สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1-2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3-24
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการ	25-33
บทที่ 4 ผลการทดลอง	34-39
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	40-41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก ก.	43-49
ภาคผนวก ข.	50-51
ภาคผนวก ค.	52-54
ภาคผนวก ง.	55

บทคัดย่อ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้เป็นการศึกษาระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI โดยมีการศึกษาการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน (IR Sensor) เซนเซอร์ตรวจจับความชื้น (Waterflood Sensor) เซนเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก (Megnetic Sensor) และเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เพื่อตรวจจับผู้บุกรุก เตือนภัยเกี่ยวความปลอดภัยภายในอาคารบ้านเรือน ระบบจะมีการแจ้งเตือนอย่างรวดเร็วไปยังโทรศัพท์ของผู้ใช้ได้ถึงสองทางคือ มีการแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS และแจ้งเตือนผ่าน Blynk Application ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และสามารถป้องกันเหตุร้ายได้ทันท่วงที โครงงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI นี้สามารถนำไปติดตั้งตามสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการความปลอดภัย มีการติดตั้งที่ง่าย อีกทั้งยังมีต้นทุนต่ำทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ระบบสามารถใช้งานได้จริง มีความถูกต้องและแม่นยำสูง จากการศึกษาการทำงานของระบบเซนเซอร์และบอร์ด ทำให้ได้เรียนรู้ถึงการทำงานในแต่ละส่วนของระบบซึ่งด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันสามารถที่จะพัฒนาระบบและเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานให้ดียิ่งขึ้นได้ โดยสามารถศึกษาจากแบบจำลองการทำงานของระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI และเอกสารโครงงาน

จากผลการทดลองพบว่า ระบบการทำงานของระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI สามารถควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ทุกตัวให้แจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ในจุดที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ ป้องกันการบุกรุก และเตือนภัยภายในอาคารบ้านเรือน ดังนั้นการจะพัฒนาโครงงานฯ ให้มีประสิทธิภาพมายิ่งขึ้นนั้นจะต้องมีความรู้ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การติดตั้งอุปกรณ์ รวมถึงการซ่อมบำรุงในส่วนต่างๆ ของระบบ

ครูที่ปรึกษา
น.ต.สายันต์ ท้ายเมือง
พ.จ.อ.ชัชชัยพงษ์ กลัดสุข
พ.จ.ท.จตุรงค์ คอนมะลา
จ.ต.วิษณุ ปอยสูงเนิน

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้อำนวยการโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ และคณะครูที่ปรึกษาได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะและความช่วยเหลือต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อโครงงานสิ่งประดิษฐ์กลุ่มที่ 7 ทำให้โครงงานฯ สามารถดำเนินการได้เป็นผลสำเร็จ และลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ รวมทั้งให้กำลังใจในการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องต่างๆ ของโครงงานฯ

ท้ายสุดนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานฯ นี้จะเป็นประโยชน์ต่อ นรจ.อล. รุ่นต่อไป และผู้ที่สนใจนำไปศึกษาต่อยอด และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

คณะผู้จัดทำ
สมาชิกโครงงานสิ่งประดิษฐ์กลุ่มที่ 7

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันความปลอดภัยของอาคารที่อยู่อาศัยมีความสำคัญอย่างมาก เพราะในปัจจุบันการโจรกรรมเกิดขึ้นบ่อยครั้งจึงมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้พัฒนาเข้ามาใช้ในการรักษาความปลอดภัย เช่น การติดตั้งกล้องวงจรปิดและการติดตั้งระบบเตือนภัย ดังนั้นในการออกแบบระบบและอุปกรณ์เพื่อแจ้งเตือนในด้านความปลอดภัยซึ่งระบบเตือนภัยจะเป็นโยชน์ต่อสังคมในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดแนวคิดร่วมกันในการที่จะนำเทคโนโลยีของเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน เซนเซอร์ตรวจ จับสนามแม่เหล็ก เซนเซอร์ตรวจจับความชื้น ไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาประยุกต์ใช้เข้าร่วมกันเพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนภัยภายในบ้าน อาคารต่างๆ โดยมีการใช้หลักทำงานจากการเปิด-ปิดบานประตู บานหน้าต่าง ตรวจจับรังสีความร้อน ตรวจจับความชื้นภายในบ้าน โดยจะมีเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Sensor) ตรวจจับผู้บุกรุกที่จะเข้ามาภายในบ้านเพื่อส่งสัญญาณเตือนไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน(IR Sensor) จะตรวจจับผู้บุกรุกที่เข้ามาภายในบ้านด้วยการแผ่รังสีความร้อนแล้วส่งสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นจะทำการตรวจวัดในกรณีที่มีน้ำเข้าบ้านหรือล้นออกมาจากห้องน้ำเซนเซอร์จะทำการส่งสัญญาณเตือนไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ และเซนเซอร์ตรวจจับแก๊ส(Gas Sensor) จะตรวจจับเมื่อมีควันหรือแก๊สรั่วไหลแล้วทำการส่งสัญญาณเตือนไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ประมวลผลและสั่งการผ่านชุดส่งสัญญาณแบบไร้สายจากการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ใช้งาน และแจ้งเตือนไปยังแอพลิเคชั่นของผู้ใช้งาน ให้ผู้ใช้งานทราบและมีการเก็บบันทึกข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ไว้

1.2 วัตถุประสงค์

จัดทำระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI เพื่อใช้ประโยชน์ในการแจ้งเตือนภัยเบื้องต้นภายในบ้าน อาคารต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน ซึ่งระบบเตือนภัยนี้สามารถนำไปติดตั้งใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีราคาถูก สามารถเตือนภัยได้ครอบคลุมหลายรูปแบบ ได้แก่ เตือนภัยจากผู้บุกรุก เตือนภัยจากน้ำ เตือนภัยจากแก๊สและควัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบและจักการกับภัยที่เกิดขึ้นได้ทันท่วงที

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ใช้หลักการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ตรวจจับรังสีความร้อน ตรวจจับแม่เหล็ก ตรวจจับความชื้น ตรวจจับแก๊สและส่งข้อมูลผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเปรียบเทียบตำแหน่งของเซนเซอร์ที่ทำงาน และจะทำการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ของผู้ใช้งาน เพื่อดำเนินการป้องกันและแก้ไข

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 ตรวจจับการเคลื่อนไหวการบุกรุกเข้าไปยังบริเวณบ้านพักอาศัยหรืออาคารในขณะที่ไม่มีใครอยู่และทำการแจ้งเตือนการบุกรุก โดยการส่งข้อความหรือการโทรเข้ามือถือของผู้ใช้งาน

1.4.2 ตรวจจับการรั่วไหลของแก๊สและควันที่เกิดขึ้นภายในห้องครัวและทำการแจ้งเตือนภัยโดยการส่งข้อความไปยังมือถือของผู้ใช้งาน

1.4.3 ตรวจจับความชื้นจากการรั่วไหลของน้ำที่ล้นจากห้องน้ำ หรือเกิดน้ำท่วม และแจ้งเตือนภัยโดยจะทำการส่งข้อความไปยังมือถือของผู้ใช้งาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถแจ้งเตือนการบุกรุกบ้าน และอาคารต่างๆ เพื่อป้องกันการลักขโมยสิ่งของมีค่าต่างๆ ได้

1.5.2 สามารถเตือนภัยภายในบ้าน และอาคารต่างๆ ได้อย่างทันท่วงที

1.5.3 สามารถนำโครงงานนี้ไปพัฒนาและต่อยอดได้

1.5.4 ทำให้เข้าใจเนื้อหาทฤษฎีมากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้จริง

บทที่2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและหลักการ

การทำโครงงานนี้จะต้องศึกษาการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ให้เข้าใจอย่างละเอียดก่อนที่ จะประกอบส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อุปกรณ์ที่สำคัญของโครงงานคือ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว นอกจากนั้นจะต้องสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว ให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ต้องมีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนนั้น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการทำโครงงาน และเพื่อพัฒนาต่อทางคณะผู้จัดทำโครงงานได้ลำดับหัวข้อเพื่อการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 หลักการทำงานของบอร์ด NodeMCU/ESP8266
2.1.2 หลักการทำงานของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900
2.1.3 หลักการทำงานของ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor)
2.1.4 หลักการทำงานของ Magnetic Sensor
2.1.5 หลักการทำงานของ Humidity Sensor (DHT11)
2.1.6 หลักการทำงานของ Infrared Sensor
2.1.7 หลักการทำงานของ เซนเซอร์ตรวจจับควันและแก๊ส MQ-2
2.1.8 หลักการทำงานของ Switching Power Supply
2.1.9 หลักการทำงานของ SIM CARD

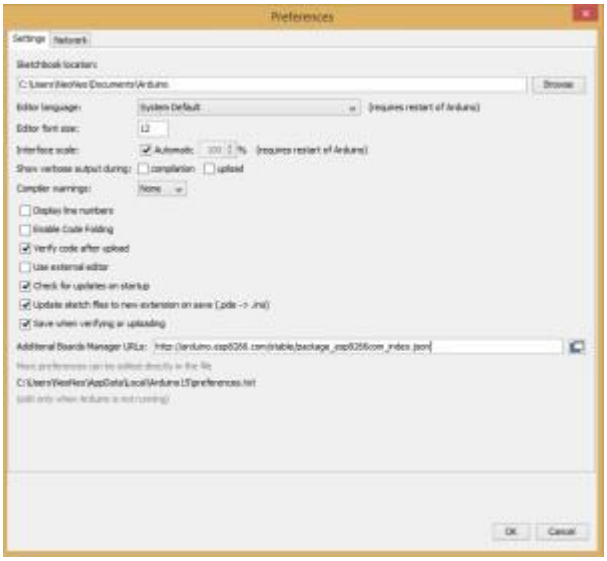
2.1.1 หลักการทำงานของบอร์ด NodeMCU/ESP8266

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตนั่นเอง ตัวโมดูลESP8266นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชันแรกที่เป็น ESP-01 ไล่ไปเรื่อยๆจนปัจจุบันมีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ในNodeMCU version แรกนั้นก็เป็น ESP-12 แต่ใน version2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก NodeMCUนั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output buil inมาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เรา

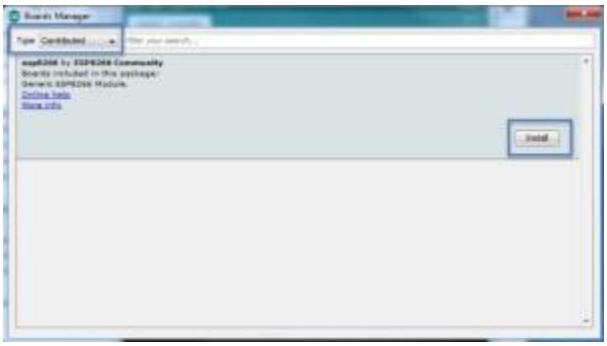
สามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCUตัวนี้สามารถทำอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่านWiFi และอื่นๆ อีกมากมาย

ติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU

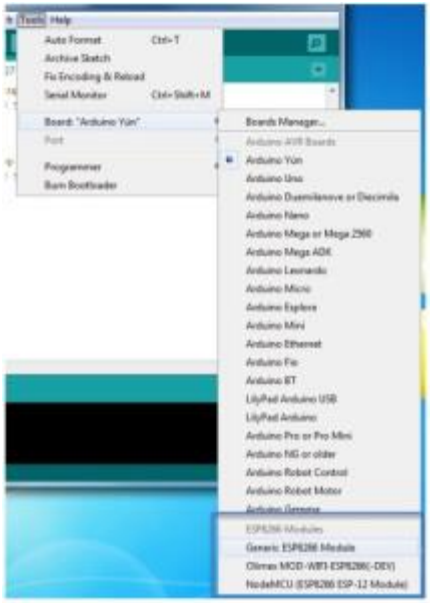
- ติดตั้ง Arduino IDE เวอร์ชั้น 1.6.4 หรือ ใหม่กว่า โดย Download ตัวติดตั้งได้จาก http://www.arduino.cc/en/main/software
- เมื่อทำการติดตั้ง Arduino IDE เรียบร้อยแล้ว ให้เปิด Arduino IDE ขึ้นมา
  · ไปที่ Menu File >> Preferences
  · ใส่ URL >> ลงใน Addition Board Manager URLs:
  ดังนี้ http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
  (สามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมหากมีการเปลี่ยนแปลงได้
  จาก https://github.com/esp8266/Arduino)
  · แล้วกด OK



- จากนั้นไปที่ Menu Tools >> Boar:"xxxxxx" >> Board Manager...
- เลือก Type เป็น Contributed ไปที่ ESP8266 และกด Install
- รอจนติดตั้งเสร็จ



เมื่อติดตั้ง ESP8266 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดโปรแกรม Arduino IDE ก่อน แล้วจึงเปิดขึ้นมาใหม่
· เมื่อเปิดโปรแกรม Arduino IDE ขึ้นมาใหม่ ให่ลองไปที่ Menu Tools >> Board:"xxxxxx" จะพบว่า มี Menu สำหรับเลือกใช้งาน ESP8266 กับ Arduino IDE ขึ้นมาให้เลือกใช้งานแล้ว



ESP8266 จะมีบอร์ดให้เลือกใช้งานอยู่ด้วยกัน 3 บอร์ด ได้แก่

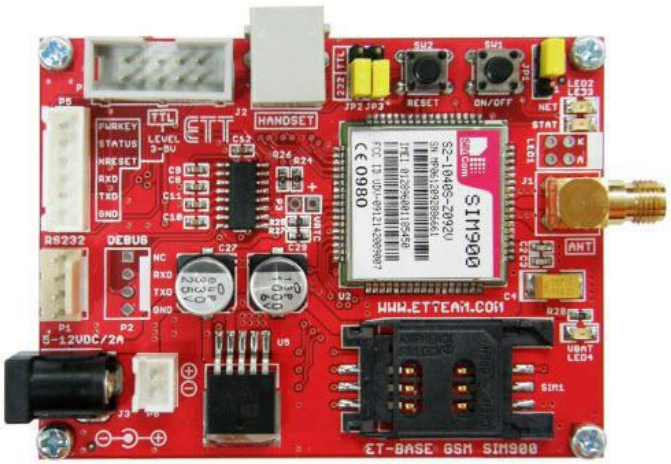
o Generic ESP8266 Module >>บอร์ด ESP8266 ทั้งไปไม่เจาะจงหรือบอร์ดที่สร้างขึ้นเอง

o Olimex MOD-WIFI-ESP8266 >>บอร์ด ESP8366 ที่บริษัท Olimex เป็นผู้สร้าง

o NodeMCU (ESP8266 ESP12) >>บอร์ด ESP8266 ที่เป็นบอร์ด NodeMCU ที่เราจะใช้งานนั่นเอง

ที่มา : https://embeddedsystem2558.wordpress.com/

2.1.2 หลักการทำงานของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900



บอร์ด ET-BASE GSM SIM900 รุ่น SIM900 ของบริษัท SIMCom เป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่ง SIM900 เป็นโมดูลสื่อสารระบบGSM/GPRS ขนาดเล็กรองรับระบบสื่อสาร GSM ความถี่ 850/900/1800/1900MHz โดยสั่งงานผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 ด้วยชุดคาสั่ง AT Command สามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งสัญญาณแบบ Voice, SMS, Data, FAX และยังรวมถึงการสื่อสารด้วย Protocol TCP/IP ด้วย ซึ่งตามปรกติแล้วถึงแม้ว่าโมดูล SIM900 จะมีวงจร และ Firmware บรรจุไว้ภายในตัวเป็นที่เรียบร้อยแล้วแต่ก็ยัง ไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรงทันที ผู้ใช้งานจำเป็นต้องออกแบบวงจรรอบนอกที่จำเป็นมาเชื่อมต่อกับขาสัญญาณของตัวโมดูลอีกในบางส่วน ไม่ว่าจะเป็นวงจรภาค Power Supply, วงจรเชื่อมต่อกับ SIM Card รวมไปถึงวงจร Line Driver ของ RS232 เป็นต้น

