ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย
Wireless Invader Alert System

ณัฐพงศ์ ณัฐคุณานนท์
Natthaphong Natkunanon
ณัฐพงษ์ อ่อนศรี
Nutthaphong Onsri
ณัฐวัฒน์ มูลแก้ว
Nuttawat Moonkaew

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย

Wireless Invader Alert System

โดย

ณัฐพงศ์ ณัฐคุณานนท์ รหัสประจำตัว 56010405

ณัฐวัฒน์ มูลแก้ว รหัสประจำตัว 56010408

ณัฐพงษ์ อ่อนศรี รหัสประจำตัว 56010428

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. กิติพล ชิตสกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2559

ภาควิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย

Wireless Invader Alert System

ผู้จัดทำ ณัฐพงศ์ ณัฐคุณานนท์ รหัสประจำตัว 56010405

ณัฐพงษ์ อ่อนศรี รหัสประจำตัว 56010408

ณัฐวัฒน์ มูลแก้ว รหัสประจำตัว 56010428

รายงานนี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

(ผศ.ดร. กิติพล ชิตสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงาน	ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย	
นักศึกษา	ณัฐพงศ์ ณัฐคุณานนท์	รหัสประจำตัว 56010405
	ณัฐพงษ์ อ่อนศรี	รหัสประจำตัว 56010408
	ณัฐวัฒน์ มูลแก้ว	รหัสประจำตัว 56010428
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	
ปีการศึกษา	2559	
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน	ผศ.ดร.กิติพล ชิตสกุล	

บทคัดย่อ

หลังจากได้ศึกษาจากการระบบการแจ้งเตือนผู้บุกรุกและอันตรายจากไฟไหม้แบบเก่าซึ่งไม่มีการแจ้งเตือนผ่านเว็ปไซต์ จึงออกแบบสร้างระบบ เตือนการบุกรุกแบบไร้สายสำหรับบ้านพักอาศัย เพื่อใช้เตือนภัยให้กับผู้ใช้งาน เมื่อเกิดอาชญากรรมและโจรกรรมหรืออัคคีภัย ระบบประกอบด้วย หน่วย จับสัญญาณการเคลื่อนไหวของ ผู้บุกรุกด้วยเซ็นเซอร์ PIR และหน่วยตรวจจับควันโดยใช้เซ็นเซอร์ MQ-7 เมื่อตรวจพบการเคลื่อนไหวของ ผู้บุกรุกหรือควันในห้องระบบจะส่งสัญญาณผ่าน Node MCU™ เพื่อส่งข้อมูล แสดงผลและแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Wireless Invader Alert System	
Student	Mr. Natthaphong Natkunanon	Student ID 56010405
	Mr. Nutthaphong Onsri	Student ID 56010408
	Mr. Nuttawat Moonkaew	Student ID 56010428
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Electronics Engineering	
Year	2016	
Project Advisor	Asst. Prof. Dr. Kitiphol chitsakul	

ABSTRACT

This project is concerned development of a wireless invader alert system for home security. A sensor PIR is used as detector for human invader movement unit. A MQ-7, a smoke sensor, is also included for detecting smokes as fire alarming unit. The sensor units are based on the Node MCU™ for connecting to a server via the wi-fi network. When an invading object is detected, the alerting information will automatically send to the user when any detector unit is activated via a web server.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้ได้จัดทำขึ้นจนประสบผลสำเร็จ เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่าย ด้วยกันทั้งนี้ เพราะได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.กิติพลชิตสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนี้

บุคคลที่มีพระคุณอย่างสูงขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งงานโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ขอขอบพระคุณทุกๆท่านที่ให้วามช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ จนทำให้โครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์

ณัฐพงศ์ ณัฐคุณานนท์
ณัฐพงษ์ อ่อนศรี
ณัฐวัฒน์ มูลแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญรูป.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน.....1

1.2 แนวคิดของโครงงาน.....1

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....1

1.4 ขอบเขตการวิจัย.....1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....1

1.6 โครงสร้างของโครงงาน.....1

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....2

2.1 รังสีอินฟราเรด.....2

2.2 Node MCU.....4

2.3 พาสซีพอินฟราเรดดีเท็กเตอร์.....5

2.4 เซ็นเซอร์ตรวจวัดความหนาแน่นของก๊าสคาร์บอนมอนน็อกไซด์ (MQ-7).....7

2.5 Internet of Things.....9

2.6 Network Platform for Internet of Everything.....10

บทที่ 3 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย.....11

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....11

3.2 Block Diagram.....12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.3 ส่วนประมวลผล....13
3.4 การเขียนโปรแกรม....15
3.5 การออกแบบแหล่งจ่ายไฟ....15
3.6 การติดตั้งบอร์ด Node MCU ให้สามารถใช้งานกับโปรแกรม Arduino IDE....15

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง....18
4.1 การทดลองวัดระยะทำการของเซ็นเซอร์ PIR....18
4.2 การวัดปริมาณควันโดยเปรียบเทียมกับปริมาณแสงที่ส่องผ่านควัน....20

บทที่ 5 สรุปและ
ข้อเสนอแนะ....23
5.1 สรุป....23
5.2 ปัญหาและการแก้ไข....23
5.3 ข้อเสนอแนะ....23

บรรณานุกรม....24
ภาคผนวก....25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 ผลการทดลองวัดหาระยะของ PIR.....18

4.2 ตารางเปรียบเทียบค่าของความเข้มแสงและปริมาณควันที่ MQ-7 วัดได้.....21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 แสดงสเปคตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเนื่องจากอุณหภูมิของวัตถุ....2

2.2 ข้อมูล PIN ต่างๆ ของ Node MCU....4

2.3 Passive Infrared detector – PIR....7

2.4 การจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ Heater 7

2.5 วิธีที่ 1 ใช้ Ohm meter วัดความต้านทานที่ขา A และ B โดยตรง....8

2.6 วิธีที่ 2 เป็นวิธีการวัดโดยอ้อม โดยใช้ กฎ แบ่งแรงดัน Voltage Divider 8

2.7 แก้สมการหาค่า RS 9

3.1 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินงาน....11

3.2 Block diagram ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย....12

3.3 แสดงการเชื่อมต่อเซนเซอร์ PIR กับ Node MCU....13

3.4 แสดงการเชื่อมต่อเซนเซอร์ MQ-7 กับ Node MCU....14

3.5 ไปที่ Menu File > Preferences....15

3.6 ใส่ URL >> ลงใน Addition Board Manager URLs....16

3.7 Menu Tools >> Boar:"xxxxxx" >> Board Manager....16

3.8 เลือกใช้งาน ESP8266 กับ Arduino IDE....17

4.1 ผลการทดลองวัดหาระยะของ PIR....18

4.2 การติดตั้ง เซ็นเซอร์ PIR เพื่อการทดลองตรวจสอบระยะทำการ....19

4.3 ทำการตรวจสอบระยะทำการของเซ็นเซอร์ PIR....19

4.4 การทดลองวัดปริมาณควัน(ก่อนจุดธูป)....20

4.5 การทดลองวัดปริมาณควัน(ในขณะจุดธูป)....20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.6 Apps Lux Meter.....21

4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Value กับความสว่าง.....22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

อันตรายต่างๆ ทั้งจากธรรมชาติหรือมนุษย์ สามารถเกิดได้ทุกเวลา แม้ว่าในที่พักอาศัยก็ตาม โครงงาน ระบบเตือนภัยไร้สายนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อช่วยเตือนภัยให้กับผู้ใช้งานให้รู้ตัวได้ทันท่วงที ทั้งนี้เพื่อลดการสูญเสียของชีวิต และทรัพย์สิน โครงงานนี้มุ่งเน้นไปที่การเตือนการบุกรุกจากมิจฉาชีพและจากไฟไหม้ ใช้ในเคหะสถาน

1.2 แนวคิดของโครงงาน

การเตือนภัยสามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่ระบบเตือนภัยใน ปัจจุบันมักมีข้อบกพร่องไม่สามารถรับรู้ได้ทันทีเมื่อเกิดปัญหา และเมื่อเกิดปัญหาแล้วการสื่อสารการแจ้งเตือนมีความล่าช้า จากปัญหาเหล่านี้จึงได้นำเทคโนโลยีมาพัฒนาให้กับผู้ใช้งาน

โครงงานนี้จัดทำเพื่อสร้างระบบแจ้งเตือน อันตรายไปที่ผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

ใช้เซนเซอร์ตรวจจับควันหรือการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต ซีพียูจะประเมินและส่งสัญญาณไปหาผู้ใช้ได้ผ่านเว็บไซต์

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

สามารถแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งานได้ผ่านเว็บไซต์ เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบควันหนาแน่นในระดับหนึ่ง หรือมีการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่กำหนด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีระบบเตือนภัยแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

1.6 โครงสร้างของโครงงาน

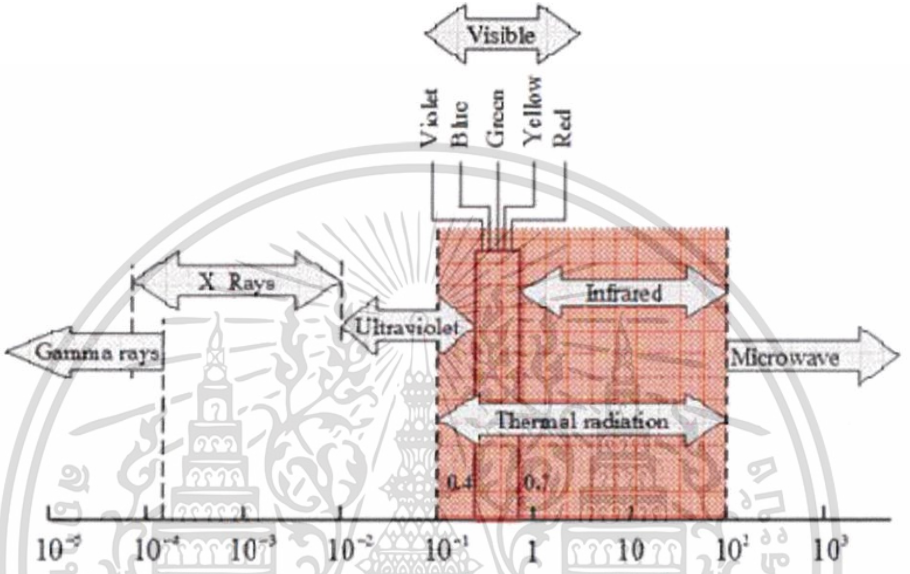
โครงงานนี้ได้นำเสนอรายละเอียดในการพัฒนาระบบ ระบบเตือนภัยแบบไร้สายโดยแบ่งเป็นบท ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
บทที่ 3 การออกแบบ
บทที่ 4 การทดลอง ผลการทดลอง
บทที่ 5 บทสรุป
บทที่ 6 ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 รังสีอินฟราเรด



