

EM-U1

v1.0 (2014)

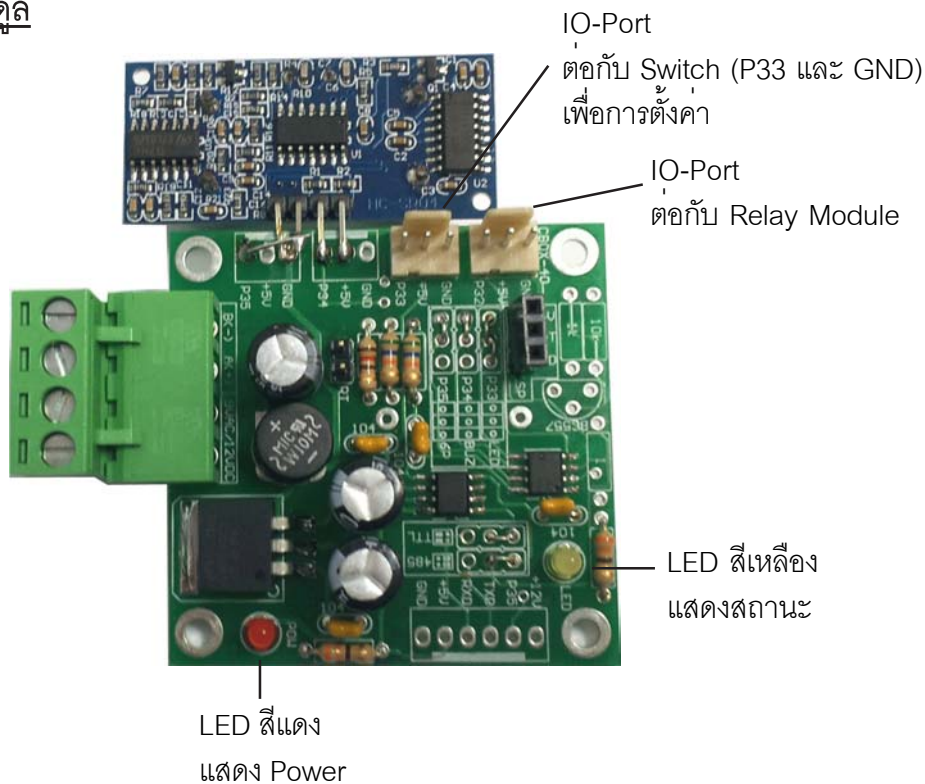
Ultrasonic Distance Module



ส่วนประกอบสินค้า เฉพาะตัวโมดูล ไม่มีภาคจ่ายไฟ

EM-U1 คือโมดูลเพื่อการวัดระยะทาง โดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูงแบบ Ultrasonic ที่ส่งจากตัว Sensor ไปยังวัตถุ และสะท้อนกลับมายังตัว Sensor อีกที สามารถวัดได้ 1-300 cm โดยมีความผิดพลาดได้ บวก,ลบ 2 cm ซึ่งถ้าระยะไกล ความผิดพลาดก็มีโอกาสสูงขึ้น ส่วนระยะใกล้ความผิดพลาดก็จะน้อยลงด้วยเช่นกัน ... EM-U1 สามารถใช้เป็นโมดูลวัดระยะทาง และสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ผ่าน RS485 ได้ หรือจะเลือกใช้โหมดทำงานเฉพาะกิจก็ได้ โดยมี I/O Port ซึ่งสามารถต่อกับโมดูล Relay ได้อีกที เช่น ใช้กับวัดระดับน้ำและความคุมปั๊ม ใช้วัดระยะของวัตถุและเตือนเมื่อใกล้เกิน

