

EM-DE03

V2.0 (2017)

3 Inch Display



ส่วนประกอบสินค้า ตัวบอร์ด (ไม่มีภาคจ่ายไฟ)

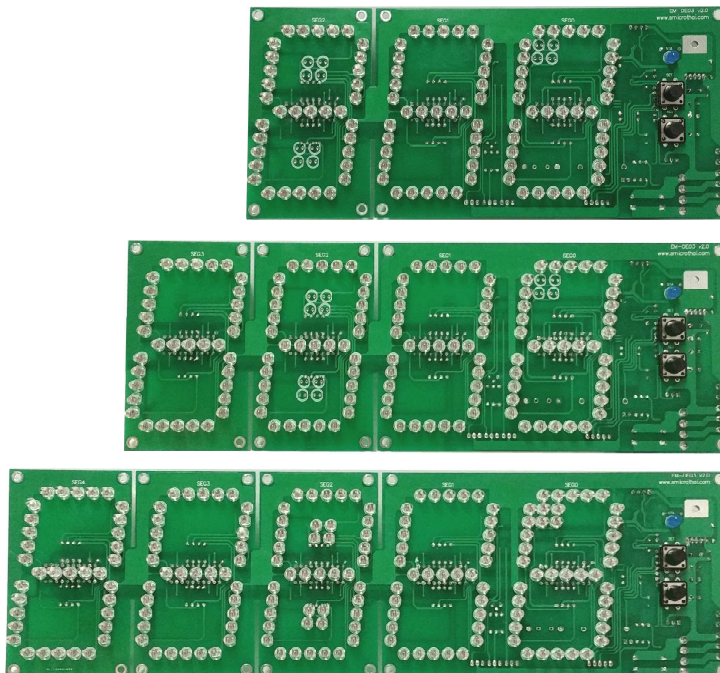
EM-DE03 คือแผงตัวเลข LED ตัวเลขสูง 3 นิ้ว สามารถมองเห็นได้ในระยะไกล ปรับความสว่าง LED ได้ถึง 10 ระดับ รองรับการใช้งานได้ทั้งแบบภายใน (In-Door) และภายนอก (Out-Door) สื่อสารผ่าน RS485 โดยรับคำสั่งแบบ SAC (Smart Ascii Command) และสามารถต่อพวงกันได้หลายตัวบนสายสัญญาณเดียวกัน คือสามารถตั้ง Address ให้แตกต่างกัน เพื่อสื่อสารแบบทีละตัวได้ EM-DE03 มีให้เลือก 3 รุ่นคือ

- EM-DE035 ตัวเลข 5 หลัก มี Colon ตรงกลาง พร้อมกับจุดองศาที่หลักทศนิยม
- EM-DE034 ตัวเลข 4 หลัก
- EM-DE033 ตัวเลข 3 หลัก

คุณสมบัติ

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 82E54AS2 ความถี่ Clock 11.0592 MHz
- ตัวเลข 7-Segment LED ประกอบจาก LED 5mm จำนวน 35 ตัวต่อ 1 หลัก ความสูงตัวเลข 3 นิ้ว
- ตั้งความสว่างได้ 10 ระดับ (0-9) สามารถใช้งานภายใน (In-Door) และภายนอก (Out-Door) ได้
- มี LED สีฟ้าแสดงการสื่อสาร RS485 และมีปุ่มกด 2 ตัว (SET,ADJ) เพื่อการตั้งค่าต่าง ๆ
- มีขั้ว I/O แบบ 3B-Port (5-Pin) และ I/O-Port (3-Pin) จำนวน 3 ขั้ว เพื่อขยายการทำงานได้
- มีพอร์ต RS485 เพื่อการสื่อสาร รองรับชุดคำสั่งแบบ Smart Ascii-Command เพื่อใช้แสดงข้อมูลต่าง ๆ
- สามารถตั้ง Node Address แต่ละตัว และใช้งานแบบ RS485 Network เพื่อแสดงข้อมูลแตกต่างกันได้
- ใช้ไฟเลี้ยง 9 VAC หรือ 12 VDC กินกระแส 200 mA
- ขนาดบอร์ด 343 x 100 mm และความหนา 40 mm

ภาพแสดงบอร์ด



การตั้งค่า

เมื่อเปิดเครื่องจะส่งเสียง Beep สั้น ๆ และ LED จะกะพริบ 2 ครั้ง และพร้อมรับคำสั่งทันที ปุ่มกดทั้ง 2 ปุ่มจะเป็นดังนี้ คือปุ่มบนคือ SET สำหรับการตั้งค่า และเป็นการเลื่อนหลักต่อไปด้วย ส่วนปุ่มล่างคือ ADJ สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าหลักที่กำลังกะพริบอยู่ ซึ่งเป็นการตั้งค่าแบบที่ละหลักนั่นเอง เมื่อกดปุ่ม SET เครื่องจะให้ตั้งค่าต่าง ๆ ดังนี้

