

EM-104TH

v1.0 (2014)

Temperature, Humidity Controller



www.smicrothai.com

ส่วนประกอบสินค้า ตัวบอร์ดและสาย Sensor ยาว 2 เมตร ไม่มีภาคจ่ายไฟ

EM-104TH คือบอร์ดควบคุมด้วยอุณหภูมิหรือความชื้น ใช้ Sensor แบบดิจิตอล สำหรับการวัดค่าในบรรยากาศ โดยวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ให้ความละเอียด 0.1 องศา และความชื้นตั้งแต่ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 ทั้งนี้จะมีความแม่นยำที่ 10 ถึง 90 %RH ตัวบอร์ดสามารถแยกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

บอร์ดควบคุมที่มี MCU ในตัว พร้อมสาย Sensor

บอร์ดแสดงผลเป็นตัวเลข 4 หลัก 2 บรรทัด (7-Segment ความสูง 0.56 นิ้ว)

เมื่อใช้ทั้ง 2 บอร์ดประกบกัน ก็จะเป็นชุดควบคุมด้วยอุณหภูมิและความชื้นที่แสดงผลและตั้งค่าต่าง ๆ ได้ และสำหรับงานบางประเภท เมื่อตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้อาจจะเลือกที่จะนำเฉพาะบอร์ดควบคุมไปใช้งานก็ได้ (ไม่แสดงผล) ซึ่งเป็นการประหยัดต้นทุน บอร์ดมี Output Relay ให้ 1 ตัว (หน้า Contact แบบ NO) และขยายเพิ่มได้อีก 3 ตัว ตั้งให้ทำงานได้อิสระจากกัน มีปุ่มกด 2 ตัวเพื่อการตั้งค่า มี RS485 เพื่อต่อกับโมดูลตัวเลข เพื่อแสดงผลให้ใหญ่ขึ้น หรือไกลออกไป การใช้งานเรียบง่ายแต่ครบถ้วน ตั้งค่านัดหรือค้อมรอนได้ สามารถตั้ง On/Off แบบ Timer ได้ เหมาะสำหรับการควบคุมทั่วไปในโรงงาน หรือโรงเรียนทางการเกษตร รวมถึงการใช้งานตามบ้าน เพื่อเปิดปิดพัดลม หรือตัวพ่นไอน้ำ

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 87FE6051 ความถี่ภายใน 11.0592 MHz
- ตัวเลข 7-Segment LED ความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 4 หลัก 2 บรรทัด สามารถตั้งปรับความสว่างได้ 10 ระดับ (0-9) ใช้ภายในอาคาร (In-Door)
- ปุ่มกด 2 ตัวเพื่อการตั้งค่า และมี LED สีเหลืองแสดงจังหวะการทำงาน
- หัววัดแบบดิจิตอล SHT15 วัดอุณหภูมิได้ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 ส่วนการแสดงผล จะแสดงเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่งในช่วง -9.9 ถึง 99.9 องศาเซลเซียส และวัดความชื้นได้ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 โดยมีความแม่นยำที่ 10 ถึง 90 %RH
- มี Relay ให้ 1 ตัว หน้า Contact แบบ NO ใช้กับ 220 VAC 5A ได้
- มีขั้ว 5 Pin เพื่อเพิ่ม Relay ได้อีก 3 ตัว โดยใช้ร่วมกับโมดูล EM-RL จำนวน 3 ตัวได้
- มี RS485 เพื่อส่งค่าอุณหภูมิ 3 หลัก และค่าความชื้น 3 หลัก ไปยังโมดูลตัวเลขขนาดใหญ่ และอยู่ห่างออกไปได้
- สามารถตั้งโปรแกรมให้ Relay ทำงานแบบค้อมรอน หรือค่านัด ได้อย่างอิสระทั้ง 4 Relay
- ตั้งค่าอุณหภูมิ (Temp) และระยะห่าง (Gap) ตั้งได้ -9.9 ถึง 99.9 องศาเซลเซียส
- ตั้งค่าความชื้น (Humi) และระยะห่าง (Gap) ตั้งได้ 0 ถึง 99.9 %RH
- กำหนดให้ Relay ทำงานแบบ Timer ได้ โดยตั้ง On/Off ได้ 1-9999 วินาที
- ตั้งค่าความสว่าง LED ได้ 10 ระดับ และตั้ง Calibrate อุณหภูมิและความชื้น เป็นบวก,ลบได้
- สามารถกดเปิดปิด Relay-1 ได้โดยตรงจากปุ่มกด Adj บนหน้าปัด
- ใช้ไฟเลี้ยง 9 VAC หรือ 12 VDC กินกระแส 170 mA



