

วงจรไฟสวนสนามชุดนี้ เป็นวงจรที่สามารถนำไปติดตั้งตามสถานที่ที่ต้องการแสงสว่างในขณะที่เริ่มมืดแล้ว เพื่อเป็นไฟนำทางแบบอัตโนมัติ

ข้อมูลทางเทคนิค

- ใช้แหล่งจ่ายไฟถ่านชาร์จ ขนาด AA จำนวน 3 ก้อน (ไม่มีในชุด)
- กินกระแสสูงสุด 100 มิลลิแอมป์ (โหมด ON), โหมดเซ็นเซอร์แสง ขณะสแตนด์บาย 2.5 มิลลิแอมป์ ขณะทำงาน 80 มิลลิแอมป์
- แผงโซลาร์เซลล์สามารถจ่ายพลังงานได้ 4 โวลต์ 60 มิลลิแอมป์
- มีวงจรประจุไฟ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- มีสวิตช์เลือกการทำงานของวงจร
- สามารถปรับความไวในการตรวจจับแสงได้
- ขนาดแผงวงจรพิมพ์ : 2.64 x 1.70 นิ้ว

การทำงานของวงจร

การทำงานของวงจรจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนประจุไฟและส่วนเซ็นเซอร์

ส่วนประจุไฟ จะประกอบไปด้วยแผงโซลาร์เซลล์, TR1 และ TR3 การทำงานจะเริ่มจากเมื่อแผงโซลาร์เซลล์ได้รับแสงอาทิตย์ มันก็จะทำการเปลี่ยนจากแสงอาทิตย์มาเป็นไฟตรง จากนั้นจะนำไฟที่ได้นี้ไปหา TR1 และ TR3 เพื่อทำการประจุไฟให้กับถ่านชาร์จต่อไป

ในส่วนของเซ็นเซอร์นั้นจะถูกเลือกการทำงานจากสวิตช์ SW ถ้าเราเลือกไปที่ตำแหน่งที่ 1 จะเป็นการเลือกใช้งานตัวโฟโตทรานซิสเตอร์ โดยเมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ได้รับแสงสว่าง จะทำให้ตัวมันมีความต้านทานน้อย เป็นผลให้ TR5 ไม่สามารถทำงานได้ ส่งผลให้ TR4 ไม่ทำงานตามไปด้วย ในขณะที่ LED ทั้งหมดจะไม่ติด แต่เมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงสว่าง ความต้านทานภายในตัวมันจะสูง ทำให้ TR5 ได้รับไฟมาโดยอัตโนมัติ TR4 ก็จะทำงาน ส่งผลให้ LED ทั้งหมดติดสว่างขึ้นมา ตัว TR2 และ VR1 จะเป็นตัวควบคุมความไวในการตรวจจับแสงของโฟโตทรานซิสเตอร์

ถ้าเราเลื่อนสวิตช์ไปที่ตำแหน่งที่ 2 จะเป็นการปิดวงจร แต่ถ้าเราเลื่อนสวิตช์ไปที่ตำแหน่งที่ 3 จะเป็นการจ่ายไฟเข้า LED โดยตรง โดยที่ไม่สนใจตัวโฟโตทรานซิสเตอร์ ทำให้ LED ติดตลอดเวลา

การประกอบวงจร

รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและโวลุ่มสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วตรงๆ ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผงวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้หลอดหรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แต่ถ่านกักใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่วเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับแผงวงจรพิมพ์ได้

การทดสอบ

ต่ออุปกรณ์ต่างๆ ตามรูปที่ 3 จากนั้นหันแผงโซลาร์เซลล์ไปหาแสงอาทิตย์เลื่อนสวิตช์ SW ไปที่ตำแหน่งที่ 3 ตัว LED ทั้งหมดจะติด สว่างขึ้นมา จากนั้นเลื่อนมาที่ตำแหน่งที่ 2 วงจรจะไม่ทำงานเลย แล้วเลื่อนมาที่ตำแหน่งที่ 1 วงจรจะเริ่มทำการตรวจจับแสง โดยใช้ตัวโฟโตทรานซิสเตอร์ เมื่อมีแสงมาตกกระทบที่โฟโตทรานซิสเตอร์ ตัว LED จะไม่ติด แต่เมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสง ตัว LED ก็ติดสว่าง โดยความสว่างของ LED นั้น จะขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่โฟโตทรานซิสเตอร์ได้รับตัว VR1 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับแสงของโฟโตทรานซิสเตอร์

หมายเหตุ: ถ่านแผงโซลาร์เซลล์ไปปรับแสงจากหลอดฟลูออโรสเซนต์ จะไม่สามารถทำการประจุไฟได้

