

AB-104

v2.0 (2018)



www.smicrothai.com

Temperature, Humidity Controller

AB-104 คือชุดควบคุมด้วยอุณหภูมิหรือความชื้นอนเนกประสงค์ ใช้ Sensor วัดในบรรยากาศแบบดิจิตอล เลือก Sensor ได้ 3 รุ่น สามารถต่อสาย Sensor ได้ยาวถึง 100 เมตร ภายในมี Output Relay 1 ตัว และสามารถขยายได้อีก 3 ตัว (รวม 4 ตัว) โดยเลือกเป็น Solid-State-Relay เพื่อใช้กับไฟ 220VAC ก็ได้ ตั้งให้ทำงานควบคุมแบบ On/Off ได้หลากหลาย แต่ละ Output สามารถตั้งได้อิสระจากกัน ตั้งคุมเย็นหรือคุมร้อนได้ และตั้งเปิดปิดแบบ Timer ได้ด้วย เหมาะสำหรับการควบคุมเพื่อการเกษตร และประยุกต์กับงานต่างๆ ได้มากมาย

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 82FG5B16 ความถี่ภายใน 11.0592 MHz
- ตัวเลข 7-Segment LED ความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 4 หลัก 2 บรรทัด สามารถตั้งปรับความสว่างได้ 5 ระดับ (0-4) ใช้ภายในอาคาร (In-Door)
- ปุ่มกด 3 ตัวเพื่อการตั้งค่าคือ Set , Adjust และ Back มีเสียง Beep ตอบสนองการทำงานต่างๆ
- เลือกใช้กับหัววัดแบบดิจิตอลได้ 3 รุ่น (วัดในบรรยากาศ ความละเอียด 0.1) ดังนี้
SHT15 ... Temp -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส / Humi 0-99 %RH (แม่นยำที่ 10-90)
DHT22 ... Temp -40 ถึง 80 องศาเซลเซียส / Humi 0-99 %RH (แม่นยำที่ 10-90)
DS18B20 ... Temp -55 ถึง 125 องศาเซลเซียส (วัดความชื้นไม่ได้)
- มี Output Relay 1 ตัว หน้าคอนแทค 220 VAC 5A และสามารถขยายได้อีก 3 ตัว (รวม 4 ตัว)
- สามารถเลือกใช้เป็น Solid-State-Relay เพื่อใช้กับไฟ 220VAC (3A) ก็ได้ ลดสัญญาณรบกวนจากไฟกระชากได้ดีเยี่ยม และตัดต่อได้โดยไม่มีเสียงดัง
- มี Input 2 ชุดอยู่ภายใน เพื่อไปต่อกับ Switch หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อร่วมเป็นเงื่อนไขการควบคุมได้
- สามารถตั้งโปรแกรมให้ Relay ทำงานแบบคุมเย็น หรือคุมร้อน ได้อย่างอิสระ โดยทำงานแบบ On/Off มีรูปแบบการควบคุมได้ 5 แบบ ตั้งเวลาการเปิดปิด Relay เป็นแบบ Timer ได้ด้วย 1-9999 วินาที
- ตั้งค่า Calibrate อุณหภูมิและความชื้น เป็นบวก,ลบได้
- มีโหมดเพื่อการดูสถานะของ Relay บนหน้าปัด และโหมดเพื่อการสั่งเปิดปิดได้โดยตรงด้วย
- มีขั้ว RS485 อยู่ภายใน และขั้ว RX,TX แบบ TTL (5 Pin) เลือกใช้งานได้ด้วยปุ่มกด (สีฟ้า)
- คุณสมบัติการสื่อสารคือ Speed=9600 Parity=None Data=8 Stop=1
- สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น และมีคำสั่งเพื่อการตั้งค่าต่างๆ ได้ด้วย หรือเลือกใช้ต่อขยายตัวเลข ไประยะไกล และขนาดใหญ่ได้ด้วย
- ใช้ไฟเลี้ยง 220 VAC ผ่านหม้อแปลง กำลังไฟ 9W (ทำงานสูงสุดที่ Relay 4 ตัว)
- เคสพลาสติก PVC ขึ้นรูป ขนาดกว้าง 200 mm สูง 140 mm และหนา 80 mm
- ตัวเคสสามารถเลือกทำเป็นปลั๊กตัวเมียได้ 4 ช่อง เพื่อใช้กับอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก

ภาพแสดงตัวเครื่อง



การใช้งานทั่วไป

เมื่อเปิดเครื่องจะมีเสียง Beep และที่หน้าปัดจะแสดง 104 และหมายเลข Version ของ Firmware ชักคู้ จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานทันที เครื่องจะรอจนค่าอุณหภูมิและความชื้นมีความเสถียรก่อน ประมาณ 5 วินาที แล้วจะแสดงค่าอุณหภูมิที่บรรทัดบนและความชื้นจะแสดงที่บรรทัดล่าง (ถ้าเป็น Sensor ที่ไม่มีวัดความชื้น บรรทัดล่างจะแสดงเป็นสถานะของ Relay) กรณีที่สาย Sensor ขาดหรือตัว Sensor เสียหาย เครื่องก็จะแสดงเป็นเครื่องหมาย “—” ให้รับทราบด้วย

XXX.X แสดงค่าอุณหภูมิ องศาเซลเซียส

XXX.X แสดงค่าความชื้น %RH

ณ จุดนี้ เครื่องพร้อมทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ สามารถเปิดปิด Relay ตามค่าที่กำหนดได้ ปุ่มทั้ง 3 คือ

- S-Set เข้าสู่โหมดตั้งโปรแกรมเพื่อควบคุม Relay
- A-Adjust เข้าสู่โหมดการเปิดปิด Relay โดยตรง
- B-Back แสดงสถานะของ Relay ที่บรรทัดล่าง (กดกลับไปมา)

เมื่อกดปุ่ม Back เครื่องจะแสดงสถานะของ Relay แบบ Real Time ที่บรรทัดล่าง เช่น - 2 - - หมายถึง Relay-2 เป็น On นอกนั้นเป็น Off ปุ่ม Back สามารถกดกลับไปมาได้ ระหว่างการแสดงผลสถานะของ Relay ก็มีการแสดงค่าความชื้น อย่างไรก็ตาม กรณีใช้กับ Sensor DS18B20 ที่ไม่มีการวัดความชื้น เครื่องก็จะแสดงสถานะของ Relay ไว้เสมอ กดปุ่ม Back ก็จะไม่ผลใด ๆ

เมื่อกดปุ่ม Adjust เครื่องจะเข้าสู่โหมดการเปิดปิด Relay โดยตรง ซึ่งหมายถึงการควบคุมตามโปรแกรมและ Timer จะหยุดนิ่งตามค่าล่าสุด เครื่องจะแสดงสถานะของ Input 1,2 ที่บรรทัดบนให้ทราบด้วย และจะแสดงสถานะของ Relay ที่บรรทัดล่าง ตัวอย่างเช่น

I n - 2 แสดงสถานะ Input 2 ช่อง (คือมี Input-2 เป็น Close อยู่)

- - 3 - แสดงสถานะของ Relay 4 ตัว (คือมี Relay-3 เป็น On อยู่)

ที่บรรทัดล่าง หลักที่กระพริบ คือกด Adjust เพื่อเปลี่ยนเป็น On หรือ Off ได้ ปุ่ม Set สำหรับเลื่อนไปหลักต่อไป และเมื่อครบจะวนกลับมาที่หลักแรก การออกจากโหมดจะต้องกดปุ่ม Back เท่านั้น