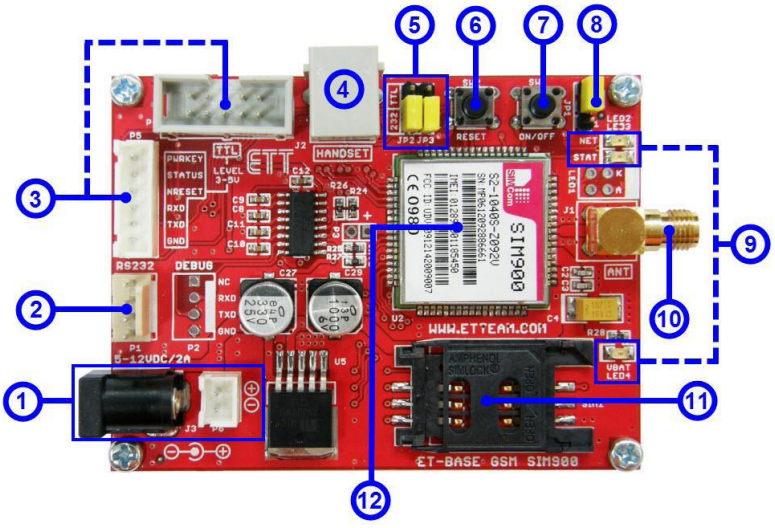
คุณสมบัติของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900

1. มีสวิตช์แบบ Push-Button สาหรับใช้สั่ง เปิด-ปิด การทางานของโมดูลภายในบอร์ด
2. มีสวิตช์แบบ Push-Button สาหรับใช้สั่ง RESET การทางานของโมดูลภายในบอร์ด
3. มี Socket SIM รองรับ SIM Card พร้อมวงจร ESD ป้องกัน SIM เสียหาย
4. มีวงจร Regulate แยกอิสระจำนวน 2 ชุด สามารถใช้กับแหล่งจ่ายภาย Adapter ตั้งแต่ 5-12 VDC
5. สามารถจ่ายกระแสให้กับโมดูล SIM900 และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆได้อย่างเพียงพอ
6. มีวงจร Regulate ขนาด 4.2V / 3A สาหรับจ่ายให้กับโมดูล SIM900 ได้อย่างเพียงพอ
7. สามารถใช้กับ SIM ของระบบ GSM900MHz แบบ 2-Watt ได้อย่างไม่เกิดปัญหา
8. มีวงจร Regulate ขนาด 2.8V / 150mA สาหรับจ่ายให้กับวงจรแปลงระดับสัญญาณโลจิก
9. มีวงจร Line Driver สาหรับแปลงระดับสัญญาณโลจิกจากโมดูล SIM900 ให้เป็น RS232 (1200bps – 115200 bps) สาหรับพอร์ตที่ใช้ในการสื่อสารสาหรับสั่งงานโมดูล
10. มีวงจรแปลงระดับสัญญาณโลจิก TTL ระดับแรงดัน 3V-5V ทาให้สามารถเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS232
11. มี LED แสดงสถานะพร้อมในบอร์ด สาหรับแสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ สถานะพร้อมทางานของโมดูลสถานะในการเชื่อมต่อกับ Network และ สถานะ Power-ON/Power-OFF ของโมดูล
12. มีขั้วสาหรับเชื่อมต่อกับ Handset (ชุดปากพูด และหูฟัง ของโทรศัพท์บ้าน) โดยใช้ขั้วต่อแบบ RJ11 มาตรฐาน พร้อมวงจร Voice Filter สามารถนาชุด Handset ของโทรศัพท์บ้าน ต่อเข้ากับบอร์ดทางขั้วต่อแบบ RJ11 สาหรับใช้พูดคุย โทรออก และ รับสายได้โดยสะดวก

คุณสมบัติเบื้องต้นของโมดูล SIM900

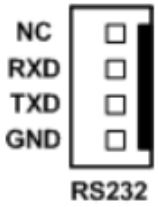
1. รองรับความถี่ GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz
2. รองรับ GPRS Multi-Slot Class10 และ GPRS Mobile Station Class B
3. รองรับมาตรฐานคาสั่ง AT Command (GSM 07.07 / 07.05 และคาสั่งเพิ่มเติมจาก SIMCOM)
4. รองรับ SIM Applications Toolkit
5. ทำงานที่ย่านแรงดัน 3.2V ถึง 4.8V
6. รองรับการเชื่อมต่อภายนอก
   - ใช้ได้กับ SIM card 1.8V และ 3V
   - มีวงจร Analog Audio (MIC & Speaker)

ส่วนประกอบของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900

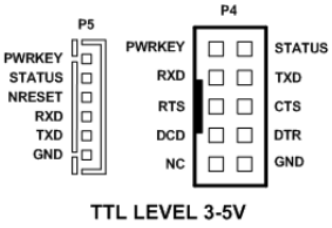


หมายเลข 1 เป็นขั้วต่อไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดโดยมีให้เลือกต่อ 2 แบบ คือ แบบ DC JACK ซึ่งขั้วด้านนอกเป็นไฟบวก ด้านในเป็นลบ และ ขั้วต่อแบบ JST โดยแรงดันไฟเลี้ยงที่จ่ายให้บอร์ดสามารถใช้ได้ตั้งแต่ 5-12 VDC กระแสอย่างน้อย 2 A

หมายเลข 2 เป็นขั้วต่อสัญญาณ RS232 แบบ 4 PINS (มาตรฐานอีทีที) สาหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้การรับส่งข้อมูลด้วย RS232 เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ ที่ต่อผ่านวงจร Line Driver RS232 โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแสดงดังรูป



หมายเลข 3 เป็นขั้วต่อสัญญาณระดับ TTL 3-5 V สำหรับเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง โดย ไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS232 โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแสดงดังรูป



ชื่อขาสัญญาณ	ทิศทาง	รายละเอียด
PWRKEY	INPUT	ใช้ควบคุมการเปิดปิดโมดูล SIM900 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
STATUS	OUTPUT	ใช้บอกสถานะว่าโมดูล SIM900 เปิดการทำงานอยู่ ถ้าเป็นลอจิก 1 แสดงว่าโมดูลเปิดอยู่ ถ้าเป็นลอจิก 0 แสดงว่าแสดงว่าโมดูลปิดอยู่หรืออยู่สภาวะ power down
NRESET	INPUT	ใช้สำหรับรีเซ็ตการทำงานของโมดูล SIM900 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
RXD	INPUT	Receive data
TXD	OUTPUT	Transmit data
RTS	INPUT	Request to send
CTS	OUTPUT	Clear to send
DCD	OUTPUT	Data carrier detect
DTR	INPUT	Data terminal ready
NC	-	ขาว่างไม่ได้ใช้งาน
GND		กราวด์

หมายเลข 4 เป็น ขั้วต่อ RJ11 สำหรับใช้เชื่อมต่อกับชุด Handset ในกรณีที่ต้องการใช้งานโมดูล SIM900 เพื่อโทรออกและรับสาย โดยสามารถเชื่อมต่อกับ Handset มาตรฐานได้ทั่วไป

หมายเลข 5 เป็นจั้มเปอร์เลือกว่าจะต่อขาสัญญาณ RXD, TXD ของโมดูลผ่านวงจร Line Driver RS232 หรือไม่ ถ้าผู้ใช้ต้องการเชื่อมต่อผ่านขั้ว RS232 ก็ให้เลือกจั้มเปอร์ JP2 และ JP3 ไปที่ตำแหน่ง 232 แต่ถ้าต้องการเชื่อมต่อทางขั้ว TTL P4, P5 ก็ให้เลือกจั้มเปอร์ JP2 และ JP3 ไปที่ตำแหน่ง TTL

หมายเลข 6 เป็น Switch Push-Button สำหรับใช้รีเซ็ตการทำงานของตัวโมดูล

หมายเลข 7 เป็น Switch Push-Button สำหรับใช้ Power-ON และ Power-OFF ตัวโมดูล

หมายเลข 8 เป็นจั้มเปอร์สำหรับเปิดการทำงานของโมดูล SIM900 แบบอัตโนมัติทันทีเมื่อจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดโดยให้เลือกไปที่ตำแหน่ง **AT** แต่ถ้าต้องการควบคุมการเปิดปิดโดย สวิตช์ ON/OFF หรือทางขา PWRKEY ก็ให้เลือกจั้มเปอร์ไปที่ตำแหน่งขา 1-2

หมายเลข 9 เป็น LED แสดงสถานการณ์ทำงานของบอร์ดโดยมีรายละเอียดดังนี้

❖ **LED VBAT** ใช้ทำหน้าที่แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกที่ต่อมาให้กับบอร์ด โดย LED นี้จะติดสว่างก็ต่อเมื่อมีการจ่ายไฟให้กับบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

❖ **LED NET (NETLIGHT)** ใช้แสดงสถานะของโมดูล ในขณะทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ โดย LED ตัวนี้จะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ NETLIGHT(PIN 52) ของโมดูล SIM900 เมื่อทำงานจะมีสถานะทางโลจิกเป็นโลจิก “1” โดยเมื่อโมดูลอยู่ในสถานะพร้อมทำงาน LED นี้จะติดกระพริบด้วยค่าความเร็วต่างๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้

o OFF แสดงว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF (ไม่ทำงาน)

o 64mS ON / 800mS OFF แสดงว่า โมดูล SIM900 ไม่สามารถการค้นหาเครือข่ายได้

o 64mS ON / 3000mS OFF แสดงว่าโมดูล SIM900 สามารถการค้นหาเครือข่ายได้

o 64mS ON / 300mS OFF แสดงว่าโมดูล SIM900 อยู่ระหว่างการเชื่อมต่อกับเครือข่ายหรืออุปกรณ์อื่นๆ ด้วย GPRS อยู่

❖ **LED STAT (STATUS)** ใช้แสดงสถานะของโมดูล SIM900 ว่าทำงานอยู่หรือเปล่า ถ้า LED ติดแสดงว่าโมดูลทำงานอยู่ถ้า LED ไม่ติดแสดงว่าโมดูลไม่ทำงานหรืออยู่ในสภาวะ Power down mode

หมายเลข 10 เป็นคอนเน็กเตอร์เสาอากาศ GSM ย่านความถี่ 850/900/1800/1900MHz

หมายเลข 11 เป็น Socket สำหรับติดตั้ง SIM Card ให้กับโมดูล

หมายเลข 12 โมดูล SIM900

การสั่ง เปิด และ ปิด การทำงานของโมดูล SIM900

ตามปรกติแล้ว โมดูล SIM900 จะมีโหมดการทำงานอยู่หลายโหมด เราสามารถทำงานสั่ง เปิด และปิดการทำงานของโมดูลได้ โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

1. สวิตช์ ON/OFF (SW1) เป็นการสั่ง เปิด และ ปิด การทำงานของโมดูล SIM900 ด้วยการกดสวิตช์ โดยสวิตช์ตัวนี้ จะเป็นแบบ Push-Button Switch (สวิตช์ กดติด-ปล่อยดับ) โดยเป็นการกำหนดสถานะทางโลจิกให้กับขาสัญญาณ PWRKEY (PIN 1) ของโมดูล โดยเมื่อกดสวิตช์จะเป็นโลจิก “0”เมื่อปล่อยสวิตช์จะเป็นโลจิก “1” โดยการทำงานของสวิตช์จะต้องทำการกดสวิตช์ต่อเนื่องกันเป็นเวลามากกว่า 1000mS (1 วินาที) จึงจะมีผลต่อการทำงานของโมดูล โดยลักษณะการทำงานของสวิตช์ จะเป็นแบบ Toggle กล่าวคือ ถ้าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF อยู่ แล้วทำการกดสวิตช์ เป็นเวลามากกว่า 1000mS (1 วินาที) จะเป็นการสั่งให้โมดูลกลับเข้าสู่ Power ON หรือพร้อมทำงาน แต่ถ้าหากว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power ON อยู่ แล้วทำการกดสวิตช์ เป็นเวลามากกว่า 1000mS (1 วินาที) แล้วปล่อยจะเป็นการสั่งให้โมดูลหยุดทำงานและกลับเข้าสู่สถานะของ Power OFF (หยุดทำงาน) ส่วนสถานะ LED ต่างๆ แสดงดังตาราง

LED สถานะ	Power-ON	Power-OFF
VBAT (เขียว)	ติดสว่าง	ติดสว่าง
NET(ส้ม)	กระพริบ	ดับ
STAT(เขียว)	ติดสว่าง	ดับ

ตาราง แสดงสถานะของ LED ในโหมดต่างๆ

2. ควบคุมการเปิดปิดทางขา PWRKEY การสั่งเปิดปิดการทำงานของโมดูลแบบนี้จะใช้สัญญาณควบคุมจากภายนอก เช่น จากไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยผ่านทางขา **PWRKEY** (คอนเน็คเตอร์P4 หรือ P5) โดยลักษณะการทำงานของสวิตช์ จะเป็นแบบ Toggle กล่าวคือ ถ้าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power OFF อยู่แล้วทำการส่งลอจิก “1” เป็นเวลามากกว่า 1000mS (1 วินาที) แล้วปล่อยเป็นลอจิก “0” จะเป็นการสั่งให้โมดูลกลับเข้าสู่ Power ON หรือพร้อมทำงาน แต่ถ้าหากว่าโมดูลอยู่ในสถานะของ Power ON อยู่ แล้วทำการการส่งลอจิก “1” เป็นเวลามากกว่า 1000mS (1วินาที) แล้วปล่อยเป็นลอจิก “0” จะเป็นการสั่งให้โมดูลหยุดทำงานและกลับเข้าสู่สถานะของ Power OFF (หยุดทำงาน)

3. เปิดการทำงานแบบอัตโนมัติ การทำงานแบบนี้จะเปิดการทำงานโมดูล SIM900 ทันทีเมื่อจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด ET-BASE GSM SIM900 ซึ่งสามารถทำได้โดยให้เลือกจั้มเปอร์ **JP1** ไปที่ตำแหน่ง **AT**

การติดต่อสื่อสารกับโมดูล SIM900

การติดต่อสื่อสารกับโมดูล SIM900 ของบอร์ด ET-BASE GSM SIM900 นั้นสามารถทำได้ 2 แบบคือ เชื่อมต่อผ่านพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 โดยใช้ขั้วต่อแบบ 4 PIN จัดเรียงสัญญาณตามมาตรฐานของบริษัท ETT ซึ่งสามารถนำไปเชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232 มาตรฐาน เช่น คอมพิวเตอร์ RS232(Com Port) หรือบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัท ETT ที่มีขั้ว RS232 แบบ 4 PIN ได้ทันที นอกจากนี้บอร์ด ET-BASE GSM SIM900 ยังได้เตรียมขั้วต่อสัญญาณอนุกรมระดับสัญญาณ TTL 3-5V (P4 หรือP5) สำหรับเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยตรง โดยไม่ต้องมีวงจรแปลงระดับสัญญาณเป็น RS232โดยสัญญาณ การเชื่อมต่ออนุกรมของโมดูล SIM900 จะมีดังนี้

- DCD (Data Carrier Detect) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Output จาก SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ DCD Input ของอุปกรณ์ด้าน Host
- TXD (Transmit Data) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Output จาก SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RXD (Receive Data) ของอุปกรณ์ด้าน Host
- RXD (Receive Data) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Input ของ SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ TXD (Transmit Data) จากอุปกรณ์ด้าน Host
- DTR (Data Terminal Ready) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Input ของ SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ DTR จากอุปกรณ์ด้าน Host
- RTS (Request To Send) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Input ของ SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RTS ของอุปกรณ์ด้าน Host
- CTS (Clear To Send) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Output จาก SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ CTS ของอุปกรณ์ด้าน Host
- RI (Ring Indicator) ของโมดูล SIM900 ซึ่งเป็น Output จาก SIM900 ซึ่งตามปรกติจะต่อเข้ากับ RI ของอุปกรณ์ด้าน Host
- GND ของโมดูล SIM900 ต้องต่อเข้ากับ GND ของอุปกรณ์ด้าน Host

แสดงการต่อสายสัญญาณระหว่าง ET-BASE GSM SIM900 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

SIM900	Signal Direction	MCU
DCD	→	DCD
TXD	→	RXD
RXD	←	TXD
DTR	←	DTR
RTS	←	RTS
CTS	→	CTS
RI	→	RI
GND	—	GND

ตารางการเชื่อมต่อสัญญาณแบบเต็ม

SIM900	Signal Direction	MCU
TXD	→	RXD
RXD	←	TXD
GND	—	GND

ตารางการเชื่อมต่อสัญญาณแบบ 3 เส้น

คุณสมบัติการทำงานของสัญญาณที่ควรรู้

- **RI (Ring Indicator)** เป็น Output จากโมดูล SIM900 ตามปรกติจะเป็น High แต่เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้าจะ Active เป็น Low ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

o เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า Voice Calling สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ค้างอยู่จนกว่าจะมีการตอบรับ(ATA) หรือ ได้รับคำสั่งยกเลิกการเชื่อมต่อ(ATH) หรือผู้เรียกสายทำการวางสายก่อนจะมีการตอบรับ

o เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า Data Calling สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ค้างอยู่จนกว่าจะมีการตอบรับ(ATA) หรือ ได้รับคำสั่งยกเลิกการเชื่อมต่อ (ATH)

o เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้า SMS สัญญาณ RI จะ Active เป็น LOW ประมาณ 120mS และกลับเป็น HIGH โดยอัตโนมัติ

