

EM-108

V1.0 (2016)

Temperature, Humidity Controller



ส่วนประกอบสินค้า ตัวบอร์ดและสาย Sensor DHT22 ยาว 2 เมตร

EM-108 คือชุดควบคุมด้วยอุณหภูมิหรือความชื้น ใช้ Sensor แบบดิจิตอลรุ่น DHT22 (AM2302) โดยวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 80 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา และความชื้นตั้งแต่ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 ... มี Output เป็น Relay 2 ตัว (หน้า Contact แบบ NO,NC) และยังมีขยายได้อีก 6 ตัว รวมสูงสุดเป็น 8 ตัว ตั้งให้ทำงานได้อิสระจากกัน สามารถตั้งคุมเย็นหรือคุมร้อนได้ และตั้งเปิดปิดแบบ Timer ได้ด้วย และยังมี VDC Output 0-10V ที่ตั้งให้เปลี่ยนแปลงตามค่าอุณหภูมิได้ตามต้องการ

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 82E54AS2 ความถี่ 11.0592 MHz
- ตัวเลข 7-Segment LED สีแดงความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 8 หลัก แสดงค่า TTT.T และ HH.H สามารถตั้งปรับความสว่างได้ 10 ระดับ (0-9) ใช้ภายในอาคาร (In-Door)
- ปุ่มกด 2 ตัวเพื่อการตั้งค่า และมี LED สีแดง 8 ตัวแสดงสถานะของ Relay
- หัววัดแบบดิจิตอล DHT22 สำหรับวัดในบรรยากาศ วัดอุณหภูมิได้ -40 ถึง 80 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 และวัดความชื้นได้ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1
- มี Relay ให้ 2 ตัว หน้า Contact แบบ NO,NC ใช้กับ 220 VAC 5A ได้
- มีขั้ว 5 Pin 2 ขั้ว เพื่อเพิ่ม Relay ได้อีก 6 ตัว (รวมมี Relay ได้สูงสุด 8 ตัว)
- สามารถตั้งโปรแกรมให้ Relay ทำงานแบบคุมเย็น หรือคุมร้อน ได้อย่างอิสระ โดยมีรูปแบบการควบคุมได้ 5 รูปแบบ และตั้งการเปิดปิด Relay เป็นแบบ Timer ได้ โดยตั้ง On/Off ได้ 1-9999 วินาที
- มี VDC Output 0-10V ที่ตั้งให้เปลี่ยนแปลงตามค่าอุณหภูมิได้อย่างอิสระ
- ตั้งค่า Calibrate หัววัดอุณหภูมิและความชื้น เป็นบวก,ลบได้
- มีโหมดเพื่อการเปิดปิด Relay ทั้ง 8 ตัวได้โดยตรง
- ใช้ไฟเลี้ยง 12 VAC กินกระแส 350 mA (Relay 2 ตัวเป็น On) หรือกรณีไม่ได้ใช้งาน VDC Out สามารถใช้ไฟเลี้ยงเป็น 9VAC ได้ด้วย

ภาพแสดงตัวเครื่อง



การใช้งานทั่วไป

เมื่อเปิดเครื่องจะหมายเลข Version x.x ของ Firmware ชักครู่ และ LED สีเหลืองจะกะพริบ 2 ครั้ง จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานทันที เครื่องจะรอจนค่าอุณหภูมิและความชื้นมีความเสถียรก่อน ประมาณ 3 วินาทีแล้วจะแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นเป็น TTT.THH.H (มีเว้น 1 หลัก) บนแผง Display ในกรณีที่สาย Sensor ขาดหรือตัว Sensor เสียหาย เครื่องก็จะแสดงเป็นเครื่องหมาย “— —” ให้รับทราบด้วย โดยเมื่อแก้ไขได้ ไม่เกิน 3 วินาทีเครื่องก็จะกลับมาแสดงค่าได้ต่อไป ณ จุดนี้ เครื่องจะพร้อมทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ สามารถเปิดปิด Relay ตามค่าที่กำหนด ตัว LED ทั้ง 8 ดวงจะแสดงสถานะของ Relay 1-8 ไปด้วย ปุ่มทั้ง 2 จะมีหน้าที่ดังนี้

- Set ตั้งโปรแกรมควบคุมของ Relay
- Adj ดูสถานะของ Relay และสั่งเปิดปิดโดยตรงได้ (โหมด Direct)

