

หุ่นยนต์วิ่งหลบสิ่งกีดขวาง AVR ตัวนี้ จะทำหลบสิ่งกีดขวางเมื่อเข้าใกล้ ทำให้ตัวหุ่นยนต์ไม่ชนกับสิ่งกีดขวาง ขอดีของหุ่นยนต์รุ่นนี้ ก็คือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ทำให้ผู้คนที่สามารถเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานในลักษณะอื่นๆ ต้องการ

ข้อมูลทางเทคนิค

- แหล่งจ่ายไฟ : ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 2 ก้อน (ไม่มีย่าน)
- กินกระแสสูงสุด 60 มิลลิแอมป์
- ขนาดแผงวงจรพิมพ์ : 2.54x1.18 นิ้ว (วงจรถ่ายเซมิคอน)
- 2.54x2.70 นิ้ว (วงจรถวลคุม)

(1) วงจรอิเล็กทรอนิกส์

การทำงานของวงจร

วงจรถวลคุมหุ่นยนต์จะมี 2 ชุดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ชุดเซ็นเซอร์และชุดควบคุม ซึ่งแสดงอยู่ในรูปที่ 1

ชุดเซ็นเซอร์ จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชุด จะประกอบไปด้วยชุดส่งและชุดรับ โดยชุดส่งจะประกอบไปด้วย TR2 และ LED อินฟราเรด ทำหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดออกไป โดยมี VR3 เป็นตัวปรับความแรงในการส่งแสงอินฟราเรด สำหรับชุดรับจะอาศัยโฟโตทรานซิสเตอร์เป็นตัวตรวจจับ เมื่อแสงอินฟราเรดถูกส่งออกไปแล้วไปสะท้อนกับวัตถุแสง ดังกล่าวจะมาจากโฟโตทรานซิสเตอร์ ทำให้ความต้านทานภายในตัวมันน้อยลง เป็นเหตุให้แรงดันโวลต์ผ่านตัวมัน ส่งผลให้ TR1 หรือ TR3 ทำงาน ขึ้นอยู่กับโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดรับแสงอินฟราเรด

ชุดควบคุม หัวใจของวงจรนี้จะอยู่ที่ IC1 ซึ่งเป็นไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR การทำงานจะเริ่มจาก เมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงอินฟราเรด TR1 และ TR3 จะไม่ทำงาน IC1 จะทำการสั่งให้มอเตอร์วิ่งไปข้างหน้า โดยส่งแรงดันออกมาทางขา 15 และขา 12 ส่วนขา 16 และขา 13 จะไม่ส่งแรงดันออกมา มอเตอร์จึงหมุนไปข้างหน้า แต่เมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งได้รับแสงอินฟราเรด ตัว IC1 จะสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับด้านทันที ส่วนขา IDE ที่อยู่ทางด้านล่างนี้ (Programmable) จะใช้สำหรับกรับโปรแกรมคำสั่งลงไปใหม่ โดยใช้เครื่องโปรแกรม

การประกอบวงจร

ในการลงอุปกรณ์ต่างๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แผงวงจรถวลคุมหุ่นยนต์และชุดลำตัวหุ่นยนต์ จะประกอบไปด้วยแผ่นตัวมอเตอร์เกียร์และล้อ รวมทั้งถังฐานด้วย

รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและไอซีความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจรก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องให้ขั้วที่แผงวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานรอยบัดกรีด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่ตัวเราเอง แต่อาจเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

สำหรับชุดลำตัวหุ่นยนต์ ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามคู่มือในแผ่นที่สอง

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรและชุดลำตัวหุ่นยนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการจิ้ม J2 และ J1 ไม่ต้องจิ้ม จากนั้นใส่ถ่านไฟฉายขนาด AA จำนวน 2 ก้อน ลงบนถังฐาน ทำการปรับ VR1-VR3 ให้อ่านตำแหน่งกึ่งกลาง แล้วเลื่อนสวิตช์ SW ไปทางด้าน ON ตัว LED ที่ชุดเซ็นเซอร์จะติด นำตัวหุ่นยนต์ไปวางในกล่องสี่เหลี่ยม เมื่อหุ่นยนต์เข้าใกล้ตัวกล่อง หุ่นยนต์ก็จะทำการเลี้ยวเองและจะเป็นอย่างนี้ไปเรื่อยๆ