A_X	ตั้งค่า Address 0-9
b_X	ตั้งความสว่าง LED 0-9 (9 คือสว่างสุด)

การตั้งค่านี้ ถ้าผู้ใช้ไม่กดปุ่มใด ๆ เลยในเวลา 30 วินาที เครื่องก็จะกลับเข้าสู่โหมดปกติให้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกดโดยไม่ตั้งใจ ค่าต่าง ๆ ที่ตั้งนี้จะเก็บไว้ใน Flash Memory ซึ่งจะคงอยู่ แม้ในช่วงปิดเครื่อง หรือไฟฟ้าดับ

ชุดคำสั่งทาง RS485 แบบ Sac Protocol

EM-DE03 สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านทาง RS485 โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้ 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 ชุดคำสั่งจะมีรูปแบบดังนี้ ...

:c\r 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 ได้จากชุดคำสั่งด้วย โดยถ้าเป็นการใช้งานบอร์ดเดียวก็อาจใช้รูปแบบ :c\r ใช้งานได้เลย เมื่อส่งคำสั่งไปแล้ว บอร์ดจะตอบสนองกลับมากับข้อมูลหรือข้อความใด 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 โนววงเล็บ (RX) หมายถึงรับข้อมูลที่มาจกคอมพิวเตอร์ และ (TX) หมายถึง ส่งข้อมูลกลับไปยังคอมพิวเตอร์

รูปแบบคำสั่ง	การใช้งาน
(RX) :1xx...x (TX) OK	Set Display (Number,Character) xx...x คือตัวเลขหรือตัวอักษรที่จะให้แสดงบน Display ซึ่งเป็นได้ทั้งเลข 0-9 และอักษร A-Z ด้วย ทั้งนี้กรณีอักษร A-Z จะเป็นไปเท่าที่เหมาะสม เนื่องจากขีดจำกัดของ 7-Segment เอง นอกจากนี้ยังรับอักขระพิเศษเหล่านี้ด้วย คือ Blank คือดับหมดทุก Segment '-' ขีดกลาง '_' ขีดล่าง '[' ปีกกาเปิด ']' ปีกกาปิด คำสั่ง 1 นี้จะแสดงผลแบบขีดขวา เช่นถ้าสั่งเป็น :156 ก็จะไปปรากฏตัวเลข 56 ที่ขวาสุด 2 หลัก และทุกครั้งที่ได้รับคำสั่งนี้ จะมีการ Clear Display ทั้งหมดก่อนเสมอ นั่นหมายความว่า ถ้าเราสั่งเป็น :1 โดยไม่มีข้อมูลเพิ่มเติม ก็คือการ Clear Display ทั้งหมดนั่นเอง
(RX) :2nhh...hh (TX) OK	Set Display (Segment) n คือหมายเลข Digit เริ่มต้น 0-4 (0 คือตัวเลขซ้ายสุด) hh...hh คือค่า Hex แต่ละ Byte ที่ต้องการกำหนดให้ Segment ดับหรือติดสว่าง โดยสามารถใส่ต่อเนื่องไปหลาย ๆ Byte ได้ คำสั่งนี้ทำให้ผู้ใช้กำหนดการแสดงผลแต่ละขีด (Segment) ได้อย่างอิสระ การจัดวาง Segment กับเลข Hex จะเป็นดังนี้ ... B7=p B6=g B5=f B4=e B3=d B2=c B1=b B0=a ตัวอย่าง ถ้าส่งคำสั่งเป็น :201C3F ก็จะแสดงผลเป็น u0 ที่ตัวเลขซ้ายสุด ข้อมูล Hex สามารถใส่ต่อเนื่องได้ และจะเรียงจาก Digit น้อยไปมากเสมอ คำสั่ง 2 นี้จะไม่ Clear Display ก่อน
(RX) :3b (TX) OK	Set Bright b คือค่าความสว่างของ Display เป็น 0-9 โดย 0 คือสว่างน้อยสุด และ 9 คือสว่างมากที่สุด
(RX) :4[xxxxyy] (TX) xxxyyy[OK]	Read/Write I/O สำหรับอ่านหรือเขียนค่าให้กับ Port คือ I/O Port = 3 และ 3B Port ด้วย ซึ่งจะมีขาสัญญาณทั้งหมด 6 ขา xxx คือ P20,P21,P22 เรียงตามลำดับ และ yyy คือ P24, P25,P26 เรียงตามลำดับ
(RX) :5 (TX) OK	Beep สำหรับส่งเสียง Beep 1 ครั้ง ความยาวประมาณ 1/2 วินาที
(RX) :X[aa] (TX) aa[OK]	Read/Write Node Address aa คือค่า Address 01-99 (bcd)
(RX) :Y[aaaa] (TX) ข้อความต่าง ๆ	Checksum or Dump Flash สำหรับแสดงค่า Size และ Checksum ของ Firmware เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และถ้าใส่ aaaa คือเลข hex ของ address ภายใน จะเป็นการแสดงค่าข้อมูลให้ดูด้วยคือข้อมูลใน Flash ของตัว MCU นั่นเอง โดยจะแสดงเป็นจำนวน 128 Byte
(RX) :Z[!] (TX) ข้อความต่าง ๆ	Show Model / Version & Self-Test ถ้าใส่ ! จะหมายถึงเข้าระบบ Self-Test

