

## ลักษณะเฉพาะ :

รุ่นนี้ใช้อุปกรณ์น้อย กินไฟน้อย เพียง 40 MA.ความแม่นยำสูง สามารถดัดแปลงใช้งานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางเพราะสามารถตั้งค่าเริ่มต้นและค่าสูงสุดได้ จะมีเอาต์พุตเมื่อค่าที่นับได้เท่ากับค่าสูงสุด เลือกนับขึ้นหรือนับลงได้, ที่สำคัญเก็บค่าเดิมไว้ได้เมื่อไฟดับหรือเมื่อปิดสวิทซ์ความเร็วประมาณ 0 - 10 KHz รับอินพุตได้จากหลายทางเช่นจากสวิทซ์, จากวงจร TTL, CMOS 5V, จาก NPNทรานซิสเตอร์, จากอินฟราเรดเซ็นเซอร์ (MT150), ให้หม้อแปลงขนาด 9V-12V (AC) หรือจากอะแดปเตอร์ DC 9-12V ก็ได้ แนะนำให้ใช้ไฟ AC 9V-12V เพราะจะเก็บค่าที่นับไว้ได้เมื่อเกิดไฟฟ้ดับด้วย แต่ถ้าใช้ไฟ DC จะเก็บค่าที่นับไว้ได้เมื่อปิดสวิทซ์เครื่องเท่านั้น (ถ้าใช้ไฟ DC สวิทซ์ต้องอยู่ทางด้าน DC ด้วย)

## วิธีติดตั้งค่าเริ่มต้น :

1. กดปุ่ม SET ตัวเลขที่หลักพันจะกระพริบ
2. ให้กดปุ่ม ▲ ขึ้นๆ 1 ครั้งค่าจะเพิ่มขึ้นทีละ 1 ในหลักที่มีตัวเลขกำลังกระพริบอยู่ กดปุ่ม ▲ จนได้ค่าตรงกับที่ต้องการ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนเป็นหลักอื่นให้กดปุ่ม ► ขึ้นๆ 1 ครั้งแล้วกดปุ่ม ▲ ขึ้นๆ เพื่อเปลี่ยนค่าขึ้นเหมือนเดิม
4. เมื่อได้ค่าที่ต้องการครบทุกหลักแล้วกดปุ่ม SET เพื่อออกจากการตั้งค่านี้นี้

## วิธีดูค่าสูงสุด :

เมื่อต้องการดูค่าสูงสุดที่เคยโปรแกรมไว้ให้กดปุ่ม ► ค้างไว้ จะแสดงค่าสูงสุดและขณะที่กำลังแสดงค่าสูงสุดนี้ จะยังคงนับได้ตามปกติถ้ามีสัญญาณ INPUT เข้ามาในช่วงนี้

## วิธีตั้งค่าสูงสุด :

1. กดปุ่ม ► ค้างไว้ก่อนเหมือนดูค่าสูงสุด
2. แล้วกดปุ่ม SET ตัวเลขหลักพันจะกระพริบ จากนั้นก็ทำเหมือนการตั้งค่าเริ่มต้นคือ กดปุ่ม ► และ ▲ แล้วกดปุ่ม SET ออกจากการตั้งค่านี้นี้ และค่าที่ตั้งนี้จะถูกเก็บลง EEPROM ตลอดไปถึงแม้ปิดสวิทซ์ค่านี้นี้ก็จะยังไม่หายไปถ้าต้องการตั้งค่านี้นี้ใหม่ ก็เริ่มต้นทำแบบเดิม

## วิธีตั้งให้นับรอบเดียว :

ถ้าต้องการให้นับเพียงรอบเดียวคือจะมีเอาต์พุตเป็น High(5V) ออกทาง TTL-OUT และรีเลย์จะ ON ค้างเมื่อค่าที่นับเท่ากับค่าสูงสุดที่ตั้งไว้ OUTPUT จะค้างอยู่เช่นนี้ตลอดจนกว่าจะกดปุ่ม CLEAR จึงจะเริ่มต้นนับใหม่ วิธีที่จะตั้งให้นับรอบเดียวทำดังนี้ กดปุ่ม ▲ ค้างไว้ก่อนจ่ายไฟเข้าเครื่อง เมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่องแล้วจึงจะปล่อยปุ่มที่กดไว้ เครื่องจะเก็บค่านี้นี้ลง EEPROM เมื่อเปิดเครื่องครั้งต่อไปก็จะไม่ต้องตั้งค่าเดิมใหม่อีก

