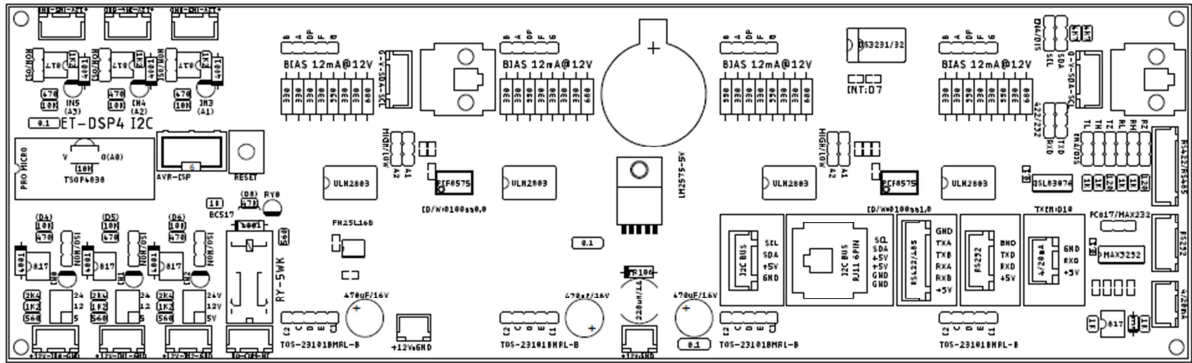


ET-DSP4 I2C / ET-DSP6 I2C



ET-DSP4 I2C/ET-DSP6 I2C เป็นบอร์ดแสดงผง 7Segment เอนกประสงค์ ที่มีขนาดความสูงของ ส่วนแสดงผง 2.3นิ้ว โดย ET-DSP4 I2C จะมีจำนวน 4หลัก และ ET-DSP6 I2C จะมีขนาด 6หลัก โดยบน บอร์ดทั้ง 2รุ่นจะรองรับการใช้งานร่วมกับโมดูล MCU รุ่น “PRO MICRO 32U4” ซึ่งเป็น ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATMEGA32U4 ซึ่งสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้งาน บอร์ดแสดงผลในรูปแบบต่างๆได้ด้วยภาษาซีที่รองรับ MCU AVR โดยใช้ Compiler ของ Codevision AVR หรือ WinAVR หรือ Arduino ก็ได้ตามต้องการ ซึ่งนอกจากจะใช้ MCU ATMEGA32U4 เพื่อสั่งงานควบคุม การแสดงผลของ 7SEGMENT ผ่านทางชิพ PCF8575 ทาง I2C BUS แล้ว ภายในบอร์ดยังมีชิพ RTC Real Time Clock เบอร์ DS3231 พร้อมแบตเตอรี่แบคอัพ จัดเตรียมไว้ให้ใช้งาน และยังมีขั้วต่อ I2C BUS เตรียมไว้สำหรับต่อพ่วงขยายบัสดอกไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ I2C BUS อื่นๆภายนอกได้อีก พร้อมทั้งพอร์ต สื่อสารอนุกรมโดยสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ RS232 หรือ RS485 ได้ตามต้องการอีกด้วย

ด้วยองค์ประกอบพื้นฐานและวงจรสนับสนุนต่างๆ ที่มีความหลากหลายที่จัดเตรียมไว้ในบอร์ด เอง ประกอบกับความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมต่างๆจากภายนอก เพื่อนำมาต่อใช้งานร่วมกัน ได้โดยสะดวก ชุดบอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C จึงเป็นชุดบอร์ดที่นักพัฒนาสามารถนำบอร์ด ไปประยุกต์ดัดแปลงพัฒนาเพื่อตอบสนองในการใช้งานจริงๆในด้านต่างๆได้โดยสะดวก ตัวอย่างเช่น นาฬิกาบอกเวลา นาฬิกาตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า บอร์ดป้ายแสดงผลข้อมูล เครื่องนับจำนวนแบบ ต่างๆ ทั้งงานที่เป็นแบบใช้งานชุดเดียวเดี่ยวๆ หรือ งานที่ต้องต่อใช้งานร่วมกันหลายๆเครื่องเป็นระบบ เครือข่ายเน็ตเวิร์คแบบ RS485 เช่น ป้ายแสดงผลและนับจำนวนรถเข้าออก ในอาคาร หรือ ลานจอดรถยนต์ เป็นต้น

คุณสมบัติ ET-DSP4 I2C MASTER

- ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ +12VDC ผ่านขั้วต่อแบบ Wafer 2Pin 2.5มม. สำหรับรับแรงดันไฟเลี้ยงและจ่ายตรงให้กับ 7 Segment และผ่านให้วงจร Switching Regulate ขนาด 5V/1A เบอร์ LM2575 สำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายให้วงจรต่างๆภายในบอร์ดและวงจรเชื่อมต่อผ่าน I2C Bus ต่างๆ
- มีจอแสดงผล 7 Segment ความสูง 2.3นิ้วจำนวน 4หลัก โดยใช้ชิพ PCF8575 เป็นชิพควบคุมการแสดงผลส่งงานผ่าน I2C Bus และสามารถกำหนด Jumper เพื่อเลือกกำหนดตำแหน่งแอดเดรสของ PCF8575 ให้มีความแตกต่างกันได้ 4แบบ ทำให้สามารถต่อพ่วงบอร์ด ET-DSP4 I2C ร่วมกันได้พร้อมกัน 4บอร์ด
- มีวงจร Input DC แบบ Opto-Isolate แบบเลือกกระดับแรงดัน Input ขนาด +5V,+12V หรือ +24V ได้อิสระ จำนวน 3ช่อง ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม.
- มีวงจร Input DC แบบ Opto-Isolate แบบแรงดันคงที่ +12V ได้อิสระ จำนวน 3ช่อง ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม.
- วงจรมีรีเลย์ ON/OFF ขนาด 1 Contact(ขนาด 0.5A/220VAC หรือ 1A/24VDC) จำนวน 1ชุด ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม. (NO / COMMON / NC)
- มีวงจรรับสัญญาณอินฟราเรดแบบ IR Remote จำนวน 1ช่อง
- มีขั้วต่อ I2C Bus แบบ Wafer 4PIN 2.5มม และ RJ11 6Pin Female จำนวนอย่างละ 2ชุด
- มีวงจรสื่อสารอนุกรม USB RS232 แบบ Micro USB สำหรับ Debug และ Upload Program ผ่าน Boot loader ในกรณีพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino
- มีวงจรสื่อสาร UART(Serial1) จำนวน 1ช่อง ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสัญญาณการเชื่อมต่อได้ทั้ง
 - RS232 ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 4Pin 2.5มม.
 - RS485 ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 6Pin 2.5มม.
- ขนาด PCB(กว้างxยาว) 26 x 8 ซม.

คุณสมบัติ ET-DSP6 I2C MASTER

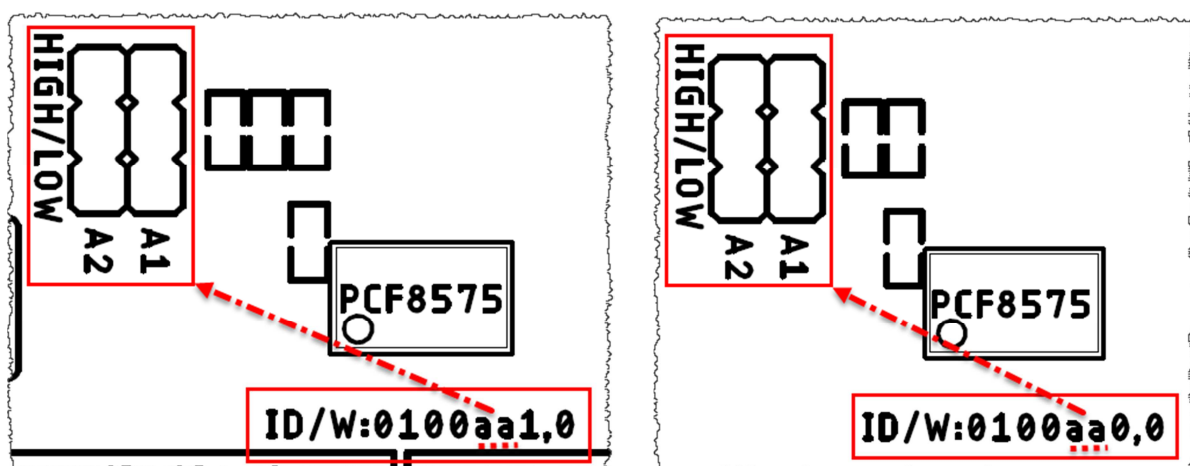
- ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ +12VDC ผ่านขั้วต่อแบบ Wafer 2Pin 2.5มม. สำหรับรับแรงดันไฟเลี้ยงและจ่ายตรงให้กับ 7 Segment และผ่านให้วงจร Switching Regulate ขนาด 5V/1A เบอร์ LM2575 สำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายให้วงจรต่างๆภายในบอร์ดและวงจรเชื่อมต่อผ่าน I2C Bus ต่างๆ
- มีจอแสดงผล 7 Segment ความสูง 2.3นิ้วจำนวน 6หลัก โดยใช้ชิพ PCF8575 เป็นชิพควบคุมการแสดงผลส่งงานผ่าน I2C Bus และสามารถกำหนด Jumper เพื่อเลือกกำหนดตำแหน่งแอดเดรสของ PCF8575 ให้มีความแตกต่างกันได้ 2แบบ ทำให้สามารถต่อพ่วงบอร์ด ET-DSP6 I2C ร่วมกันได้พร้อมกัน 2บอร์ด
- มีวงจร Input DC แบบ Opto-Isolate แบบเลือกระดับแรงดัน Input ขนาด +5V,+12V หรือ +24V ได้อิสระ จำนวน 3ช่อง ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม.
- มีวงจร Input DC แบบ Opto-Isolate แบบแรงดันคงที่ +12V ได้อิสระ จำนวน 3ช่อง ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม.
- วงจรมีรีเลย์ ON/OFF ขนาด 1 Contact(ขนาด 0.5A/220VAC หรือ 1A/24VDC) จำนวน 1ชุด ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 3Pin 2.5มม. (NO / COMMON / NC)
- มีวงจรรับสัญญาณอินฟราเรดแบบ IR Remote จำนวน 1ช่อง
- มีขั้วต่อ I2C Bus แบบ Wafer 4PIN 2.5มม และ RJ11 6Pin Female จำนวนอย่างละ 2ชุด
- มีวงจรสื่อสารอนุกรม USB RS232 แบบ Micro USB สำหรับ Debug และ Upload Program ผ่าน Boot loader ในกรณีพัฒนาโปรแกรมด้วย Arduino
- มีวงจรสื่อสาร UART(Serial1) จำนวน 1ช่อง ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสัญญาณการเชื่อมต่อได้ทั้ง
 - RS232 ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 4Pin 2.5มม.
 - RS485 ใช้ขั้วต่อแบบ Wafer 6Pin 2.5มม.
- ขนาด PCB(กว้างxยาว) 36 x 8 ซม.