ส่วนการกดปุ่ม Set เครื่องจะเข้าสู่โหมดการตั้งโปรแกรมควบคุม ซึ่งหมายถึงการควบคุมตามโปรแกรมที่มีอยู่และ Timer จะหยุดนิ่งตามค่าล่าสุด การตั้งค่าจะเป็นแบบที่ละหลัก ตัวเลขกระพริบ คือสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้ด้วยปุ่ม Adjust ส่วนปุ่ม Set ก็จะเลื่อนไปยังหลักต่อไป และปุ่ม Back ก็จะเลื่อนถอยหลังได้ คือเป็นทั้ง Back-Digit และ Back-Field เครื่องจะแสดงดังนี้ (ให้อักษร X,Y แทนตัวเลขที่กระพริบ)

rL_X ให้เลือกหมายเลข Relay 1-4 ที่จะตั้งโปรแกรม
(ต่อไปจะสมมุติว่าได้เลือก Relay 1 แล้ว)

บรรทัดบน	บรรทัดล่าง	รายละเอียด
r1.IC	XY	X คือตั้งเงื่อนไขการควบคุมจาก Input 1,2 0=Disable ไม่ใช้งาน 1-2=โปรแกรมนี้อาจทำงาน เมื่อมี Input ตามหมายเลขนั้น (หมายถึงขั้ว InX ลง GND โดย LED สีเขียวจะติดสว่าง) Y คือรหัสควบคุม (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
r1.St	XXX.X	ตั้งค่า Setup ของอุณหภูมิหรือความชื้นที่ต้องการ
r1.GA	XXX.X	ตั้ง Gap คือระยะควบคุมของอุณหภูมิหรือความชื้น ตัวอย่างการตั้งค่าแบบ Setup/Gap เช่น ถ้าตั้งคุมเย็นด้วย Temp ที่ 27.0 องศา และ Gap ที่ 1.0 องศา หมายถึง Relay จะเปิด 28.0 และจะปิดที่ 26.0
r1.on	XXXX	ตั้ง Timer On เป็น xxxx วินาที
r1.oF	XXXX	ตั้ง Timer Off เป็น xxxx วินาที Timer On/Off มีไว้สำหรับอุปกรณ์บางอย่างที่ไม่ควรเปิดค้างนาน เช่น เครื่องพ่นหมอก โดยเมื่อถึงค่าที่จะต้องเปิด เครื่องก็จะเปิดปิดเป็นจังหวะ ตามค่า ที่เวลาที่ตั้งไว้ กรณีไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้
r1.HH	XXX.X	ตั้งค่า High-Humi คือความชื้นสูง ถ้าตั้งเป็น 0 หมายถึงไม่ต้องสนใจค่า High-Humi (เป็นเงื่อนไขพิเศษสำหรับรหัสควบคุม 1,2 เท่านั้น)
	SAVe	เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำ ในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้แม้ขณะปิดเครื่อง

การตั้งค่าตามที่แสดงนั้น ในความเป็นจริงจะตั้งค่าได้ไบบ้าง 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 แล้วก็ Save เลย การตั้งโปรแกรมควบคุมนี้
เป็นไปอย่างอิสระกับ Relay ทั้งหมด ในกรณีที่หยุดการใช้โปรแกรมของ Relay ตัวใด ก็เพียงกำหนดรหัสควบคุม Control เป็น 0
ก็พอ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขค่าอื่น ๆ และเครื่องจะยังคงเก็บข้อมูลเดิมไว้ด้วย

การเข้าโหมดจากปุ่ม Set และ Adjust นี้ ในกรณีที่ไม่มีกรกดปุ่มใด ๆ นาน 1 นาที เครื่องจะย้อนกลับเข้าสู่โหมดปกติทันที
ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกดแบบไม่ตั้งใจ

หลักการคุมเย็นคุมร้อน

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

(1) คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมพัดลม (Fan)

ตัวอย่าง Set = 25.0 องศา

Gap = 1.2 องศา

การควบคุม Relay On ที่ 26.2 องศา เพื่อเปิดพัดลมให้อุณหภูมิลดลง

Relay Off ที่ 23.8 องศา

และถ้าตั้ง High-Humi > 0 คือตรวจสอบค่าความชื้นด้วย

ซึ่งจะมีผลต่อการ On/Off แบบ Timer เท่านั้น

คือถ้าความชื้น \geq High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงานชั่วคราว