- **DTR (Data Terminal Ready)** เป็น Input ของโมดูล SIM900 เมื่อต้องการให้โมดูลทำงานต้องให้ขาสัญญาณนี้ได้รับโลจิก LOW ถ้าขา DTR ได้รับโลจิก HIGH โมดูลจะหยุดทำงานและเข้าสู่ Sleep Mode โดยอัตโนมัติ (ถ้ามีการสั่ง Enable Sleep Mode ด้วยคำสั่ง **“AT+CSCLK=1”** ไว้) ดังนั้นถ้าต้องการให้โมดูลทำงานตลอดเวลาต้องควบคุมให้ขาสัญญาณ DTR ด้านโมดูลได้รับโลจิก LOW หรือสั่งปิดการทำงานของ Sleep Mode โดยใช้คำสั่ง **“AT+CSCLK=0”** แล้วบันทึกค่า Configuration นี้ไว้ก็ได้เช่นเดียวกัน

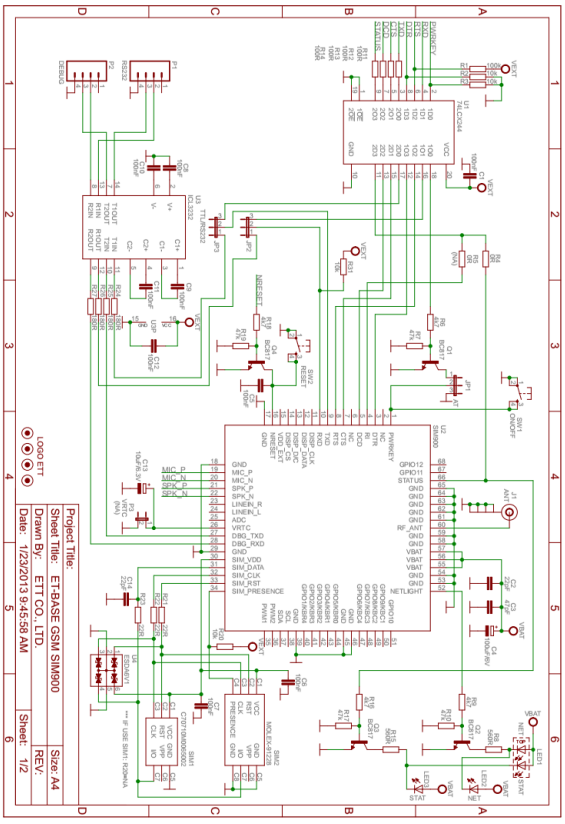
ตัวอย่างการใช้งาน AT Command เพื่อสั่งงานโมดูล SIM900

โมดูล GSM/GPRS รุ่น SIM900 ถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เหมือน Modem โดยจะใช้การติดต่อสั่งงานและสื่อสารกับโมดูล ผ่านทางพอร์ตสื่อสาร RS232 รองรับ Baudrate ตั้งแต่ 1200-115200 bpsโดยใช้ชุดคำสั่งแบบ AT Command ซึ่งจะมีรูปแบบการใช้งานเหมือนกับ Modem มาตรฐานทั่วๆไปเพียงแต่จะมีการเพิ่มเติม Option และคำสั่งพิเศษอื่นๆเพิ่มเติมขึ้นมาอีก เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถในการทำงานของโมดูลได้อย่างครบถ้วนสำหรับรายละเอียดการใช้คำสั่ง AT Command ที่จะใช้ สำหรับติดต่อสั่งงานโมดูล SIM900 ไม่ว่าจะเป็น รูปแบบคำสั่ง และ หน้าที่การทำงานของแต่ละคำสั่ง ในที่นี้จะขอแนะนำถึงวิธีการและรูปแบบการใช้งานคำสั่งแบบย่อๆ แบบพอสังเขป เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เริ่มต้นได้ใช้เป็นแนวทางและประกอบความเข้าใจในการศึกษาการทำงานของคำสั่งต่างๆต่อไป โดยรูปแบบของคำสั่งต่างๆที่เป็น AT Command นั้น จะเริ่มต้นคำสั่งด้วยรหัส ASCII ของตัวอักษร 2 ตัว คือ“A” และ “T” ซึ่งจะใช้ตัวอักษรแบบพิมพ์เล็ก หรือ พิมพ์ใหญ่ก็ได้ มีความหมายเหมือนกัน จากนั้นก็จะตามด้วยรหัสคำสั่ง และ Option ต่างๆของคำสั่ง(ถ้ามี) โดยทุกๆคำสั่งจะต้องจบด้วยรหัส Enter หรือ 0DH (13)เสมอ เช่นคำสั่ง รีเซ็ต จะใช้รูปแบบคำสั่งเป็น “ATZ” หรือ “atz” ก็สามารถใช้งานได้ถูกต้องเหมือนกัน โดยรูปแบบคำสั่งทั้งหมดจะแบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกัน คือ

การใช้งาน	รูปแบบคำสั่ง	รายละเอียด
ทดสอบคำสั่ง	**AT+<x>=?**	รูปแบบการใช้คำสั่งแบบนี้ จะใช้สำหรับสั่งอ่านค่ารูปแบบและพารามิเตอร์ต่างๆของคำสั่ง โดยถ้าคำสั่งนั้นมีอยู่จริง โมดูลจะตอบรับด้วยการพิมพ์ค่าของพารามิเตอร์ต่างๆของคำสั่งที่มีอยู่ทั้งหมดให้ทราบ
อ่านค่าพารามิเตอร์	**AT+<x>?**	รูปแบบการใช้คำสั่งแบบนี้ จะใช้สำหรับสั่งอ่านค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้แล้วของคำสั่งนั้นๆ โดยโมดูลจะตอบรับด้วยการพิมพ์ค่าพารามิเตอร์ปัจจุบันที่กำหนดไว้แล้วให้ทราบ
กำหนดค่าการทำงาน	**AT+<x>=<...>**	รูปแบบการใช้คำสั่งแบบนี้ จะใช้สำหรับสั่งเขียนหรือกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับคำสั่ง เช่น การกำหนดค่า Baudrate
สั่งให้ทำงาน	**AT+<x>**	รูปแบบการใช้คำสั่งแบบนี้ จะใช้สำหรับสั่งงานให้โมดูลปฏิบัติตามคำสั่งที่ต้องการ เช่น การสั่งรีเซ็ต (ATZ)

ตารางแสดง รูปแบบการใช้งาน AT Command (เมื่อ <x> คือ รหัสคำสั่ง)

Circuit Diagram บอร์ด ET-Base GSM SIM900



ที่มา : http://www.ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html

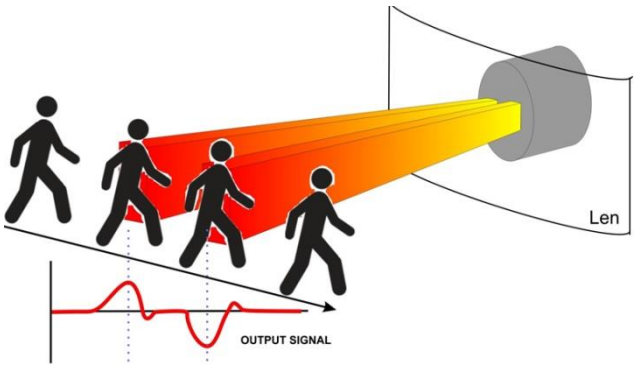
2.1.3 หลักการทำงานของ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor)

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี 3 ประเภทคือ

1. Passive infrared sensors (PIR= Pyroelectric “passive” infrared sensor)
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์
2. Ultrasonic
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตร้าโซนิกออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่
3. Microwave
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

Passive infrared sensors (PIR sensor)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมาจากตัวเอง การแผ่รังสีดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้นๆ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณลอจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขาเอาต์พุตได้



รูปแสดงลักษณะการตรวจจับการเคลื่อนไหวของ PIR Sensor

ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

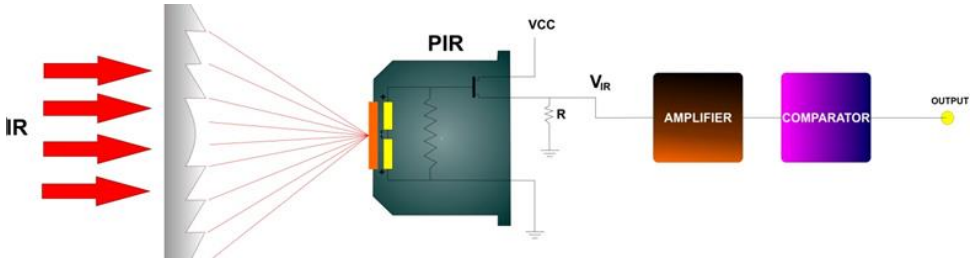
1. เลนส์ - สำหรับควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เซ็นเซอร์ - เป็นตัวแปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรด มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า

รูปโมดูลตรวจความเคลื่อนไหว (PIR sensor)

PIR sensor เป็นแผงวงจรตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อน สามารถวัดได้ไกลถึง 6 เมตร มีขนาดเล็ก ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่ายโดยใช้ขาเชื่อมต่อเพียง 1 ขา และสามารถเลือกโหมดสัญญาณเอาต์พุตได้

คุณสมบัติ

- ใช้ไฟเลี้ยง +3 ถึง +5 โวลต์ ต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่า 3 มิลลิแอมป์
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ในช่วง 6 เมตร
- รัศมีในการตรวจจับ 70 องศา
- สัญญาณเอาต์พุต 1 บิต
- อุณหภูมิในการทำงานอยู่ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส (ใช้ในพื้นที่ร่ม)
- ใช้เวลาในการเรียนรู้สภาพแวดล้อม 10 ถึง 60 วินาที ในช่วงเวลานี้ควรจะมีตามการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดในพื้นที่ที่มีการตรวจจับ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง
- ขนาด 32.2 มิลลิเมตร × 24.3 มิลลิเมตร × 25.4 มิลลิเมตร (กว้าง × ยาว × สูง)



รูปแสดงโครงสร้างส่วนต่างๆ ภายในตัวของ PIR Sensor

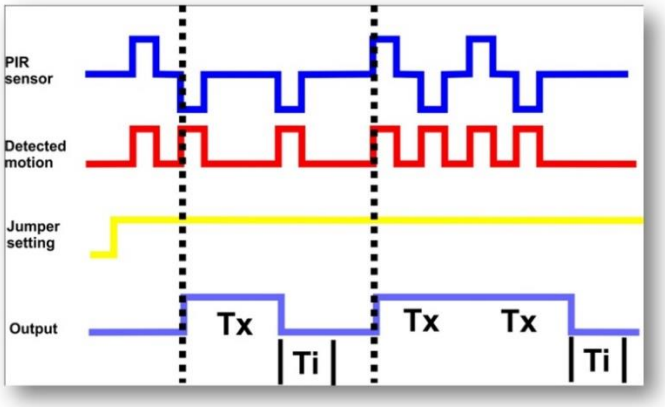
โหมดสัญญาณเอาต์พุต

โหมดสัญญาณเอาต์พุตสามารถเลือกใช้งานได้ 2 แบบ คือ

1. สัญลักษณ์ H (HIGH) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

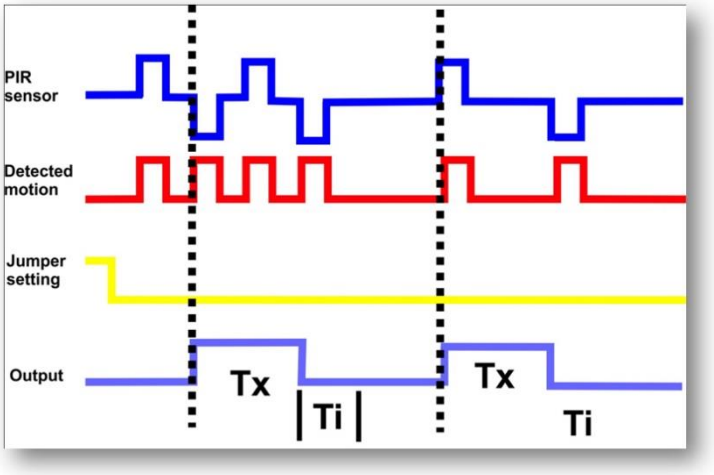
2. สัญลักษณ์ L (LOW) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลูกคลื่นลอจิก 1 สลับกับ 0 อย่างต่อเนื่อง (pulse) เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

<u>สัญญาณ Output ในโหมด H</u> (Retriggering)

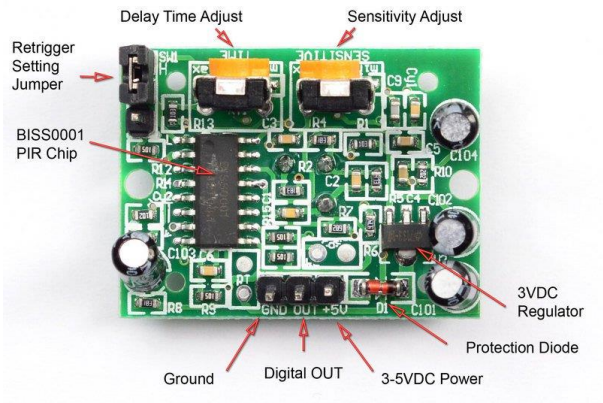


เมื่อ PIR สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวได้จะส่งสัญญาณ Output ออกมาโดยจะส่ง Output ออกมาค้างสถานะเอาไว้จนกว่าจะไม่มีการเคลื่อนไหวจึงจะเปลี่ยนสถานะกลับไปยัง สถานะปรกติ และจะเข้าสู่ช่วง Ti ซึ่งในช่วงนี้ตัว PIR จะไม่ตอบสนองการเคลื่อนไหวใดๆ

<u>สัญญาณ Output ในโหมด L</u> (Non - Retriggering)



ในโหมด L (Non - Retriggering) เมื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ PIR จะส่ง Output ออกมาและจะส่งออกมาค้างเอาไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง (Tx) และจะเปลี่ยนสถานะกลับตามเดิม ถึงแม้ว่าในขณะนั้นจะยังคงมีการเคลื่อนไหวอยู่หรือไม่ และจะเข้าสู่สถานะ Ti คือจะไม่รับรู้การเคลื่อนไหวไปชั่วขณะหนึ่ง

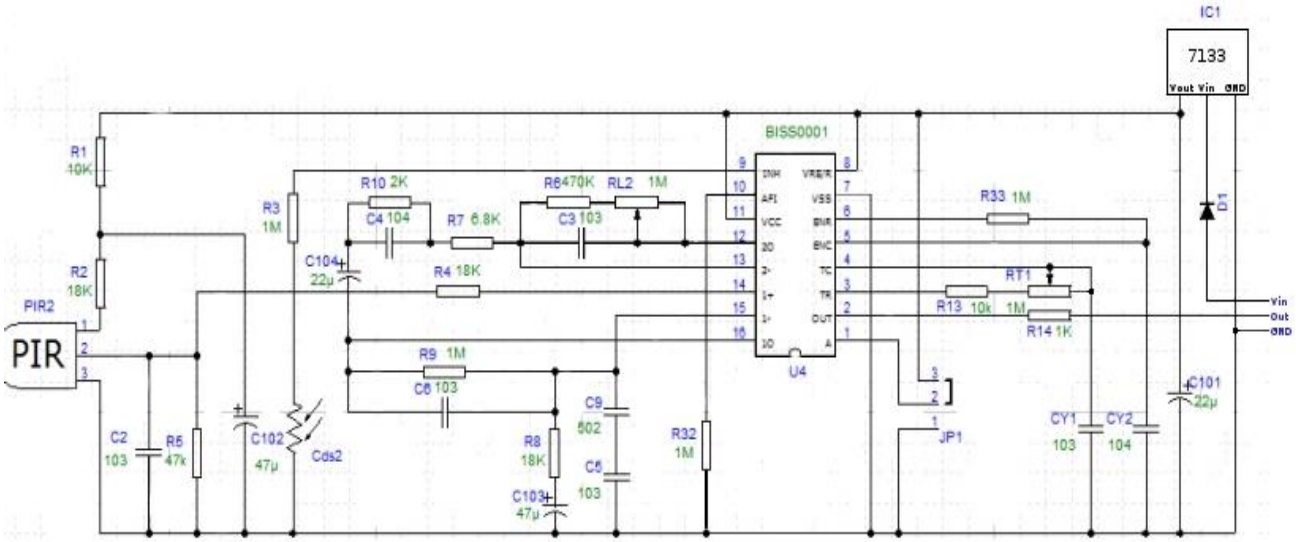


รูปส่วนต่างๆ ของ Motion Sensor

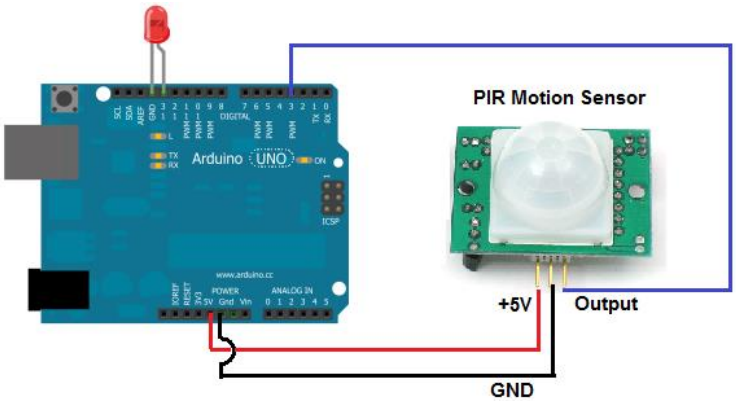
ส่วนต่างๆ ที่สำคัญของ Motion Sensor ประกอบด้วย