การกำหนดตำแหน่งแอดเดรส I2C ของ PCF8575 ในบอร์ด ET-DSP4 I2C

บอร์ด ET-DSP4 I2C จะมี 7 Segment จำนวน 4หลัก โดยใช้ชิพ PCF8575 เป็นชิพควบคุมการแสดงผล จำนวน 2ชุด โดยชิพ PCF8575 1ชุด จะใช้ควบคุม 7 Segment จำนวน 2หลัก และเนื่องจากบอร์ด ET-DSP4 I2C ได้รับการออกแบบให้สามารถต่อพ่วงบอร์ดเพื่อใช้งานร่วมกันมากกว่า 1บอร์ดผ่านทาง I2C Bus เพื่อขยายจำนวนการแสดงผลร่วมกันมากกว่า 4หลัก ได้ด้วย จึงมี Jumper สำหรับกำหนดตำแหน่งแอดเดรสของ PCF8575 ให้ไม่ซ้ำกันเพื่อให้สามารถต่อพ่วงกันได้โดยไม่เกิดปัญหา โดยบอร์ด ET-DSP4 I2C สามารถเลือกกำหนด Jumper ของ PCF8575 ได้ 4แบบ จึงทำให้สามารถต่อพ่วงบอร์ดใช้งานร่วมกันได้สูงสุด 4แผง ดังนี้

A2	A1	2หลักทางซ้ายมือ	2หลักทางขวามือ
LOW	LOW	0100001,0	0100000,0
LOW	HIGH	0100011,0	0100010,0
HIGH	LOW	0100101,0	0100100,0
HIGH	HIGH	0100111,0	0100110,0

ตารางแสดงค่าตำแหน่ง Address ของ PCF8575 ของบอร์ด ET-DSP4 I2C



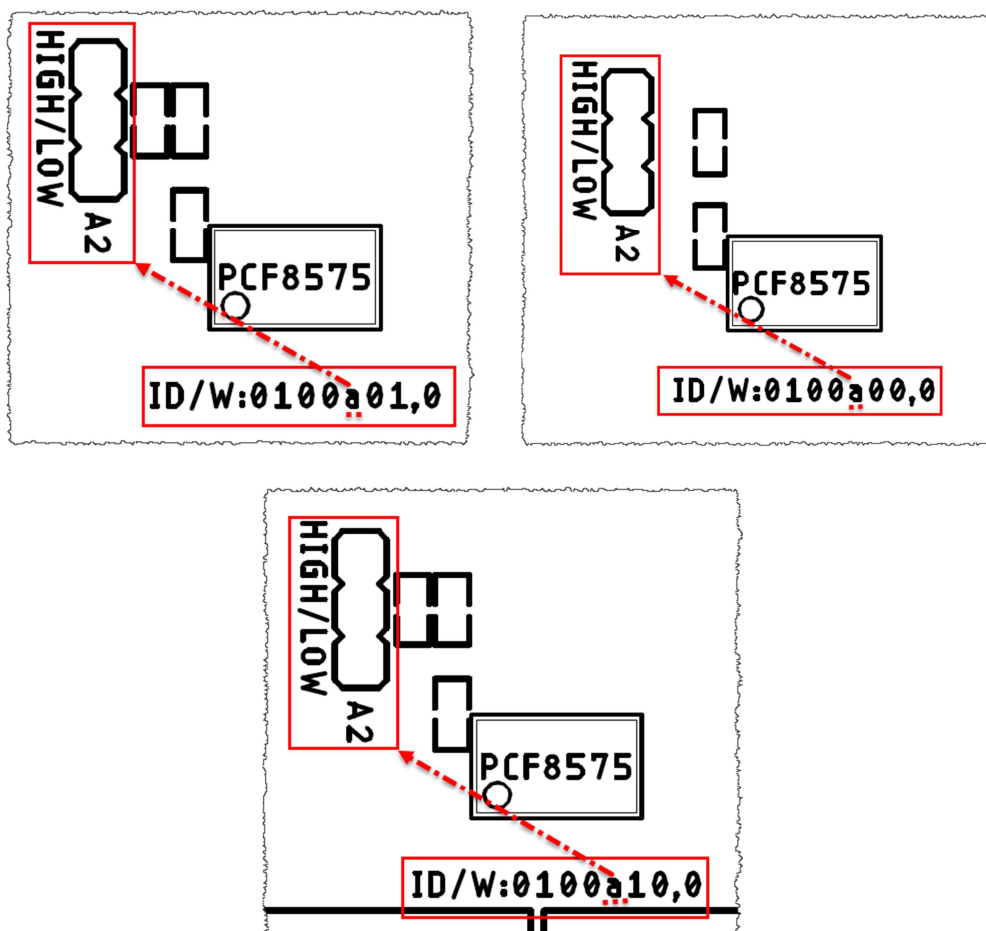
รูปแสดงตำแหน่งการกำหนดแอดเดรสของ PCF8575 ของ ET-DSP4 I2C

การกำหนดตำแหน่งแอดเดรส I2C ของ PCF8575 ในบอร์ด ET-DSP6 I2C

บอร์ด ET-DSP6 I2C จะมี 7 Segment จำนวน 6หลัก โดยใช้ชิพ PCF8575 เป็นชิพควบคุมการแสดงผล จำนวน 3ชุด โดยชิพ PCF8575 1ชุดจะควบคุม 7 Segment จำนวน 2หลัก และเนื่องจากบอร์ด ET-DSP6 I2C ได้รับการออกแบบให้สามารถต่อพ่วงบอร์ดเพื่อใช้งานร่วมกันมากกว่า 1บอร์ดเพื่อขยายจำนวนการแสดงผลได้ด้วย จึงมี Jumper สำหรับกำหนดตำแหน่งแอดเดรสของ PCF8575 ให้ไม่ซ้ำกันเพื่อให้สามารถต่อพ่วงกันได้โดยไม่เกิดปัญหา โดยบอร์ดสามารถเลือกกำหนด Jumper ของ PCF8575 ได้ 2แบบ จึงทำให้สามารถต่อพ่วงบอร์ดใช้งานร่วมกันได้สูงสุด 2แผง ดังนี้

A2	2หลักทางซ้ายมือ	2หลัก กลางจอ	2หลักทางขวามือ
LOW	0100010,0	0100001,0	0100000,0
HIGH	0100110,0	0100101,0	0100100,0

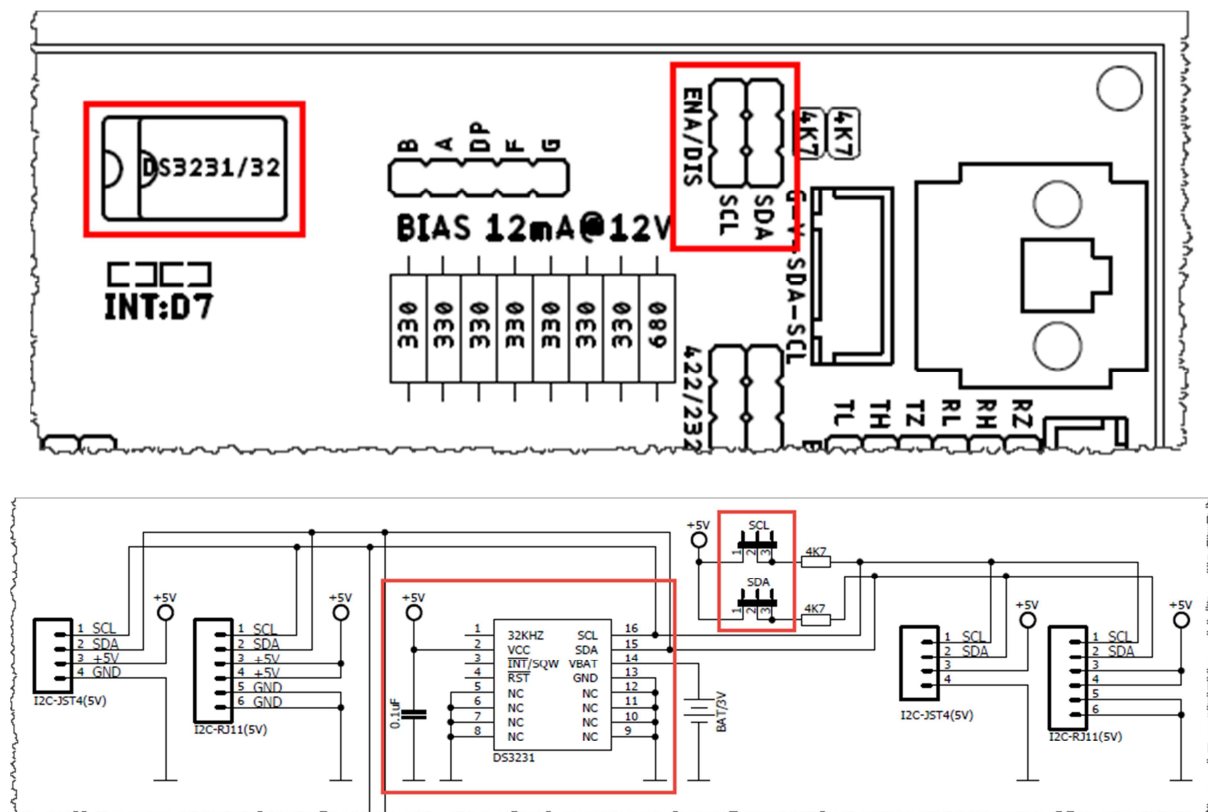
ตารางแสดงค่าตำแหน่ง Address ของ PCF8575 ของบอร์ด ET-DSP6 I2C