ภาพแสดงตัวโมดูล



คุณสมบัติ

- ทำงานด้วย Ultrasonic Sensor รุ่น HC-SR04 ระยะหวังผล 1-300 cm มุมวัด 15 องศา
- พร้อมไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 86FE104AS8 ใช้ความถี่ภายใน 22.118 MHz
- มี I/O Port = 2 เพื่อต่อกับโมดูล Relay และต่อกับ Switch เพื่อการตั้งโปรแกรมได้
- มี LED สีเหลืองแสดงการทำงานต่าง ๆ (ขาสัญญาณเดียวกับ I/O Port ที่ต่อกับ Switch ภายนอก)
- มีพอร์ท RS485 เพื่อการสื่อสาร ชุดคำสั่งแบบ Smart Ascii-Command เพื่อดูหรือตั้งค่าต่าง ๆ ได้
- สามารถตั้งโหมดการทำงานได้ 5 แบบ และตั้งค่า Min Max และ Delay (วินาที) ได้ รองรับการใช้งานแบบตั้งตามระยะจริง (คือไม่ต้องสนใจว่าเป็นระยะกี่ cm)
- มี LED สีแดงแสดง Power บนบอร์ด
- ใช้ไฟเลี้ยง 9VAC หรือ 12VDC กินกระแส 50 mA (ถ้ารวมโมดูล Relay จะเป็น 120 mA)
- ขนาดสินค้า 75 x 60 x 30 mm

การใช้งานทั่วไป

เมื่อจ่ายไฟให้โมดูล LED สีเหลืองจะกะพริบ 2 ครั้ง และเข้าสู่การทำงานทันที โดยจะกะพริบ LED เป็นจังหวะประมาณ 1 วินาที ซึ่งเป็นจังหวะที่ทำการวัดระยะทางไปพร้อมกันด้วย เพราะฉะนั้นวัตถุที่จะวัดระยะทางต้องไม่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเกินไป ตัว LED ที่กะพริบ สามารถบอกภาพรวมของระยะได้ด้วย ดังนี้ ...

สว่างเป็นช่วงแคบมาก ไม่สามารถวัดระยะได้ คือไกลเกิน หรือใกล้เกิน
(ทดสอบได้ด้วยการเอามือปิดตัวส่งที่เขียนว่า T)

สว่างเป็นช่วงแคบ วัดได้ระยะใกล้

สว่างเป็นช่วงกว้าง วัดได้ระยะไกล

ถ้ามีการตั้งตัวแปรต่าง ๆ คือ Min , Max , Delay และ Mode ตัวโมดูลก็จะทำงานตามที่ตั้งไว้ด้วยเช่นกัน ขณะเดียวกันก็ยังสามารถสื่อสารผ่าน RS485 ได้เสมอ ค่า Min คือระยะที่ใกล้กับ Sensor ส่วนค่า Max คือระยะที่ไกลจาก Sensor ต้องระวังไม่ให้สับสนในประเด็นนี้ เพราะเมื่อนำไปประยุกต์ใช้งานจริง คำว่า Min,Max อาจจะสลับกับระดับของวัตถุที่จะวัดได้ ส่วนค่า Delay จะมีหน่วยเป็น "วินาที" โดยตั้งได้ 0 - 99 วินาที และ Mode ตั้งได้เป็น 0 - 4 การทำงานตาม Mode สามารถสรุปได้ตามตารางนี้

Mode	วัดฤมาถึงระยะ Min	วัดฤมาถึงระยะ Max	ตัวอย่าง
0	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ใช้เพื่ออ่านค่าผ่าน RS485
1	Relay=Off	Relay=On	ใช้เพื่อควบคุมปั้มน้ำเข้าแทงค์
2	Relay=On	Relay=Off	ใช้เพื่อควบคุมปั้มน้ำออกจากแทงค์
3	Relay=On & Delay	ไม่ทำงาน	ใช้ตรวจเตือนเมื่อถึงระยะ
4	Relay=Off & Delay	ไม่ทำงาน	ใช้ตรวจเตือนเมื่อห่างจากระยะ

หมายเหตุ ... ช่วงระหว่าง Delay ตัว LED สีเหลืองจะสว่างค้างไว้

การตั้งค่าผ่าน Switch ภายนอก

ค่าตัวแปรทั้งหมดสามารถตั้งผ่านการกด Switch ที่ต่อเพิ่มได้ คือขา P33 ต่อกับ GND (การกดปุ่มจะทำให้ LED สีเหลืองสว่างไปด้วย) สำหรับกรณีที่ไม้สะดวกตั้งค่าผ่าน RS485 และไม่ได้ต้องการค่าระยะเป็นตัวเลขแน่นอน แต่ต้องการระยะจากการวัดตามการใช้งานจริง ให้กด Switch ค้างไว้ แล้วจึงจ่ายไฟเข้าบอร์ด รอ 3 วินาที แล้วจึงปล่อยมือ LED จะกะพริบ 4 ครั้ง เพื่อแสดงว่าเข้าสู่โหมดการตั้งค่าแล้ว ลำดับการตั้งจะเป็นดังนี้