1. ขาไฟเลี้ยง (+5V) สำหรับต่อไฟเลี้ยงแรงดัน +3.3 ถึง +5 โวลต์
2. ขาเอาต์พุต (Digital OUT) เป็นสัญญาณทางออก สำหรับต่อเข้ากับขาอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์
3. ขากราวน์ (GND) สำหรับต่อกราวด์ 0 โวลต์
4. Protection Diode ใช้ป้องกันจ่ายไฟเลี้ยง 5 โวลต์ กลับขั้ว
5. 3VDC Regulator ควบคุมแรงดัน 5 โวลต์ ให้ลดลงเหลือ 3 โวลต์
6. BISS0001 PIR Chip เป็นไอซีควบคุมการทำงานขยายสัญญาณ และคอมพาราเตอร์สัญญาณทางออก
7. Retrigger Setting Jumper ทำหน้าที่เลือกโหมดการทำงานระหว่าง L หรือ H
8. Delay Time Adjust เป็นความต้านทานปรับค่าได้ ปรับแต่งการหน่วงเวลาของสัญญาณทางออก
9. Sensitivity Adjust เป็นความต้านทานปรับค่าได้ ปรับแต่งระยะการตรวจจับของ PIR Sensor

วงจรภายในของ Motion Sensor



รูปวงจร Motion sensor



รูปตัวอย่างการต่อใช้งาน Motion sensor กับบอร์ด Arduino

ตัวอย่าง Code การต่อใช้งาน Motion Sensor กับบอร์ด Arduino

```
const int buttonPin = 2;
const int ledPin =  13;
int buttonState = 0;
void setup()
{
pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  buttonState = digitalRead(buttonPin);
if(buttonState == HIGH)
      {
        Serial.print("\r\nALARM");
      }
      digitalWrite(ledPin,buttonState);
      delay (500);
}
```

ที่มา : https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/pir-motion-sensor-getting-started.html

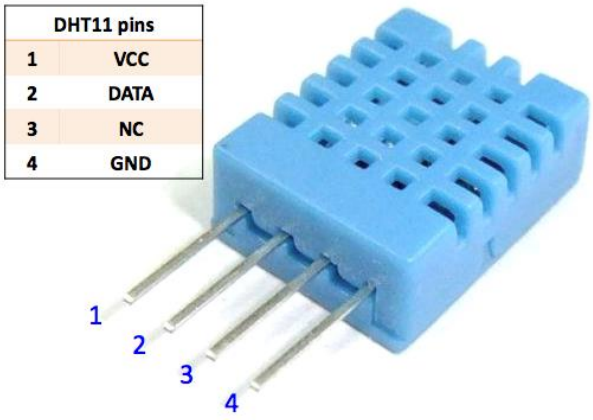
2.1.4 หลักการทำงานของ Magnetic Sensor

เซนเซอร์แม่เหล็ก (Magnetic sensor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เก็บค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ความเร็ว, ตำแหน่ง, มุม,หรือกระแสไฟฟ้า แม้ว่าปัจจุบันจะมีชุด Developer Kitที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักออกแบบผลิตภัณฑ์ในการใช้งานเซนเซอร์เหล่านี้และส่วนใหญ่จะมีราคาค่อนข้างสูงแต่เรามีเครื่องมือตัวใหม่ที่มาพร้อมคำขวัญสันๆ ง่ายๆอย่างSensor2Goทั้งยังใช้งานง่ายและราคาไม่แพงอีกด้วยปัจจุบันมีชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาหรือ Developer Kitsที่ช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเซนเซอร์แม่เหล็กต่างๆ(Magnetic Sensor)ออกมาให้ใช้งานอยู่จำนวนไม่น้อยแต่ส่วนใหญ่ค่อนข้างจะมีราคาแพงถึง 500 ยูโร โดยไม่มีเซนเซอร์และแม่เหล็กที่ต้องการรวมอยู่ในชุดเครื่องมือด้วยหากแต่ว่าตอนนี Infineon ได้เปิดตัวชุด Design Kitsที่

หลากหลายเรียกว่า Product2Systemซึ่งมีราคาต่อชุดแสนถูกอยู่ที่ราวๆ 20 ยูโร ใช้สำหรับทดสอบและเริ่มต้นการใช้งานเซนเซอร์ได้อย่างสะดวกง่ายดายสิ่งนีคือหัวใจสำคัญสำหรับนักพัฒนาทีจะต้องเฟ้นหาและเลือกเซนเซอร์ให้ตรงตามข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานตังแต่เริ่มต้นการออกแบบจนถึงขันตอนในการตรวจสอบทีต้องมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และทำได้ง่ายต่อไปคือการกำหนดช่วงอุณหภูมิทำงาน (Operating Range) ให้มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ในแต่ละส่วนดังนันการออกแบบทีแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องเฟ้นหาแม่เหล็กมาใช้ทดสอบ และตรวจสอบให้แน่ใจว่าเซนเซอร์นันๆสามารถนำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้จริง Evaluation Kits ทีมีความแตกต่างกันเช่น 3D Magnetic Sensor 2Go, Current Sensor 2Go และSpeed Sensor 2Goถูกสร้างขึนมาเพือช่วยให้นักพัฒนาเห็นการทำงานของเซนเซอร์ว่าสามารถทำได้ตามเป้าหมายตังแต่ช่วงเริมต้นของการออกแบบหรือไม่ และช่วยให้ขันตอนในการออกทำได้ง่ายขึน โดย Evaluation Kitนีสามารถใช้งานได้กับTLV493D เซนเซอร์วัดระยะแบบ 3 มิติสำหรับการตรวจจับตำแหน่ง หรือ 3D Magnet Sensor รวมไปถึงTLI4970 เซนเซอร์วัดกระแส (Current Sensor) และ TLE4922 เซนเซอร์วัดความเร็ว (Speed Sensor)

ที่มา : https://mcu56.learninginventions.org/?page_id=258

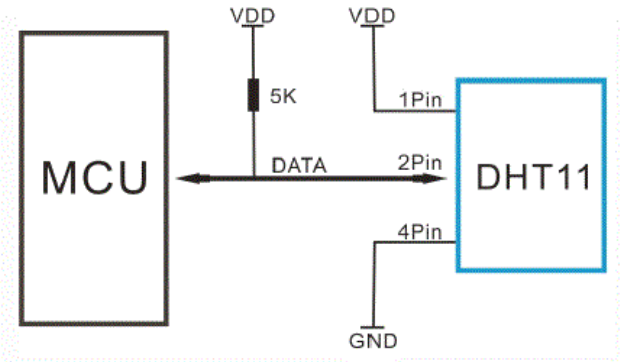
2.1.5 หลักการทำงานของ Humidity Sensor (DHT11)



เซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ DHT11 แบบติดตั้งลงแผ่น PCB ง่ายต่อการใช้งาน โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT11 Temperature and Humidity Sensor Module) เป็นโมดูลที่สามารถวัดอุณหภูมิและความชื้นบริเวณรอบๆทั่วไปหรือในห้องหรือประยุกต์ใช้งานอื่นเช่น Testing, Inspection Equipment, Automatic Control, Data Logger, Weather Station, Humidity Regulator ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอก ผ่านการสอบเทียบตามมาตรฐาน มีความน่าเชื่อถือ ราคาถูก การตอบสนองที่รวดเร็ว และความแม่นยำในการวัดค่าสูง สามารถใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ทั่วไปได้ ในโมดูลประกอบไปด้วย ส่วนวัดความชื้อแบบ Resistive type และส่วนวัดอุณหภูมิแบบNTC ให้สัญญาณเอาท์พุทแบบ Digital Output, การตรวจวัดคงที่กับ DHT11 Sensor, ย่านวัดอุณหภูมิ 0-50 องศาเซลเซียส, ย่านวัดความชื้น 20-90% RH, ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน

- 3 to 5V power and I/O
- 2.5mA max current use during conversion (while requesting data)
- เหมาะสำหรับวัดความชื่นระดับ 20-80% โดยมีความผิดพลาดในการวัดไม่เกิน 5%
- เหมาะสำหรับวัดอุณหภูมิ 0-50°C โดยมีความผิดพลาดในการวัดไม่เกิน ±2°C
- ความถี่ในการวัด 1 Hz อ่านค่าได้วินาทีละครั้ง
- ขนาด 15.5mm x 12mm x 5.5mm

- 4 pins ใช้พื้นที่ในการวางขา 0.1"



ที่มา : https://www.arduitronics.com/article/13/dht11-humitdity-and-temperature-sensor-arduino

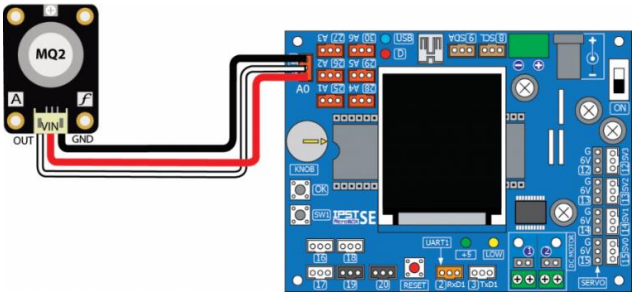
2.1.6 หลักการทำงานของ Infrared Sensor

MQ2 เซ็นเซอร์โมดูล สามารถตรวจจับแก๊สจำพวก LPG, Propane, Hydrogen, Methane, Butane, Smoke ตรวจจับได้ระดับความเข้มข้นของแก๊สที่ช่วง 10 – 10,000 ppm และในบทความนี้จะทำการตรวจจับควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้

แผงวงจรตรวจวัดควันจะมี (MQ2) จะมีรูปร่างหน้าตาคล้ายกับ แผงวงจรตรวจวัดแก๊ซ (MQ5) ให้สังเกตรอบ ๆ ตัวโมดูลจะมีเขียนว่า MQ2

คุณสมบัติ Sensor MQ-2 แผงวงจรตรวจวัดควัน

– ไฟเลี้ยง +5V
– อ่านค่าโดยการใช้คำสั่ง analog()
– ตรวจจับควันหรือก๊าซต่าง ๆ มีการตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว
– ระยะการตรวจจับ 10~1000 ppm
– อายุการใช้งานขึ้นกับความถี่ที่นำไปใช้งาน โดยปกติมากกว่า 5,000 ชั่วโมง
– เมื่อเชื่อมต่อสายกับตัวแผงตรวจวัดควันแล้วให้รอประมาณ 20 วินาที เพื่อให้แผงตรวจวัดควันพร้อมทำงานการต่อวงจร



เชื่อมต่อสายให้ถูกต้องโดยใช้สาย JST3AA พิเศษที่ทาง INEX ได้ทำการสลับสายมาให้เรียบร้อยแล้ว(มีมาในชุด ZX-MQ2) จะสังเกตได้ว่าสายไฟเลี้ยง (สีแดง) ของฝั่งแผงวงจรตรวจจับ ZX-MQ2 จะอยู่ตรงกลาง จะต้องต่อสายให้ถูกต้อง ถ้าเสียบสายสลับกัน จะทำให้แผงวงจรตรวจจับเสียหายได้

ตัวอย่างของสาย JST ที่ทาง inex จัดไว้ให้

ที่มา : http://sensorsphy.blogspot.com/

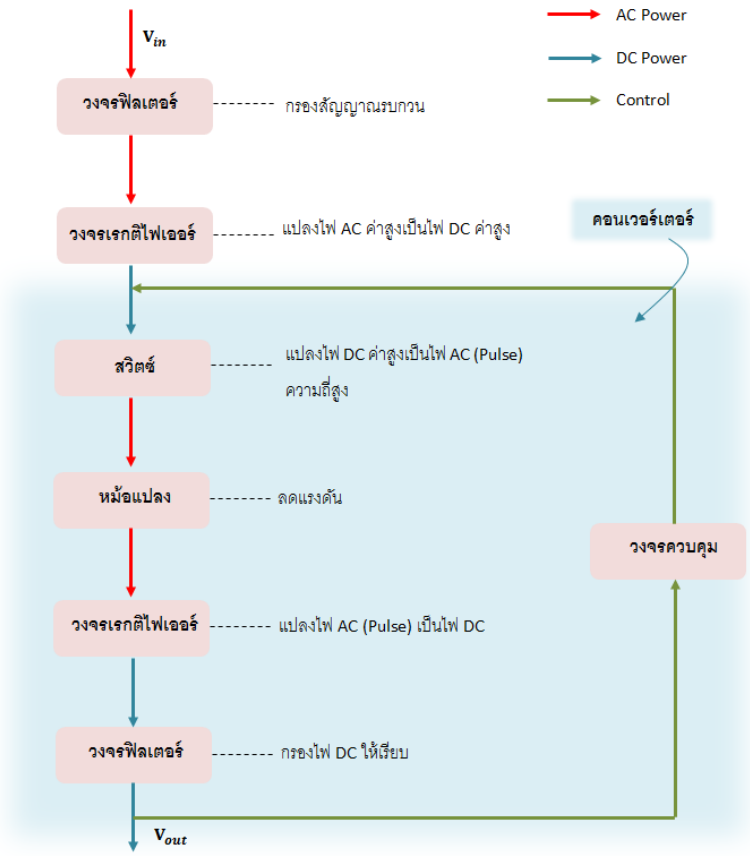
2.1.8 หลักการทำงานของ Switching Power Supply

ในปัจจุบัน ได้มีการใช้เทคโนโลยีแหล่งจ่ายกำลังสวิตชิ่งกันอย่างแพร่หลาย ซึ่ง Switching Power Supply นั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไฟสลับโวลต์สูงให้เป็นแรงดันไฟตรงโวลต์ต่ำได้ ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานนั้นโดยทั่วไปจะคล้ายกันและสิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบนี้คือ คอนเวอร์เตอร์

Switching Power Supply จะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- วงจรฟิลเตอร์และเรกติไฟเออร์ ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟสลับเป็นไฟตรง
- คอนเวอร์เตอร์ ทำหน้าที่แปลงไฟตรงเป็นไฟสลับความถี่สูง และแปลงกลับเป็นไฟตรงโวลต์ต่ำ
- วงจรควบคุม ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอนเวอร์เตอร์ เพื่อให้ได้แรงดันเอาต์พุตตามต้องการ

แผนผัง Switching Power Supply



การคงค่าแรงดันจะทำโดยการป้อนค่าแรงดันที่ Output กลับมายังวงจรควบคุม เพื่อควบคุมให้การนำกระแสมากขึ้นหรือน้อยลงตามการเปลี่ยนแปลงของแรงดันที่ Output ซึ่งจะมีผลทำให้แรงดัน Output คงที่ได้