และให้ Relay เป็น On ค้างไว้ เพื่อเปิดพัดลม จนกว่าความชื้นจะลดลง

แล้วจึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป

(2) คุมเย็นด้วย Temp และตั้ง High-Humi คุมปั้มน้ำ (Pump)

ตัวอย่าง Set = 25.0 องศา

Gap = 1.2 องศา

การควบคุม Relay On ที่ 26.2 องศา เพื่อเปิดตัวพ่นน้ำหรือหมอกให้อุณหภูมิลดลง

Relay Off ที่ 23.8 องศา

และถ้าตั้ง High-Humi > 0 คือตรวจสอบค่าความชื้นด้วย

ซึ่งจะมีผลต่อการ On/Off แบบ Timer เท่านั้น

คือถ้าความชื้น \geq High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงานชั่วคราว

และให้ Relay เป็น Off ค้างไว้ เพื่อหยุดการพ่นน้ำหรือหมอก จนกว่าความชื้นจะลดลง

แล้วจึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป

(3) คุมเย็นด้วย Humi

ตัวอย่าง Set = 60.0 %

Gap = 5.0 %

การควบคุม Relay On ที่ 55.0 % เพื่อเปิดตัวทำความเย็นให้อุณหภูมิลดลง (ความชื้นสูงขึ้น)

Relay Off ที่ 65.0 %

(4) คุมร้อนด้วย Temp

ตัวอย่าง Set = 40.0 องศา

Gap = 3.0 องศา

การควบคุม Relay On ที่ 37.0 องศา เพื่อเปิดตัวทำความร้อนให้อุณหภูมิสูงขึ้น

Relay Off ที่ 43.0 องศา

(5) คุมร้อนด้วย Humi

ตัวอย่าง Set = 25.0 %

Gap = 10.0%

การควบคุม Relay On ที่ 35.0 % เพื่อเปิดตัวทำความร้อนให้อุณหภูมิสูงขึ้น (ความชื้นลดลง)

Relay Off ที่ 15.0 %

การตั้งค่าพิเศษช่วงเปิดเครื่อง

AB-104 ยังมีการตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) โดยการกดปุ่ม Set ชั่วงไว้ แล้วจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่ 3 วินาที แล้วจึงปล่อยมือจากการกดปุ่ม เครื่องก็จะเข้าสู่โหมดตั้งค่าพิเศษ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดบน	บรรทัดล่าง	รายละเอียด
SS_X	48_Y	X คือตั้งรุ่นของ Sensor ที่ใช้งาน 0=SHT15 (Default) 1=DHT22 2=DS18B20 Y คือตั้งการใช้งานพอร์ทัลสื่อสาร RS485 (ชั่วคราวภายใน) 0=ชุดคำสั่ง SAC (Default) 1=ส่งข้อมูล Steam สำหรับขยายตัวเลขไกล หรือใหญ่
bt_X	Kb_Y	X คือตั้งค่าความสว่างของ Display (0-4) Default = 2 Y คือตั้งเสียง Beep เมื่อกดคีย์ 0=ไม่มีเสียง 1=มีเสียง (Default)
Ct	XXX.X	ตั้งค่า Calibrate Temp เป็นค่าบวก หรือลบ ก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง
CH	XXX.X	ตั้งค่า Calibrate Humi เป็นค่าบวก หรือลบ ก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง
	SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save และเก็บข้อมูลลงใน MCU ทันที จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานปกติต่อไป

การตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) ยังใช้กับปุ่ม Back และ Adjust ด้วย โดยปุ่ม Back จะเป็นการล้างโปรแกรมควบคุมทั้งหมด และเริ่มต้นค่าใหม่จากโรงงาน (Default) ส่วนปุ่ม Adjust จะเข้าสู่โหมดการทดสอบตัวเอง เพื่อการผลิตและตรวจซ่อมเครื่อง ดังนี้