- 1> ตั้งค่า Min ให้นำวัตถุมาอยู่ในระยะ Min ที่ต้องการ แล้วกด Switch (LED กะพริบ 4 ครั้งตอบรับ)
หมายเหตุ ... ถ้าต่อ Relay อยู่ สามารถสังเกตที่ Relay ก็ได้ ถ้ามีวัตถุที่อยู่ในระยะวัดได้ Relay จะเป็น On แต่ถ้าวัดไม่ได้ Relay จะเป็น Off
- 2> ตั้งค่า Max ให้นำวัตถุมาอยู่ในระยะ Max ที่ต้องการ แล้วกด Switch (LED กะพริบ 4 ครั้งตอบรับ)
- 3> ตั้งค่า Delay ให้นำวัตถุมาอยู่ในระยะวัด จำนวน cm ก็คือค่า วินาที นั้นเอง เช่นถ้าวางห่าง 15 cm ก็จะมี
หมายเหตุ ... 15 วินาที แล้วกด Switch (LED กะพริบ 4 ครั้งตอบรับ)

4> ตั้งค่า Mode ให้นำวัตถุมาอยู่ในระยะวัด ช่วงของ cm ก็คือการเลือกโหมด 0-4 นั้นเอง ดังนี้

0-9 cm ... เลือกโหมด 0

10-19 cm ... เลือกโหมด 1

20-29 cm ... เลือกโหมด 2

30-39 cm ... เลือกโหมด 3

40-49 cm ... เลือกโหมด 4

แล้วกด Switch (LED กระพริบ 4 ครั้งตอบรับ)

จากนั้น LED จะสว่างค้าง แสดงว่าสิ้นสุดการตั้งค่าแล้ว ให้ปิดเครื่องได้

ชุดคำสั่งทาง RS485

EM-U1 สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านทาง RS485 โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อทำการดูข้อมูลหรือตั้งค่าตัวแปรก็ได้เช่นกัน คุณสมบัติพื้นฐาน RS485 คือ Speed=9600 Parity=None Data=8 Stop=1 ... ชุดคำสั่งที่ใช้จะเป็นแบบ Sac Protocol คือ Smart Ascii Command สามารถใช้โปรแกรมสื่อสารแบบ Terminal ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดสอบคำสั่งได้ทันที เพราะมีรูปแบบเป็นตัวอักษร Ascii ทั้งหมด รูปแบบดังนี้ ...

:clr สำหรับใช้งานแบบไม่มี Node Address คือใช้งานเพียงบอร์ดเดียว
สื่อสารกับคอมพิวเตอร์

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

: คือรหัสนำหน้า (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)

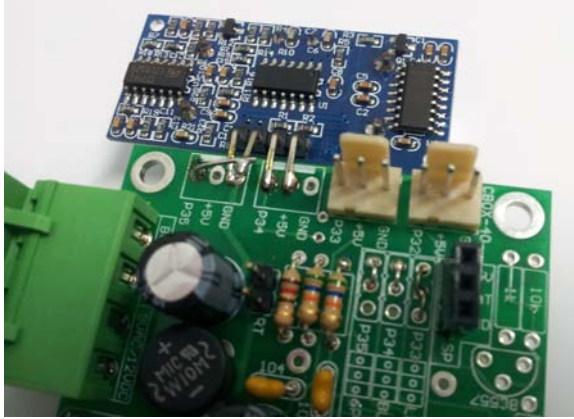
Sac เป็น Protocol ที่ทำให้ใช้งานแบบตัวเดียวก็ได้ หรือพ่วงกันเป็น Network ก็ได้ โดยทำการตั้ง Node Address ได้จากชุดคำสั่ง ไม่จำเป็นต้องตั้งผ่าน Dip-Switch หรือด้วยปุ่มกดใด ๆ โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียว ก็สามารถใช้รูปแบบ :clr ใช้งานได้เลย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมาด้วยข้อมูลหรือข้อความใด ๆ เสมอ และถ้าใช้พ่วงกันหลาย 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) ถ้าใน Option มีทางเลือกหลายแบบ ก็จะขึ้นด้วยอักษร | อีกที่ ในวงเล็บ (RX) หมายถึง EM-U1 เป็นฝ่ายรับข้อมูล และ (TX) หมายถึง EM-U1 เป็นฝ่ายส่งข้อมูล

