

บอร์ดวัดอุณหภูมิและความชื้น 5 Relay

ส่วนประกอบสินค้า ... บอร์ด, สายหัว Sensor ยาว 5 ฟุต, หม้อแปลงพร้อมสายปลั๊ก, ซืทคู่มือ

Option บนบอร์ด ... ชิพ MAX232 (สำหรับ RS232) หรือ MAX3082 (สำหรับ RS485)

อาจต้องซื้อเพิ่ม ... บอร์ดขยาย Relay รุ่น EX-RELAY (Relay 4 ตัว) หรือ MM-RELAY (Relay 1 ตัว)

AP-105 คือบอร์ดวัดอุณหภูมิและความชื้น หัววัดแบบดิจิตอลความละเอียดสูง ใช้วัดในบรรยากาศ วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา และวัดความชื้นได้ตั้งแต่ 0 ถึง 99% ความละเอียด 1% (ให้ความแม่นยำตรงที่ 10 ถึง 90%) สามารถจำค่า Min,Max ของอุณหภูมิและความชื้นได้ และ Reset ค่าได้เมื่อต้องการหรือเมื่อเปิดเครื่องใหม่ สามารถตั้งควบคุม Relay ได้ถึง 5 ตัว (บนบอร์ดมี Relay ให้ 1 ตัว จากนั้นต้องขยายเพิ่ม) โดย Relay แต่ละตัว สามารถเลือกควบคุมด้วยอุณหภูมิหรือความชื้นได้ และเลือกการควบคุมเป็นแบบ คมร้อน (Hot) หรือ คมเย็น (Cool) ก็ได้ ตั้งค่า High และ Low ของอุณหภูมิหรือความชื้น รวมทั้งยังตั้งค่า Timer เพื่อเปิดปิด Relay เป็นจังหวะในระดับวินาทีได้ และกรณีคุมเย็นด้วยอุณหภูมิยังสามารถตั้งค่าความชื้นเพื่อควบคุมพัดลมหรือปั้มน้ำได้อีกด้วย พร้อมทั้งบันทึก วัน/เดือน/ปี , เวลา,ค่าอุณหภูมิ, ความชื้น และสถานะเอาต์พุตรีเลย์ ได้ถึง 12000 ข้อมูล การเก็บข้อมูลเป็นแบบ Last คือข้อมูลเกิน 12000 ข้อมูลแล้วระบบจะลบข้อมูลเก่าสุดออกไป และจะเก็บเป็น 12000 ข้อมูลล่าสุดเสมอ นอกจากนี้ยังมีพอร์ทการสื่อสาร RS232(RS485) เพื่อรับ,ส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC และต่อเป็นระบบ Network ได้ ใช้งานง่าย ตั้งค่าต่างๆด้วยปุ่มบนหน้าปัดเพียง 2 ปุ่ม ประยุกต์ใช้กับงานวัดอุณหภูมิและความชื้นได้หลากหลายรูปแบบ

คุณสมบัติทั่วไป

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 82FE564AE ความถี่ 22.1184 Mhz (int-rc)
- จอแสดงผล 7-Segment LED ความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 6 หลัก โดยแสดงค่าความชื้น 2 หลักด้วยตัวเลขสีเขียว และค่าอุณหภูมิ 4 หลัก (xxx.x) ด้วยตัวเลขสีแดง
- มี LED สีแดงแสดงสถานะของ Relay 5 ตัว
- มีคีย์ 2 คีย์บนหน้าปัด สำหรับการตั้งค่าต่าง ๆ โดยค่าจะเก็บค่าไว้ในหน่วยความจำ Flash ภายในตัว MCU ซึ่งจะเก็บค่าไว้ได้แม้ในขณะปิดเครื่อง
- หัววัดอุณหภูมิแบบดิจิตอลเบอร์ SHT15 วัดได้ตั้งแต่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส ความละเอียด 0.1 องศา และวัดความชื้นได้ตั้งแต่ 0 ถึง 99% ความละเอียด 1% โดยจะมีความแม่นยำตรงที่ 10 ถึง 90% ใช้วัดในบรรยากาศเท่านั้น และมีวงจรทำให้ต่อสายยาวได้ถึง 100 เมตร (สายที่มากับสินค้ายาว 5 ฟุต)
- มี Relay Output 1 ตัว ต่อใช้งานแบบ Normal Open 250 VAC 10 A และสามารถขยาย Relay ได้อีก 4 ตัว ผ่านทางขั้วต่อ 3 Pin จำนวน 4 จุด เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 1 ตัวต่อจุด หรือผ่านทางขั้วต่อ 12 B_Port หรือ 4 B_Port เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 4 ตัวในบอร์ดเดียว
- มีพอร์ทสื่อสาร RS232 หรือ RS485 (ตัวชิพ MAX232,MAX3082 เป็น Option)
- ตั้งหมายเลขเครื่อง (Address) ได้ 01-99
- ตั้งความเร็วการสื่อสาร (Baud-Rate) ได้ 10 ระดับ (1200-115200)
มีชุดคำสั่งแบบ Ascii Command จำนวน 16 ชุดคำสั่ง เพื่อการตั้งค่าต่างๆ
- มีพอร์ท 3 B_Port สำหรับการขยายตัวเลขขนาดใหญ่รุ่น DP-72F ถึง DP-7A1F ด้วยบอร์ดตัวเลขของซิลลา
- มีพอร์ท 3 B_Port (GPIO) สำหรับประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ใช้งานด้วยคำสั่งจาก RS232 หรือ RS485 ได้
- ไฟเลี้ยง 220 VAC ผ่านหม้อแปลงเป็น 9 VAC จ่ายไปยังบอร์ด มีวงจรจ่ายไฟแบบ Switching ทนทาน,ไม่ร้อน

