

หุ่นยนต์ LICON วิ่งตามแสงตัวนี้ จะทำงานเมื่อมีแสงเข้ามาตกกระทบบที่ตัวเซ็นเซอร์ ตัวหุ่นก็จะวิ่งไปตามหน้าหรือด้านหลัง ขึ้นอยู่กับเซ็นเซอร์ตัวใดได้รับแสงมากกว่ากัน

ข้อมูลทางเทคนิค

- แหล่งจ่ายไฟ : ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน (ไม่มีในชุด)
- กินกระแสสูงสุด 150 มิลลิแอมป์
- สามารถปรับความเร็วในการตรวจจับแสงได้
- ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ : 2.18 x 2.63 นิ้ว (วงจรควบคุม)

(1) วงจรควบคุมหุ่นยนต์

การทำงานของวงจร

วงจรนี้จะสามารถแบ่งการทำงานออกได้เป็น 2 ชุดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ชุดตรวจจับแสง และชุดไฟกระพริบ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 1

ชุดตรวจจับแสงจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชุด ซึ่งทั้งสองชุดนี้จะมีลักษณะวงจรที่เหมือนกัน ฉะนั้นจะขออธิบายเพียงชุดเดียวการทำงานของวงจรจะเริ่มจากตัว PHOTO เมื่อตัว PHOTO ได้รับแสง จะมีผลทำให้มีแรงดันไหลผ่านตัวมัน โดยถ้ามีแสงมาตกกระทบบที่ตัวมันมาก ความต้านทานภายในตัวมันจะน้อย มีผลให้แรงดันไหลผ่านได้มาก แต่ถ้ามีแสงมาตกกระทบบที่ตัวมันน้อยความต้านทานภายในตัวมันจะมาก มีผลให้แรงดันที่ไหลผ่านตัวมันน้อยตามไปด้วย

เมื่อมีแรงดันไหลผ่านตัว PHOTO จะมีผลทำให้ TR2 และ TR1 ทำงาน ตามลำดับ เป็นผลให้มอเตอร์ M1 หมุน นอกจากนี้แรงดันที่สูง ไปเลี้ยงให้มอเตอร์ M1 ทำงาน ยังถูกส่งไปหาชุดไฟกระพริบให้ทำงานอีกด้วย ฉะนั้นถ้า PHOTO ตัวใดได้รับแสงมาก หุ่นยนต์ก็จะเลี้ยวไปทางนั้น สำหรับ VR1 และ VR2 ทำหน้าที่เป็นตัวปรับความเร็วในการตรวจจับแสงของตัว PHOTO แต่ละตัว

เมื่อชุดไฟกระพริบได้รับแรงดัน TR5 ก็จะเริ่มทำงาน เป็นผลให้ชุดไฟกระพริบทำงานตามไปด้วย TR6 และ TR7 จะถูกต่อเป็นวงจรมีลติไวเบรเตอร์ ซึ่ง TR6 และ TR7 จะทำงานสลับกัน เมื่อ TR6 ทำงาน LED1 จะติด แต่เมื่อ TR7 ทำงาน LED2 ก็จะติด ซึ่งความถี่ในการกระพริบนี้จะขึ้นอยู่กับ R6,R7, C1 และ C2 ส่วน R5 และ R8 จะทำหน้าที่ลดกระแสให้กับ LED1 และ LED2

การประกอบวงจร

ในการลงอุปกรณ์นั้นจะแบ่งแผ่นวงจรพิมพ์ออกเป็น 2 แผ่น ได้แก่ แผ่น FK1106-1 จะเป็นแผ่นวงจรควบคุมและ BR001-1 จะเป็นแผ่นติดตั้งมอเตอร์และล้อ รวมทั้งถังถ่านด้วย

รูปการลงอุปกรณ์ของแผ่น FK1101-1 แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วย ตัวต้านทานและไอซีความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผ่นวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว สำหรับขา IDE นั้นให้ทำการกดขาสี่ทองแดงด้านสั้นลงให้เสมอกับตัวพลาสติกสีดำก่อน จึงนำไปใส่ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ได้ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 4 ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่ตัวเราเอง แต่ถ้าเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