เมื่อกดปุ่ม Adj จะเป็นการสั่งเปิดหรือปิด Relay โดยตรง (โหมด Direct) ซึ่งจะแสดงที่ Display ดังนี้

dIrt X-YX= หมายเลข Relay 1-8 (0 คือออกจากโหมดนี้)
Y=สถานะของ Relay ชิดล่างคือ Off และชิดบนคือ On

- กด Set เปลี่ยนแปลง Relay เป็น Off หรือ On ตามต้องการ
กรณีหมายเลข Relay เป็น 0 คือกดออกจากโหมด Direct นั้นเอง
- กด Adj เลือกหมายเลข Relay 1-8 ที่ต้องการเพื่อดูสถานะหรือสั่งเปิดปิดโดยตรง

ส่วนการกดปุ่ม Set จะหมายถึงการตั้งโปรแกรมควบคุม โดยใช้หลักการตั้งทีละหลัก หลักที่ตัวเลขกะพริบ คือสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้ด้วยปุ่ม Adj ส่วนปุ่ม Set ก็จะไปยังหลักต่อไป ในกรณีที่ไม่มีการกดปุ่มใด ๆ นาน 1 นาที เครื่องจะย้อนกลับเข้าสู่โหมดปกติทันที เพื่อป้องกันการกดตั้งแบบไม่ตั้งใจ อีกทั้งการเข้าสู่โหมดตั้งค่านี้ โปรแกรมควบคุมตามอุณหภูมิและความชื้นจะหยุดนิ่ง รวมถึง Timer ต่าง ๆ ด้วย จนกว่าจะกลับเข้าสู่โหมดปกติจึงจะทำงานต่อไปได้ ... เมื่อกด Set จะแสดงดังนี้

- X rL ให้เลือกหมายเลข Relay 1-8 ที่จะตั้งโปรแกรม หรือ 9 เพื่อตั้ง VDC Out (อักษร X คือตัวเลขที่กะพริบ) ถ้าใส่เป็น 0 จะหมายถึงออกจากโหมดตั้งค่า และเข้าสู่โหมดปกติทันที การตั้ง 1-8 ก็จะไปตามลำดับคือ

Display	รายละเอียด
X Con	ตั้งรหัสควบคุม (Control) 0-5 ซึ่งมีรายละเอียดคือ 0=Off หรือ Disable คือไม่มีการควบคุมใด ๆ 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
XXX.X Set	ตั้งค่า Setup ของอุณหภูมิหรือความชื้นที่ต้องการ
XXX.X GAP	ตั้ง Gap คือระยะควบคุมของอุณหภูมิหรือความชื้น

Display	รายละเอียด
XXXXton	ตั้ง Timer ON เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้)
XXXXtoF	ตั้ง Timer OFF เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้)
XX.XHH	ตั้งค่า High-Humi คือความชื้นสูง
SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้แม้ขณะปิดเครื่อง

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 Set GAP ton toF (ไม่มี HH) แล้วก็ Save การตั้งโปรแกรมนี้เป็นไปอย่างอิสระกับ Relay ทั้งหมด ในกรณีที่ต้องการหยุดการใช้โปรแกรมของ Relay ตัวใด ก็ทำได้ด้วยการกำหนดค่า Con = 0 ก็พอ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขค่าอื่น ๆ และเครื่องยังคงเก็บข้อมูลเดิมไว้ด้วย

และกรณีตั้ง Relay เป็นหมายเลข 9 (9 rL) ก็คือการตั้งค่าให้ VDC Out 0-10V โดยสามารถกำหนดให้ VDC Out มีค่าเป็นช่วงเท่าไรก็ได้ซึ่งแปรผันตรงกับช่วงของค่าอุณหภูมิที่กำหนด รายละเอียดต่าง ๆ ของการตั้งค่าเป็นดังนี้

Display	รายละเอียด
XXX.XHt	ตั้งค่า High-Temp ของอุณหภูมิ
XXX.XLt	ตั้งค่า Low-Temp ของอุณหภูมิ
XX.XHv	ตั้งค่า High-Volt (0-10.0V)
XX.XLv	ตั้งค่า Low-Volt (0-10.0V)
XX.XCv	ตั้งค่า Calibrate-Volt (0-10.0V) เป็น + หรือ - ได้
SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้แม้ขณะปิดเครื่อง

