FUTURE KIT

HIGH QUALITY ELECTRONIC KITS

GEAR DACON DARK CONTROL ROBOT

หุ่นยนต์ GEAR DACON วิ่งหนีแสง

CODE 1107

LEVEL 2

หุ่นยนต์ DACON วิ่งหนีแสงตัวนี้จะทำงานเมื่อไม่มีแสงเข้ามาตกกระทบที่ตัวเซ็นเซอร์ ตัวหุ่นก็จะวิ่งไปด้านหน้าหรือด้านข้าง ขึ้นอยู่กับเซ็นเซอร์ตัวใดไม่มีแสงมาตกกระทบมากกว่ากัน

ข้อมูลทางด้านเทคนิค

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

(1) วงจรควบคุมหุ่นยนต์

การทำงานของวงจร

วงจรนี้จะสามารถแบ่งการทำงานออกได้เป็น 2 ชุดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ชุด ตรวจจับแสง และชุดไฟกระพริบ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 1

ชุดตรวจจับแสงจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชุด ซึ่งทั้งสองชุดนี้จะมีลักษณะวงจรที่เหมือนกัน ฉะนั้นจะขออธิบายเพียงชุดเดียว การทำงานของวงจรจะเริ่มจากตัว PHOTO เมื่อตัว PHOTO ไม่ได้รับแสง จะมีผลทำให้มีแรงดันไหลผ่าน VR1 และ R1 โดยถ้ามีแสงมาตกกระทบที่ตัวมันมาก ความต้านทานภายในตัวมันจะน้อย มีผลให้แรงดันไหลลงกราวน์ แต่ถ้ามีแสงมาตกกระทบที่ตัวมันน้อย ความต้านทานภายในตัวมันจะมาก มีผลให้มีแรงดันไหลผ่าน VR1 และ R1 ไปไบอัส TR2 ได้

เมื่อมีแรงดันไปไบอัส TR2 จะมีผลทำให้ TR2 และ TR1 ทำงานตามลำดับ เป็นผลให้มอเตอร์ M1 หมุน นอกจากนี้แรงดันที่ส่งไปเลี้ยงให้มอเตอร์ M1 ทำงาน ยังถูกส่งไปเข้าชุดไฟกระพริบให้ทำงานอีกด้วย ฉะนั้นถ้า PHOTO ตัวใด ได้รับแสงน้อย หุ่นยนต์ก็จะเลี้ยวไปทางนั้น สำหรับ VR1 และ VR2 ทำหน้าที่เป็นตัวปรับความไวในการตรวจจับแสงของตัว PHOTO แต่ละตัว

ชุดไฟกระพริบจะทำงานตลอดเวลา TR5 และ TR6 จะถูกต่อเป็นวงจรมัลติไวเบรเตอร์ ซึ่ง TR5 และ TR6 จะทำงานสลับกัน เมื่อ TR5 ทำงาน LED1 จะติด แต่เมื่อ TR6 ทำงาน LED2 ก็จะติด ซึ่งความถี่ในการกระพริบนี้จะขึ้นอยู่ กับ R6,R7,C1 และ C2 ส่วน R4 และ R9 จะทำหน้าที่ลดกระแสให้กับ LED1 และ LED2 ซึ่งในการกระพริบของ LED1 จะกระพริบ เมื่อ TR1 นำกระแสและ LED2 จะกระพริบ เมื่อ TR3 นำกระแส

การประกอบวงจร

ในการลงอุปกรณ์นั้นจะแบ่งแผ่นวงจรพิมพ์ออกเป็น 2 แผ่น ได้แก่ แผ่น FK1102-1 จะเป็นแผ่นวงจรควบคุมและชุดลำตัวหุ่นยนต์ จะประกอบไปด้วยแผ่นลำตัว มอเตอร์เกียร์ และล้อ รวมทั้งรังถ่านด้วย