สำหรับแผ่น BR001-1 ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามคู่มือในแผ่นที่สอง

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรทั้งสองแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการใส่ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน ลงบนถังถ่าน จากนั้นให้ทำการปรับ VR1 และ VR2 ไปทางด้านขวาเมื่อสุดแล้วเลื่อนสวิทซ์ SW ไปทางด้าน ON ตัว LED3 จะติด

นำหุ่นยนต์ไปวางในบริเวณที่แสงน้อยๆ จากนั้นให้ใช้ไฟฉายส่องลงบนตัว PHOTO ถ้าส่องลงด้านใดมาก ตัวหุ่นยนต์ก็จะเลี้ยวไปทางนั้น แต่ถ้าส่องตรงกลางหุ่นยนต์ก็จะวิ่งตรง เมื่อหุ่นยนต์มีการเคลื่อนที่ LED1 และ LED2 จะกระพริบสลับกัน

สำหรับ VR1 และ VR2 จะเป็นตัวปรับความเร็วในการรับแสงของตัว PHOTO ถ้าปรับไปทางขวา จะเป็นการปรับความเร็วให้ต่ำลง แต่ถ้าปรับไปทางซ้ายจะเป็นการปรับความเร็วให้เร็วขึ้น

LICON GEARED-DRIVE LIGHT SEEKING ROBOT

หุ่นยนต์ GEAR LICON วิ่งตามแสง

CODE 1106

LEVEL 2

This gear driven photo-vore robot will start moving forward when either of its sensors detect light. It will tend to run towards the light of greatest intensity. Its large wheels feature tyres that grip to give the FK1106 greater traction over a range of surfaces.

Technical data

- Power supply : 2 rechargeable AA batteries (not included).
- Electric current consumption : 150mA.
- Light detecting speed : controllable.
- IC board dimension : 2.18 in x 2.63 in.

(1) ROBOT CONTROL CIRCUIT

How does it work

This circuit consists of 2 major systems i.e., light detector and LED blinking respectively. (see fig 1).

Light detector system:

This system consists of 2 identical circuits so the description on how does it work will concentrate on only 1 of them. The main component in the light detector system is a photo diode. The more light fall on this diode the more current ran through it. This current (or voltage) when pass through TR2 and TR1 will not only make the motor to start rotating but also blink the LED vigorously. So the robot movement (with the help of motor) will depen entirely on the intensity of light and it's origin (left or right side). The light sensitivity of each photo diode can be controled by VR1 and VR2 respectively.

LED blinking system:

There are 2 LEDs in this system LED1 and LED2 which will alternately give out light (blink) by means of the multivibrator circuit TR6, TR7, and TR5. When TR5 receives some voltage (because some light shine on the circuit). TR6 and TR7 then make LED1 and LED2 alive alternately. The value of R6, R7, C1 and C2 will determine the blink frequency while R5 and R8 will effect the brightness of LED.

Circuit Assembly

There are 2 PCB is in this kit. The FK1106 is a controller circuit while the rest is a robot body i.e. chassis, gear motor and wheels plus a battery compartment.

The FK1106 board 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.

The BR001-1 circuit is to be assembled as shown in the next page.

Testing

Put 2 AA batteries into the compartment then turn VR1 and VR2 into the extermely right position. Turn on the SW and SW3 is on. Bring the robot into the dark place and try to focus a light source onto one of the photo diode. If every OK the robot will turn into that direction. For straight line movement put the light source in the middle of the two photo-diode. LED1 and LED2 will start to blink alternately.

VR1 and VR2 will act as a light detecting speed controller of the photos. Adjust VR1 and VR2 to the right hand side for decreasing speed and to the left hand side for increasing speed.