Power-up + ปุ่ม Back	CLr	ถ้ากดปุ่ม Set ก็จะทำให้การล้างโปรแกรมทั้งหมดทันที
	ALL	และจะแสดงคำว่า SAvE เพื่อแสดงการเก็บข้อมูลลงใน MCU และจะเข้าสู่การทำงานปกติต่อไป แต่ถ้ากดปุ่มอื่นๆ ก็จะเป็นยกเลิก
Power-up + ปุ่ม Adjust	—	เครื่องจะแสดงแต่ละขีดของ 7-Segment วนไปเรื่อย ๆ เมื่อกดปุ่ม Back ก็จะมีวงรีขึ้น กดปุ่ม Adjust จะวิ่งช้าลง และเมื่อกด Set จะแสดงตัวเลข 0-7 หนึ่งครั้ง และจะแสดง t_lo ซึ่งก็คือทดสอบ I/O นั้นเอง ดังนี้
		Relay 1 จะเปิดปิดปุ่ม Adjust
		Relay 2 จะเปิดปิดปุ่ม Back
		Relay 3 จะเปิดปิดตาม Input 1 (มีปุ่มอยู่ภายใน)
		Relay 4 จะเปิดปิดตาม Input 2 (มีปุ่มอยู่ภายใน)
		เมื่อกด Set อีกที ก็เข้าสู่โหมดปกติต่อไป ทั้งนี้เพื่อทดสอบหัววัด Sensor ที่ต่อใช้งานด้วย

ชุดคำสั่งทาง RS485

AB-104 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

:@aac\r สำหรับใช้งานแบบมี Node Address คือใช้ฟ่วงกันหลาย ๆ บอร์ด

: 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 Hexฐานสิบหก แต่แนะนำให้ใช้เป็น bcd เพื่อให้ดูเข้าใจได้ง่าย)

Sac เป็น Protocol ที่ทำให้ใช้งานแบบตัวเดียวก็ได้ หรือฟ่วงกันเป็น Network ก็ได้ โดยทำการตั้ง Node Address ได้จากชุดคำสั่ง โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียว ก็สามารถใส่รูปแบบ :c\r ใช้งานได้โดย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมาด้วยข้อมูลหรือข้อความใด ๆ เสมอ และถ้าใช้ฟ่วงกันหลาย ๆ บอร์ด ก็ให้ตั้ง Node Address แต่ละบอร์ดแตกต่างกันไป และก็ใช้คำสั่งรูปแบบ :@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) ในวงเล็บ (R) หมายถึงรับข้อมูลจากตัวแม่ และ (T) หมายถึงข้อมูลที่ส่งกลับไปยังตัวแม่

(R) :1[R]

(T) [Txxx.x_Hxx.x]

(T) Txxx.x_Hxx.x_S

Read Temp & Humi ... สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้น ณ ขณะนั้น โดย xxx.x คือค่าอุณหภูมิ ซึ่งแสดงค่าติดลบได้ด้วย ส่วน xx.x คือค่าความชื้น ทั้ง 2 ค่าจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบกับค่า Calibrate แล้ว (ที่กำหนดด้วยคำสั่ง :3) กรณีถ้าแสดงเป็น —.- หรือ —.- แสดงว่าอยู่ในช่วงรอเสถียร หรือ Sensor มีปัญหา ส่วน S คือรุ่นของหัว Sensor ที่ใช้งานอยู่คือ 0=SHT15 1=DHT22 และ 2=DS18B20 นั่นเอง นอกจากนี้ถ้าใส่ตัวอักษร R ก็จะแสดงเป็น 2 บรรทัด โดยบรรทัดแรกจะเป็นค่าที่อ่านได้จากหัว Sensor โดยตรง ส่วนบรรทัดที่สองจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบ Calibrate แล้วสำหรับกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าให้ชัดเจน

(R) :2N[ic_xxx.x_yyy.y_aaaa_bbbb_hh.h]
(T) ic_xxx.x_yyy.y_aaaa_bbbb_hh.h[OK,ER]

Read/Write Program ... สำหรับการอ่านหรือเขียนโปรแกรมควบคุมของ Relay 1-4 (ทำนองเดียวกับการตั้งค่าด้วยปุ่ม Set) โดยใส่ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ (อักษร _ ไม่มีผลอะไร เว้นระยะให้ดูง่ายขึ้น)

