

ลักษณะโดยทั่วไป :

รุ่นนี้ใช้อุปกรณ์น้อย จึงประกอบง่ายกินไฟน้อย เพียงประมาณ 10-30 MA.(ขึ้นอยู่กับการปรับVR10K) เมื่อรีเลย์ทำงานเพิ่มอีก 30 MA สามารถตัดแปลงใช้งานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางเพราะสามารถ ทำงานได้ทั้งแบบสะท้อนแสงหรือตัดลำแสง เช่นทำเป็นระบบกันขโมยหรือเป็นตัวตรวจจับ(เซ็นเซอร์)แบบไม่ต้องสัมผัสให้กับเครื่องวัดรอบ(MT113),เครื่องนับ(MT101และMT160) หรือเป็นตัวเซ็นเซอร์ให้กับระบบควบคุมต่างๆ

การทำงาน :

ส่วนที่เป็นหัวใจของเครื่องคือ IC1ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ PIC12F509 การทำงานของIC นี้ คือสร้างความถี่คลื่นพาร์ประมาณ 40KHz ผสมกับความถี่ประมาณ 1KHz ออกทางขา GP4 ไปเข้าทาง TR3 ซึ่งจะไปขับอินฟราเรด LED(IR-LED หรือตัวส่ง) และ LED2 ถ้าปรับ VR 10Kให้ไปทางมาก(MAX)เพิ่มขึ้นจะมีไฟออกทางขา E ของ T2-BC337 มากขึ้น LED2 ก็จะสว่างขึ้น นั่นหมายถึงจะมีแสงอินฟราเรดออกทาง IR-LED มากขึ้นด้วย แต่เป็นแสงที่คนเรามองไม่เห็น จึงต้องสังเกตจาก LED2 (ถ้าปรับVR น้อยๆLED2 ก็จะติดน้อยจนดูเหมือนไม่ติด) เมื่อลำแสงอินฟราเรดส่องออกไปกระทบกับวัตถุใดๆ จะสะท้อนกลับมาเข้าอินฟราเรดโมดูล(หรือตัวรับ) ซึ่งจะดีเทคเหลือเพียง ความถี่ 1KHzส่งไปเข้าขา GP2 ของ IC1, IC1 จะวิเคราะห์สัญญาณที่รับได้ พร้อมกับเช็ควอลุ่มเปอร์1-3 เพื่อเลือกการทำงาน และจะส่งเอาท์พุท ออกทาง GP5 เป็น TTL OUTPUT ต่อไปเข้าวงจร TTL,CMOS 5V. อื่นๆได้เช่นต่อไปเข้าเครื่องนับขึ้นนับลง หรือเครื่องวัดรอบของทางมัลติไฮเทค ส่วน NPN OUTPUT ใช้ต่อไปเข้าอินพุทของวงจรอื่นที่มี VOLT ตั้งแต่ 1 - 30V (กินกระแสไม่เกิน 50 MA) และขณะที่มี TTL OUTPUT รีเลย์จะON ด้วย(ที่ความเร็วต่ำกว่า 10Hz ถ้าเร็วเกินไปรีเลย์จะทำงานไม่ทัน) จึงอาจใช้คอนแทคของรีเลย์เป็นตัวเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าอื่นๆ เช่น ไซเรน(ถ้าทำกันขโมย) หรือกระดิ่งตุง-ตอง ถ้าทำเตือนคนผ่าน

การประกอบและการใช้งาน :

