



FUTURE KIT

HIGH QUALITY ELECTRONIC KITS

วงจรสวิตช์ไฟไร้สัมผัสชนิดนี้ เป็นวงจรตรวจจับวัตถุชนิดหนึ่ง ซึ่งการทำงานจะอาศัยการสะท้อนของแสงอินฟราเรดที่ปกคลุมวัตถุ แล้วสะท้อนกลับมายังตัวรับ โดยการทำงานในลักษณะนี้ จะนิยมนำไปใช้งานเกี่ยวกับการตรวจจับและเป็นตัวตรวจจับวัตถุเมื่อเข้ามาใกล้

ข้อมูลทางด้านเทคนิค

- แหล่งจ่ายไฟ 12 โวลต์ดีซี - กินกระแสสูงสุด 100 มิลลิแอมป์
- ระยะตรวจจับประมาณ 5- 30 เซนติเมตร
- สามารถปรับการหน่วงเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 0- 10 วินาที
- สามารถต่อโหลดได้สูงสุดประมาณ 5 แอมป์ 220 โวลต์เอซี
- ขนาดแผงวงจรพิมพ์ : 3.84 x 2.01 นิ้ว

การทำงานของวงจร

ตัววงจรจะมีอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ ตัวรับและตัวส่ง การทำงานของตัวส่งจะเริ่มจากชุดกำเนิดความถี่ (TR1 และ TR2) จะทำการผลิตความถี่ขึ้นมาประมาณ 6 KHz โดยมี C1, C2, R2 และ R3 เป็นตัวกำหนดความถี่ที่ผลิตขึ้นมา ความถี่ที่ได้นี้จะถูกส่งไปหา TR3 เพื่อขยายความถี่ให้แรงขึ้นก่อนส่งออกไปทาง LED อินฟราเรดออกไป โดยมี VR1 เป็นตัวปรับความแรงของแสงอินฟราเรดที่ส่งออกมา

ที่ชุดตัวรับ เมื่อไฟตรวจจับวัตถุได้รับความถี่จาก LED อินฟราเรด ความถี่นี้จะถูกนำไปขยายโดย IC2/3 และ IC2/4 ให้แรงมากยิ่งขึ้น ถ้าแรงที่ถูกลบแล้ว จะถูกนำไปหา IC2/2 ซึ่งต่อในลักษณะของวงจรเปรียบเทียบ ถ้าระดับสัญญาณที่ขา 13 มีมากกว่าขา 12 ตัว IC 2/2 ก็จะทำการหยุดส่งแรงดันออกมาทางขา 14 สำหรับ VR2 จะทำหน้าที่เป็นตัวปรับระดับการเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถปรับระยะการตรวจจับวัตถุ เมื่อ IC2/2 หยุดส่งแรงดันออกมา TR4 ก็จะทำงาน เมื่อ TR4 ทำงาน แรงดันจากขา E ก็จะถูกส่งออกไปที่ขา C ของ TR4 ทำให้ LED2 ติด นอกจากนี้แรงดันส่วนหนึ่งยังไหลผ่าน D1 ไปหา C9 และขา 3 ของ IC2/1 ซึ่งวงจรส่วนนี้ จะทำหน้าที่เป็นวงจรหน่วงเวลาการทำงาน โดยมี VR3 เป็นตัวปรับการหน่วงเวลาการทำงาน ถ้าระดับแรงดันที่ขา 3 มีมากกว่าขา 2 ของ IC2/1 ตัว IC2/1 ก็จะส่งแรงดันออกมา แล้วส่งแรงดันออกไปหา TR5, TR6 และ TR7 ซึ่งต่อเป็นลักษณะของวงจรฟลิปฟลอป ถ้ามีการจัม J1 มา ยังตำแหน่ง A ทรานซิสเตอร์ TR6 และ TR7 จะทำงานเมื่อตรวจจับวัตถุได้เท่านั้น แต่ถ้ามีการจัม J1 มา ยังตำแหน่ง B จะทำงาน เมื่อตรวจจับวัตถุได้ ก็จะติดและเมื่อตรวจจับวัตถุอีกครั้งก็จะดับ เมื่อ TR1 และ TR2 ทำงาน ก็จะส่งผลให้รีเลย์ทำงานตามไปด้วย

การประกอบวงจร

รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและไดโอดความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผงวงจรพิมพ์กับตัว อุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรี ให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แต่จากที่ได้ใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือสวดซั้มตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

การทดสอบ

ก่อนทำการจ่ายไฟให้จัม J1 มายังตำแหน่ง A แล้วหันตัวเซ็นเซอร์ทั้งสองตัว ไปยังพื้นที่โล่ง จากนั้นให้ปรับ VR1 และ VR2 ไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลาง ส่วน VR3 ให้ปรับไว้ทางซ้ายมือสุด ทำการจ่ายไฟให้วงจร ให้นำมือมาบังด้านหน้าของเซ็นเซอร์ทั้งสองตัว โดยให้ห่างประมาณ 5 เซนติเมตร จะสังเกตเห็นว่า รีเลย์จะทำงาน แต่เมื่อเราเอามือออกไป รีเลย์ก็จะหยุดทำงานทันที