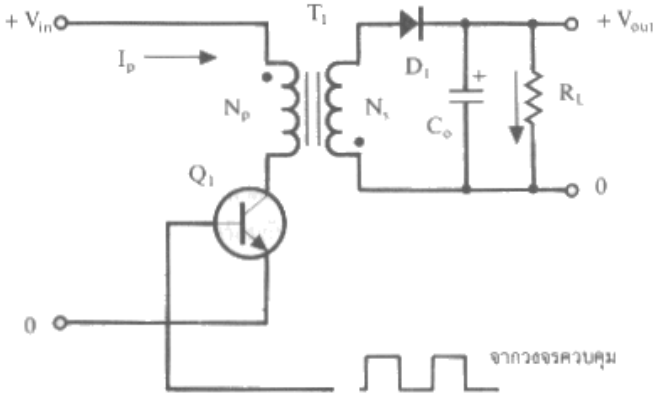
ภาพวงจร Switching Power Supply

การจำแนกประเภทของ Switching Power Supply นั้นจะพิจารณาจากรูปแบบของคอนเวอร์เตอร์ที่ใช้ ซึ่งรูปแบบของคอนเวอร์เตอร์นั้นมีมากมาย แต่ที่จะกล่าวถึงนี้จะเป็นรูปแบบคอนเวอร์เตอร์ที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมของสวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ซึ่งจะมีด้วยกัน 5 รูปแบบดังนี้

Flyback Converter

เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ Q1 ทำหน้าที่เป็นเหมือนสวิตช์ และจะนำกระแสตามคำสั่งของพัลส์สี่เหลี่ยมที่ป้อนให้ทางขาเบส เมื่อ Q1 นำกระแส ไดโอด D1 จึงอยู่ในลักษณะถูกไบแอสกลับและไม่นำกระแส จึงทำให้มีการสะสมพลังงานที่ขดปฐมภูมิของหม้อแปลง T1 แทน เมื่อ Q1 หยุดนำกระแส สนามแม่เหล็ก T1 จะยุบตัวทำให้เกิดการกลับขั้วแรงดันที่ขดปฐมภูมิและขดทุติยภูมิ

D1 ก็จะอยู่ในลักษณะถูกไบแอสตรง พลังงานที่สะสมในขดปฐมภูมิของหม้อแปลงก็จะถูกถ่ายเทออกไปยังขดทุติยภูมิและมีกระแสไหลผ่านไดโอด D1 ไปยังตัวเก็บประจุเอาต์พุต Co และโหลดได้ ค่าของแรงดันทีเอาต์พุตของคอนเวอร์เตอร์จะขึ้นอยู่กับค่าความถี่การทำงานของ Q1, ช่วงเวลานำกระแสของ Q1 และอัตราส่วนจำนวนรอบของหม้อแปลงและค่าของแรงดันที่อินพุต



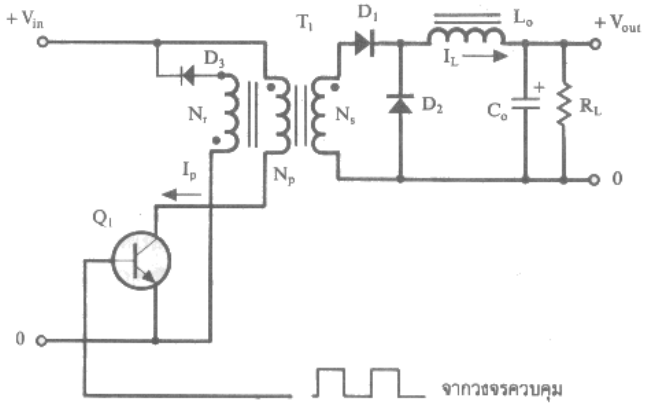
วงจรพื้นฐานของFlyback Converter

ที่มาภาพ: https://www.cpe.ku.ac.th/

Flyback Converter มีโครงสร้างของวงจรไม่ซับซ้อน นิยมในงานที่ต้องการกำลังไฟฟ้าด้านออกต่ำๆ โดยอยู่ในช่วงไม่เกิน 150W อุปกรณ์น้อยและมีราคาถูก ข้อเสียคือจะมีแกนแม่เหล็กของหม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะรองรับกำลังไฟฟ้าด้านออกที่เพิ่มขึ้นได้ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสวิตช์ของวงจรฟลายแบ็กยังมีค่าสูง

Forward Converter

มีลักษณะใกล้เคียงกับ Flyback Converter แต่พื้นฐานการทำงานจะแตกต่างกันตรงที่หม้อแปลงใน Forward Converter จะทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานในช่วงที่เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์นำกระแส



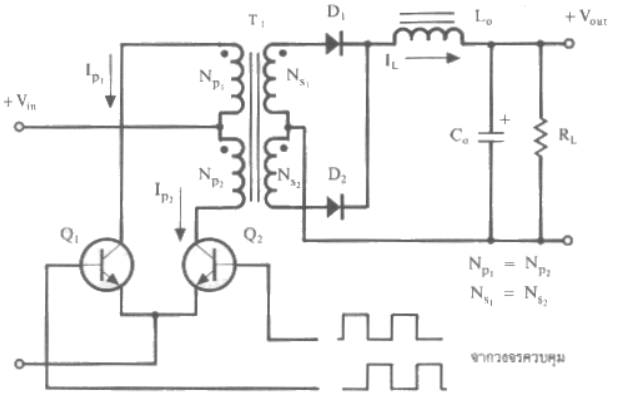
วงจรพื้นฐานของ Forward Converter

ที่มาภาพ: https://www.cpe.ku.ac.th/

Forward Converter นิยมใช้กับกำลังไฟฟ้าที่มีขนาด 100 – 200W การเชื่อมต่อสำหรับการควบคุมสวิตช์และการส่งออกของขดลวดทุติยภูมิของหม้อแปลงและการแก้ไขและการกรองวงจรซับซ้อนกว่า Fly back Converter แกนแม่เหล็กของหม้อแปลงไฟฟ้าจะมีขนาดเล็ก ข้อเสียจะมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสวิตช์มีค่าสูงและต้นทุนในการผลิตสูง

Push - Pull Converter

คอนเวอร์เตอร์แบบนี้จะเปรียบเสมือนการนำ Forward Converter สองชุดมาทำงานร่วมกัน โดยผลัดกันทำงานในแต่ละครึ่งคาบเวลาในลักษณะกลับเฟส เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ในวงจรยังคงมีแรงดันตกคร่อมในขณะหยุดนำกระแสค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับ Fly back Converter และ Forward Converter



วงจรพื้นฐานของ Push – Pull Converter

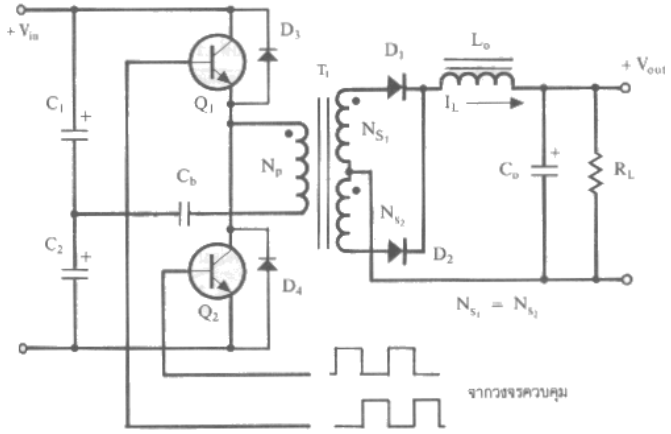
ที่มาภาพ: https://www.cpe.ku.ac.th/

Push – Pull Converter เป็นคอนเวอร์เตอร์ที่จ่ายกำลังได้สูงซึ่งจะอยู่ในช่วง 200-1000W ข้อเสียจะมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสวิตช์มีค่าสูงและปัญหาแกนแม่เหล็กเกิดการอิ่มตัว เนื่องจากความไม่สมมาตรของฟลั๊กในแกนแม่เหล็ก ซึ่งจะมีผลต่อการพังเสียหายของเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ได้ง่าย

Half - Bridge Converter

เป็นคอนเวอร์เตอร์ที่อยู่ในตระกูลเดียวกับ Push – Pull Converter แต่ลักษณะการจัดวงจรจะทำให้เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ในวงจรมีแรงดันตกคร่อมขณะหยุดนำกระแสเพียงค่าแรงดันอินพุตเท่านั้น ทำให้ลด

ข้อจำกัดเมื่อใช้กับระบบแรงดันไฟสูงได้มาก รวมทั้งยังไม่มีปัญหาการไม่สมมาตรของฟลักซ์ในแกนเฟอร์ไรต์ของหม้อแปลงได้ด้วย



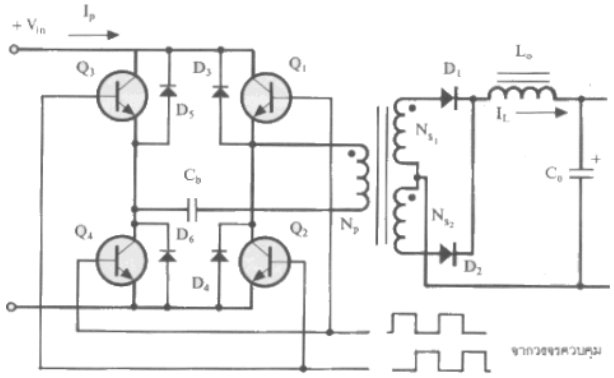
วงจรพื้นฐานของ Half – Bridge Converter

ที่มาภาพ: https://www.cpe.ku.ac.th/

Half – Bridge Converter นิยมใช้กับพิกัดกำลังไฟฟ้าขนาดกลาง มีข้อดีเหมือนวงจรพุช – พูล ยกเว้นค่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสวิตช์จะมีค่าเท่ากับ v_s เท่านั้น

Full - Bridge Converter

คอนเวอร์เตอร์ชนิดนี้ในขณะทำงานจะมีแรงดันตกคร่อมขดปฐมภูมิเท่ากับแรงดันอินพุต แต่แรงดันตกคร่อมเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์มีค่าเพียงครึ่งหนึ่งของแรงดันอินพุตเท่านั้น และค่ากระแสสูงสุดที่เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์แต่ละตัวนั้น มีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของค่ากระแสสูงสุดใน Half – Bridge Converter ที่กำลังขาออกเท่ากัน เนื่องจากข้อจำกัดด้านเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ลดน้อยลงไป



วงจรพื้นฐานของ Full – Bridge Converter

ที่มาภาพ: https://www.cpe.ku.ac.th/

Full – Bridge Converter จะสามารถให้กำลังไฟฟ้าที่มีค่าสูงตั้งแต่ 500 – 1000W

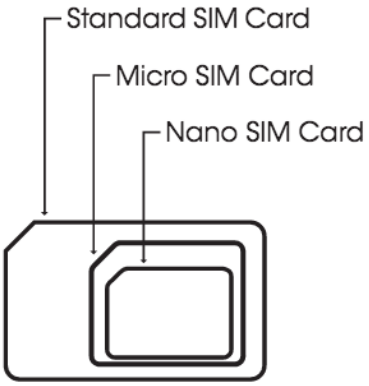
ที่มา : https://mall.factomart.com/principle-of-switching-power-supply/

2.1.9 หลักการทำงานของ SIM CARD

sim card คือ ic card หรือการ์ดสำหรับไว้ใส่ในมือถือทุกเครื่องหรือแม้กระทั่งสมาร์ทโฟนเพราะมันเป็นหมายเลขเครื่องและเป็นสิ่งสำคัญในการติดต่อสื่อสารเนื่องจากฝั่งชิพรหัสของแต่ละเครือข่ายอยู่ด้านในซิมการ์ด ทำให้เครื่องโทรศัพท์ต่างๆ มีความจำเป็นต้องใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายและเพื่อติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน

แล้วลักษณะของซิมล่ะเป็นอย่างไรมีหน้าตาเช่นใด ลักษณะของซิมโดยทั่วไปแล้วเป็นสี่เหลี่ยมซึ่งมีหลายขนาดเริ่มตั้งแต่ในยุคแรกของซิมชื่อว่า full size sim เกิดขึ้นในปี 1991 ซึ่งเป็นยุคแรกของการมีซิมในยุคครั้งแรกของการมีโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นแล้วยุคนั้นมีโทรศัพท์มือถือเครื่องที่ใหญ่มากจิ้มก็ต้องใหญ่ไปทำตามกัน จึงมีซิมขนาดใหญ่กว่าปัจจุบันถึง 10 เท่า ต่อมาได้มีการพัฒนาซิมให้เล็กลงตามเทคโนโลยีของโทรศัพท์มือถือที่เล็กลงตามกันมา ดังนั้นเมื่อปี 1996 จึงเกิดมินิซิมขึ้น ซึ่งมีขนาด ใหญ่กว่าไมโครซิมเพียงแค่ 1 เท่าเท่านั้น แต่ต่อมาไม่นานผ่านไปอีก 7 ปีเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้นมากเป็นหนึ่งก้าวกระโดด ที่สามารถพัฒนาไมโครซิมขึ้นมาในปี 2003 โดยมีขนาดเล็กลงกว่ามินิซิมถึง 1 เท่าตัว ซึ่งซิมนี้ได้ใช้ กันมาอย่างยาวนานกว่า 10 ปี ถึงจะพัฒนามายังยุคปัจจุบันที่เราใช้กันอยู่ที่เรียกว่า nano sim โดยมีขนาดเล็กลงกว่าไมโครซิมถึง 1 เท่า และจากนั้นเราได้ใช้นาโนซิมกันมาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือในยุคปัจจุบันก็ได้เปลี่ยนมาใช้ nano sim กันหมดแล้ว

แต่ยังไม่หมดเพียงเท่านี้เพราะเราเชื่อว่าอนาคตซิมการ์ดจะได้รับการพัฒนา มากกว่านาโนซิมที่ถือว่าเป็นขนาดเล็กมากแล้วก็ตาม แต่ผู้ออกแบบก็ยังคงคิดว่าซิมนาโนซิมยิ่งมีขนาดที่ใหญ่ และควรที่จะพัฒนาซิมการ์ดให้มีขนาดเล็กเพื่อที่จะนำพื้นที่อุปกรณ์ไปใช้ทำอย่างอื่นให้มากขึ้นดังนั้นแล้วการออกแบบเป็นสิ่งสำคัญและเรียกได้ว่าพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนมาถึงในยุคปัจจุบัน 2017 ที่เชื่อว่าจะออกซิมรุ่นใหม่ที่มีขนาดเล็กกว่านาโนซิม เรียกว่าอีซิมesim โดยมีขนาดเล็กกว่า nano sim ถึง 3 เท่า และยังมีชิปฝังบนบอร์ดของอุปกรณ์นั้นๆทำให้ซิมมีความสามารถในการรับคำสั่งและเชื่อมโยงกับอีกครั้งสามารถจับตำแหน่ง gps สามารถรู้ได้ว่าตอนนี้เราอยู่ที่ไหน จะได้มีความสะดวกสบายในชีวิตและเทคโนโลยีได้มากขึ้น



เพราะปัจจุบันคือยุคของ internet of things มนุษย์การ์ดอินเตอร์เน็ตไม่ได้เลยแนะนำพาชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดดังนั้นแล้วการพัฒนาซิมการ์ดที่ช่วยใน เทคโนโลยีsmartphone อีกทั้งแท็บเล็ตไม่ใช่เรื่องแปลกเพราะการที่ทำให้มีขนาดเล็กลงจะช่วยเพิ่มความสามารถและเพิ่มขีดจำกัดของเทคโนโลยีได้อย่างมากขึ้น ดังนั้นแล้ว คุณควรติดตามถึงอนาคต ว่า esim นั้นจะเข้ามาอุปกรณ์ชนิดใดบ้างและเชื่อมต่อกันอย่างไร

ที่มา : https://www.modify.in.th/20017

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินการ

ในบทนี้ได้อธิบายวิธีการออกแบบแต่ละส่วนที่ใช้ในโครงงานนี้ประกอบไปด้วย ชิ้นส่วนอุปกรณ์ทำโครงงาน แบ่งเป็น ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ทำโมดูล การสร้างบล็อกไดอะแกรม การทำงานเครื่องเซ็นเซอร์ต่างๆที่แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยSMSและWIFI ภาพรวมการเชื่อมต่อของระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบและติดตั้ง วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 ชิ้นส่วนอุปกรณ์ทำโครงงาน

ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในการทำโครงงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือด้วย SMS และ WIFI ประกอบด้วย

3.1.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.1.2 อุปกรณ์ทำโมเดล

3.1.1 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

- บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 R3

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล Arduino เป็นศูนย์การทำงานของระบบใช้ทำหน้าที่ในการประมวลผลการทำงานของเซนเซอร์ (Sensor) แต่ละตัว และสั่งการให้บอร์ด GSM 900 ทำการโทรออกไปยัง เบอร์โทรศัพท์เจ้าของบ้าน ในกรณีเซนเซอร์ตรวจจับผู้บุกรุกได้ บอร์ดนี้ประกอบด้วยส่วนของ Input/output หรือ I/O Port ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์เสริมต่างๆ จากภายนอกได้จำนวนมาก