N = 1-4 เสมอ ถ้าใส่เป็นอย่างอื่น จะตอบกลับเป็น ER

i = หมายเลข Input 0-2

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

(R) :3[xy_ttt.t_hhh.h]

(T) xy_ttt.t_hhh.h[OK]

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

x = Bright 0-4 คือความสว่างของ Display (Default=2)

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 -

(R) :4[xxxx]

(T) xxxx[OK]

Read/Write Relay ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่า Relay โดยตรง ซึ่ง xxxx คือสถานะของ Relay 1-4 เรียงไปตามลำดับ ถ้าเป็น 0 คือ Off และเป็น 1 คือ On ... การเขียนค่าให้กับ Relay โดยตรงนี้ สถานะของ Relay อาจจะถูกเปลี่ยนสถานะได้จากโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ ถ้าอยู่ในช่วงที่ตั้งไว้พอดี

(R) :X[aa]

(T) aa[OK]

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

(R) :Y[aaaa]

(T) ข้อความต่าง ๆ

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

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

Sac Protocol ยังรองรับการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป โดยถ้าใส่อักษร & (0x26) ต่อท้ายคำสั่ง คืออยู่ท้ายสุดของคำสั่ง Ascii แต่อยู่ก่อนรหัสลงท้าย \r (0x0D) จะหมายถึงไม่ต้องการให้มีการตอบกลับใด ๆ โดยที่เครื่องยังคงทำงานตามคำสั่งทุกประการ ซึ่งมักจะใช้กับคำสั่งเพื่อการตั้งค่าหรือแสดงข้อมูล และไม่ต้องการให้ตอบกลับเพื่อความรวดเร็วในการทำงาน ... และสำหรับสภาพการสื่อสารที่มีสัญญาณรบกวนสูง อาจจะต้องการตรวจสอบคำสั่งให้มีความแน่นอนมากขึ้น ก็สามารถใส่ค่า Checksum เพิ่มเติมได้ตามตัวอย่างนี้

:Z@5A\r

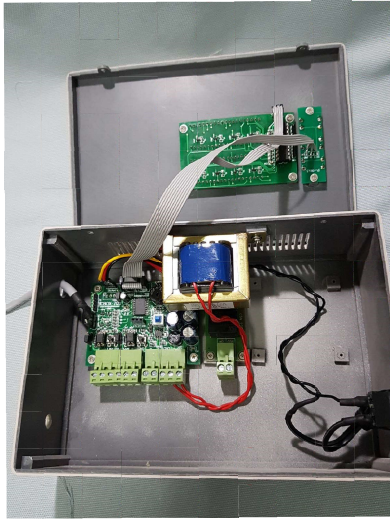
AB-104 v2.0@6B\r

ค่า Checksum คือผลบวก Hex ของอักษรทุกตัวหลังจาก : จนถึง @ ตัวอย่าง @5A คือค่า Checksum ของอักษร Z และ @6B คือค่า Checksum ของ AB-104 v2 ทั้งนี้ถ้าค่า Checksum ไม่ถูกต้อง เครื่องก็จะไม่ทำงานใด ๆ สำหรับข้อมูลที่ตอบกลับก็เช่นกัน ถ้าตรวจสอบค่า Checksum แล้วไม่ถูกต้อง ก็ให้ถือว่าเป็นข้อมูลที่ไม่มีความหมายใด ๆ เพราะน่าจะมีความผิดพลาดระหว่างการสื่อสารนั่นเอง

