

EM-SHT31

V1.0 (2020)

SHT31 Temperature, Humidity to RS485



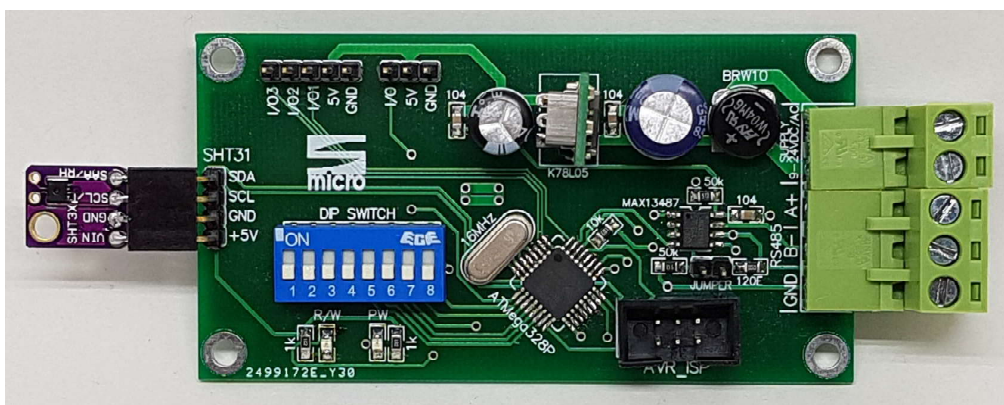
www.smicrothai.com

EM-SHT31 คือบอร์ดวัดอุณหภูมิหรือความชื้น ใช้ Sensor แบบดิจิตอล สำหรับการวัดค่าในบรรยากาศ อ่านข้อมูลได้ผ่านการสื่อสาร RS485 และมี I/O Digital อีก 3 Bit ที่ควบคุมผ่านทาง RS485 ได้ด้วย เลือกรูปแบบคำสั่งได้ทั้งแบบ Smart Ascii Command หรือ ModBus รวมทั้งมีโหมด Smart-Steam เพื่อส่งข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์หรือต่อกับ Display โดยตรง เลือกเพิ่มตัวแสดงผลแบบ 7-Segment LED (สินค้า EM-D08A,B) เพื่อแสดงค่า Temp,Humi ณ จุดวัดได้ด้วย ตั้งคุณสมบัติต่างๆ ได้ง่ายด้วย Dip-Switch 8 ตัว ปรุยกต์ใช้งานต่างๆ ได้หลากหลายและสะดวกที่สุด

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด ATmega328 ความถี่ Xtal 16 MHz
- มี LED สีเหลืองแสดงสถานะต่างๆ และ LED แสดงไฟเลี้ยง Power
- มีขั้ว 5 Pin เป็น I/O Digital อีก 3 Bit ปรุยกต์ใช้งานต่างๆ ได้ตามต้องการ
- มีขั้ว 3 Pin สำหรับต่อกับ EM-D08A,B (ตัว LED 8 หลัก) เพื่อแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น
- มีพอร์ท RS485 เพื่อการดูค่าอุณหภูมิหรือความชื้น รวมทั้งควบคุม I/O Digital ผ่านการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ รวมทั้งสามารถต่อพ่วงกันหลายๆ บอร์ดบนสาย RS485 เดียวกันได้ และเลือกสื่อสารกับแต่ละบอร์ดด้วยการตั้ง Address แตกต่างกันไป
- คุณสมบัติการสื่อสาร RS485 คือ Baud-Rate=9600 Data=8 Stop=1 Parity=No
- เลือกใช้ชุดคำสั่งแบบ Sac (Smart Ascii Command) หรือ ModBus ก็ได้ หรือใช้โหมด Smart-Steam เพื่อส่งค่า Temp,Humi ออกทุก ๆ วินาทีก็ได้ (ใช้แสดงตัวเลขระยะไกล และขนาดใหญ่ได้)
- หัววัดแบบดิจิตอลรุ่น SHT31 วัดค่าในบรรยากาศ ความละเอียด 0.1 ... วัดอุณหภูมิที่ -40 ถึง +125 C ความคลาดเคลื่อน +/- 0.3 C และวัดความชื้นได้ในช่วง 0-100 %RH ความคลาดเคลื่อน +/- 2 %RH
- สามารถตั้งค่า Calibrate ได้ทั้งอุณหภูมิและความชื้น โดยเป็นค่าลบหรือบวกก็ได้ เพื่อชดเชยหัววัดแต่ละตัวที่อาจมีค่าแตกต่างกันไปบ้าง
- ใช้ไฟเลี้ยง 9 - 24V AC/DC กินกระแสเพียง 15 mA หรือ 80 mA กรณีมีตัวแสดงผล LED
- ขนาดบอร์ด 90 x 47 mm (ไม่รวมส่วนยื่นของหัว Sensor)