รูปที่ 2.1 แสดงสเปคตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเนื่องจากอุณหภูมิของวัตถุ

สายตาของมนุษย์นั้นธรรมชาติได้ออกแบบให้ สามารถมองเห็นคลื่นได้ในระดับหนึ่ง หรือเรียกว่า "รังสีการมองเห็น" (Visible Light) โดยจะอยู่ในรูปของความสว่าง จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าเราสามารถมองเห็นรังสีในย่านแคบ ๆ เท่านั้น หรือเรียกว่าย่านสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งถ้ามองด้านซ้ายของสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) ก็จะติดกับย่านรังสีอุลตร้าไวโอเล็ต ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถมองเห็นในย่านนี้และส่วน ด้านขวาของสเปกตรัม แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) ก็จะติดกับย่านรังสีอินฟราเรด (Infrared Ray) ซึ่งเราก็ไม่สามารถมองเห็นเช่นกัน

รังสีอินฟราเรด (Infrared, IR) มีชื่อเรียกอีกชื่อว่า รังสีใต้แดง หรือรังสีความร้อน เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างคลื่นวิทยุและแสงมีความถี่ในช่วง 1011 – 1014 เฮิร์ตซ์ มีความถี่ในช่วงเดียวกับไมโครเวฟ มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างแสงสีแดงกับคลื่นวิทยุ สสารทุกชนิดที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง -200 องศาเซลเซียสถึง 4,000 องศาเซลเซียส จะปล่อยรังสีอินฟราเรดออกมา คุณสมบัติเฉพาะตัวของรังสีอินฟราเรด เช่น ไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่แตกต่างกันก็คือคุณสมบัติที่ขึ้นอยู่กับความถี่ คือยิ่งความถี่สูงมากขึ้นพลังงานก็สูงขึ้นด้วย ดังนั้น ปัจจุบันมีการนำคลื่นรังสีอินฟราเรดมาใช้ประโยชน์ในการสร้างกล้องอินฟราเรดที่สามารถมองเห็นวัตถุในความมืดได้ เช่น อเมริกาสามารถใช้กล้องอินฟราเรดมองเห็นเวียตกงได้ตั้งแต่สมัยสงครามเวียตนาม และสัตว์หลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดมีนัยน์ตารับรู้รังสีชนิดนี้ได้ ทำให้มองเห็นหรือล่าเหยื่อได้ในเวลากลางคืน หน่วยของความยาวคลื่นโดยปกติจะมีหน่วยเป็นไมโครเมตร (um)

แสงที่ตามองเห็น (Visible light) เป็นเพียงส่วนหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในช่วงซึ่งประสาทตาของมนุษย์สามารถสัมผัสได้ ซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 400 – 700 นาโนเมตร (1 เมตร = 1,000,000,000 นาโนเมตร) หากนำแท่งแก้วปริซึม (Prism) มาหักเหแสงอาทิตย์ เราจะเห็นว่าแสงสีขาวถูกหักเหออกเป็นสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง คล้ายกับสีของรุ้งกินน้ำ เรียกว่า “สเปคตรัม” (Spectrum) แสงแต่ละสีมีความยาวคลื่นแตกต่างกัน สีม่วงมีความยาวคลื่นน้อยที่สุด สีแดงมีความยาวคลื่นมากที่สุด

นอกจากแสงที่ตามองเห็นแล้วยังมีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ได้แก่ รังสีที่มีความยาวคลื่นถัดจากสีแดงออกไป เรียกว่า เราเรียกว่า “รังสีอินฟราเรด” หรือ “รังสีความร้อน” เรามองไม่เห็นรังสีอินฟราเรด แต่เราก็รู้สึกถึงความร้อนได้ สัตว์บางชนิด เช่น งู มีประสาทสัมผัสรังสีอินฟราเรด มันสามารถทราบตำแหน่งของเหยื่อได้ โดยการสัมผัสรังสีอินฟราเรดซึ่งแผ่ออกมาจากร่างกายของเหยื่อ รังสีที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าแสงสีม่วงเรียกว่า “รังสีอุลตราไวโอเล็ต” แม้ว่าเราจะมองไม่เห็น แต่เมื่อเราตากแดดนานๆ ผิวหนังจะไหม้ด้วยรังสีชนิดนี้ นอกจากรังสีอุลตราไวโอเล็ตและรังสีอินฟราเรดแล้ว ยังมีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประเภทอื่นๆ ซึ่งเรียงลำดับตามความยาวคลื่นได้ดังนี้

รังสีแกมมา (Gamma ray) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่า 0.01 นาโนเมตร โฟตอนของรังสีแกมมามีพลังงานสูงมาก กำเนิดจากแหล่งพลังงานนิวเคลียร์ เช่น ดาวระเบิด หรือ ระเบิดปรมาณู เป็นอันตรายมากต่อสิ่งมีชีวิต

รังสีเอ็กซ์ (X-ray) มีความยาวคลื่น 0.01 - 1 นาโนเมตร มีแหล่งกำเนิดในธรรมชาติมาจากดวงอาทิตย์ เราใช้รังสีเอ็กซ์ในทางการแพทย์ เพื่อส่องผ่านเซลล์เนื้อเยื่อ แต่ถ้าได้ร่างกายได้รับรังสีนี้มากๆ ก็จะเป็นอันตราย

รังสีอุลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet radiation) มีความยาวคลื่น 1 - 400 นาโนเมตร รังสีอุลตราไวโอเล็ตมีอยู่ในแสงอาทิตย์ เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่หากได้รับมากเกินไปก็จะทำให้ผิวไหม้ และอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง

แสงที่ตามองเห็น (Visible light) มีความยาวคลื่น 400 – 700 นาโนเมตร พลังงานที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ ส่วนมากเป็นรังสีในช่วงนี้ แสงแดดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก และยังช่วยในการสังเคราะห์แสงของพืช

รังสีอินฟราเรด (Infrared radiation) มีความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร – 1 มิลลิเมตร โลกและสิ่งชีวิตแผ่รังสีอินฟราเรดออกมา ก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ ในบรรยากาศดูดซับรังสีนี้ไว้ ทำให้โลกมีความอบอุ่น เหมาะกับการดำรงชีวิต

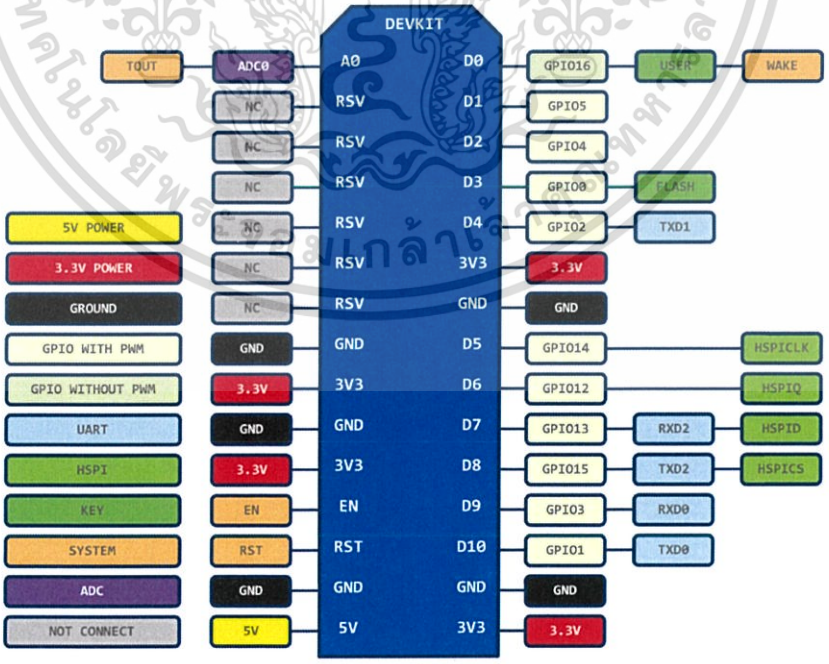
คลื่นไมโครเวฟ (Microwave) มีความยาวคลื่น 1 มิลลิเมตร – 10 เซนติเมตร ใช้ประโยชน์ในด้านโทรคมนาคมระยะไกล นอกจากนั้นยังนำมาประยุกต์สร้างพลังงานในเตาอบอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลื่นวิทยุ (Radio wave) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นมากที่สุด คลื่นวิทยุสามารถเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศได้ จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม

2.2 Node MCU

Node MCU 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 และที่ฝังอยู่ใน Node MCU version แรกนั้นก็เป็น ESP-12 แต่ใน version2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก Node MCU นั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output build inมาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เราสามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น Node MCU ตัวนี้สามารถทำอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoTไม่ว่าจะเป็นการทำ Web เซิร์ฟเวอร์ ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่าน WiFi และอื่นๆอีกมากมาย



รูปที่ 2.2 ข้อมูล PIN ต่างๆ ของ Node MCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางเทคนิคของ NodeMCU V2

•ใช้โมดูล ESP8266-12E ที่ภายในมีไมโครคอนโทรลเลอร์ 32 บิต หน่วยความจำแบบแฟลช ความจุ 4 เมกะไบต์และโมดูล WiFi ในตัว

• มีชิป CP2102 สำหรับแปลงสัญญาณพอร์ต USB เป็น UART เพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมเฟิร์มแวร์

• ใช้ไฟเลี้ยงภายนอก +5V มีวงจรควบคุมแรงดันไฟเลี้ยงสำหรับอุปกรณ์ 3.3V กระแสไฟฟ้าสูงสุด 800mA

• มีขาพอร์ต SPI สำหรับติดต่อกับ SD การ์ด

• มีสวิตช์ RESET และ Flash สำหรับโปรแกรมเฟิร์มแวร์ใหม

• มีอินพุตเอาต์พุตดิจิตอล (ลอจิก 3.3V) รวม 16 ขา

• มีอินพุตอะนาลอก 1 ช่อง รับแรงดันไฟตรง 0 ถึง +1Vdc เข้าสู่วงจรแปลงสัญญาณอะนาอกลเป็นดิจิตอล ความละเอียด 10 บิต

• เสียบลงบนเบรดบอร์ดเพื่อทำการทดลองได้ทันที หรือนำไปติดตั้งบนแผงวงจรประยุกต์ที่ออกแบบขึ้นเองได้สะดวก

2.3 พาสซีฟอินฟราเรดดีเท็กเตอร์(Passive Infrared detector – PIR)

ในปัจจุบันวงการอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว PIR (Passive Infrared detector) ก็เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อีกประเภทหนึ่งที่มีความสามารถในการตรวจจับรังสีอินฟราเรด ที่แผ่ออกมาจากตัวคนหรือสัตว์ นับว่าเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีประโยชน์มากๆ ในการนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆโดยจะนำมาประยุกต์ใช้กับการทำหุ่นยนต์จึงได้ตั้งชื่อว่าหุ่นยนต์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

PIR ดักจับทุกความเคลื่อนไหวเป็นอุปกรณ์สำหรับดักจับความเคลื่อนไหวที่มีชื่อเต็มว่าไพโรอิเล็กตริก เป็นอุปกรณ์จำพวก พาสซีฟอินฟราเรดดีเท็กเตอร์ (Passive Infrared detector - PIR) หรือตัวตรวจจับรังสีอินฟราเรดแบบหนึ่ง โดยตัวมันจะทำงาน เมื่อมันตรวจจับพบความเปลี่ยนแปลงของรังสี อินฟราเรดที่แผ่ออกมาตัวคนหรือสัตว์ ในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ในตัวคนหรือสัตว์จะมีรังสีความร้อนแผ่ออกมารอบๆตัวในปริมาณที่แน่นอนอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อเกิดการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ก็จะทำให้อุณหภูมิในบริเวณนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้คลื่นรังสีความร้อนที่ว่านี้แผ่กระจายออกมา มีความยาวคลื่นประมาณ 0.74-300 ไมโครเมตร อันเป็นแถบ

ความถี่ในย่านอินฟราเรดพอดีภายใน PIR ประกอบด้วยเลนส์ที่เรียกว่า ฟรีสเนลเลนส์ (Fresnel lenses) ซึ่งเป็นเลนส์ที่มีขนาดเล็กจำนวน มากเพื่อสร้างแพตเทิร์น การแทรกสอด (interfered) ของแสงย่านอินฟราเรด ขณะที่ยังไม่มีใครเข้ามาในรัศมีรูปแบบการแทรกสอดของ แสงนั้นจะมีแพตเทิร์นหยุดนิ่งคงที่ แต่เมื่อวัตถุนั้นมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น แพตเทิร์นการแทรกสอดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลื่นแสงที่ปรากฏบนตัวเซนเซอร์PIR ก็จะเปลี่ยนไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า ตามการเคลื่อนไหวนั้น ออกมาทางขา เอาต์พุต แล้วจะถูกป้อนเข้าสู่ไอซี MPCC เพื่อทำการขยายสัญญาณต่อ

ตัวตรวจจับ มีโครงสร้างภายในที่สำคัญคือ ตัวเซนเซอร์ไวแสง ที่ทำจากผลึกของลิเทียม ซัลเฟต 2 ชุด และเฟต 1ตัวประกอบ เข้าด้วยกันในตัวถังแบบ TO-5 ชิ้นของผลึกแร่ขนาด 2*1 มิลลิเมตรต่ออนุกรมกันอยู่แต่ต้องต่อกลับขั้วเมื่อสัญญาณรังสีสามารถผ่านกระจกมา ตกกระทบที่ชิ้นสารทั้งสอง ก็ทำให้เกิดความแตกต่างขึ้นตามสัญญาณที่ตกมาตกกระทบ จากนั้นต้องทำการขยายสัญญาณให้แรงขึ้น ก่อนนำไปประยุกต์ใช้งานสัญญาณที่ตรวจจับได้ จะมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 1-15 ไมโครเมตร ความถี่จากผลของการตรวจจับความเคลื่อนไหวจะอยู่ในช่วง 0.3-3 เฮิรตซ์ มีความแรงเพียง 1 มิลลิโวลต์พีกทูพีก ดังนั้นจึงต้องมีการต่อวงจรขยายสัญญาณ ซึ่งในอดีตมักจะใช้ไอซีออปแอมป์ที่มีอัตราขยายสูงๆแต่ผลที่ได้คือ วงจรขนาดใหญ่ที่มีอุปกรณ์มากมาย มีความยุ่งยากมากในการสร้างค่อนข้างมากมาในยุคนี้ต้อง เลือกใช้อุปกรณ์ให้ถูกกับงาน สำหรับ PIR ต้องใช้ไอซีพิเศษเฉพาะงานที่เรียกว่า Master PIR Control Chip หรือ MPCC ระบบการทำงานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี 3 ประเภทคือ

1. Passive infrared sensors (PIR) เป็นเซ็นเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์

2. Ultrasonic เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตร้าโซนิกออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

3. Microwave เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

ในโครงงานนี้ได้เลือกใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Passive infrared sensors (PIR sensor) เป็น อุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมาจากตัวเอง การแผ่รังสีดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้นๆ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณลอจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขาเอาต์พุตได้

ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

1. เลนส์ - สำหรับควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว

2. เซ็นเซอร์ - เป็นตัวแปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรด มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า PIR sensor #555-28027 เป็นแผงวงจรตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถวัดได้ไกลถึง 6 เมตร มีขนาดเล็ก ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่ายโดยใช้ขาเชื่อมต่อเพียง 1 ขา และสามารถเลือกโหมดสัญญาณเอาต์พุตได้

โหมดสัญญาณเอาต์พุตโหมดสัญญาณเอาต์พุตสามารถเลือกใช้งานได้ 2 แบบ คือ

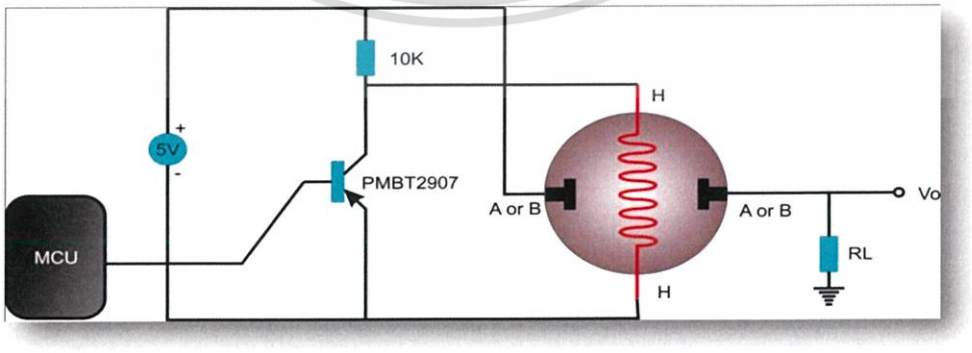
1. สัญลักษณ์ H (HIGH) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

2. สัญลักษณ์ L (LOW) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลูกคลื่นลอจิก 1 สลับกับ 0 อย่างต่อเนื่อง(pul จุดเชื่อมต่อสำหรับใช้งานมีทั้งหมด 1. ขาไฟเลี้ยง (+) สำหรับต่อไฟเลี้ยงแรงดัน +3.3 ถึง +5 โวลต์ 2. ขาเอาต์พุต (OUT) สำหรับต่อเข้ากับขาอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์ 3. ขากราวน์ (-) สำหรับต่อกราวด์ 0 โวลต์se) เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

รูปที่ 2.3 Passive Infrared detector – PIR

2.4 เซ็นเซอร์ตรวจวัดความหนาแน่นของก๊าสคาร์บอนมอนน็อกไซด์ (MQ-7)

MQ-7 เป็น Sensor ตรวจจับปริมาณ ก๊าซ Cabon monoxide ในอากาศ ซึ่งเมื่อเราเริ่มจ่ายพลังงานให้ MQ-7 ที่ขา H ทำให้ เกิดความร้อนขึ้นที่ขดลวด เมื่อก๊าซ Cabon monoxide เข้ามาทำปฏิกิริยาจะทำให้ ค่าความต้านทานที่เกิดขึ้นระหว่าง ขา A และ B (RS)ลดลง



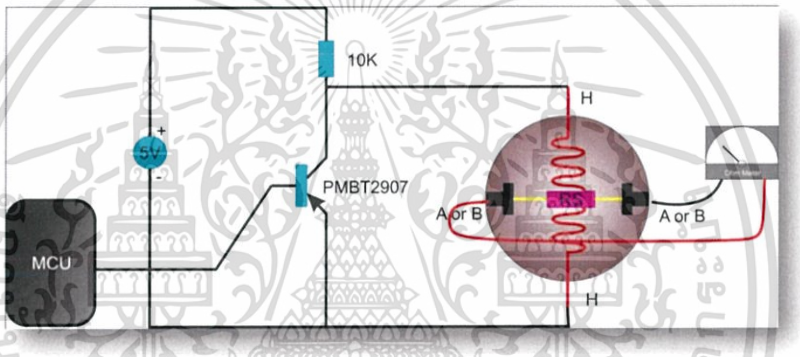
รูปที่ 2.4 การจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ Heater

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะ เห็นว่าการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ Heater จะมีการควบคุมโดยผ่าน MCU เนื่องจากการทำงานของMQ-7 จะใช้วิธีจ่ายแรงดันให้ Heater เพื่อสร้างความร้อนเป็นเวลา 60 วินาที และ จะหยุดจ่ายพลังงานให้ Heater เป็นเวลา 90 วินาทีสลับกันไป และในช่วง 90 วินาที นี้เองจะเป็นช่วงที่สามารถตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของก๊าซ Cabon monoxide โดยปริมาณ Cabon monoxide จะแปรผกผัน กับค่าความต้านทาน RS

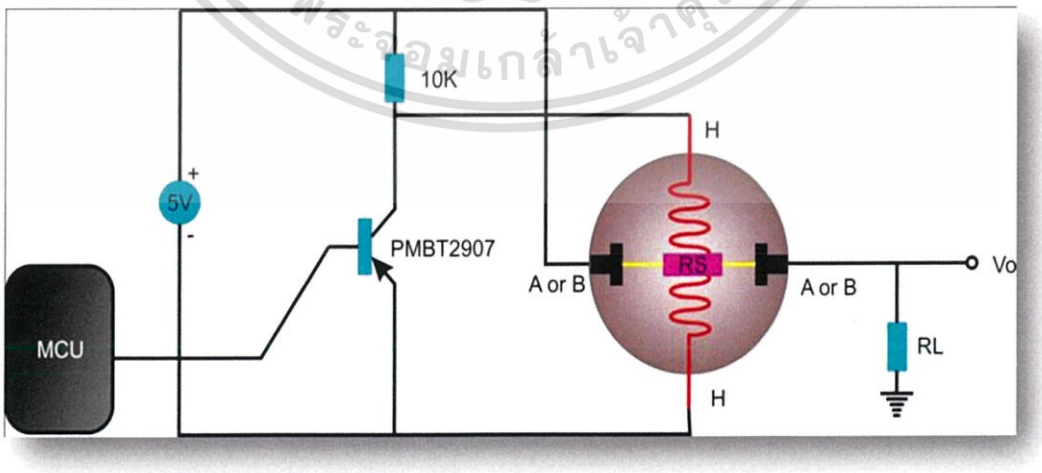
วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS การหาค่าความต้านทานของของ RS สามารถทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 สามารถใช้ Ohm meter วัดหาค่าความต้านทานที่ขา A และ B ได้โดยตรงในเวลา 90 วินาที หลังจาก หยุดจ่ายแรงดันให้ Heater ดังรูป