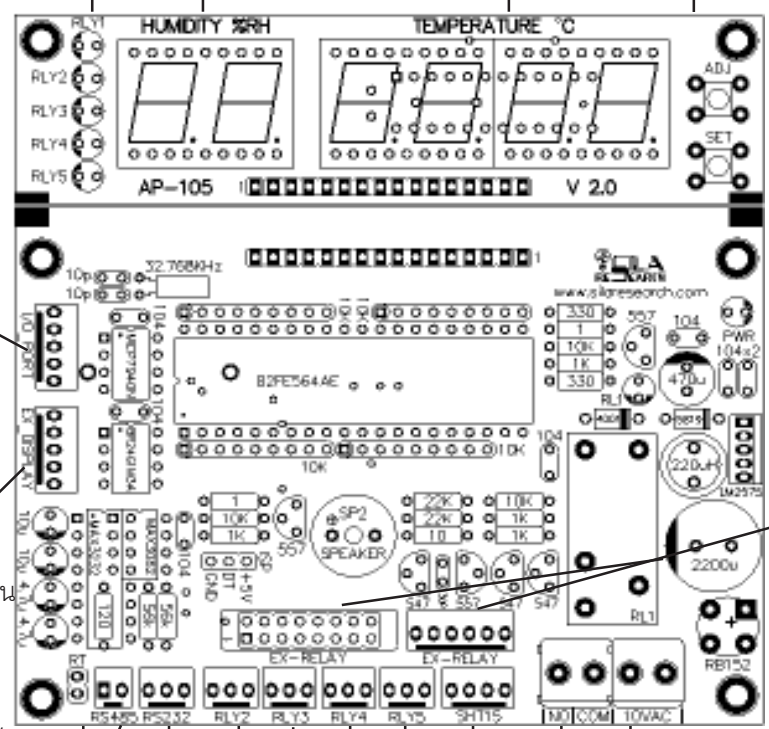
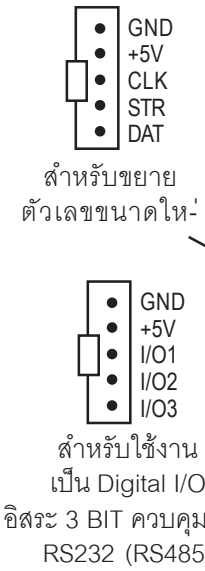
ภาพหน้าปัด และการต่อใช้งานจากบอร์ด

LED แสดงสถานะของ Relay 5 ตัว

ตัวเลข 2 หลัก (0.56 นิ้ว)
สีเขียว - แสดงความชื้น

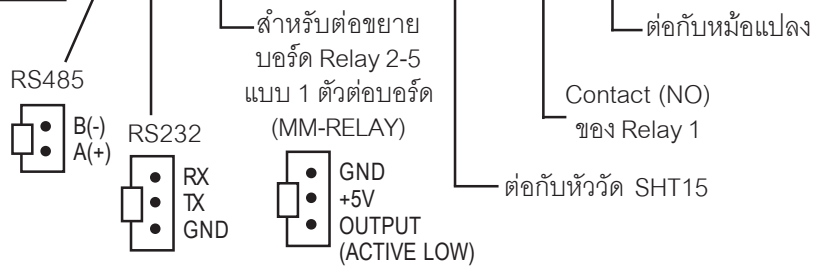
ตัวเลข 4 หลัก (0.56 นิ้ว)
สีแดง - แสดงอุณหภูมิ

คีย์สำหรับตั้งค่า



สำหรับต่อขยาย
บอร์ด Relay 2-5
แบบ 4 ตัวในบอร์ดเดียว
(EX-RELAY)

ถ้าต่อถึงกัน
หมายถึงการเลือกใช้
R-Terminate
สำหรับตั้งปลายสาย
ของ RS485 Network



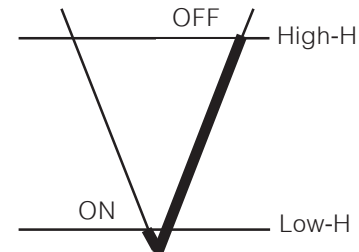
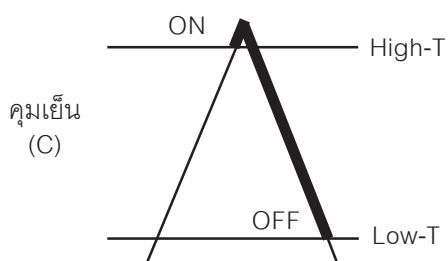
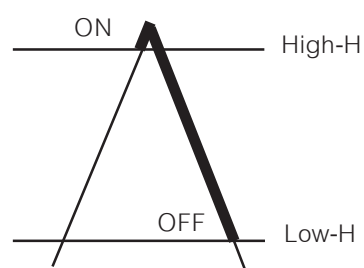
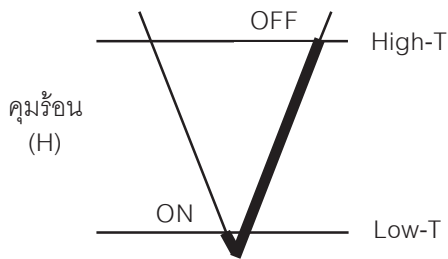
การใช้งาน

เมื่อจ่ายไฟเข้าบอร์ด จะแสดงคำว่า AP-105 และคำว่า 2.0 ชั่วขณะ พร้อมได้ยินเสียง Beep จากนั้นจะแสดงค่าความชื้นและอุณหภูมิที่วัดได้โดยแสดงความชื้น 2 หลัก (XX) ด้วยตัวเลขสีเขียว และแสดงอุณหภูมิ 4 หลัก (XXX.X) ด้วยตัวเลขสีแดง สถานะเริ่มแรกของ Relay จะเป็น Off (Open) และการควบคุม Relay ทั้ง 5 ตัว จะเป็นไปตามเงื่อนไขดังนี้