ก่อนอื่นถ้าอ่านค่าอุปกรณ์ R-C ที่ลายปริ้นท์ไม่ชัดเจน ให้เช็คราคากับรูปวงจรให้ได้ค่าที่ตรงกันก่อนเพื่อความแน่นอนแล้วใส่อุปกรณ์ R-ไดโอด สายจัมป์ ใส่C ใส่ทรานซิสเตอร์โดยให้ขาตรงกับรูปที่พิมพ์บนแผ่นปริ้นท์ แล้วใส่ซ็อกเก็ต IC การบัดกรีให้ระวังเรื่องบัดกรีจุดใกล้กัน ตะกั่วจะติดเป็นจุดเดียวกัน แล้วใส่ IC2-7805 ให้ตรงกับรูปที่พิมพ์ด้านบนปริ้นท์ วิธีใส่อินฟราเรดLED ซึ่งจะเป็นตัวใส่ๆ ไม่มีสี จะมองเห็นขาภายในซึ่งมีขาหนึ่งสั้นอีกขาหนึ่งยาว ใส่IR-LEDให้ขาตรงกับรูปที่พิมพ์บนแผ่นปริ้นท์(คือขาสั้นอยู่ริมนอกแผ่นปริ้นท์) ถ้าจะใช้งานแบบสะท้อนแสงให้พับขา IR-LED นี้ให้ขนานกับพื้นแผ่นปริ้นท์ ปลายสุดของ IR-LED โผล่พ้นแผ่นปริ้นท์ได้ แต่อย่าให้เลยเกินปลายที่รับแสงของตัว IR โมดูลซึ่งจะวางเลยแผ่นปริ้นท์ออกมาประมาณ 1ซม. สายสีแดงของ IRโมดูล ต่อกับ +5V,สายสีดำต่อกับกราวด์ ส่วนสายสีเขียวเหลืองต่อเข้า IN

ถ้าต้องการจะใช้วัดรอบ หรือนับวัตถุที่มีขนาดเล็ก(0.5 - 3ซม.)แบบสะท้อนแสง ให้วาง IRโมดูลตรงตำแหน่ง1 (POSITION 1) โดยปลายที่รับแสงซึ่งไปทางด้านเดียวกับ IR-LEDและวางให้ขนานกัน ถ้ามองจากด้านหน้า IR-LED จะอยู่ระดับเดียวกันทั้งตัวรับ-ตัวส่ง (ด้านช่องรับแสงของ IRโมดูลจะอยู่ชิดแผ่นปริ้นท์) ไซ้ขาของ R ที่ตัดทิ้งแล้วนำมาบัดกรียึดตัวกล่องเหล็กของ IRโมดูล กับแผ่นปริ้นท์ ทั้ง 4จุดโดยรอบ ส่วนตำแหน่ง 2 ใช้วาง IRโมดูลเพื่อตรวจจับวัตถุที่มีขนาดใหญ่ขึ้น(ขนาดใหญ่ได้ไม่จำกัด) เช่น คน หรือรถยนต์ ซึ่งอาจให้ตัวส่ง-ตัวรับห่างกันมากกว่าตำแหน่งที่2 (POSITION2)นี้ได้อีก (ยิ่งตัวรับ-ตัวส่งห่างกันมากขึ้นจะต้องปรับ VR10K ให้ส่งได้แรงขึ้นทำให้ตรวจจับได้ระยะไกลขึ้น แต่ไม่ควรห่างกันเกิน กว่าความกว้างของวัตถุที่จะวัด (สำหรับการวัดแบบสะท้อนแสงและวางตัวส่ง-ตัวรับขนานกัน แต่ถ้าวางตัวส่ง-ตัวรับให้ทำมุมเอียงเข้าหากัน สามารถวางตัวส่ง-ตัวรับห่างกันมากกว่าความกว้างของวัตถุที่จะวัดได้ แต่ตำแหน่งตรวจจับจะถูกจำกัดให้อยู่เฉพาะตรงจุดที่แสงตกกระทบและสะท้อนกลับมาได้ตรงกับตัวรับพอดี ถ้าวัตถุเข้าใกล้หรือไกลเกินไปก็จะวัดไม่ได้) แต่ถ้าตัวรับ-ตัวส่งอยู่ใกล้กัน ห้ามปรับ VRให้ส่งแรงเพราะจะมีคลื่นแสงจากตัวส่งตรงไปเข้าตัวรับโดยตรงโดยไม่ต้องรอ กระทบซึ่งจากวัตถุที่จะวัด จึงทำให้วัดไม่ได้ผล