จากนั้นให้ย้ายจัม J1 มาที่ตำแหน่ง B ทดลองเอามือบังเซ็นเซอร์ แล้วเอามือออก รีเลย์จะทำงานค้าง แต่เมื่อเอามือมาบังอีกครั้งและเอาออก รีเลย์ก็จะหยุดทำงาน

การนำไปใช้งาน

เมื่อนำไปใช้งานจริง อาจจะมีปัญหาแสงจากภายนอกอาจจะเข้ามาจนตัวไฟตรวจจับทรานซิสเตอร์ ซึ่งอาจจะทำให้วงจรทำงานเองได้ ดังนั้นควรหาทอสีดำมาครอบตัวไฟตรวจจับทรานซิสเตอร์เอาไว้

- VR1 ใช้สำหรับปรับความแรงในการส่งของ LED อินฟราเรด
- VR2 ใช้สำหรับปรับระยะห่างในการตรวจจับวัตถุ
- VR3 ใช้สำหรับปรับการหน่วงเวลาการทำงานของวงจร

สวิตช์ไฟไร้สัมผัส

PROXIMITY SENSOR SWITCH

CODE 437

LEVEL 2

This is a short-range detector that detects an object in its range by picking a reflected infrared signal generated by the on-board IR transmitter. An adjustable 0-10 second timer adds functionality by maintaining a contact for external controls. The same circuit may be used with photo interrupters and mark-sense reflective detectors in materials handling applications.

Technical data

- Power supply : 12VDC. - Electric current consumption : 100mA. (max.)
- Detecting distance : 5-30 cm. (approx.)
- Time working delay : 0-10 sec. - Loading : max. 5A./220VAC.
- IC board dimension : 3.84 in x 2.01 in.

How does it work

The circuit consists of a receiver and a transmitter. A frequency generator (TR1 and TR2) in the transmitter generates frequency of 6 kHz. C1, C2, R2 and R3 act as a frequency controller. The said frequency while goes through TR3 and VR1 can be amplified and adjusted before reaching LED.

When the receiver, through the photo-transistor, gets the frequency from LED infrared, the generated frequency will be amplified by IC2/3 and IC2/4. The amplified frequency then will be sent into IC2/2 that have been connected as a comparative circuit. If the signal level at pin 13 is bigger than at pin 12, IC2/2 will stop sending out voltage through pin 14. VR2 will adjust the comparative level that can also adjust the object detecting distance. When IC2/2 stop sending out voltage, TR4 will work. Voltage from the emitter of TR4 will be sent to the collector of TR4 to light up LED2. Moreover, part of voltage will flow through D1 into C9 and pin 3 of IC2/1. This part of the circuit will act as a working time delay by having VR3 to adjust the working time delay. If the voltage level at pin 3 is bigger than at pin 2 of IC2/1, IC2/1 will send out the voltage to TR5, TR6 and TR7 which have been connected as a flip flop circuit. When jumping J1 to position A, transistors TR6 and TR7 will only work when the object is detected. But when jumping J1 to position B, they will work when object is detected and LED is on and LED will be off when re-detecting. Whenever TR1 and TR2 work, relay will also work accordingly.

Circuit Assembly

The assembly of components is shown in Fig. 2. For good looking and easy assembly, the shorter components should be first installed - starting with low resistant components and then the higher. An important thing is that diodes, electrolyte capacitors, and transistors shall be carefully assembled before mounting them onto their right anode/cathode of the IC board otherwise it might cause damage to the components or the circuit. Configuration of the anode and the cathode is shown in Fig 3. Use the soldering iron/gun not exceeding 40 watts and the solder of tin-lead 60:40 with flux within. Recheck the correctness of installation after soldering. In case of wrong position, just use lead absorber or lead extractor wire to avoid probable damage to the IC.

Testing

Before supplying voltage, jump J1 to position A and point the two sensors to the open space. Then try to adjust VR1 and VR2 to the mid position and VR3 to extremely left. Supply voltage to the circuit and bring hand to the front of both sensors with a clearance of 5 centimeters, relay will work. But when hand has been taken out, relay will immediately stop working.

After that, jump J1 to position B and bringing hand to the front of both sensors and taking it out, relay will permanently work. But when redo the same, relay will stop working.

Application

It is recommended to have a black pipe covered the photo-transistor for preventing any disturbance caused by external light to the photo-transistor.

- VR1, used for controlling LED infrared transmission.
- VR2, used for adjust the object detecting distance.
- VR3, used for adjust the circuit working time delay.