1. สามารถตั้งควบคุมด้วยอุณหภูมิ (Temperature) หรือความชื้นก็ได้ (Humidity) โดย Relay แต่ละตัวสามารถเลือกได้อย่างอิสระ รวมทั้งตั้งให้เป็นแบบคุมร้อน (Hot) ซึ่งหมายถึงควบคุมเครื่องทำความร้อน หรือคุมเย็น (Cool) ซึ่งหมายถึงควบคุมเครื่องทำความเย็น รายละเอียดการควบคุมขอให้อ่านจากกราฟแสดงการทำงาน
2. ค่า High/Low ที่ตั้งไว้ จะต้องมียุ่ค่า High มากกว่า Low เสมอ ถ้าไม่ใช่จะถือว่าเป็นการหยุด (Disable) การทำงานของ Relay ตัวนั้น ปกติสินค้าที่ผลิตออกมาจะตั้งค่า High/Low = 0 ทั้งหมด ซึ่งถ้าผู้ใช้ต้องการใช้งาน Relay ก็ตัว ก็ก็สามารถตั้งค่าใหม่ได้ตามต้องการ ส่วนที่ไม่ได้ใช้ก็ให้ High/Low = 0 ไว้ ก็คือไม่ใช้งานนั่นเอง

ควบคุมด้วยอุณหภูมิ (T)

ควบคุมด้วยความชื้น (H)



กรณีนี้ถ้าตั้ง High-H > 0 จะสามารถตั้งคุมย่อยได้อีกคือ

คุมปั๊ม (P) โดยถ้า $H \geq \text{High-H}$ จะทำให้ Relay OFF ตลอด และไม่สนใจ Timer

คุมพัดลม (F) โดยถ้า $H \geq \text{High-H}$ จะทำให้ Relay ON ตลอด และไม่สนใจ Timer

เนื่องจาก AP-105 สามารถควบคุม Relay ได้ถึง 5 ตัว จึงนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การควบคุมแบบ Step, การควบคุมแบบอิสระโดยใช้ตัววัดที่จุดเดียว อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้ใช้ใช้ Relay เพียงตัวเดียว ก็ยังคงใช้ได้ปกติ และไม่เป็นการสิ้นเปลือง เนื่องจาก Relay ตัวที่ 2-5 เป็นส่วนขยายที่ต้องเพิ่มเติมอีกที่ หัววัดอุณหภูมิแบบดิจิตอลเบอร์ SHT15 ใช้สำหรับการวัดในบรรยากาศเท่านั้น หัววัดต่อสายยาวได้ถึง 100 เมตร (สายที่มากับสินค้ายาว 5 ฟุต) โดยไม่มีผลต่อค่าอุณหภูมิและความชื้นแต่อย่างใด กรณีที่หัววัดเสียหาย หรือสายขาด เครื่องจะแสดงคำว่า Er_S (Error-Sensor) บนแผงแสดง และจะทำให้ Relay ทุกตัวเป็น Off

การตั้งค่าควบคุม Relay (Setup)

การตั้งค่าทำได้ด้วยปุ่ม Set บนหน้าปัด วิธีการตั้งค่าต่าง ๆ จะเป็นแบบทีละหลัก คือหลักที่กระพริบ คือหลักที่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ด้วยปุ่ม Adj เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว ให้กด Set อีกครั้งเพื่อเลื่อนไปลำดับต่อไป ลำดับการตั้งค่าจะเป็นไปตามค่าที่ตั้งไว้ โดยอาจไม่ได้แสดงลำดับทุกขั้นตอนเสมอไป เช่น ถ้าตั้งการควบคุมด้วยความชื้น (H) การตั้งค่า High/Low ก็จะสามารถเฉพาะค่าความชื้น ไม่จำเป็นต้องตั้งค่าอุณหภูมิแต่อย่างใด ลำดับการตั้งค่าจะเป็นดังนี้ (ค่า X ที่แสดง จะหมายถึงค่าที่ตั้งได้)

- oP X ตั้งหมายเลข Relay ที่ต้องการจะตั้งค่าในรายละเอียดอีกที โดยเลือกเป็น 0-5 ถ้าตั้งเป็น 0 หมายถึงออกจากการ Setup ส่วน 1-5 หมายถึงให้ตั้งต่อไป ถ้าเลือกเป็น 1-5 จะให้ตั้งต่อไปดังนี้
- tH X ตั้งคุมด้วยอุณหภูมิ (t=Temperature) หรือความชื้น (H=Humidity)
- HC X ตั้งคุมร้อน (H=Hot) หรือคุมเย็น (C=Cool)
- Ht XXX.X ตั้งค่าอุณหภูมิ High Temperature โดยตั้งได้ -40.0 ถึง 120.0
- Lt XXX.X ตั้งค่าอุณหภูมิ Low Temperature โดยตั้งได้ -40.0 ถึง 120.0
- HH XX ตั้งค่าความชื้น High Humidity โดยตั้งได้ 00 ถึง 99
- LH XX ตั้งค่าความชื้น Low Humidity โดยตั้งได้ 00 ถึง 99
- PF X ตั้งคุมย่อยเป็นปั๊ม (P=Pump) หรือพัดลม (F=Fan) จะให้ตั้งได้ต่อเมื่อตั้งควบคุมด้วยอุณหภูมิ และตั้งคุมเย็น (เงื่อนไขการทำงานให้ดูจากกราฟ)

on XXXX ตั้ง Timer-On คือเวลาเปิด Relay หน่วยเป็นวินาที

oF XXXX ตั้ง Timer-Off คือเวลาปิด Relay หน่วยเป็นวินาที

กรณีตั้งเป็น 0 จะหมายถึงไม่ใช้ระบบ Timer ซึ่งก็หมายถึงว่า Relay จะทำงานเปิดปิดตามเงื่อนไขอย่างต่อเนื่อง

เมื่อทำการตั้งค่าจนสิ้นสุดแล้ว เครื่องจะแสดงคำว่า SA_F ซึ่งหมายถึง Save Flash คือทำการเขียนข้อมูลลงใน Flash Memory ในตัว MCU นั้นเอง ในโหมด Setup นี้ เครื่องจะค้างสถานะของ Relay ทั้งหมดไว้ รวมทั้งหยุดระบบ Timer ไปด้วย และจะหยุดการทำงานของระบบสื่อสารข้อมูลผ่าน RS232 หรือ RS485 ด้วย กรณีที่ผู้ใช้กดตั้งค่า และไม่กดคีย์ใด ๆ ภายในเวลา 30 วินาที เครื่องจะกลับเข้าสู่การทำงานปกติโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกดคีย์แบบไม่ตั้งใจ นอกจากนี้ AP-105 ยังมีระบบตรวจสอบค่าต่าง ๆ ที่ตั้งด้วย เพื่อป้องกันความผิดพลาดของข้อมูล โดยจะแสดงความผิดพลาดที่หน้าปัดได้ดังนี้