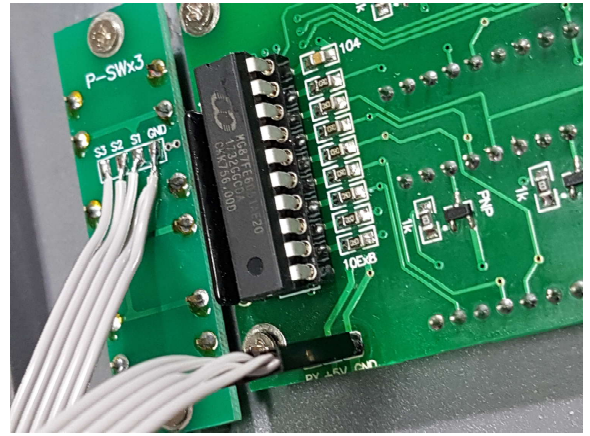
การต่อชุดตัวเลขผ่าน RS485

พอร์ท RS485 ยังสามารถต่อกับโมดูลตัวเลขภายนอกได้ โดยอาจจะต้องการแสดงค่าอุณหภูมิให้ตัวเลขใหญ่ขึ้น เพื่อจะเห็นได้ชัด หรืออาจจะต้องการให้แสดง ณ อีกจุดหนึ่ง ซึ่งมีระยะห่างไกลออกไป เพราะ RS485 สามารถเดินสายได้ไกลถึง 1.2 Km ทั้งนี้จะต้องตั้งการใช้งาน RS485 เป็นแบบ Steam (ดูหัวข้อตั้งค่าพิเศษช่วงเปิดเครื่อง) โดยค่าที่ส่งออกไปจะปรับเปลี่ยนตามจังหวะทุก 1 วินาที ทั้งนี้จะใช้กับตัวเลข 6 หลักเท่านั้น ซึ่งจะแสดงค่าอุณหภูมิในช่วง -9.9 ถึง 99.9 องศาเซลเซียส จำนวน 3 หลักตามด้วยต่อค่าความชื้น 00.0 ถึง 99.9 %RH อีก 3 หลัก รูปแบบข้อมูลคือ :1xx.xyy.y\r ซึ่งจะสอดคล้องกับมาตรฐานชุดคำสั่งของเอสไมโครที่เรียกว่า Sac (Smart Ascii Command) สำหรับสินค้าที่เป็นตัวแสดงผล (Display) โดยเลือกขนาดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

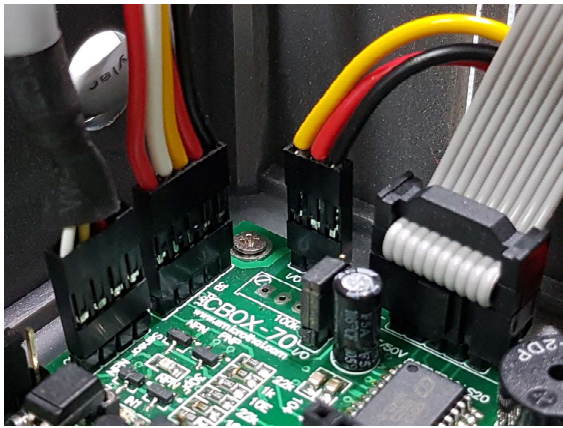
ภาพแสดงส่วนต่างๆ



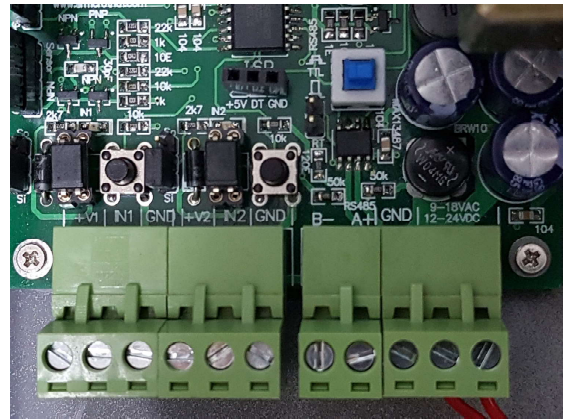
ภาพรวมแผงบอร์ดภายใน



สายต่อที่แผงหน้าปัด



ขั้วต่อ Sensor, แผง Relay3,
แผง Relay1 และแผงหน้าปัด



ขั้วต่อ Input1, 2 และ
RS485, Supply



ช่องสอดสาย Sensor และอื่นๆ



เคสรองรับการทำให้เป็นปลั๊กตัวเมียได้ 4 ช่อง