพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้ใช้ได้เลือกชุดอุปกรณ์ที่ตนเองสนใจศึกษาทดลอง เพื่อนำมาติดตั้งใช้งานร่วมกับบอร์ดของ ET-BASE AVR EASY88 ได้อย่างง่ายดาย สำหรับกรณีที่จะนำบอร์ดไปเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเป็นชิ้นงานจริงๆนั้น ก็สามารถนำไปดัดแปลง หรือ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆได้โดยง่ายตามความเหมาะสม ซึ่งเรียกได้ว่า บอร์ดเดียวใช้ได้ทั้งเรียนรู้และใช้งาน

## คุณสมบัติของบอร์ด

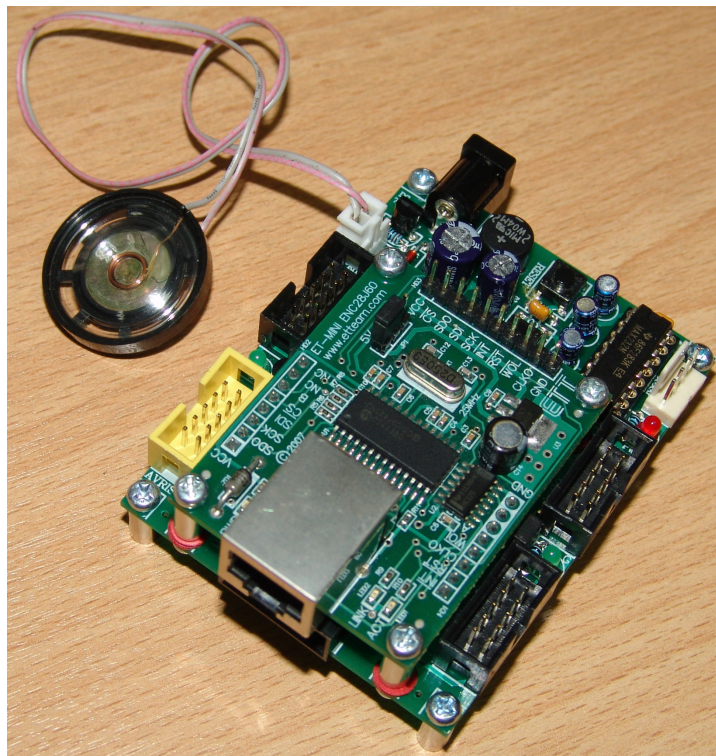
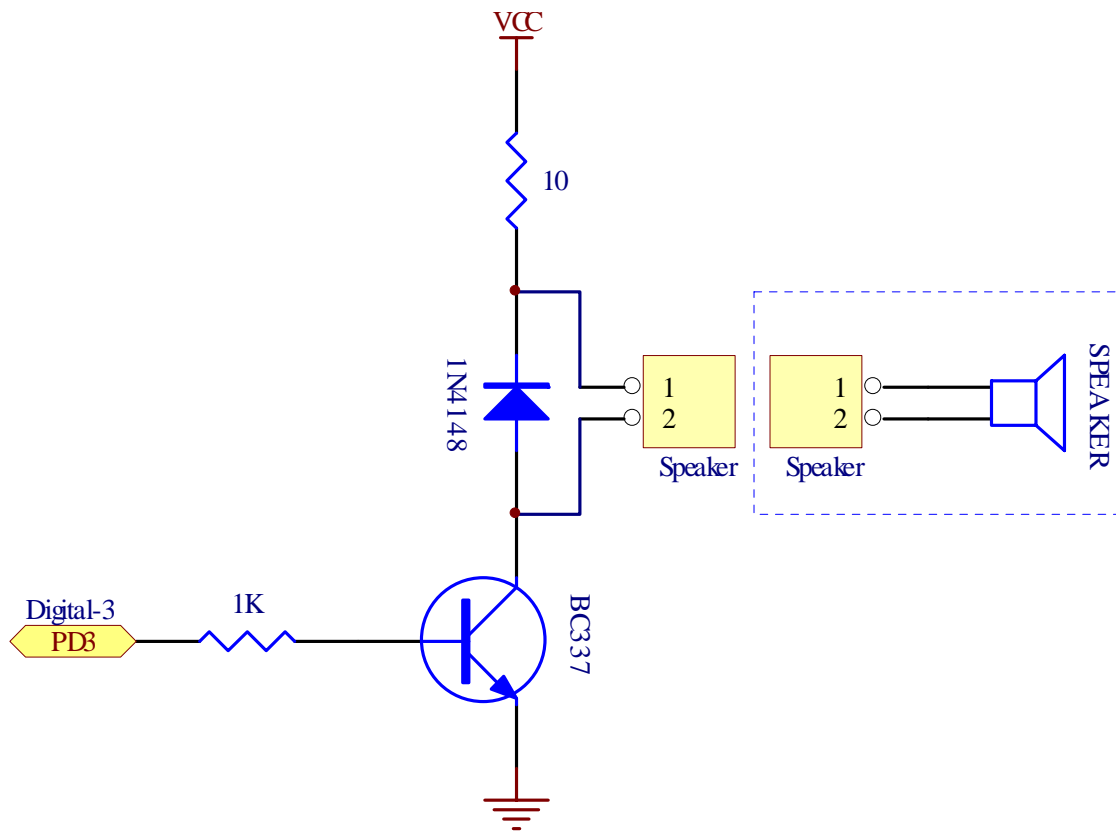
- เลือกใช้ MCU ตระกูล AVR เบอร์ ATMEGA88 ของ ATMEL เป็น MCU ประจำบอร์ด โดยเลือกใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณนาฬิกาแบบ Crystal Oscillator ค่า 19.6608 MHz เพื่อให้สามารถใช้งานพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ได้อย่างลงตัว
- สามารถเปลี่ยนไปติดตั้งใช้งาน MCU ตระกูล AVR ขนาด 28 PIN เบอร์อื่นๆในอนุกรมเดียวกันได้ เช่น ATMEGA8, ATMEGA48, ATMEGA168 และ ATMEGA328 เป็นต้น โดย MCU เหล่านี้จะมีตำแหน่งขาที่เข้ากันได้ สามารถติดตั้งใช้งานในบอร์ดได้ทันที โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขวงจร
- มีหน่วยความจำ 8 KByte Flash / 512 Byte EEPROM / 1024 Byte SRAM
- มีพอร์ต I/O ขนาด 20 บิต จำนวน 3 พอร์ต (PB(6บิต), PC(6บิต), PD(8บิต))
  - มีวงจรสื่อสารอนุกรม UART จำนวน 1 พอร์ต
  - มีวงจรสื่อสาร SPI จำนวน 1 พอร์ต
  - มีวงจรสื่อสาร I2C จำนวน 1 พอร์ต