ภาพแสดงบอร์ด



ภาพรวมการใช้งาน และการตั้ง Dip-Switch

- เมื่อจ่ายไฟเข้าบอร์ด LED สีเหลืองจะกระพริบ 2 ครั้ง จากนั้นจะพร้อมทำงานตามโหมดที่ตั้งไว้ทันที
- กรณีเสียบแผงแสดง Display ไว้ ช่วงเปิดเครื่องจะแสดงคำว่า Sht31 x.x (x.x คือ Firmware Version)
- LED สีเหลืองจะแสดงสถานะการสื่อสาร โดยในโหมด Sac หรือ Modbus จะกระพริบตามจังหวะที่มีการสื่อสารคำสั่งเข้ามา และตัวบอร์ดจะส่งข้อมูลกลับไป
- ส่วนโหมด Smart Steam (Display) ก็กระพริบทุก ๆ 1 วินาที ตามจังหวะที่มีการส่งข้อมูลออกไป
- กรณีเสียบแผงแสดง Display ไว้ ก็แสดงข้อมูลเป็นค่าอุณหภูมิ ttt.t และความชื้น hh.h
- การตั้ง Dip-Switch ทั้ง 3 ตัวจะเป็นดังนี้

Dip1 Off=ไม่ใช้ค่า Calibrate , On=ใช้ค่า Calibrate
(ดูการตั้ง Calibrate ในหัวข้อ ชุดคำสั่งทาง RS485 แบบ SAC)

Dip2 Off=ไม่ต้องมี Preamble , On=มี Preamble
สำหรับโหมด Smart Steam (Display)

Dip3 , Dip4 กำหนดโหมดใช้งานสำหรับ RS485
OFF , OFF โหมด SAC (Smart Ascii Command)
OFF , ON โหมด Modbus (RTU-Binary)
ON , OFF โหมด Smart Steam
ON , ON โหมด Smart Steam สำหรับ Display ขนาดใหญ่

Dip5 , Dip6 , Dip7 , Dip8 กำหนดหมายเลข Address ของบอร์ด (แบบ BCD)

OFF , OFF , OFF ,OFF Address 0x00

OFF , OFF , OFF ,ON Address 0x01

OFF , OFF , ON , OFF Address 0x02

OFF , OFF , ON , ON Address 0x03

OFF , ON , OFF , OFF Address 0x04

OFF , ON , OFF , ON Address 0x05

OFF , ON , ON , OFF Address 0x06

OFF , ON , ON , ON Address 0x07

ON , OFF , OFF ,OFF Address 0x08

ON , OFF , OFF ,ON Address 0x09

ON , OFF , ON , OFF Address 0x10

ON , OFF , ON , ON Address 0x11

ON , ON , OFF , OFF Address 0x12

ON , ON , OFF , ON Address 0x13

ON , ON , ON , OFF Address 0x14

ON , ON , ON , ON Address 0x15

สำหรับ RS485 โหมด Smart Steam และ Smart Steam Display นั้น เครื่องจะส่งข้อมูลออกมาทุก ๆ วินาที โดยไม่ต้องรอรับคำสั่งใด ๆ ทั้งนี้ Smart Steam จะพิเศษกว่าการ Steam ทั่วไป คือจะมีการตรวจสอบสัญญาณของ RS485 ก่อนทำการส่ง คือถ้าสายสัญญาณมีข้อมูลวิ่งอยู่ เครื่องจะรอจนกว่าจะว่าง แล้วจึงทำการส่งข้อมูลออก นั้นหมายความว่า จะไม่มีการชนกันของข้อมูล ถึงแม้จะต่อพ่วง EM-SHT31 กันหลาย ๆ บอร์ดบนสาย RS485 เดียวกัน และนี่ถือว่าเป็นจุดเด่นของ EM-SHT31 นี้ สำหรับรูปแบบของข้อมูลจะเป็นรหัส Ascii ทั้งหมดดังนี้

