

รหัสสินค้า FK-FA1413

ชื่อสินค้า บอร์ดทดลองรีเลย์ 1 ตัว

บอร์ดชุดนี้ เป็นบอร์ดที่ใช้สำหรับในการทดลองเกี่ยวกับการควบคุมตัวรีเลย์ เพื่อใช้สำหรับเป็นพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมการควบคุม นอกจากนี้ตัวบอร์ดยังสามารถนำตัวเซ็นเซอร์ต่างๆ มาต่อใช้งานได้ เช่น ตัววัดอุณหภูมิ, ตัววัดความชื้น, โมดูลตัวรับอินฟราเรด, โมดูลอัลตราโซนิก เป็นต้น บอร์ดนี้สามารถดัดแปลงและพัฒนาสิ่งอื่นๆ ในรูปแบบต่างๆ เช่น วงจรตั้งเวลาควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

คุณสมบัติของบอร์ด

1. ใช้แหล่งจ่ายไฟจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง (สำหรับชุดรีเลย์ สามารถเลือกต่อแหล่งจ่ายไฟตรง ขนาด 12 โวลต์ จากภายใน (จากบอร์ด Arduino) หรือภายนอกได้)
2. สามารถใช้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ เช่น บอร์ด Arduino UNO R3 เป็นต้น
3. ภายในวงจรประกอบด้วยวงจร 3 ส่วน ได้แก่ ชุดรีเลย์ จำนวน 1 ชุด, สวิตช์ จำนวน 3 ตัว และจุดต่อเซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น ตัววัดอุณหภูมิ, ตัววัดความชื้น, ตัวรับ Infrared เป็นต้น
4. ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ : 2.15x2.07 นิ้ว

การทำงานของวงจร

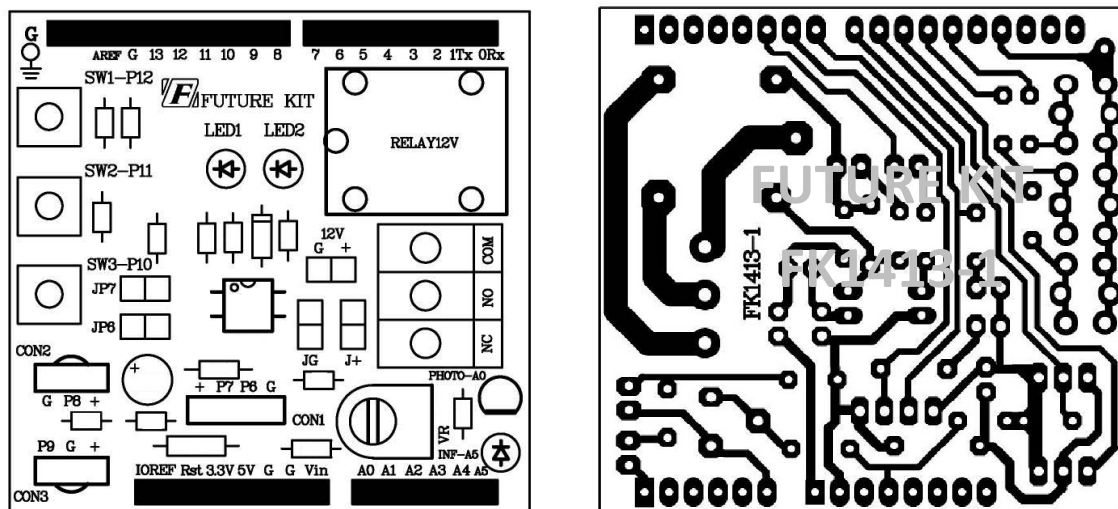
ตัววงจรจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ **ส่วนแรก** เป็นชุดรับส่งอินฟราเรด โดยตัวส่งจะต่ออยู่กับพอร์ต A5 สำหรับตัวรับจะต่ออยู่กับพอร์ต A0

ส่วนที่สอง ชุดรีเลย์ จะต่ออยู่กับพอร์ต P5 ซึ่งประกอบไปด้วยขั้วต่อได้ทราบชื่อสแตนด์บายทำหน้าที่เป็นตัวขับให้รีเลย์ทำงาน อุปกรณ์อีกตัวหนึ่งก็คือ ตัวรีเลย์ ซึ่งตัวรีเลย์นี้เป็นรีเลย์ขนาด 12 โวลต์ดีซี โดยแหล่งจ่ายไฟที่นำมาจ่ายให้กับตัวรีเลย์นี้ สามารถเลือกได้ 2 กรณี คือ ในกรณีที่ใช้แหล่งจ่ายไฟจากบอร์ด Arduino (ต่ออะแดปเตอร์ไฟตรง ขนาด 12 โวลต์ เข้าที่บอร์ด Arduino) ให้ทำการจิ้มตัวจิ้มเปอร์ที่จุด J+ และ JG แต่ในกรณีที่ใช้แหล่งจ่ายไฟตรง ขนาด 12 โวลต์ จากภายนอก โดยการต่อที่บอร์ด FK1413 ให้ทำการถอดตัวจิ้มเปอร์ออกจากจุด J+ และ JG แล้วจึงทำการต่อแหล่งจ่ายไฟตรง ขนาด 12 โวลต์ จากภายนอก เข้าที่จุด 12V

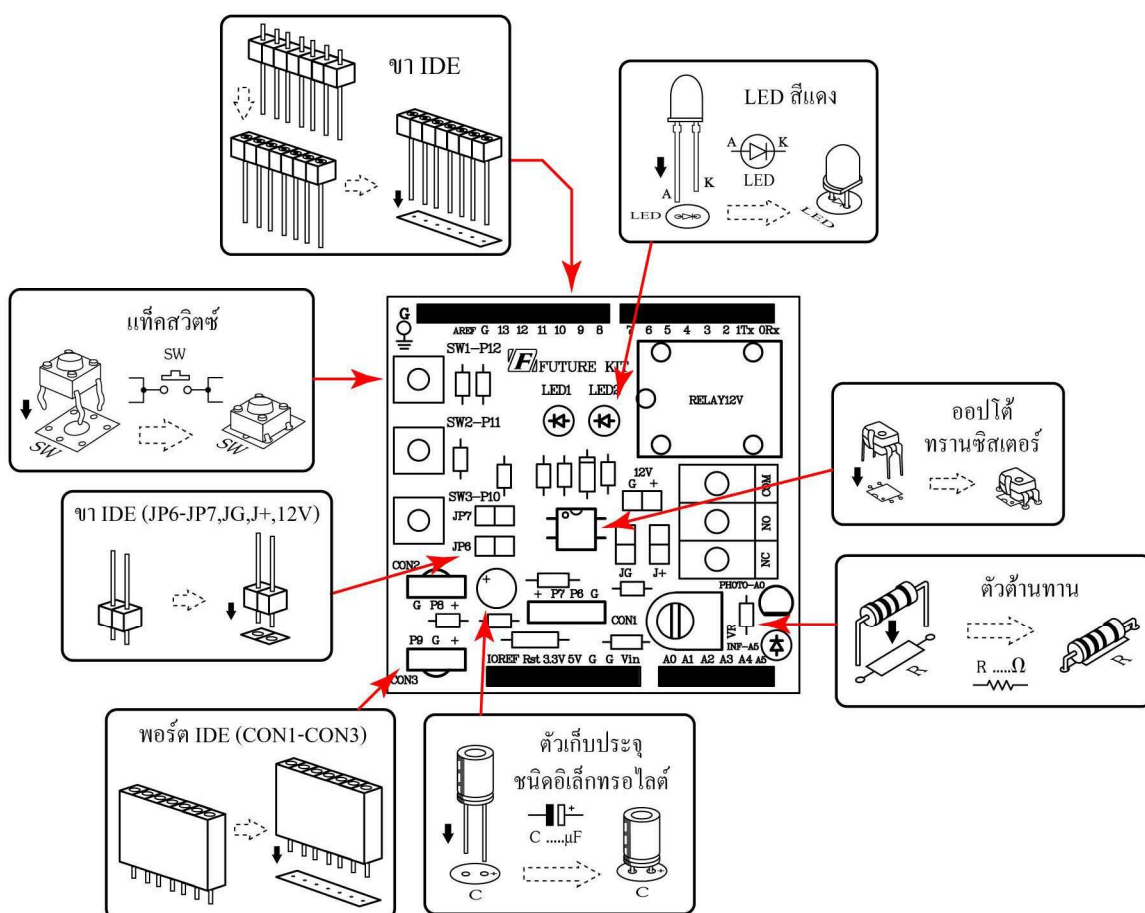
ส่วนที่สาม วงจรสวิตช์จะสวิตช์ทั้งหมด 3 ตัว ซึ่งต่อกับพอร์ต P10, P11 และ P12

ส่วนที่สี่ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับต่อกับตัวเซ็นเซอร์ต่างๆ โดย

-CON1 ใช้สำหรับต่อกับตัววัดความชื้น DHT11, DHT22 หรือโมดูลอัลตราโซนิก HC-SR04 ได้ ซึ่งสื่อสารผ่านพอร์ต P6 และ P7 โดยถ้าใช้กับตัววัดความชื้น ให้ทำการจิ้มตัวจิ้มเปอร์ ที่ตำแหน่ง JP6 และ JP7 แต่ถ้าต้องการใช้กับโมดูลอัลตราโซนิก ให้ทำการถอดตัวจิ้มเปอร์ ที่ตำแหน่ง JP6 และ JP7 ออก



รูปที่ 2 แสดงการตำแหน่งการใส่อุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์และลายแผ่นวงจรพิมพ์



รูปที่ 3 การใส่อุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบบอร์ด

1.FK-FA1413 บอร์ดทดลองรีเลย์ 1 ตัว	จำนวน	1	บอร์ด
2.อะแดปเตอร์ไฟตรง ขนาด 12 โวลท์ 500 มิลลิแอมป์	จำนวน	1	ตัว
3.บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น บอร์ด Arduino UNO R3	จำนวน	1	บอร์ด
4.สาย USB	จำนวน	1	เส้น
5.คอมพิวเตอร์	จำนวน	1	เครื่อง
6.โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนคำสั่ง (ในที่นี้ใช้โปรแกรม Arduino)	จำนวน	1	โปรแกรม

การทดสอบบอร์ด Arduino UNO R3

- 1.ทำการต่อสาย USB เข้ากับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์และพอร์ต USB ของบอร์ด Arduino UNO R3

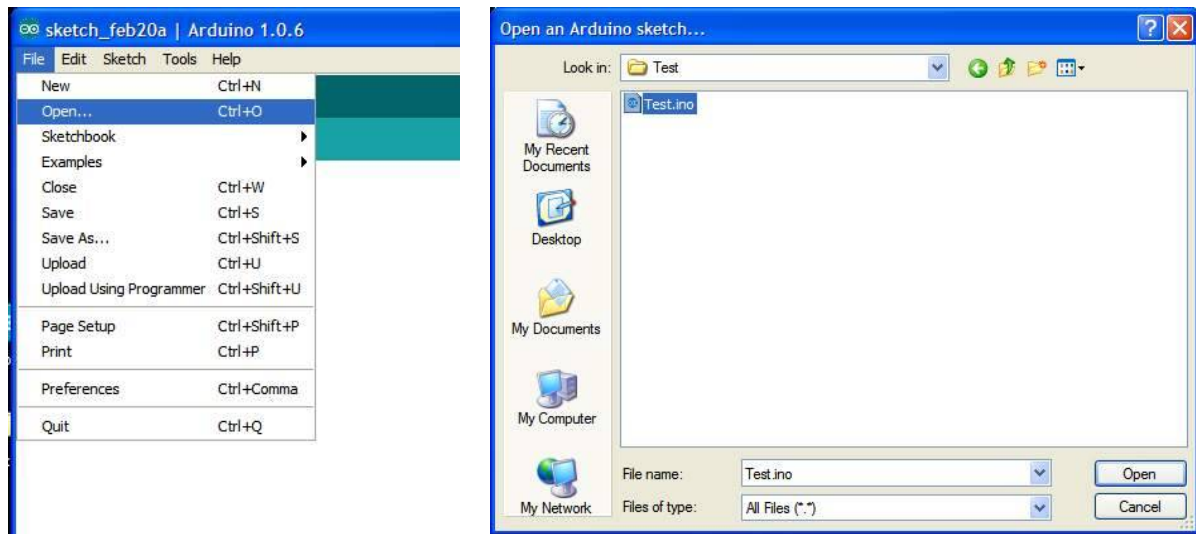


รูปที่ 4 แสดงการต่อสาย USB กับบอร์ด Arduino

- 2.เปิดโปรแกรม Arduino โดยการดับเบิลคลิกที่ไอคอน arduino จากนั้นเรียกโปรแกรม TEST ในไฟเตอร์ EX โดยเข้าไปที่ File จากนั้นเลือก Open เข้าไปที่ไฟเตอร์ EX แล้วเลือกไฟเตอร์ TEST คลิกเลือกไฟล์ TEST



รูปที่ 5 แสดงการเปิดโปรแกรม Arduino



รูปที่ 6 แสดงการเรียกโปรแกรม TEST

3. ทำการโหลดโปรแกรม TEST ลงไปยังบอร์ด Arduino



รูปที่ 7 แสดงการโหลดโปรแกรม TEST

4. เมื่อโหลดโปรแกรมเสร็จ สังเกตที่บอร์ด Arduino จะเห็นตัว LED L ที่อยู่บนบอร์ดกระพริบ แสดงว่า บอร์ด Arduino พร้อมใช้งาน



รูปที่ 8 แสดงตำแหน่ง LED L บนบอร์ด Arduino

รายละเอียดโปรแกรม TEST โปรแกรมไฟกระพริบ ทดสอบบอร์ด **Aduino UNO R3**

```
void setup() {  
    pinMode(13, OUTPUT);    // กำหนดให้ขา 13 เป็นขา OUTPUT  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(13, HIGH);    // กำหนดให้ LED ขา 13 ติด  
  
    delay(1000);                // หน่วงเวลา 1 วินาที  
  
    digitalWrite(13, LOW);     // กำหนดให้ LED ขา 13 ดับ  
  
    delay(1000);                // หน่วงเวลา 1 วินาที  
}
```

การต่อวงจรเข้ากับบอร์ด **Arduino UNO R3**

ทำการเสียบบอร์ด FK1413 เข้ากับบอร์ด Arduino UNO R3 ตามรูปที่ 9

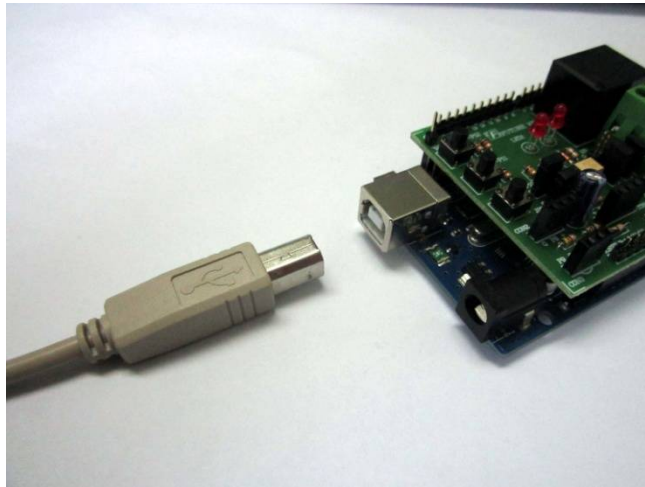


รูปที่ 9 แสดงการประกอบบอร์ดทดลอง FK1413 กับบอร์ด Arduino UNO R3

การเขียนโปรแกรม

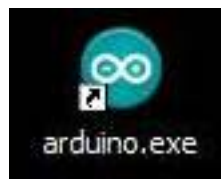
1. ทำการต่อบอร์ด Arduino UNO R3 เข้ากับบอร์ดทดลอง ตามหัวข้อ การต่อวงจรเข้ากับบอร์ด **Arduino UNO R3** จากนั้นทำการจิ้มตัวจิ้มเปอร์เข้าที่จุด J+ และ JG แล้วจึงเสียบอะแดปเตอร์ เข้าที่บอร์ด Arduino

2.ต่อสาย USB เข้ากับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์และพอร์ต USB ของบอร์ด Arduino UNO R3

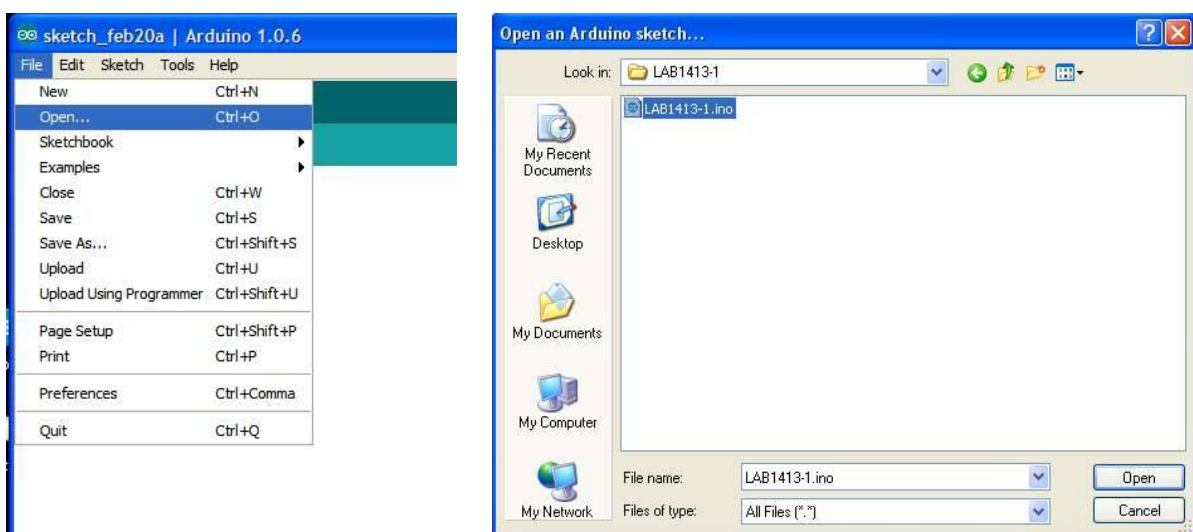


รูปที่ 10 แสดงการต่อสาย USB

3.เปิดโปรแกรม Arduino โดยการดับเบิลคลิกที่ไอคอน arduino จากนั้นเรียกโปรแกรม LAB1413-1 ในไฟเตอร์ EX โดยเข้าไปที่ File จากนั้นเลือก Open เข้าไปที่ไฟเตอร์ EX แล้วเลือกไฟเตอร์ FK1413 จากนั้นเข้าไปที่ไฟเตอร์ LAB1413-1 คลิกเลือกไฟล์ LAB1413-1



รูปที่ 11 แสดงการเปิดโปรแกรม Arduino



รูปที่ 12 แสดงการเรียกโปรแกรม LAB1413-1

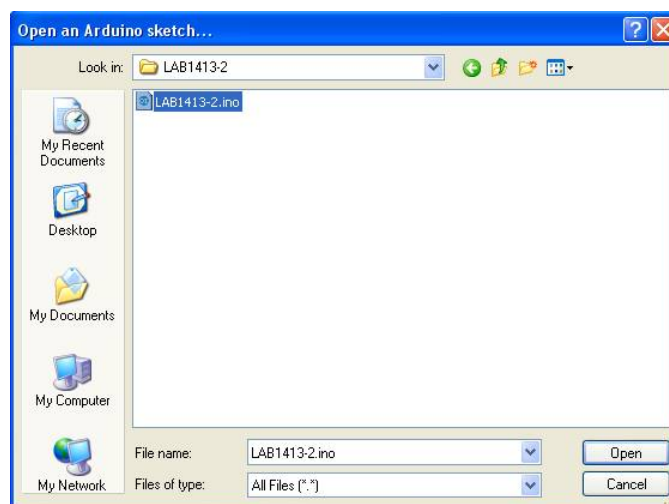
4. ทำการโหลดโปรแกรม LAB1413-1 ลงไปยังบอร์ด Arduino



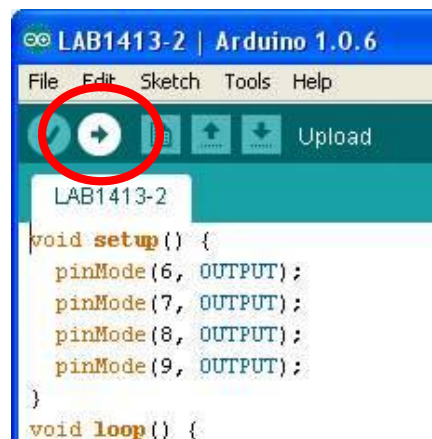
รูปที่ 13 แสดงการโหลดโปรแกรม LAB1413-1

5. เมื่อโหลดโปรแกรมเสร็จ สังเกตที่บอร์ดทดลอง FK1413 จะเห็นไฟ LED ติดดับ พร้อมกับรีเลย์ทำงานตามจังหวะการติดดับของ LED แสดงว่าส่วนรีเลย์ใช้งานได้

6. นำตัว LED TEST มาเสียบลงที่จุด CON3 โดยขาที่ต่อตัวต้านทานเสียบลงที่ตำแหน่ง G และขาเปล่าของตัว LED TEST เสียบที่ตำแหน่ง P9 แล้วเรียกโปรแกรม LAB1413-2 ในโฟลเดอร์ FK1413 จากนั้นทำการโหลดโปรแกรม LAB1413-2 ลงไปยังบอร์ด Arduino สังเกต LED TEST จะกะพริบ จากนั้นให้ถอด LED TEST ออกและนำไปเสียบที่ CON2 โดยทำเหมือน CON3 แต่เปลี่ยนจากตำแหน่ง P9 เป็น P8 สังเกต LED TEST จะกะพริบ และจึงถอด LED TEST ออก จากนั้นนำไปเสียบที่ CON1 โดยขาที่ไม่ได้ต่อตัวต้านทาน ให้เสียบที่ตำแหน่ง P7 และไล่ไปตำแหน่ง P6 ตามลำดับ ถ้าเสียบ LED TEST แล้ว ปรากฏว่า LED กะพริบ แสดงว่าจุดคอนเน็คเตอร์ต่างๆ ใช้งานได้

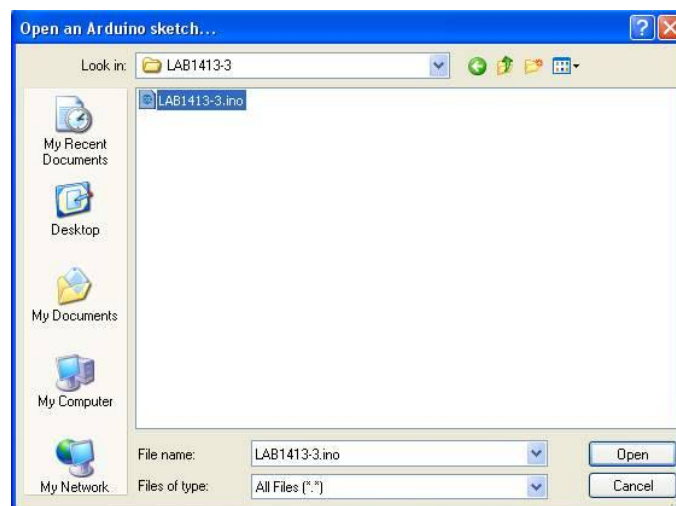


รูปที่ 14 แสดงการเรียกโปรแกรม LAB1413-2



รูปที่ 15 แสดงการโหลดโปรแกรม LAB1413-2

7.เรียกโปรแกรม LAB1413-3 ในโฟลเดอร์ FK1413 จากนั้นทำการโหลดโปรแกรม LAB1413-3 ลงไปยังบอร์ด Arduino



รูปที่ 16 แสดงการเรียกโปรแกรม LAB1413-3

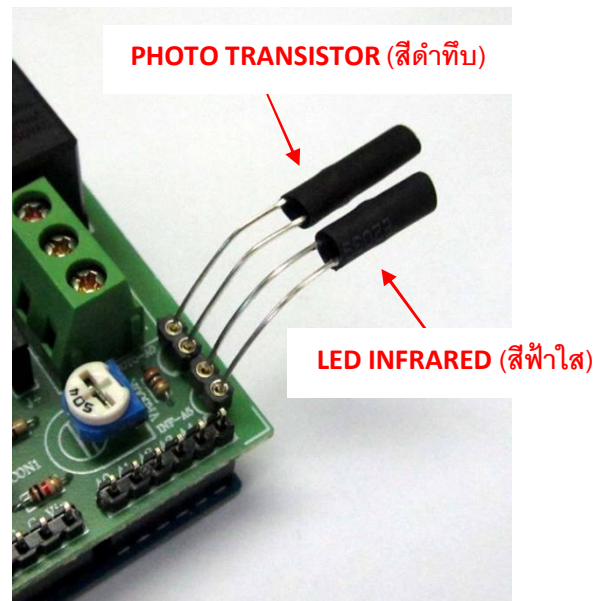
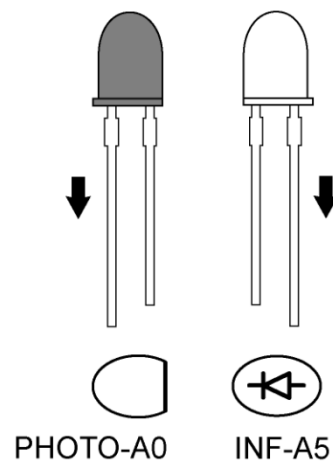
8.ทำการกดสวิตช์ SW1 ค้างเอาไว้ สังเกต LED1 และ LED2 จะติด เมื่อปล่อยสวิตช์ SW1 สังเกต LED1 และ LED2 จะดับ

9.ทำการกดสวิตช์ SW2 ค้างเอาไว้ สังเกต LED1 และ LED2 จะติด เมื่อปล่อยสวิตช์ SW2 สังเกต LED1 และ LED2 จะดับ

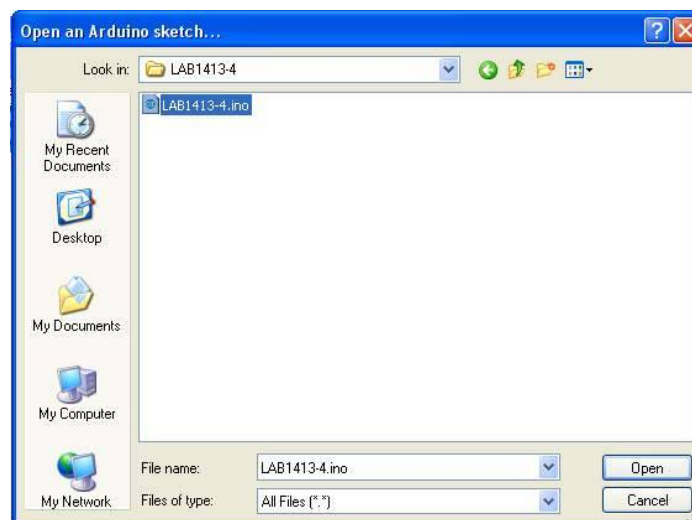
10.ทำการกดสวิตช์ SW3 ค้างเอาไว้ สังเกต LED1 และ LED2 จะติด เมื่อปล่อยสวิตช์ SW3 สังเกต LED1 และ LED2 จะดับ

11.เมื่อทำการทดลองตามข้อ 8-10 แล้วเป็นไปตามนั้น แสดงว่า วงจรในส่วนของสวิตช์ใช้งานได้

12.ทำการเสียบ LED อินฟราเรดที่จุด INF และตัวโฟโตทรานซิสเตอร์ที่จุด PHOTO ตามรูป เรียกโปรแกรม LAB1413-4 ในโฟลเดอร์ FK1413 จากนั้นทำการโหลดโปรแกรม LAB1413-4 ลงไปยังบอร์ด Arduino ปรับตัวต้านทานปรับค่าได้ จนกระทั่ง LED ดับ นำกระดาษสีขาว มาบังบริเวณด้านหน้าตัวรับส่งอินฟราเรด โดยให้มีระยะห่างกันประมาณ 1 นิ้ว ตัว LED จะต้องติด แต่เมื่อเอากระดาษออก LED จะต้องดับ ถ้าเป็นไปตามนี้ แสดงว่า วงจรในส่วนของอินฟราเรดใช้งานได้



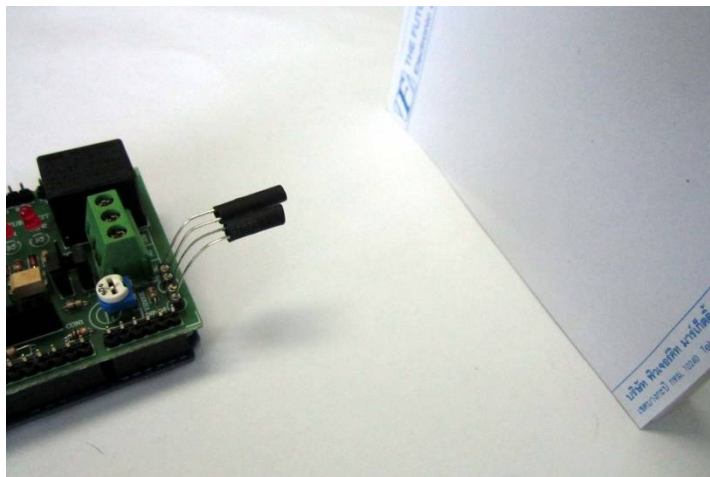
รูปที่ 17 แสดงการเสียบ LED อินฟราเรดและโฟโตทรานซิสเตอร์



รูปที่ 18 แสดงการเรียกโปรแกรม LAB1413-4



รูปที่ 19 แสดงการโหลดโปรแกรม LAB1413-4



รูปที่ 20 แสดงการทดสอบระยะระหว่างตัวรับส่งอินฟราเรดกับกระดาษ

รายละเอียดโปรแกรม LAB1413-1 โปรแกรมทดสอบรีเลย์

```
void setup() {  
    pinMode(5, OUTPUT);    //กำหนดให้ขา P5 เป็นขา OUTPUT  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(5, HIGH);    // กำหนดให้รีเลย์ทำงาน  
    delay(1000);              // หน่วงเวลา 1 วินาที  
    digitalWrite(5, LOW);    // กำหนดให้รีเลย์หยุดทำงาน  
    delay(1000);              // หน่วงเวลา 1 วินาที  
}
```

การทำงานของโปรแกรม LAB1413-1

การทำงานจะเริ่มจากโปรแกรมจะทำการกำหนดขา P5 เป็นขา OUTPUT จากนั้นจะกำหนดให้รีเลย์ ที่ขา P5 ทำงาน 1 วินาที และหยุดทำงาน 1 วินาที แล้วก็จะวนอย่างนี้ไปเรื่อยๆ

หมายเหตุ: ในกรณีที่ต้องการให้ LED ติดและดับเร็วขึ้น สามารถลดค่าตัวเลขในวงเล็บที่คำสั่ง delay ลง โดยหน่วยของตัวเลขนี้คือ มิลลิวินาที

รายละเอียดโปรแกรม LAB1413-2 โปรแกรมทดสอบคอนเน็คเตอร์ CON1-CON3

```
void setup() {  
  
    pinMode(6, OUTPUT);    // กำหนดให้ขา P6 เป็นขา OUTPUT  
  
    pinMode(7, OUTPUT);    // กำหนดให้ขา P7 เป็นขา OUTPUT  
  
    pinMode(8, OUTPUT);    // กำหนดให้ขา P8 เป็นขา OUTPUT  
  
    pinMode(9, OUTPUT);    // กำหนดให้ขา P9 เป็นขา OUTPUT  
  
}  
  
void loop() {  
  
    digitalWrite(6, HIGH);    // กำหนดให้ LED ขา P6 ติด  
  
    digitalWrite(7, HIGH);    // กำหนดให้ LED ขา P7 ติด  
  
    digitalWrite(8, HIGH);    // กำหนดให้ LED ขา P8 ติด  
  
    digitalWrite(9, HIGH);    // กำหนดให้ LED ขา P9 ติด  
  
    delay(1000);              // หน่วงเวลา 1 วินาที  
  
    digitalWrite(6, LOW);     // กำหนดให้ LED ขา P6 ดับ  
  
    digitalWrite(7, LOW);     // กำหนดให้ LED ขา P7 ดับ  
  
    digitalWrite(8, LOW);     // กำหนดให้ LED ขา P8 ดับ  
  
    digitalWrite(9, LOW);     // กำหนดให้ LED ขา P9 ดับ  
  
    delay(1000);              // หน่วงเวลา 1 วินาที  
  
}
```

การทำงานของโปรแกรม LAB1413-2

การทำงานจะเริ่มจากโปรแกรมจะทำการกำหนดขา P6-P9 เป็นขา OUTPUT จากนั้นจะกำหนดให้ LED ที่ขา P6-P9 ติด 1 วินาที และดับ 1 วินาที เมื่อทำงานเสร็จแล้ว ก็จะกลับไปเริ่มใหม่

หมายเหตุ: ในกรณีที่ต้องการให้ LED ติดและดับเร็วขึ้น สามารถลดค่าตัวเลขในวงเล็บที่คำสั่ง delay ลง โดยหน่วยของตัวเลขนี้คือ มิลลิวินาที

รายละเอียดโปรแกรม LAB1413-3 โปรแกรมทดสอบสวิตช์

```
void setup() {  
    pinMode(A0, OUTPUT);          // กำหนดให้ขา A0 เป็นขา OUTPUT  
  
    pinMode(12, INPUT_PULLUP);    // กำหนดให้ขา P12 เป็นขา INPUT และใช้ฟังก์ชัน Pull up  
  
    pinMode(11, INPUT_PULLUP);    // กำหนดให้ขา P11 เป็นขา INPUT และใช้ฟังก์ชัน Pull up  
  
    pinMode(10, INPUT_PULLUP);    // กำหนดให้ขา P10 เป็นขา INPUT และใช้ฟังก์ชัน Pull up  
}  
  
void loop() {  
    int SW3 = digitalRead(10);     // กำหนดให้ SW3 เป็นตัวแปรการอ่านค่าที่ขา P10  
  
    int SW2 = digitalRead(11);     // กำหนดให้ SW2 เป็นตัวแปรการอ่านค่าที่ขา P11  
  
    int SW1 = digitalRead(12);     // กำหนดให้ SW1 เป็นตัวแปรการอ่านค่าที่ขา P12  
  
    if (SW3 == LOW) { digitalWrite(A0, HIGH); } else { digitalWrite(A0, LOW); }  
  
    // ถ้า SW3 ถูกกด (มีสถานะเป็น LOW) ตัว LED ที่ขา A0 จะติด แต่ถ้าไม่ถูกกด (มีสถานะเป็น HIGH) ตัว LED  
    // ที่ขา A0 จะดับ  
  
    if (SW2 == LOW) { digitalWrite(A0, HIGH); } else { digitalWrite(A0, LOW); }  
  
    // ถ้า SW2 ถูกกด (มีสถานะเป็น LOW) ตัว LED ที่ขา A0 จะติด แต่ถ้าไม่ถูกกด (มีสถานะเป็น HIGH) ตัว LED  
    // ที่ขา A0 จะดับ  
  
    if (SW1 == LOW) { digitalWrite(A0, HIGH); } else { digitalWrite(A0, LOW); }  
  
    // ถ้า SW1 ถูกกด (มีสถานะเป็น LOW) ตัว LED ที่ขา A0 จะติด แต่ถ้าไม่ถูกกด (มีสถานะเป็น HIGH) ตัว LED  
    // ที่ขา A0 จะดับ  
  
}
```

การทำงานของโปรแกรม LAB1413-3

การทำงานจะเริ่มจากโปรแกรมจะทำการกำหนดขา A0 เป็นขา OUTPUT และขา P10,P11,P12 เป็นขา INPUT สำหรับขา P10,P11,P12 นั้น นอกจากจะกำหนดเป็น INPUT แล้ว ยังมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน Pull Up ด้วย

ถ้ามีการกดสวิตช์ SW3 ที่ขา P10 ค้างไว้ ตัว LED จะติด แต่เมื่อปล่อยสวิตช์ SW3 ตัว LED จะดับ

ถ้ามีการกดสวิตช์ SW2 ที่ขา P11 ค้างไว้ ตัว LED จะติด แต่เมื่อปล่อยสวิตช์ SW2 ตัว LED จะดับ

ถ้ามีการกดสวิตช์ SW1 ที่ขา P12 ค้างไว้ ตัว LED จะติด แต่เมื่อปล่อยสวิตช์ SW1 ตัว LED จะดับ

รายละเอียดโปรแกรม LAB1413-4 โปรแกรมทดสอบตัวรับส่งอินฟราเรด

```
void setup() {  
  
    pinMode(5, OUTPUT); // กำหนดให้ขา P5 เป็นขา OUTPUT  
  
    pinMode(A0, INPUT); // กำหนดให้ขา A0 เป็นขา INPUT  
  
}  
  
void loop() {  
  
    int PHOTO = digitalRead(A0); // กำหนดให้ PHOTO เป็นตัวแปรการอ่านค่าที่ขา A0  
  
    if (PHOTO == LOW) { digitalWrite(5, HIGH); } else { digitalWrite(5, LOW); }  
  
    // ถ้า PHOTO ได้รับแสง (มีสถานะเป็น LOW) ตัว LED ที่ขา P5 จะติด แต่ถ้าไม่ถูกกด (มีสถานะเป็น HIGH)  
    ตัว LED ที่ขา P5 จะดับ  
  
}
```

การทำงานของโปรแกรม LAB1413-4

การทำงานจะเริ่มจากโปรแกรมจะทำการกำหนดขา P5 เป็นขา OUTPUT และขา A0 เป็นขา INPUT สำหรับขา A0 นั้น นอกจากจะกำหนดเป็น INPUT แล้ว ยังมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน Pull Up ด้วย

กำหนดตัวแปร PHOTO เป็นตัวแปรของขา A0 หลังจากนั้น ถ้าตัวโฟโต้ทรานซิสเตอร์ได้รับแสง จะมีผลทำให้ LED ที่ขา P5 จะติด แต่ถ้าตัวโฟโต้ทรานซิสเตอร์ไม่ได้รับแสง จะมีผลทำให้ LED ที่ขา P5 จะดับ