รูปที่ 2.5 วิธีที่ 1 ใช้ Ohm meter วัดความต้านทานที่ขา A และ B โดยตรง

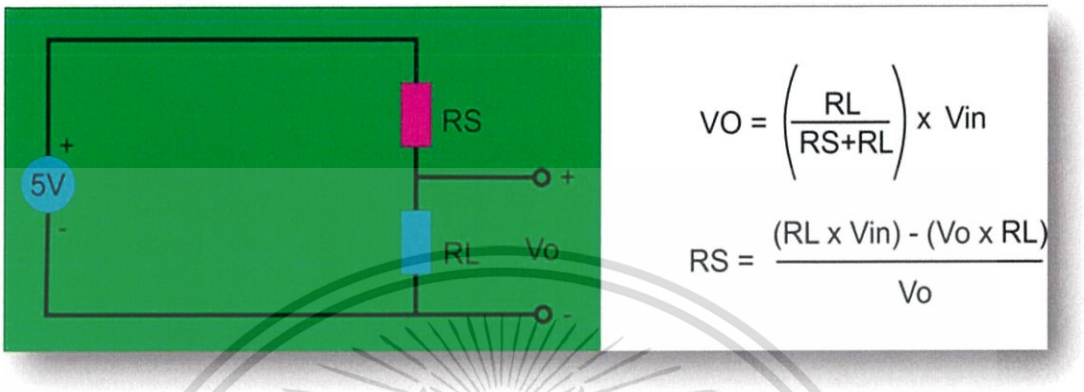
วิธีที่ 2 เป็นวิธีการวัดโดยอ้อม โดยใช้ กฎ แบ่งแรงดัน Voltage Divider



รูปที่ 2.6 วิธีที่ 2 เป็นวิธีการวัดโดยอ้อม โดยใช้ กฎ แบ่งแรงดัน Voltage Divider

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป หลังจากหยุดจ่ายแรงดันให้ Heater ภายใน 90 วินาที จะเห็นว่าเราจ่ายกระแสไฟฟ้าเขามาทาง ขา A or B ทางด้านซ้าย ซึ่งเมื่อนำมาจัดเลียงใหม่ให้เป็นรูปที่เราคุ้นตากับ กฎแบ่งแรงดัน จะเป็นรูปภาพดังนี้



รูปที่ 2.7 แก้สมการหาค่า RS

การหาค่า RS โดยใช้กฎแบ่งแรงดันนี้สามารถนำไปใช้กับ Microcontroller ได้โดยนำค่า Out put ที่ได้ป้อนเข้าขา ADC ของ Microcontroller (การป้อนแรงดันเขาขา ADC ของ MCU ต้องแน่ใจว่าระดับแรงดันที่ป้อนเข้าไปไม่เกินกว่าที่ Port ADC ของ MCU จะรับได้) แล้วแก้สมการหาค่า ของ RS ออกมา และ นำไปเปรียบเทียบกับ ปริมาณ Cabon monoxide

2.5 Internet of Things

Internet of Things หรือ IoT คือ สภาพแวดล้อมอันประกอบด้วยสรรพสิ่งที่สามารถสื่อสารและเชื่อมต่อกันได้ผ่านโพรโทคอลการสื่อสารทั้งแบบใช้สายและไร้สาย โดยสรรพสิ่งต่างๆ มีวิธีการระบุตัวตนได้ รับรู้บริบทของสภาพแวดล้อมได้ และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและทำงานร่วมกันได้ ความสามารถในการสื่อสารของสรรพสิ่งนี้จะนำไปสู่นวัตกรรมและบริการใหม่อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น เซ็นเซอร์ภายในบ้านตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้อยู่อาศัย และส่งสัญญาณไปสั่งเปิด/ปิดสวิตซ์ไฟตามห้องต่างๆ ที่มีคนหรือไม่มีคนอยู่ อุปกรณ์วัดสัญญาณชีพของผู้ป่วย/ผู้สูงอายุและส่งข้อมูลไปยังบุคลากรทางการแพทย์ หรือส่งข้อความเรียกหน่วยกู้ชีพหรือรถฉุกเฉิน เป็นต้น

นอกจากนี้ IoT จะเปลี่ยนรูปแบบและกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมไปสู่ยุคใหม่ หรือที่เรียกว่า Industry 4.0 ที่จะอาศัยการเชื่อมต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร มนุษย์และข้อมูล เพื่อเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำสูง โดยที่ข้อมูลทั้งหลายที่เก็บจากเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดตัวอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมจะถูกนำมาวิเคราะห์ ให้ได้ผลลัพธ์เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างทันที นอกจากการข้ามขีดจำกัดเรื่องเวลาแล้ว ระบบควบคุมหรือระบบวิเคราะห์ข้อมูล อาจไม่ได้อยู่ในที่เดียวกันกับเครื่องจักร แต่สามารถควบคุมสั่งการได้โดยไร้ขีดจำกัดเรื่องสถานที่ เทคโนโลยีที่ทำให้ IoT เกิดขึ้นได้จริงและสร้างผลกระทบในวงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 Network Platform for Internet of Everything

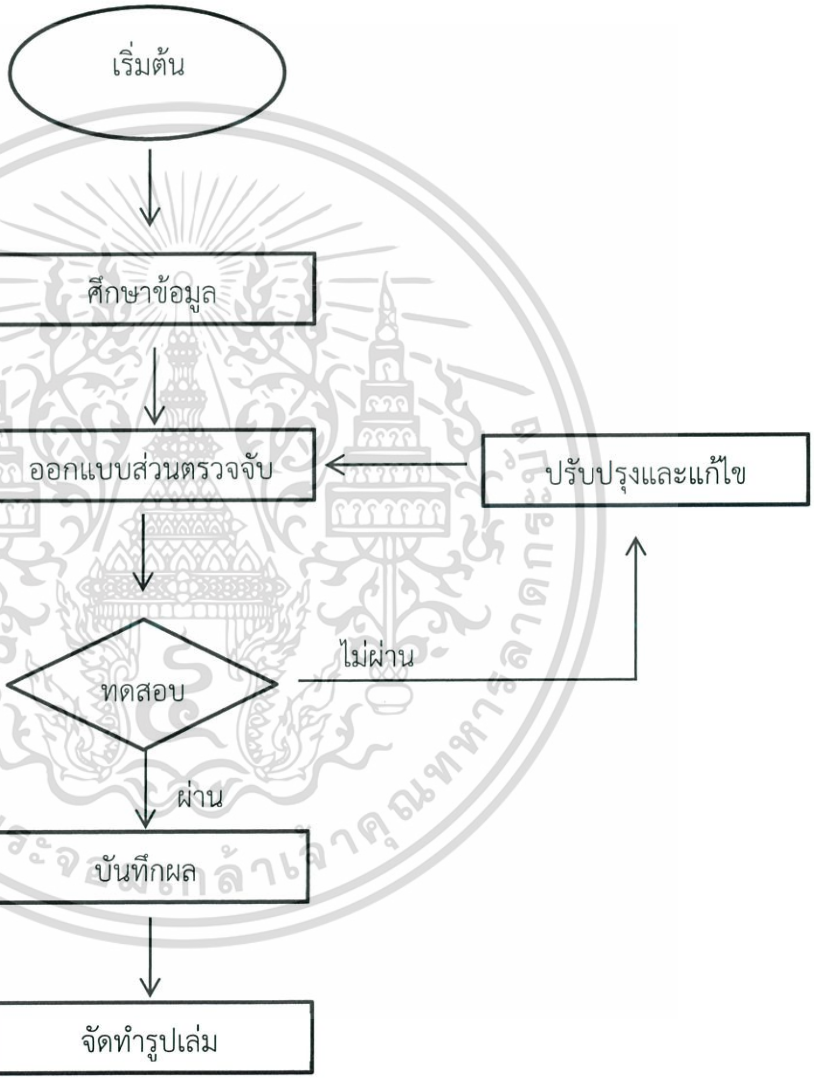
NETPIE(Network Platform for Internet of Everything) คือ cloud platform ที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่ออำนวยให้เกิดการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์หรือthingsในเครือข่าย IoT โดยมีประโยชน์ต่อนักพัฒนาและอุตสาหกรรมไทย อาทิ NETPIE ช่วยให้อุปกรณ์สามารถคุยกันได้โดยผู้พัฒนาไม่ต้องกังวลว่าอุปกรณ์นั้นจะอยู่ที่ใดทั้งในแง่ physical และ logical เพียงนำ NETPIE library ไปติดตั้งในอุปกรณ์ NETPIE จะรับหน้าที่ดูแลการเชื่อมต่อให้ทั้งหมดไม่ว่าอุปกรณ์นั้นจะอยู่ในเครือข่ายชนิดใดลักษณะใด หรือแม้กระทั่งเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใดผู้พัฒนาสามารถตัดปัญหากวนใจในการที่จะต้องมาออกแบบการเข้าถึงอุปกรณ์จากระยะไกล (remote access) ด้วยวิธีแบบเดิมๆเช่น การใช้ fixedpublic IP หรือการตั้ง port forwarding ในเราท์เตอร์หรือการต้องไปลงทะเบียนกับผู้ให้บริการdynamic DNS ซึ่งทั้งหมดล้วนมีความยุ่งยากและลดความยืดหยุ่นของระบบไม่เพียงเท่านั้น NETPIE ยังช่วยให้การเริ่มต้นใช้งานเป็นไปโดยง่ายโดยการออกแบบให้อุปกรณ์ถูกค้นพบและเข้าสู่บริการโดยอัตโนมัติ (automaticdiscovery, plug and play) NETPIE ถูกออกแบบให้มี authorization/accesscontrol ในระดับ fine grain