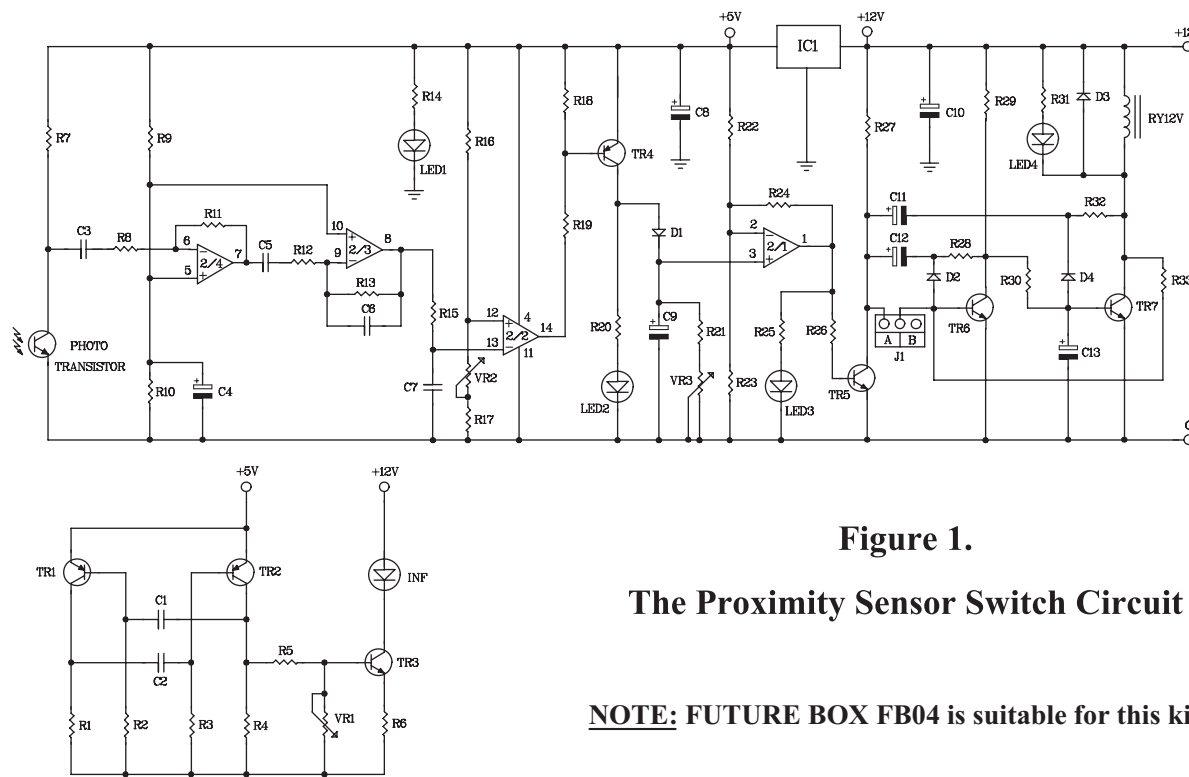
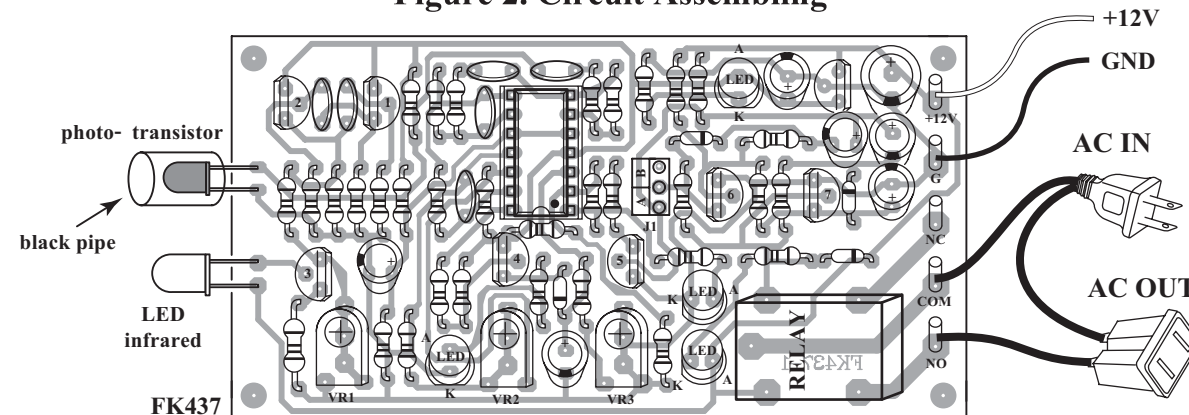


Figure 1.

The Proximity Sensor Switch Circuit

NOTE: FUTURE BOX FB04 is suitable for this kit.

Figure 2. Circuit Assembling



SELECT JUMPER

J1 : select operation



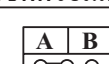
The circuit will only work when object is detected.



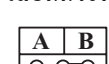
The circuit will work detect- on detect- off alternately when object is detected.

การเซ็ทตัวจัมเปอร์

J1 : เลือกการทำงาน



วงจรจะทำงานเมื่อมีการตรวจจับได้เท่านั้น



วงจรจะทำงานแบบสลับเปิดและปิดเมื่อตรวจจับได้

NO.1

Figure 3. Installing the components