ภาพแสดงรูปบอร์ด Arduino MEGA 2560

- บอร์ด ET-BASE GSM SIM900

เป็นโมดูลสื่อสารระบบ GSM/GPRS ขนาดเล็กประสิทธิภาพสูง รองรับระบบสื่อสาร GSM ความถี่ 850/900/1800/1900MHz โดยสั่งงานผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 (ขา TX RX GND)

ภาพแสดงรูปรูปบอร์ด ET-BASE GSM SIM900

- บอร์ด NodeMCU/ESP8266

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทลเลอร์ที่มีจำนวนขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตมากพอสำหรับการนำไปใช้งานจริง สามารถต่อกับเซ็นเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและอนาล็อค และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงาน โดยที่เราจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด NodeMCU/ESP8266 สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ, ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น และเนื่องจากมีโมดูล WiFi ในตัว จึงสามารถเชื่อมต่อเพื่อส่งข้อมูลหรือสั่งงานผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องหาซื้ออุปกรณ์มาต่อเพิ่ม

ภาพแสดงรูปรูปบอร์ด NodeMCU/ESP8266

- เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR : Pyroelectric or Passive Infrared Sensors)

เป็นเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว หรือเรียกอีกอย่างว่า Motion Sensor เป็นอุปกรณ์ที่แปลง การตรวจจับความเคลื่อนไหว กลุ่มโครงงานจะใช้แบบ Passive infrared sensors เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว โดยการทำงานจะเป็นการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนจะวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน ได้เป็นสัญญาณไฟฟ้า

ภาพแสดงรูปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

- IR Sensor คืออุปกรณ์ที่นำโฟโต้ไดโอด หรือโฟโต้ทรานซิสเตอร์ มารวมเข้ากับวงจรควบคุมภายใน เพื่อใช้สำหรับความถี่สูงโดยเฉพาะ IR Sensor นั้น จะตอบสนองกับแสงอินฟาเรดเท่านั้น ใช้งานร่วมกับ LED อินฟาเรด นิยมใช้ส่งข้อมูลที่อยู่ในระยะไกล เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งาน IR Sensor ก็จำพวก โทรทัศน์ เครื่องเล่น DVD หรือวิทยุในรถยนต์ กล่องรับดาวเทียม เป็นต้น

ภาพแสดงรูปเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง

- Gas Sensor หรือโมดูลตรวจวัดแก๊สที่ไวต่อแก๊สไวไฟในกลุ่ม LPG, i-butane, propane, methane, alcohol และ Hydrogen รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ด้วย จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการรั่วไหลนั้นได้

- ใช้แรงดัน 5V

- ให้เอาท์พุตทั้งสัญญาณอนาล็อคซึ่งเป็นค่าที่วัดได้จริง และสัญญาณดิจิตอลสามารถปรับตั้งระดับแจ้งเตือนได้ (ใช้ LM393 เป็นวงจรเปรียบเทียบแรงดัน)

- เมื่อป้อนแรงดันให้แก่เซ็นเซอร์ ต้องรอการอุ่นชิพอย่างน้อย 20 วินาที ก่อนทำการวัดค่า

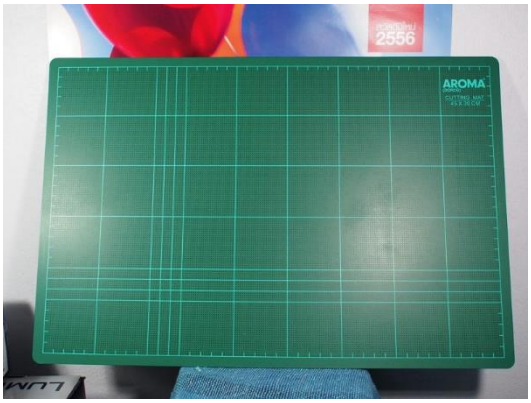
ภาพแสดงรูปเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สไวไฟ

3.1.2 อุปกรณ์ทำโมเดล

- กระดาษชานอ้อย (Paper pulp) ใช้เป็นวัสดุหลักในการทำโมเดล เช่น โครงบ้าน ผนังบ้าน พื้นบ้าน ประตู หน้าต่าง เป็นต้น

- แผ่นไม้ (wood) ใช้สำหรับเป็นฐานรองโมเดล

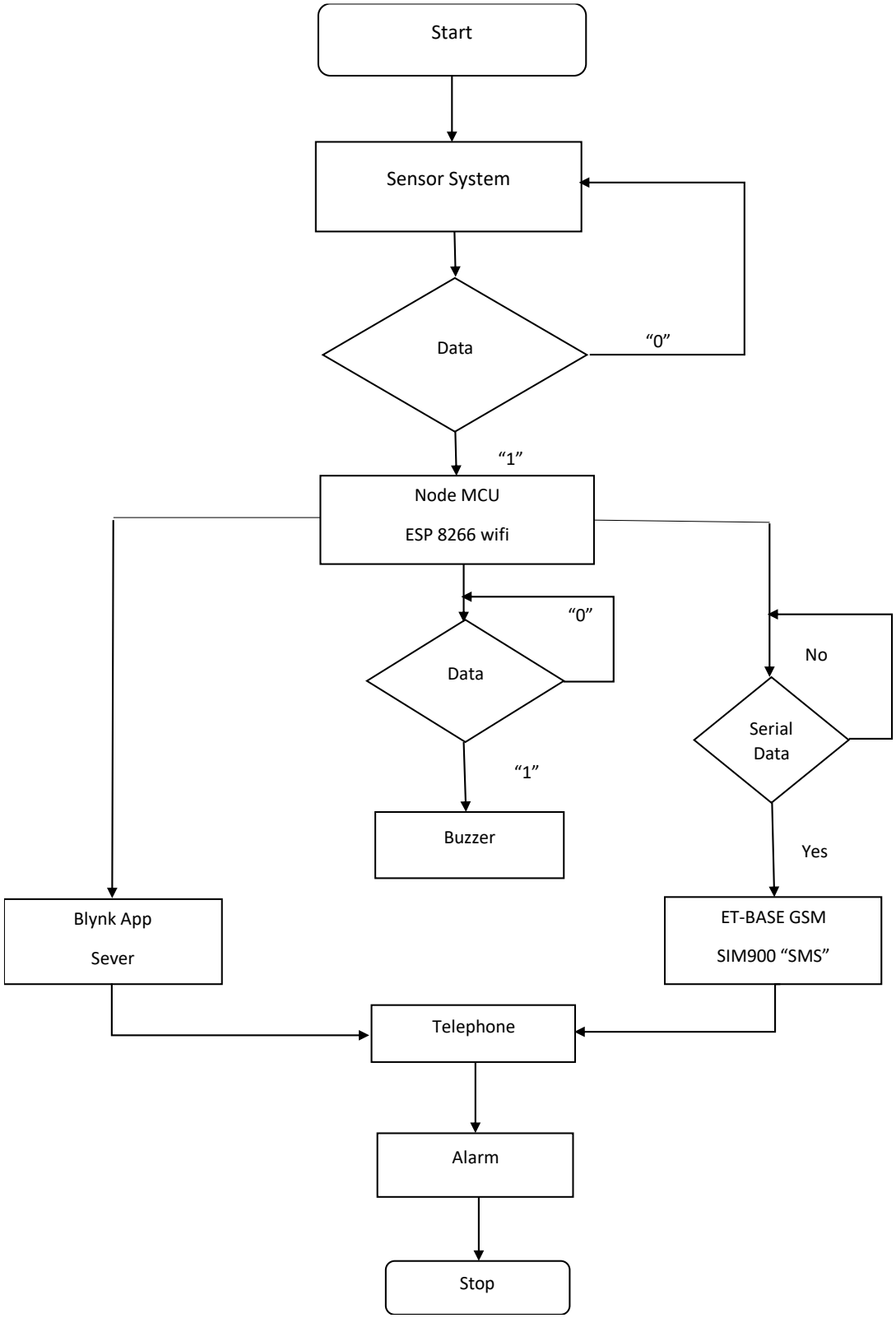
- แผ่นยางรองตัด (Rubber sheet) ใช้ในการรองตัดกระดาษ



- กระเป๋าเครื่องมืองานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Tool Pouch) ใช้สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะประกอบไปด้วย ครีม ไขควงแบน ไขควงแฉก ไขควงบล็อก เครื่องมือบัดกรี เป็นต้น

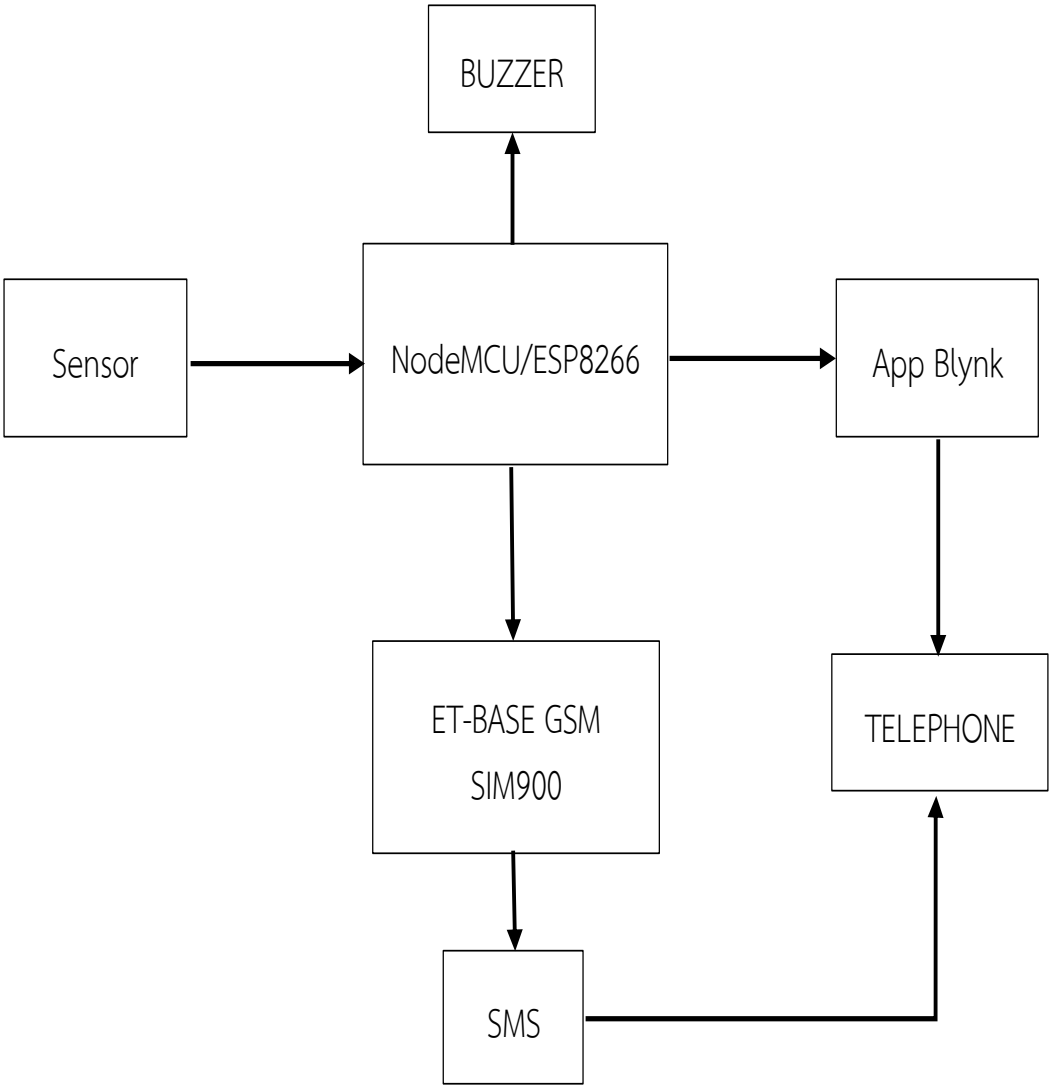
- กาว () ใช้ในการติดประกอบโมเดล

3.2 ผังงาน (Flow Char) การทำงานของระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ Application



รูปที่ 3.2.1 แผนผังเงื่อนไขการทำงานของระบบเตือนภัย

3.3 บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) การทำงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ Application



รูปที่ 3.3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบเตือนภัย

3.4 วิธีดำเนินโครงงาน

3.4.1 ประชุมโครงงาน ทำการประชุมกันภายในกลุ่มโครงงานโดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้แต่ละคน

3.4.2 สืบค้นข้อมูล ค้นหาและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน ศึกษาการทำการของเซนเซอร์แต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการทำระบบเตือนภัย ซึ่งจะแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน

3.4.3 ขั้นตอนการประกอบเครื่อง ระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มีขั้นตอนหลักๆ อยู่ 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.5.3.1 ประกอบโมเดล

- ประกอบตัวบ้าน

รูปที่ 3.4.3.1.1 วัดสัดส่วนและตัดกระดาษชานอ้อย

- ติดตั้งผนังบ้าน

รูปที่ 3.4.3.1.2 ทำการประกอบโครงสร้างโมเดล

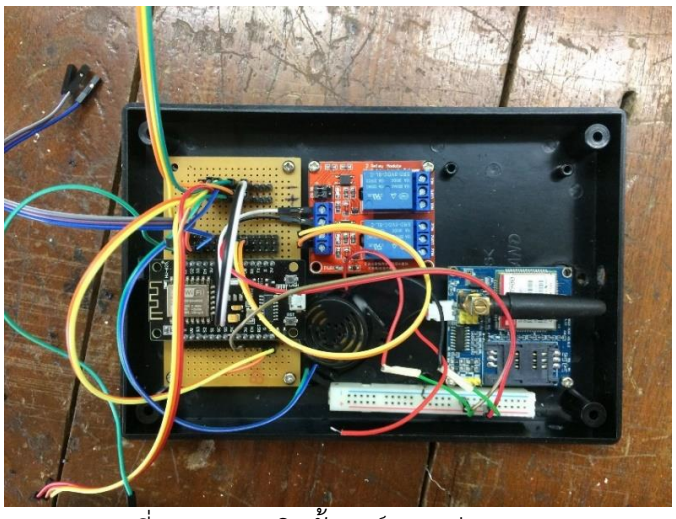
3.4.3.2 ประกอบระบบเตือนภัย

- ติดตั้งเซนเซอร์

รูปที่ 3.4.3.2.1 ประกอบเซนเซอร์แต่ละตัว

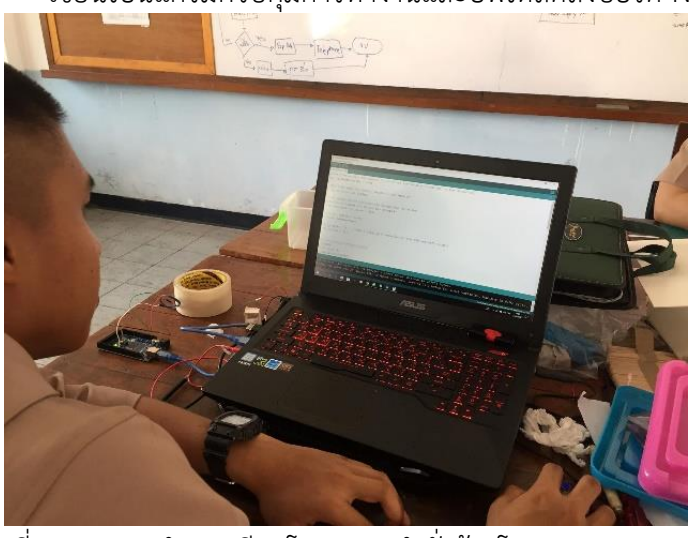
รูปที่ 3.4.3.2.2 นำเซนเซอร์ไปติดตั้งที่ห้องทดลอง 8

- ติดตั้งบอร์ด NodeMCU/ESP8266 และ GSM Module SIM900



รูปที่ 3.4.3.2.3 ติดตั้งบอร์ดลงกล่องควบคุม

- เขียนโปนแกรมควบคุมการทำงานและอัพโหลดลงบอร์ด NodeMCU/ESP8266



รูปที่ 3.4.3.2.4 ทำการเขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยโปรแกรม Arduino