  - มีวงจร Timer/Counter ขนาด 16 บิต 1 ชุด และ Timer/Counter ขนาด 8 บิต 2 ชุด
  - มีวงจร ADC ขนาด 10บิต จำนวน 6 ช่อง
- MCU ประจำบอร์ดได้รับการติดตั้ง Bootloader สำหรับใช้ Upload Code ให้บอร์ดผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ได้ทันที โดยไม่ต้องใช้เครื่องโปรแกรมภายนอก สามารถใช้การพัฒนาโปรแกรมได้ทั้ง ภาษาแอสเซมบลี ภาษาซี ภาษาเบสิก และ ภาษา C++ ของ Arduino ได้ทันที
- มีขั้วต่อสัญญาณ I/O แบบ TTL แบบ Header 2x5 จำนวน 3 ชุด (PB, PC และ PD)
- มีสวิตช์ RESET พร้อมวงจร External Reset แบบ RC Reset ภายในบอร์ด
- มีสวิตช์ BL(PD2) สำหรับใช้รีเซ็ตบอร์ดเข้าทำงานใน Bootloader และใช้ทดสอบ Input
- มีขั้วต่อ RS232 สำหรับใช้งาน และ Upload Code ด้วย Bootloader ผ่าน RS232
- มีขั้วต่อ AVRISP แบบ 10PIN IDE มาตรฐาน AVRISP สำหรับใช้โปรแกรม Code ให้บอร์ด ในกรณีที่ ไม่ต้องการใช้การ Upload Code ผ่านทาง RS232 ของ Bootloader
- มีวงจรขยาย Output ด้วย 74HC595 พร้อมขั้วต่อสัญญาณ Output แบบ IDE 10 Pin จำนวน 1 ชุด
- มี LED แสดงสถานะแหล่งจ่าย Power และ 2 LED สำหรับใช้ทดสอบการทำงานของบอร์ด
- ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ 7 ถึง 10VAC/DC พร้อมวงจร Bridge Rectifier และ Regulate 1A(Low Drop)
- มีฐานสำหรับใช้ติดตั้งบอร์ดทดลอง I/O ขนาดมาตรฐาน ET-MINI I/O SET เพื่อใช้งานร่วมกับบอร์ดทดลองต่างๆ เช่น DC Motor, Stepping Motor, I2C RTC, I2C I/O, I2C EEPROM, SPI ฯลฯ
- ขนาด PCB Size เล็กเพียง 8 x 6 Cm.