ค่า VDC Out 0-10V นี้สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ที่มีลักษณะการปรับแบบ Linear เช่น นำไปคุม Inverter เพื่อปรับความเร็วของพัดลมตามค่าอุณหภูมิอีกที การปรับค่า VDC Out เป็นไปตามสูตรดังนี้

$$Vout = ((Temp - Lt) / (Ht - Lt)) * (Hv - Lv) + Lv + Cv$$

หลักการคุมเย็นคุมร้อน

หลักการคุมเย็น (คุมให้เย็นด้วยตัวทำความเย็น) หรือคุมร้อน (คุมให้ร้อนด้วยเครื่องทำความร้อน) ของรหัส Control 1-5 จะอธิบายได้ตามตัวอย่างดังนี้

- Con=1
ตัวอย่าง คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมพัดลม (Fan)
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 \geq High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น On ค้างไว้ เพื่อเปิดพัดลมจนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป
- Con=2
ตัวอย่าง คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมปั้มน้ำ (Pump)
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 \geq High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น Off ค้างไว้ เพื่อหยุดการพ่นน้ำหรือหมอก จนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป
- Con=3
ตัวอย่าง คุมเย็นด้วย Humi
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
- Con=4
ตัวอย่าง คุมร้อนด้วย Temp
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
- Con=5
ตัวอย่าง คุมร้อนด้วย Humi
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

การตั้งค่าพิเศษช่วงเปิดเครื่อง

EM-108 ยังมีการตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) โดยการกดปุ่มใด ๆ ค้างไว้แล้วจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่ 2 วินาที แล้วจึงปล่อยมือจากการกดปุ่ม เครื่องก็จะเข้าสู่โหมดตั้งค่าพิเศษทันที โดยมีทางเลือกตามปุ่มกดดังนี้

ปุ่ม Set	สำหรับการตั้งค่าพิเศษพื้นฐาน (Config)
ปุ่ม Adj	สำหรับเข้าสู่ระบบทดสอบตัวเอง (Self-Test)
ปุ่ม Set+Adj	สำหรับการเคลียร์ค่าต่าง ๆ ทั้งหมดให้เป็นค่าเริ่มต้น (All-Clear & Set Default)

(Config) จะให้ตั้งค่าต่าง ๆ ได้ตามรายละเอียดดังนี้

Display	รายละเอียด
XYbK	ตั้งค่า Bright ความสว่างของ LED X=0-9 (Default=3) และตั้งค่า Key-Beep Y=0,1 (Default=1) คือการกดคีย์ 0=ไม่มีเสียง 1=มีเสียง Beep สั้น ๆ
XXX.XCt	ตั้งค่า Calibrate-Temp ของอุณหภูมิ เป็น + หรือ -
XXX.XCH	ตั้งค่า Calibrate-Humidity ของความชื้น เป็น + หรือ -
SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้ แม้ขณะปิดเครื่อง จากนั้นก็เข้าสู่การทำงานตามปกติ

(Self-Test) คือระบบทดสอบตัวเอง เพื่อการตรวจซ่อมและตรวจสอบในการผลิตด้วย เมื่อเข้าสู่โหมดนี้เครื่องจะแสดงแต่ละขีดของ 7-Segment LED วนไปเรื่อย ๆ (โดยจะเว้นหลักที่ 5 ไว้ เนื่องจากวงจรจะใช้ขั้ว LED ทั้ง 8 ดวงแทน) รวมทั้งจะกะพริบ LED สีเหลืองบนบอร์ดด้วย ... เมื่อกดปุ่ม Set ก็จะไปยังขั้นตอนการตรวจสอบ Relay 1-2 รวมทั้งขั้วสำหรับขยาย Relay 3-5 และ 6-8 ด้วย โดยจะแสดงที่ Display คือ t_rL (Test Relay) โดยให้กดปุ่ม Adj เพื่อเลื่อนการเปิด Relay ทีละตัววนไปเรื่อย ๆ... และเมื่อกดปุ่ม Set อีกครั้ง ก็จะไปยังขั้นตอนการตรวจสอบ VDC Out โดยจะแสดงที่ Display คือ t_Vo XX.X โดยค่า XX.X จะเป็นไปตั้งแต่ 0.0 ถึง 10.0 และจะกลับจาก 10.0 ถึง 0.0 อีกที ซึ่งจะวนไปเรื่อย ๆ ทั้งนี้ให้นำมิเตอร์วัดไฟขั้วที่ขั้ว VDC Out และดูว่า Volt เป็นไปตามที่แสดงหรือไม่ ... เมื่อตรวจสอบครบถ้วนแล้ว ให้กด Set อีกครั้ง เครื่องก็จะเข้าสู่การทำงานตามปกติต่อไป โดยถือเป็นการดูค่าที่วัดได้จาก Sensor ด้วย คือค่าอุณหภูมิและความชื้น ว่าเป็นไปตามความเป็นจริงหรือไม่