Figure 1. LICON Light Follow Robot Circuit

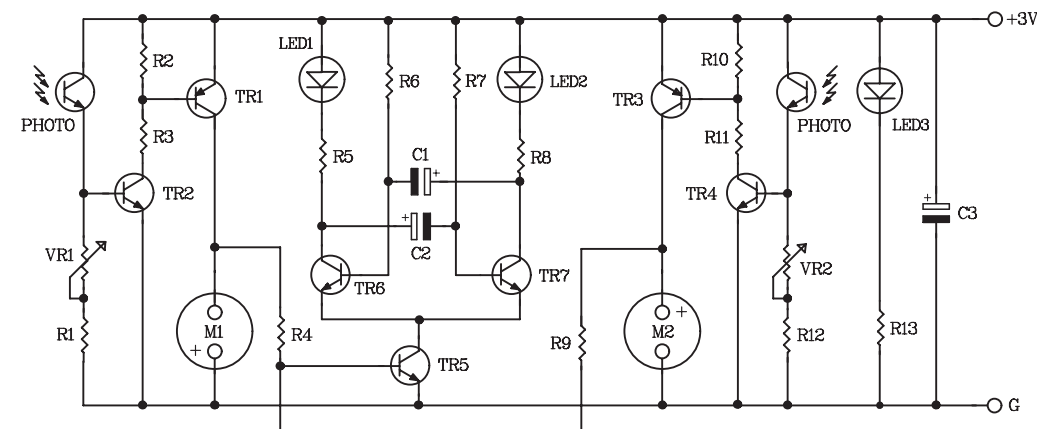
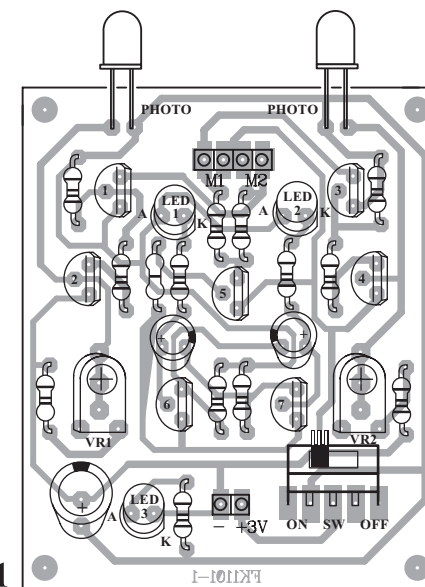


Figure 2. Circuit Assembling



FK1101

NO.1

Figure 3. Installing the Components

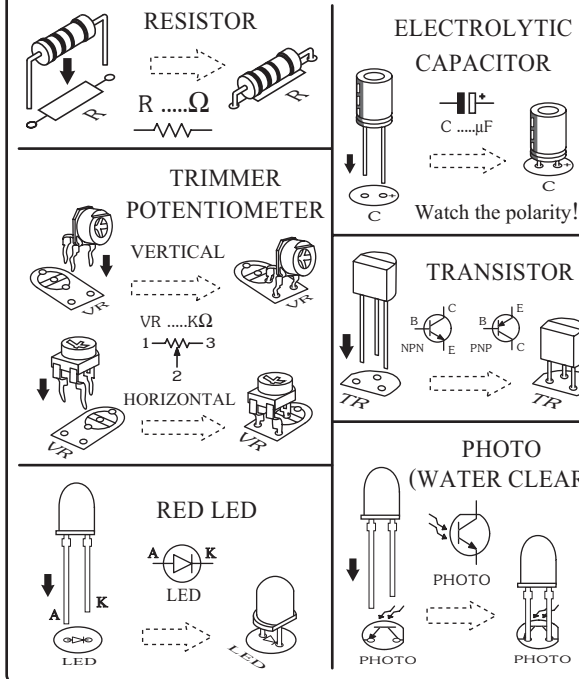
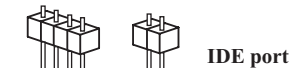
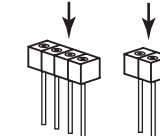


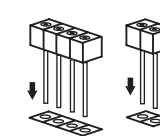
Figure 4. IDE Port Assembling To The FK1101 Circuit Board.