Er_t หมายถึงค่าอุณหภูมิไม่อยู่ในช่วง -40.0 ถึง 120.0 องศาเซลเซียส ต้องทำการตั้งใหม่

Er_r หมายถึงค่า High น้อยกว่า Low คือเงื่อนไขที่เป็นไปไม่ได้ ต้องทำการตั้งใหม่ ส่วนกรณีตั้งเป็น High=Low เครื่องจะอนุญาติให้ผ่านไปได้ ซึ่งก็หมายถึงการ Disable การทำงาน Relay ตัวนั้น ๆ นั้นเอง

การดูแลค่า Min, Max

AP-105 สามารถดูค่า Min,Max ของทั้งอุณหภูมิและความชื้นได้ โดยเครื่องจะเริ่มจำค่าไว้ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่อง หรือกด Reset ค่าโดยตรง การดูค่าทำได้ด้วยการกดปุ่ม Adj เมื่อเข้าสู่โหมดการแสดงผล Min,Max แล้ว ปุ่ม Set จะหมายถึงการ Reset ค่านั้นให้เริ่มต้นจุดจำใหม่ และปุ่ม Adj จะเป็นการเลื่อนไปยังค่าต่อไป เครื่องจะแสดงที่ Display ดังนี้

t (ขีดล่าง) XXX.X แสดงค่า Min Temperature ที่จำไว้

t (ขีดบน) XXX.X แสดงค่า Max Temperature ที่จำไว้

XX (ขีดล่าง) H แสดงค่า Min Humidity ที่จำไว้

XX (ขีดบน) H แสดงค่า Max Humidity ที่จำไว้

ในระหว่างการดู Min,Max นี้ เครื่องจะค้างสถานะของ Relay ทั้งหมดไว้ รวมทั้งหยุดระบบ Timer ไปด้วย และจะหยุดการทำงานของระบบสื่อสารข้อมูลผ่าน RS485 ด้วย กรณีที่ผู้ใช้กดดูและไม่กดคีย์ใด ๆ ภายในเวลา 30 วินาที เครื่องจะกลับเข้าสู่การทำงานปกติโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกดคีย์แบบไม่ตั้งใจ

การตั้งค่าเริ่มต้น Initial Variable (Power-Up + Set)

สำหรับการตั้งค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของ AP-105 ที่ไม่ใช่เรื่องของการควบคุม Relay ที่ตั้งในโหมด Setup ทั้งนี้การเข้าสู่โหมดนี้ จะทำได้โดยการกดปุ่ม Set ค้างไว้ จากนั้นจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่จึงปล่อยมือ เครื่องก็จะเข้าสู่การตั้งค่าทันที โดยจะมีลำดับค่าต่าง ๆ ดังนี้

dL ___X คือ ระยะเวลาที่เก็บข้อมูล ตั้งค่าได้ 0 ถึง 9 * ดูได้จากตารางระยะเวลาการบันทึกข้อมูล *

GMXXX คือค่า GMT ของเวลาโดยตั้งได้ -12 ถึง +13 ทั้งนี้จะมีผลต่อการ Link กับเวลามาตรฐานสำหรับประเทศไทยจะเป็นค่า 07 เสมอ ค่า GMT จะตั้งเป็นค่าลบได้ด้วย และด้วยการตั้ง GMT นี้จึงทำให้สามารถใช้ AP-105 เพื่อการแสดงผลเวลานานาชาติได้หลาย ๆ ประเทศ ภายใต้การ Link เวลามาตรฐานเดียวกันได้ แต่สำหรับกรณีใช้งานเพียงตัวเดียว ให้ตั้งเป็น 00 ไว้ได้ ทั้งนี้จะตั้งเวลาใดๆ ก็ทำได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องคำนึงถึงค่า GMT

DD.MM.YY	คือค่า วัน เดือน และปี (ค.ศ) ตามลำดับ
HH.MM.SS	คือค่า ชั่วโมง นาที และ วินาที ตามลำดับ
on HH/MM	คือ เวลา (ชั่วโมง นาที) เริ่มต้นการควบคุมการทำงานเอาต์พุต
oF HH/MM	คือ เวลา (ชั่วโมง นาที) หยุดการควบคุมการทำงานเอาต์พุต
	หมายเหตุ ถ้าตั้งเวลาเริ่มและหยุดควบคุมเท่ากับ 0 จะทำงานตลอด
tC XXX.X	ตั้งค่าชดเชยอุณหภูมิ (Temperature Calibrate) ของเซ็นเซอร์ โดยตั้งได้ -40.0 ถึง 120.0 องศาเซลเซียส
HC XXX	ตั้งค่าชดเชยความชื้น (Humidity Calibrate) โดยตั้งได้ -99 ถึง 99 เปอร์เซ็นต์
	* ค่า Calibrate ทั้ง 2 ค่ามีไว้สำหรับปรับตัวเลขให้ถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น *
Lb 88 X	ตั้งค่าความสว่างของ LED Display ได้ 5 ระดับ โดยตั้งได้ 1-5 (5=สว่างสุด)
dP X	ตั้งค่าสำหรับขยาย display (การขยาย display เป็นตัวเลขขนาดใหญ่ ผ่านทางขั้ว 3 B_Port (Ex-Display))
	X = 0 แสดงเป็น H,T(xx xxx.x)
	X = 1 แสดงเป็น T,H(xxx.x xx)
SA__X	กำหนดการตอบค่า Address และ Comment กลับทาง RS485 ในกรณีที่มี Address มากกว่า 0
	0 = ไม่มีการตอบกลับ
	1 = มีการตอบกลับ คือ AAC-XXX...X เช่น
	(RX) :991
	(TX) 991-Txxx.xHxx_xxx.x_xxx.x_xx_xx
	คืออ่านค่าอุณหภูมิจาก AP-105 Address ที่ 99
Ad__XX	ตั้งค่า Address เพื่อการสื่อสารทาง RS485 ตั้งได้ 00 ถึง 99
	โดยถ้าตั้งเป็น 00 หมายถึงการใช้ชุดคำสั่งแบบไม่มี address
SP__XX	คือตั้งค่าความเร็วสื่อสาร รับ ส่ง ข้อมูล (Baud Rate) ของเครื่อง AP-105 จะตั้งได้ 10 ระดับ คือ
	XX = 12 Baud Rate 1200 bps
	XX = 24 Baud Rate 2400 bps
	XX = 48 Baud Rate 4800 bps
	XX = 96 Baud Rate 9600 bps
	XX = 14 Baud Rate 14400 bps
	XX = 19 Baud Rate 19200 bps
	XX = 28 Baud Rate 28800 bps
	XX = 38 Baud Rate 38400 bps
	XX = 57 Baud Rate 57600 bps
	XX = 11 Baud Rate 115200 bps