ขณะที่วัดแบบสะท้อนแสง พื้นที่บริเวณด้านหน้าของตัวส่ง-ตัวรับ (ทั้งด้านบน,ล่าง,ซ้ายและขวา) จะต้องมีวัตถุอื่นในรัศมีที่จะสะท้อนแสงกลับมาได้ ถ้าต้องการลดแสงรบกวนจากด้านข้าง อาจกำหนดทิศทางการรับแสง โดยใช้ท่อพลาสติกเล็กๆ เช่น ค้ำปากกาถูกลิ้น ยาว 1-2 ซม. สวมที่ตัวส่งและตัวรับ

วิธีวัดรอบวัตถุหมุนแบบสะท้อนแสง :

ให้ใช้สติ๊กเกอร์ทาว์ปาสีเงินหรือสีทองที่เป็นเงามันสะท้อนแสงได้ดี ขนาดความกว้างประมาณ 1.5-3 ซม.ยาวประมาณ 5 ซม. ปิดที่วัตถุหมุนที่ต้องการวัด อย่าให้สติ๊กเกอร์กว้างเกินไป เพราะอาจจะสะท้อนแสงกลับมามากกว่า 1 ครั้งต่อ 1 รอบ ซึ่งจะท้าวัดค่าได้ผิดพลาด และพื้นที่ที่เหลือในส่วนที่ไม่ติดสติ๊กเกอร์ต้องไม่สะท้อนแสงได้ดีเช่นไม่เป็นเงามันเป็นมัน วางเครื่องนี้ให้ลำแสงที่พุ่งออกไปตั้งฉากกับวัตถุที่ต้องการวัด ก่อนที่จะวัดให้ปรับ VR10K ให้ได้ระดับกำลังส่งที่เหมาะสม ที่เคยทดลองคือ VR ปรับไปประมาณกลางๆ ไปจนถึงมากที่สุด(MAX)(LED2จะติดชัดเจน) การปรับ VR10Kนี้ก็ต้องพอเหมาะกับระยะห่างจากวัตถุที่จะวัด ถ้าวางใกล้กับวัตถุที่จะวัด ก็อย่าปรับ VR มากเกินไป คลื่นแสงที่ไม่ต้องการจะสะท้อนมากจนวัดได้ค่าผิดพลาดถ้าปรับVR น้อยเกินไปก็ไม่ได้เช่นกัน เมื่อต้องการวัดวัตถุให้วางเครื่องนี้ระยะห่างจากวัตถุหมุนประมาณ 8-18 ซม. โดยให้ลำแสงอินฟราเรดตั้งฉากกับวัตถุที่จะวัด เพื่อให้แสงสะท้อนกับวัตถุกลับมาเข้า IR โมดูลได้

หมายเหตุ ระยะและขนาดตามตัวอย่างที่ให้ไว้นี้ได้จากการทดลองวัดมุมเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ถ้าท่านต้องการวัดวัตถุขนาดอื่นอาจจะปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ถ้าจะใช้งานแบบตัดลำแสง ก็วางตัวรับ-ตัวส่งให้หันเข้าหากัน เมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่บังลำแสง(ตัดลำแสง) ระหว่างตัวส่งกับตัวรับเครื่องก็จะทำงาน ถ้าวางตัวรับ-ตัวส่งใกล้กันก็ปรับให้ส่งน้อยๆเพราะส่งแรงเกินไปแสงจะเล็ดลอดไปถึงตัวรับได้ขณะที่มีวัตถุมาบังแสงแล้วก็ตาม จึงทำให้วัดไม่ได้ผล อาจจะห่างกันได้ไกลถึง 9 เมตร โดยใช้สายไฟต่อกับ IR-LED ไปวางไว้ไกลๆ จัดให้ตัวส่ง(IR-LED)กับตัวรับ(IR โมดูล) ให้ตรงกันและหันเข้าหากัน ถ้าต้องการวัดรอบหรือนับแบบตัดลำแสง จะปรับ VR10K ได้ง่ายกว่าแบบสะท้อนแสงมาก วิธีทำคือเมื่อตัวรับ-ตัวส่งวางหันเข้าหากันและจัดระยะห่างตามที่ต้องการ(ระยะห่างแล้วแต่ขนาดวัตถุที่จะวัด ถ้าวัตถุที่จะวัดมีขนาดเล็กก็วางชิดกัน(เล็กสุดได้ถึง 2 มม. ใหญ่สุดไม่จำกัด) แล้วจากนั้นปรับ VR10K โดยดูจากระยะห่างระหว่างตัวรับ-ตัวส่ง เช่นถ้าห่างกันน้อยกว่า 1 เมตร ปรับVRน้อยมาก(เพียงประมาณ 5 %) จนLED2ยังไม่ติด ถ้าระยะห่าง 1- 3 เมตรปรับ VR เพิ่มอีกเล็กน้อย ถ้าระยะห่างเกิน 3 เมตรปรับ VR ไปที่มากที่สุด(MAX)