Press the pin of IDE port to be level with the black plastic.



Install IDE port to PC-board and soldering.



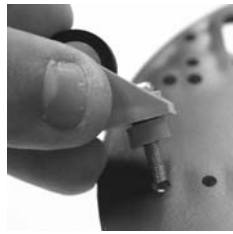
## (2) ROBOT BODY

### Assembling Steps of the Body set.

## (2) ตัวหุ่นยนต์

### ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์

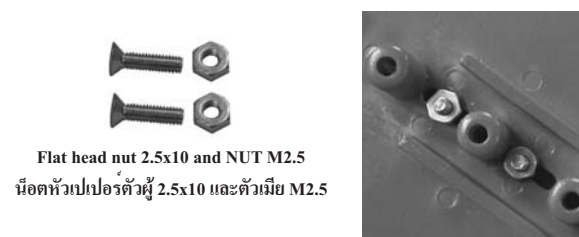
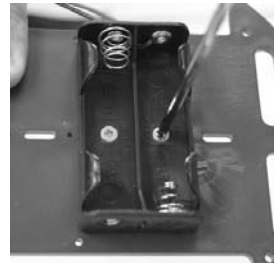
1



Mini Caster  
ชุดล้อหลัง

Fix a mini caster wheel set to the Body set with using a 12 mm. bolt as a holder. ประกอบชุดล้อหลังเข้ากับตัวหุ่นยนต์ทางด้านหลัง โดยใช้น็อต ยาว 12 มม. ที่มากับชุดล้อหลัง เป็นตัวยึด

2



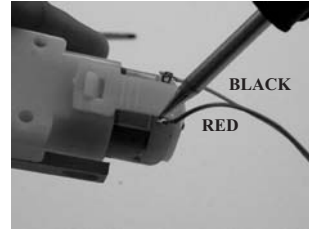
Flat head nut 2.5x10 and NUT M2.5  
น็อตหัวแปปอร์ตัวผู้ 2.5x10 และตัวเมีย M2.5

Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5. ประกอบถังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้น็อตหัวแปปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด

3



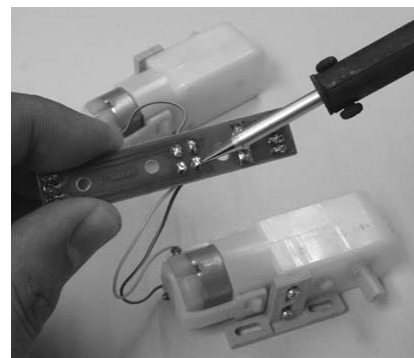
Insert the electric wire battery holder into body robot. สอดสายไฟของถังถ่านขึ้นมาด้านบน



Take off the both screw of motor gear and then mount the motor lock. ทำการถอดนอตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์ โดยใช้น็อตที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด

Solder electric wire at motor pole with red wire solders at left hand side and black wire solders at right hand side. บัดกรีสายไฟที่ขั้วของมอเตอร์ โดยให้หันด้านท้ายของมอเตอร์เข้าหาตัวแล้วบัดกรีสายสีแดงทางด้านซ้ายและสายสีดำที่ด้านขวา

5



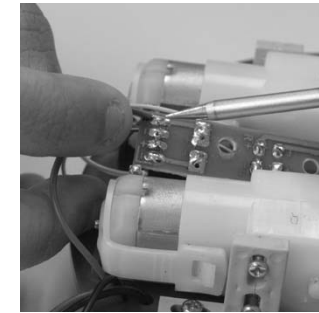
Solder motor wire to BR002-1 PC-board. Red wire is positive pole and black wire is negative pole. Character "L" is left motor gear and "R" is right motor gear. บัดกรีสายมอเตอร์เข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง MOTOR สายสีแดง ให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร L คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านซ้ายและตัวอักษร R คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านขวา เมื่อบัดกรีสายไฟเรียบร้อยแล้ว



