

# AB-111

## v1.0 (2016)

# Temperature, Humidity Controller



www.smicrothai.com

ส่วนประกอบสินค้า ตัวเครื่องและสาย Sensor SHT15 ยาว 2 เมตร และสาย Sensor DS18B20 ยาว 50 cm

AB-111 คือชุดควบคุมด้วยอุณหภูมิหรือความชื้นสำหรับโรงเรือน ใช้ Sensor แบบดิจิตอล สำหรับการวัดค่าภายในโรงเรือน โดยวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา และความชื้นตั้งแต่ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 ทั้งนี้จะมีความแม่นยำที่ 10 ถึง 90 %RH และยังมีหัววัดอุณหภูมิอีกตัวสำหรับภายนอกโรงเรือน โดยวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -55 ถึง 125 องศาเซลเซียส ... AB-111 มี Output Relay 5 ตัว (หน้า Contact แบบ NO) และยังสามารถขยายได้อีก 6 ตัว รวมสูงสุดเป็น 11 ตัว ตั้งให้ทำงานได้อิสระจากกัน สามารถตั้งคุมเย็นหรือคุมร้อนได้ และตั้งเปิดปิดแบบ Timer ได้ด้วย เหมาะสำหรับการควบคุมโรงเรือนเพื่อการเกษตรต่าง ๆ

### คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 82FE564AE ความถี่ภายใน 22.1184 MHz
- ตัวเลข 7-Segment LED ความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 4 หลัก 3 บรรทัด สามารถตั้งปรับความสว่างได้ 10 ระดับ (0-9) ใช้ภายในอาคาร (In-Door)
- ปุ่มกด 3 ตัวเพื่อการตั้งค่า และมี LED สีแดง 5 ตัวแสดงสถานะของ Relay
- หัววัดแบบดิจิตอล SHT15 สำหรับภายในโรงเรือน วัดอุณหภูมิได้ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 และวัดความชื้นได้ 0 ถึง 99 %RH ความละเอียด 0.1 โดยมีความแม่นยำที่ 10 ถึง 90 %RH
- และมีหัววัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล DS18B20 สำหรับวัดภายนอกโรงเรือนเพื่อการเปรียบเทียบ วัดค่าอุณหภูมิได้ -55 ถึง 125 องศาเซลเซียส
- มี Relay ให้ 5 ตัว หน้า Contact แบบ NO ใช้กับ 220 VAC 5A ได้
- มีขั้ว 5 Pin 2 ขั้ว เพื่อเพิ่ม Relay ได้อีก 6 ตัว (รวมมี Relay ได้สูงสุด 11 ตัว)
- มี Input 4 ชุด เพื่อไปต่อกับ Switch หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อร่วมเป็นเงื่อนไขการควบคุมได้
- สามารถตั้งโปรแกรมให้ Relay ทำงานแบบคุมเย็น หรือคุมร้อน ได้อย่างอิสระ โดยมีรูปแบบการควบคุมได้ 5 รูปแบบ และตั้งการเปิดปิด Relay เป็นแบบ Timer ได้ โดยตั้ง On/Off ได้ 1-9999 วินาที
- ตั้งค่า Calibrate อุณหภูมิและความชื้น เป็นบวก,ลบได้ กับหัววัดทั้ง 2 ตัว
- สามารถดูค่า Min Max จากหัววัดทั้ง 2 ตัวได้ด้วย และสามารถ Reset ค่าได้เมื่อต้องการ
- มีโหมดเพื่อการเปิดปิด Relay ทั้ง 11 ตัวได้โดยตรง
- ใช้ไฟเลี้ยง 220 VAC กำลังไฟ 8W (Relay 5 ตัว)

## ภาพแสดงตัวเครื่อง



## การใช้งานทั่วไป

เมื่อเปิดเครื่องจะหมายเลข Version x.x ของ Firmware ชักคู่ และ LED สีเหลืองจะกระพริบ 2 ครั้ง จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานทันที เครื่องจะรอนค่าอุณหภูมิและความชื้นที่มีความเสถียรก่อน ประมาณ 3 วินาที แล้วจะแสดงค่าอุณหภูมิที่บรรทัดบนและความชื้นจะแสดงที่บรรทัดกลาง ซึ่งเป็นค่าจากหัววัด SHT15 ซึ่งวัดภายในโรงเรือน ส่วนบรรทัดล่างจะแสดงค่าอุณหภูมิของหัววัด DS18B20 ซึ่งวัดภายนอกโรงเรือน ในกรณีที่สาย Sensor ขาดหรือตัว Sensor เสียหาย เครื่องก็จะแสดงเป็นเครื่องหมาย “—” ให้รับทราบด้วย โดยเมื่อแก้ไขได้ ไม่เกิน 3 วินาทีเครื่องก็จะกลับมาแสดงค่าได้ต่อไป

XXX.X แสดงค่าอุณหภูมิของหัววัด SHT15 (ภายในโรงเรือน)

XXX.X แสดงค่าความชื้นของหัววัด SHT15 (ภายในโรงเรือน)