รูปการลงอุปกรณ์ของแผ่น FK1102-1 แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและไล่ความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิสเตอร์แบบอิเล็กทรอไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผ่นวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว สำหรับขา IDE นั้นให้ทำการกดขาสีทองด้านสั้นลงให้เสมอกับตัวพลาสติกสีดำก่อน จึงนำไปใส่ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์ได้ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 4 ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่ตัวเราเอง แต่ถ้าเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดซับตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

สำหรับชุดลำตัวหุ่นยนต์ ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามคู่มือในแผ่นที่สอง

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรทั้งสองแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการใส่ถ่านไฟฉายขนาด AA จำนวน 2 ก้อน ลงบนรังถ่าน จากนั้นให้ทำการปรับ VR1 และ VR2 ไปทางด้านขวามือประมาณ 1 ใน 3 แล้วเลื่อนสวิตช์ SW ไป ทางด้าน ON ตัว LED3 จะติด

นำตัวหุ่นยนต์ไปวางกับพื้นเรียบๆ จากนั้นให้บังด้านบนตัว PHOTO จนมืด ตัวหุ่นยนต์ก็จะวิ่งไปตามการบังของเรา ถ้าเราบังด้านใดมากกว่าตัวหุ่นยนต์ก็จะวิ่งไปทางนั้น เมื่อมอเตอร์ด้านใดหมุน LED ด้านนั้นจะกระพริบ LED3 จะดับ

สำหรับ VR1 และ VR2 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับแสงของตัว PHOTO ถ้าปรับไปทางขวา จะเป็นการปรับความไวให้สูงขึ้น แต่ถ้าปรับไปทางซ้ายจะเป็นการปรับความไวให้ต่ำลง

This robot will start moving wherever any sensor isn't detects light. The running manner whether ahead or aside depends upon the light volume received by the sensor.

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

The circuit is composed of 2 major parts, i.e. light detecting and light flashing, as shown in Fig. 1.

The light detecting part are composed of 2 identical circuits which operate exactly in the same manner. The functionality logic of this circuit is as follow. When there is light shined on the circuit the motor will stop rotate and on the contrary if the light is turned off, the motor will begin to rotate vigorously.

The photo diode will generate some voltage when there is no light upon it. (the diode's sensitivity to light can be adjusted by VR1). This voltage will bias TR2, TR1 which will set the motor M1 into motion. The LED will also blink at the same time. When the light is shined on the diode the opposite things happened. TR2, TR1 are entering the grounding state which make the motor to stand still. LED become idle.

TR5 and TR6 will be assembled as a multivibrator circuit and work alternatively. When TR5 works, it will light up LED1. And when TR6 works, LED2 will be lit up. The flashing speed will be depended upon R6, R7, C1 and C2. R4 and R9 will reduce the current for LED1 and LED2.

Circuit Assembling

The PCB will be divided into two boards, FK1102-1 for circuit controlling and Body set for body, motor gear, wheel and battery holder assembling.

The FK1102-1 circuit assembling has been shown in Fig 2. It is recommended to assemble the circuit starting with a less height component i.e. diodes, resistor, electrolytic capacitors and transistors etc. Be careful while assembling and check for the matching of PCB poles and components before soldering as shown in Fig 3. For IDE port, press the pin of IDE port to be level with the black plastic before soldering as shown in Fig 4. Use a max. 40W solder and soldering tin with a tin and lead ratio of 60/40 together with a joint solution inside. Recheck the assembled circuit for your own confidence. Better use a lead sucker or a lead wire absorber in case of component misplacing to protect PCB from damage.

The Body set is to be assembled as shown in the next page.

Testing

When the two circuit boards have been completely assembled, insert two AA batteries into the battery holder. Then adjust VR1 and VR2 at the 1 o'clock position and slide switch SW to "on" position.

Lay down the assembled robot on the smooth area, then cover the photo with hand. The robot will move to the photo side following the darkness which we cover. The robot will always move towards the darker side wherever we cover.

