

EM-104RT/RTH

v1.0 (2014)

Temperature, Humidity Controller



www.smicrothai.com

ส่วนประกอบสินค้า ตัวบอร์ดและสาย Sensor ยาว 2 เมตร ไม่มีภาคจ่ายไฟ

EM-104RT/RTH คือบอร์ดวัดอุณหภูมิหรือความชื้น ใช้ Sensor แบบดิจิตอล สำหรับการวัดค่าในบรรยากาศ ตัวบอร์ด ไม่มีการแสดงค่าอุณหภูมิหรือความชื้น แต่สามารถดูค่าได้ผ่านการสื่อสาร RS485 มี Relay 1 ตัวบนบอร์ด และมี I/O Digital อีก 3 Bit ที่ควบคุมผ่านทาง RS485 ได้เช่นเดียวกัน ประยุกต์ใช้งานต่างๆ ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถตั้งค่า Calibrate ได้ทั้งอุณหภูมิและความชื้น สำหรับปรับชดเชยให้เข้ากับ Sensor แต่ละตัวได้อย่างเหมาะสม EM-104RT/RTH แยกเป็น 2 รุ่น ขึ้นอยู่กับหัววัด Sensor ที่ใช้ เมื่อเสียบ Sensor รุ่นใดก็จะมีการทำงานตามนั้นได้เลย โดยไม่ต้องมีการตั้งรุ่นใด ๆ ทั้ง 2 รุ่นจะมีคุณสมบัติการวัดดังนี้

EM-104RT

ใช้กับหัววัด Sensor รุ่น DS18B20

วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -55 ถึง 125 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา

EM-104RTH

ใช้กับหัววัด Sensor รุ่น SHT15

วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา

และวัดความชื้นตั้งแต่ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 (มีความแม่นยำที่ 10 ถึง 90)

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 87FE6051 ความถี่ภายใน 11.0592 MHz
- มี LED สีเหลืองแสดงสถานะต่างๆ และมีปุ่มกด 1 ตัวเพื่อการทดสอบ หรืออ่านค่าผ่าน RS485 ได้
- มี Relay ให้ 1 ตัว หน้า Contact แบบ NO ใช้กับ 220 VAC 5A ได้
- มีขั้ว 5 Pin เป็น I/O Digital อีก 3 Bit ประยุกต์ใช้งานต่างๆ ได้ตามต้องการ
- มีพอร์ต RS485 เพื่อการดูค่าอุณหภูมิหรือความชื้น รวมทั้งควบคุม Relay และ I/O Digital ผ่านการสื่อสารจากคอมพิวเตอร์ได้ รวมทั้งสามารถต่อพ่วงกันหลาย ๆ บอร์ดบนสาย RS485 เดียวกันได้ และเลือกสื่อสารกับแต่ละบอร์ดด้วยการตั้ง Address (01-99) แตกต่างกันไป
- คุณสมบัติการสื่อสาร RS485 คือ Baud-Rate=9600 Data=8 Stop=1 Parity=No
- ชุดคำสั่งแบบ Sac (Smart Ascii Command) ทดลองคำสั่งด้วยโปรแกรม Terminal ได้
- สามารถตั้งค่า Calibrate ได้ทั้งอุณหภูมิและความชื้น โดยเป็นค่าลบหรือบวกก็ได้ เพื่อชดเชยหัววัดแต่ละตัว ที่อาจมีค่าแตกต่างกันไปบ้าง
- ใช้ไฟเลี้ยง 9 VAC หรือ 12 VDC กินกระแส 35 mA
- ขนาดบอร์ด 100 x 65 mm (ไม่รวมหัววัด Sensor)