การใช้งานทั่วไป

เมื่อเปิดเครื่องจะแสดงคำว่า 1.0tH คือหมายเลข Version ของ Firmware และ LED สีเหลืองจะกะพริบ 2 ครั้ง จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานทันที เครื่องจะรอจนค่าอุณหภูมิและความชื้นมีความเสถียรก่อนประมาณ 3 วินาที แลจะแสดงค่าอุณหภูมิที่บรรทัดบน โดยมีอักษร c ต่อท้ายด้วย ส่วนค่าความชื้นจะแสดงที่บรรทัดล่าง ในกรณีที่สาย Sensor ขาดหรือตัว Sensor เสียหาย เครื่องก็จะแสดงเป็นเครื่องหมาย “—” ทั้ง 2 บรรทัดให้รับทราบ และเมื่อแก้ไขได้ ไม่เกิน 3 วินาทีเครื่องก็จะกลับมาแสดงค่าได้ต่อไป LED สีเหลืองจะกะพริบเป็นจังหวะ 1 วินาที ซึ่งหมายถึงการอ่านค่าจาก Sensor และกำหนดสถานะ Relay ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ การกดปุ่ม ADJ จะเปลี่ยนแปลงสถานะของ Relay On/Off สลับกันไป (ถ้ามีการตั้งโปรแกรมควบคุมไว้ สถานะอาจเปลี่ยนแปลงตามโปรแกรมอีกก็ได้)

ส่วนการกดปุ่ม Set จะหมายถึงการตั้งโปรแกรมควบคุม โดยใช้หลักการตั้งทีละหลัก หลักที่ตัวเลขกะพริบ คือสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้โดยปุ่ม Adj และเมื่อกด Set ก็จะไปเปลี่ยนหลักต่อไป ในกรณีที่ไม่มีการกดปุ่มใดๆ นาน 30 วินาที เครื่องจะย้อนกลับเข้าสู่โหมดปกติทันที เพื่อป้องกันการกดตั้งแบบไม่ตั้งใจ อีกทั้งการเข้าสู่โหมดตั้งค่านี โปรแกรมควบคุมตามอุณหภูมิและความชื้นจะหยุดนิ่ง รวมถึง Timer ต่าง ๆ ด้วย จนกว่าจะเข้าสู่โหมดปกติจึงจะทำงานต่อไปได้ ... เมื่อกด Set จะแสดงดังนี้

rL_X ให้เลือกหมายเลข Relay 1-4 ที่จะทำการตั้งโปรแกรม (อักษร X คือตัวเลขที่กะพริบ) ซึ่งถ้าใส่เป็น 0 จะหมายถึงออกจากกรตั้งค่า และเข้าสู่โหมดปกติทันที แต่ถ้าเป็น 1-4 ก็จะไปตามลำดับคือ

| บรรทัดบน | บรรทัดล่าง | รายละเอียด |
|----------|--------------|--|
| rX.Co | X | ตั้งรหัสควบคุม (Control) 0-5 ซึ่งมีรายละเอียดคือ 0=Off หรือ Disable คือไม่มีการควบคุมใดๆ 1=คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมพัดลมได้ (Fan) 2=คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมปั้มน้ำได้ (Pump) 3=คุมเย็นด้วย Humi 4=คุมร้อนด้วย Temp 5=คุมร้อนด้วย Humi |
| rX.St | XX.X | ตั้งค่า Setup ของอุณหภูมิหรือความชื้นที่ต้องการ ถูกลงท้ายด้วย c คืออุณหภูมิ หรือลงท้ายด้วย P คือความชื้น |
| rX.GA | XX.X | ตั้ง Gap คือระยะควบคุมของอุณหภูมิหรือความชื้น (สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ -9.9 ถึง 99.9 โดยหลักแรก จะสามารถตั้งเป็นเครื่องหมายลบได้) |
| rX.on | XXXX | ตั้ง Timer ON เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้) |
| rX.oF | XXXX | ตั้ง Timer OFF เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้) |
| rX.HH | XX.X SAVe | ตั้งค่า High-Humi คือความชื้นสูง เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือการเก็บข้อมูลลงใน หน่วยความจำในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้ แม้ขณะปิดเครื่อง |