:@xxSttt.thh.h\r : รหัสหน้าหน้า
 @ รหัสนำค่า Address
 xx คือเลข Address ของบอร์ดตาม Dip5-8
 S คือรหัสคำสั่ง
 ttt.t ค่าอุณหภูมิ
 hh.h ค่าความชื้น
 \r รหัสจบท้าย (คือ 0x0d)

กรณี Dip2=ON ก็จะทำให้มีอักษร ### (3 ตัว) นำหน้ามาก่อนเครื่องหมาย : ทั้งนี้สำหรับการสื่อสารที่อาจจะมีสัญญาณรบกวนสูง หรือแปลงเป็นคลื่น RF อื่นๆ การมีอักษรใด ๆ นำหน้าไปก่อน จะทำให้ข้อมูลมีความเสถียรมากยิ่งขึ้น สำหรับโหมด Smart Steam Display นั้น ก็จะมีปรับเปลี่ยนรูปแบบเล็กน้อยดังนี้

:@xx1tt.thh.h\r ต่างกันตรงอักษร S จะเปลี่ยนเป็น 1
 และ ttt.t จะเหลือเพียง tt.t (ลดไป 1 หลัก)
 ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับรหัสคำสั่งของสินค้า Smicro
 ซึ่งจะสามารถนำมาต่อพ่วงได้อย่างสะดวกนั่นเอง

ชุดคำสั่งทาง RS485 แบบ SAC

คุณสมบัติพื้นฐาน RS485 คือ Baud-Rate=9600 Parity=None Data=8 Stop=1 สำหรับชุดคำสั่งแบบ Sac Protocol คือ Smart Ascii Command สามารถใช้โปรแกรมสื่อสารแบบ Terminal ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดสอบคำสั่งได้ทันที เพราะมีเป็นตัวอักษร Ascii ทั้งหมด ชุดคำสั่งจะมีรูปแบบดังนี้

:c\r สำหรับใช้งานแบบไม่มี Node Address คือใช้งานเพียงบอร์ดเดียว

:@aac\r สำหรับใช้งานแบบมี Node Address คือใช้พ่วงกันหลาย 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

Sac เป็น Protocol ที่ทำให้ใช้งานแบบตัวเดียวก็ได้ หรือพ่วงกันเป็น Network ก็ได้ โดยทำการตั้ง Node Address ได้จากชุดคำสั่ง โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียว ก็สามารถใช้รูปแบบ :c\r ใช้งานได้เลย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมา ด้วยข้อมูลหรือข้อความใด ๆ เสมอ และถ้าใช้พ่วงกันหลาย ๆ บอร์ด ก็ให้ตั้ง Node Address แต่ละบอร์ดแตกต่างกันไป และก็ใช้คำสั่งรูปแบบ :@aac\r ซึ่งเฉพาะบอร์ดที่มี Node Address ตรงกับ aa เท่านั้นที่จะตอบสนองกลับมา

ชุดคำสั่งจะสรุปได้ตามตารางต่อไปนี้ โดยจะแสดงในรูปแบบไม่มี Node Address และไม่ใส่รหัสลงท้าย \r เพื่อให้ดูสบายตา ส่วนค่าภายใน [] หมายถึง Option คือเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ ซึ่งความหมายหลักการใส่ Option คือการ “เขียนค่า” (write) หรือเป็นทางเลือกต่าง ๆ และการไม่ใส่คือการ “อ่านค่า” (read) นั่นเอง รูปแบบคำสั่งในวงเล็บ (R) หมายถึง รับข้อมูลจากตัวแม่ และ (T) หมายถึง ข้อมูลที่ส่งกลับไปยังตัวแม่

(R) :1[R]

(T) [Txxx.x_Hxx.x]