### โครงสร้างบอร์ด ET-BASE AVR EASY88

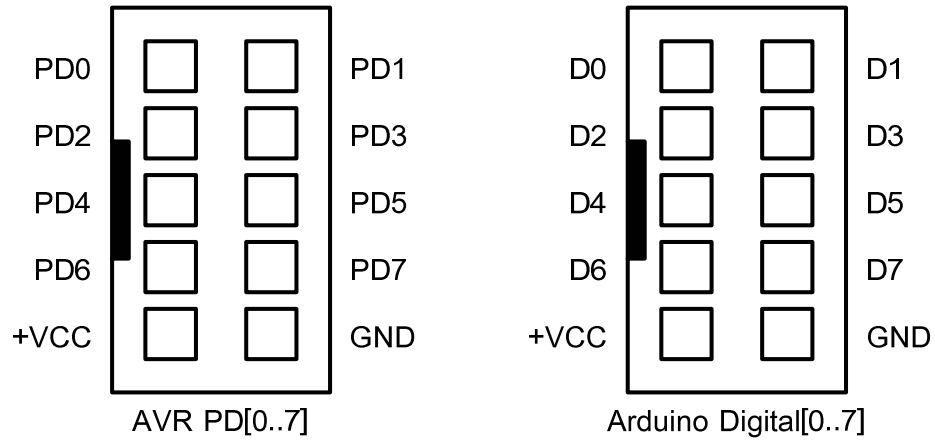


รูปแสดง โครงสร้างของบอร์ด ET-BASE AVR EASY88

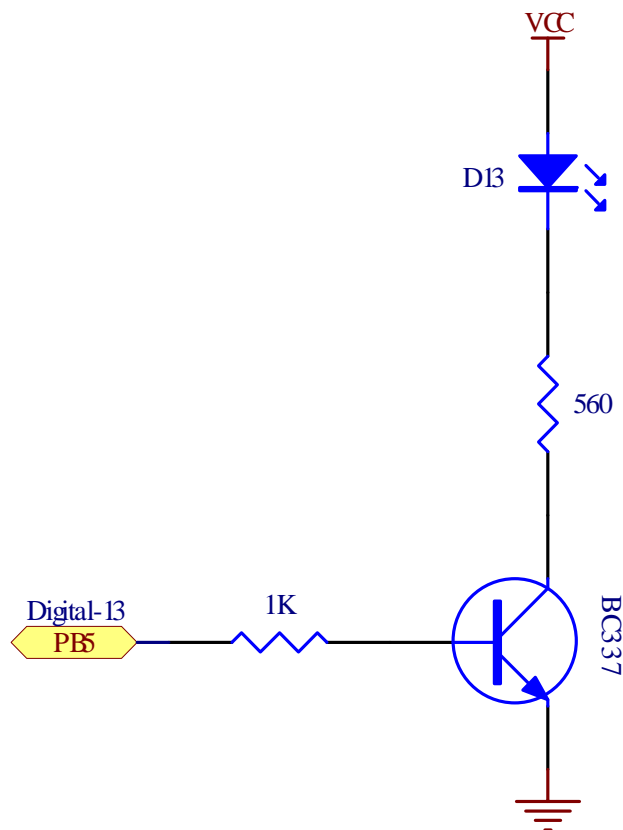
- หมายเลข 1 คือ ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงวงจรของบอร์ด ใช้กับแหล่งจ่าย 7-10VAC/DC
- หมายเลข 2 เป็นขั้วต่อสำหรับใช้ต่อกับ ลำโพง ซึ่งถูก Drive ผ่านทรานซิสเตอร์ BC337 ดังวงจร