ภาพแสดงบอร์ด



EM-104RT



EM-104RTH

การใช้งานทั่วไป

เมื่อจ่ายไฟเข้าบอร์ด LED สีเหลืองจะกระพริบ 2 ครั้ง จากนั้นจะสว่างครู่หนึ่งแล้วจึงดับไป แสดงว่าพร้อมสำหรับการใช้งานแล้ว ถ้ามีคำสั่งเข้ามาทาง RS485 โดยต้องเป็นคำสั่งที่ถูกต้องและมี Address ตรงกับบอร์ดที่ตั้งไว้ (ถ้าเลือกใช้งานแบบมี Address) ตัว LED สีเหลืองก็จะกระพริบตามจังหวะสื่อสารให้ทราบด้วย กรณี LED สีเหลืองสว่าง “ค้าง” จะมีความหมายหลายประการดังนี้

- รอเวลาให้ค่าที่อ่านจาก Sensor มีความเสถียรก่อน ซึ่งโดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 2 วินาที
- Sensor มีปัญหา ซึ่งอาจจะเกิดจากสายขาด หรือตัว Sensor เสียหาย

ในระหว่างที่ LED สว่างค้างอยู่ ถ้ามีคำสั่งทาง RS485 เพื่ออ่านค่า เครื่องจะส่งกลับเป็น —.- ให้รับทราบ เนื่องจากไม่สามารถส่งค่าอุณหภูมิ หรือความชื้น ณ ขณะนั้นได้ EM-104RT หรือ RTH จะแตกต่างกันตรงที่หัววัด Sensor ที่ใช้ ซึ่งถ้าเสียบเป็นรุ่นใดก็จะทำงานตามหัววัดรุ่นนั้นได้ทันที เพราะมีระบบตรวจสอบหัว Sensor โดยอัตโนมัติ (สามารถเปลี่ยนหัววัดได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง)

ชุดคำสั่งทาง RS485

EM-104RT/RTH สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านทาง RS485 โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อทำการดูข้อมูล หรือควบคุม Relay ก็ได้เช่นกัน คุณสมบัติพื้นฐาน RS485 คือ Baud-Rate=9600 Parity=None Data=8 Stop=1 ... ชุดคำสั่งที่ใช้จะเป็นแบบ Sac Protocol คือ Smart Ascii Command สามารถใช้โปรแกรมสื่อสารแบบ Terminal ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดสอบคำสั่งได้ทันที เพราะมีรูปแบบเป็นตัวอักษร Ascii ทั้งหมด ชุดคำสั่งจะมีรูปแบบดังนี้ ...

:clr สำหรับใช้งานแบบไม่มี Node Address คือใช้งานเพียงบอร์ดเดียวสื่อสารกับคอมพิวเตอร์

:@aac สำหรับใช้งานแบบมี Node Address คือใช้พ่วงกันหลาย ๆ บอร์ดสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละครั้งคอมพิวเตอร์ที่ส่งคำสั่งมี Address ออกไป บอร์ดที่มี Address ตรงกับคำสั่ง ก็จะได้ตอบกลับมา

: คือรหัสหน้าหน้า (0x3A)

c คือรหัสคำสั่งเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรตัวเดียว

\r คือรหัสลงท้าย (0x0D)

@ คือรหัสเพิ่มเติม (0x40) กรณีใช้งานแบบมี Node Address

aa คือหมายเลข Node Address ซึ่งเป็น Ascii แบบ bcd 01-99

ตัวอย่างเช่นถ้าหมายเลข aa=37 รหัส Ascii ก็คือ 0x33 และ 0x37

(ความจริง aa รองรับเลข Hex สิบหก แต่แนะนำให้ใช้เป็น bcd เพื่อให้ดูเข้าใจได้ง่าย)

