

หุ่นยนต์ซูโม PIC ตัวนี้ จะทำงานในลักษณะคล้ายๆ กับซูโม โดยมันจะทำการค้นหาดูต่อ
ดู เมื่อเจอแล้วจะเพิ่มความเร็วแล้วพุ่งชน ขอดีของหุ่นยนต์รุ่นนี้ก็คือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
PIC ทำให้หุ่นยนต์สามารถเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานในลักษณะอื่นๆ ตาม
ที่ต้องการได้

ข้อมูลทางเทคนิค

- แหล่งจ่ายไฟ : ถ่านไฟฉาย ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน (ไม่มีในชุด)
- กิ่งกระแสสูงสุด 80 มิลลิแอมป์
- ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ : 2.54x1.18 นิ้ว (วงจรเซ็นเซอร์)
2.54x2.60 นิ้ว (วงจรควบคุม)

(1) วงจรอิเล็กทรอนิกส์

การทำงานของวงจร

วงจรอิเล็กทรอนิกส์นี้จะมี 2 ชุดใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ชุดเซ็นเซอร์และชุดควบคุม ซึ่งแสดง
อยู่ในรูปที่ 1

ชุดเซ็นเซอร์ จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ชุด จะประกอบไปด้วยชุดส่งและชุดรับ โดยชุดส่งจะ
ประกอบไปด้วย TR4 และ LED อินฟราเรด ทำหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดออกไป โดยมี VR4 เป็น
ตัวปรับความแรงในการส่งแสงอินฟราเรด สำหรับชุดรับจะอาศัยโฟโตทรานซิสเตอร์ เป็นตัว
ตรวจจับ เมื่อแสงอินฟราเรดถูกส่งออกไป แล้วไปสะท้อนกับวัตถุ แสงดังกล่าวจะเข้ามาที่โฟโต
ทรานซิสเตอร์ ทำให้อุณหภูมิภายในตัวมันน้อยลง เป็นเหตุให้มันแรงดันไหลผ่านตัวมัน
ส่งผลให้ TR1 หรือ TR2 หรือ TR3 ทำงาน ขึ้นอยู่กับโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใดจับแสงอินฟรา
เรดได้

ชุดควบคุม หัวใจของวงจรนี้จะอยู่ที่ IC1 ซึ่งเป็นไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC
การทำงานจะเริ่มจาก เมื่อโฟโตทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสงอินฟราเรด TR1-TR3 จะไม่ทำงาน
IC1 จะทำการสั่งให้มอเตอร์วิ่งไปข้างหน้า โดยส่งแรงดันออกทาง ขา 9 และขา 5 ส่วนขา 8
และขา 6 จะไม่ส่งแรงดันออกมา มอเตอร์จึงหมุนไปข้างหน้า แต่ถ้าโฟโตทรานซิสเตอร์ตัวใด
ตัวหนึ่งได้รับแสงอินฟราเรด ตัว IC1 จะสั่งให้มอเตอร์หมุนกลับด้านทันที ส่วนขา IDE ที่อยู่
ทางด้านล่างนี้ (Programmable) จะใช้สำหรับการโปรแกรมคำสั่งลงไปใหม่ โดยใช้เครื่อง
โปรแกรม

การประกอบวงจร

ในการลงอุปกรณ์ต่างๆ นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์และ
ชุดลำตัวหุ่นยนต์ จะประกอบไปด้วย แผ่นลำตัวมอเตอร์เกียร์และล้อ รวมทั้งรางด้านด้วย

รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มี
ความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย สำหรับอุปกรณ์ที่มีตัวต่างๆ
ควาริความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องให้ขาที่แผ่น
วงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3
แล้ว หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
หนึ่ง แต่ถ้าเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่ว
หรือลวดจับตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิด
กับลายวงจรพิมพ์ได้