*** ข้อควรระวังสำหรับการตั้งความเร็วสื่อสาร รับ ส่ง ข้อมูล (Baud Rate)***

กรณีที่ต่อสาย RS485 ระยะไกล 10 เมตรเป็นต้นไปควรตั้งความเร็วสื่อสาร (Baud Rate) รับ ส่ง ข้อมูล อยู่ในช่วง 1200 bps ถึง 57600 bps เพื่อป้องกันการผิดพลาดการรับ ส่งข้อมูล เพราะการใช้ความเร็วสื่อสาร (Baud Rate) รับ ส่ง ข้อมูล 115200 bps จะใช้ในกรณีที่สื่อสารระยะใกล้ๆเท่านั้น เพื่อความรวดเร็วในการ รับ ส่ง ข้อมูล

เมื่อทำการตั้งค่าจนสิ้นสุดแล้ว เครื่องจะแสดงคำว่า SA_F ซึ่งหมายถึง Save Flash คือทำการเขียนข้อมูลลงใน Flash Memory ในตัว MCU นั้นเอง จากนั้นก็จะเข้าสู่การใช้งานตามปกติต่อไป

ตารางแสดงระยะเวลาในการบันทึกข้อมูล

L	ระยะห่าง	ประมาณเวลาที่เก็บได้ (ที 12000 Record)	ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล
0	5 วินาที	16 ชั่วโมง 40 นาที	ทุกๆวินาทีที่ 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55
1	10 วินาที	1 วัน 9 ชั่วโมง 20 นาที	ทุกๆวินาทีที่ 0,10,20,30,40,50
2	15 วินาที	2 วัน 1 ชั่วโมง 40 นาที	ทุกๆวินาทีที่ 0,15,30,45
3	30 วินาที	4 วัน 4 ชั่วโมง	ทุกๆวินาทีที่ 0,30
4	1 นาที	8 วัน 8 ชั่วโมง	ทุกๆวินาทีที่ 0
5	5 นาที	1 เดือน 11 วัน 16 ชั่วโมง	ทุกๆนาทีที่ 0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55
6	10 นาที	2 เดือน 23 วัน 8 ชั่วโมง	ทุกๆนาทีที่ 0,10,20,30,40,50
7	15 นาที	4 เดือน 5 วัน	ทุกๆนาทีที่ 0,15,30,45
8	30 นาที	8 เดือน 10 วัน	ทุกๆนาทีที่ 0,30
9	1 ชั่วโมง	1 ปี 4 เดือน 15 วัน	ทุกๆนาทีที่ 0

การสื่อสารผ่านพอร์ท RS485

- สำหรับการอ่านข้อมูลหรือตั้งค่าต่าง ๆ ผ่านการสื่อสารกับเครื่อง PC หรืออุปกรณ์อื่น ๆ แบบ RS485 สามารถพ่วงกันเป็น Network ได้หลาย ๆ ตัวโดยผ่านสายส่ง--าณคู่เดียว ด้วยการตั้ง Address ให้แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการเลือกสื่อสารกับแต่ละตัวได้
- ลักษณะการสื่อสารจะต้องเริ่มด้วยชุดคำสั่งจาก PC มายัง AP-105 และจากนั้น AP-105 จะตอบสนองต่อคำสั่งนั้น ๆ โดยถ้าไม่มีการตั้ง Address ก็จะไม่ตอบสนองทันที (สำหรับการสื่อสารจุดต่อจุด) แต่ถ้ามีการตั้ง Address เฉพาะ AP-105 ที่ตั้ง Address ตรงกับคำสั่งเท่านั้น จึงจะตอบสนอง
- รูปแบบของคำสั่งเป็นรหัส Ascii ดังนี้
 - :AACXX...X<cr> กรณีมี Address
 - :CXX...X<cr> กรณีไม่มี Address
 - : คือรหัสนำหน้าของชุดคำสั่ง (0x3A)
 - AA คือ Address ของบอร์ดตั้งแต่ 00-99
 - C คือรหัสคำสั่ง 0-5
 - XX...X คือข้อมูลติดตาม ซึ่งจะมีหรือไม่มี ขึ้นอยู่กับคำสั่งนั้น ๆ
 - <cr> คือรหัสลงท้าย (0x0D or 0xD)
- AP-105 จะตอบสนองคำสั่งด้วยการส่งข้อมูลต่าง ๆ ตามต้องการ และลงท้ายด้วย <cr> เช่นกัน กรณีที่เป็นการ Setup คือไม่มีการถามข้อมูลใด ๆ AP-105 ก็จะส่งคำว่า OK<cr> กลับไปให้
- ชุดคำสั่งทั้งหมดจะได้แสดงในตารางต่อไปนี้ และเพื่อความสะดวก ในตารางจะแสดงคำสั่งแบบไม่มี Address และละไว้ไม่แสดงรหัสลงท้าย <cr> ส่วนค่าภายในวงเล็บ [] คือ Option คือเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ และส่วนไหนจะหมายถึง ถ้าใส่คือการ "เขียนค่า" แต่ถ้าไม่ใส่คือการ "อ่านค่า" ถ้า Option มีให้เลือกหลายอย่าง จะขึ้นด้วยอักษร | อีกรหัสที่ ในวงเล็บ (RX) หมายถึงข้อมูลจาก PC มายัง AP-105 ส่วน (TX) หมายถึงข้อมูลจาก AP-105 ไปยัง PC