XXX.X แสดงค่าอุณหภูมิของหัววัด DS18B20 (ภายนอกโรงเรือน)

ณ จุดนี้ เครื่องจะพร้อมทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ สามารถเปิดปิด Relay ตามค่าที่กำหนด ตัว LED ทั้ง 5 ดวงจะแสดงสถานะของ Relay 1-5 ด้วย ปุ่มทั้ง 3 จะมีหน้าที่ดังนี้

Back ดูค่า Min,Max และทำการ Reset ได้

Adj ดูสถานะของ Relay ทั้งหมด 11 ตัว และสั่งเปิดปิดโดยตรงได้

Set ตั้งโปรแกรมควบคุมของ Relay

เมื่อกดปุ่ม Back จะแสดงค่าตามลำดับ คือ Min,Max ของอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน และตามด้วย Min,Max ของอุณหภูมิกว้างภายนอกโรงเรือน โดยจะมีอักษร Min,Max ปรากฏให้รับทราบ จากนั้นก็จะกลับไปแสดงค่าตามปกติ ในขณะที่แสดงค่า Min,Max อยู่ นั้น ถ้ากดปุ่ม Set ค้างไว้นาน 2 วินาที ก็จะเป็นการ Reset ค่า Min,Max ทั้งหมดด้วย โดยจะเริ่มต้นตามค่าที่อ่านได้จริง ณ ขณะนั้น ... สำหรับการเปิดปิดเครื่องใหม่ ค่า Min,Max ก็จะมีเริ่มต้นใหม่ด้วยเช่นกัน

เมื่อกดปุ่ม Adj จะเป็นแสดงสถานะของ Relay ทั้งหมด 11 ตัว โดยแสดงเป็นขีดล่าง (Off) และขีดบน (On) ทั้งหมด 11 หลักบน Display แบบ Real-Time และถ้ากดปุ่ม Set ก็จะเป็นการสั่งเปิดปิด Relay โดยตรงได้ด้วย โดยเครื่องจะให้ควบคุมไปที่ละตัว ซึ่งจะกระพริบตามหลักที่แสดงสถานะ ปุ่ม Adj จะเปลี่ยนเปิดปิดตามต้องการ ส่วนปุ่ม Set จะเลื่อนไปตัวต่อไป และปุ่ม Back จะเลื่อนถอยกลับได้ด้วย ในระหว่างการเปิดปิดโดยตรงนี้ การทำงานตามโปรแกรมควบคุมจะหยุดไป จนเมื่อออกจากการเปิดปิดโดยตรงแล้ว เครื่องก็จะทำงานตามโปรแกรมได้ต่อไป

ส่วนการกดปุ่ม Set จะหมายถึงการตั้งโปรแกรมควบคุม โดยใช้หลักการตั้งที่ละหลัก หลักที่ตัวเลขกระพริบ คือสามารถเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้ด้วยปุ่ม Adj ส่วนปุ่ม Set ก็จะไปยังหลักต่อไป และปุ่ม Back ก็จะไปย้อนหลังได้ด้วย ในกรณีที่ไม่มีปุ่มใด ๆ นาน 1 นาที เครื่องจะย้อนกลับเข้าสู่โหมดปกติทันที เพื่อป้องกันการกดแบบไม่ตั้งใจ อีกทั้งการเข้าสู่โหมดตั้งค่านี โปรแกรมควบคุมตามอุณหภูมิและความชื้นจะหยุดนิ่ง รวมถึง Timer ต่าง ๆ ด้วย จนกว่าจะกลับเข้าสู่โหมดปกติจึงจะทำงานต่อไปได้ ... เมื่อกด Set จะแสดงดังนี้

rL\_X ให้เลือกหมายเลข Relay 1-B (10=A 11=B) ที่จะตั้งโปรแกรม (อักษร X คือตัวเลขที่กระพริบ) ถ้าใส่เป็น 0 จะหมายถึงออกจากกรตั้งค่า และเข้าสู่โหมดปกติทันที แต่ถ้าเป็น 1-B ก็จะไปตามลำดับคือ

บรรทัด 1	บรรทัด 2	บรรทัด 3	รายละเอียด
rX.	Co_X		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
rX.		In_X	ตั้งเงื่อนไขการควบคุมพิเศษจาก Input 1-4 0=Disable ไม่ใช้งาน 1-4=โปรแกรมนี้อจะทำงาน เมื่อมี Input ตามหมายเลขนั้น (หมายถึงขา DCInX ลง GND โดย LED สีเขียวจะติดสว่าง)
rX.SG	XXX.X		ตั้งค่า Setup ของอุณหภูมิหรือความชื้นที่ต้องการ
rX.SG		XXX.X	ตั้ง Gap คือระยะควบคุมของอุณหภูมิหรือความชื้น
rX.tM	XXXX		ตั้ง Timer ON เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้)
rX.tM		XXXX	ตั้ง Timer OFF เป็น xxxx วินาที (ถ้าไม่ต้องการใช้ Timer ให้ใส่ค่าเป็น 0000 ไว้)
rX.HH	XXX.X		ตั้งค่า High-Humi คือความชื้นสูง
		SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save คือการเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำในตัว MCU (Flash) ซึ่งจะจำค่าไว้ได้แม้จะปิดเครื่อง