กล่าวคือผู้พัฒนาสามารถออกแบบได้เองทั้งหมดเช่น สิ่งใดมีสิทธิคุยกับสิ่งใดสิ่งใดมีสิทธิหรือไม่-เพียงใดในการอ่านหรือเขียนข้อมูลและสิทธิเหล่านี้จะมีอายุเท่าใดหรือถูกเพิกถอนภายใต้เงื่อนไขใดเป็นต้น NETPIEมีสถาปัตยกรรมเป็นcloudอย่างแท้จริงในทุกๆระดับของระบบ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและคล่องตัวสูงในการขยายตัวนอกจากนี้ โมดูลต่างๆยังถูกออกแบบให้ทำงานแยกจากกันเพื่อให้เกิดสภาวะ loose coupling และสื่อสารกันด้วยวิธีการ asynchronousmessaging ช่วยให้แพลตฟอร์มมีreliability สูงสามารถนำไปใช้ซ้ำและพัฒนาต่อเติมได้ง่าย ดังนั้นผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องกังวลกับการขยายตัวเพื่อรับโหลดที่เพิ่มขึ้นในระบบอีกต่อไป นอกจากนี้ทางเนคเทคจะเปิด NETPIE library ในรูปแบบ open-source ให้นักพัฒนาสามารถนำไปปรับปรุงต่อให้ตรงกับความต้องการใช้งานโดยเปิดโอกาสให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้โดยเนคเทคหวังที่จะให้เกิด community ที่จะมาร่วมกันพัฒนาต่อยอดสร้างความเข้มแข็งให้กับวงการ IoT ของไทย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบระบบ

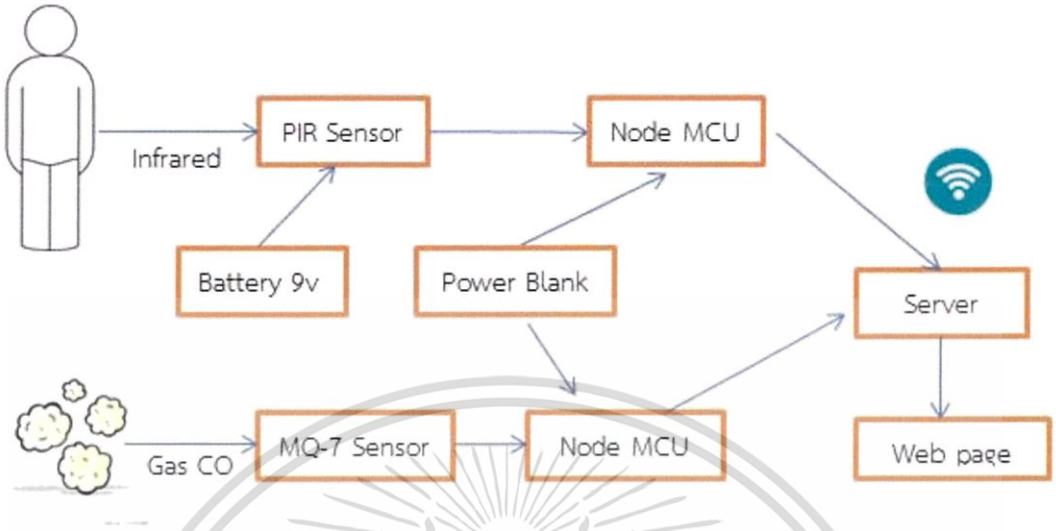
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นไปตามโฟลว์ชาร์ตดังนี้



รูปที่ 3.1 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 Block diagram



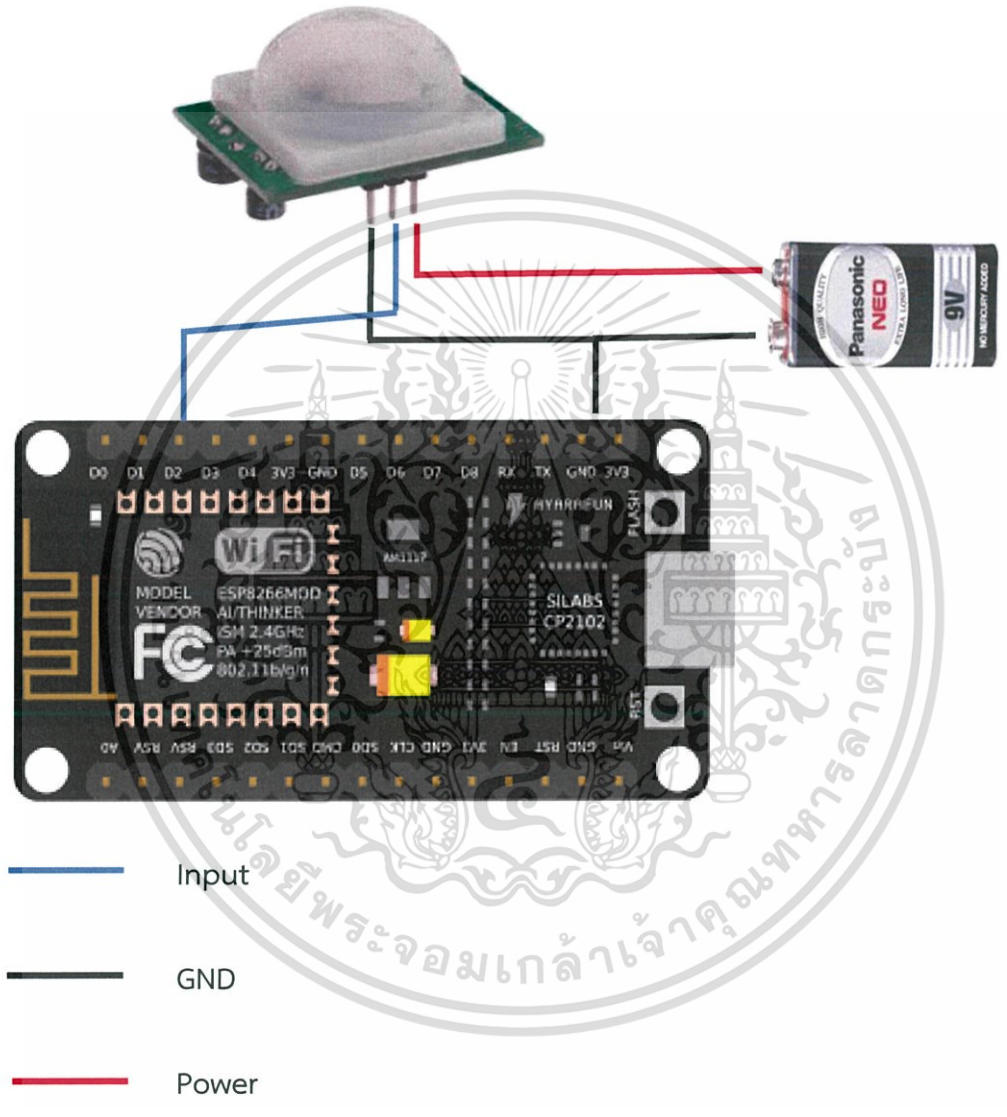
รูปที่ 3.2 Block diagram ระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย

เซนเซอร์ PIR จะตรวจจับคลื่น อินฟราเรด จากมนุษย์ และ MQ-7 จะตรวจจับควัน แล้วเซนเซอร์ทั้งสองจะส่งเป็นสัญญาณ Digital สถานะ High (+ 3.3 Volt) หรือ Low (0 Volt) ไปยัง Node MCU และทำการส่งข้อมูลต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ ของเราเพื่อทำการเก็บข้อมูลและ Node MCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ส่วนประมวลผล

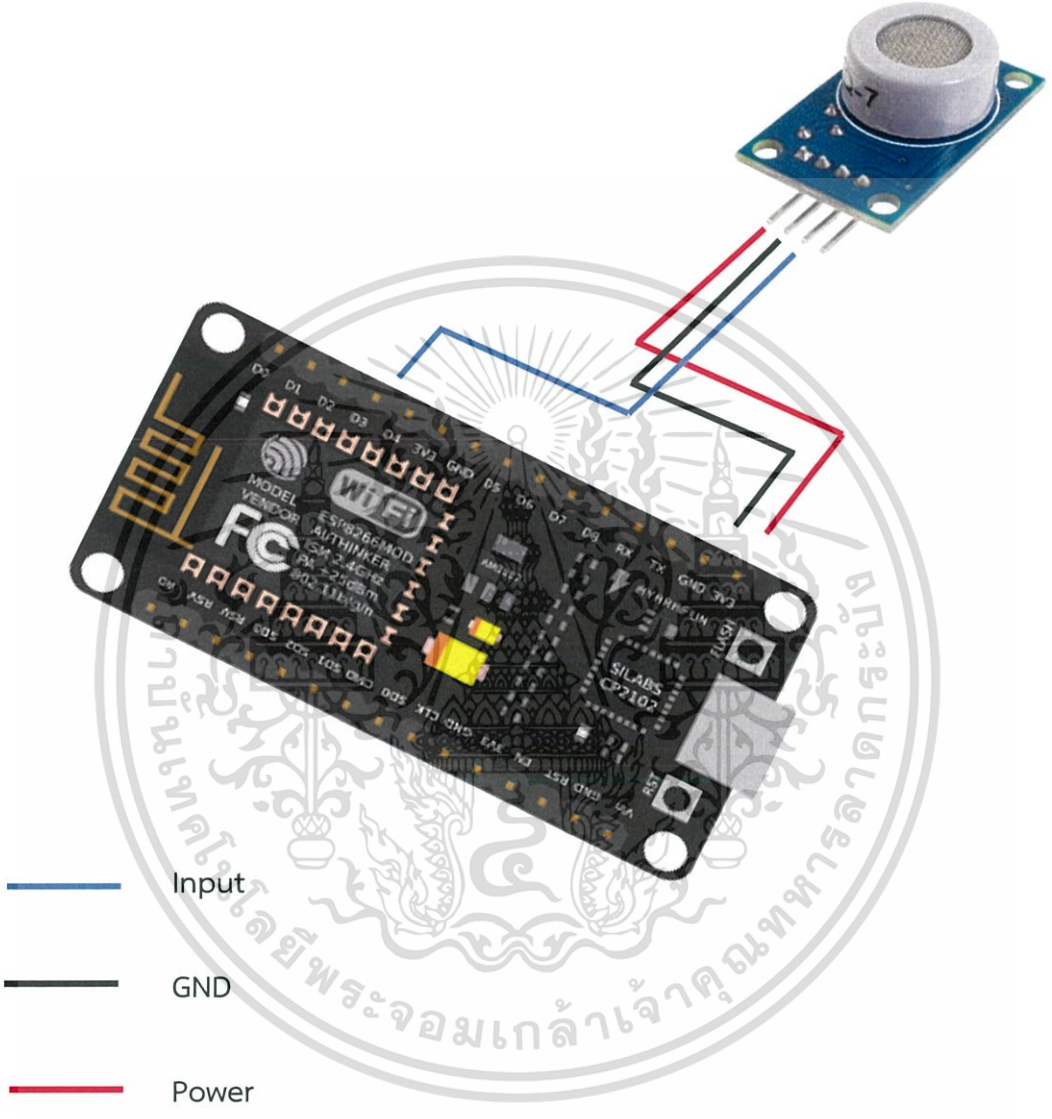
ทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์ PIR กับ Node MCU โดยกำหนดอินพุทเป็นขา D2