รูปแบบคำสั่ง	การใช้งาน
(RX) :0 (TX) AP-105 vx.x	Check ใช้ตรวจสอบการสื่อสาร
(RX) :1 (TX) C_TXXX.XHXX_XXX.X_XXX.X_XX_XX[ER_S]	<p>Read Temp,Humi อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น</p> <p>C คือคือสถานะการควบคุม C = 0 คือ ไม่อยู่ในช่วงเวลาควบคุม C = 1 คือ อยู่ในช่วงเวลาควบคุม</p> <p>TXXX.X คือค่าอุณหภูมิในขณะนั้น HXX คือค่าความชื้นในขณะนั้น XXX.X ชุดที่ 1 คือค่าอุณหภูมิต่ำสุด (Temperature Minimun) ที่จำไว้ XXX.X ชุดที่ 2 คือค่าอุณหภูมิสูงสุด (Temperature Maximun)ที่จำไว้ XX ชุดที่ 1 คือค่าความชื้นต่ำสุด (Humidity Minimun) ที่จำไว้ XX ชุดที่ 2 คือค่าความชื้นสูงสุด (Humidity Maximun)ที่จำไว้</p> <p>*กรณีที AP-105 ตอบ ER_S กลับมาหมายถึงไม่ได้ต่อเซ็นเซอร์ หรือเซ็นเซอร์เสียหาย*</p>
(RX) :2[RRRRR] (TX) RRRRR[OK]	<p>Read/Write Relay อ่านหรือเขียนค่าสถานะของ Relay</p> <p>เป็นการกำหนดแบบโดยตรง ไม่ได้คำนึงถึงเงื่อนไขที่ตั้งควบคุมจากอุณหภูมิไว้ ทั้งนี้ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงค่าแล้วแต่อยู่ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว สถานะของ Relay 1-5 เรียงกัน ก็จะถูกเปลี่ยนแปลงอีกที RRRRR คือ โดยถ้าเป็น 0=OFF และ 1=ON ถ้าไม่ใช่ RRRRR จะเป็นการอ่านค่า เป็นการเขียนค่าโดยจะตอบ OKหรือ ERx กลับมาในกรณีทีตอบ ERx กลับมาหมายถึงค่าสถานะของ Relay นั้นไม่ถูกต้อง X คือ Relay 1-5 ตามลำดับ</p>
(RX) :3R[AB_XXX.X_XXX.X_XX_XX_C_XXXX_XXXX] (TX) AB_XXX.X_XXX.X_XX_XX_C_XXXX_XXXX[OK,Ex]	<p>Read/Write Config อ่านหรือเขียนค่า Config ของ Relay</p> <p>R=หมายเลข Relay (1-5) ที่ต้องการอ่านหรือเขียนค่า Config A คือเลือกควบคุมด้วยอุณหภูมิ(T) หรือความชื้น(H) A = T คือเลือกควบคุมด้วยอุณหภูมิ (Temperature Control) A = H คือเลือกควบคุมด้วยความชื้น (Humidity Control) B คือเลือกควบคุมแบบคุมร้อน(H) หรือคุมเย็น(C) H คือเลือกควบคุมแบบคุมร้อน(Hot Control) C คือเลือกควบคุมแบบคุมเย็น(Cool Control) XXX.X_XXX.X คือ High และ Low Temperature เรียงกันไป XX_XX คือ High และ Low Humidity เรียงกันไป C คือตั้งควบคุมย่อยเป็นปั้ม(P) หรือพัดลม(F) (Pump,Fan) C=P คือตั้งควบคุมย่อยเป็นปั้ม (Pump Control) C=F คือตั้งควบคุมย่อยเป็นพัดลม (Fan Control) XXXX_XXXX คือค่า Timer-On/Off ตามลำดับ</p>

รูปแบบคำสั่ง

การใช้งาน

กรณี ERx ที่ตอบกลับมา คือ Error จะมีความหมายดังนี้
 แต่ถ้าค่าถูกต้องเรียบร้อยแล้ว เครื่องจะแสดง OK
 ER1 หมายเลข Relay ไม่ถูกต้อง
 ER2 ค่า T,H ไม่ถูกต้อง
 ER3 ค่า H,C ไม่ถูกต้อง
 ER4 ค่า Temp Error คือไม่อยู่ในช่วง -40.0 ถึง 120.0
 ER5 ค่า Range Error คือ High < Low
 ER6 ค่า P,F ไม่ถูกต้อง
 ER7 ค่า Timer-On/Off ไม่ถูกต้อง

(RX) :4[XXX.X_XXX_B_D_L_GMT_HHMM_HHMM] Read/Write Initial Variable อ่านหรือเขียนค่าเริ่มต้น
 (TX) XXX.X_XXX_B_D_L_GMT_HHMM_HHMM[OK,ER]

XXX.X คือค่า Temperature Calibrate โดยตั้งได้ -40.0 ถึง 120.0

XXX คือค่า Humidity Calibrate โดยตั้งได้ -99 ถึง +99

B คือค่าความสว่างของ LED Display โดยตั้งได้ 1-5

D คือค่าสำหรับขยาย display

D = 1 แสดงเป็น H,T(xx xxx.x)

D = 1 แสดงเป็น T,H(xxx.x xx)