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

EM-DE03 v2.0 (2017)@0C\r

ค่า Checksum คือผลบวก Hex ของอักขรทุกตัวหลังจาก : จนจบคำสั่ง จากตัวอย่าง @5A คือค่า Checksum ของอักษร Z และ @0C คือค่า Checksum ของ EM-DE03 v2.0 (2017) ทั้งนี้ถ้าค่า Checksum ไม่ถูกต้อง เครื่องก็จะไม่ทำงานใด ๆ สำหรับข้อมูลที่ตอบกลับก็เช่นกัน ถ้าทางด้านคอมพิวเตอร์ตรวจสอบค่า Checksum แล้วไม่ถูกต้อง ก็ให้ถือว่าเป็นข้อมูลที่ไม่มีความหมายใด ๆ เพราะน่าจะมีคามผิดพลาดระหว่างการสื่อสารนั่นเอง

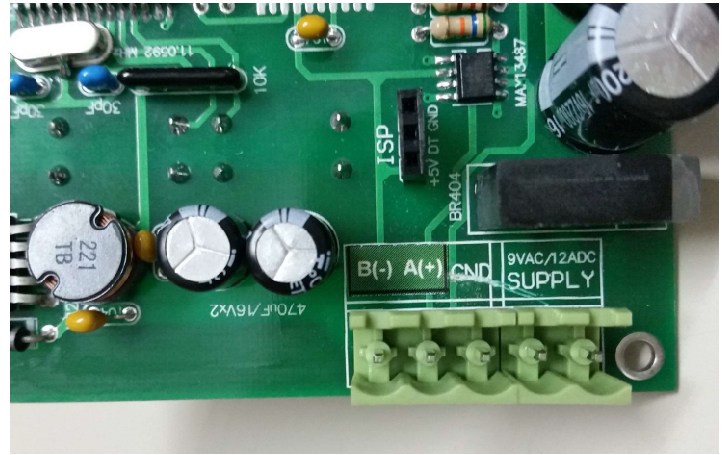
การใช้ระบบทดสอบ

EM-DE03 ยังมีโหมดทดสอบ ที่ใช้ในการผลิตหรือตรวจสอบด้วย โดยการปิดเครื่อง จากนั้นกดปุ่ม Adj ค้างไว้ แล้วจึงเปิดเครื่อง รอ 2 วินาทีแล้วจึงปล่อย เครื่องจะเข้าสู่โหมดทดสอบทันที ด้วยการแสดงแต่ละขีดของตัวเลขวนไปเรื่อย ๆ จนครบ 4 รอบ จากนั้นก็จะแสดงตัวเลข 0-4 บนหน้าปัดและปรับความสว่างจากระดับ 0-9 ด้วย ในระหว่างการแสดงขีดวนนั้น ถ้ากดปุ่ม Set ก็จะทำให้ทำงานเร็วขึ้น แต่ถ้ากด Adj ก็จะทำให้ทำงานช้าลง ... การทดสอบนี้จะเป็นการทดสอบพื้นฐานหลักเท่านั้น กรณีที่ต้องการทดสอบแบบครบสมบูรณ์ จะต้องเข้าผ่าน RS485 ด้วยคำสั่ง :Z! อีกที

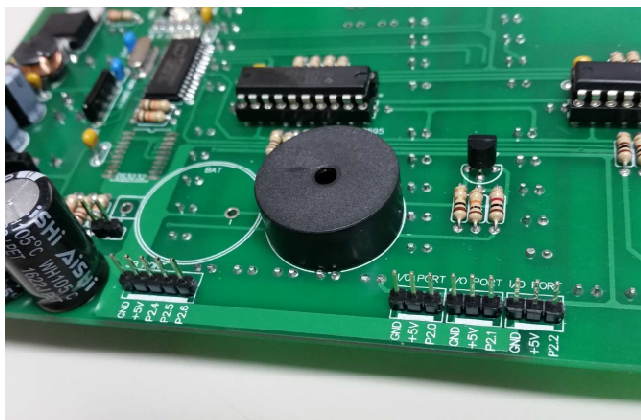
ภาพแสดงส่วนต่างๆ



บริเวณปุ่มกดและไฟ LED



ขั้วต่อ Supply และ RS485



บริเวณขั้วต่อขยาย IO



ขั้วต่อหัววัด T,H เพื่อประยุกต์ต่อยอด