Sac เป็น Protocol ที่ทำให้ใช้งานแบบตัวเดียวก็ได้ หรือพ่วงกันเป็น Network ก็ได้ โดยทำการตั้ง Node Address ได้จากชุดคำสั่ง ไม่จำเป็นต้องตั้งผ่าน Dip-Switch หรือด้วยปุ่มกดใด ๆ โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียว ก็สามารถใส่รูปแบบ :clr ใช้งานได้เลย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมาด้วยข้อมูลหรือข้อความใด ๆ เสมอ และถ้าใช้พ่วงกันหลาย ๆ บอร์ด ก็ให้ตั้ง Node Address แต่ละบอร์ดแตกต่างกันไป และที่ใช้คำสั่งรูปแบบ :@aac\r ซึ่งเฉพาะบอร์ดที่มี Node Address ตรงกับ aa เท่านั้นที่จะตอบสนองกลับ

ชุดคำสั่งจะสรุปได้ตามตารางต่อไปนี้ โดยจะแสดงในรูปแบบไม่มี Node Address และไม่ใส่รหัสลงท้าย \r เพื่อให้ดูสบายตา ส่วนค่าภายใน [] หมายถึง Option คือเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ ซึ่งความหมายส่วนใหญ่ก็คือ การใส่ Option คือการ “เขียนค่า” (write) และการไม่ใส่คือการ “อ่านค่า” (read) ถ้าใน Option มีทางเลือกหลายแบบ ก็จะขึ้นด้วยอักษร | อีกที ในวงเล็บ (RX) หมายถึง EM-104RT/RTH เป็นฝ่ายรับข้อมูล และ (TX) หมายถึง EM-104RT/RTH เป็นฝ่ายส่งข้อมูล

รูปแบบคำสั่ง	การใช้งาน
(RX) :1[R] (TX) Txxx.x Hxx.x (TX) [Txxx.x Hxx.x]	<p>Read Temp & Humi</p> <p>สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้น ณ ขณะนั้น</p> <p>xxx.x คือค่าอุณหภูมิ โดยแสดงค่าติดลบได้ด้วย ส่วน xx.x คือค่าความชื้น โดยจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบกับค่า Calibrate แล้ว (คำสั่ง :3) คำสั่ง :1 นี้้อาจจะเกิด Delay ได้บ้างเล็กน้อย ไม่เกิน 0.5 วินาที เนื่องจากบอร์ดอยู่ระหว่างการอ่านค่าจาก Sensor อยู่ เพราะฉะนั้นคอมพิวเตอร์ควรจะรอการตอบกลับไม่น้อยกว่า 0.5 วินาทีด้วย</p> <p>ทั้ง 2 ค่าถ้าแสดงเป็น —.- หรือ —.- แสดงว่าอยู่ในช่วงรอเสถียร หรือ Sensor มีปัญหา ส่วนกรณี EM-104RT ที่ใช้หัววัดรุ่น DS18B20 ซึ่งไม่สามารถวัดความชื้นได้ ส่วนของ Hxx.x ก็ จะแสดงเป็น H—.- เสมอ</p> <p>ถ้าใส่ตัวอักษร R ก็ จะแสดงค่าเป็น 2 บรรทัด โดยบรรทัดแรกจะเป็นค่าที่อ่านได้จากหัว Sensor โดยตรง ส่วนบรรทัดที่สองจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบ Calibrate แล้ว สำหรับกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าให้ชัดเจน</p>
(RX) :2[xxxx] (TX) xxxxy[OK]	<p>Read/Write Relay & I/O</p> <p>สำหรับการอ่านหรือเขียนค่าให้กับ Relay และ I/O</p> <p>xxxx คือสถานะของ Relay,B1,B2,B3 ตามลำดับ โดยถ้าเป็น 0=Relay Off หรือ I/O=5V และถ้าเป็น 1=Relay On หรือ I/O=GND (Active Low)</p> <p>กรณีอ่านค่า จะมี y ต่อท้ายมาให้ด้วย ซึ่งก็คือสถานะของปุ่มกด ADJ บนบอร์ดนั่นเอง โดยถ้าเป็น 0=ไม่มีการกด และถ้าเป็น 1=มีการกดปุ่มอยู่ (หมายถึงสถานะการกด ณ เวลาที่ตอบคำสั่งเท่านั้น ไม่สามารถจำค่าที่กดก่อนหน้านี้ได้)</p>
(RX) :3[Txxx.x Hxx.x] (TX) Txxx.x Hxx.x[OK]	<p>Read/Write Calibrate</p> <p>สำหรับการอ่านหรือเขียนค่า Calibrate ของอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งก็คือค่าที่นำไปบวกโดยตรงกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor เลย เพราะฉะนั้นคำสั่ง :3 นี้จึงสามารถใส่ค่าติดลบได้ด้วย</p>
(RX) :X[aa] (TX) aa[OK]	<p>Read/Write Node Address</p> <p>aa คือค่า Address 01-99 (bcd)</p>
(RX) :Y[aaaa] (TX) ขอความต่าง ๆ	<p>Checksum or Dump Flash</p> <p>สำหรับแสดงค่า Size และ Checksum ของ Firmware เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และถ้าใส่ aaaa คือเลข hex ของ address ภายใน จะเป็นการแสดงค่าข้อมูลให้ดูด้วย คือข้อมูลใน Flash ของตัว MCU นั้นเอง โดยจะแสดงเป็นจำนวน 128 Byte</p>
(RX) :Z[!] (TX) ขอความต่าง ๆ	<p>Show Model / Version & Self-Test (ขอความเป็น EM-104RTH เสมอ)</p> <p>ถ้าใส่ ! จะหมายถึงเข้าระบบ Self-Test</p>