L คือระยะบันทึกรหัสข้อมูล ตั้งค่าได้ 0 ถึง 9

* ดูได้จากตารางระยะเวลาการบันทึกข้อมูล *

GMT คือค่า GMT โดยตั้งได้ -12 ถึง +13

HHMM ชุดแรกคือ เวลา (ชั่วโมง นาที) เริ่มต้นการควบคุมการทำงานเอาต์พุต

HHMM ชุดที่สองคือ เวลา (ชั่วโมง นาที) หยุดการควบคุมการทำงานเอาต์พุต

กรณี ERx ที่ตอบกลับมา คือ Error จะมีความหมายดังนี้

แต่ถ้าค่าถูกต้องเรียบร้อยแล้ว เครื่องจะแสดง OK

ER1 คือค่า Temperature Calibrate ไม่ถูกต้อง

ER2 คือค่า Humidity Calibrate ไม่ถูกต้อง

ER3 คือค่าความสว่างของ LED Display ไม่ถูกต้อง

ER4 คือค่าสำหรับขยาย display ไม่ถูกต้อง

ER5 คือระยะบันทึกรหัสข้อมูลไม่ถูกต้อง

ER6 คือค่า GMT ไม่ถูกต้อง

ER7 คือค่าเวลา ON ไม่ถูกต้อง

ER8 คือค่าเวลา OFF ไม่ถูกต้อง

(RX) :5[XXX]

Read/Write GPIO อ่านหรือเขียนค่ากับ GPIO Port (5 Pin)

(TX) XXX[OK]

XXX คือค่า 0 หรือ 1 (Digital) ของ I/O 1,2,3 ตามลำดับ

รูปแบบคำสั่ง

การใช้งาน

(RX) :6 Read ALL อ่านค่าอุณหภูมิ,ความชื้น และสถานะของรีเลย์เอาต์พุต
 (TX) C_TXXX.XHXX_XXX.X_XXX.X_XX_XX_RRRRR[ER_S]
 C คือสถานะการควบคุม
 C = 0 คือ ไม่อยู่ในช่วงเวลาควบคุม
 C = 1 คือ อยู่ในช่วงเวลาควบคุม
 TXXX.X คือค่าอุณหภูมิในขณะนั้น
 HXX คือค่าความชื้นในขณะนั้น
 XXX.X ชุดที่ 1 คือค่าอุณหภูมิต่ำสุด (Temperature Minimun) ที่จำไว้
 XXX.X ชุดที่ 2 คือค่าอุณหภูมิสูงสุด (Temperature Maximun)ที่จำไว้
 XX ชุดที่ 1 คือค่าความชื้นต่ำสุด (Humidity Minimun) ที่จำไว้
 XX ชุดที่ 2 คือค่าความชื้นสูงสุด (Humidity Maximun)ที่จำไว้
 RRRRR คือสถานะของรีเลย์เอาต์พุตที่ 1-5 เรียงตามลำดับ
 R = 0 คือ OFF
 R = 1 คือ ON
 กรณีที่ AP-105 ตอบ ER_S กลับมาหมายถึงไม่ได้ต่อเซ็นเซอร์ หรือเซ็นเซอร์เสียหาย

(RX) :7 Reset Min,Max รีเซ็ตค่าต่ำสุด-สูงสุด ของอุณหภูมิและความชื้น
 (TX) OK

(RX) :8[C] Read/Reset อ่านหรือเคลียร์ข้อมูล
 (TX) XXXXX/12000 XXXXX คือจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่บันทึก
 /12000 ใส่เพื่อให้รู้ว่าบันทึกได้ 12000 ข้อมูล
 ถ้าใส่ C ต่อท้าย หมายถึงให้ Clear ข้อมูลจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่บันทึก

(RX) :9[YYYYY/ZZZZ] Read Data Loger อ่านข้อมูลที่บันทึกในหน่วยความจำ
 (TX) XXXXX=DDMMYY_HHMMSS_TTT.T_HH_RRRRR
 โดยจะแสดงข้อมูลล่าสุดและย้อนไปยังข้อมูลก่อนหน้า
 XXXXX คือลำดับข้อมูล
 DDMMYY คือวันที่ (วัน,เดือน,ปี)
 HHMMSS คือเวลา (ชั่วโมง,นาที,วินาที)
 OK TTT.T คือค่าอุณหภูมิ
 HH คือค่าอุณหภูมิและความชื้น
 RRRRR คือสถานะของรีเลย์เอาต์พุตที่ 1-5 เรียงตามลำดับ
 R = 0 คือ OFF
 R = 1 คือ ON
 เมื่อแสดงข้อมูลครบแล้ว จะลงท้ายด้วย OK
 ในกรณีที่ข้อมูลจำนวนมาก (สูงสุด 10000 ข้อมูล)
 สามารถเลือกให้แสดงข้อมูลในขอบเขตจำกัดได้
 ด้วยการใส่ yyyyy คือหมายเลขเริ่มต้นที่ต้องการให้แสดง หรือใส่ zzzzz
 เพิ่มไปด้วยคือความยาวของข้อมูลที่จะให้แสดง