(All-Clear & Set Default) คือการเคลียร์ทุกอย่างสู่ค่าเริ่มต้นจากโรงงาน โดยเครื่องจะแสดง ConF ที่ Display โดยถ้ากด Adj ก็จะไม่ไป แต่ถ้ากด Set ก็หมายถึงให้ทำงานตามโหมดนี้ เมื่อเรียบร้อยแล้วก็จะแสดง SAvE เพื่อบอกให้ทราบว่าได้เก็บข้อมูลลง Flash เป็นค่าเริ่มต้นเรียบร้อยแล้ว ... ค่าเริ่มต้นจะครอบคลุมค่าต่าง ๆ ดังนี้

โปรแกรม Relay 1-8 จะเป็น 0 ทั้งหมด (ไม่มีการทำงานใด ๆ)
 ส่วน Relay-9 ที่เป็น VDC Out จะเป็นดังนี้ ...
 Ht = 100.0 Lt = 0.0 Hv = 10.0 Lv = 0.0 และ Cv = 0.0
 และใน Config จะเป็นดังนี้ ...
 Bright = 3 Key-Beep = 1 Ct = 0.0 และ CH = 0.0
 รวมทั้งค่า Node Address ของคำสั่ง X (RS485) ก็จะเป็น 0 ด้วย

ชุดคำสั่งทาง RS485

EM-108 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...

:c[r] สำหรับใช้งานแบบไม่มี Node Address คือใช้งานเพียงบอร์ดเดียว
สื่อสารกับคอมพิวเตอร์

:@aac สำหรับใช้งานแบบมี Node Address คือใช้ฟังก์ชันหลาย ๆ บอร์ด
สื่อสารกับคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละครั้งคอมพิวเตอร์ที่ส่งคำสั่งมี Address
ออกไป บอร์ดที่มี Address ตรงกับคำสั่ง ก็จะได้ตอบกลับมา

: คือรหัสหน้าหน้า (0x3A)

c คือรหัสคำสั่งเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรตัวเดียว

v คือรหัสส่งท้าย (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 ฐานสิบหก แต่แนะนำให้ใช้เป็น bcd เพื่อให้ดูเข้าใจได้ง่าย)

Sac เป็น Protocol ที่ทำให้ใช้งานแบบตัวเดียวก็ได้ หรือฟังก์ชันเป็น Network ก็ได้ โดยทำการตั้ง Node Address ได้จากชุดคำสั่ง โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียว ก็สามารถใส่รูปแบบ :c[r] ใช้งานได้เลย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมาด้วยข้อมูล หรือข้อความใด ๆ เสมอ และถ้าใช้ฟังก์ชันหลาย ๆ บอร์ด ก็ให้ตั้ง Node Address แต่ละบอร์ดแตกต่างกันไป และก็ใช้คำสั่งรูปแบบ :@aac[r] ซึ่งเฉพาะบอร์ดที่มี Node Address ตรงกับ aa เท่านั้นที่จะตอบสนองกลับ นอกจากนี้สำหรับงานที่ต้องการส่งคำสั่งเท่านั้น โดยไม่สนใจการตอบกลับ สามารถใส่อักษร & ต่อท้ายได้ (อยู่ก่อนรหัสส่งท้าย v) โดยบอร์ดยังคงทำงานตามคำสั่งทุกประการ เพียงแต่จะไม่ตอบกลับมา