แนวทางการตรวจซ่อมและการใช้งาน :

เมื่อประกอบเสร็จอย่าเพิ่งใส่ IC ให้จ่ายไฟเข้าโดยใช้หม้อแปลง 9V-12V (AC) หรือจากอะแดปเตอร์DC 9-12V ก็ได้ เสร็จแล้ววัดโวลท์ที่จุด VCC ต้องได้ประมาณ 5V ถ้าไม่ได้ก็ดูIC 2 อาจใส่ผิดกลับด้าน ถ้าได้ 5V ถูกต้องก็ปลดไฟที่จ่ายเข้าก่อน แล้วเสียบ IC1 ลงซ็อกเก็ตโดยระวังอย่าให้สลับหัวท้ายกันโดยสังเกตที่ขา1 จะมีเครื่องหมายจุด แล้วจ่ายไฟเข้าอีกครั้งจากนั้น ลองปรับVR ไปทาง MAX ไฟ LED2 จะติดสว่างเพิ่มขึ้นตามการปรับ VR ถ้าLED2ไม่ติดให้ดู T2 หรือ LED2 อาจผิดสลับขา จากนั้นทดลองใช้มือตัดลำแสงหรือเข้าไปใกล้เพื่อสะท้อนแสงโดยยังไม่ต้องใส่จัมเปอร์ ผลคือLED3 จะต้องติดหรือดับสลับกันถ้าไม่เป็นตามนี้ ให้เช็คว่า IR-LED อาจผิดขั้ว,LED3 อาจผิดขั้ว หรือ IR โมดูลอาจต่อสายผิด

สาเหตุสำคัญ ที่วงจรไม่ทำงานเกิดจากจุดบัดกรีใกล้กันจะติดกันโดยบังเอิญ และบางจุดบัดกรีไม่ติด เป็นสาเหตุที่พบบ่อยมาก หรือเป็นเพราะใช้หัวแร้งที่ร้อนเกินไป บัดกรีนานเกินไป หรือใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่งหรือสลับด้าน เป็นต้น

วิธีเลือกการทำงาน :

สามารถเลือกการทำงานที่ต่างกัน ได้ 8 แบบ โดยวิธีปรับจัมเปอร์ JP1-JP3 ก่อนปรับจัมเปอร์ต้องปิดไฟเข้าก่อนทุกครั้ง (1= ต่อจัมเปอร์, 0= ปลดจัมเปอร์)

1.-JP1=0, JP2=0, JP3=0 (เป็นPROXI สวิตซ์) ทำงานเป็นสวิตซ์ที่จะ ON เมื่อมีวัตถุเข้าใกล้ โดยทำงานแบบสะท้อนแสงจะไม่มีการใช้โปรแกรมที่แก้ปัญหาช่วงที่วัตถุหยุดอยู่ที่ตำแหน่งก้ำกึ่ง ฉะนั้นOUTPUTที่ได้ จึงอาจเปิด-ปิดแบบกระตุก(ONและOFFสลับกันไปไม่หยุด) ช่วงที่วัตถุที่จะวัดอยู่ในตำแหน่งที่ก้ำกึ่งระหว่างONกับOFF