หมายเหตุ ... สำหรับสินค้าของเอสไมโครที่มี Sac Protocal คำสั่ง X,Y,Z จะเป็นรูปแบบทำนองเดียวกันเสมอ

ระบบทดสอบบอร์ด

EM-104RT/RTH มีระบบทดสอบตัวเองด้วย โดยใช้เพื่อทดสอบในงานผลิต หรือเพื่องานตรวจสอบบอร์ด ซึ่งจะเข้าโหมดนี้ ได้ด้วยการกดปุ่ม ADJ ค้างไว้ แล้วจึงจ่ายไฟเข้าบอร์ด รอจน LED สีเหลืองสว่างค้าง แล้วจึงปล่อยมือ เครื่องก็จะเข้าสู่โหมด Self-Test ทันที โดยส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นออกทาง RS485 ประมาณทุก ๆ 1 วินาที ขณะเดียวกันก็จะทำให้ Relay On/ Off รวมทั้ง B1,B2,B3 เรียงกันไปเรื่อย ๆ ด้วย

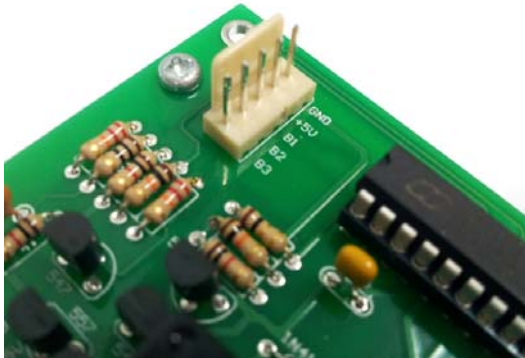
ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ



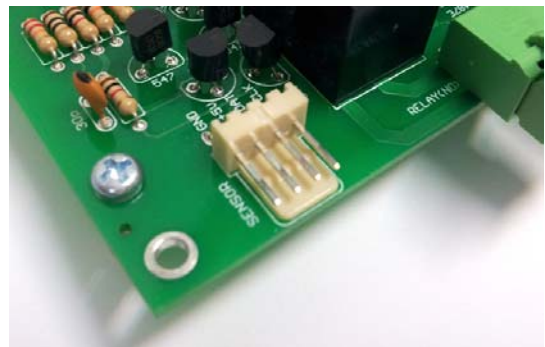
บริเวณ LED และปุ่มกด



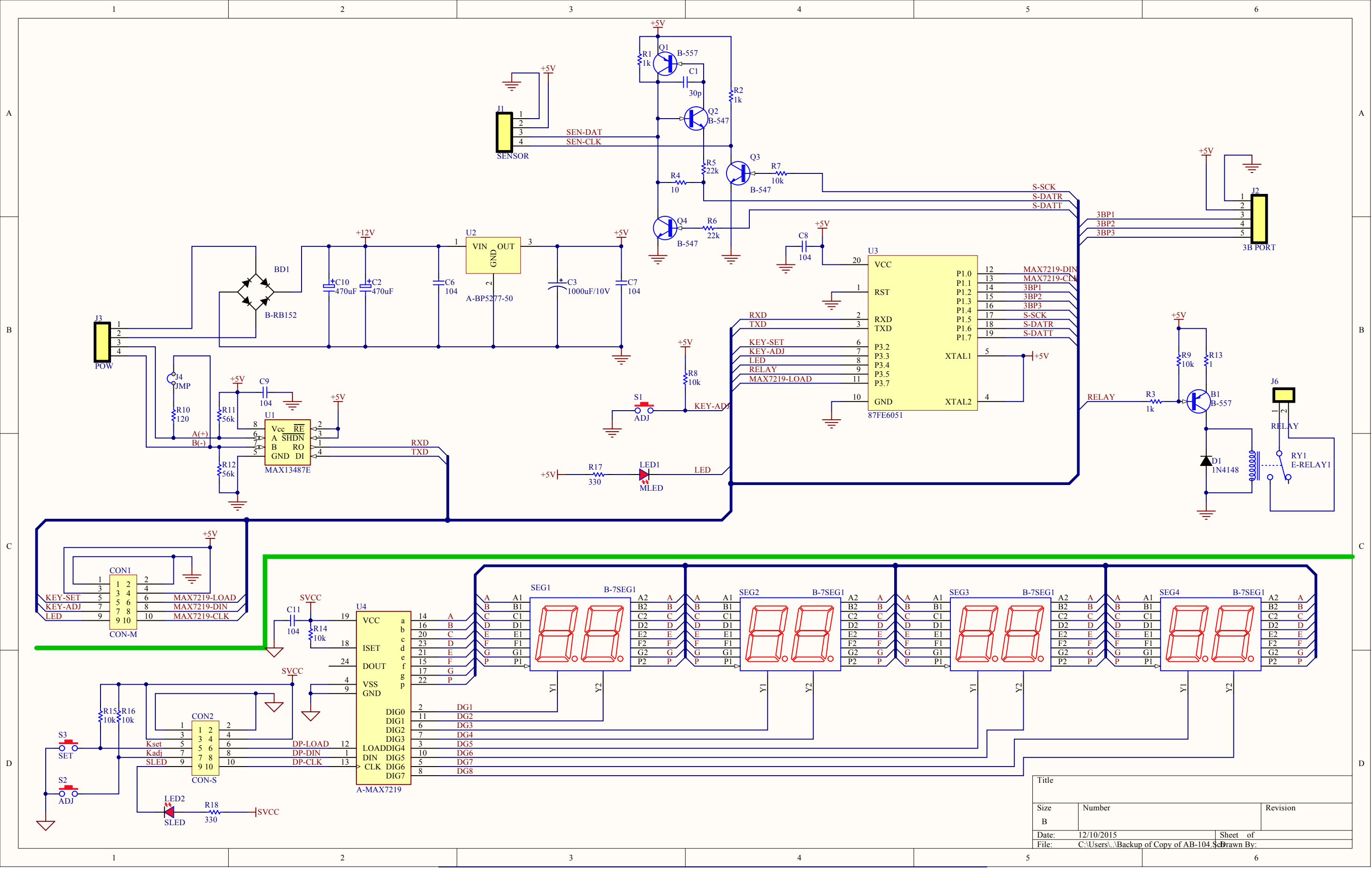
ขั้วต่อ Relay RS485 และ Supply



ขั้วต่อ IO Digital



ขั้วต่อหัววัด Sensor



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