สำหรับชุดลำตัวหุ่นยนต์ ให้ทำการลงอุปกรณ์ตามดู
มือในแผนที่สอง

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรและชุดลำตัวหุ่นยนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการใส่ถ่านไฟฉายขนาด AA จำนวน 4 ก้อน
ลงบนรางด้าน ทำการปรับ VR1-VR4 ไว้ตำแหน่งกึ่งกลาง
แล้วเลื่อนสวิทซ์ SW ไปทางด้าน ON ตัว LED ที่ชุดเซ็น
เซอร์ จะติดนำตัวหุ่นยนต์ไปวางในแผ่นกระดาษทดสอบ
หุ่นยนต์จะวิ่งอยู่ภายในกรอบสีดำ โดยเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจ
พบเส้นสีดำ หุ่นยนต์ก็จะถอยหลังและเลี้ยวเองและจะเป็น
อย่างนี้ไปเรื่อยๆ แต่เมื่อมีวัตถุขวางทางหน้า หุ่นยนต์ก็จะ
วิ่งชนทันที

สำหรับ VR1-VR3 จะเป็นตัวปรับความไวในการรับ
แสงของโฟโตทรานซิสเตอร์ ถ้าปรับไปทางซ้าย จะเป็นการ
ปรับความไวให้ต่ำลง แต่ถ้าปรับไปทางขวา จะเป็นการ
ปรับความไวให้สูงขึ้น VR4 จะเป็นตัวปรับความแรงของ
แสงอินฟราเรด

PIC SUPER SUMO ROBOT
หุ่นยนต์ซูโม MICRO PIC SUPER SUMO
CODE 1113 **LEVEL 3**

This PIC super sumo can be controlled to attack or retreat and ready
for battle with opponent. This robot is using the PIC microcontroller, so
the user can re-program into IC for getting new applications.

Technical data

- Power supply : 4 AA batteries (not included).
- Electric current consumption : 80mA.
- IC board dimension : 2.54 in x 1.18 in. (sensor board)
2.54 in x 2.60 in. (control board)

(1) ROBOT CONTROL CIRCUIT

How does it work

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

There are 3 sets of transmitter and receiver for infrared light on the
sensor board. The functionality logic of this circuit is as follow:

The motor will rotate forward when there is no reflected light fall on
any of the 3 photo transistors. Otherwise it will rotate backward.

The LED receives voltage from TR4 (VR4 is used for adjusting the
level of infrared light). When this light fall on any of 3 photo transistors
some voltages ran through TR1-TR3 and with the help of IC1 (on the
control board), the motor will move in reverse direction. On the
contrary, when there is no light fall on any 3 of photo transistors no
voltages ran through TR1-TR3 so IC1 (on the control board) will make
the motor move in forward direction. IDE port is used for connecting
PIC for reprogramming.

Circuit Assembling

The PCB will be divided into two boards, PIC1-3 for circuit
controlling and Body set for body, motor gear, wheel and battery holder
assembling.

The PIC1-3 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 the same 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. Insert four AA
batteries into the battery holder. Then adjust
VR1 to VR4 to the middle side and slide
switch SW to "on" position. LED at sensor
board is lighted on. Lay down the assembled
robot on the test paper. Robot is moving
inside the black frame. The robot will move
backward and turn when below sensor
detecting the black line. But if front sensor
detects any object, the robot will move
forward and running up to bumping speed.

VR1 to VR3 will act as sensitivity of
photo-transistor. Adjust the left hand side for
decreasing sensitivity and to the right hand
side for increasing sensitivity. VR4 will act as
adjuster of infrared light.