2.-JP1=1, JP2=0, JP3=0 ทำงานตรวจจับวัตถุที่เคลื่อนที่ช้า หรือบางครั้งหยุดนิ่ง เช่น วัตถุคน หรือวัตถุที่เคลื่อนที่ความเร็วที่ต่ำกว่า 1,500 ต่อ นาที มีโปรแกรมที่แก้ปัญหาช่วงที่วัตถุอยู่ในตำแหน่งก้ำกึ่ง ทำงานได้ทั้งแบบตัดแสงหรือสะท้อนแสงจึงทำงานเป็น PROXI สวิตซ์(ตามข้อ1)ได้ดี หรือใช้ต่อกับเครื่องนับขึ้น-นับลง MT101 และ MT160 โดยใช้ TTLเอาท์พุทหรือ NPN เอาท์พุท ต่อ ไปเข้า อินพุทของเครื่องนับ

3.-JP1=0, JP2=1, JP3=0 ทำงานเหมือนแบบที่2 แต่ลดระดับของ โปรแกรมแก้ปัญหาช่วงที่วัตถุอยู่ที่ตำแหน่งก้ำกึ่งลง เพื่อให้วัดได้เร็วขึ้น ความเร็วสูง ได้ถึงประมาณ 6,000 /ต่อนาที แต่ถ้าจะวัดวัตถุที่เคลื่อนช้ามากๆจะสู้แบบข้อ2 ไม่ได้

4.-JP1=1, JP2=1, JP3=0 ทำงานตรวจจับสำหรับเครื่องวัดรอบ โดยเฉพาะวัดได้ 10-60,000 รอบต่อนาที,ทำงานได้ทั้งแบบสะท้อนแสงและตัดลำแสง ใช้ต่อกับเครื่องวัดรอบ MT113 โดยใช้ TTLเอาท์พุทหรือ NPN เอาท์พุท ต่อ ไปเข้า อินพุทของเครื่องวัดรอบ MT113

หมายเหตุ ข้อ 1-4 เอาท์พุทจากรีเลย์ มีคอนแทกทั้งแบบปกติปิด(NC) และปกติเปิด(NO) เมื่อทำงานแบบสะท้อนแสงปกติรีเลย์จะON เมื่อมีวัตถุ รีเลย์จะ OFF ส่วนการทำงานแบบตัดลำแสงจะมีเอาท์พุทตรงกันข้ามกับแบบสะท้อนแสงคือปกติรีเลย์จะOFFเมื่อมีวัตถุบังแสงรีเลย์จะON ฉะนั้นถ้าท่านเปลี่ยนการทำงานจากสะท้อนแสงเป็นตัดลำแสงจึงต้องเลือกเอาท์พุทให้ถูกต้อง เช่น ตอนใช้งานแบบสะท้อนแสงใช้เอาท์พุทขาNC เมื่อเปลี่ยนเป็นตัดลำแสงให้ขา NO เอาท์พุทจึงจะยังเหมือนเดิม ส่วนข้อ 5-8 เอาท์พุทจะเหมือนกันทั้งแบบตัดลำแสงหรือสะท้อนแสง

5.-JP1=0, JP2=0, JP3=1 ทำงานเป็นกันขโมยแบบสะท้อนแสง จะมีหน่วงเวลาออกจากห้องหรือออกจากรถยนต์หลังจากเปิดสวิตซ์กันขโมยนี้ 20 วินาทีก่อนที่ระบบกันขโมยจะทำงาน และมีหน่วงเวลา 15 วินาทีเพื่อเข้ามาปิดสวิตซ์กันขโมยนี้(ที่แอบซ่อนไว้)ก่อนที่ไซเรนจะดัง (ถ้าต่อรีเลย์กับไซเรน) ถ้าปรับ VR ไปทางมาก(MAX) และวางตัวส่ง-ตัวรับห่างกันประมาณ 20 ซม.จะตรวจจับได้ในระยะ 1.4 เมตร เมื่อมีคนหรือวัตถุเข้าใกล้ รีเลย์จะ ON เป็นเวลา 1 นาที แล้วจะOFF และจะอยู่ที่เตรียมพร้อมใหม่

6.-JP1=1, JP2=0, JP3=1 ทำงานเป็นกันขโมยแบบตัดแสง จะมีหน่วงเวลาเข้า-ออกเหมือนข้อ 5 วิธีติดตั้งใช้วิธีต่อสายไฟให้ IR-LED อยู่ห่างออกไปได้ไกลตั้งแต่ 1ซม. ถึง 9 เมตร ถ้าไม่สะดวกในการที่จะเดินสาย อาจใช้ ตัวส่งแยกชุดกันต่างหากได้ ระยะใช้งานจะเพิ่มขึ้นตามกำลังแรงของตัวส่ง(ชุดตัวส่งอย่างเดียวก็มีจำหน่าย รหัสMT150s ระยะประมาณ 13 เมตรใช้ไฟ AC/DC 9-12V)วิธีเพิ่มระยะใช้งานอีกวิธีคือใช้เลนส์รวมแสงและปรับโฟกัสไปที่ตัวรับ

7.-JP1=0, JP2=1, JP3=1 ทำงานเตือนเมื่อมีคนหรือวัตถุเข้าใกล้หรือเดินผ่านแบบสะท้อนแสง รีเลย์จะ ON เป็นเวลา 0.5 วินาที ใช้เตือนเมื่อมีคนฝ่าหรือเป็นเซ็นเซอร์ของระบบกันขโมยอื่น

8.-JP1=1, JP2=1, JP3=1 ทำงานแบบตัดแสง รีเลย์จะ ON เป็นเวลา 0.5 วินาที อาจใช้ตัวส่งแยกต่างหากได้เช่นกัน ใช้เตือนเมื่อมีคนฝ่าหรือใช้เป็นตัวเซ็นเซอร์ของระบบกันขโมยอื่น

ข้อแตกต่าง ของ MT150กับอินฟราเรดเซ็นเซอร์ทั่วไป คือถ้าเครื่องใดไม่มีวิธีแก้ปัญหาเมื่อวัตถุที่จะวัดอยู่ในตำแหน่งก้ำกึ่ง จะใช้ทำเป็น เซนเซอร์ให้กับเครื่องนับไม่ได้ เพราะถ้าบังเอิญวัตถุที่จะวัดหยุดที่จุดก้ำกึ่ง เครื่องนับจะนับค่าเพิ่มขึ้นเองไม่หยุด ทำให้ค่าที่นับได้ผิดพลาดเป็นอย่างมาก

วิธีทดสอบว่าอินฟราเรดเซ็นเซอร์เครื่องใดมีวิธีแก้ปัญหาเมื่อวัตถุที่จะวัดอยู่ในตำแหน่งก้ำกึ่งหรือไม่ คือเลือกใช้งานแบบตัดลำแสง ตอนแรกใช้มือบังลำแสง รีเลย์จะ ON ค่อยๆเลื่อนมือออกช้าๆถึงจุดๆหนึ่งรีเลย์จะ OFF ขยับมือกลับเข้าไปทางที่จะทำให้รีเลย์ONอีกที่ช้าๆมากๆเพื่อหาจุดก้ำกึ่ง ถ้าเลือกการทำงานข้อ 1 จะพบจุดก้ำกึ่งซึ่งจะทำให้รีเลย์ON และOFFสลับกันไม่หยุด ถ้าเลือกการทำงานข้อ 2 จะไม่พบจุดก้ำกึ่งนี้เพราะมีโปรแกรมแก้ปัญหานี้อยู่ภายใน ส่วนอินฟราเรดเซ็นเซอร์ทั่วไปจะทำงานเหมือนข้อ 6 และ 8 คือเอาท์พุทจะมีตั้งเวลา ซึ่งก็จะใช้กับเครื่องนับไม่ได้เช่นกัน เพราะวัตถุที่จะวัดหยุดที่จุดก้ำกึ่ง จะมีเอาท์พุทตั้งเวลาเมื่อหมดเวลาจะ OFFนิดหนึ่งแล้วจะมีเอาท์พุทตั้งเวลาใหม่เข้าไปเรื่อยๆเองไม่หยุด