## วิธีตั้งให้นับวน :

ถ้าต้องการนับวนรอบใหม่เข้าไปเรื่อยๆ โดยไม่ต้องกดปุ่ม CLEAR ให้ทำดังนี้ ให้กดปุ่ม ► ค้างไว้ก่อนที่จะจ่ายไฟเข้าเครื่อง เมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่องแล้วจึงจะปล่อยปุ่มที่กดไว้ เครื่องจะเก็บค่านี้นี้ลง EEPROM เมื่อเปิดเครื่องครั้งต่อไปก็จะไม่ต้องตั้งค่าเดิมใหม่อีก

## วิธีตั้งให้นับขึ้นหรือนับลง :

- ถ้าไม่ใส่จัมเปอร์ (JP1=OFF) จะนับขึ้น
- ถ้าใส่จัมเปอร์ (JP1=ON) จะนับลง

## การทำงานนับขึ้น :

เมื่อนับขึ้นถึงค่าสูงสุดที่ตั้งค่าไว้จะมี เอ้าท์พุท เป็น High (5V) ทาง TTL OUT และรีเลย์จะ ON รวมทั้ง LED1 จะติด เมื่อกดปุ่ม CLEAR จะเป็น 0 หมดทุกหลัก

## การทำงานนับลง :

จะเริ่มต้นนับจากค่าสูงสุดที่ตั้งไว้ เมื่อนับลงถึง 0 จะมีเอ้าท์พุท เป็น High (5V) ออกทาง TTL OUT และรีเลย์จะ ON รวมทั้ง LED1 จะติด เมื่อกดปุ่ม CLEAR จะเริ่มต้นอยู่ที่ค่าสูงสุดใหม่

## การทำงานแบบวน (LOOP)อัตโนมัติ :

เมื่อนับได้เท่ากับค่าที่ตั้งไว้ รีเลย์จะ ON ซึ่งเวลาที่จะให้ ON นานเท่าใด สามารถ ตั้งได้ประมาณ 0 ถึง 9 วินาที) จากนั้นเมื่อหมดเวลาจะ CLEAR ตัวเลขที่นับเป็น 0 เองอัตโนมัติ และรีเลย์ก็จะ OFF เตรียมนับค่าใหม่ต่อไป

## ขา INPUT :

ใช้ต่อจาก TTL, CMOS 5V หรือต่อกับไมโครสวิทช์ได้โดยตรง โดยต้องปรับตั้งค่าหน่วยเวลา อินพุทได้ 0 - 9 ระดับ เช่น ถ้าสวิทช์ที่ใช้มีสปริงที่อ่อน จะต้องตั้งค่าหน่วยเวลามากจึงจะตัดคลื่นรบกวนได้หมด ก็อาจตั้งค่าระดับ 6 ลองดูก่อน ถ้าไม่พอก็เพิ่มค่าอีกได้

## วิธีตั้งเวลารีเลย์ ON และตั้งค่าหน่วยเวลาอินพุท :

1. กดสวิทช์ SET ค้างไว้ ก่อนที่จะจ่ายไฟเข้า เมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่องแล้วให้รีบบปล่อยสวิทช์ ถ้าปล่อยไม่ทันจะเลยไปต้องเริ่มใหม่
2. ตัวเลขที่แสดงจะปรับได้เพียง 2 หลัก ค่าที่แสดงในตอนแรกเป็นค่าเดิมที่ตั้งไว้ก่อนและกำลังใช้อยู่ ที่หลักหน่วยคือค่าหน่วยเวลาอินพุท ถ้าตั้งไว้ที่ 0 จะไม่หน่วยเวลาเลยจะนับได้เร็วที่สุด ถ้าใช้ต่ออินพุทกับสวิทช์ต่างๆหรือคอนแทคของรีเลย์ จะต้องตั้งค่าหน่วยเวลา เพื่อตัดคลื่นรบกวนจากการดึงของคอนแทคของสวิทช์
3. ตัวเลขที่หลักร้อย เป็นค่าให้รีเลย์ ON เมื่อทำงานแบบวน (LOOP) ถ้าตั้ง 0 เท่ากับ ค่าน้อยสุด ตั้งได้ 0 ถึง 9 (ประมาณ 9 วินาที)