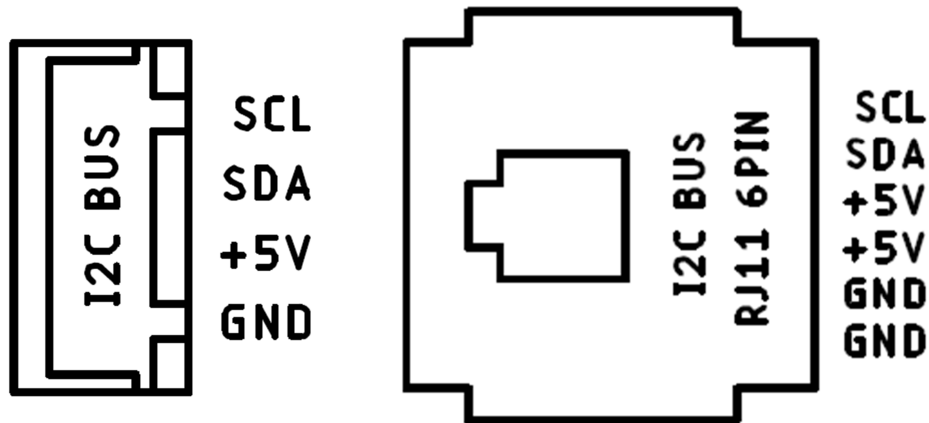
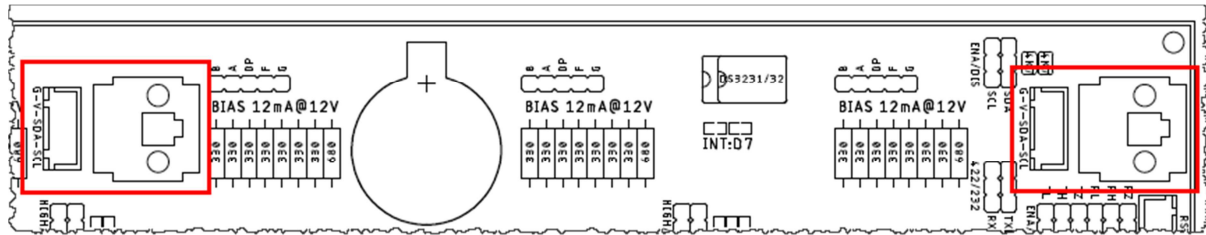
รูปแสดงตำแหน่งการกำหนดแอดเดรสของ PCF8575 ของ ET-DSP6 I2C

การใช้งาน I2C Bus

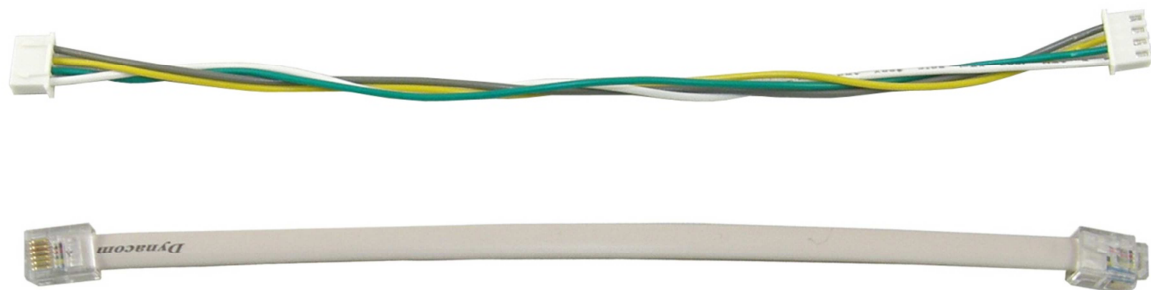
พอร์ตสื่อสาร I2C ของบอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C จะประกอบไปด้วยชิพ PCF8575 สำหรับควบคุมการแสดงผล 7 Segment ซึ่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของทุกบอร์ด นอกจากนี้แล้วยังมีชิพขับพอร์ต RTC เบอร์ DS3231 หรือ DS3232 ซึ่งเป็น RTC : Real Time Clock พร้อมขั้วต่อขยาย I2C Bus สำหรับใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ I2C Bus จากภายนอกได้ด้วย ดังนั้นในบอร์ดจึงมี Jumper สำหรับให้เลือกกำหนดการ Pull-Up สัญญาณ SCL และ SDA ของ I2C Bus ได้โดยอิสระ โดยตามปกติแล้วควรทำการกำหนดการ Pull-Up เป็น Enable(ENA) ในบอร์ดที่ทำหน้าที่เป็น Master และกำหนดเป็น Disable(DIS) ในบอร์ดที่ทำหน้าที่เป็น Slave ดังรูป



นอกจาก I2C Bus ภายในบอร์ดแล้ว ในบอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C ยังได้จัดเตรียม ขั้วต่อ I2C Bus สำหรับพ่วงต่อขยายกับบอร์ด Input / Output หรือเซ็นเซอร์ต่างๆจากภายนอก ที่ทางอีทีที จัดทำไว้สนับสนุนการใช้งาน เช่น ET-I2C DCIN8 หรือ ET-I2C REL8 ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้โดยง่าย โดยภายในบอร์ดจะมีขั้วต่อแบบ Wafer 4Pin 2.5มม. และ RJ11 6Pin Female อย่างละ 2ชุด ขนานกัน จัดเตรียมไว้สำหรับต่อพ่วงกับบอร์ดอื่นๆได้โดยสะดวกดังรูป