บทที่ 4
ผลการทดลอง

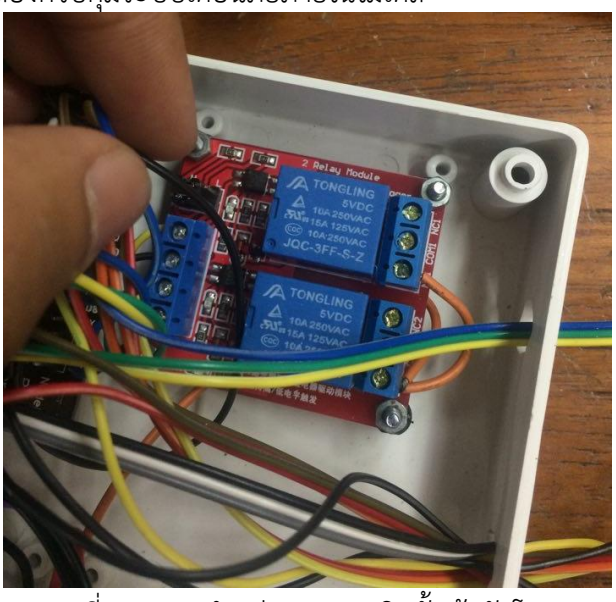
การสร้างและพัฒนาระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI เรียบร้อยแล้วลำดับต่อไปคือ การทดสอบการใช้งานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI โดยทางผู้จัดทำได้ดำเนินการทดสอบการใช้งานโดยมีรายละเอียดซึ่งจะได้กล่าวในบทนี้

4.1 วิธีการทดลอง

เนื่องจากระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ที่สร้างขึ้นนี้จัดว่าเป็นเครื่องต้นแบบซึ่งใช้ระยะเวลานานพอสมควรด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและทุนที่ใช้ในการทดสอบทางผู้จัดทำโครงงาน จึงได้ทดสอบระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1.1 การทดสอบเซนเซอร์กับโมเดล มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

- ติดตั้งกล่องควบคุมระบบเตือนภัยภายในโมเดล

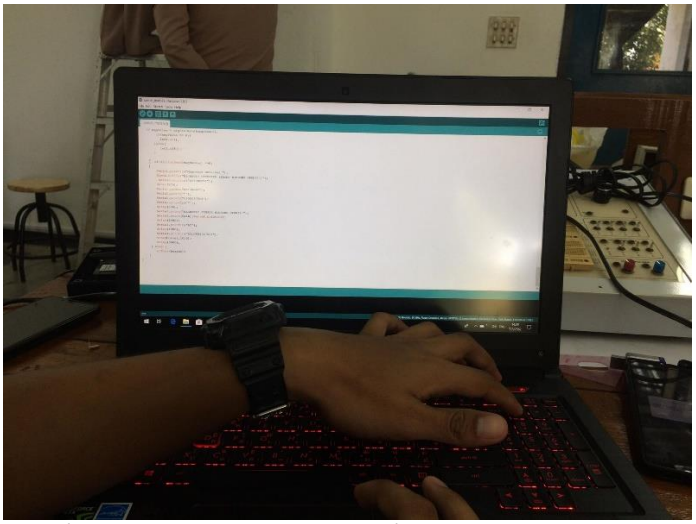


รูปที่ 4.1.1.1 นำกล่องควบคุมติดตั้งเข้ากับโมเดล

- ติดตั้งเซนเซอร์แต่ละตัวภายในโมเดล

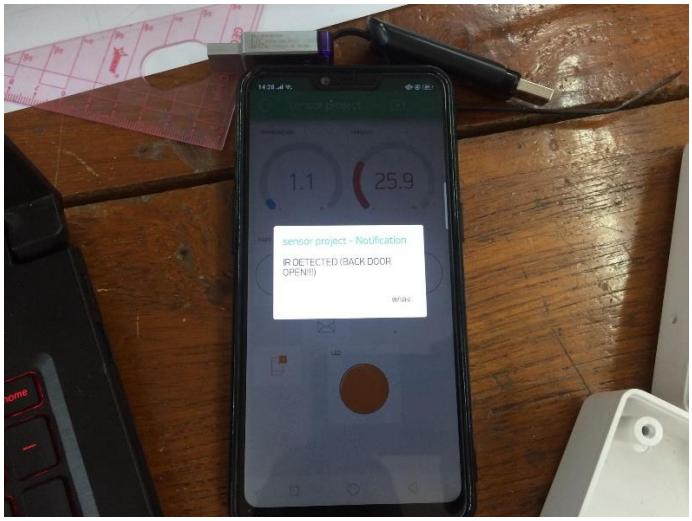
รูปที่ 4.1.1.2 นำเซนเซอร์แต่ละตัวมาติดตั้งภายในโมเดล

- เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์แต่ละตัว



รูปที่ 4.1.1.3 เขียนโปรแกรมคำสสั่งด้วยโปรแกรม Arduino

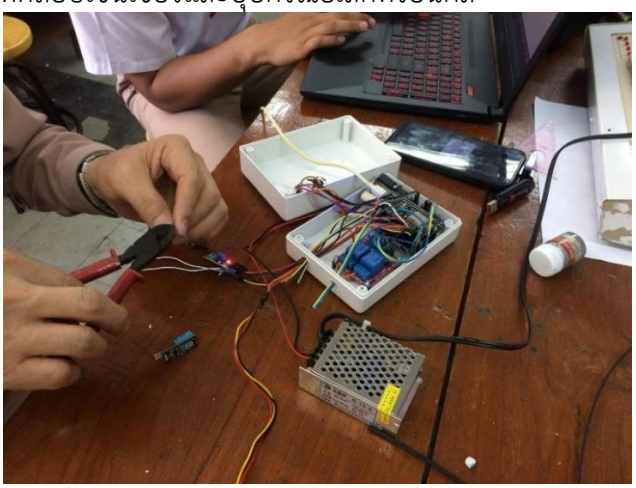
- ทำการทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ภายในโมเดล



รูปที่ 4.1.1.4 เซนเซอร์ทำงานและสามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์ได้

4.1.2 การทดสอบเซนเซอร์กับห้องทดลอง 8 มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

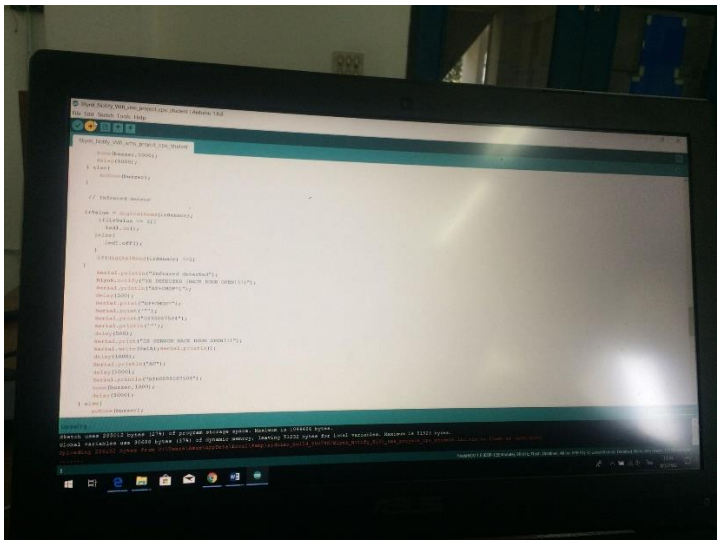
- ทำการทดสอบเซนเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 4.1.2.1 นำเซนเซอร์มาทดสอบการใช้งานทีละตัว

- อัพโหลดโปรแกรมควบคุมการทำงานของเซนเซอร์แต่ละตัวที่ได้จากการทดสอบตัวโมเดล

รูปที่ 4.1.2.2 นำโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบแล้วอัพโหลดลงบอร์ดภายในกล่องควบคุม



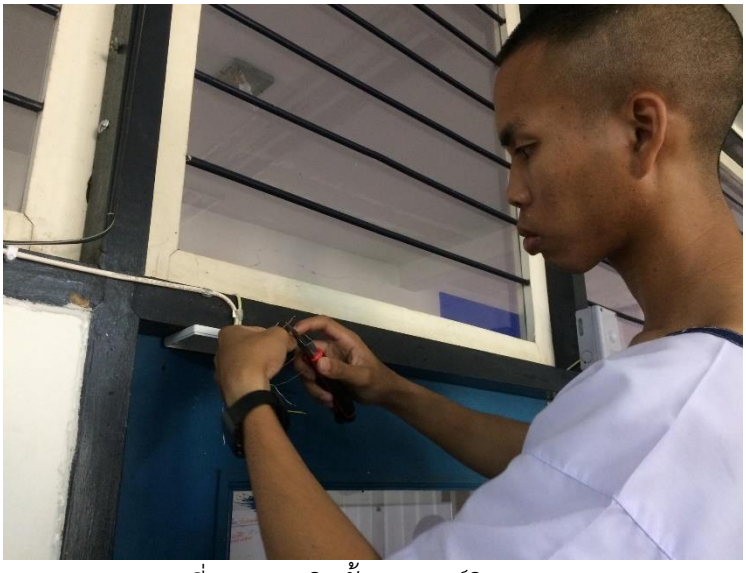
รูปที่ 4.1.2.3 ขณะทำการอัพโหลดลงบอร์ด

- ติดตั้งกล่องควบคุมการทำงานของระบบเตือนภัย

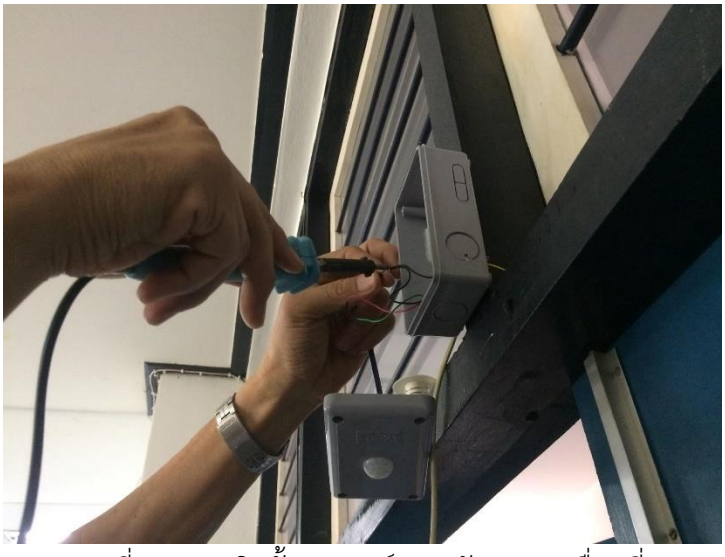
รูปที่ 4.1.2.4 ติดตั้งและประกอบกล่องควบคุม

- ติดตั้งเซนเซอร์แต่ละตัวตามจุดที่กำหนดภายในห้องทดลอง 8

รูปที่4.1.2.5 ติดตั้งเซนเซอร์ Water flood



รูปที่ 4.1.2.6 ติดตั้งเซนเซอร์อินนฟาเรด



รูปที่ 4.1.2.7 ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนที่

- ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์

รูปที่4.1.2.8 ทดสอบการทำงานของระบบเตือนภัย

4.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI

คณะผู้จัดทำโครงงานได้ดำเนินการทดลองโปรแกรมและนำผลการทดลองที่ได้มาบันทึกผล โดยการนับครั้งการทดลองแล้วนำบันทึกผล กังตารางต่อไปนี้

ครั้งที่	เวลา	วันที่	สถานที่ทดลอง	ผลการทดลอง
1	10.15	4 มี.ค. 2562	ห้องฝึกหัดศึกษา ค.	ทำการทดลองการทำงานของเซนเซอร์ทีละตัว ด้วยอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ด NodeMCU ส่งค่าไปยังเซนเซอร์ ปรากฏว่าเซนเซอร์สามารถทำงานได้ดี รับ-ส่งค่าได้ตามที่โปรแกรมคำสั่งไว้
2	13.45	4 มี.ค. 2562	ห้องทดลอง 8	นำเซนเซอร์ทุกตัวต่อลงบอร์ด NodeMCU แล้วทำการอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ด NodeMCU ปรากฏว่าเซนเซอร์มีการทำงานผิดพลาด เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนเมื่อนำเซนเซอร์ต่อลงบอร์ดพร้อมกันทุกตัวมีการรับอ่านค่าที่ผิดเพี้ยนกัน จึงทำให้เซนเซอร์ทุกตัวทำงานพร้อมกันหมดและทำงานไม่หยุด
3	09.10	6 มี.ค. 2562	ห้องทดลอง 8	ทำการแก้ไขโปรแกรมคำสั่งแล้วทำการอัพโหลดโปรแกรมคำสั่งลงบอร์ด NodeMCU ใหม่อีกครั้ง ปรากฏว่ายังประสบปัญหาอยู่ ซึ่ง

				เซนเซอร์ทุกตัวทำงานปกติยกเว้นเซนเซอร์อินฟาเรดที่ยังทำงานผิดพลาด เนื่องด้วยการเขียนโปรแกรมที่ใส่ค่าอินพุตผิดจึงทำให้เซนเซอร์อินฟาเรดมีการทำงานตลอด
4	10.30	7 มี.ค. 2562	ห้องทดลอง 8	ทำการแก้ไขคำสั่งของเซนเซอร์อินฟาเรด แล้วอัพโหลดลงบอร์ด NodeMCU ปรากฏว่าเซนเซอร์สามารถทำงานได้เป็นปกติทุกตัว สามารถตรวจจับได้ตามโปรแกรมคำสั่งที่เขียนไว้ หลังจากนั้นจึงทำการนำไปติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในห้องทดลอง 8
5	09.00	8 มี.ค. 2562	ห้องทดลอง 8	ทำการติดตั้งเซนเซอร์ตามจุดที่กำหนด แล้วทำการเปิดใช้งานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ ซึ่งปรากฏว่าสามารถทำงานได้ดี สามารถแจ้งเตือนได้ทั้งผ่าน SMS และ WIFI

จากตารางข้างต้น พบว่าในการทดลองการใช้งานของเซนเซอร์แต่ละตัวด้วยการอัพโหลดโปรแกรมคำสั่งลงบอร์ด NodeMCU ซึ่งเซนเซอร์ทุกตัวสามารถทำงานได้ดีทุกตัว แต่เมื่อนำเซนเซอร์ทุกตัวมาต่อเชื่อมกันจากบอร์ดตัวเดียวกันโดยพร้อมกันทุกตัว ผลปรากฏว่าเซนเซอร์ทำงานทุกตัวพร้อมกัน เนื่องจากปัญหาการเขียนโปรแกรมที่ไม่ถูกต้อง จึงนำกลับไปปรับปรุงแก้ไข เซนเซอร์จึงทำได้เป็นปกติดีทุกตัว ซึ่งสรุปได้ว่าทั้งโปรแกรม และตัวชิ้นงาน ทุกส่วนมีความสำคัญต่อผลงานชิ้นนี้ ดังนั้น แม้ว่าจะเกิดเหตุขัดข้องและอุปสรรคในการทำงานแต่เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ก็สามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

บทที่ 5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 การประดิษฐ์ประดิษฐ์ระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ได้ระบบเตือนแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ที่มีลักษณะเด่น คือ

1. มีคุณลักษณะที่ง่ายต่อการใช้งาน
2. สามารถเพิ่มความปลอดภัยให้กับอาคาร บ้านเรือ
3. สามารถป้องกันการบุกรุกอาคาร บ้านเรือน จากการโจรกรรมทรัพย์สินได้
4. สามารถนำไปติดตั้งใช้งานได้จริง

5.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพโครงงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI โดยการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่าการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในโครงงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI มีดังนี้

ครั้งที่ 1 ทำการทดลองการทำงานของเซนเซอร์ทีละตัว ทำการอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ด NodeMCU ส่งค่าไปยังเซนเซอร์ ปรากฏว่าเซนเซอร์สามารถทำงานได้ดี รับ-ส่งค่าได้ตามที่โปรแกรมคำสั่งไว้

ครั้งที่ 2 นำเซนเซอร์ทุกตัวต่อลงบอร์ด NodeMCU แล้วทำการอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ด NodeMCU ปรากฏว่าเซนเซอร์มีการทำงานผิดพลาด เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนเมื่อนำเซนเซอร์ต่อลงบอร์ดพร้อมกันทุกตัวมีการรับอ่านค่าที่ผิดเพี้ยนกัน จึงทำให้เซนเซอร์ทุกตัวทำงานพร้อมกันหมดและทำงานไม่หยุด