ชุดคำสั่งจะสรุปได้ตามตารางต่อไปนี้ โดยจะแสดงในรูปแบบไม่มี Node Address และไม่ใส่รหัสส่งท้าย v เพื่อให้ดูสบายตา ส่วนคำภายใน [] หมายถึง Option คือเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ ซึ่งความหมายส่วนใหญ่ก็คือ การใส่ Option คือการ “เขียนค่า” (write) และการไม่ใส่คือการ “อ่านค่า” (read) ถ้าใน Option มีทางเลือกหลายแบบ ก็จะขึ้นด้วยอักษร | อีกที ในวงเล็บ (RX) หมายถึง EM-108 เป็นฝ่ายรับข้อมูล และ (TX) หมายถึง EM-108 เป็นฝ่ายส่งข้อมูล

(RX) :1[R]

(TX) Txxx.x Hxx.x

(TX) [Txxx.x Hxx.x]

Read Temp & Humi ... สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้น ณ ขณะนั้น โดย xxx.x คือค่าอุณหภูมิ ซึ่งแสดงค่าติดลบได้ด้วย ส่วน xx.x คือค่าความชื้น ทั้ง 2 ค่าจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบกับค่า Calibrate แล้ว (ที่กำหนดด้วยคำสั่ง :4) กรณีถ้าแสดงเป็น —.- หรือ —.- แสดงว่าอยู่ในช่วงรอเสถียร หรือ Sensor มีปัญหานอกจากนี้ ถ้าใส่ตัวอักษร R ก็จะแสดงเป็น 2 บรรทัด โดยบรรทัดแรกจะเป็นค่าที่อ่านได้จากหัว Sensor โดยตรง ส่วนบรรทัดที่สองจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบ Calibrate แล้วสำหรับกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าให้ชัดเจน

(RX) :2N[c_xxx.x_yyy.y_aaaa_bbbb_hh.h]
(TX) c_xxx.x_yyy.y_aaaa_bbbb_hh.h[OK,ER]

Read/Write Relay Control ... สำหรับการอ่านหรือเขียนโปรแกรมควบคุมของ Relay 1-8 (ทำนองเดียวกับการตั้งค่าด้วยปุ่ม Set) โดยใส่ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ (อักษร _ ไม่มีผลอะไร เว้นระยะให้ดูง่ายขึ้น)

N = 1-8 เสมอ ถ้าใส่เป็นอย่างอื่น จะตอบกลับเป็น ER

c = หมายเลข Control 0-5

xxx.x = ค่า Set ของ Temp หรือ Humi

yyy.y = ค่า Gap ของ Temp หรือ Humi

aaaa = ค่าวินาที Timer-On

bbbb = ค่าวินาที Timer-Off

hh.h = High Humi

(RX) :3[xxx.x_yyy.y_aa.a_bb.b_cc.c]
(TX) xxx.x_yyy.y_aa.a_bb.b_cc.c[OK]

Read/Write Volt Control ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่าควบคุม VDC Output (ทำนองเดียวกับ Relay-9 ของการตั้งค่าด้วยปุ่ม Set) โดยใส่ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ (อักษร _ ไม่มีผลอะไร เว้นระยะให้ดูง่ายขึ้น)

xxx.x = ค่า High-Temp

yyy.y = ค่า Low-Temp

aa.a = ค่า High-Volt

bb.b = ค่า Low-Volt

cc.c = ค่า Calibrate-Volt เป็น + หรือ -

(RX) :4[xy_ttt.t_hhh.h]
(TX) xy_ttt.t_hhh.h[OK]

Read/Write Config ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่า Config (ทำนองเดียวกับการตั้งค่าพิเศษด้วย Power-Up + ปุ่ม Set) โดยใส่ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ (อักษร _ ไม่มีผลอะไร เว้นระยะให้ดูง่ายขึ้น)

x = Bright 0-9 คือความสว่างของ LED Display (Default=3)

y = Key-Beep 0,1 คือเสียง Beep เมื่อกดคีย์ 0=ไม่มีเสียง 1=มีเสียง (Default=1)

ttt.t = Calibrate-Temp เป็น + หรือ -

hhh.h = Calibrate-Humi เป็น + หรือ -

(RX) :5[xxxxxxx]
(TX) xxxxxxx[OK]

Read/Write Relay ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่า Relay โดยตรง ซึ่ง xxxxxxx คือสถานะของ Relay 1-8 เรียงไปตามลำดับ ถ้าเป็น 0 คือ Off และเป็น 1 คือ On ... การเขียนค่าให้กับ Relay โดยตรงนั้น สถานะของ Relay อาจจะถูกเปลี่ยนสถานะได้จากโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ ถ้าอยู่ในช่วงที่ตั้งไว้พอดี