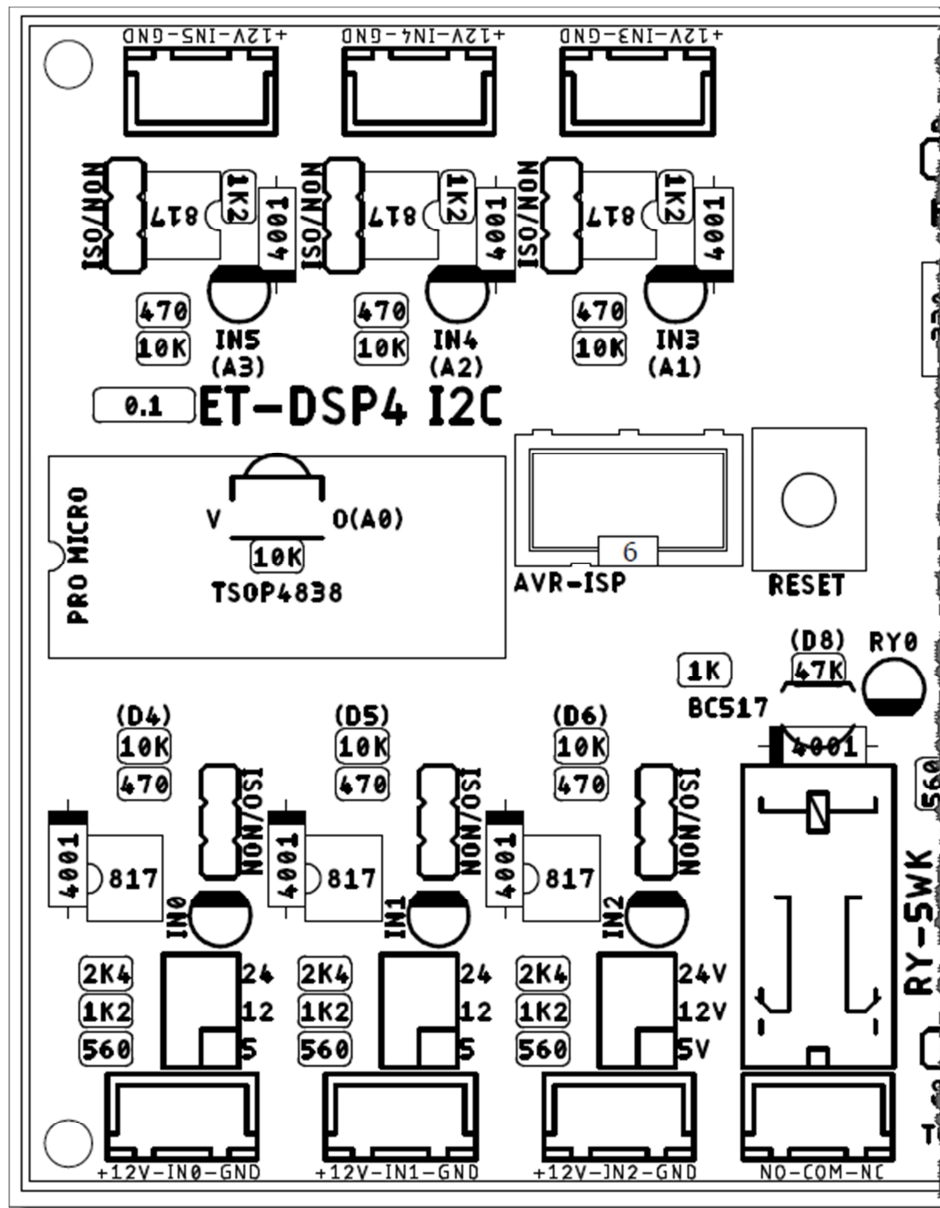


รูปแสดงลักษณะขั้วต่อ I2C Bus



ตัวอย่างสายต่อ I2C Bus สำหรับต่อพ่วงขยาย I2C Bus

การใช้งานวงจรส่วนที่ต่อขยายจากโมดูล MCU รุ่น PRO MICRO 32U4



บอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C รุ่น Master นอกจากจะมีส่วนวงจรที่เป็น 7 Segment สำหรับแสดงผลแล้ว ยังมีส่วนของวงจร Input / Output และโมดูล MCU รุ่น PRO MICRO 32U4 ติดตั้งไว้ภายในบอร์ดด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำบอร์ดไปทำการพัฒนาโปรแกรมเพื่อออกแบบฟังก์ชันการทำงานให้เหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องการได้เอง

DC Opto Isolate Input

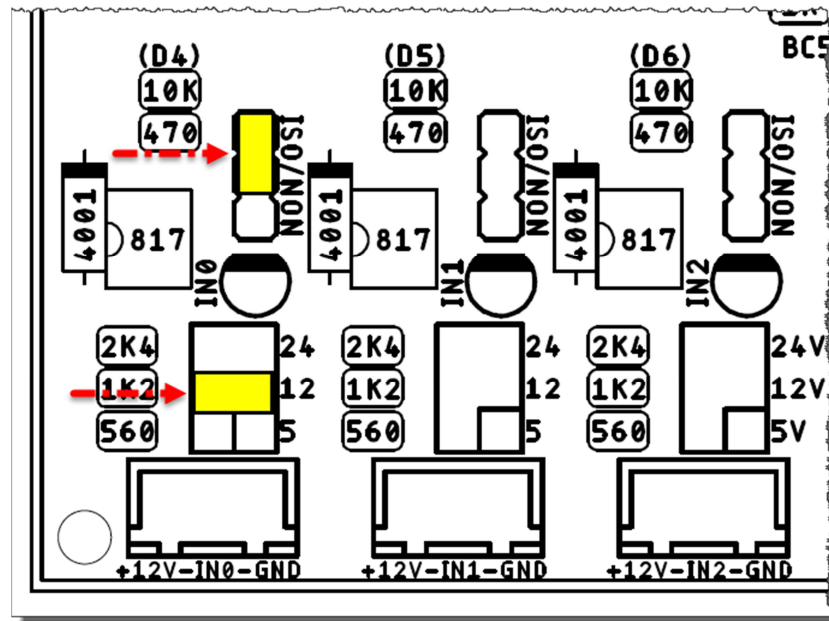
ในบอร์ด ET-DSP4 I2C Master และ ET-DSP6 I2C Master จะมีวงจรรับ DC Input แบบ Opto-Isolate ให้ใช้งาน จำนวน 6 ชุด โดยแบ่งเป็นแบบที่สามารถเลือกกำหนดย่านแรงดันใช้งานได้ 3 ย่าน คือ 5V 12V และ 24V จำนวน 3 ช่อง และเป็นแบบใช้กับแรงดันคงที่ 12V จำนวน 3 ชุด โดยวงจรแต่ละชุดแยกอิสระจากกัน และสามารถเลือกกำหนดรูปแบบการทำงานได้เองจาก Jumper ตามต้องการ

วงจร DC Input แบบเลือกย่านแรงดัน 5V/12V/24V ได้

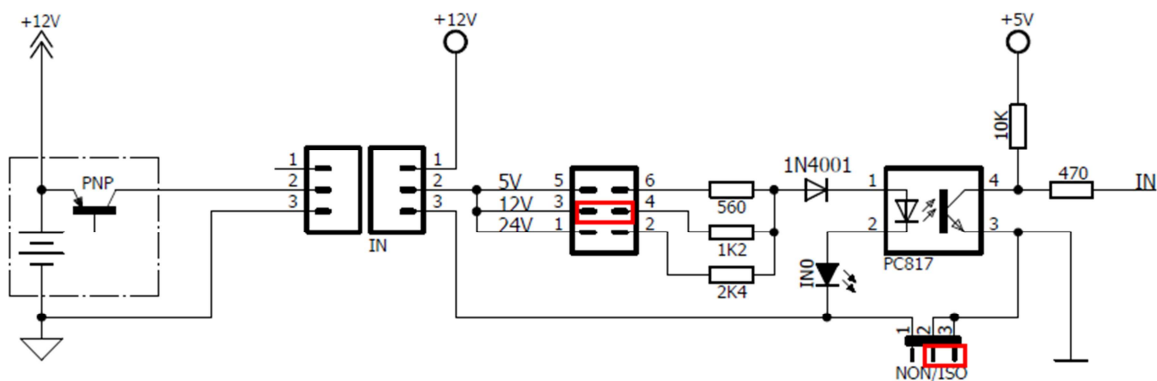
- สามารถเลือกขนาดแรงดันใช้งานได้ 3 ย่านแรงดัน คือ 5V หรือ 12V หรือ 24V
- สามารถเลือกการใช้งานแบบ Isolate(ISO) หรือ Non Isolate(NON) ของแต่ละช่องได้ตามต้องการ ซึ่งในกรณีเลือกเป็นแบบ Isolate(ISO) ผู้ใช้ต้องป้อนสัญญาณเป็นแรงดันจากภายนอกเข้ามาให้วงจรเอง ในกรณี Non Isolate(NON) ผู้ใช้สามารถใช้กับย่านแรงดัน 12V ได้เพียงย่านเดียวโดยในกรณีนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องต่อแรงดันจากภายนอกเข้ามาให้กับ Input ของวงจรแต่สามารถจ่ายแรงดัน 12V จากในบอร์ดออกไปแล้วรอให้แรงดันที่จ่ายออกไปผ่านหน้าสัมผัส Contact หรือ Junction ของสารกึ่งตัวนำวนย้อนกลับมาครบวงจรที่บอร์ดได้เอง

วงจร DC Input แบบใช้กับ 12V คงที่ตายตัว

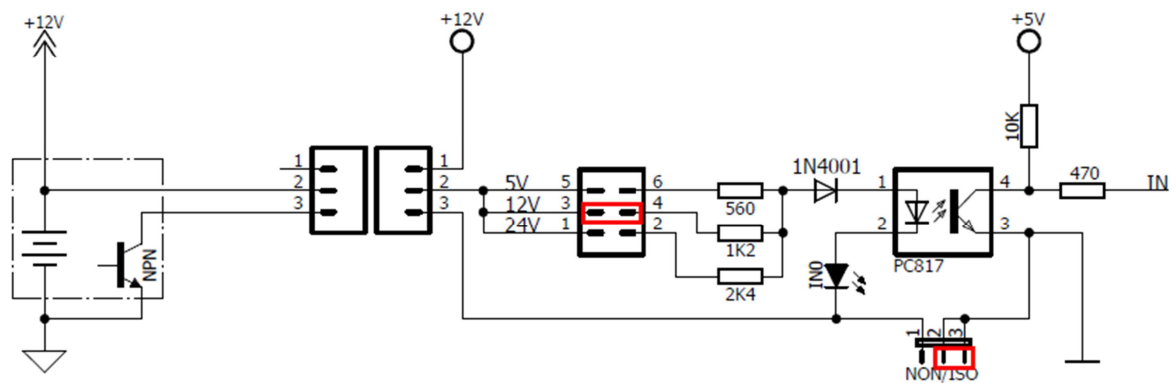
การใช้วงจร DC Input แบบ ย่านแรงดันคงที่ 12V ซึ่งภายในบอร์ดจะมี 3ชุด แต่ละชุดจะมี Jumper ให้เลือกการใช้งานแบบ Isolate(ISO) หรือ Non Isolate(NON) ของแต่ละช่องได้ตามต้องการ ซึ่งในกรณีเลือกเป็นแบบ Isolate(ISO) ผู้ใช้ต้องป้อนสัญญาณเป็นแรงดันจากภายนอกเข้ามาให้วงจรเอง ในกรณี Non Isolate(NON) ผู้ใช้สามารถใช้กับย่านแรงดัน 12V ได้เพียงย่านเดียวโดยในกรณีนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องต่อแรงดันจากภายนอกเข้ามาให้กับ Input ของวงจรแต่สามารถจ่ายแรงดัน 12V จากในบอร์ดออกไปแล้วรอให้แรงดันที่จ่ายออกไปผ่านหน้าสัมผัส Contact หรือ Junction ของสารกึ่งตัวนำวนย้อนกลับมาครบวงจรที่บอร์ดได้เอง



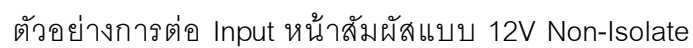
รูปการเลือก Jumper แบบ 12V Isolate



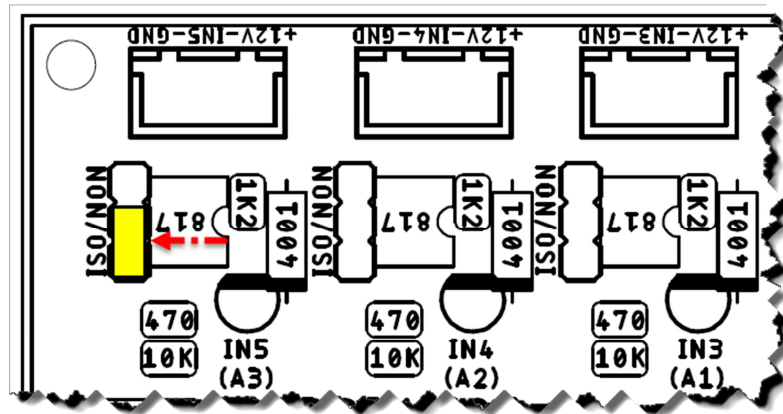
ตัวอย่างการต่อ Input PNP Sensor แบบ 12V Isolate



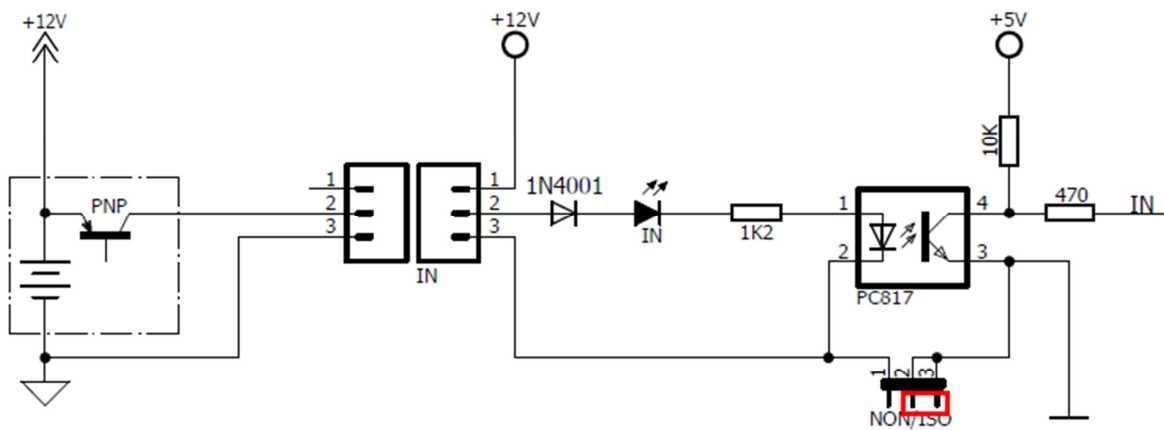
ตัวอย่างการต่อ Input NPN Sensor แบบ 12V Isolate



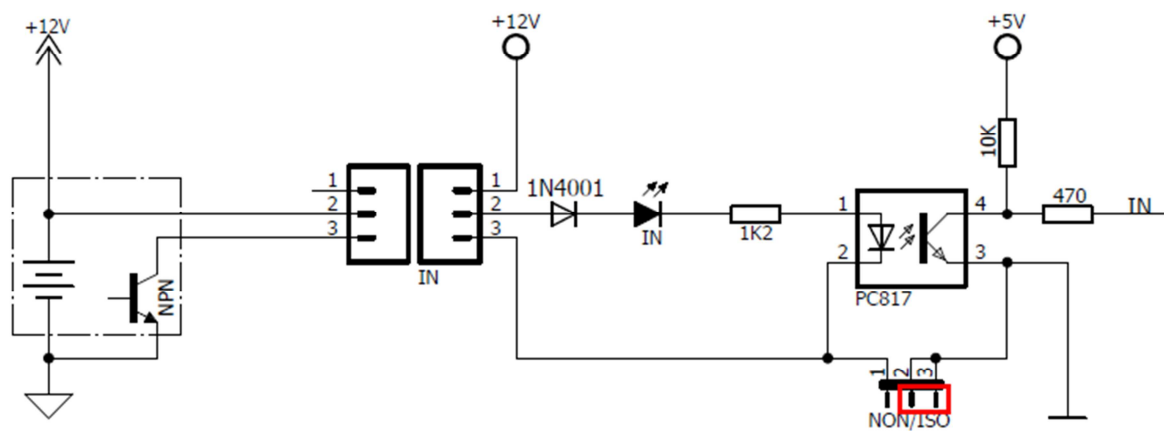
การต่อ Input แบบ Isolate



รูปแสดงตัวอย่างการเลือก Jumper แบบ Isolate



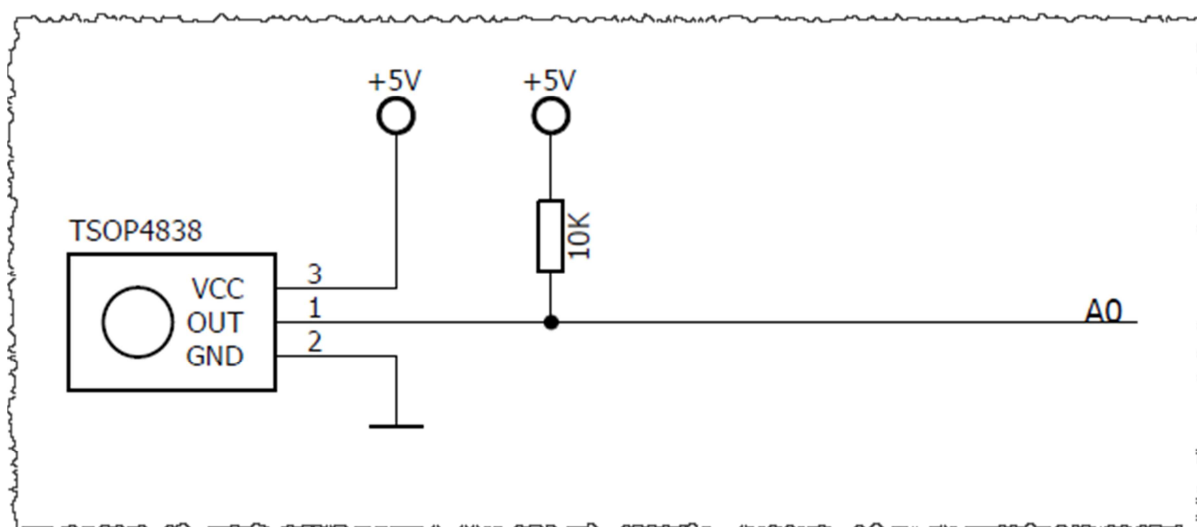
ตัวอย่างการต่อ Input PNP Sensor แบบ Isolate



ตัวอย่างการต่อ Input NPN Sensor แบบ Isolate

วงจรรับ IR Remote

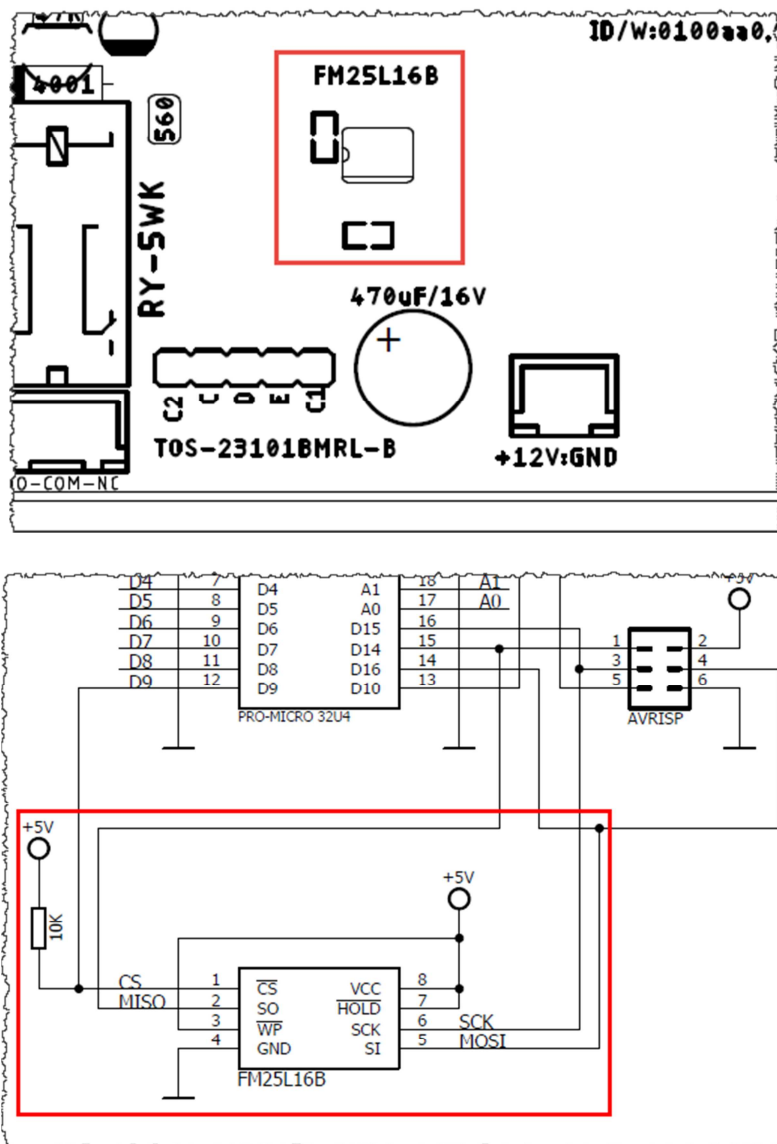
บอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C มีวงจรภาครับ IR Remote จัดเตรียมไว้ให้จำนวน 1 ชุด ซึ่งผู้ใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับ IR Remote แบบต่างๆ เช่น ET-IR REMOTE KEY เพื่อใช้ในการตั้งค่า กำหนดค่าหรือ เลือกกำหนดหน้าที่การสั่งงานต่างๆจากผู้ใช้



รูปแสดง วงจรภาครับ IR Remote และ IR Remote รุ่น ET-IR REMOTE KEY

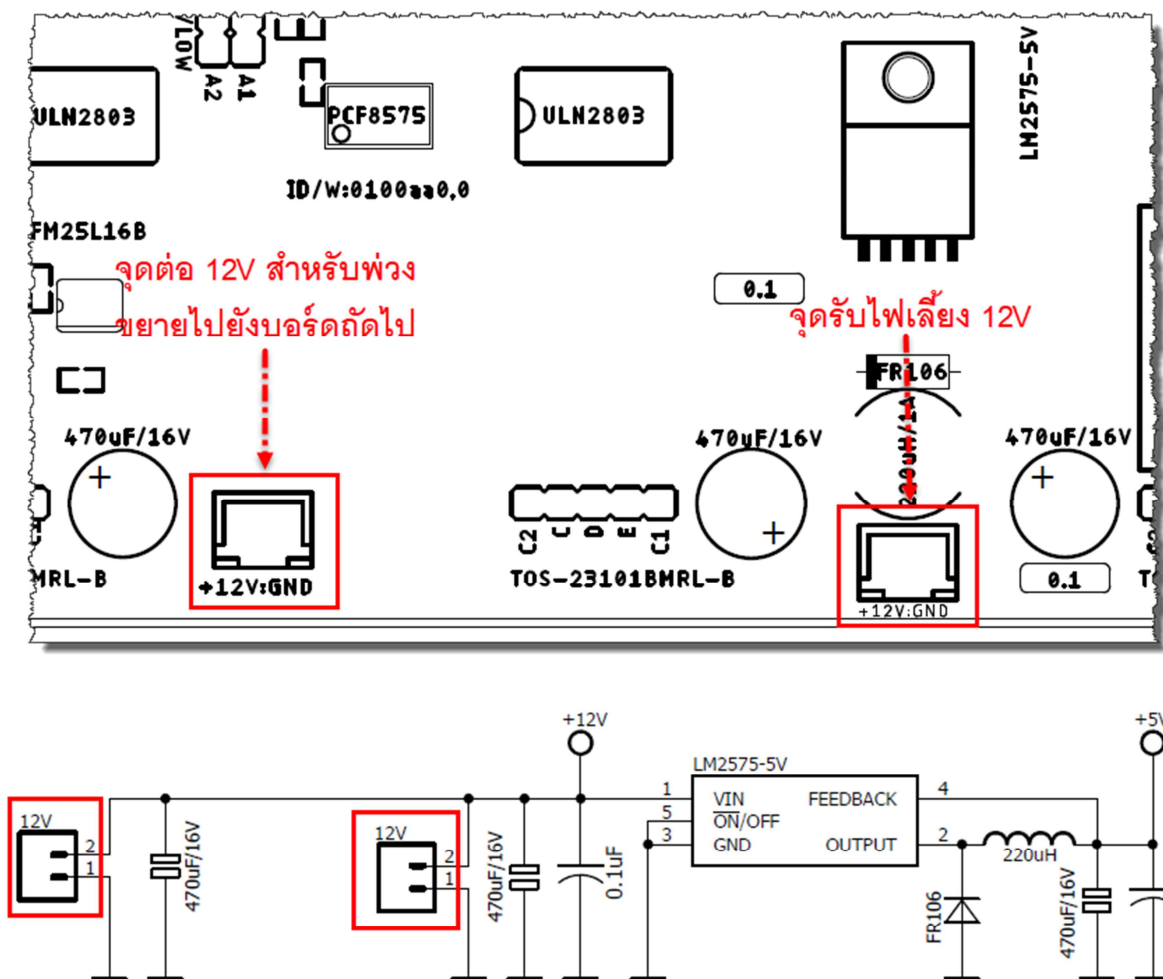
การใช้งาน SPI F-RAM

ในบอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C จะมีส่วนวงจรสำหรับรองรับการใช้งาน SPI F-RAM เบอร์ FM25L16B ซึ่งมีขนาด 2Kx8(16Kbit) โดยใช้ในการเชื่อมต่อกับ MCU ผ่านทางพอร์ต SPI และใช้ สัญญาณ Digital D9(Arduino) เป็นสัญญาณ Chips Select ในการเลือกการทำงานของชิพ ถึงแม้ว่าใน MCU ของ MEGA32U4 จะมีหน่วยความจำ EEPROM ไว้ให้ใช้งานแล้วแต่ก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนครั้งของการเขียนและลบข้อมูลในหน่วยความจำซึ่งไม่สามารถกระทำบ่อยๆได้ แต่สำหรับ SPI F-RAM จะเป็นชิพหน่วยความจำถาวรซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่มีข้อจำกัด ในเรื่องของจำนวนครั้งในการเขียนและลบข้อมูล สำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานในการเก็บข้อมูลที่มีความจำเป็นต้องเขียนซ้ำบ่อยๆ



แหล่งจ่ายไฟ

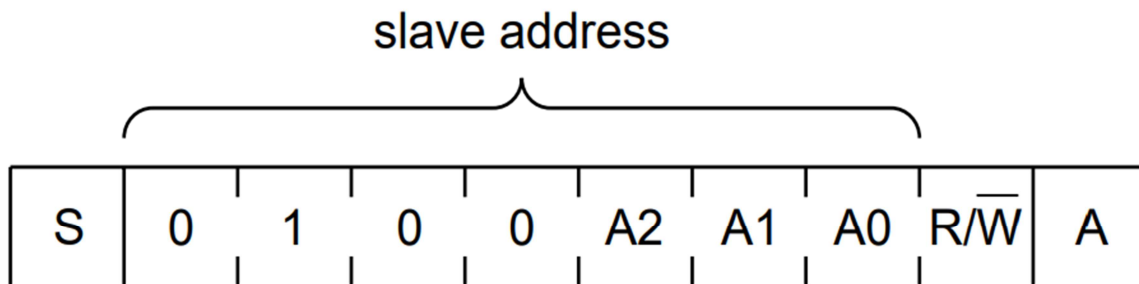
บอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C ถูกออกแบบมาให้ใช้กับไฟเลี้ยงวงขนาด +12V ซึ่งไฟเลี้ยง +12V นี้จะใช้สำหรับจ่ายโดยตรงให้กับวงจรขับ 7 Segment และยังนำไปต่อบ้อนให้กับวงจรปรับแรงดันแบบ Switching Regulate ขนาด +5V/1A สำหรับจ่ายให้เป็นไฟเลี้ยงของ MCU และวงจรต่างๆภายในบอร์ดด้วย ดังนั้นไฟเลี้ยงวงจรของบอร์ดผู้ใช้งานต้องจ่ายเป็นแรงดันไฟตรงขนาด +12V เท่านั้น ถ้าจ่ายแรงดันที่มีขนาดมากกว่า +12V อาจจะทำให้หลอดแสดงผล 7 Segment เกิดความเสียหายได้ และถ้าจ่ายแรงดันที่ต่ำกว่า +12V อาจทำให้ความสว่างของหลอดแสดงผล 7 Segment ติดสว่างไม่เท่ากันได้เช่นกัน โดยบนบอร์ดจะมีจุดรับแรงดันไฟเลี้ยงเป็นขั้ว Connector 2 Pin จำนวน 2 ชุด โดยจุดแรกเป็นจุดรับไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด และ จุดที่ 2 สำหรับใช้ต่อพ่วงแรงดัน +12V จากบอร์ดออกไปยังบอร์ดถัดไปในกรณีที่มีการต่อใช้งานบอร์ดร่วมกันมากกว่า 1บอร์ด ดังรูป



รูปแสดงตำแหน่งขั้วต่อสำหรับต่อไฟเลี้ยงให้บอร์ด

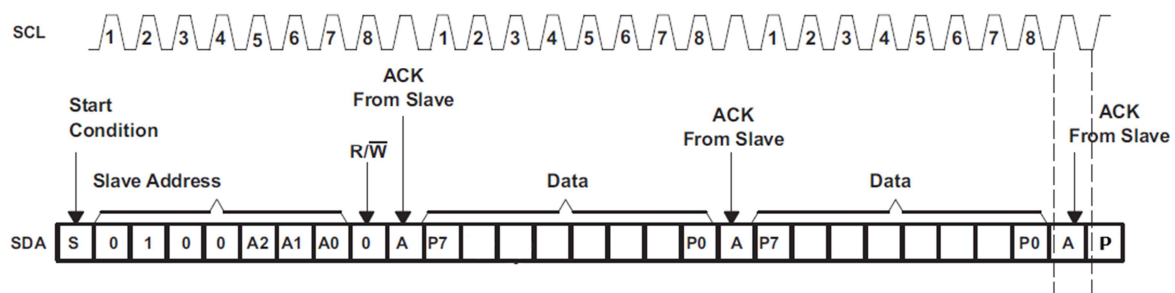
การควบคุมการแสดงผลบอร์ด ET-DSP4 I2C/ET-DSP6 I2C

ชุดบอร์ด ET-DSP4 I2C และ ET-DSP6 I2C จะใช้ชิพ PCF8575 ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมและสั่งงาน การแสดงผลของ 7 SEGMENT โดยจะรับสัญญาณแบบ I2C BUS ในแบบ Slave Device โดยมีรหัส Control Byte ในการสื่อสารดังรูป