รูปแบบคำสั่ง	การใช้งาน
(RX) :AADDR-SILA-XAACC (TX) AA[WOK ER]	Read/Set Address อ่านหรือเขียนค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 X คือเลือกอ่านหรือเขียนค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 X = R คือการอ่านค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 X = W คือการเขียนค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 CC คือค่า Checksum ข้อมูลโดยการนำข้อมูลมา XOR กันทั้งหมด AA คือ Address จะใส่เมื่อต้องการเขียน Address เท่านั้น Ex :AADDR-SILA-W005E<cr> (Address = 00) กรณี ER ที่ตอบกลับมา คือ Error จะมีค่าที่ไม่ถูกต้อง แต่ถ้าค่าถูกต้องทุกอย่างเครื่องจะตอบ OK กลับมา ในกรณีที่ Set Address
(RX) :BBAUD-SILA-XSPCC (TX) SP[OK ER]	Read/Set Baud rate อ่านหรือเขียนความเร็วสื่อสาร รับ ส่ง ข้อมูล X คือเลือกอ่านหรือเขียนค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 X = R คือการอ่านค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 X = W คือการเขียนค่าหมายเลขประจำเครื่อง AP-105 CC คือค่า Checksum ข้อมูลโดยการนำข้อมูลมา XOR กันทั้งหมด SP คือ Baud rate จะใส่เมื่อต้องการเขียน Baud rate เท่านั้น Ex :BBAUD-SILA-W1957<cr> (Baud rate = 19200) กรณี ER ที่ตอบกลับมา คือ Error จะมีค่าที่ไม่ถูกต้อง แต่ถ้าค่าถูกต้องทุกอย่างเครื่องจะตอบ OK กลับมา ในกรณีที่ Set Baud rate
(RX) :C (TX) OK	Clear all config ล้างข้อมูลการตั้งค่าควบคุมของทั้งหมด
(RX) :D[DDMMYY!] (TX) DDMMYY[OK]	Read/Set Date อ่านหรือเขียนค่าวันที่ (วัน,เดือน,ปี) DDMMYY = วัน,เดือน,ปี (ปี ค.ศ.) จำนวน 2 หลัก (20xx) ! คือ รหัสส่งท้าย ถ้าไม่ต้องการให้ตอบ OK กลับมา สำหรับการ การตั้งเวลาให้หลายๆ เครื่องพ่วงกัน
(RX) :T[HHMMSSXX!] (TX) HHMMSS[OK]	Read/Set time อ่านหรือเขียนค่าเวลา HHMMSS คือค่าเวลา (ชั่วโมง, นาที, วินาที) สำหรับการตั้งเวลา (ชั่วโมง, นาที, วินาที) Time ตามมาตรฐาน M30 Protocol XX คือค่า checksum hex (คือผลรวมของ HH MM SS) ! คือ รหัสส่งท้าย ถ้าไม่ต้องการให้ตอบ OK กลับมา สำหรับการตั้งเวลาให้หลายๆ เครื่องพ่วงกัน
(RX) :Z Self-Test เข้าสู่ระบบทดสอบตัวเอง (TX) ข้อความหลากหลาย	

การตั้งค่าเดิมจากโรงงาน Default (Power-Up + Adj + Set)

AP-105 มีระบบเพื่อการตั้งค่าต่าง ๆ กลับคืนสู่ค่า Default ที่ตั้งมาจากโรงงานได้ ซึ่งทำได้ด้วยการกดปุ่ม Adj และ Set ค้างไว้ จากนั้นให้เปิดเครื่องและรอสักครู่ แล้วจึงปล่อยคีย์ เครื่องจะแสดงคำว่า SA _F ซึ่งหมายถึง Save Flash คือทำการเขียนข้อมูลลงใน Flash Memory ในตัว MCU นั้นเอง จากนั้นก็จะเข้าสู่การใช้งานตามปกติต่อไป ค่า Default จากโรงงานจะครอบคลุมทั้งการตั้งค่าควบคุม Relay และการตั้งค่าเริ่มต้น ตามรายละเอียดดังนี้

การควบคุม Relay ทั้ง 5 ตัวจะเป็นดังนี้ ...

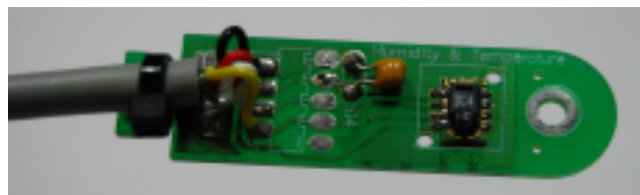
- ตั้งควบคุมด้วยอุณหภูมิ (t=Temperature)
- ตั้งคุมร้อน (H=Hot)
- ค่า High และ Low Temperature เป็น 0
- ค่า High และ Low Humidity เป็น 0
- ตั้งคุมย่อยเป็นปั้ม (P=Pump)
- Timer-On และ Off เป็น 0

การตั้งค่าเริ่มต้น ...

- ระยะเวลาบันทึกข้อมูลเท่ากับ 0 (บันทึกข้อมูลทุกๆ 5 วินาที)
- GMt เท่ากับ 0
- Temperature Calibrate เท่ากับ 0
- Humidity Calibrate เท่ากับ 0
- ค่าความสว่างของ LED Display เท่ากับ 2
- ค่าสำหรับขยาย display เป็น 0 คือแสดงเป็น H,T(xx xxx.x)
- กำหนดการตอบกลับค่า Address เท่ากับ 0
- ค่า Address เพื่อการสื่อสารทาง RS485 เท่ากับ 00 (คือไม่ใช้ Address)
- ความเร็วการสื่อสารเท่ากับ 19 (19200)



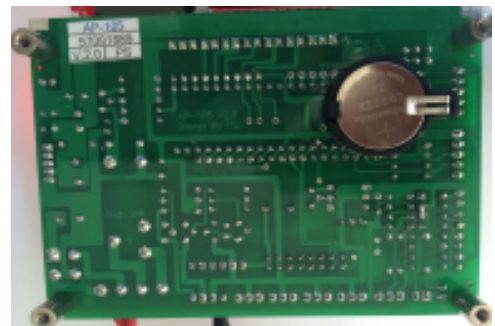
ภาพหน้าปัด



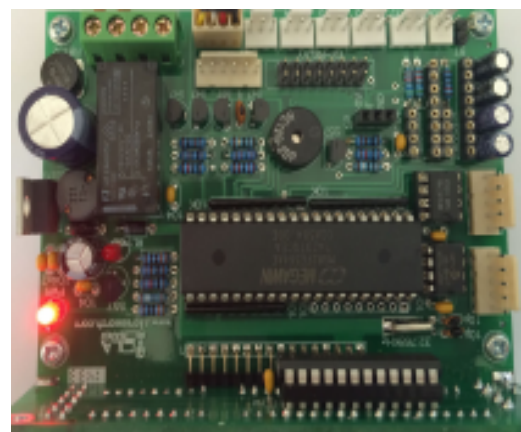
ภาพสายหัว Sensor



ภาพบริเวณหัวต่อ Relay



ภาพด้านหลัง



ภาพหัวต่อ GPIO & Exp.Display