Mount motors, each with two #4 x 1/4" screws ยึดมอเตอร์กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 4x1/4

6

7



Solder battery holder wire to BR002-1 PC-board at B1 and B2. Red wire is positive pole and Black is negative pole. บัดกรีสายถังถ่านเข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง B1 และ B2 สายสีแดงให้ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสาย สีดำให้บัดกรีที่ ตำแหน่งลบ

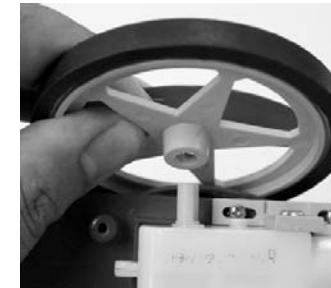


Screw 2x1/4  
สกรู 2x1/4

8

Mount BR002-1 PC-board into body robot and secure them with two #2 x 1/4" screws. ยึดแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 2x1/4

9

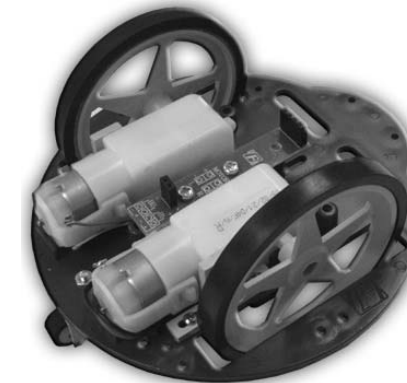


Install the wheels onto the shaft of the gear motors and secure them with the remaining two #4 x 1/4" pointy screws. นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกนมอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรูขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ



Screw 4x1/4  
สกรู 4x1/4

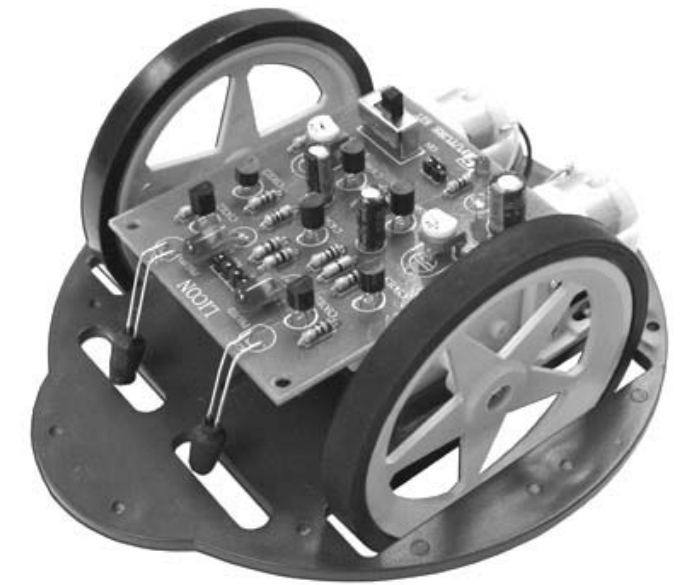
10



Body robot is completely installed. ตัวหุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

12

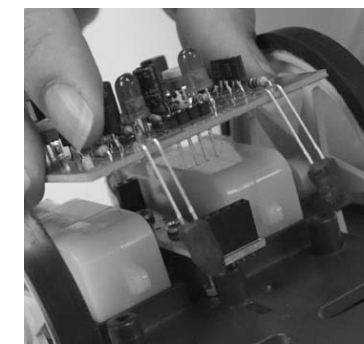
The robot is prompt working and playing. หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว



NOTE: This robot has to playing at low light place for protect error working of sensor.

หมายเหตุ: ในการนำไปเล่น ควรเล่นในสถานที่ที่มีแสงน้อย เพื่อป้องกันการทำงานผิดพลาดของเซ็นเซอร์

11



Install the control board into body robot. นำแผ่นควบคุมมาเสียบลงที่ตัวหุ่นยนต์ ซึ่งได้ติดตั้งแผ่น BR002-1 เรียบร้อยแล้ว