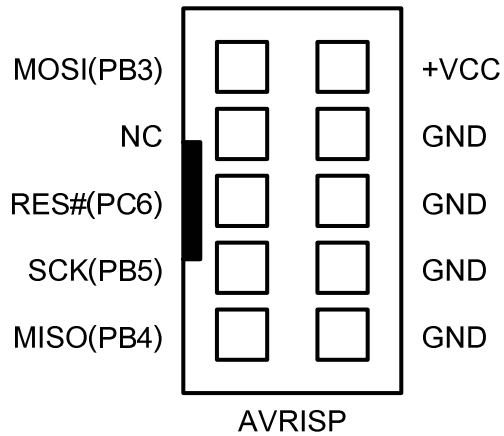
- หมายเลข 3 เป็นขั้วต่อสัญญาณจาก PD[0..7] ซึ่งในกรณีนี้ใช้การพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino จะเป็นขาสัญญาณของ Digital[0..7]



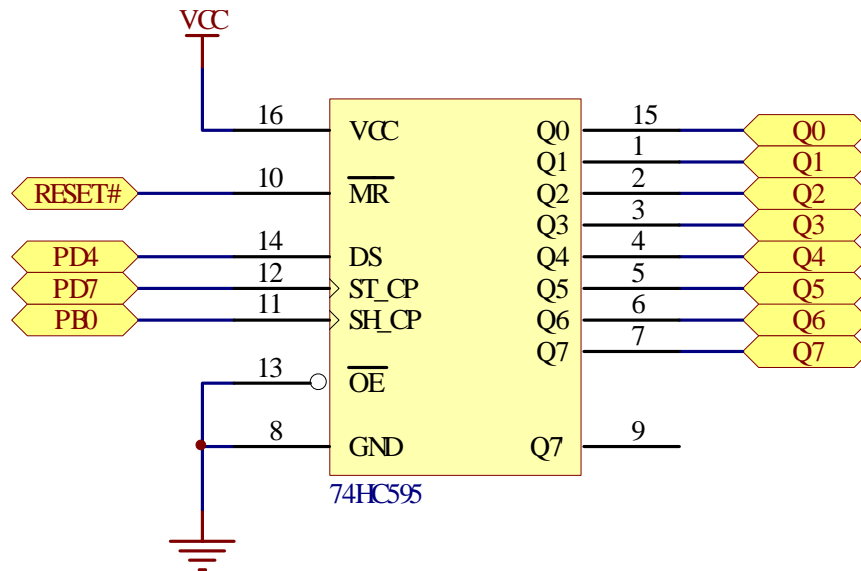
- หมายเลข 4 เป็น LED ใช้แสดงสถานะของขาสัญญาณ PB[5] หรือ Digital[13] ของ Arduino ซึ่ง LED นี้จะถูก Drive ผ่านทรานซิสเตอร์ BC337 ดังวงจร



- หมายเลข 5 เป็นขั้วต่อ AVRISP ใช้สำหรับ Download Code ให้กับ MCU ในกรณีที่ใช้การพัฒนาโปรแกรมของบอร์ดเป็นแบบ MCU ของ AVR ตามปกติโดยไม่ผ่านระบบ Bootloader โดยขั้วต่อ AVRISP นี้จะสามารถใช้งานได้กับเครื่องโปรแกรมทุกรุ่นที่รองรับการใช้งานกับ ATMEGA88 และใช้ขั้วต่อ ตรงตามมาตรฐาน AVRISP ดังรูป

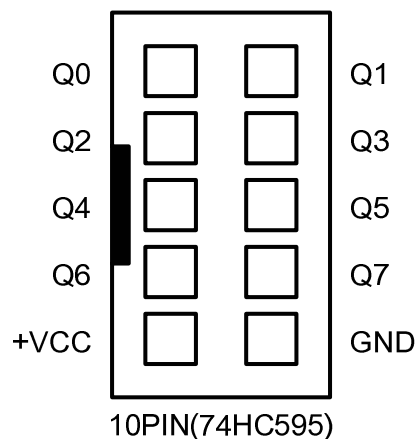


- **หมายเลข 6** เป็นไอซีเบอร์ 74HC595 ซึ่งใช้ขยาย Output Port ขนาด 8 บิต โดยมีการต่อวงจรร่วมกับ MCU ที่ใช้ในบอร์ด ดังวงจร