สำหรับ VR1,VR2 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับแสงของโฟโตทรานซิสเตอร์ ถ้าปรับไปทางซ้าย จะเป็นการปรับความไวให้ต่ำลง แต่ถ้าปรับไปทางขวาจะเป็นการปรับความไวให้เร็วขึ้น VR3 จะเป็นตัวปรับความแรงของแสงอินฟราเรด ส่วน SW1 ไม่ใช้งาน

หมายเหตุ: จุดจิ้ม J1 ถ้าจิ้มจะเป็นการเลือกให้เซ็นเซอร์สองด้าน (ด้านซ้าย,ด้านขวา) แต่ถ้าไม่จิ้ม J1 จะเป็นการเลือกให้เซ็นเซอร์สามด้าน (ด้านซ้าย,ด้านขวา,ด้านหน้า)

AVR2 OBSTACLE-AVOIDING ROBOT

หุ่นยนต์วิ่งหลบสิ่งกีดขวาง MICRO AVR2

CODE 1110

LEVEL 3

The FK1110 robot sets off on its way until either of its photo sensors encounters an obstacle. Its AVR2 microprocessor then directs evasive action by reversing and turning the robot until it finds its way around the object or barrier in its way.

Technical data

- Power supply : 2 AA batteries (not included).
- Current consumption : 60mA.
- PCB dimensions : 2.54 x 1.18 in. (sensor board)
- 2.54 x 2.70 in. (control board)

(1) ROBOT CONTROL CIRCUIT

How does it work

The circuit is composed of 2 major parts, sensor board and control board, as shown in Fig. 1.

Sensor board and control board are two major parts of this kit (see Fig. 1). Sensor board consists of a transmitter and a receiver circuit. Transmitter compose of TR2 and LED (INF). VR3 function as a infrared light level adjuster. Receiver part, when photo-transistor received infrared light from LED INF, causing voltage being passed through. The more reflected light will lessen the internal resistance and give bigger passing through voltage. Less reflected light will enlarge the internal resistance and give less passing through voltage. TR1 and TR3 will work when the photo-transistor received infrared light.

Control board, the heart of the circuit is the AVR microcontroller IC1. When photo-transistor is not receiving any infrared light, TR1 and TR3 will not working. IC1 then send the voltage to pin 12 and pin 15, causing both motor running forward. If some photo-transistor received infrared light, motor will running backward. IDE port is used for connecting AVR to a programmer.

Circuit assembling

The PCB will be divided into two boards, AVR2-2 for circuit controlling and Body set for body, motor gear, wheel and battery holder assembling.

The AVR2-2 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. 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, jump J2 and not jump J1. Insert two AA batteries into the battery holder. Then adjust VR1, VR2 and VR3 to the middle position while slide switch SW to "on". LED at sensor board will lighted on. Lay down the assembled robot on the box. When any sensor detects bar, The robot will avoid the bar and running the other way.

VR1 and VR2 can vary the sensitivity of photo-transistor. Adjust VR1 and VR2 to the left hand side for decreasing sensitivity and to the right hand side for increasing sensitivity. VR3 will control the level of infrared light. SW1 is not used.

NOTE: Jumper J1, If jumping this point is using 2 sensor (left and right side) but if no jumping this point is using 3 sensor (left, right and front side).