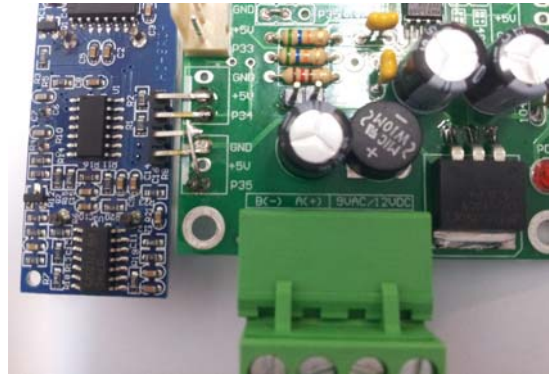
รูปแบบคำสั่ง	การใช้งาน
(RX) :1 (TX) xxx	Read Distance xxx คือตัวเลข 3 หลักเป็นระยะ cm ที่วัดได้ ณ ขณะนั้น
(RX) :2[aaabbbddms] (TX) aaabbbddms[OK]	Read/Write Config aaa คือระยะ Min (cm) bbb คือระยะ Max (cm) dd คือค่า Delay (second) m คือ Mode 0-4 s คือ Steam 0=ใช้งาน RS485 แบบชุดคำสั่งเท่านั้น 1=ให้ส่งค่า cm (xxx) ออกทาง RS485 ตามจังหวะที่วัดด้วย (ทุก ๆ 1 วินาที) หมายเหตุ ... ตัวแปร Steam จะตั้งได้ผ่านทาง RS485 เท่านั้น กรณีถ้าตั้งค่าผ่านการกด Switch ภายนอก ตัวแปร Steam จะเปลี่ยนเป็น 0 ให้อัตโนมัติ
(RX) :3[r] (TX) r[OK]	Read/Write Relay r คือสถานะ Relay 0=Off 1=On
(RX) :X[aa] (TX) aa[OK]	Read/Write Node Address aa คือค่า Address 01-99 (bcd)
(RX) :Y (TX) ขอความต่าง ๆ	Checksum สำหรับแสดงค่า Size และ Checksum ของ Firmware เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
(RX) :Z (TX) ขอความต่าง ๆ	Show Model / Version

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

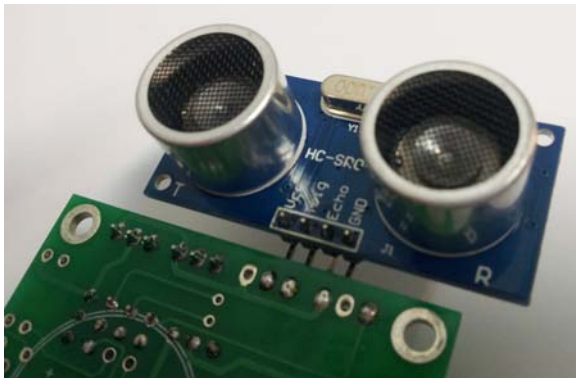
ภาพแสดงส่วนต่างๆ



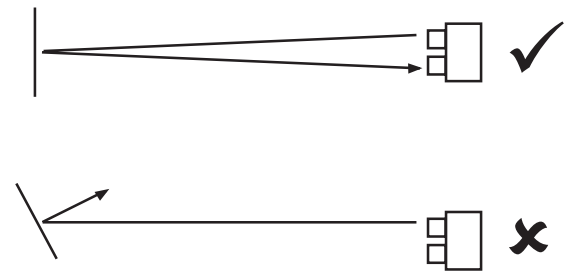
บริเวณหัว IO-Port



หัวไชน็อต RS485 และไฟเลี้ยง



ด้านหน้าตัว Sensor



การวัดระยะที่ถูกต้อง