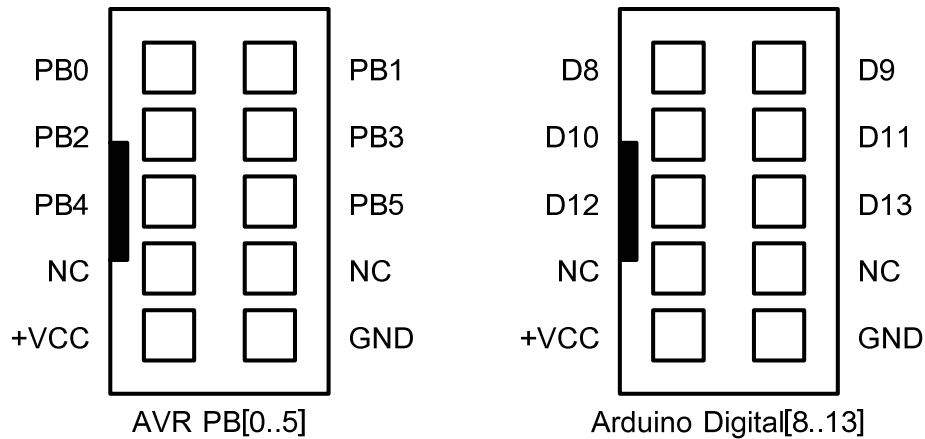


โดย Output ของ 74HC595 นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเพื่อทำหน้าที่เป็น Output ทั่วๆไป หรือใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ Character LCD ในแบบ 4 Bit Mode ก็ได้เช่นเดียวกัน

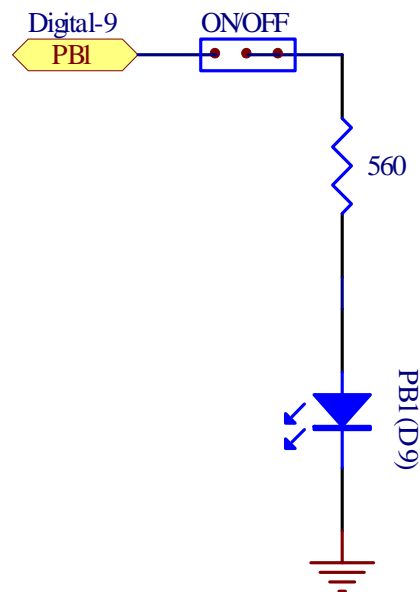
- **หมายเลข 7** เป็นขั้วต่อสัญญาณ Output จาก 74HC595 ซึ่งมีขนาด 8บิต ก็คือ Q[0..7] โดยมีการจัดเรียงขาสัญญาณดังนี้



- **หมายเลข 8** เป็นขั้วต่อสัญญาณจาก PB[0..5] ซึ่งในกรณีนี้ใช้การพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino จะเป็นขาสัญญาณของ Digital[8..13]