รูปแสดงรหัส Control Byte ของ PCF8575 (A2,A1,A0 กำหนดจาก Jumper ในบอร์ด)

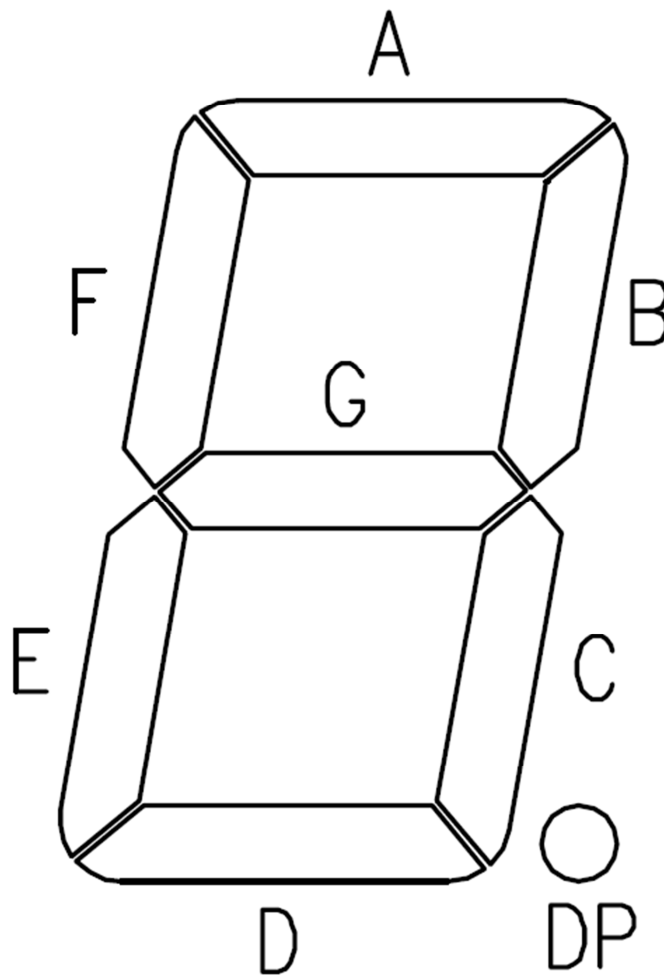
ในการสั่งแสดงผล 7SEGMENT นั้นจะใช้ PCF8575 ในโหมด Output สำหรับควบคุมการแสดงผล โดยรูปแบบการสื่อสารจะเริ่มจาก Master ส่ง Start Condition แล้วตามด้วยรหัส Control Byte ของ PCF8575 สำหรับเขียนข้อมูล ขนาด 1 ไบต์ ซึ่งเมื่อ PCF8575 ได้รับรหัส Control Byte นี้จะตอบรับด้วยบิตรับรู้ Acknowledge จากนั้น Master ก็สามารถส่งข้อมูลสำหรับควบคุมการแสดงผลของ 7SEGMENT หลักที่1 และหลักที่2 ตามลำดับ ซึ่งทุกๆไบต์ข้อมูลที่ Master ส่งออกไป PCF8575 จะตอบรับด้วยบิตรับรู้ Acknowledge เสมอ เมื่อ Master ส่งรหัส Start Condition ตามด้วยรหัส Control Byte และ Data 2 Byte ตามลำดับเรียบร้อยแล้วก็ส่ง Stop Condition เพื่อสิ้นสุดการสื่อสารดังรูป



รูปแสดงการสั่งแสดงผล 7 SEGMENT ของ PCF8575 (A2,A1,A0 กำหนดจาก Jumper ในบอร์ด)

บิตข้อมูลสำหรับควบคุมการแสดงผลของ 7 SEGMENT

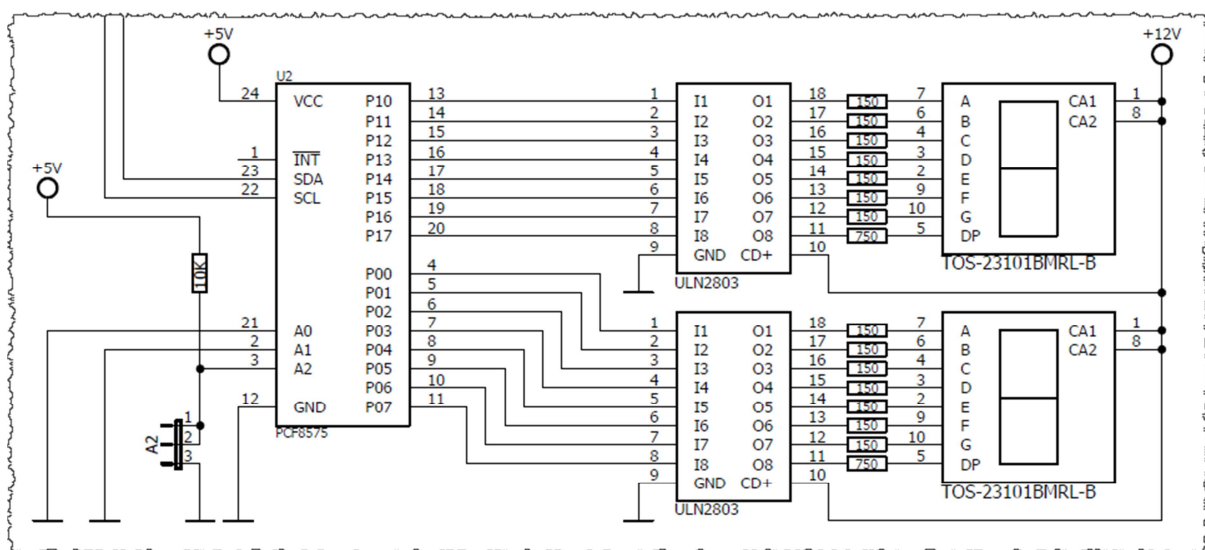
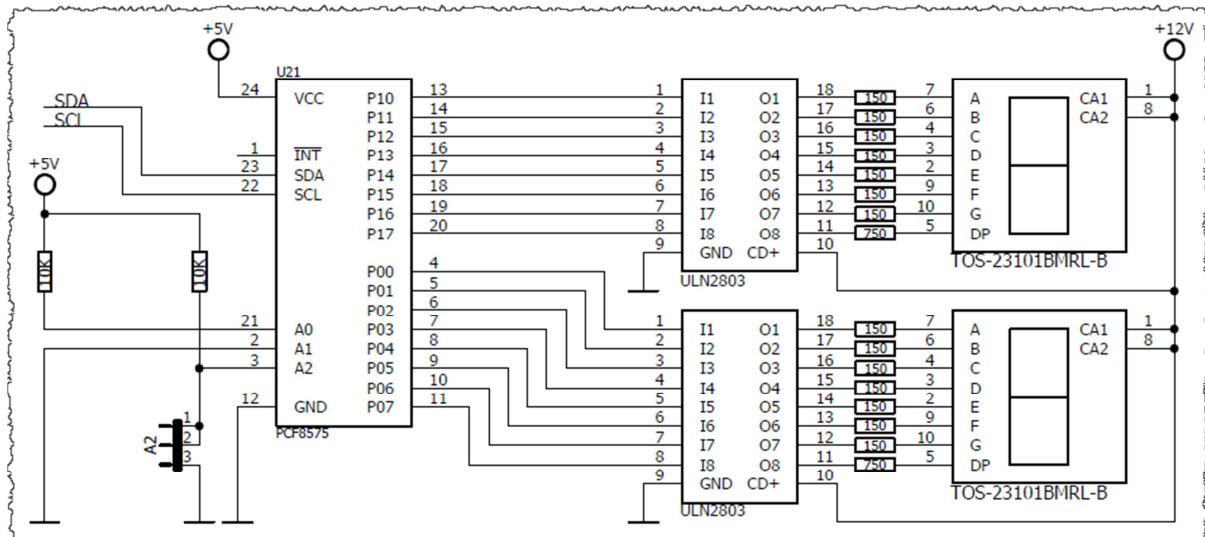
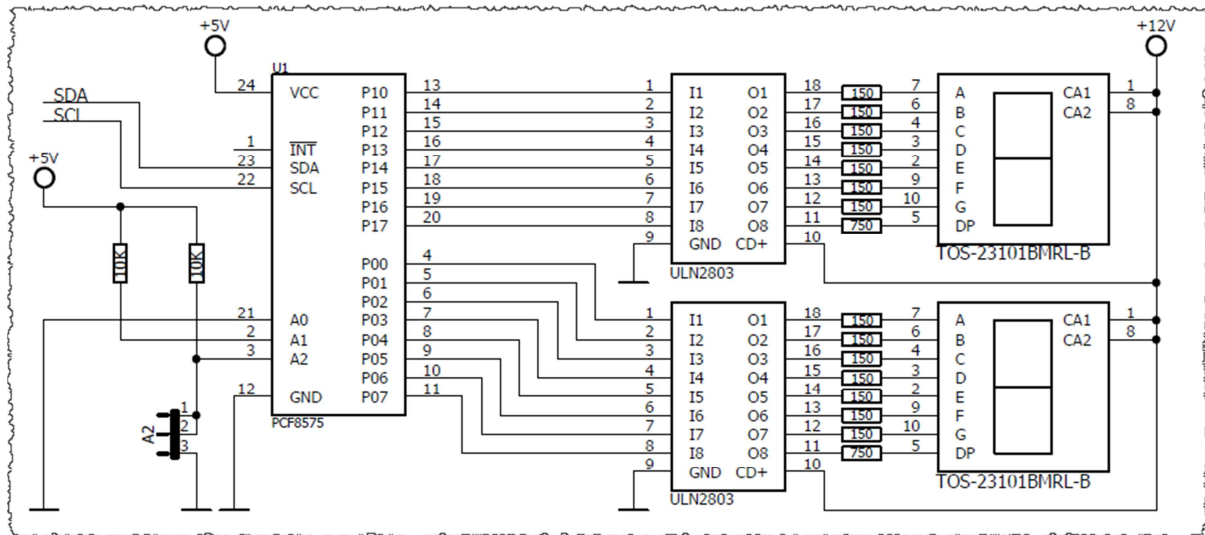
การแสดงผลของ 7 SEGMENT แต่ละหลัก จะใช้ข้อมูลขนาด 1 ไบต์ ในการควบคุม โดยข้อมูลที่เป็น HIGH จะทำให้หลอดแสดงผลติดสว่าง และข้อมูลที่เป็น LOW จะทำให้หลอดแสดงผลดับ โดยจะใช้บิต D0-D6 ในการควบคุมการแสดงผลของ SEGMENT A-G ไล่เรียงกันไปตามลำดับ และใช้บิต D7 ในการควบคุมการแสดงผลของ SEGMENT-DP ดังนี้



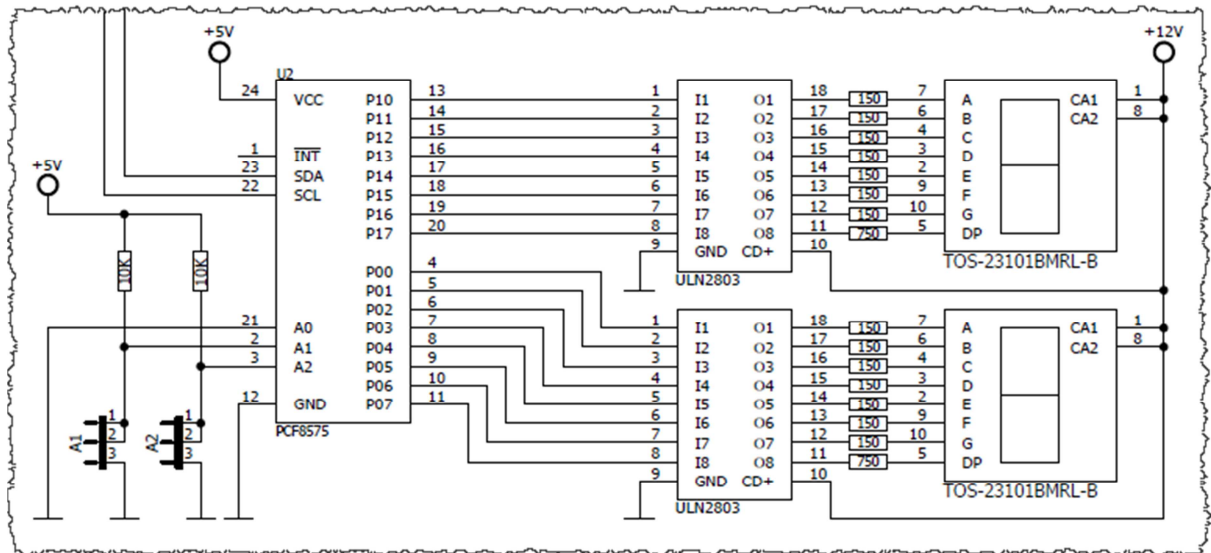
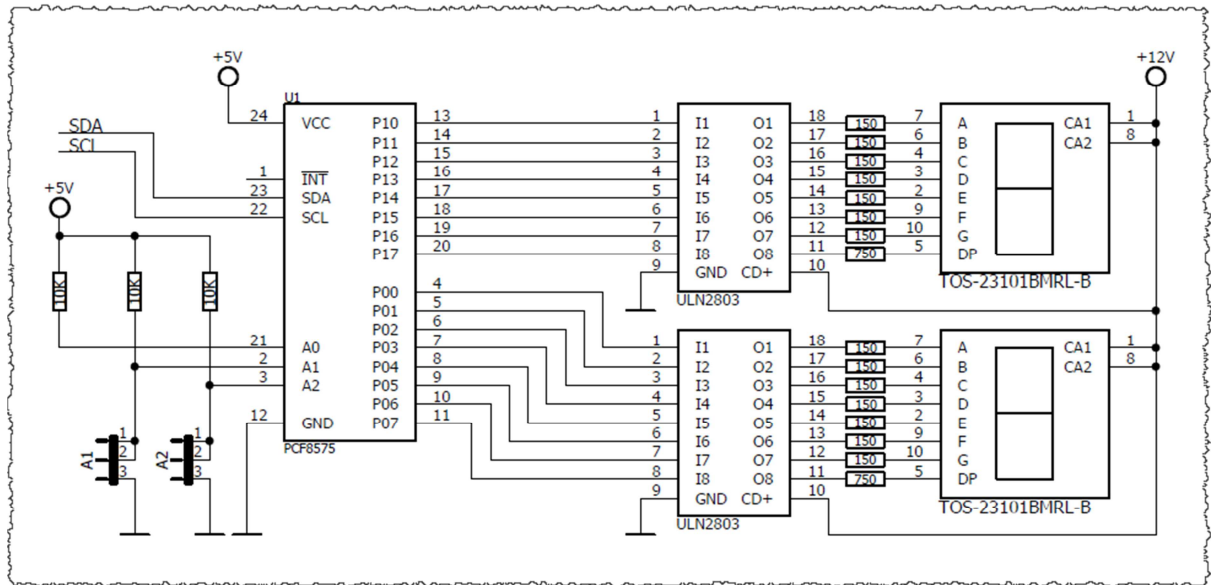
7 SEGMENT	DP	G	F	E	D	C	B	A
Data Byte	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

ตารางแสดง ตำแหน่งบิตข้อมูลที่ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของ 7 SEGMENT

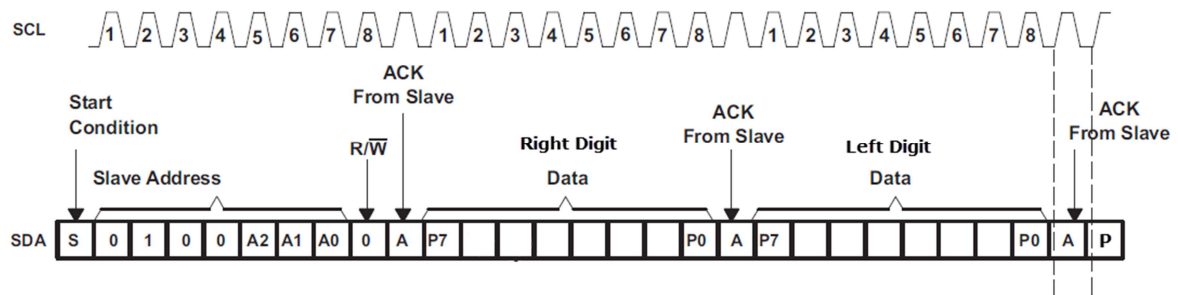
ET-DSP4 I2C / ET-DSP6 I2C



รูปแสดง วงจรส่วนแสดงผลของ ET-DSP6 I2C



รูปแสดง วงจรส่วนแสดงผลของ ET-DSP4 I2C



รูปแสดงการส่งแสดงผล 7 SEGMENT ของชุดบอร์ด ET-DSP4 I2C / ET-DSP6 I2C

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม ET-DSP4 I2C ทำงานด้วย Arduino

```
#include <Wire.h>                                // I2C Bus

void setup()
{
    Wire.begin();                                // Initial I2C Bus
}

void loop()
{
    Wire.beginTransmission(0x21);                // Begin Write PCF8575 = 0100,001+(0:W)
    Wire.write(0x3F);                             // Right Digit Display "0" : 00111111
    Wire.write(0x06);                             // Left Digit Display "1" : 00000110
    Wire.endTransmission();                       // End I2C

    Wire.beginTransmission(0x20);                // Begin Write PCF8575 = 0100,000+(0:W)
    Wire.write(0x5B);                             // Right Digit Display "2" : 01011011
    Wire.write(0x4F);                             // Left Digit Display "3" : 01001111
    Wire.endTransmission();                       // End I2C

    While(1);
}
```

แสดงตัวอย่างโปรแกรมการแสดงผล ET-DSP4 I2C

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม ET-DSP6 I2C ทำงานด้วย Arduino

```
#include <Wire.h>                                // I2C Bus

void setup()
{
    Wire.begin();                                // Initial I2C Bus
}

void loop()
{
    Wire.beginTransmission(0x22);                // Begin Write PCF8575 = 0100,010+(0:W)
    Wire.write(0x3F);                             // Right Digit Display "0" : 00111111
    Wire.write(0x06);                             // Left Digit Display "1" : 00000110
    Wire.endTransmission();                       // End I2C

    Wire.beginTransmission(0x21);                // Begin Write PCF8575 = 0100,001+(0:W)
    Wire.write(0x5B);                             // Right Digit Display "2" : 01011011
    Wire.write(0x4F);                             // Left Digit Display "3" : 01001111
    Wire.endTransmission();                       // End I2C

    Wire.beginTransmission(0x20);                // Begin Write PCF8575 = 0100,000+(0:W)
    Wire.write(0x66);                             // Right Digit Display "4" : 01100110
    Wire.write(0x6D);                             // Left Digit Display "5" : 01101101
    Wire.endTransmission();                       // End I2C

    While(1);
}
```

แสดงตัวอย่างโปรแกรมการแสดงผล ET-DSP6 I2C