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

Figure 1. DACON Dark Control Robot Circuit

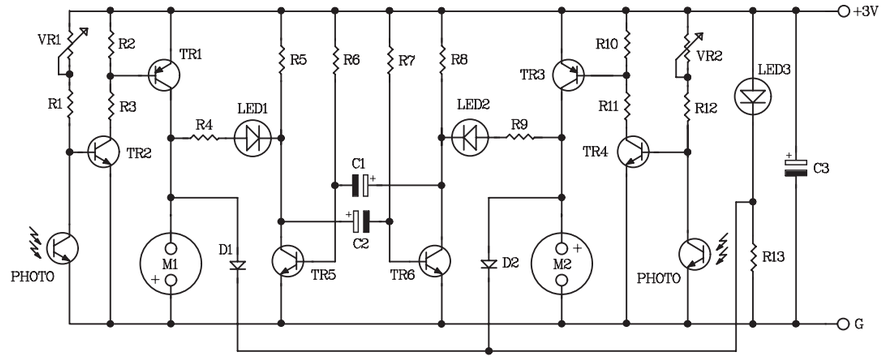
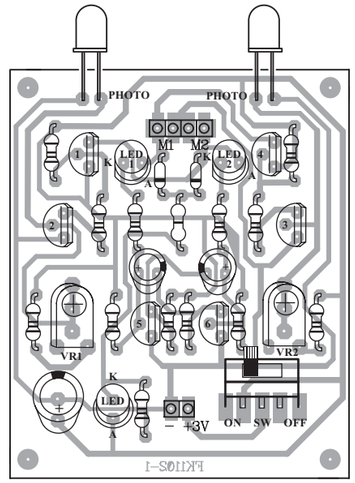


Figure 2. Circuit Assembling



NO.1

FK1102

Figure 3. Installing the Components

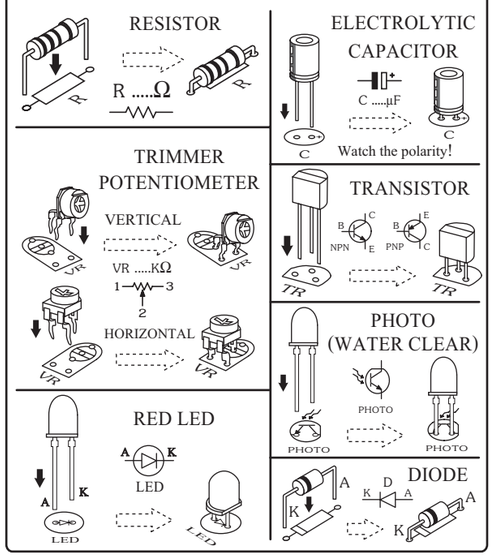
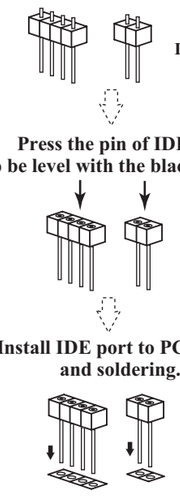


Figure 4. IDE Port Assembling To The FK1102 Circuit Board.



(2) ROBOT BODY

Assembling Steps of the Body set.

(2) ตัวหุ่นยนต์

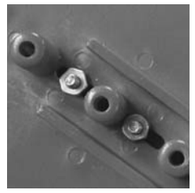
ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์

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

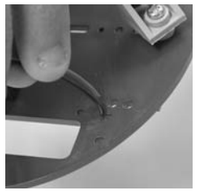
Flat head nut 2.5x10 and NUT M2.5
น็อตหัวเปเปอร์ตัวผู้ 2.5x10 และตัวเมีย M2.5



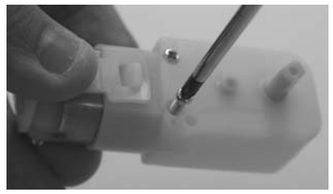
2

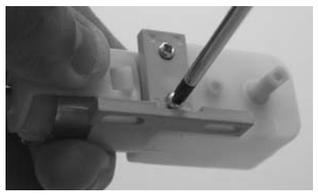
Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.
ประกอบลังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้น็อตหัวเปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10
และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด

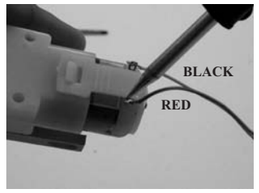
3



Insert the electric wire battery holder into
body robot.
สอดสายไฟของลังถ่านขึ้นมาด้านบน