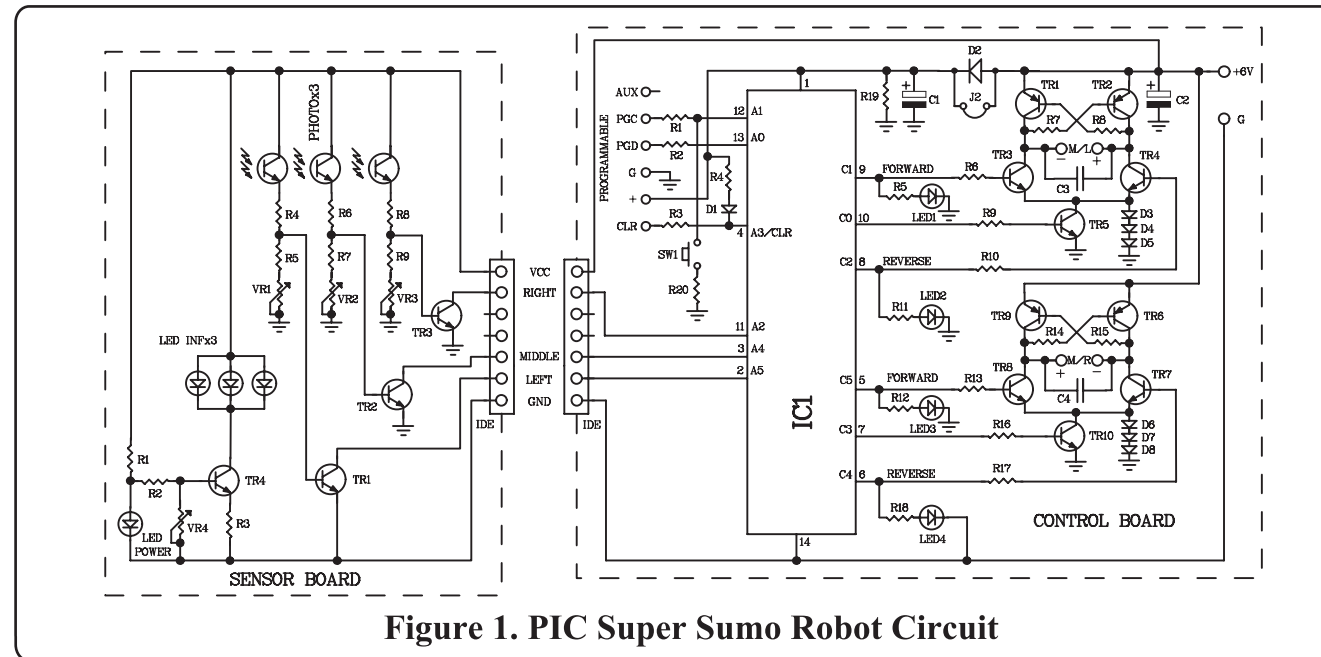


Figure 1. PIC Super Sumo Robot Circuit

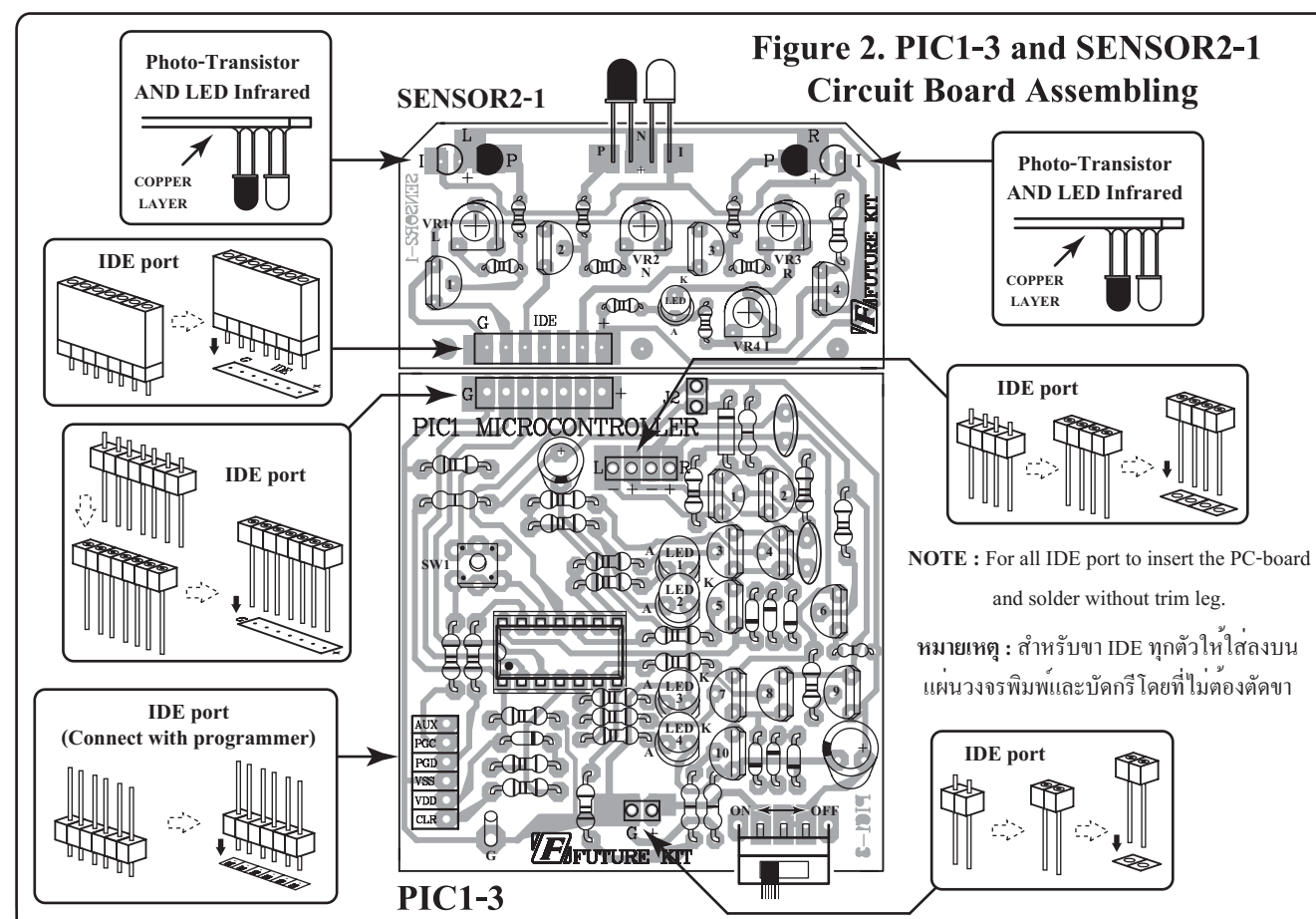


Figure 2. PIC1-3 and SENSOR2-1
Circuit Board Assembling

NOTE : For all IDE port to insert the PC-board
and solder without trim leg.

หมายเหตุ : สำหรับขา IDE ทุกตัวให้ใส่ลงบน
แผ่นวงจรพิมพ์และบัดกรีโดยที่ไม่ต้องตัดขา

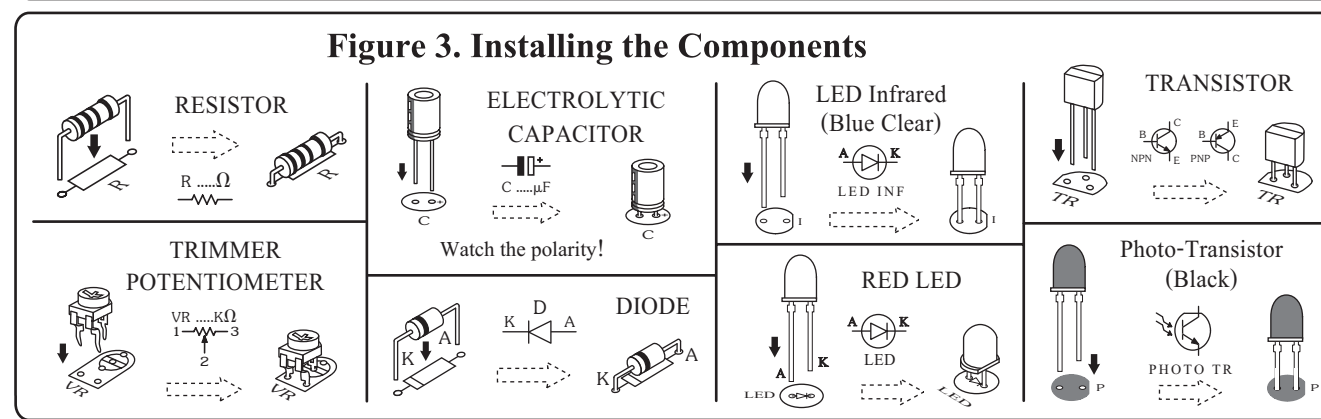
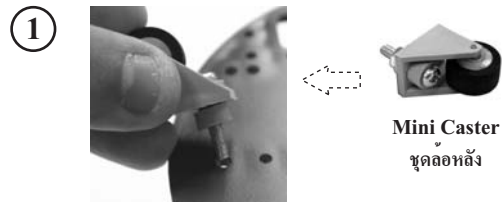


Figure 3. Installing the Components

(2) ROBOT BODY

Assembling Steps of the Body set.



Mini Caster
ชุดล้อหลัง

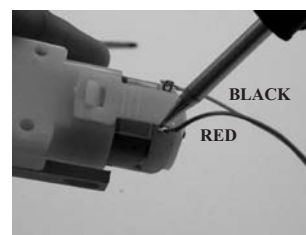
Fix a mini caster wheel set to the Body set with using a 12 mm. bolt as a holder.

ประกอบชุดล้อหลังเข้ากับตัวหุ่นยนต์ทางด้านหลัง โดยใช้น็อต ยาว 12 มม. ที่มากับชุดล้อหลัง เป็นตัวยึด



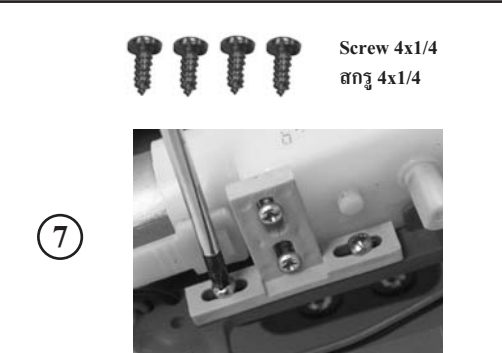
Insert the electric wire battery holder into body robot.

สอดสายไฟของถังถ่านขึ้นมาด้านบน



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

บัดกรีสายไฟที่ขั้วของมอเตอร์ โดยให้หันด้านท้ายของมอเตอร์เข้าหาตัวแล้วบัดกรีสายสีแดงทางด้านซ้ายและสายสีดำที่ด้านขวา

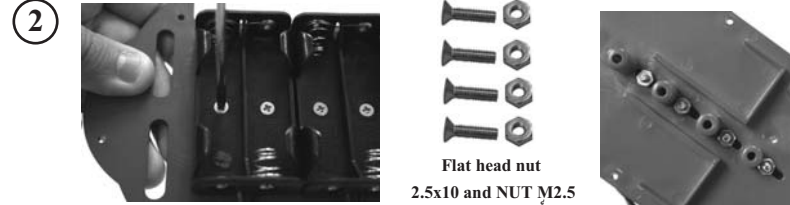


Mount motors, each with two #4 x 1/4" screws

ยึดมอเตอร์กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 4x1/4

(2) ตัวหุ่นยนต์

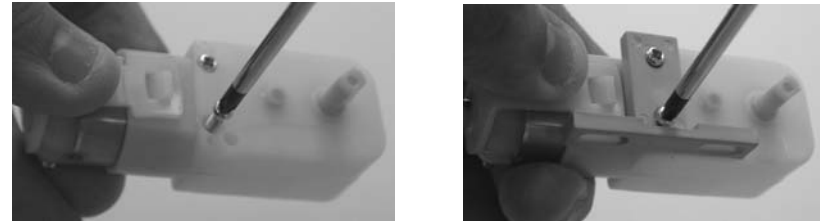
ขั้นตอนการประกอบตัวหุ่นยนต์



Flat head nut
2.5x10 and NUT M2.5
น็อตหัวแปเปอร์
ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5

Install battery holder to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.

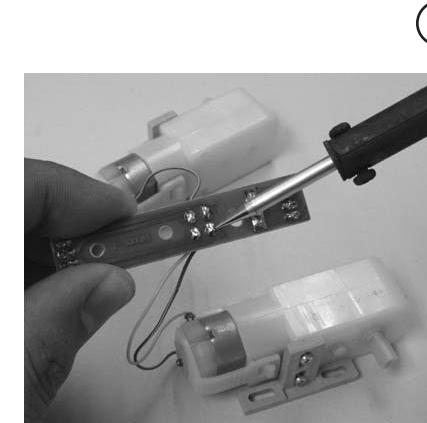
ประกอบถังถ่านขนาด AA ทั้งสองตัวเข้ากับตัวหุ่นยนต์โดยใช้ น็อตหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5 เป็นตัวยึด



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

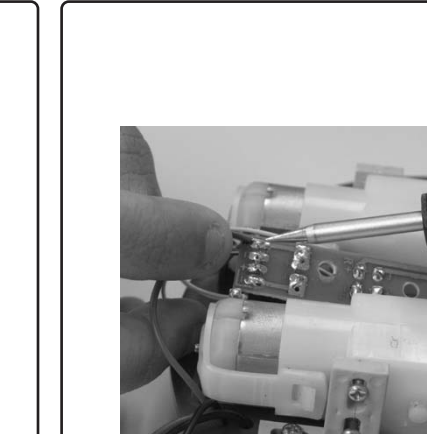
Secure with the both screw of motor gear.

ทำการถอดนอตของมอเตอร์เกียร์ออก จากนั้นให้ทำการยึดตัวล็อกเข้ากับมอเตอร์ โดยใช้นอตที่ถอดออกมาจากตัวมอเตอร์เกียร์เป็นตัวยึด



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 สายสีแดงให้บัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำบัดกรีที่ตำแหน่งลบ ส่วนตัวอักษร L คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านซ้ายและตัวอักษร R คือ มอเตอร์เกียร์ทางด้านขวา เมื่อบัดกรีสายไฟเรียบร้อยแล้ว



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 สายสีแดงให้ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งบวกและสายสีดำให้บัดกรี ทำการบัดกรีที่ตำแหน่งลบ



สกรู 2x1/4
Screw 2x1/4

ยึดแผ่นวงจรพิมพ์ BR002-1 กับตัวหุ่นยนต์ โดยใช้สกรูขนาด 2x1/4

Mount BR002-1 PC-board into

body robot and secure them with two #2 x 1/4" screws.



ลักษณะของแผ่นเซ็นเซอร์
Sensor Board



น็อตหัวแปเปอร์
ตัวผู้ 2.5x10 และ ตัวเมีย M2.5
Flat head nut
2.5x10 and NUT M2.5

ยึดข้ายึดกับตัวหุ่นยนต์ที่ด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์พร้อมกับใช้น็อตหัวแปเปอร์ ตัวผู้ 2.5x10 และตัวเมีย M2.5 จากนั้นยึดแผ่นกันชนด้วยน็อตขนาดเดิม

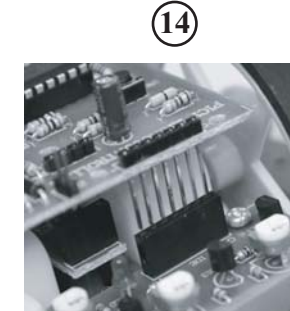
Install the plastic pin hold to body robot with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5. After then install the front plate to the plastic pin hold with flat head nut 2.5x10 and nut M2.5.



สกรู 2x1/4
Screw 2x1/4

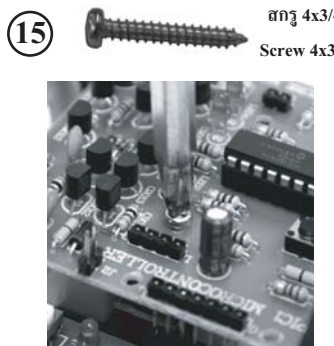
ยึดแผ่นเซ็นเซอร์กับตัวหุ่นยนต์ที่ด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์พร้อมกับใช้สกรูขนาด 2x1/4 ยึด

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



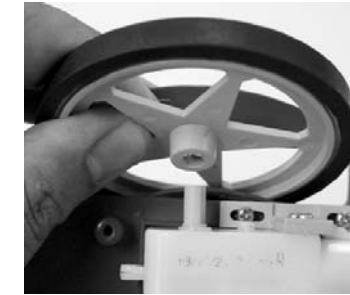
นำแผ่นควบคุมมาเสียบลงที่ตัวหุ่นยนต์ ซึ่งได้ติดตั้งแผ่น BR002-1 และแผ่นเซ็นเซอร์เรียบร้อยแล้ว

Install the control board into body robot.



ทำการยึดแผ่นควบคุมด้วยสกรูขนาด 4x3/4

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

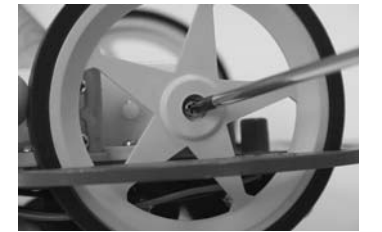


10

สกรู 4x1/4
Screw 4x1/4

นำล้อหุ่นยนต์มาสวมเข้ากับแกนมอเตอร์เกียร์ จากนั้นให้ใช้สกรูขนาด 4x1/4 ยึดที่รูตรงกลางของล้อ

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



16

หุ่นยนต์ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

The robot is prompt working and playing.

FOR TESTING FK1113

FOR TESTING FK1113