(RX) :X[aa]
(TX) aa[OK]

Read/Write Node Address ... โดย aa คือค่า Address 01-99 (bcd)

(RX) :Y[aaaa]

(TX) ข้อความต่าง ๆ

Checksum or Dump Flash ... สำหรับแสดงค่า Size และ Checksum ของ Firmware เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และถ้าใส่ aaaa คือเลข hex ของ address ก็จะแสดงข้อมูลในหน่วยความจำ Flash ภายในตัว MCU นั้นเอง (จะแสดงเฉพาะส่วน IAP) โดยแสดงเป็นจำนวน 128 Byte

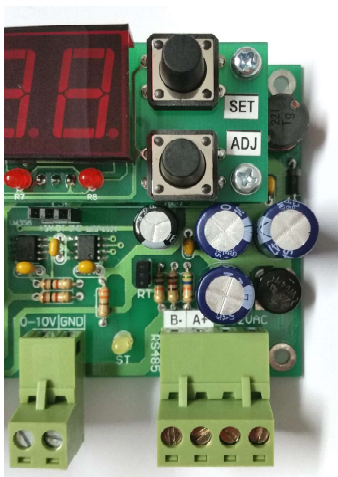
(RX) :Z[!]

(TX) ข้อความต่าง ๆ

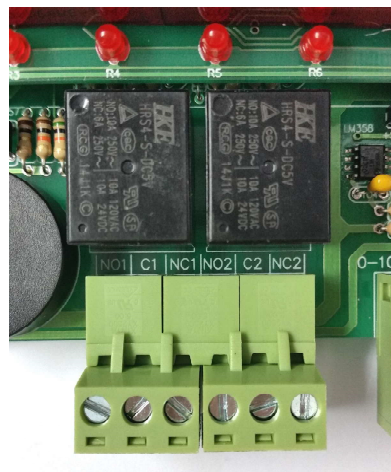
Show Model / Version & Self-Test ... สำหรับแสดงชื่อสินค้า และรุ่นของ Firmware เป็น vX.X และถ้าใส่ ! จะหมายถึงเข้าระบบ Self-Test เพื่อการตรวจสอบและเพื่อการซ่อม

หมายเหตุ ... สินค้าของเอสไมโครที่มี Sac Protocol คำสั่ง X,Y,Z จะเป็นรูปแบบทำนองเดียวกันเสมอ

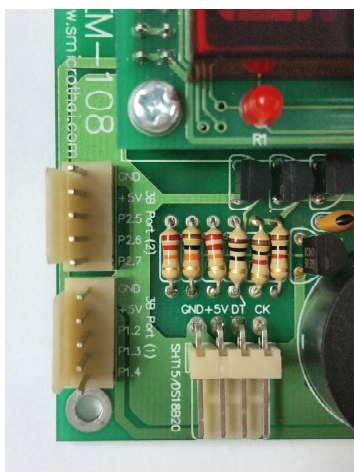
ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ



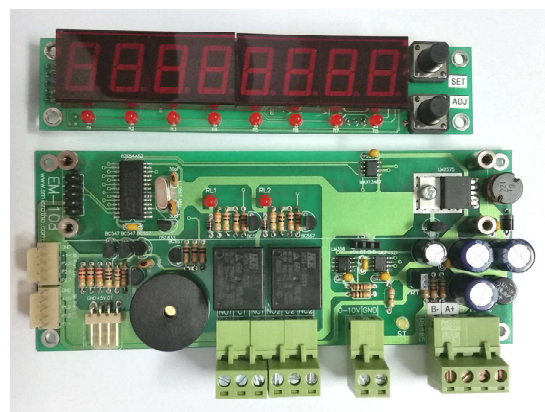
บริเวณปุ่มกดและขั้วไฟเลี้ยง, RS485



ขั้ว Relay 1,2

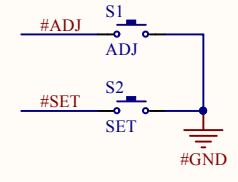
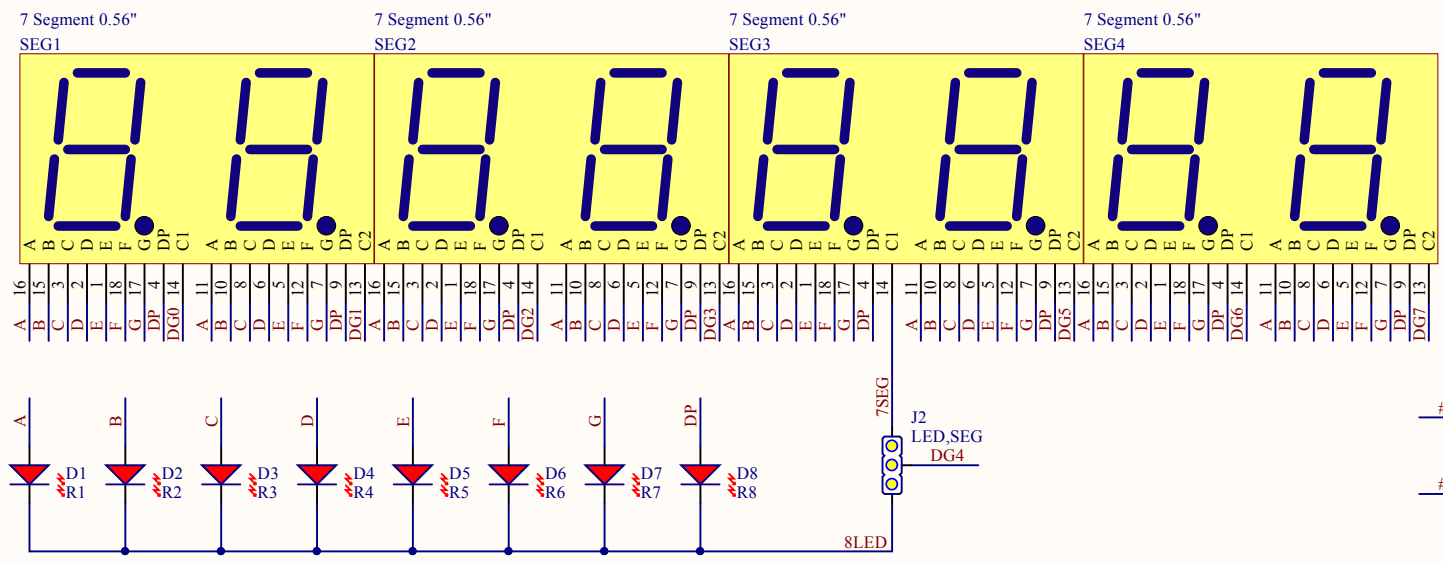
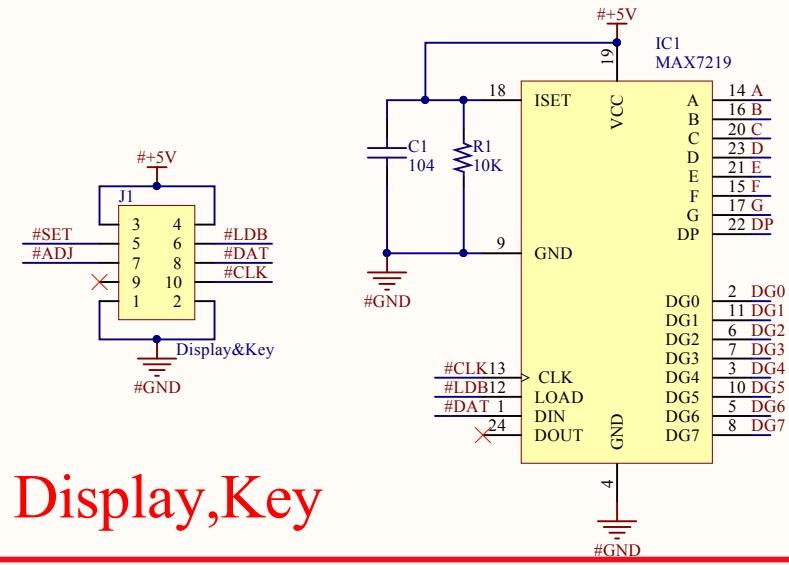


ขั้วต่อ Sensor และขั้วขยาย Relay



ส่วน Display สามารถแยกส่วนได้ (ต้องเพิ่มสาย)

Display,Key



EM-108

www.smicrothai.com