## วิธีตั้งค่า :

ใช้ปุ่มต่างๆเหมือนตั้งค่าสูงสุดเมื่อตั้งค่าเสร็จเครื่องจะเก็บค่าลงหน่วยความจำ ทำให้ไม่ต้องตั้งค่าใหม่อีกในครั้งต่อไป

## การทำงาน

ส่วนที่เป็นหัวใจของเครื่องคือ IC1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ PIC16F57 การทำงานของ IC นี้ คือการนับจาก INPUT ขา RA1 โดยจะนับช่วง INPUT เปลี่ยนจาก 0 (Low), เป็น 1 (High) เมื่อใดต้องการลบค่าเดิมให้กดสวิทช์ CLEAR เครื่องจะเริ่มตั้งต้น 0 ใหม่ (กรณีเลือกนับขึ้น) ถ้าเมื่อใดไฟดับ หรือปิดสวิทช์ที่ขา PA0 จะเป็น Low, IC1 จะเก็บค่าที่นับได้ขณะนั้นเขียนลง IC2 ซึ่งเป็น EEPROM ซึ่งจะเก็บค่าไว้ได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง โดยจะใช้ไฟที่เหลืออยู่ใน C3 ในการเขียน (WRITE) ค่าลง IC2 ส่วนภาคแสดงผลจะส่งค่าออกทาง RB1-7 ผ่าน R20-R26 เป็นตัวจำกัดกระแสเข้าตัวเลข ส่วนทรานซิสเตอร์ T1-T4 จะเข้าหลักต่างๆ ทั้ง 4 หลัก

## การประกอบ

ก่อนอื่นถ้าอ่านค่าอุปกรณ์ R-C ที่หลายปริ้นท์ไม่ชัดเจน ให้เช็คค่ากับรูปวงจรให้ได้ค่าที่ตรงกันก่อนเพื่อความแน่นอนแล้วใส่ R-ไดโอด สายจัมป์ ใส่ C ใส่ทรานซิสเตอร์ โดยให้ขาตรงกับรูปที่พิมพ์บนแผ่นปริ้นท์ แล้วใส่ตัวเลขและระวางให้ตัวเลขไม่กลับหัวโดยสังเกตจุดหลังตัวเลข แล้วใส่ซ็อกเก็ต IC การบัดกรีให้ระวางเรื่องบัดกรีจุดใกล้กัน ตะกั่วจะติดเป็นจุดเดียวกัน แล้วใส่ IC3-7805 ให้ตรงกับรูปที่พิมพ์ด้านบนปริ้นท์ ถ้าต้องการแยกแผ่นปริ้นท์ตัวเลขแสดงผลกับแผ่นปริ้นท์ IC ไว้คนละที่ก็ต้องใช้สายแพร์ต่อแยกปริ้นท์ ถ้าไม่ต้องการแยกก็บัดกรีแผ่นปริ้นท์ทั้งสองเข้าด้วยกัน วิธีทำคือคว่ำแผ่นปริ้นท์ตัวเลขลงกับพื้น โต๊ะวางแผ่นปริ้นท์ IC ให้ตั้งฉากกับแผ่นปริ้นท์ตัวเลข จัดลายปริ้นท์ให้ตรงกัน บัดกรีขาริมทั้งสองข้างแล้วยกแผ่นปริ้นท์ทั้งสองเช็ดคว่ำแผ่นปริ้นท์ทั้งคู่ตั้งฉากกันหรือไม่ ถ้ายังไม่ตั้งฉากก็แก้ไขโดยถอนจุดบัดกรีทั้งสองข้างออกก่อน และจัดแผ่นปริ้นท์แล้วบัดกรีใหม่ เมื่อทุกอย่างได้ที่จึงบัดกรีอื่นทั้งหมด