ครั้งที่ 3 ทำการแก้ไขโปรแกรมคำสั่งแล้วทำการอัพโหลดโปรแกรมคำสั่งลงบอร์ด NodeMCU ใหม่อีกครั้ง ปรากฏว่ายังประสบปัญหาอยู่ ซึ่งเซนเซอร์ทุกตัวทำงานปกติยกเว้นเซนเซอร์อินฟาเรดที่ยังทำงานผิดพลาด เนื่องด้วยการเขียนโปรแกรมที่ใส่ค่าอินพุตผิดจึงทำให้เซนเซอร์อินฟาเรดมีการทำงานตลอด

ครั้งที่ 4 ทำการแก้ไขคำสั่งของเซนเซอร์อินฟาเรด แล้วอัพโหลดลงบอร์ด NodeMCU ปรากฏว่าเซนเซอร์สามารถทำงานได้เป็นปกติทุกตัว สามารถตรวจจับได้ตามโปรแกรมคำสั่งที่เขียนไว้ หลังจากนั้นจึงทำการนำไปติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในห้องทดลอง 8

ครั้งที่ 5 ทำการติดตั้งเซนเซอร์ตามจุดที่กำหนด แล้วทำการเปิดใช้งานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ ซึ่งปรากฏว่าสามารถทำงานได้ดี สามารถแจ้งเตือนได้ทั้งผ่าน SMS และ WIFI

5.2 อภิปรายผล

โครงงานระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อที่ต้องจะทำให้ระบบเตือนภัยภายในอาคารบ้านเรือสามารถทำการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI ได้ โดยผลลัพธ์ของโครงงานนี้คือ เราสามารถรู้ได้ว่ามีบุคคลผ่านเข้ามายังจุดที่ได้ทำการติดตั้งเซนเซอร์ไว้ สามารถรู้ได้ว่ามีแก๊สรั่วไหลภายในอาคารบ้านเรือน สามารถรู้ได้มีน้ำรั่วไหลหรือมีน้ำท่วมภายในอาคารบ้านเรือ และสามารถรู้อุณหภูมิภายในอาคารบ้านเรือนที่ได้ทำการติดตั้งเซนเซอร์ไว้ โดยเซนเซอร์เหล่านี้จะทำหน้าที่ในการเฝ้าระวังภัยคุกคามจากบุคคลหรือความประมาทของเรา เมื่อเซนเซอร์เหล่านี้สามารถตรวจจับสัญญาณได้จะทำการส่งสัญญาณแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ และสามารถดำเนินการแก้ไขและป้องกันภัยได้อย่างทันท่วงที

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การติดตั้งอุปกรณ์แต่ละขั้นตอนควรทำด้วยความระมัดระวังอย่างสูง
2. ในขั้นตอนการต่อสายไฟควรสังเกตและตรวจสอบว่าการต่อสายไฟได้ทำการต่อไว้ถูกขั้วหรือไม่

3. ในการใช้เครื่องมือช่างต้องใช้อย่างระมัดระวังโดยเฉพาะของมีคม เครื่องตัดเหล็ก รวมไปถึงเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับไฟ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญคอยดูแลและให้คำปรึกษา

บรรณานุกรม

1. https://embeddedsystem2558.wordpress.com/
2. http://www.ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html
3. https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/pir-motion-sensor-getting-started.html
4. https://mcu56.learninginventions.org/?page_id=258
5. https://mall.factomart.com/principle-of-switching-power-supply/

ภาคผนวก ก.
โปรแกรมคำสั่งระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI

```
// Project of petty officer student second class 2018 นรจ.อล.ONLY
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <DHT.h>

char auth[] = "6f1e659990ad4868b8a3e34c0fdbfcbe";

/* WiFi credentials */
 char ssid[] = "wifi2_2.4G";
 char pass[] = "12345678";

/* Humidity sensor input*/
#define DHTPIN 5 // D1         // What digital pin we're connected to
#define DHTTYPE DHT11      // DHT 11


/* Input sensor for Detector */
#define relay1 13  // D7
#define relay2 15  // D8


#define gasSensor 16  // D0
#define pirSensor 4   // D2
#define irSensor 0    // D3
#define waterFlood 2  // D4
#define magSensor 14  // D5
#define buzzer 12  // D6

//int humValue = 1 ;
int gasValue = 1;
int pirValue = 0 ;
int irValue = 0;
int waterFloodValue = 1;
int magValue =1;
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
BlynkTimer timer;

void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature(); // or dht.readTemperature(true) for Fahrenheit

  if (isnan(h) || isnan(t)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }



  // You can send any value at any time.
  // Please don't send more that 10 values per second.
  Blynk.virtualWrite(V5, h);
  Blynk.virtualWrite(V6, t);
}

  WidgetLED led1(V1);

void setup()
{

  Serial.begin(115200);
  delay(10);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);

  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,111), 8080);

  dht.begin();
  // Setup a function to be called every second
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);

  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode (buzzer, OUTPUT);
```

```
  pinMode(gasSensor,  INPUT_PULLUP);
  pinMode(pirSensor,  INPUT);
  pinMode(irSensor,   INPUT);
  pinMode(waterFlood, INPUT_PULLUP);
  pinMode(magSensor, INPUT_PULLUP);

 }


void loop()
{
   Blynk.run();
   timer.run();

      // Gas sensor

      gasValue = digitalRead(gasSensor);
        if(gasValue == 0){
          led1.on();
       }else{
          led1.off();
       }

       if(digitalRead(gasSensor) ==0)
    {

         Serial.println("GAS&SMOKE DETECTED");
         Blynk.notify("GAS DETECTED (GAS LEAK OR SMOKE!!!)");
         Serial.println("AT+CMGF=1");
         delay(500);
         Serial.print("AT+CMGS=");
         Serial.print('"');
         Serial.print("0625239014");
         Serial.println('"');
         delay(500);
         Serial.print("GAS SENSOR GAS LEAK OR SMOKE !!!");
         Serial.write(0x1A);Serial.println();
```

```
    delay(1000);
    Serial.println("AT");
    delay(1000);
    Serial.println("ATD0625239014");
    tone(buzzer,1000);
    delay(5000);
} else{
    noTone(buzzer);

}
   // Motion (PIR) sensor

pirValue = digitalRead(pirSensor);
    if(pirValue == 1){
      led1.on();
   }else{
      led1.off();
   }

   if(digitalRead(pirSensor)==1)
{

   Serial.println("Motion detected");
   Blynk.notify("MOTION(PIR)DETECTED (FRONT DOOR OPEN!!!)");
   Serial.println("AT+CMGF=1");
   delay(500);
   Serial.print("AT+CMGS=");
   Serial.print('"');
   Serial.print("0625239014");
   Serial.println('"');
   delay(500);
   Serial.print("MOTION(PIR)SENSOR FRONT DOOR OPEN!!!");
   Serial.write(0x1A);Serial.println();
   delay(1000);
   Serial.println("AT");
   delay(1000);
   Serial.println("ATD0625239014");
   tone(buzzer,1000);
   delay(5000);
```

```
} else{
    noTone(buzzer);
}

 // Infrared sensor

irValue = digitalRead(irSensor);
    if(irValue == 1){
      led1.on();
   }else{
      led1.off();
   }
    if(digitalRead(irSensor) ==1)
{
    Serial.println("Infrared detected");
    Blynk.notify("IR DETECTED (BACK DOOR OPEN!!!)");
    Serial.println("AT+CMGF=1");
    delay(500);
    Serial.print("AT+CMGS=");
    Serial.print('"');
    Serial.print("0625239014");
    Serial.println('"');
    delay(500);
    Serial.print("IR SENSOR BACK DOOR OPEN!!!");
    Serial.write(0x1A);Serial.println();
    delay(1000);
    Serial.println("AT");
    delay(1000);
    Serial.println("ATD0625239014");
    tone(buzzer,1000);
    delay(5000);
} else{
    noTone(buzzer);

}

    // WaterFlood sensor

 waterFloodValue = digitalRead(waterFlood);
```

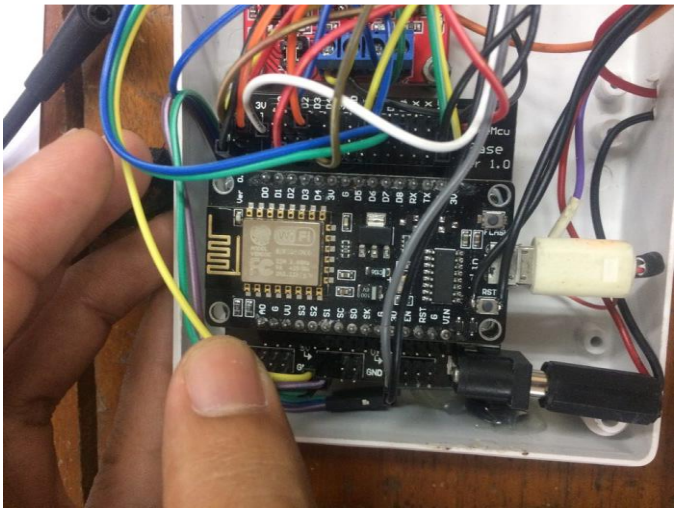
```
    if(waterFloodValue == 0){
      led1.on();
   }else{
      led1.off();
   }

    if(digitalRead(waterFlood) == 0)
{
   Serial.println("น้ำท่วมพื้นห้อง");
   Blynk.notify("WATER SENSOR (น้ำท่วมพื้นห้อง!!!)");
   Serial.println("AT+CMGF=1");
   delay(500);
   Serial.print("AT+CMGS=");
   Serial.print('"');
   Serial.print("0625239014");
   Serial.println('"');
   delay(500);
   Serial.print("WATER SENSOR (น้ำท่วมพื้นห้อง!!!)");
   Serial.write(0x1A);Serial.println();
   delay(1000);
   Serial.println("AT");
   delay(1000);
   Serial.println("AT0625239014");
   tone(buzzer,1000);
   delay(5000);
} else{
    noTone(buzzer);

}
   //Magnetic sensor

magValue = digitalRead(magSensor);
    if(magValue == 1){
      led1.on();
   }else{
      led1.off();
   }

   if(digitalRead(magSensor) ==1)
```

```
    {
        Serial.println("Magnetic detected ");
        Blynk.notify("MAGNETIC DETECTED (FRONT WINDOWS OPEN!!!)");
         Serial.println("AT+CMGF=1");
        delay(500);
        Serial.print("AT+CMGS=");
        Serial.print('"');
        Serial.print("0625239014");
        Serial.println('"');
        delay(500);
        Serial.print("MAGNETIC SENSOR WINDOWS OPEN!!!");
        Serial.write(0x1A);Serial.println();
        delay(1000);
        Serial.println("AT");
        delay(1000);
        Serial.println("ATD0625239014");
        tone(buzzer,1000);
        delay(5000);
     } else {
        noTone(buzzer);
    }
}
```

ภาคผนวก ข.
ประกอบแบบจำลองระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI

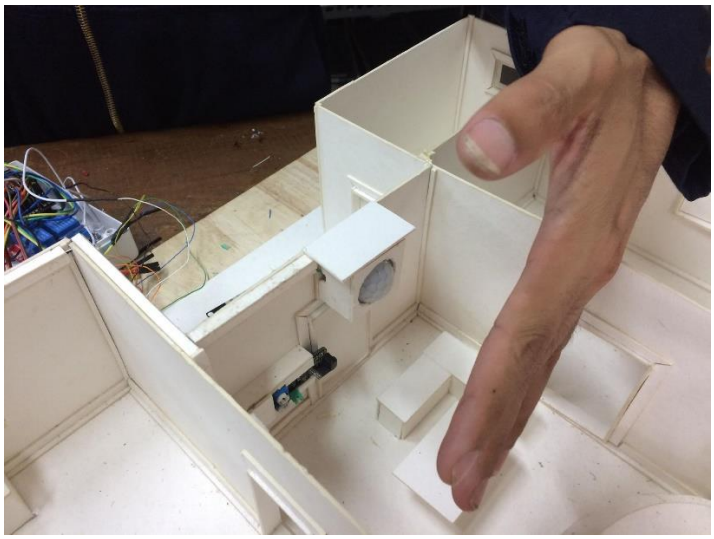
1.ประกอบตัวบ้าน

2.ติดตั้งกล่องควบคุมระบบเตือนภัย



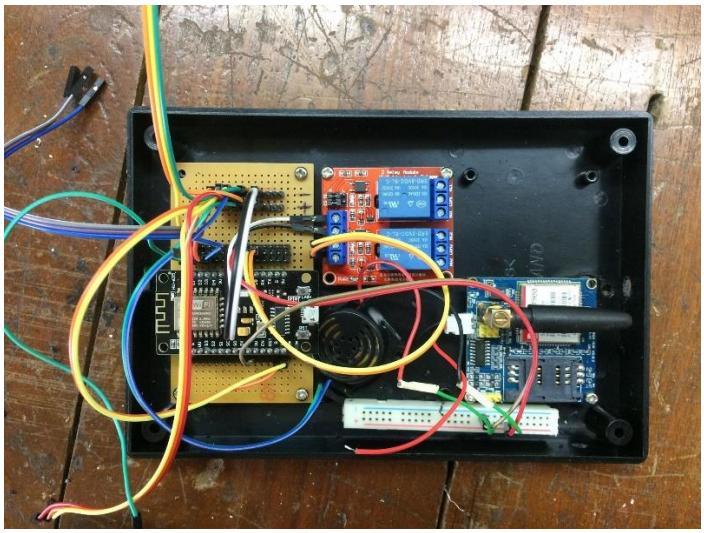
3.ติดตั้งเซนเซอร์

4.ทดสอบระบบเตือนภัย



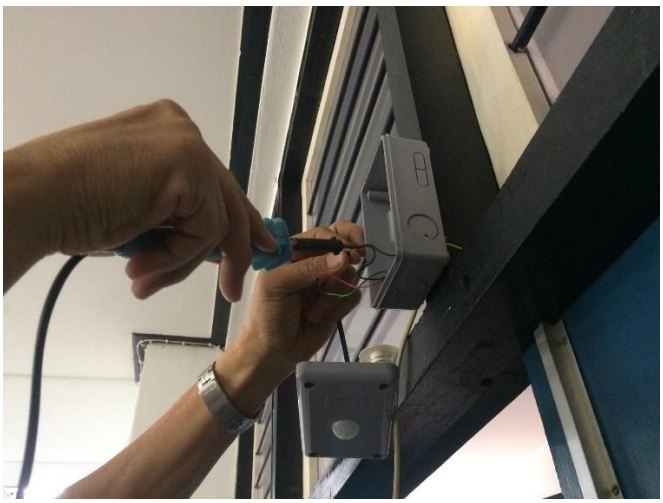
ภาคผนวก ค.
ติดตั้งระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ด้วย SMS และ WIFI

1.ประกอบกล่องควบคุมระบบเตือนภัย



2.ติดตั้งกล่องควบคุมระบบเตือนภัย

3.ติดตั้งเซนเซอร์



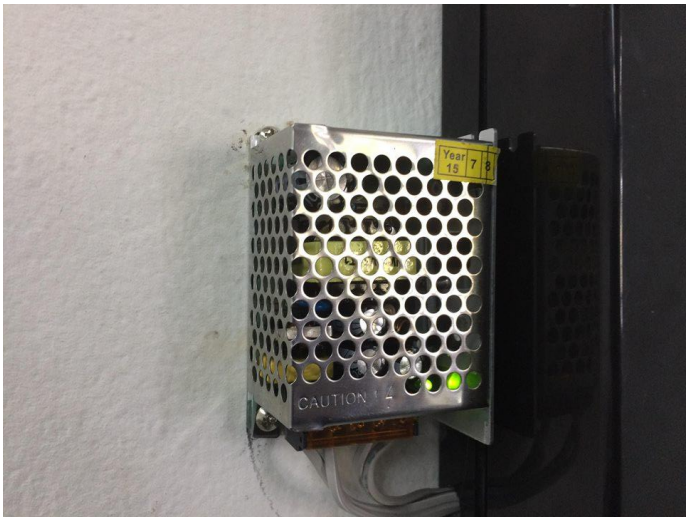
4.อัพโหลดโปรแกรมคำสั่ง

5.ทดสอบการทำงานของระบบเตือนภัย

ภาคผนวก ง.
คู่มือการใช้งาน

1.ปลั๊กไฟ ทำหน้าที่เปิด-ปิด ระบบทั้งหมด

2.นำไฟ 220V มาแปลงไฟให้เป็น 5V



3.นำไฟจ่ายให้กับอุปกรณ์ต่างๆ