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.SG และ rX.tM แล้วจึง Save การตั้งโปรแกรมควบคุมนี้ เป็นไปอย่างอิสระกับ Relay ทั้งหมด ในกรณีที่ต้องการหยุดการใช้โปรแกรมของ Relay ตัวใด ก็ทำได้ด้วยการกำหนดค่า Co = 0 ก็พอ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขค่าอื่น ๆ และเครื่องยังคงเก็บข้อมูลเดิมไว้ด้วย

### หลักการคุมเย็นคุมร้อน

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

rX.Co=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 >= High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น On คางไว้ เพื่อเปิดพัดลม จนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป
rX.Co=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 >= High-Humi ระบบ Timer จะหยุดทำงาน และให้ Relay เป็น Off คางไว้ เพื่อหยุดการพ่นน้ำหรือหมอก จนกว่าความชื้นจะลดลง จึงจะกลับมาทำงานแบบ Timer ต่อไป
rX.Co=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
rX.Co=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
rX.Co=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

AB-111 ยังมีการตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) โดยการกดปุ่ม Set ค้างไว้ แล้วจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่ 2 วินาที แล้วจึงปล่อยมือจากการกดปุ่ม เครื่องก็จะเข้าสู่โหมดตั้งค่าพิเศษ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัด 1	บรรทัด 2	บรรทัด 3	รายละเอียด
bt_X			ตั้งค่าความสว่างของ Display (0-9) Default=3
	Kb_X		ตั้งเสียง Beep เมื่อกดคีย์ (0=ไม่มีเสียง 1=มีเสียง)
C1.tH	XXX.X		ตั้งค่า Calibrate Temp ให้กับหัววัด SHT15 โดยสามารถตั้งเป็นค่าบวก หรือลบก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง
C1.tH		XXX.X	ตั้งค่า Calibrate Humi ให้กับหัววัด SHT15 โดยสามารถตั้งเป็นค่าบวก หรือลบก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง
C2.t	XXX.X		ตั้งค่า Calibrate Temp ให้กับหัววัด DS18B20 โดยสามารถตั้งเป็นค่าบวก หรือลบก็ได้ โดยค่านี้จะถูกนำไปบวกหรือลบกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor โดยตรง
		SAvE	เครื่องจะแสดงคำว่า Save และเก็บข้อมูลลงใน MCU ทันที จากนั้นก็จะเข้าสู่การทำงานปกติต่อไป

การตั้งค่าพิเศษในช่วงเปิดเครื่อง (Power-Up) ยังใช้กับปุ่ม Back และ Adj ด้วย โดยปุ่ม Back จะเป็นการล้างโปรแกรมควบคุมทั้งหมด คือโปรแกรมของ Relay 1-11 นั่นเอง ส่วนปุ่ม Adj จะเข้าสู่โหมดการทดสอบ เพื่อการผลิตและตรวจสอบเครื่อง เครื่องจะแสดงดังนี้

Power-up + ปุ่ม Back CL.rL ถ้ากดปุ่ม Set ก็จะทำให้การล้างโปรแกรมทั้งหมดทันที และจะแสดงคำว่า SAvE เพื่อแสดงการเก็บข้อมูลลงใน MCU และจะเข้าสู่การทำงานปกติต่อไป ... แต่ถ้ากดปุ่มอื่น ๆ ก็จะเป็นยกเลิก

Power-up + ปุ่ม Adj ———— เครื่องจะแสดงแต่ละขีดของ 7-Segment วนไปเรื่อย ๆ รวมทั้ง LED ทั้ง 5 ดวงด้วย ... เมื่อกดปุ่ม Back ก็จะมีเสียงสั้น กดปุ่ม Adj จะมีเสียงยาว และเมื่อกด Set จะแสดงเลข 0-B คุรุหนึ่ง และจะแสดง t\_lo ซึ่งก็คือทดสอบ I/O นั่นเอง ...

Relay 1-4 จะเปิดปิดตาม In 1-4 และ Relay-5 จะเปิดปิดตาม P3.2 ที่ขั้ว Com-Port (TTL) ... ส่วนขั้วขยาย Relay 6-11 จะทำงานตาม Dip-Switch 2,3,4 โดยมี Dip-1 เป็นตัวเลือกขั้ว 3B-Port และมีผลต่อขั้ว I/O-Port อีกด้วย

เมื่อทดสอบครบแล้ว ให้กดปุ่มใด ๆ เพื่อเข้าสู่โหมดปกติ เพื่อทดสอบหัววัด Sensor ทั้ง 2 ตัวด้วย

ภาพแสดงส่วนต่างๆ



หน้าปัดจากมุมซ้าย



บอร์ดควบคุมภายใน



ด้านหลังของแผงหน้าปัด



Power-Switch และฝาเคสแบบบานพับ



ฝาเคสแบบมีที่ Lock



สาย Sensor ทั้ง 2 เส้นที่มีให้ด้วย