ข้อควรระวัง: ในการใช้แผงโซลาร์เซลล์ ควรระมัดระวังในเรื่องของขั้วบวกและลบจะช็อตกัน เพราะเมื่อช็อตกันแล้ว อาจจะทำให้แผงโซลาร์เซลล์เสียหายได้

ไฟสวนสนามใช้พลังงานโซลาร์เซลล์ LED 5 ดวง
SOLAR GARDEN LIGHT 5 LED
CODE 1002 **LEVEL 1**

Working on the same principle as commercially available solar garden lights, the FK1002 gives students the opportunity to build and equivalent and to relate their project to practical, alternative energy production and application. The FK1002 features a solar battery charger to charge the batteries and at dusk, it can be set to automatically turn on 5 bright LEDs to guide people along pathways at night. The FK1002 options switch also allows for the unit to be turned off or to turn the LEDs on manually as required.

Technical data

- Power supply from rechargeable battery size AAx3 pcs. (not included)
- Electric current consumption : 2.5mA. (standby in sensor mode), 80mA. (working in sensor mode), 100mA.(ON mode).
- Built-in recharging circuit from solar panel.
- Power of solar panel : 4VDC. 60mA.
- Can select mode by slide switch.
- Adjust sensitivity with potentiometer.
- IC board dimension : 2.64 in x 1.70 in.

How does it work

The circuit is divided into two parts, charger and sensor.

The charger consists of solar panel, TR1 and TR3. When solar panel is facing sunlight, it will convert sunlight energy to DC voltage and then run through TR1 and TR3 for charging the rechargeable batteries.

For the sensor, the working of sensor circuit will be controlled through the sliding switch "SW". Slide the switch SW to position "1" for photo-transistor working selection.

When the photo-transistor gets light, its internal resistance decrease which make TR5 and TR4 to stop working, all LEDs are not lighted either.

When the photo-transistor gets no light, its internal resistance will be higher and TR5 will get voltage for bias. Then TR4 will work and light up all LEDs. TR2 and VR1 will act as the speed controllers for detecting the light of photo-transistor.

The circuit will be off when moving the switch SW to position "2" and directly supply voltage to LEDs being lit up without referring to photo-transistor when moving it to position "3".

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

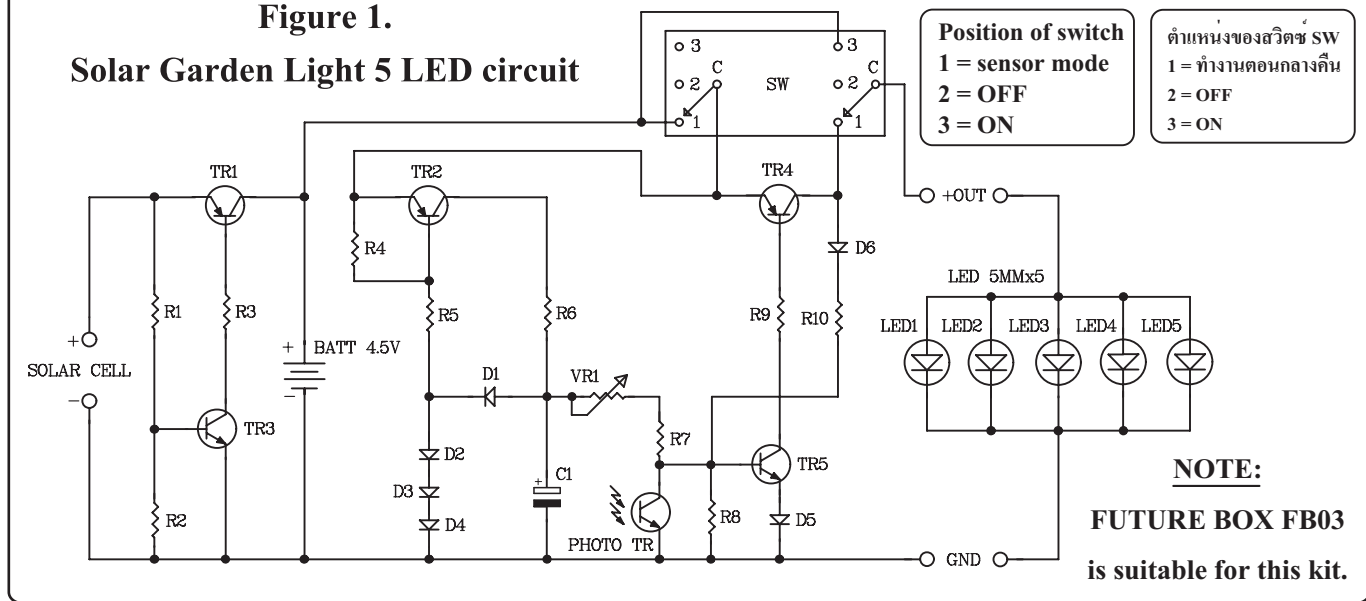
Turn the solar panel facing sunlight. All LEDs will be lighted up when slide switch SW to position "3" and the circuit will be off when slide to position "2".