การตั้งค่าตามที่แสดงนั้น ในความเป็นจริงจะตั้งค่าได้ไ้บ้าง จะขึ้นอยู่กับรหัสควบคุม 0-5 ด้วย เพื่อให้มีการตั้งเท่าที่จำเป็น เช่น ถ้าใส่รหัสควบคุมเป็น 0 คือไม่ได้ใช้งาน Relay ตัวนั้น เครื่องก็จะข้ามไปทุกขั้นตอน และ Save ให้ทันที หรือเช่น ถ้าใส่รหัสควบคุมเป็น 4 คือคุมรอนด้วย Temp เครื่องก็จะให้เลขข้อมูล 4 ค่า คือ rX.St rX.GA rX.on rX.oF แล้วจึง Save การตั้งโปรแกรมควบคุมนี้เป็นไปอย่างอิสระกับ Relay ทั้ง 4 ตัว ในกรณีที่ต้องการหยุดการใช้โปรแกรมของ Relay ตัวใด ก็ทำได้ด้วยการกำหนดค่า rX.Co = 0 ก็พอ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขค่าอื่น ๆ และเครื่องยังคงเก็บข้อมูลเดิมไว้ด้วย

หลักการคุมเย็นคุมรอน

หลักการคุมเย็น (คุมให้เย็นด้วยตัวทำความเย็น) หรือคุมรอน (คุมให้รอนด้วยเครื่องทำความรอน) ของรหัส Control 1-5 จะอธิบายได้ตามตัวอย่างดังนี้

| | |
|-----------|--|
| rX.Co=1 | คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมพัดลม (Fan) |
| ตัวอย่าง | ตั้งอุณหภูมิเป็น 25.0 องศา (Set Temp) ตั้งระยะควบคุมอุณหภูมิเป็น 1.2 องศา (Gap) |
| การควบคุม | Relay จะเป็น On ที่อุณหภูมิ 26.2 องศา เพื่อเปิดพัดลมให้อุณหภูมิลดลง และ Relay จะเป็น Off ที่อุณหภูมิ 23.8 องศา กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง และถ้าตั้ง High-Humi > 0 หมายถึงต้องการตรวจสอบค่าความชื้นด้วย โดยในขณะที่ Relay ทำงานแบบ Timer และถ้าความชื้น >= High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น On ค้างไว้ เพื่อเปิดพัดลมจนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป |
| rX.Co=2 | คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมปั้มน้ำ (Pump) |
| ตัวอย่าง | ตั้งอุณหภูมิเป็น 25.0 องศา (Set Temp) ตั้งระยะควบคุมอุณหภูมิเป็น 1.2 องศา (Gap) |
| การควบคุม | Relay จะเป็น On ที่อุณหภูมิ 26.2 องศา เพื่อเปิดตัวพ่นน้ำหรือหมอกให้อุณหภูมิลดลง และ Relay จะเป็น Off ที่อุณหภูมิ 23.8 องศา กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง และถ้าตั้ง High-Humi > 0 หมายถึงต้องการตรวจสอบค่าความชื้นด้วย โดยในขณะที่ Relay ทำงานแบบ Timer และถ้าความชื้น >= High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น Off ค้างไว้ เพื่อหยุดการพ่นน้ำหรือหมอกจนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป |
| rX.Co=3 | คุมเย็นด้วย Humi |
| ตัวอย่าง | ตั้งความชื้นเป็น 60.0% (Set Percent) ตั้งระยะควบคุมความชื้นเป็น 5.0% (Gap) |
| การควบคุม | Relay จะเป็น On ที่ความชื้น 55.0% เพื่อเปิดตัวทำความเย็นให้อุณหภูมิลดลง (ความชื้นสูงขึ้น) และ Relay จะเป็น Off ที่ความชื้น 65.0% กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง |
| rX.Co=4 | คุมรอนด้วย Temp |
| ตัวอย่าง | ตั้งอุณหภูมิเป็น 40.0 องศา (Set Temp) ตั้งระยะควบคุมอุณหภูมิเป็น 3.0 องศา (Gap) |
| การควบคุม | Relay จะเป็น On ที่อุณหภูมิ 37.0 องศา เพื่อเปิดตัวทำความรอนให้อุณหภูมิสูงขึ้น และ Relay จะเป็น Off ที่อุณหภูมิ 43.0 องศา กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง |
| rX.Co=5 | คุมรอนด้วย Humi |
| ตัวอย่าง | ตั้งความชื้นเป็น 25.0% (Set Percent) ตั้งระยะควบคุมความชื้นเป็น 10.0% (Gap) |
| การควบคุม | Relay จะเป็น On ที่ความชื้น 35.0% เพื่อเปิดตัวทำความรอนให้อุณหภูมิสูงขึ้น (ความชื้นลดลง) และ Relay จะเป็น Off ที่ความชื้น 15.0% กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง |

การตั้งค่าช่วงเปิดเครื่อง

EM-104TH ยังมีการตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) โดยการกดปุ่ม Set ค้างไว้ แล้วจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่จน LED กระพริบ 2 ครั้ง แล้วจึงปล่อยมือจากการกดปุ่ม เครื่องก็จะเข้าสู่โหมดตั้งค่า คือเป็นการตั้งค่าเริ่มต้นโดยรวม (Initial) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

| บรรทัดบน | บรรทัดล่าง | รายละเอียด |
|----------|------------|--|
| Ct | XX.X | ตั้งค่า Calibrate Temp ให้กับหัววัด Sensor โดยสามารถตั้งเป็นค่าบวก หรือลบ ก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง |
| CH | XX.X | ตั้งค่า Calibrate Humi ให้กับหัววัด Sensor โดยสามารถตั้งเป็นค่าบวก หรือลบ ก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง |
| bt | X | ตั้งค่าความสว่างของ 7-Segment LED เป็น 0-9 (Bright) โดย 0=สว่างน้อยสุด 9=สว่างมากที่สุด |
| dF | X | สำหรับการตั้งให้เครื่องกลับมาเริ่มค่าเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด (Default) โดยถ้าเป็น 0 จะไม่ทำอะไร แต่ถ้าเป็น 1 ก็จะทำให้การ Reset ค่าทั้งหมดเป็น Default ให้ (รวมทั้งที่เพิ่งตั้งผ่านมาด้วย) |
| | SAVe | เครื่องจะแสดงคำว่า Save และเก็บข้อมูลลงใน MCU ทันที จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานปรกติต่อไป |

หมายเหตุ ... ค่าเริ่มต้น (Default) ทั้งหมดจะเป็นดังนี้ ...