รูปที่ 3.3 แสดงการเชื่อมต่อเซนเซอร์ PIR กับ Node MCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์ MQ-7 กับ Node MCU โดยกำหนดอินพุทเป็นขา D2



รูปที่ 3.4 แสดงการเชื่อมต่อเซนเซอร์ MQ-7 กับ Node MCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเขียนโปรแกรม

เขียนโปรแกรมบน Arduino IDE โดยใช้ภาษา C++ แล้วทำการติดตั้ง ให้สามารถใช้งานโมดูล ESP8266 ได้ เพื่อสั่งการให้ Node MCU ทำหาที่เป็น ไคล์เอนต์และทำการส่งข้อมูลระหว่างไคล์เอนต์ กับ เซิร์ฟเวอร์ ของเรา เขียนโปรแกรมให้

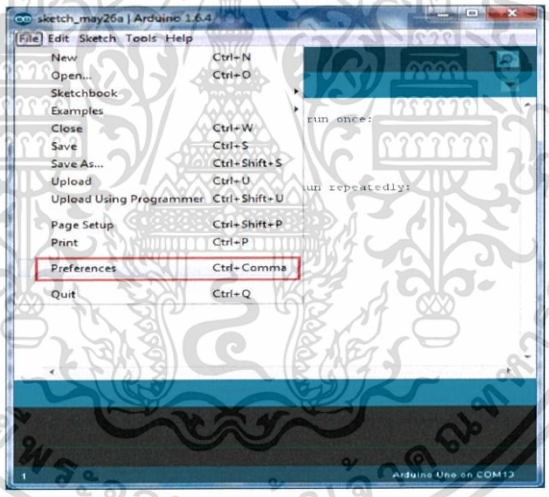
3.5 การออกแบบแหล่งจ่ายไฟ

สำหรับไฟเลี้ยงใช้ Power Bank ในการจ่ายไฟให้กับ Node MCU และ MQ-7 ผ่านสาย Micro Usb 5V, 1A และถ่านไฟฉายขนาด 9V จ่ายไฟให้กับ PIR

3.6 การติดตั้งบอร์ด Node MCU ให้สามารถใช้งานกับโปรแกรม Arduino IDE

1.ทำการดาวน์โหลด และ ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

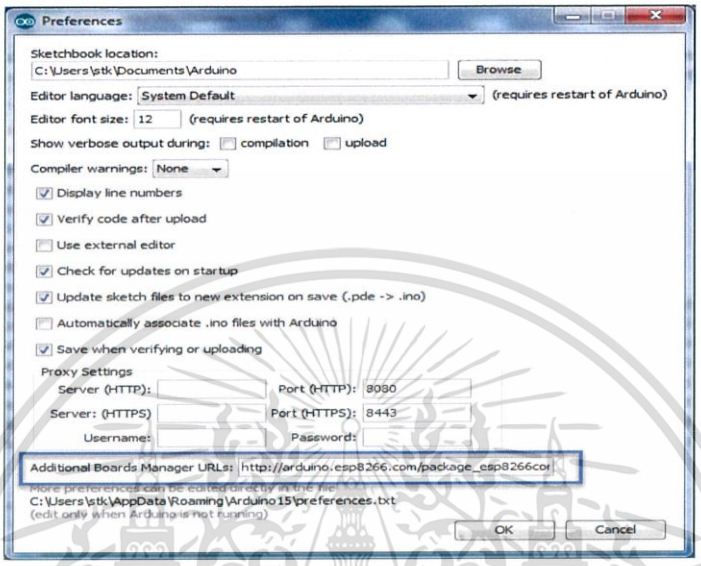
2. ไปที่ Menu File > Preferences



รูปที่ 3.5 ไปที่ Menu File > Preferences

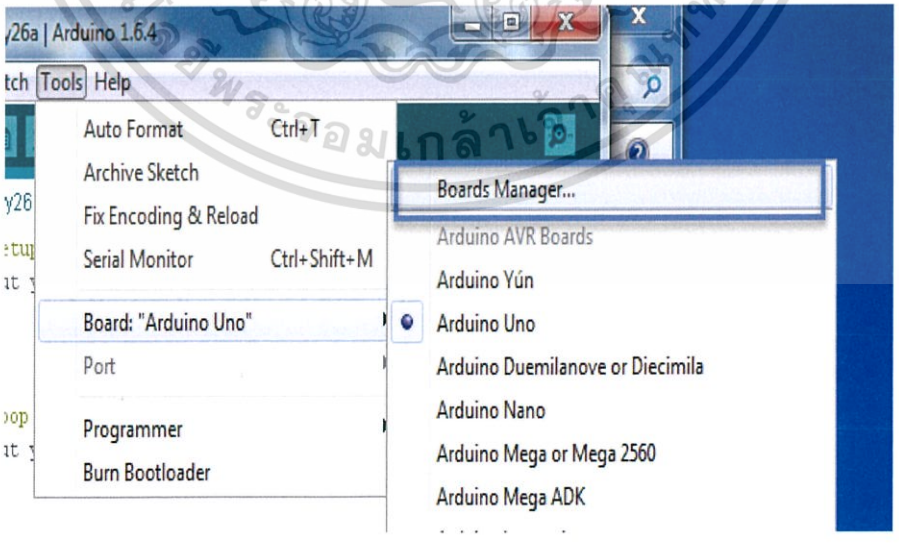
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่ URL >> ลงใน Addition Board Manager URLs: ดังนี้ แล้วกด OK
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



รูปที่ 3.6 ใส่ URL >> ลงใน Addition Board Manager URLs

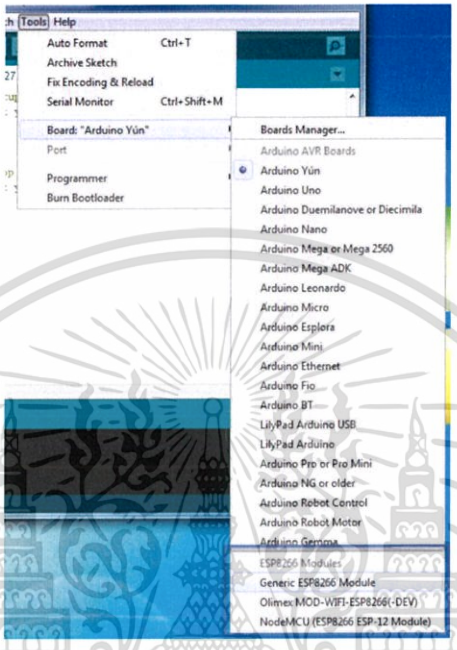
4. ไปที่ Menu Tools >> Boar:"xxxxxx" >> Board Manager... เลือก Type เป็น Contributed ไปที่ ESP8266 และกด Install



รูปที่ 3.7 Menu Tools >> Boar:"xxxxxx" >> Board Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อติดตั้ง ESP8266 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดโปรแกรม Arduino IDE ก่อน แล้วจึงเปิดขึ้นมาใหม่ เมื่อเปิดโปรแกรม Arduino IDE ขึ้นมาใหม่ ให้เข้าไปที่ Menu Tools >> Board:"xxxxxx" จะพบว่า มี Menu สำหรับเลือกใช้งาน ESP8266 กับ Arduino IDE ขึ้นมาให้เลือกใช้งานแล้วครับ



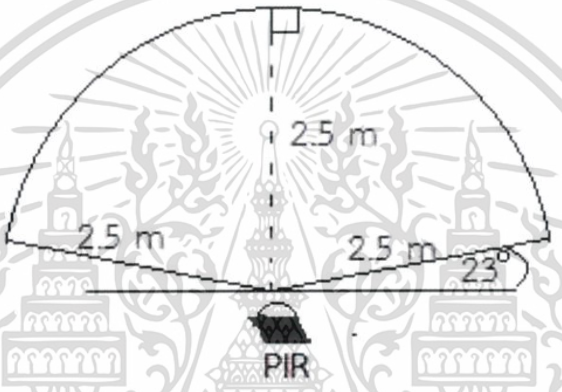
รูปที่ 3.8 เลือกใช้งาน ESP8266 กับ Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลองวัดระยะทำการของเซ็นเซอร์ PIR

การทดลองนี้ เพื่อการตรวจสอบระยะทำการของ เซ็นเซอร์ PIR โดยการติดตั้ง เซ็นเซอร์ PIR ทำมุม 90องศากับผนังเหนือประตู (เป็นองศาที่สามารถทาระยะได้มากที่สุด)

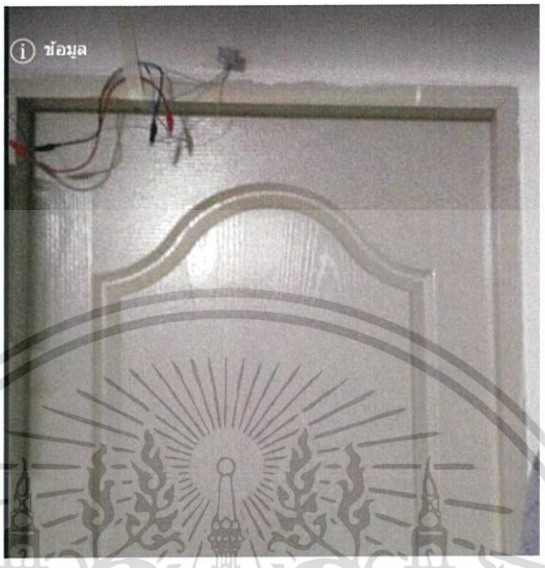


รูปที่ 4.1 ผลการทดลองวัดหาระยะของ PIR

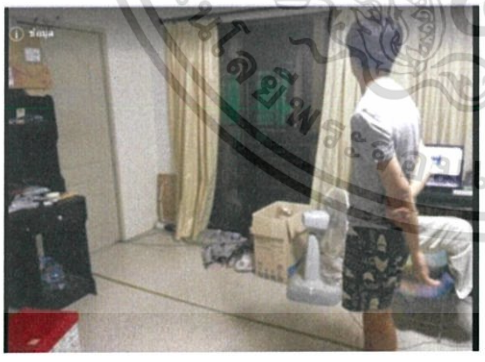
องศา / ระยะตรวจจับ(m)	0	23	45	135	157	180
0.5	Non-Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Non-Alert
1	Non-Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Non-Alert
1.5	Non-Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Non-Alert
2	Non-Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Non-Alert
2.5	Non-Alert	Alert	Alert	Alert	Alert	Non-Alert
3	Non-Alert	Non-Alert	Non-Alert	Non-Alert	Non-Alert	Non-Alert