(T) 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 :3) ถ้าใส่ตัวอักษร R ก็แสดงเป็น 2 บรรทัด โดยบรรทัดแรกจะเป็นค่าที่อ่านได้จากหัว Sensor โดยตรง ส่วนบรรทัดที่สองจะเป็นค่าที่ผ่านการบวก,ลบ Calibrate แล้ว

(R) :2[xxx]

(T) xxx[OK]

Read/Write I/O ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่าให้กับ I/O ที่ขั้ว 5 Pin โดย xxx คือสถานะ Logic ของ IO1,IO2,IO3 ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อเปิดเครื่อง สถานะของ I/O ทั้งหมดจะเป็น 1 ซึ่งจะเหมาะกับการใช้งานกับอุปกรณ์ในแบบ Active Low

(R) :3[Txxx.x_Hxxx.x]

(T) Txxx.x_Hxxx.x[OK]

Read/Write Calibrate ... สำหรับการอ่านหรือเขียนค่า Calibrate ของอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งก็คือค่าที่นำไปบวกหรือลบ โดยตรงกับค่าที่อ่านได้จาก Sensor เลย เพราะฉะนั้นคำสั่ง :3 นี้จึงสามารถใส่ค่าติดลบได้ด้วย ข้อสังเกตคือค่า Hxxx.x จะมี 3 หลักหน้าจุด ซึ่งแตกต่างจากค่าที่อ่านได้จากคำสั่ง :1 ที่มี 2 หลักหน้าจุด

(R) :Z[!]

(T) EM-SHT31 vX.X

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

ชุดคำสั่งทาง RS485 แบบ ModBus

คุณสมบัติพื้นฐาน RS485 คือ Baud-Rate=9600 Parity=None Data=8 Stop=1 สำหรับชุดคำสั่งแบบ ModBus (RTU-Binary) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้กันโดยทั่วไปในแวดวงอุตสาหกรรม ทั้งนี้ EM-SHT31 จะเป็นตัว Slave คือเมื่อมีคำสั่งเข้ามา ก็จะตอบกลับไปให้พร้อมกับข้อมูล ทั้งนี้จะรับคำสั่งแบบ Fix ตายตัว ไม่ได้ยืดหยุ่นให้ปรับตัวแปรต่างๆ ได้ต้องการ ซึ่งจะมี Format เป็นตัวเลข Hex มาตรฐานดังนี้

(1) คำสั่งอ่านค่า Temp, Humi

รับคำสั่ง (R) XX 04 00 00 00 02 ZZ ZZ

XX คือหมายเลข Node-Address (Hex)

04 คือ Function Code (Read Analog Input Register)

00 00 คือตำแหน่งตัวแปรที่จะอ่าน (30001 Coil/Register Numbers)

00 02 คือจำนวน Register ที่จะอ่าน

ZZ ZZ คือค่า CRC Checksum ตามมาตรฐานของ ModBus

ส่งข้อมูลกลับ (T) XX 04 04 AA AA BB BB ZZ ZZ

XX คือหมายเลข Node-Address (Hex)

04 คือ Function Code (Read Analog Input Register)

04 คือความยาวของข้อมูลที่จะตามมา

AA AA คือข้อมูล Temp (ค่า Integer 16 บิต)

BB BB คือข้อมูล Humi (ค่า Integer 16 บิต)

ค่า AA AA และ BB BB เป็นตัวเลข Integer x 10 ของรับค่า Temp ติดลบด้วย

เช่น ถ้าได้ค่า Temp=275 จะหมายถึง 27.5 องศา

หรือถ้าได้ค่า Humi=642 จะหมายถึง 64.2 %RH

ZZ ZZ คือค่า CRC Checksum ตามมาตรฐานของ ModBus

(2) คำสั่งเขียนค่าให้ I/O

รับคำสั่ง (R) XX 05 00 AA BB 00 ZZ ZZ

XX คือหมายเลข Node-Address (Hex)

05 คือ Function Code (Force Single Coil)

AA คือ I/O ที่จะกำหนดค่า 00=IO1 01=IO2 02=IO3

BB คือ Logic ที่จะกำหนดให้เป็น 00=1 FF=0

ZZ ZZ คือค่า CRC Checksum ตามมาตรฐานของ ModBus

ส่งข้อมูลกลับ (T) เหมือนข้อมูลรับทุกประการ