(Ct) Calibrate Temp = 0

(CH) Calibrate Humi = 0

(bt) Bright = 5

ส่วนโปรแกรมควบคุม Relay 1-4 จะเป็นดังนี้

(Co) Control Code = 0

(St) Set Temp หรือ Humi = 0

(GA) Gap = 0

(on) Timer On = 0

(of) Timer Off = 0

(HH) High-Humi = 0

การต่อชุดตัวเลขผ่าน RS485

EM-104TH มีพอร์ต RS485 สำหรับใช้กับโมดูลตัวเลขภายนอกได้ โดยอาจจะต้องการแสดงค่าอุณหภูมิให้ตัวเลขใหญ่ขึ้น เพื่อจะเห็นได้ชัด หรืออาจจะต้องการให้แสดง ณ อีกจุดหนึ่ง ซึ่งมีระยะห่างไกลออกไป เพราะ RS485 สามารถเดินสายได้ไกลถึง 1.2 Km คุณสมบัติ RS485 ที่กำหนดคือ Speed = 9600 / Data = 8 / Stop = 1 / Parity = None และค่าที่ส่งออกไป จะปรับเปลี่ยนตามจังหวะทุก ๆ 1 วินาทีทั้งนี้จะใช้กับตัวเลข 6 หลักเท่านั้น ซึ่งจะแสดงค่าอุณหภูมิ -55 ถึง 125 องศาเซลเซียส และแสดงทศนิยม 1 ตำแหน่งในช่วง -9.9 ถึง 99.9 องศาเซลเซียส จำนวน 3 หลัก ตามด้วยค่าความชื้น 00.0 ถึง 99.9 %RH อีกจำนวน 3 หลัก รูปแบบข้อมูลคือ :1xx.xyy.ylr ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐานชุดคำสั่งของเอสไมโคร ที่เรียกว่า Sac (Smart Ascii Command) โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้โมดูลตัวเลขของเอสไมโคร เพื่อนำไปต่อเพิ่มได้ตามต้องการ

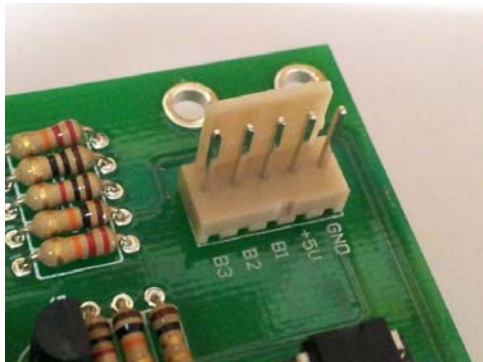
ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ



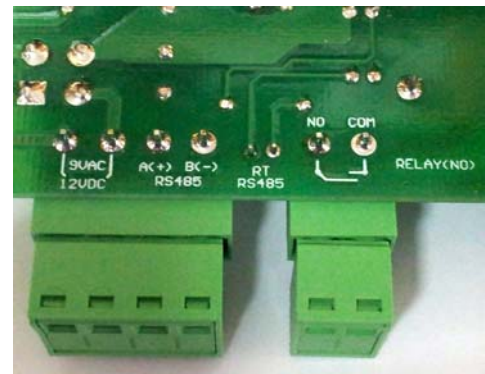
แยกบอร์ดแสดงผลและบอร์ดควบคุมได้
เลือกใช้งานตามความเหมาะสม