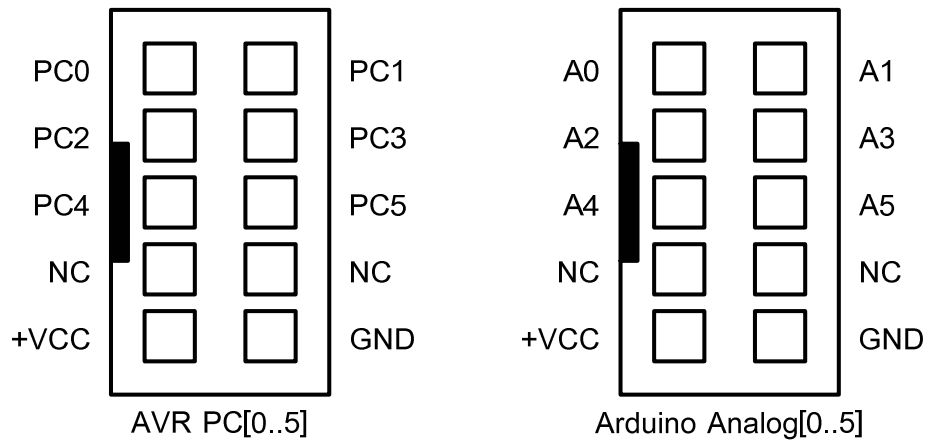


- **หมายเลข 9** เป็น LED ใช้แสดงสถานะของขาสัญญาณ PB[1] หรือ Digital[9] ของ Arduino ซึ่ง LED นี้จะถูกต่อวงจรแบบ Source Current จากขาสัญญาณของ MCU โดยมี Jumper เป็นตัวตัดต่อสัญญาณระหว่าง PB[1] กับ LED ซึ่ง LED นี้สามารถแสดงผลได้ 2 แบบ คือ ใช้ทดสอบการแสดงผลแบบ ON/OFF เมื่อกำหนดขาสัญญาณ PB[1] เป็นแบบ Digital Output และ ใช้ทดสอบการแสดงผลแบบ Dimmer เมื่อกำหนดขาสัญญาณ PB[1] เป็นแบบ Output PWM ดังวงจร

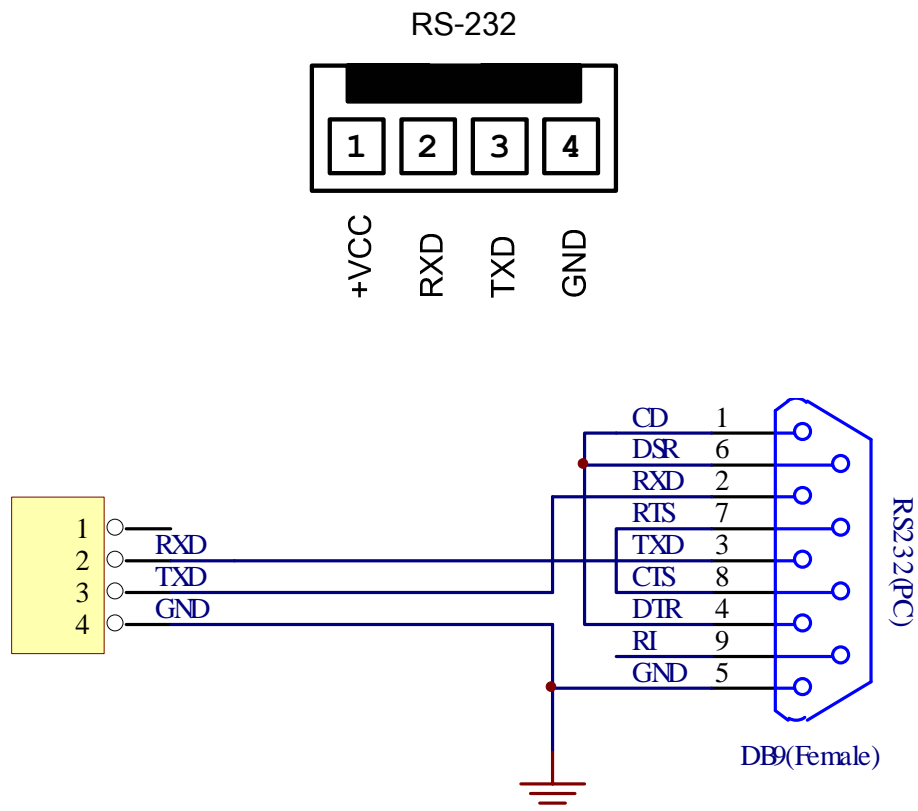


- **หมายเลข 10** เป็น Jumper สำหรับใช้ในการตัดต่อสัญญาณ PB[1] กับ LED โดยเมื่อเลือกไว้ด้าน ON จะเป็นการต่อสัญญาณ PB[1] เข้ากับ LED แต่เมื่อเลือก OFF จะเป็นการตัดการเชื่อมต่อของ PB[1] ออกจากวงจรแสดงผลของ LED

- **หมายเลข 11** เป็นขั้วต่อสัญญาณจาก PC[0..5] ซึ่งในกรณีนี้ใช้การพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino จะเป็นขาสัญญาณของ Analog[0..5]