## แนวทางการตรวจซ่อมและการใช้งาน

เมื่อประกอบเสร็จอย่าเพิ่งใส่ IC ให้จ่ายไฟเข้าโดยใช้หม้อแปลง 9V-12V (AC) หรือจากอะแดปเตอร์ DC 9-12V ก็ได้ แนะนำให้ใช้ไฟ AC 9V-12V เพราะถ้าใช้ไฟ DC จะเก็บค่าที่นับไว้ได้เมื่อปิดสวิทช์เครื่องเท่านั้น แต่ถ้าใช้ AC 9V-12V จะเก็บค่าไว้ได้เมื่อเกิดไฟฟ้าดับด้วย เสร็จแล้ววัดโวลท์ที่จุด VCC ต้องได้ประมาณ 5V ถ้าไม่ได้ก็ดู C3 อาจใส่ผิดกลับด้าน ถ้าได้ 5V ถูกต้องก็ปลดไฟที่จ่ายเข้าก่อน แล้วเสียบ IC1, IC2 ลงซ็อกเก็ต โดยระวางอย่าให้สลับหัวท้ายกันโดยสังเกตที่ขา 1 จะมีเครื่องหมายจุด แล้วจ่ายไฟเข้าอีกครั้งจากนั้นกดสวิทช์ CLEAR ตัวเลขทุกหลักจะเป็น 0 ถ้าตัวเลขไม่แสดงบางหลักให้ดู T1-T4 อาจใส่ผิดขาหรือไม่ ถ้าตัวเลข 7 เซ็กเมนต์ บางส่วนไม่ติดทุกหลักเหมือนกันก็ให้ดู R20-26 ถ้าตัวเลขไม่ติดเลยให้วัดโวลท์ที่ขา RA0 จะต้องมากกว่า 4 โวลท์ ถ้าไม่ถึง 4 V ให้เช็คดู D2 ต่อกลับขั้วหรือไม่ จากนั้นลองเช็ INPUT กับกราวด์ ตัวเลขจะเพิ่มขึ้น ถ้านับขึ้นคือไม่ใส่ (OFF) จัมเปอร์ JP1 และจะนับลงถ้าใส่ (ON) JP1 ถ้าลองปิดสวิทช์หยุดจ่ายไฟสักครู่แล้วเปิดใหม่ ค่าที่นับค้างไว้ก่อนปิดสวิทช์จะยังคงอยู่ ถ้าเก็บค่าเดิมไว้ไม่ได้ให้เช็คดูไดโอด D2, C2, R2, R3

## สาเหตุสำคัญ

ที่วงจรไม่ทำงานเกิดจากจุดบัดกรีใกล้กันจะติดกัน โดยบังเอิญ และบางจุดบัดกรีไม่ติด เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก หรือเป็นเพราะใช้หัวแร้งที่ร้อนเกินไป บัดกรีนานเกินไป หรือใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่งหรือสลับด้าน เป็นต้น

การที่จะนับวัตถุได้นั้นต้องมีตัวตรวจจับ (SENSOR) ที่จะแปลงค่าจากการเคลื่อนที่ของวัตถุที่จะนับให้เป็นค่าทางไฟฟ้าเหมือนการเปิด-ปิดสวิทช์ 1 ครั้งต่อวัตถุ 1 ชิ้น นำสัญญาณสวิทช์นี้ไปอนเข้าเป็นอินพุทของเครื่องนี้ ตัวตรวจจับมีหลายแบบเช่น จากไอซี HALT EFFECT SWITCH (เป็นสวิทช์ที่เปิด-ปิดด้วยแรงแม่เหล็ก) หรือจากการใช้แสงเป็นตัวเปิด-ปิดสวิทช์เช่นจาก อินฟราเรดเซ็นเซอร์ (ที่มีจำหน่ายคือ MT150 ซึ่งวัดได้ทั้งแบบสะท้อนแสงและตัดแสงโดยไม่ต้องสัมผัส) หรือถ้าใช้สวิทช์ (ซึ่งสวิทช์เปิด-ปิดได้ด้วยแรงทางกล) ก็สามารถต่อสวิทช์ต่างๆ เช่น ไมโครสวิทช์กับอินพุทได้โดยตรง (ต้องตั้งค่าหน่วยเวลาอินพุทด้วย) หรือถ้าจะใช้ REED SWITCH (ซึ่งเปิด-ปิดด้วยแรงแม่เหล็ก) ก็ได้ การที่จะเลือกใช้ตัวตรวจจับแบบใดก็ได้แต่ความเหมาะสมกับชนิดของงานนั้นๆ