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองวัดหาระยะของ PIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 การติดตั้ง เซ็นเซอร์ PIR เพื่อการทดลองตรวจสอบระยะทำการ



รูปที่ 4.3 ทำการตรวจสอบระยะทำการของเซ็นเซอร์ PIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวัดปริมาณควันโดยเปรียบเทียมกับปริมาณแสงที่ส่องผ่านควัน

โดยการทดลองใช้ขวดน้ำดื่มขนาด 6 ลิตร เปิดฝาออกและนำ MQ-7 ที่ติดกับกระดาษไปว่าไว้ด้านบนแทนเพื่อวัดประมาณควัน โดนใช้ธูปจำนวน 1 ดอกใส่เข้าไปในขวดเป็นแหล่งกำเนิดควัน และใช้โทรศัพท์มือถือส่องไฟผ่านรูที่เจาะไว้ตรงข้ามกันไปที่โทรศัพท์มือถืออีกเครื่องที่เปิดแอพพลิเคชั่น Lux Meter ที่ใช้ในการวัดแสงไว้

ทำการทดลอง 3 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาพล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความสว่างกับค่าความต่างศักย์ที่วัดได้จาก MQ-7

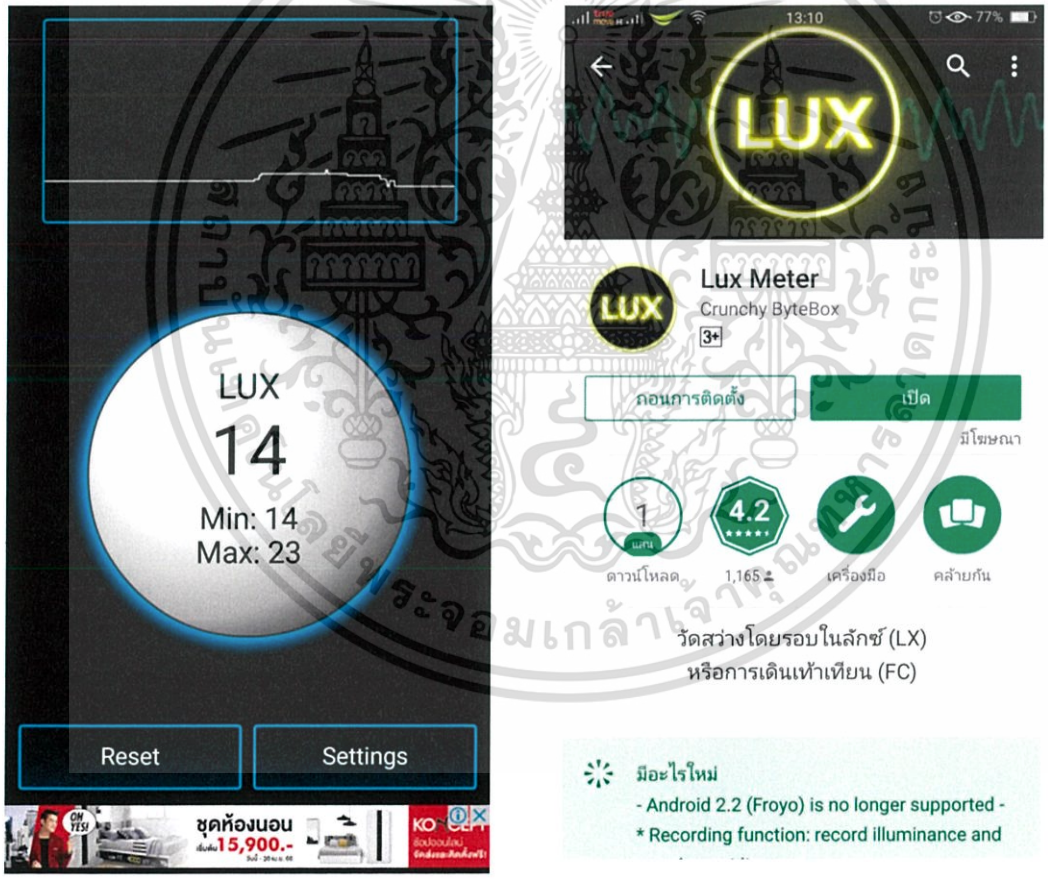
รูปที่ 4.4 การทดลองวัดปริมาณควัน(ก่อนจุดธูป)

รูปที่ 4.5 การทดลองวัดปริมาณควัน(ในขณะจุดธูป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

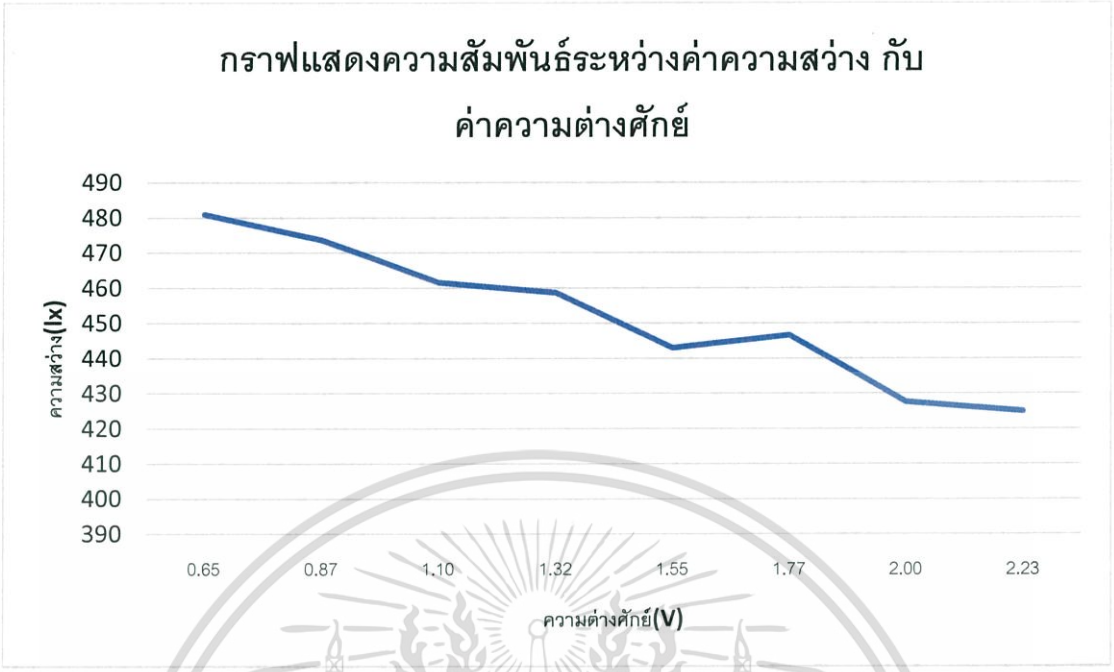
Voltage(V)	I1(lx)	I2(lx)	I3(lx)	Avg
0.65	489	479	475	481.00
0.87	488	468	465	473.67
1.10	469	468	448	461.67
1.32	459	460	457	458.67
1.55	449	451	429	443.00
1.77	462	452	426	446.67
2.00	438	429	416	427.67
2.23	448	419	408	425.00

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบค่าของความสว่างและค่าความต่างศักย์ที่ MQ-7 วัดได้



รูปที่ 4.6 Apps Lux Meter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสว่าง กับ ค่าความต่างศักย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการทำโครงงานเรื่อระบบเตือนการบุกรุกแบบไร้สาย โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างระบบเพื่อเตือนภัยให้กับผู้ใช้งานโดยจะติดตั้งไว้ในที่พักอาศัย เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดต่อบุคคลและทรัพย์สิน โครงงานนี้ได้นำเทคโนโลยี cloud platform คือ NETPIE (Network Platform for Internet of Everything) มาใช้งานร่วมกับบอร์ด Node MCU มาใช้ติดต่อสื่อสารกับเซิฟเวอร์ และใช้เซนเซอร์ PIR เป็นอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ที่แพร่จากมนุษย์ หรือสัตว์ ที่มีการเคลื่อนไหว และเซนเซอร์ MQ-7 ในการตรวจจับความหนาแน่นของควันไฟ เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบการบุกรุก หรือควัน จะส่งสัญญาณไปที่ Node MCU เพื่อส่งต่อไปให้กับ เซิฟเวอร์ และจะแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ จากการทดลองพบว่า PIR สามารถตรวจพบการเคลื่อนไหวของสิ่งมีวิต และแจ้งเตือนได้จริงโดยมีขอบเขตดัง รูปที่ 4.1 และ MQ-7 สามารถแจ้งเตือนได้เมื่อปริมาณของควันทำให้ความเข้มแสงมีค่าต่ำกว่า 480

5.2 ปัญหาและการแก้ไข

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน เป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข โดยจะมีลักษณะปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหาคือ

1. ความไม่ชำนาญในการเขียนชุดคำสั่งให้กับตัว Node MCU
2. ความไม่ชำนาญในการสร้าง เซิฟเวอร์
3. ความผิดพลาดที่เกิดจากการลงมือสร้างวงจร ซึ่งเกิดจาก ความผิดพลาดของผู้สร้างเอง เครื่องมือ และอุปกรณ์

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการสร้างโครงงานระบบเตือนภัยไร้สาย มีขั้นตอนมากมายนับตั้งแต่การเลือกตัวเซนเซอร์ รูปแบบข้อมูลที่จะส่งไป วิธีการส่งข้อมูล ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างการเลือกวัสดุอุปกรณ์ การออกแบบ การลงมือสร้าง และทำการทดลองเพื่อตรวจลองว่าชิ้นงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ชิ้นงานยังควรปรับปรุงต่อยอดเพื่อได้ใช้งานจริงในภายภาคหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1] Infrared. สืบค้นเมื่อ 3 ธันวาคม 2559, จาก
http://www.neutron.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=1966&Itemid=0

[2] ESP8266 NodeMCU. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2559, จาก
http://www.homeofmaker.com/?p=1023

[3] Passive Infrared detector. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2559, จาก
http://www.geocities.ws/kitti_hirun2001/pir.html

[4] GAS Sensor Getting Started. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2560, จาก
http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article/gas-sensor-getting-started.html

[5] NETPIE. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2560, จาก
https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/netpie.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Winsen
炜盛科技

Toxic Gas Sensor

（Model：MQ-7）

Manual

Version: 1.3

Valid from: 2014-05-01

Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co., Ltd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Statement

This manual copyright belongs to Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co., LTD. Without the written permission, any part of this manual shall not be copied, translated, stored in database or retrieval system, also can't spread through electronic, copying, record ways.

Thanks for purchasing our product. In order to let customers use it better and reduce the faults caused by misuse, please read the manual carefully and operate it correctly in accordance with the instructions. If users disobey the terms or remove, disassemble, change the components inside of the sensor, we shall not be responsible for the loss.