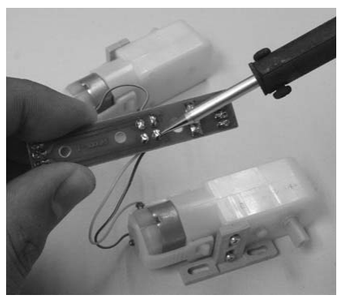




Take off the both screw of motor gear and then mount the motor lock.
Secure with the both screw of motor gear.
ทำการถอดน็อตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์
โดยใช้น็อตที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด

4

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

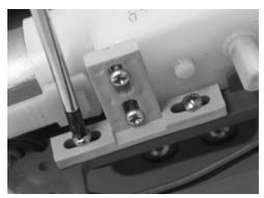


5

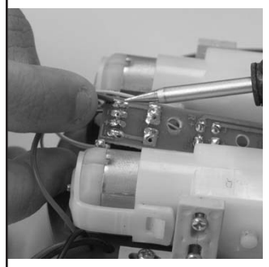
Solder motor wire to BR002-1 PC-board. Red wire is positive pole and black wire is negative pole. Character "L" is left motor gear and "R" is right motor gear.

บัดกรีสายมอเตอร์เข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง MOTOR สายสีแดง ให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร L คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านซ้ายและตัวอักษร R คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านขวา เมื่อบัดกรีสายไฟเรียบร้อยแล้ว

Screw 4x1/4
สกรู 4x1/4



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



7

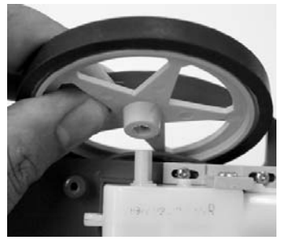
Solder battery holder wire to BR002-1 PC-board at B1 and B2. Red wire is positive pole and Black is negative pole.

บัดกรีสายลังถ่านเข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง B1 และ B2 สายสีแดงให้ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสาย สีดำให้บัดกรีทำ การบัดกรีที่ตำแหน่งลบ

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

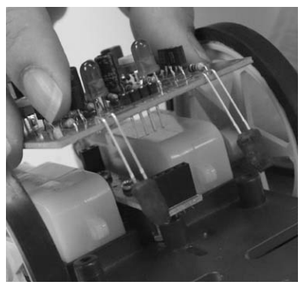
Install the wheels onto the shaft
of the gear motors and secure them
with the remaining two #4 x 1/4"
pointy screws.
นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกน
มอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรู
ขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ

Screw 4x1/4
สกรู 4x1/4

10

Body robot is completely installed.
ตัวหุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

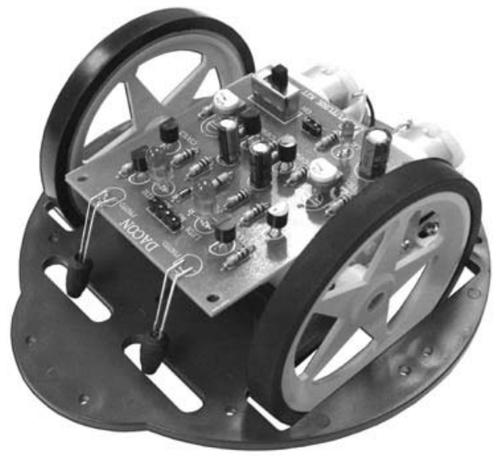
11



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

12

The robot is prompt working and playing.
หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว



NOTE:
หมายเหตุ:

1. This robot has to be played at low light place for protect error working of sensor.
1. ในการนำไปเล่น ควรเล่นในสถานที่ที่มีแสงน้อย เพื่อป้องกันการทำงานผิดพลาดของเซ็นเซอร์
2. Use a searchlight for control this robot because it is easy to control.
2. แสงที่นำมาควบคุม ควรใช้ไฟฉาย เพื่อความคล่องตัวในการควบคุมหุ่นยนต์