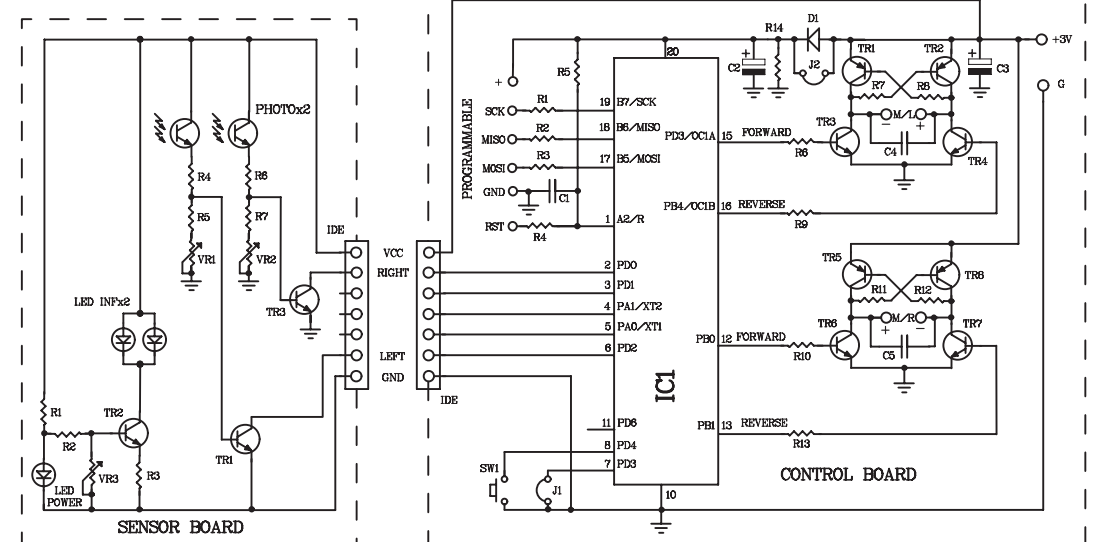


Figure 1. AVR2 Obstacle-Avoiding Robot Circuit

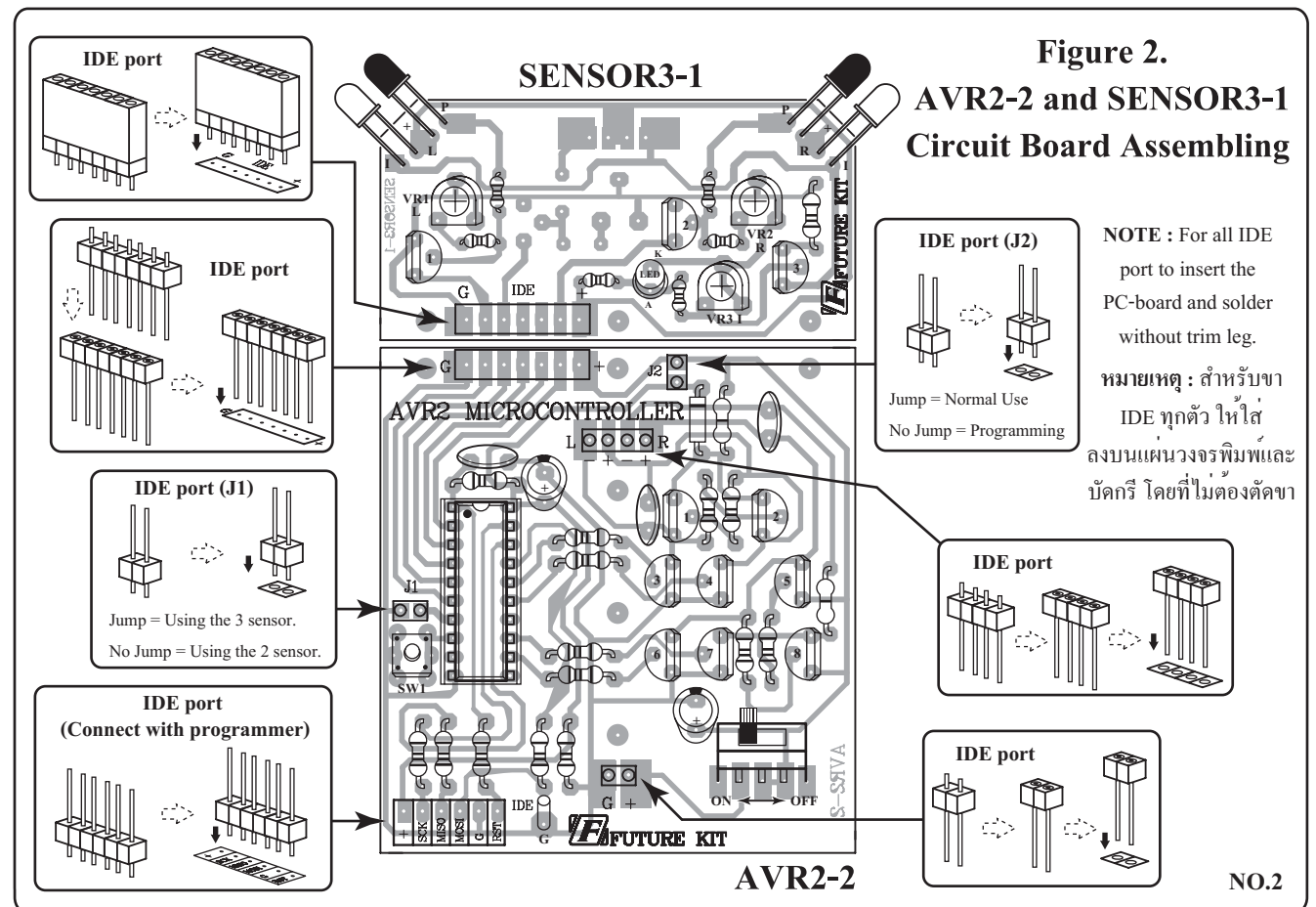


Figure 2. AVR2-2 and SENSOR3-1 Circuit Board Assembling

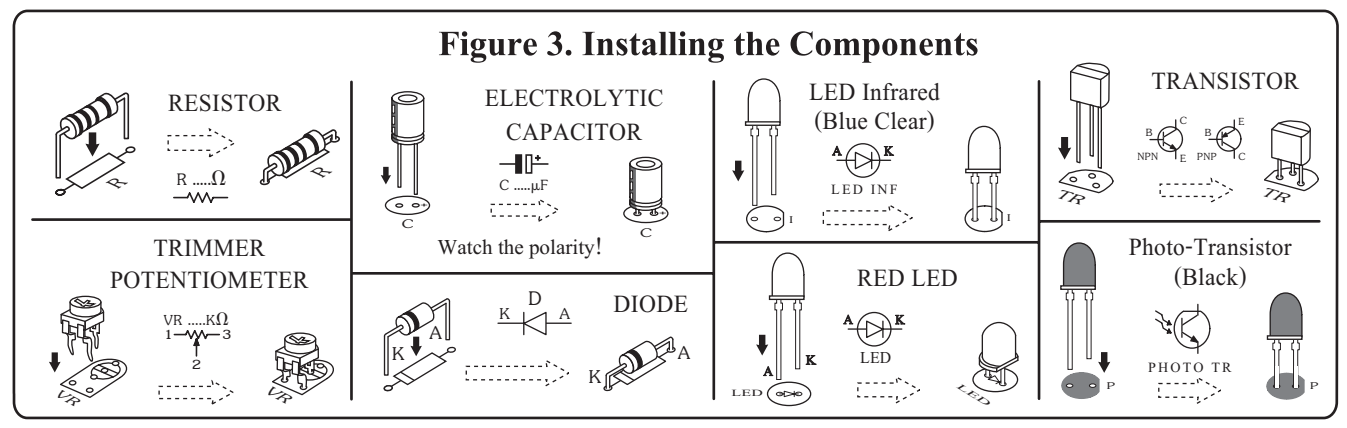


Figure 3. Installing the Components

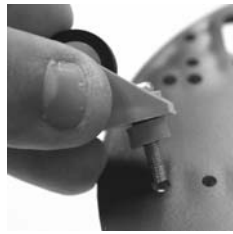
(2) ROBOT BODY

Assembling Steps of the Body set.

(2) ตัวหุ่นยนต์

ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์

1



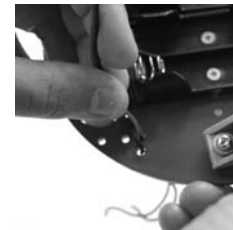
Mini Caster
ชุดล้อหลัง

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

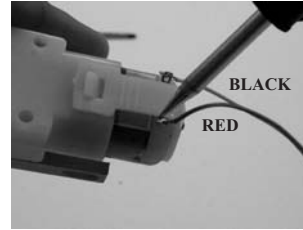


Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5. ประกอบถังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้หมุดหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด

3



Insert the electric wire battery holder into body robot. สอดสายไฟของถังถ่านขึ้นมาด้านบน

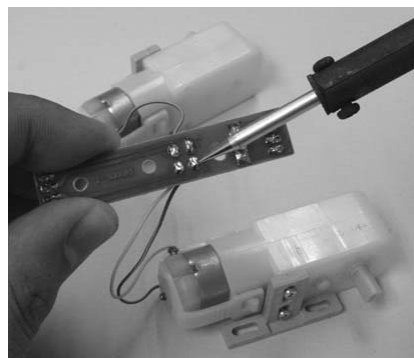


Take off the both screw of motor gear and then mount the motor lock. Secure with the both screw of motor gear. ทำการถอดนอตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์ โดยใช้หมุดที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด

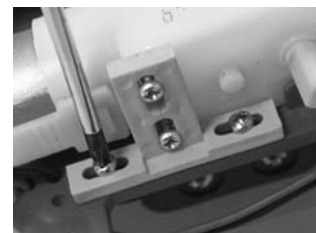
Solder electric wire at motor pole with red wire solders at left hand side and black wire solders at right hand side. บัดกรีสายไฟที่ขั้วของมอเตอร์ โดยให้หันด้านท้ายของมอเตอร์เข้าหาตัวแล้วบัดกรีสายสีแดงทางด้านซ้ายและสายสีดำที่ด้านขวา

4

5

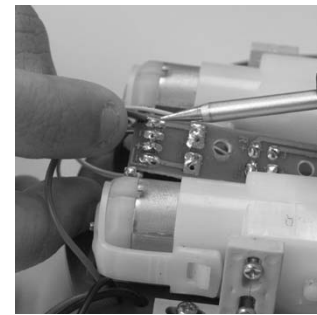


Solder motor wire to BR002-1 PC-board. Red wire is positive pole and black wire is negative pole. Character "L" is left motor gear and "R" is right motor gear. บัดกรีสายมอเตอร์เข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 โดยบัดกรีที่ตำแหน่ง MOTOR สายสีแดง ให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร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



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

6



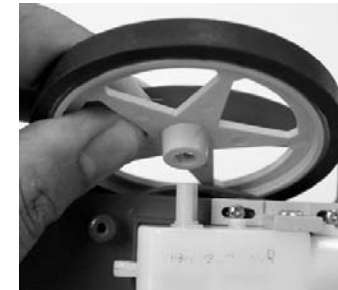
7

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



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

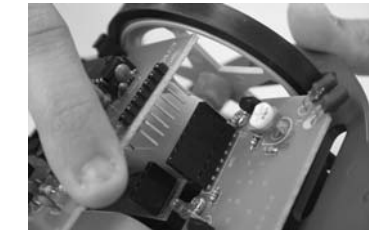
Install the wheels onto the shaft of the gear motors and secure them with the remaining two #4 x 1/4" pointy screws. นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกนมอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรูขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ



10

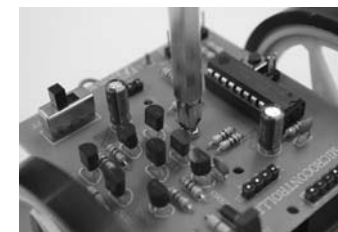
Mount sensor board into body robot and secure with two #2 x 1/4" screws. ทำการยึดแผ่นเซ็นเซอร์กับตัวหุ่นยนต์ที่ด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์พร้อมทั้งใช้สกรูขนาด 2x1/4 ยึด

11



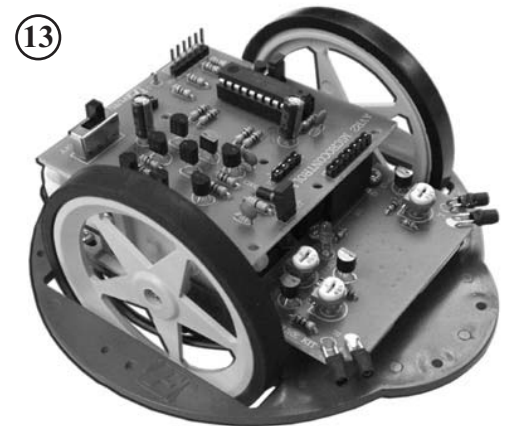
Install the control board into body robot. นำแผ่นควบคุมมาเสียบลงที่ตัวหุ่นยนต์ ซึ่งได้ติดตั้งแผ่น BR002-1 และแผ่นเซ็นเซอร์เรียบร้อยแล้ว

12



Secure control board with two #4 x 3/4" screws. ทำการยึดแผ่นควบคุมด้วยสกรูขนาด 4x3/4

13



The robot is prompt working and playing. หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว