

AB-104TH

v1.0 (2014)

Temperature, Humidity Controller

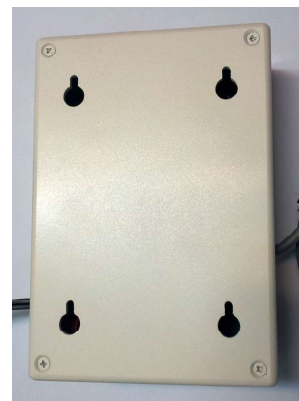


ส่วนประกอบสินค้า ตัวเครื่องและสาย Sensor ยาว 2 เมตร

AB-104TH คือเครื่องควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้น ซึ่งใช้ตัวบอร์ดรุ่น EM-104TH มาบรรจุลงเคสให้เรียบร้อย นำไปใช้งานได้อย่างสะดวก ตัวเคสพลาสติกสวยงาม ขนาดกว้าง 110 mm สูง 160 mm และหนา 55 mm สามารถติดตั้งเข้ากับผนังหรือวางตั้งบนโต๊ะก็ได้ มีหม้อแปลงเป็นภาคจ่ายไฟให้พร้อม พร้อมสวิตช์เปิดปิดเครื่อง รายละเอียดการใช้งานจะเหมือนกับ EM-104TH ทุกประการ ให้อ่านได้จากคู่มือ EM-104TH ในหน้าต่อไป



ภาพหม้อแปลงภายใน



รูยึดที่ฝาด้านหลัง



สายปลั๊กและสวิตช์



สาย Sensor และรูสอดสายสำหรับ Relay

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 ตั้งคุ่มเย็นหรือคุ่มร้อนได้ สามารถตั้ง On/Off แบบ Timer ได้ เหมาะสำหรับการควบคุมทั่วไปในโรงงาน หรือโรงเรียนทางการเกษตร รวมไปถึงการใช้งานตามบ้าน 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 ทำงานแบบคุ่มเย็น หรือคุ่มร้อน 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
- ตั้งความสว่าง LED ได้ 10 ระดับ และตั้ง Calibrate อุณหภูมิและความชื้น เป็นบวก,ลบได้
- สามารถกดเปิดปิด Relay-1 ได้โดยตรงจากปุ่มกด Adj บนหน้าปัด
- ใช้ไฟเลี้ยง 9 VAC หรือ 12 VDC กินกระแส 170 mA

ภาพแสดงบอร์ด



การใช้งานทั่วไป

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

ส่วนการกดปุ่ม Set จะหมายถึงการตั้งโปรแกรมควบคุม โดยใช้หลักการตั้งที่ละหลัก หลักที่ตัวเลขกะพริบ คือสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้ด้วยปุ่ม Adj และเมื่อกด Set ก็จะเลื่อนไปยังหลักต่อไป 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 จะหมายถึงออกจากการตั้งค่า 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 ถ้าลงท้ายด้วย 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 ในความเป็นจริงจะตั้งค่าได้บ้าง จะขึ้นอยู่กับรหัสควบคุม 0-5 ด้วย เพื่อให้มีการตั้งเท่าที่จำเป็น เช่น ถ้าใส่รหัสควบคุมเป็น 0 คือไม่ได้ใช้งาน Relay ตัวนั้น เครื่องก็จะข้ามไปทุกขั้นตอน และ Save ให้ทันที หรือเช่น ถ้าใส่รหัสควบคุมเป็น 4 คือคุมร้อนด้วย Temp เครื่องก็จะให้ใส่ข้อมูล 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

หลักการคุมเย็นคุมร้อน

หลักการคุมเย็น (คุมให้เย็นด้วยตัวทำความเย็น) หรือคุมร้อน (คุมให้ร้อนด้วยเครื่องทำความร้อน) 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	คุมร้อนด้วย Temp
ตัวอย่าง	ตั้งอุณหภูมิเป็น 40.0 องศา (Set Temp) ตั้งระยะควบคุมอุณหภูมิเป็น 3.0 องศา (Gap)
การควบคุม	Relay จะเป็น On ที่อุณหภูมิ 37.0 องศา เพื่อเปิดตัวทำความร้อนให้อุณหภูมิสูงขึ้น และ Relay จะเป็น Off ที่อุณหภูมิ 43.0 องศา กรณีตั้ง Timer ตัว Relay ก็จะเป็น On/Off สลับกันไปตามเวลาที่ตั้ง
rX.Co=5	คุมร้อนด้วย Humi
ตัวอย่าง	ตั้งความชื้นเป็น 25.0% (Set Percent) ตั้งระยะควบคุมความชื้นเป็น 10.0% (Gap)
การควบคุม	Relay จะเป็น On ที่ความชื้น 35.0% เพื่อเปิดตัวทำความร้อนให้อุณหภูมิสูงขึ้น (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 ก็จะทำให้ทำการ 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

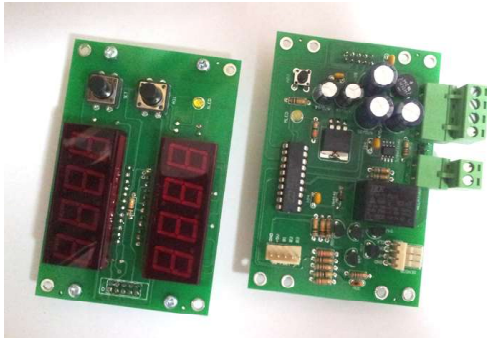
(of) Timer Off = 0

(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.y\r ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐานชุดคำสั่งของเอสไมโคร ที่เรียกว่า Sac (Smart Ascii Command) โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้โมดูลตัวเลขของเอสไมโคร เพื่อนำไปต่อเพิ่มได้ตามต้องการ

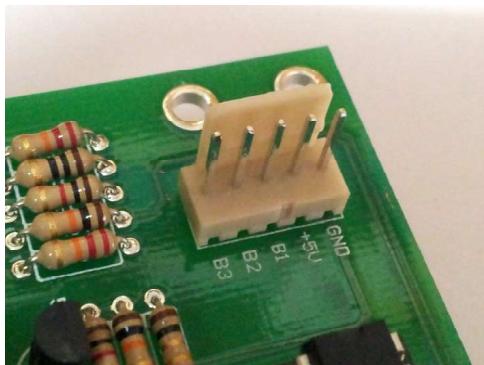
ภาพแสดงส่วนต่างๆ



แยกบอร์ดแสดงผลและบอร์ดควบคุมได้
เลือกใช้งานตามความเหมาะสม



หัวต่อหัว Sensor



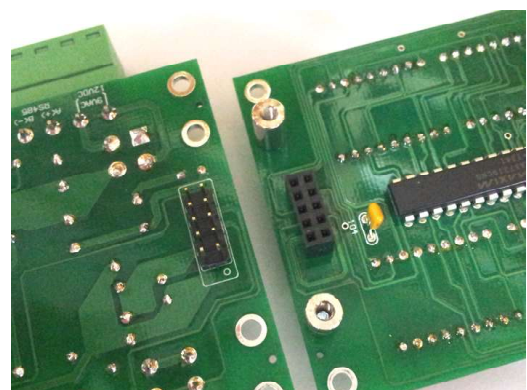
หัวต่อเพิ่ม Relay 2-4



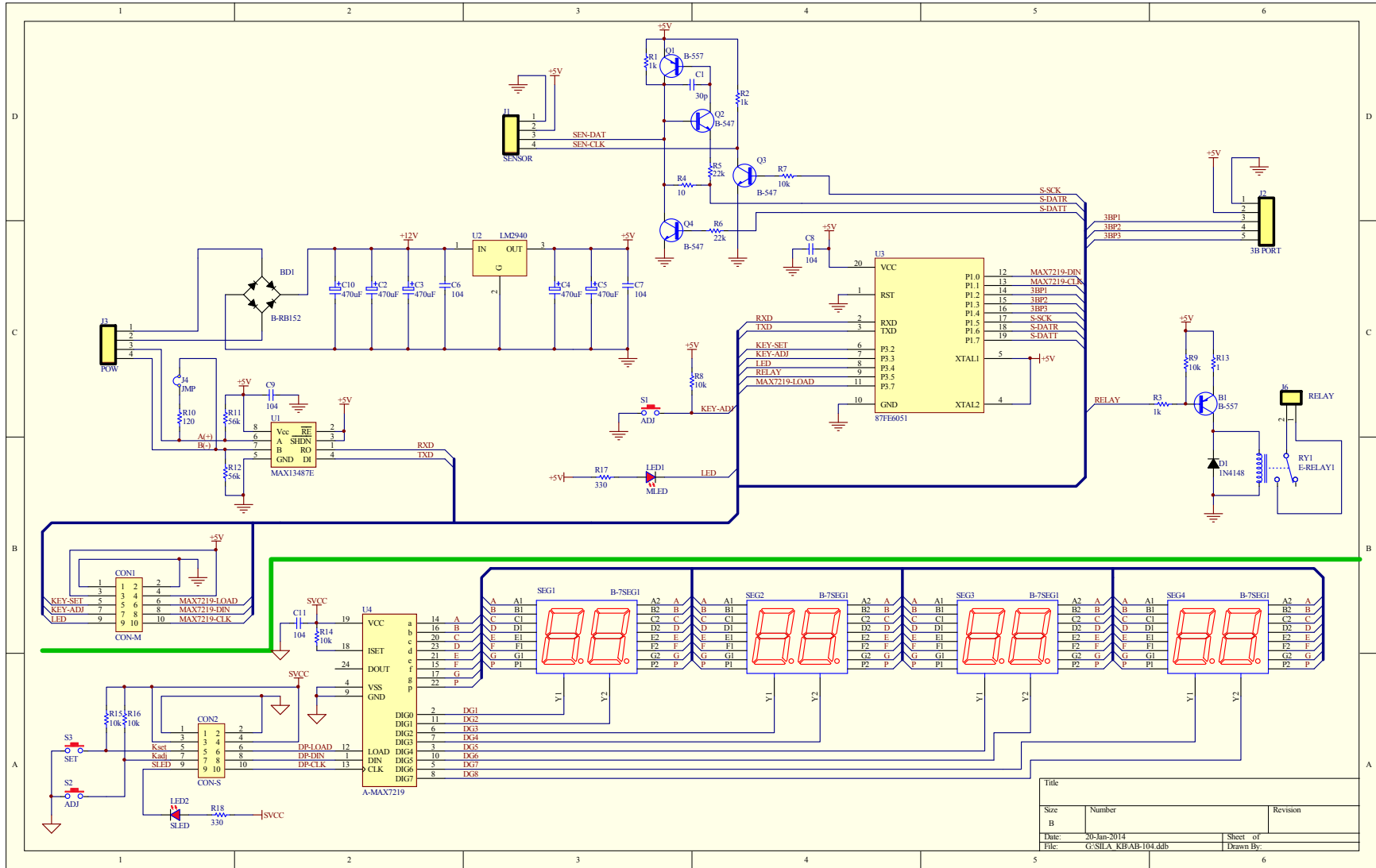
หัวไฟเลี้ยง RS485 และ Relay -1



บอร์ดควบคุมมี LED และปุ่ม Adj ด้วย



หัวสำหรับประกอบ 2 บอร์ดเข้าด้วยกัน



Title		
Size	Number	Revision
B		
Date	20-Jan-2014	Sheet of
File	G:\SLA_KB\AB-104.ddb	Drawn By: