

SRF05

Ultrasonic Distance Detector Module

โมดูลตรวจจับและวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก

Distributed by Innovative Experiment Co.,Ltd., Thailand

คุณสมบัติ

- ใช้ไฟเลี้ยง +5V ต้องการกระแสไฟฟ้า 30mA
- ใช้ตัวรับและส่งคลื่นอัลตราโซนิก ใช้ความถี่ 40kHz ในการทำงาน
- วัดระยะทางในช่วง 1 เซนติเมตรถึง 4 เมตร
- สัญญาณพัลส์สำหรับกระตุ้นการทำงาน ต้องมีความกว้างอย่างน้อย 10 ไมโครวินาที
- ให้ผลลัพธ์จากการวัดระยะเป็นค่าความกว้างพัลส์ซึ่งเป็นสัดส่วนกับระยะทางที่วัดได้
- มีขนาดเล็กคือ 43 มม. x 20 มม. x 17 มม. (กว้างxยาวxสูง)
- สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยมได้ทุกตระกูล อาทิ เบสิกแสตมป์ 2SX/2P, PIC, MCS-51, PSoC, 68HC11
- สามารถติดต่อกับ 2 แบบคือ แบบ 2 สัญญาณ (Echo กับ Trigger) เหมือนกับ SRF04 และแบบอนุกรมสัญญาณเส้นเดียว
- สามารถใช้ทดแทน SRF04 ได้

อุปกรณ์เสริม

- บอร์ด ADX-SRF04 ซึ่งเป็นบอร์ดอะแดปเตอร์สำหรับอำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และแผงต่อวงจรหรือเบรดบอร์ด



- สาย PCB3A สำหรับเชื่อมต่อกับบอร์ดควบคุมหุ่นยนต์ของ i-nex

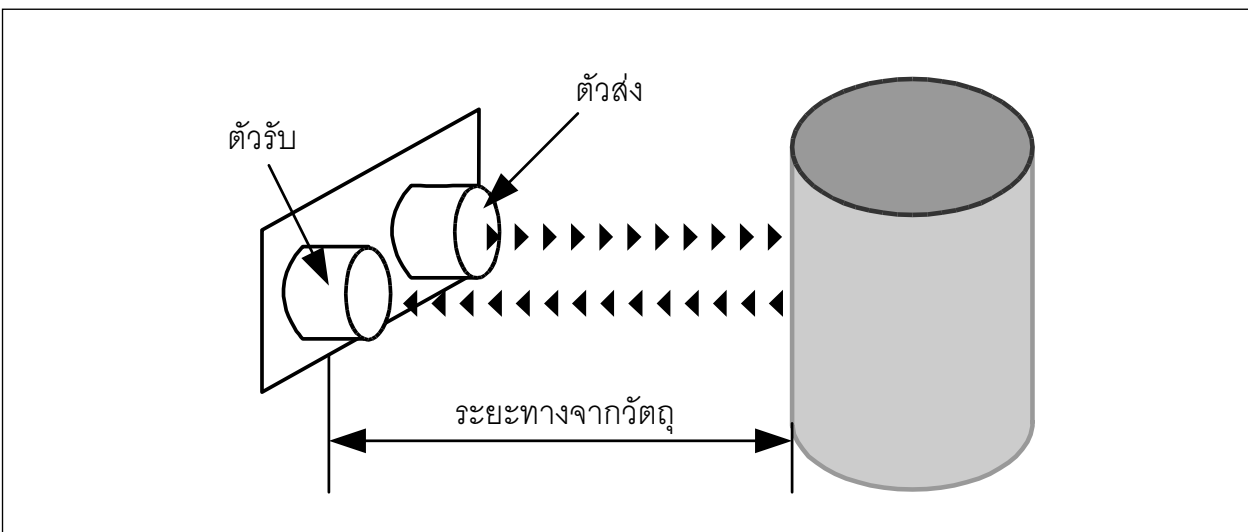


SRF05 เป็นแผงวงจรวัดตรวจจับและวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิกที่มีความเที่ยงตรงสูง โดยสามารถวัดระยะได้ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ไปจนถึง 4 เมตร SRF05 ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่ายโดยใช้ขาเชื่อมต่อเพียง 1 หรือ 2 ขา ขึ้นอยู่กับการกำหนดรูปแบบการทำงานทางฮาร์ดแวร์ เหมาะอย่างยิ่งกับการประยุกต์ใช้งานด้านหุ่นยนต์

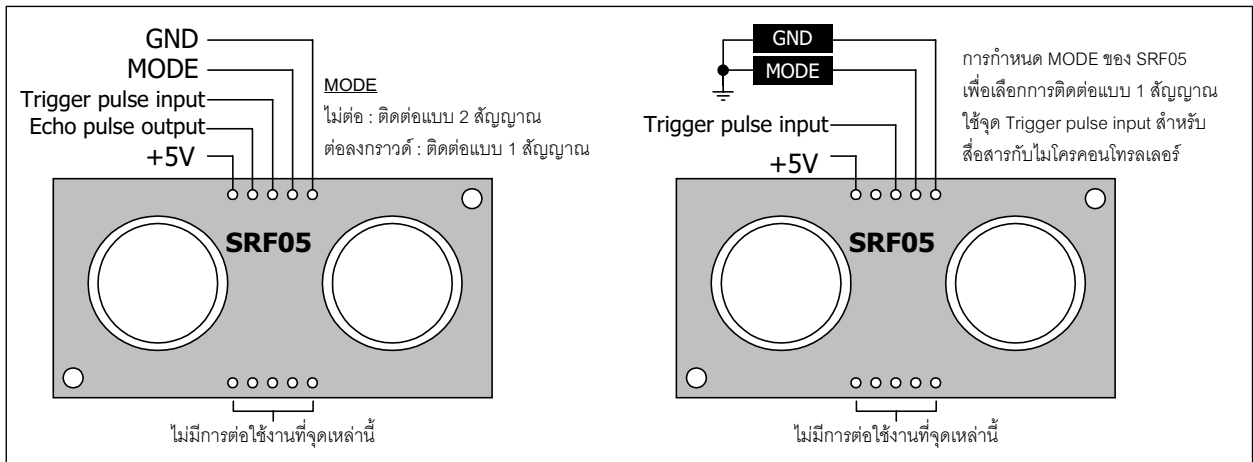
SRF05 จะทำการส่งสัญญาณคลื่นอัลตราโซนิกออกไป แล้ววัดระยะเวลาที่มีสัญญาณสะท้อนตอบกลับมาเอาต์พุตที่ได้จาก SRF05 จะอยู่ในรูปของความกว้างพัลส์ซึ่งสัมพันธ์กับระยะทางของวัตถุที่ตรวจจับได้ ความถี่สัญญาณอัลตราโซนิกของ SRF05 คือ 40kHz ถูกส่งออกไปในอากาศด้วยความเร็ว 1.125 ฟุตต่อมิลิวินาที (ประมาณ 346 เมตรต่อวินาที) ดังนั้นเมื่อทราบความเร็วในการเคลื่อนที่ของคลื่น, เวลาเริ่มต้นส่งคลื่น และเวลาที่รับเสียงสะท้อนกลับมา จึงสามารถคำนวณหาค่าของระยะทางได้ ดังแสดงหลักการตรวจจับในรูปที่ 1

ระยะทางที่ได้นั้นจะต้องมีการคำนวณค่ากลับทางคณิตศาสตร์ เมื่อใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วถือว่าเป็นเรื่องยุ่งยากพอสมควร ดังนั้น SRF05 จึงประมวลผลค่าทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เหล่านี้ไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นส่งผลลัพธ์ที่วัดได้ออกมาเป็นพัลส์ที่มีความกว้างสัมพันธ์กับระยะทางที่วัดได้

การส่งผลลัพธ์ที่วัดได้ออกมาเป็นในเชิงความกว้างของสัญญาณพัลส์อาจจะดูว่ายุ่งยากกว่าการส่งเป็นข้อมูลดิจิทัลออกมา แต่การส่งออกมาเป็นข้อมูลดิจิทัลอาจต้องใช้สายสัญญาณจำนวนมากซึ่งทำให้ต้องใช้ขาพอร์ตในการเชื่อมต่อเป็นจำนวนมากตามไปด้วย ดังนั้นหากส่งผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของสัญญาณพัลส์ จะใช้สายสัญญาณเพียงเส้นเดียว จึงทำให้สะดวกมากในการนำมาเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 1 แสดงหลักการตรวจจับวัตถุโดยใช้สัญญาณความถี่เหนือเสียงหรืออัลตราโซนิก



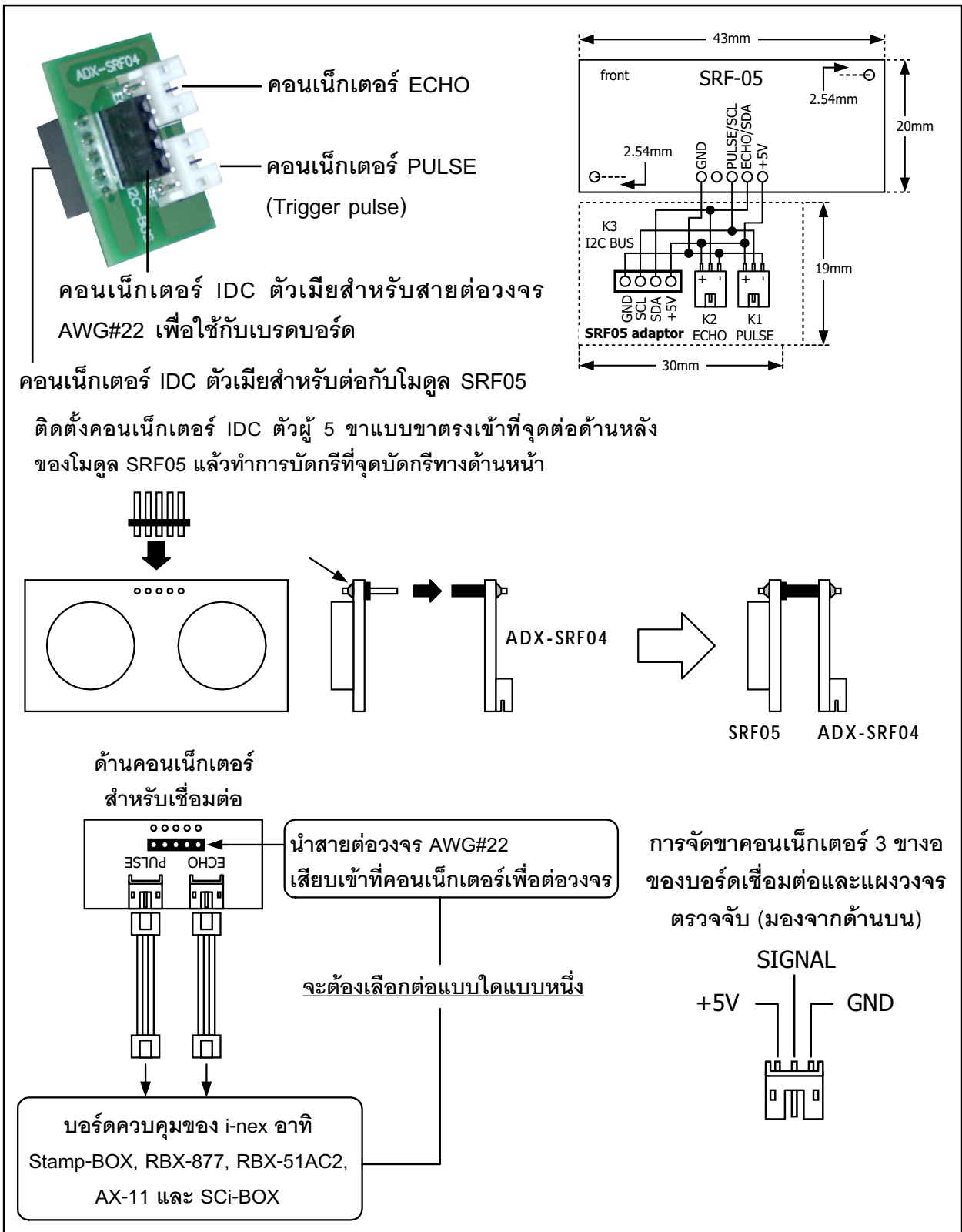
รูปที่ 2 แสดงขาสัญญาณของ SRF05 และการกำหนดโหมดทำงาน

1. จุดต่อใช้งานของ SRF05

มีจุดต่อสำหรับใช้งานอยู่ทั้งหมด 5 จุดตามรูปที่ 2

1. **ขาไฟเลี้ยง (+5V)** สำหรับต่อไฟเลี้ยงแรงดัน +5V
2. **ขา Echo Pulse Output (ECHO)** เป็นขาเอาต์พุตสำหรับส่งสัญญาณพัลส์ออกจาก SRF05 ซึ่งการใช้งานจะนำขานี้ไปต่อเข้ากับพอร์ตอินพุตของไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อตรวจจับความกว้างของสัญญาณพัลส์ที่ส่งออกมาเพื่อแปลความหมายออกมาเป็นระยะทางอีกครั้งหนึ่ง
3. **ขา Trigger Pulse Input (TRIGGER)** เป็นขาอินพุตรับสัญญาณพัลส์ที่มีความกว้างอย่างน้อย 10 ไมโครวินาทีเพื่อกระตุ้นการสร้างคลื่นอัลตราโซนิกความถี่ 40kHz ออกสู่อากาศจากตัวส่ง ดังนั้นเมื่อคลื่นความถี่ดังกล่าวนี้เคลื่อนที่ไปกระทบสิ่งกีดขวางที่อยู่เบื้องหน้าก็จะเกิดการสะท้อนกลับเข้ามายังตัวรับ และถูกแปลงออกมาเป็นความกว้างของสัญญาณพัลส์ที่จะส่งออกไปทางขา Echo Pulse Output นอกจากนี้ในโหมด 1 สัญญาณ จะใช้จุดนี้เป็นจุดสื่อสารข้อมูลอนุกรมเพื่อรับส่งค่าการวัดกับไมโครคอนโทรลเลอร์
4. **ขา MODE** สำหรับเลือกรูปแบบการติดต่อกับ SRF05
 - ปล่อยลอยไว้ (NC)* : เลือกให้ติดต่อบน 2 สัญญาณ ผ่านจุดต่อ ECHO และ TRIGGER
 - ต่อลงกราวด์* : เลือกให้ติดต่อบน 1 สัญญาณ ผ่านจุดต่อ TRIGGER
5. **ขา GND** สำหรับต่อกราวด์

4 ● การใช้งานโมดูลวัดระยะทาง SRF05



รูปที่ 3 แสดงวงจรของบอร์ด ADX-SRF04 และการเชื่อมต่อกับโมดูล SRF05

2. บอร์ด ADX-SRF04

เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานกับบอร์ดควบคุมหุ่นยนต์ของบริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด (i-nex : เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าของ Devantech ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ) จึงได้พัฒนาบอร์ดอะแดปเตอร์รุ่น ADX-SRF04 เพื่อนำโมดูล SRF04 หรือ SRF05 มาติดตั้ง (จัดมาพร้อมกับสายเชื่อมต่อในชุดของ SRF05) เพื่อให้ใช้งานได้สะดวกขึ้น

บนบอร์ด ADX-SRF04 ได้จัดเตรียมคอนเน็กเตอร์ PCB 3 ขาตัวผู้ 2 ตัวแยกกันระหว่างสัญญาณ ECHO และ TRIGGER สำหรับเชื่อมต่อกับบอร์ดควบคุมหุ่นยนต์ และคอนเน็กเตอร์ IDC ตัวเมียแถวเดียว 4 ขาสำหรับเสียบสายต่อวงจรเบอร์ AWG#22 เพื่อต่อกับแผงต่อวงจรหรือเบรคบอร์ด โดยวงจรของบอร์ด ADX-SRF04 และการติดตั้งเพื่อใช้งานแสดงในรูปแบบที่ 3

3. การใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์

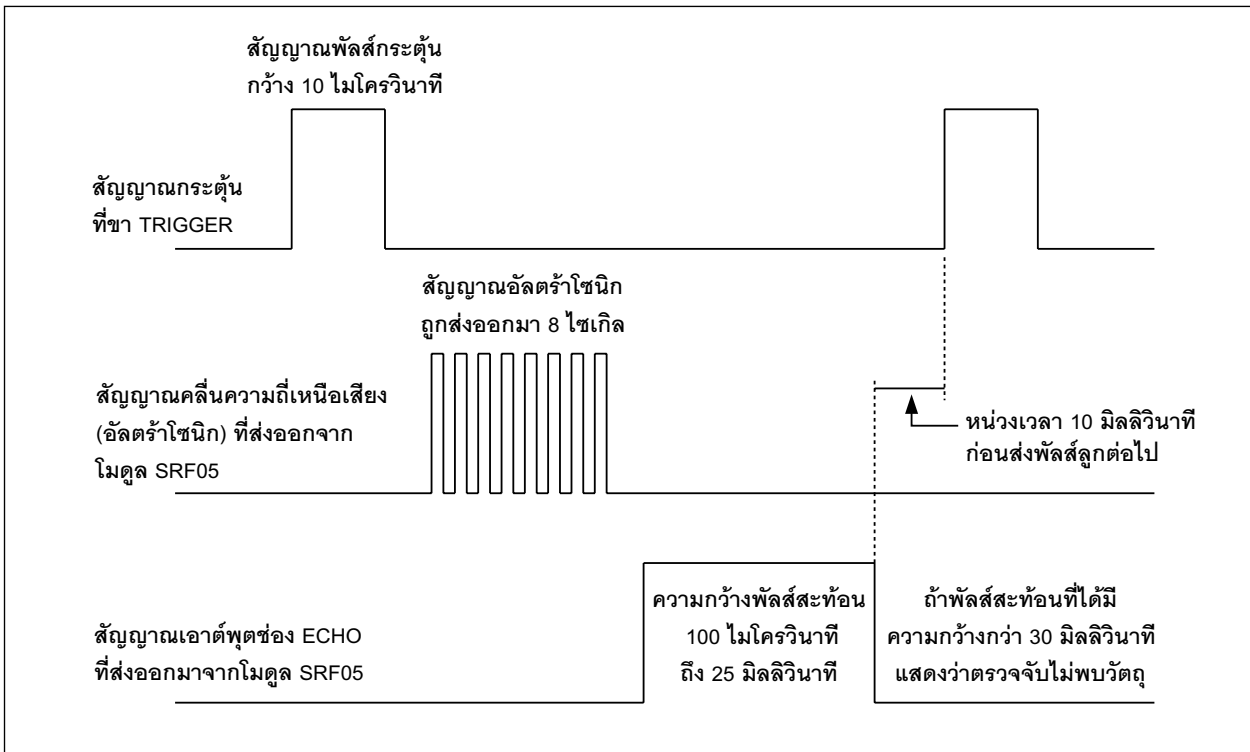
3.1 ฟังก์ชันโปรแกรมภาษา C สำหรับติดต่อระหว่าง P89V51RD2 กับโมดูล SRF05 ในโหมดการติดต่อแบบ 2 สัญญาณ

ในการเขียนโปรแกรมภาษา C สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 เพื่อใช้งานโมดูล SRF05 สิ่งที่ต้องทำคือ สร้างฟังก์ชันในการติดต่อเพื่ออ่านค่าและประมวลผล ตัวอย่างที่นำมาเสนอในบทนี้คือ ฟังก์ชัน `distance`

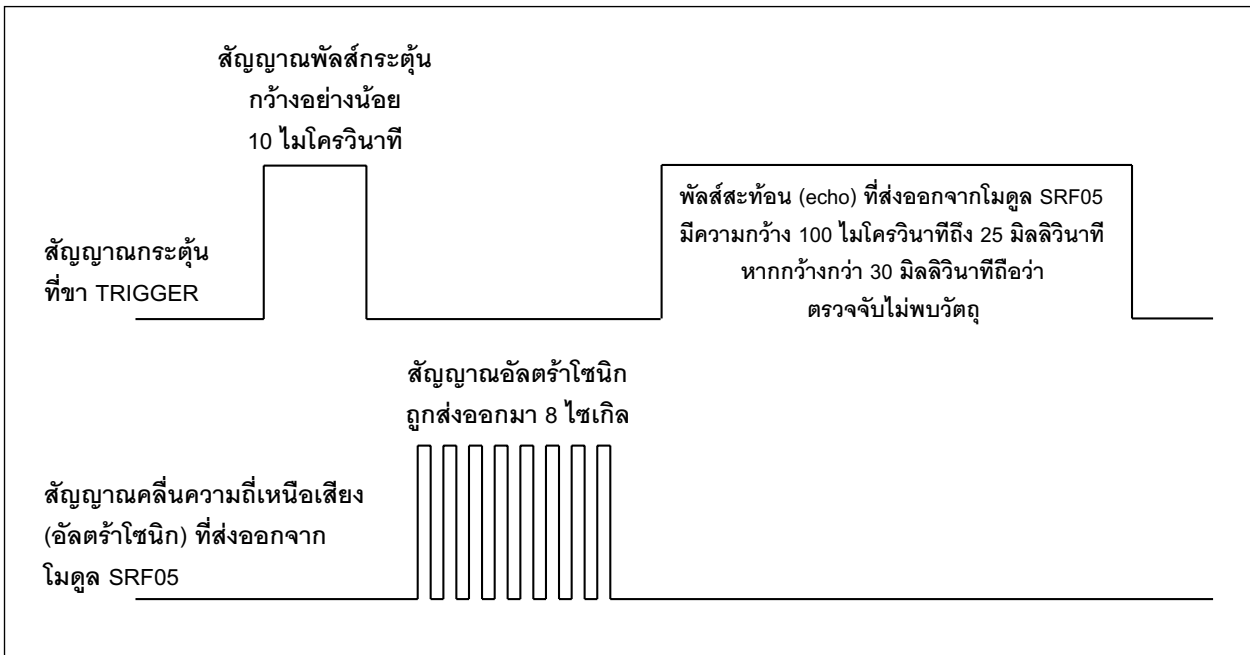
ฟังก์ชันนี้นำมาใช้อ่านค่าระยะทางที่วัดได้จากโมดูล SRF05 เริ่มต้นด้วยการกำหนดให้ขาพอร์ต P1.0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 ต่อกับขา ECHO ของโมดูล SRF05 และกำหนดให้เป็นพอร์ตอินพุต โดยกำหนดให้มีลอจิก “1” เพื่อเริ่มต้นทำงาน ส่วนขา TRIGGER ของโมดูล SRF05 ต่อกับขาพอร์ต P1.1 ดังนั้นจึงต้องกำหนดให้เป็นเอาต์พุต เพื่อสร้างสัญญาณพัลส์บวกที่มีความกว้าง 5 ถึง 10 ไมโครวินาที เพื่อเป็นกระตุ้นให้โมดูล SRF05 เริ่มต้นกระบวนการวัดระยะทาง

ทันทีที่โมดูล SRF05 ได้รับสัญญาณพัลส์บวกเข้าที่ขา TRIGGER โมดูล SRF05 จะดำเนินการสร้างขบวนพัลส์ความถี่ 40 kHz ออกสู่อากาศ ขบวนพัลส์ความถี่เหนือเสียงหรืออัลตราโซนิกกลุ่มนี้จะเดินทางเป็นเส้นตรง จนกระทั่งกระทบวัตถุที่ขวางอยู่เบื้องหน้า ทำให้ขบวนพัลส์อัลตราโซนิกสะท้อนกลับเข้ามายังตัวรับของโมดูล SRF05 หลังจากนั้นหน่วยประมวลผลภายในโมดูล SRF05 จะวิเคราะห์และให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นความกว้างพัลส์บวกที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะทางที่ตรวจจับได้

6 ● การใช้จานโมดูลวัดระยะทาง SRF05



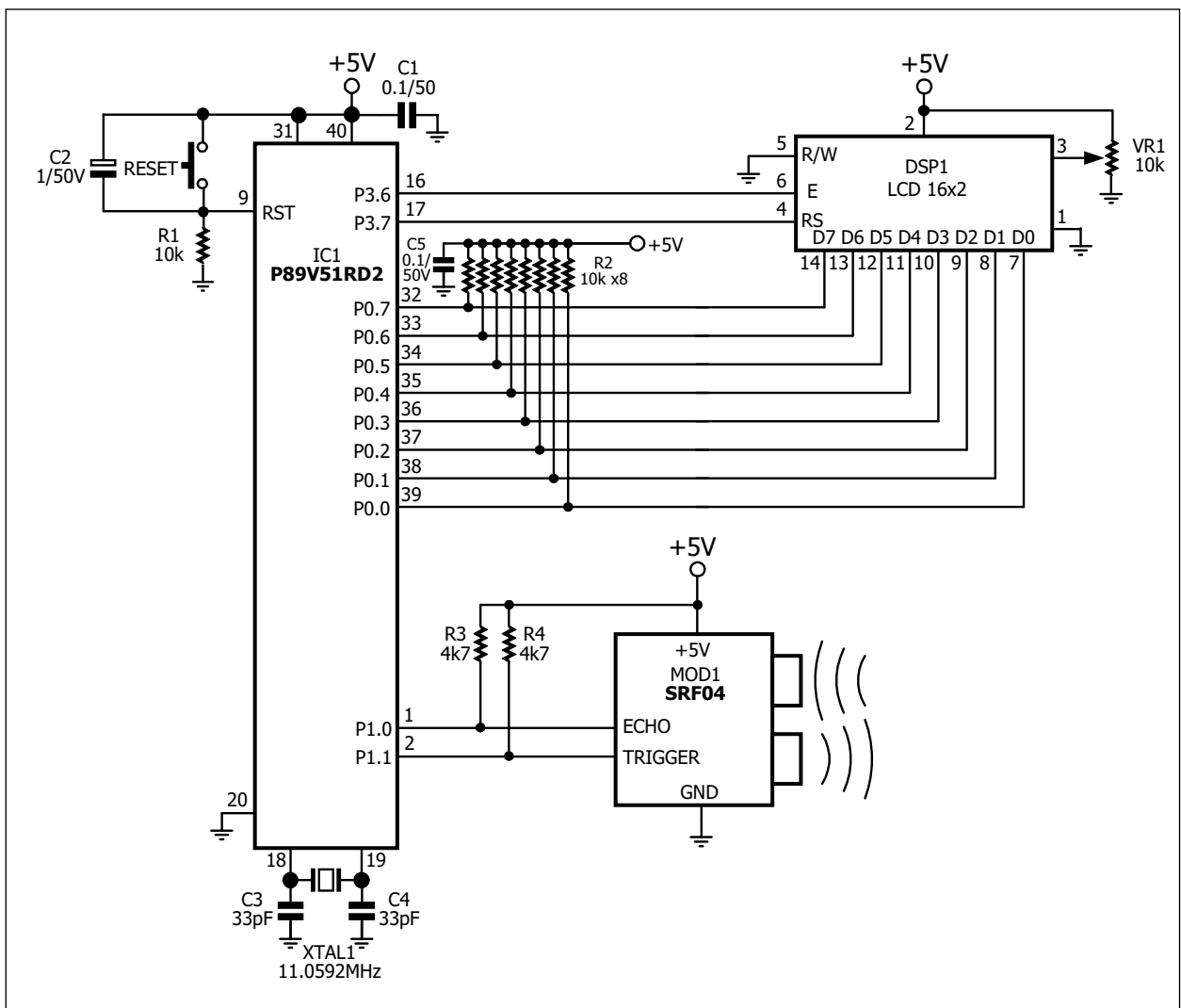
รูปที่ 4 ไตอะแกรมเวลาแสดงสัญญาณที่ส่งไปยัง SRF05 และสัญญาณที่ตอบรับกลับมาจาก SRF05 ในกรณีติดต่อแบบ 2 สัญญาณ



รูปที่ 5 ไตอะแกรมเวลาแสดงสัญญาณที่ส่งไปยัง SRF05 และสัญญาณที่ตอบรับกลับมาจาก SRF05 ในกรณีติดต่อแบบ 1 สัญญาณ (ชุดต่อ MODE ต้องต่อลงกราวด์)

สำหรับการนับความกว้างพัลส์ที่ขา ECHO จะใช้ไทมเมอร์ 1 ในโหมด 16 บิต เป็นตัวนับเวลา ความกว้างของสัญญาณพัลส์ โดยจะเริ่มต้นนับ เมื่อพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงลอจิกแบบขาขึ้น จาก “0” ไปเป็น “1” และหยุดการนับเมื่อพบการเปลี่ยนแปลงลอจิกแบบขาลง จาก “1” ไปเป็น “0”

หลังจากนั้นค่าที่ได้จากการนับนำไปหารด้วย 114 จะเป็นค่าประมาณที่ใกล้เคียงจากการแปลงข้อมูลระยะทางที่ได้จากโมดูล SRF05 ไทมเมอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ นั้นจะอ้างอิงสัญญาณนาฬิกา ความถี่ 11.0592 MHz และไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 ทำงานด้วยความเร็ว 6 สัญญาณนาฬิกาต่อไซเคิล



รูปที่ 6 วงจรทดลองติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทาง

8 ● การใช้งานโมดูลวัดระยะทาง SRF05

```
/*-----*/
// Description   : Distance detector by SFR05 display value on LCD
// Filename      : V51SRF05.C
// C compiler    : RIDE 51 V6.4.35
/*-----*/
#include <REGLV51RD2.h> // Header file register for P89V51RD2BN
#include <lcdV51.h>     // Library for LCD display
#include <intrins.h>   // Include library for nop function
sbit echo = P1^0;     // Define received pulse pin(SDA)
sbit trigger = P1^1;  // Define trigger pulse pin(SCL)

/***** Function Trigger pulse for start process *****/
void trigger_pulse(void)
{
    unsigned char i; // Variable for counter
    trigger = 1;     // Start positive pulse
    for(i=0;i<10;i++) // Loop 10 times
        _nop_();     // Delay 1 microsecond function
    trigger = 0;     // End of positive pulse
}

/***** Distance reading function *****/
unsigned int distance()
{
    unsigned int mc; // Variable for internal function
    trigger = 0;     // Initial logic low
    echo = 1;       // Initial logic low
    TMOD &= 0x0F;   // Configuration Timer1 mode 2(16-bit counter)
    TMOD |= 0x10;
    TH1 = 0x00;     // Initial Timer1 counter value to zero
    TL1 = 0x00;
    TF1 = 0;        // Clear overflow flag
    TR1 = 0;        // Start Timer1
    trigger_pulse(); // Send trigger pulse
    while(!echo);  // Detect rising pulse
    TR1 = 1;        // Start timer count
    while(echo);   // Detect falling pulse
    TR1 = 0;        // Stop timer
    TF1 = 0;        // Clear overflow flag
    mc = TH1;       // Keep high byte
    mc <<= 8;       // Shift to high byte
    mc += TL1;      // Keep low byte
    delay(10);     // Delay 10 millisecond
    return(mc/114); // Return distance value in centimetre unit
}

/***** Main Program *****/
void main()
{
    unsigned int value,old_value; // Variable for storing distance value
    lcd_init();                  // Initial LCD
    lcd_puts(0x80,"SRF-05 Demo..."); // Display message
    lcd_puts(0xC0,"Distance:      cm"); // Show distance value on screen
    while(1)                     // Infinite loop
}
```

โปรแกรมที่ 1 โปรแกรมภาษา C สำหรับทดลองการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทาง (มีต่อ)


```

{
  value = distance();          // Read distance
  if(value != old_value)
    // Compare new and previous value to update display
    {
      lcd_puts(0xCA, "  ");    // Clear previous value
      inttoLCD(0xCA, value);    // Update new value
      delay(500);              // Delay for displaying
    }
  old_value = value;          // Keep previous value for comparison next time
}
}

```

คำอธิบายโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมนี้นี้เป็นการติดต่อกับโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก SRF04 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 โดยภายในโปรแกรมหลักเป็นการวนอ่านค่าระยะทางที่วัดได้มาแสดงผลอยู่ตลอดเวลาภายใต้ `while(1) { }` ที่เงื่อนไขเป็นจริง ส่วนการแสดงผลจะเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลเดิมและใหม่ที่อ่านได้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจึงจะนำค่าใหม่ไปแสดงผล

โปรแกรมที่ 1 โปรแกรมภาษา C สำหรับทดลองการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทาง (จบ)

ในการทดสอบนี้เป็นการเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 เพื่อติดต่อกับ SRF05 โมดูลตรวจจับและวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

1. ทำการติดตั้งโมดูล SRF05 เข้ากับบอร์ด ADX-SRF04
2. ต่อดังตามรูปที่ 6
3. เขียนโปรแกรมที่ 1 แล้วทำการแปลงให้เป็นไฟล์ .hex ด้วย RC51 ผ่านกระบวนการสร้างไฟล์โปรเจกต์ของ Rkit-51 โดยใช้ RIDE ได้ไฟล์ v51srf05.hex ดาวน์โหลดลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 โดยต้องลบข้อมูลก่อนโปรแกรมลงไปใหม่
4. จ่ายไฟให้แก่วงจร นำวัตถุมาวางขวางที่ด้านหน้าของโมดูล SRF05 ในระยะ 1 เซนติเมตรถึง 4 เมตร แล้วสังเกตผลที่โมดูล LCD

ที่โมดูล LCD แสดงค่าระยะทางที่วัดได้ โดยมีรูปแบบคือ

SRF-05 Demo... .

Distance: xxx cm

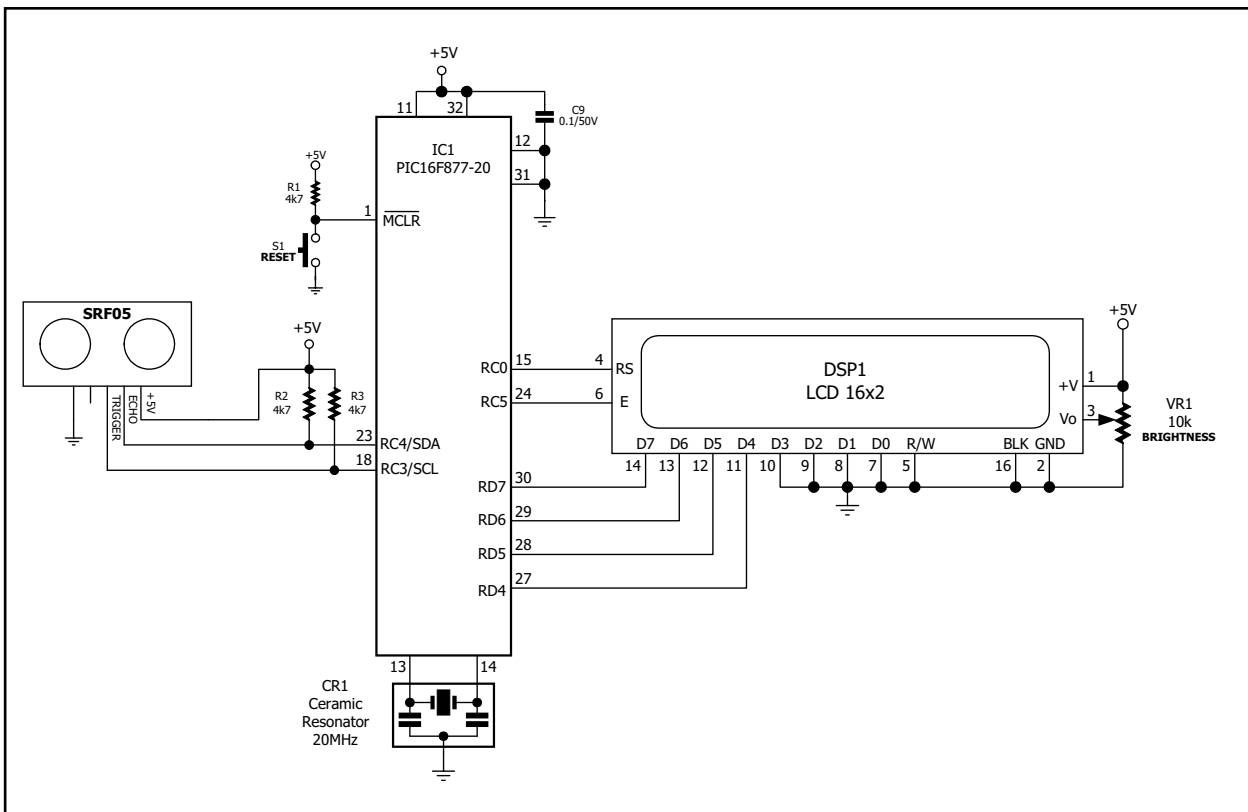
5. จากนั้นทดลองวัดระยะทางโดยใช้ไม้บรรทัดเพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้

3.2 เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านค่าจากโมดูล SRF05 ใช้การติดต่อแบบ 2 สัญญาณสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877 โดยใช้ PICBASIC PRO compiler

ต่อขา RC4 ต่อเข้ากับขา ECHO และ ขา RC3 ต่อเข้ากับขา TRIGGER ดังวงจรรูปที่ 7

โปรแกรมที่ 2 เป็นโปรแกรมตัวอย่างที่ใช้อ่านค่าระยะทางที่วัดได้จาก SRF05 นำไปแสดงที่โมดูล LCD การทำงานเริ่มจากกำหนดให้ขาพอร์ตที่ใช้สำหรับส่งสัญญาณกระตุ้นไปยัง SRF05 มีลอจิกเป็น “0” ก่อน จากนั้นเรียกโปรแกรมน้อยอ่านข้อมูลจาก SRF05 โดยโปรแกรมน้อยจะทำงานดังนี้

1. วงจร 5 รอบ เพื่ออ่านค่าทั้งหมด 5 ครั้งแล้วนำมาเฉลี่ย
2. ส่งพัลส์ 10 ไมโครวินาที โดยใช้คำสั่ง PULSOUT หน่วยของความกว้างพัลส์สำหรับคำสั่งนี้คือ 2 ไมโครวินาทีที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาหลัก 20MHz ถ้าต้องการพัลส์ 10 ไมโครวินาที ต้องกำหนดค่าให้กับคำสั่ง PULSOUT เท่ากับ 5
3. อ่านค่าความกว้างพัลส์เพื่อตรวจสอบระยะที่ SRF05 อ่านค่าได้ โดยใช้คำสั่ง PULSIN คำสั่งนี้จะวัดค่าความกว้างพัลส์ช่วงบวกในหน่วย 2 ไมโครวินาที เก็บค่าที่ได้ไว้ในตัวแปร RESULT
4. หน่วงเวลา 10 มิลลิวินาทีก่อนที่จะเริ่มต้นวงจรทำงานตามข้อ 1 ใหม่จนครบ 5 รอบแล้วออกจากโปรแกรมน้อย ผลลัพธ์จากการวนลูป 5 รอบเก็บในตัวแปร RAW



รูปที่ 7 วงจรทดลองติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877 กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทาง

เมื่อออกจากโปรแกรมย่อย โปรแกรมหลักจะนำค่าที่อ่านได้มาหารด้วย 30 ผลลัพธ์ที่ได้มีหน่วยเป็นเซนติเมตร แล้วนำมาแสดงที่โมดูล LCD จากนั้นทำการแปลงค่าที่อ่านได้เป็นนิ้ว โดยใช้ความสัมพันธ์ 1 เซนติเมตรเท่ากับ 0.3937 นิ้ว เพื่อให้การแสดงผลที่ละเอียดขึ้น ควรให้ละเอียดเป็น 0.1 นิ้ว จึงต้องคูณด้วย 3.937 แทน

```
@ DEVICE PIC16F877,HS_OSC ' Use PIC16F877 and HS Oscillator
DEFINE OSC 20
DEFINE LCD_DREG PORTD ' Set LCD Data port
DEFINE LCD_DBIT 4 ' Set starting Data bit for 4-bit interface
DEFINE LCD_RSREG PORTC ' Set LCD Register Select port
DEFINE LCD_RSBIT 0 ' Set LCD Register Select bit
DEFINE LCD_EREG PORTC ' Set LCD Enable port
DEFINE LCD_EBIT 5 ' Set LCD Enable bit
DEFINE LCD_BITS 4 ' Set LCD bus size (4 or 8 bits)
DEFINE LCD_LINES 2 ' Set number of lines on LCD
DEFINE LCD_COMMANDUS 2000 ' Set command delay time in us
DEFINE LCD_DATAUS 50 ' Set data delay time in us
TRIGGER VAR PORTC.3
ECHO VAR PORTC.4
' =====[ Variables ]=====
I VAR BYTE ' loop counter
RESULT VAR WORD ' pulse width from sensor
RAW VAR WORD ' filtered measurment
CM VAR WORD ' centimeters
INCH VAR WORD
' =====[ Initialization ]=====
SETUP: LOW TRIGGER
' =====[ Program Code ]=====
MAIN:
GOSUB GET_SONAR ' Take Sonar Reading
CM = RAW /30 ' Convert to Centimeter
LCDOUT $FE,$01,"CM = " , DEC CM , " CM" ' Show on LCD
INCH = CM * / $03EF ' x 3.937 (to 0.1 inches)
LCDOUT $FE,$C0,"INCH = " ,DEC INCH/10,"." ,DEC1 INCH," INCH" ' Show on LCD
GOTO MAIN
END
' =====[ Subroutines ]=====
GET_SONAR:
RAW = 0 ' Clear Measurement
FOR I = 1 TO 5 ' Take 5 Samples
PULSOUT TRIGGER,5 ' 10 uS Trigger Pulse
PULSIN ECHO,1,RESULT ' Measure Pulse
RAW = RAW + (RESULT / 5) ' Simple Digital Filter
PAUSE 10 ' Minimum Period Between
NEXT
RETURN
```

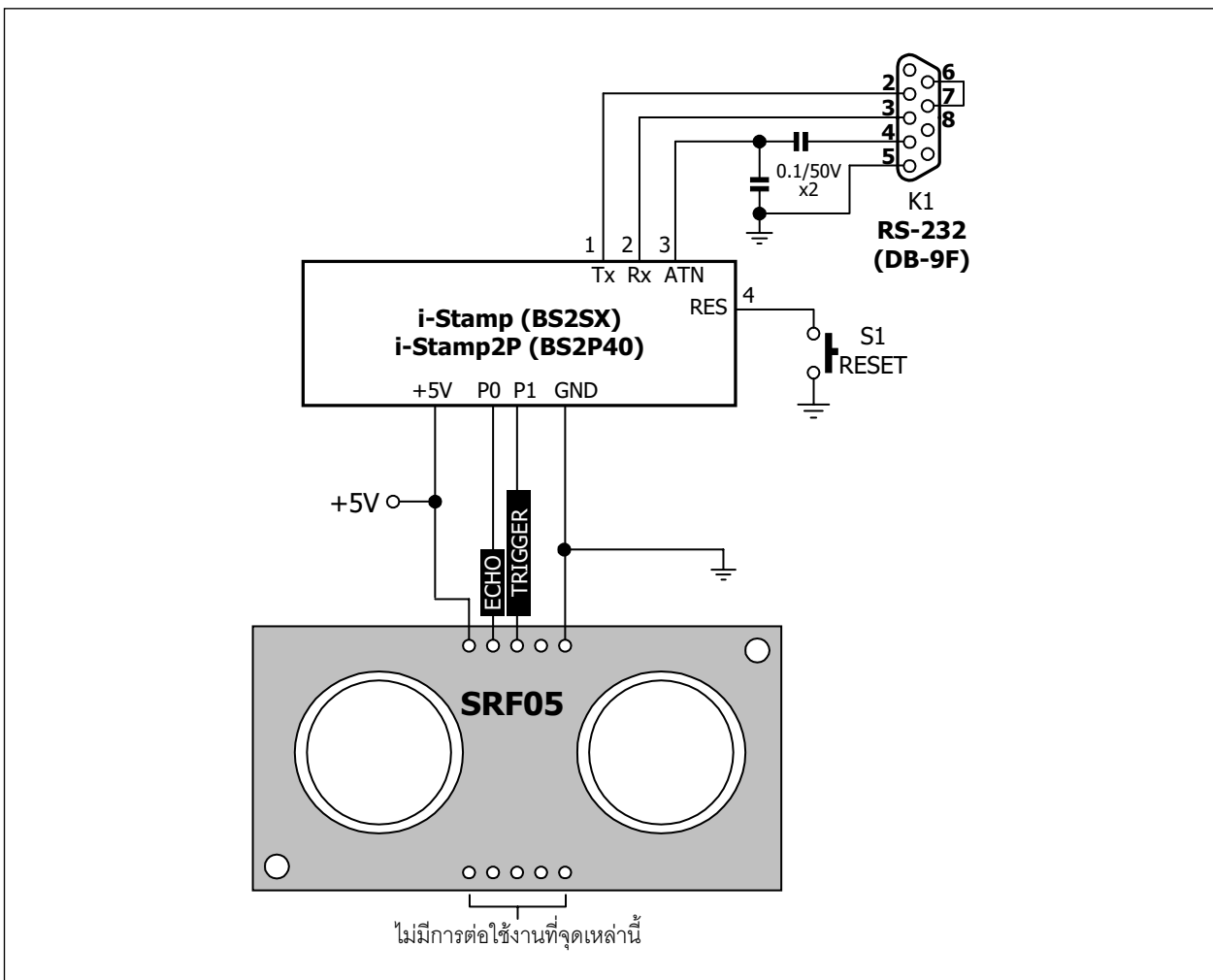
หมายเหตุ : การคูณค่าด้วยตัวเลขที่เป็นทศนิยม จะใช้คำสั่งคูณเลขแล้วนำเอาผลลัพธ์ 16 บิตตรงกลางมาใช้ ค่า 3.937 เมื่อแปลงเป็นตัวเลขฐานสิบหกจะมีค่าเท่ากับ 03EF โดย 03 คือตัวเลขในหลักหน่วย ส่วน EF คือค่าตัวเลขทศนิยม

โปรแกรมที่ 2 ตัวอย่างโปรแกรมภาษาเบสิกของ PIC16F877 ที่ใช้ PICBASIC PRO compiler สำหรับตรวจสอบการทำงานของ SRF05 โมดูลตรวจจับวัตถุด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

3.3 เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านค่าจากโมดูล SRF05 ใช้การติดต่อแบบ 2 สายสัญญาณ สำหรับ i-Stamp (เบสิกแอสมบลี 2SX) และ i-Stamp2P (เบสิกแอสมบลี 2P)

1. ต่อขา P0 ของ i-Stamp หรือ i-Stamp2P เข้ากับจุดต่อ ECHO
2. ต่อขา P0 ของ i-Stamp หรือ i-Stamp2P เข้ากับจุดต่อ TRIGGER
3. ต่อสายสัญญาณที่จำเป็น ดังในวงจรรูปที่ 8

โปรแกรมที่ 3 เป็นโปรแกรมตัวอย่างที่ใช้อ่านค่าระยะทางที่วัดได้จาก SRF05 นำไปแสดงที่หน้าต่าง Debug Terminal ของโปรแกรมเบสิกแอสมบลีเอดิเตอร์ โดยในโปรแกรมนี้อาจใช้ได้กับทั้ง i-Stamp (BS2SX : เบสิกแอสมบลี 2SX), i-Stamp2P (BS2P : เบสิกแอสมบลี 2P) และ BS2 (เบสิกแอสมบลี 2 รุ่นมาตรฐาน) โดยจะแยกด้วยไคเร็กติฟที่กำหนดในส่วนหัวของโปรแกรม



รูปที่ 8 วงจรทดลองติดต่อ i-Stamp และ i-Stamp2P กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทาง

```

' {$STAMP BS2sx}
' {$PBASIC 2.5}
'*****
' SRF05 Ultra-Sonic Ranger demonstration code on BASIC Stamp 2,2e,2sx,2p,2pe,2px
' Using mode 1 (Mode pin leave no connect)
' Connect Trigger pin to transmit, Echo pin to receive
'*****
Trig_Pulse PIN 1
Echo PIN 0
Distance VAR Word

LOW Trig_Pulse
DO
  #IF ($STAMP = BS2SX) OR ($STAMP = BS2P) OR ($STAMP = BS2PX) #THEN
    PULSOUT Trig_Pulse,13 ' Pulse out 10.8 us
    PULSIN Echo,1,Distance ' Read positive pulse 0.8us per unit
    Distance = Distance * / $0161 ' Multiply by 1.379 convert unit as Millimeter
    DEBUG HOME,DEC5 Distance," mm.",CR
    PAUSE 100
  #ELSE ' Case $Stamp BS2 , BS2E , BS2PE
    PULSOUT Trig_Pulse,5 ' Pulse out 10 us
    PULSIN Echo,1,Distance ' Read positive pulse 2us per unit
    IF Distance < 19000 THEN
      Distance = Distance * / $0373 ' Multiply by 3.448 convert unit as
      Millimeter
      DEBUG HOME,DEC5 Distance," mm.",CR
    ELSE
      Distance = Distance / 29 ' Divide by 29 convert unit as Centimeter
      DEBUG HOME,DEC5 Distance," cm.",CR
    ENDIF
    PAUSE 100
  #ENDIF
LOOP

```

โปรแกรมที่ 3 ตัวอย่างโปรแกรมภาษาพีเบสิกของ i-Stamp และ i-Stamp2P สำหรับตรวจสอบการทำงานของ SRF05 โมดูลวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิคในโหมดการติดต่อแบบ 2 สายสัญญาณ

การทำงานเริ่มจากกำหนดขาพอร์ตที่ใช้ติดต่อกับโมดูล SRF05 จากนั้นส่งพัลส์กระตุ้นออกไปยังโมดูล SRF05 จากนั้นอ่านค่าสัญญาณพัลส์กลับเข้ามาด้วยคำสั่ง PULSIN มาเก็บไว้ที่ตัวแปร Distance ทำการคำนวณค่าระยะทางในหน่วยมิลลิเมตรออกมาด้วยคำสั่ง

Distance = Distance * / \$0161 *กรณีใช้กับ i-Stamp และ i-Stamp2P*

แล้วให้แสดงออกมาที่หน้าต่าง Debug Terminal จากนั้นจะทำการคำนวณเพื่อแสดงค่าระยะทางออกมาในหน่วยเซนติเมตร ด้วยคำสั่ง

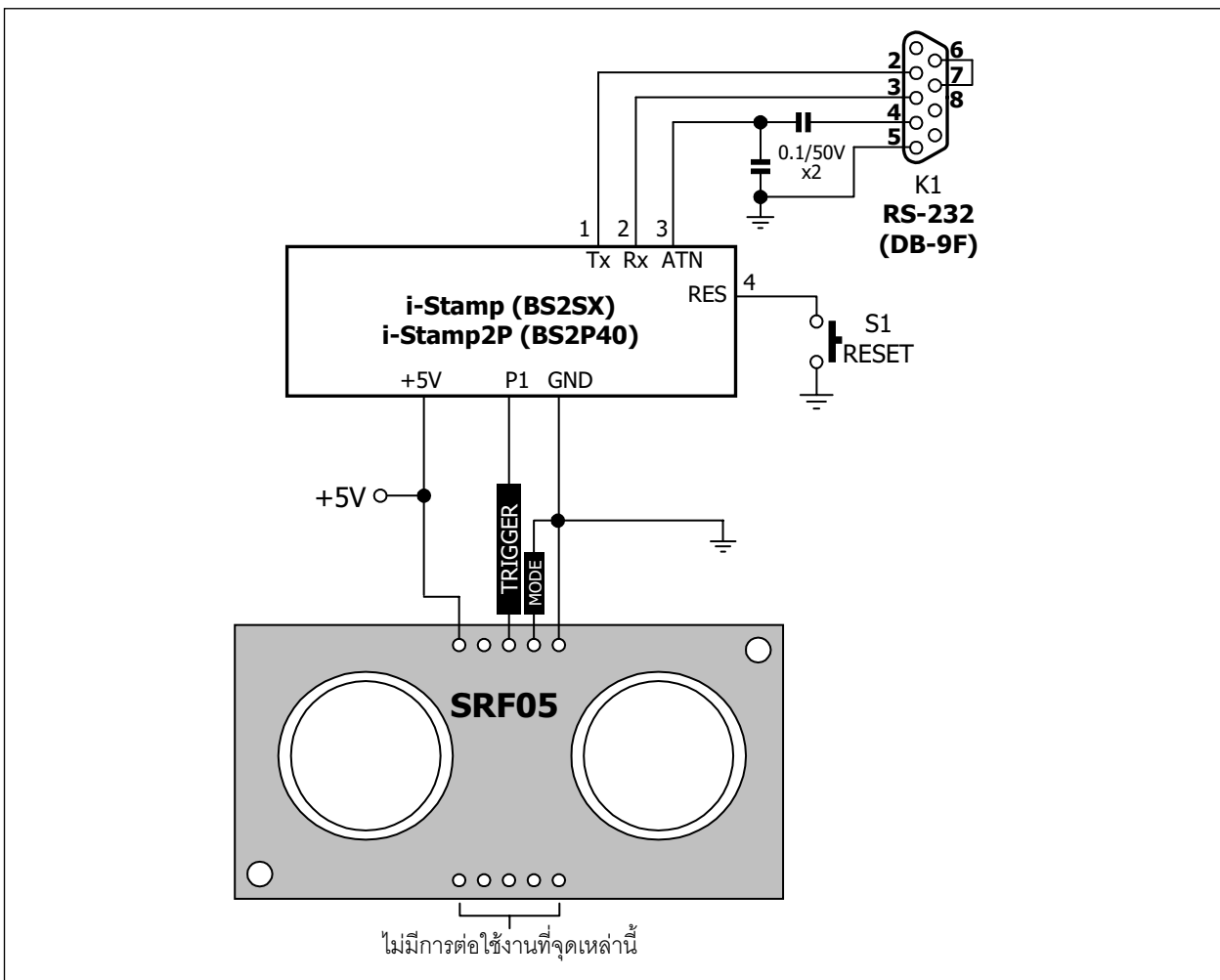
Distance = Distance / 58 *กรณีใช้กับ i-Stamp และ i-Stamp2P*

แล้วให้แสดงออกมาที่หน้าต่าง Debug Terminal เช่นกัน จากนั้นหน่วงเวลา 100 มิลลิวินาที ก่อนวนกลับไปอ่านค่าอีกครั้ง

3.4 เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านค่าจากโมดูล SRF05 ใช้การติดต่อแบบ 1 สายสัญญาณ สำหรับ i-Stamp (เบสิกแอสตมป์ 2SX) และ i-Stamp2P (เบสิกแอสตมป์ 2P)

1. ต่อขา P0 ของ i-Stamp หรือ i-Stamp2P เข้ากับจุดต่อ TRIGGER
2. ต่อจุดต่อ MODE ของ SRF05 ลงกราวด์
3. ต่อสายสัญญาณที่จำเป็น ดังในวงจรรูปที่ 9

โปรแกรมที่ 4 เป็นโปรแกรมตัวอย่างอ่านค่าระยะทางที่วัดได้จาก SRF05 ซึ่งใช้การติดต่อแบบ 1 สายสัญญาณ นำไปแสดงที่หน้าต่าง Debug Terminal ของโปรแกรมเบสิกแอสตมป์เอ็ดดิเตอร์ โดยในโปรแกรมนี้สามารถใช้ได้กับทั้ง i-Stamp (BS2SX : เบสิกแอสตมป์ 2SX), i-Stamp2P (BS2P : เบสิกแอสตมป์ 2P) และ BS2 (เบสิกแอสตมป์ 2 รุ่นมาตรฐาน) โดยจะแยกด้วยไคเร็กติฟที่กำหนดในส่วนหัวของโปรแกรม



รูปที่ 9 วงจรทดลองติดต่อ i-Stamp และ i-Stamp2P กับ SRF05 โมดูลวัดระยะทางในแบบ 1 สายสัญญาณ

```

' {$STAMP BS2sx}
'*****
' SRF05 Ultra-Sonic Ranger demonstration code on BASIC Stamp 2,2e,2sx,2p,2pe,2px
' Using mode 2 (Mode pin tied to GND)
' Connect Trigger pin both transmit and receive
'*****
Trig_Echo PIN 1
Distance VAR Word

LOW Trig_Echo

DO
  #IF ($STAMP = BS2SX) OR ($STAMP = BS2P) OR ($STAMP = BS2PX) #THEN
    PULSOUT Trig_Echo,13 ' Pulse out 10.8 us
    PULSIN Trig_Echo,1,Distance ' Read positive pulse 0.8us per unit
    Distance = Distance */ $0161 ' Multiply by 1.379 convert unit as Millimeter
    DEBUG HOME,DEC5 Distance," mm.",CR
    PAUSE 100
  #ELSE ' Case $Stamp BS2 , BS2E , BS2PE
    PULSOUT Trig_Echo,5 ' Pulse out 10 us
    PULSIN Trig_Echo,1,Distance ' Read positive pulse 2us per unit
    IF Distance < 19000 THEN
      Distance = Distance */ $0373
      ' Multiply by 3.448 convert unit as Millimeter
      DEBUG HOME,DEC5 Distance," mm.",CR
    ELSE
      Distance = Distance / 29
      ' Divide by 29 convert unit as Centimeter
      DEBUG HOME,DEC5 Distance," cm.",CR
    ENDIF
    PAUSE 100
  #ENDIF
LOOP

```

โปรแกรมที่ 4 ตัวอย่างโปรแกรมภาษาพีเบสิกของ i-Stamp และ i-Stamp2P สำหรับตรวจสอบการทำงานของ SRF05 โมดูลวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิกในโหมดการติดต่อแบบ 1 สายสัญญาณ





บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด

3133/53 ซ.สุขุมวิท 101/2 ถ. สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2747-7001-4 โทรสาร 0-2747-7005

URL : www.inex.co.th e-mail : tech@inex.co.th