When slide switch SW to position "1", the sensor circuit will start detecting light through photo-transistor. When photo-transistor detects light, LEDs will be off. But when it detects no light, LEDs will be lit up. The brightness of LEDs is depended upon the light volume received and VR1 will act as speed controller for detecting the light of photo-transistor.

NOTE: The solar panel can not convert fluorescent light to DC voltage.

CAUTION: Whenever using solar panel, be careful not to short circuit the positive and negative poles. The short circuit will damage the solar panel.

Figure 1.
Solar Garden Light 5 LED circuit



Position of switch
1 = sensor mode
2 = OFF
3 = ON

ตำแหน่งของสวิตช์ SW
1 = ทำงานตอนกลางคืน
2 = OFF
3 = ON

NOTE:
FUTURE BOX FB03
is suitable for this kit.

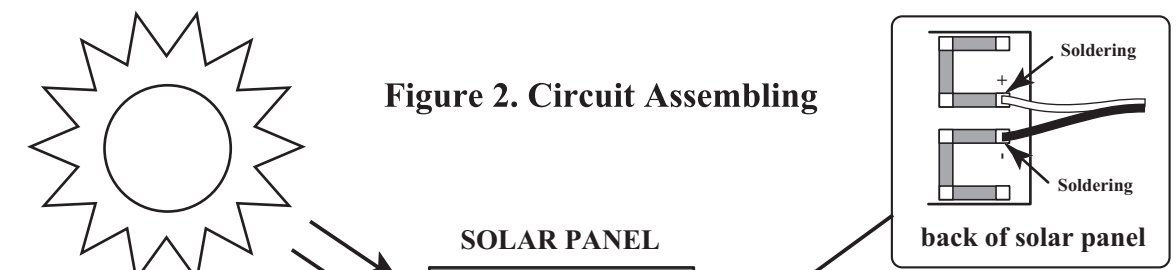
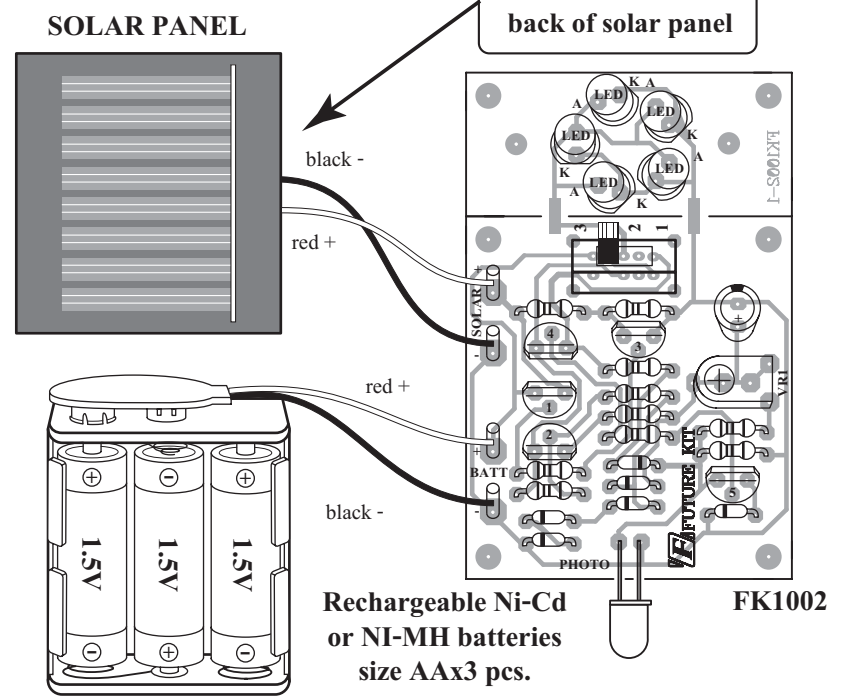


Figure 2. Circuit Assembling

***** Remark *****
When you see from top, photo-transistor is black and LED is yellow.

***** ข้อควรระวัง *****
โฟโตทรานซิสเตอร์เมื่อมองจากด้านบน จะเห็นเป็นสีดำ ส่วนแอลอีดีจะเป็นสีออกเหลืองนวล



NO.1