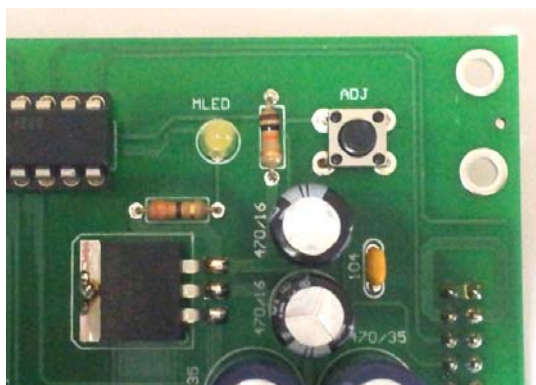
หัวต่อหัว Sensor



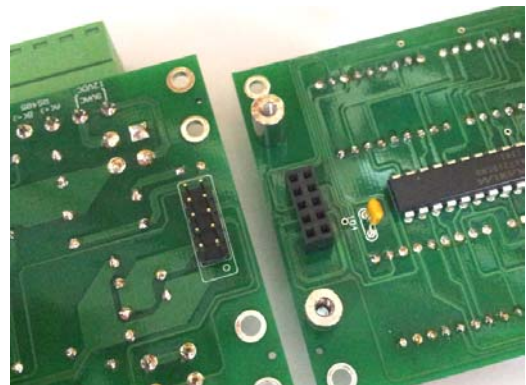
หัวต่อเพิ่ม Relay 2-4



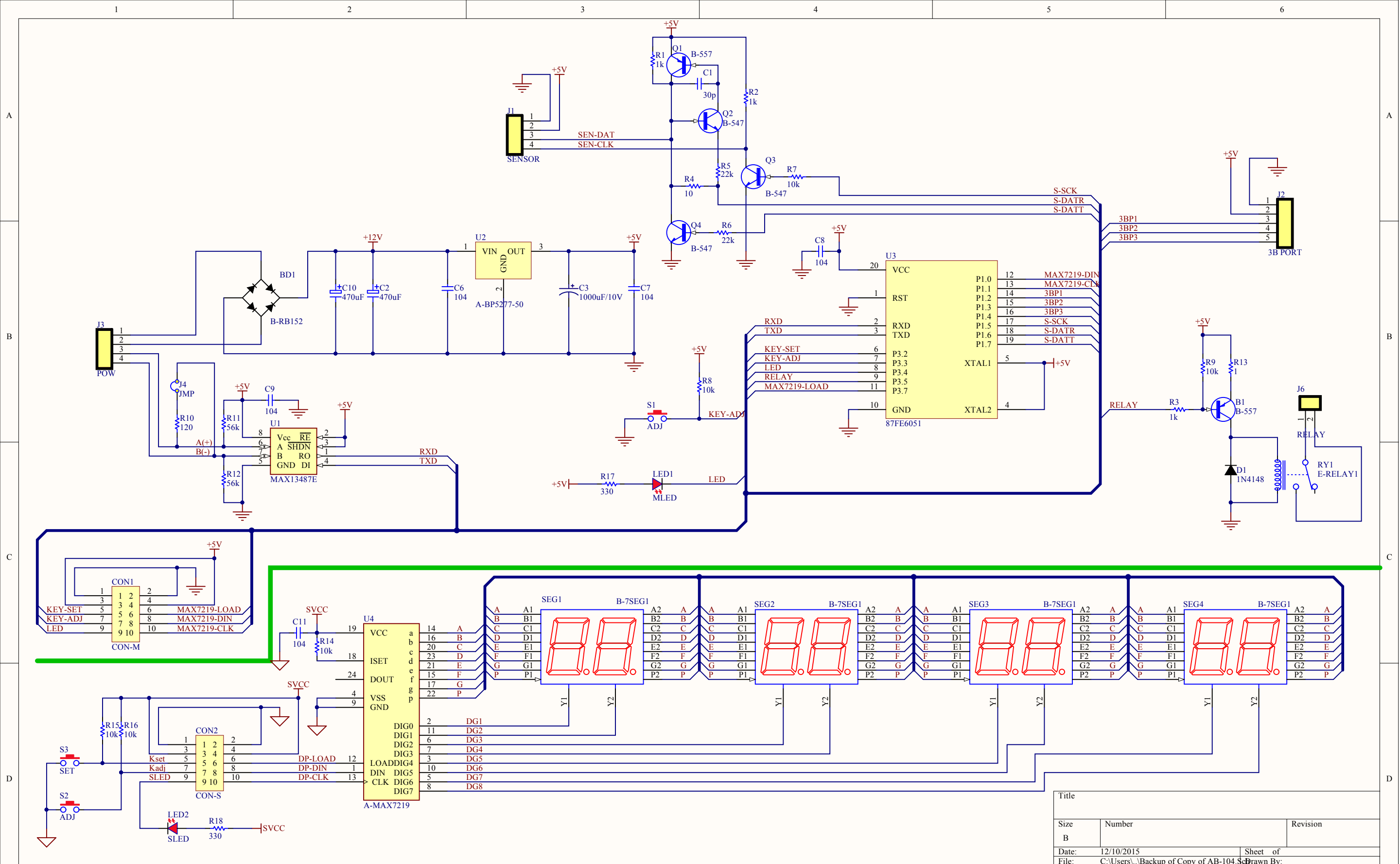
หัวไฟเลี้ยง RS485 และ Relay -1



บอร์ดควบคุมมี LED และปุ่ม Adj ด้วย



หัวสำหรับประกบ 2 บอร์ดเข้าด้วยกัน



| Title | | |
|-------|--|-----------|
| Size | Number | Revision |
| B | | |
| Date: | 12/10/2015 | Sheet of |
| File: | C:\Users\...\Backup of Copy of AB-104.Sc | Drawn By: |