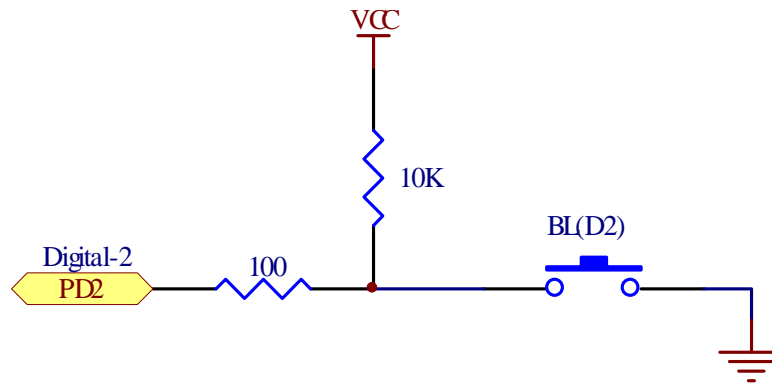


- **หมายเลข 12** เป็น LED Power ใช้แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ +5VDC
- **หมายเลข 13** คือ ขั้วต่อ RS232 สำหรับใช้งานทั่วไป และ Upload Code ให้กับ MCU ผ่านระบบ Bootloader โดยมีการจัดเรียงสัญญาณดังนี้



รูปแสดง วงจรการต่อสายของ RS232 สำหรับใช้งานกับบอร์ด

- **หมายเลข 14** คือ สวิตช์ RESET ใช้สำหรับรีเซ็ตการทำงานของ MCU
- **หมายเลข 15** คือ สวิตช์ BL(Bootloader) โดยต่อผ่านขาสัญญาณ PD[2] ใช้สำหรับสร้างสัญญาณโลจิก LOW ให้กับขาสัญญาณ PD[2] เพื่อทดสอบการรับค่า Input รวมทั้งการสร้างสัญญาณ Trigger Interrupt ของ INT0 รวมทั้งการใช้สั่งให้ MCU เข้าทำงานใน Bootloader โดยใช้งานร่วมกับสวิตช์ RESET โดยสวิตช์ BL มีการต่อวงจรดังรูป



- **หมายเลข 16** เป็น MCU ประจําบอร์ด ซึ่งสามารถใช้ได้กับ AVR ขนาด 28ขา ได้หลายเบอร์ เช่น ATMEGA8,ATMEGA88,ATMEGA168 และ ATMEGA328
- **หมายเลข 17** เป็น Crystal Oscillator ค่าความถี่ 19.6608 MHz
- **หมายเลข 18** เป็น Header สำหรับรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณกับบอร์ด ET-MINI ENC28J60 ของ บริษัท อีทีที จำกัด สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรมใช้งานกับระบบ Ethernet LAN
- **หมายเลข 19** เป็น Jumper สำหรับใช้ตัดต่อขาสัญญาณของ PD2(INT0) ที่เชื่อมต่อระหว่าง PD2(INT0) ของบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 กับ INT ของบอร์ด ET-MINI ENC28J60 ซึ่งถ้าเลือกไว้ด้าน ENA หมายถึง Enable ซึ่งจะเป็นการเชื่อมต่อขา INT จาก ENC28J60 เข้ากับขา PD2 หรือ INT0 ของ ATMEGA88 แต่เมื่อเลือกไว้ทางด้าน DIS จะหมายถึง Disable ซึ่งเป็นการตัดการเชื่อมต่อขา INT ของ ENC28J60 ออกจากขา PD2(INT0) ของ ATMEGA88 ซึ่งตามปกติควรเลือกไว้ที่ด้าน DIS เสมอ
- **หมายเลข 20** เป็นตำแหน่งฐานรองสำหรับยึดบอร์ดทดลองขนาดเล็กของ บริษัท อีทีที จำกัด ที่มีขนาดมาตรฐาน ในขนาด MINI I/O Size ซึ่งผู้ใช้สามารถนำบอร์ดชุด ET-MINI I/O ต่างๆมาต่อทดลองร่วมกับบอร์ด ET-BASE AVR EASY88 ได้ทันที