The specific such as color, appearance, sizes &etc, please in kind prevail.

We are devoting ourselves to products development and technical innovation, so we reserve the right to improve the products without notice. Please confirm it is the valid version before using this manual. At the same time, users' comments on optimized using way are welcome.

Please keep the manual properly, in order to get help if you have questions during the usage in the future.

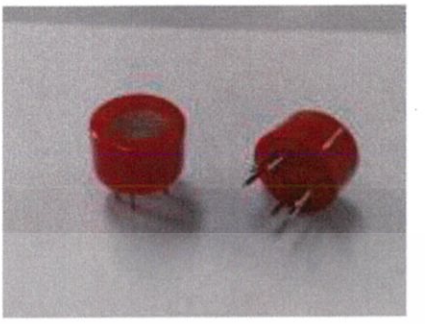
Zhengzhou Winsen Electronics Technology CO., LTD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MQ-7 Semiconductor Sensor for Carbon Monoxide

Profile

Sensitive material of MQ-7 gas sensor is SnO_2, which with lower conductivity in clean air. It make detection by method of cycle high and low temperature, and detect CO at low temperature(heated by 1.5V).The sensor's conductivity gets higher along with the CO gas concentration rising. At high temperature(heated by 5.0V),it cleans the other gases adsorbed at low temperature. Users can convert the change of conductivity to correspond output signal of gas concentration through a simple circuit.



Features

It has good sensitivity to carbon monoxide in wide range, and has advantages such as long lifespan, low cost and simple drive circuit &etc.

Main Applications

It is widely used in domestic CO gas leakage alarm, industrial CO gas alarm and portable CO gas detector.

Technical Parameters Stable.1

Model			MQ-7
Sensor Type			Semiconductor
Standard Encapsulation			Plastic cap
Target Gas			carbon monoxide
Detection range			10～500ppm CO
Standard Circuit Conditions	Loop Voltage	V_c	≤10V DC
	Heater Voltage	V_H	5.0V±0.1V AC or DC（High tem.） 1.5V±0.1V AC or DC（Low tem.）
	Heater Time	T_L	60 S±1S（High tem.）， 90 S±1S（Low tem.）
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Sensor character under standard test conditions	Heater Resistance	R_H	29Ω±3Ω（room tem.）
	Heater consumption	P_H	≤900mW
	Sensitivity	S	Rs(in air)/Rs(in 150ppm CO)≥5
	Output Voltage	Vs	2.5V～4.3V (in 150ppm CO)
	Concentration Slope	α	≤0.6(R_{300ppm}/R_{50ppm} CO)
Standard test conditions	Tem. Humidity		20℃±2℃；55%±5%RH
	Standard test circuit		Vc:5.0V±0.1V； V_H（High tem.）：5.0V±0.1V； V_H（Low tem.）：1.5V±0.1V
	Preheat time		Over 48 hours

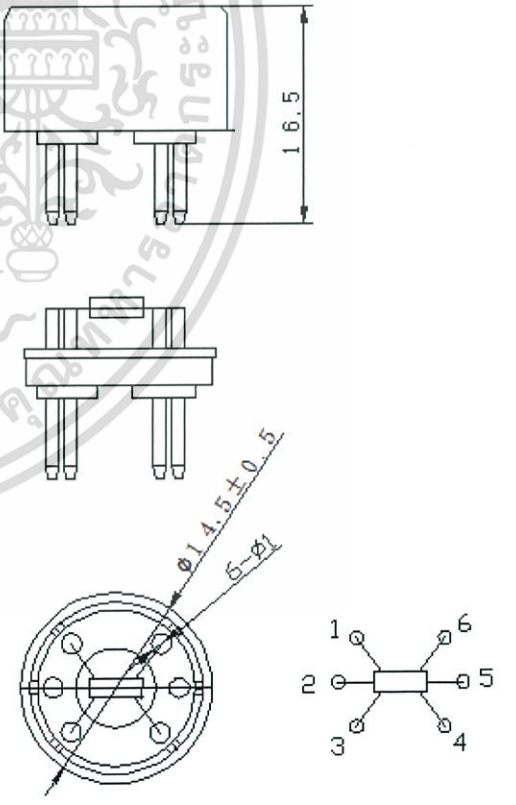


Fig1.Sensor Structure

Unit: mm

NOTE: Output voltage (Vs) is V_{RL} in test environment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Basic Circuit

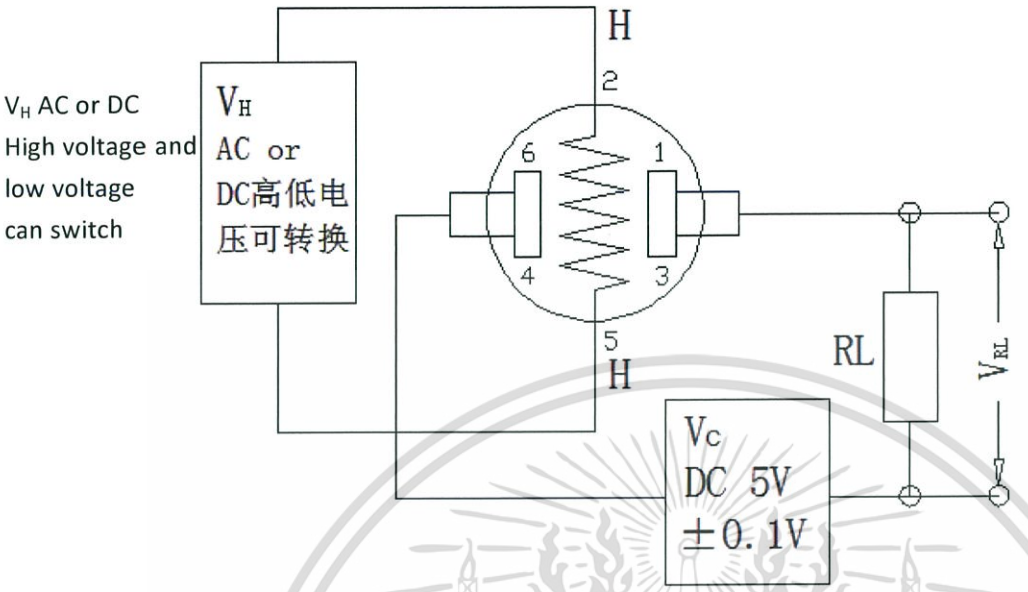


Fig2. MQ-7 Test Circuit

Instructions: The above fig is the basic test circuit of MQ-7.The sensor requires two voltage inputs: heater voltage (V_H) and circuit voltage(V_C). V_H is used to supply standard working temperature to the sensor and it can adopt DC or AC power. For this model sensor, V_H should be at 1.5V±0.1V low voltage when detect CO while should be at 5V±0.1V at non detection status(resuming period). V_{RL} is the voltage of load resistance R_L which is in series with sensor. Vc supplies the detect voltage to load resistance R_L and it should adopts DC power.

Description of Sensor Characters

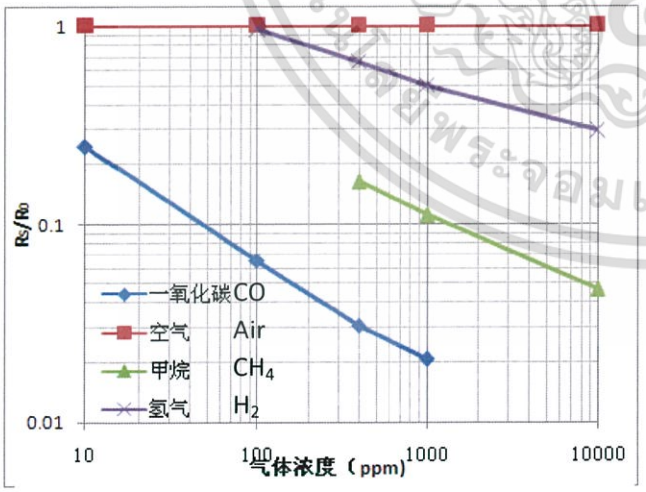


Fig3.Typical Sensitivity Curve

The ordinate is resistance ratio of the sensor (Rs/R_0), the abscissa is concentration of gases. Rs means resistance in target gas with different concentration, R_0 means resistance of sensor in clean air. All tests are finished under standard test conditions.

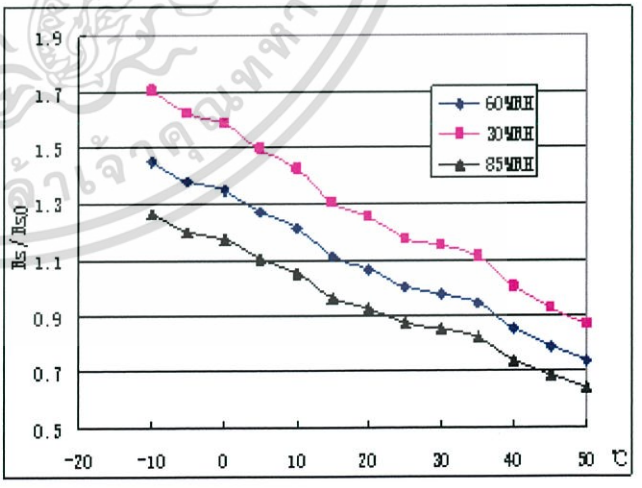


Fig4.Typical temperature/humidity characteristics

The ordinate is resistance ratio of the sensor (Rs/Rso).Rs means resistance of sensor in 150ppm CO gas under different tem. and humidity. Rso means resistance of the sensor in 150ppm CO gas under 20℃/55%RH.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

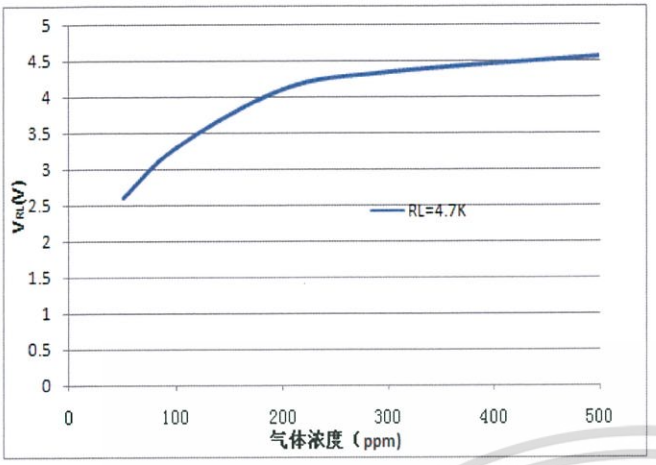


Fig5.Sensitity Curve

Fig5 shows the V_{RL} in CO gas with different concentration. The resistance load R_L is 4.7 KΩ and the test is finished in standard test conditions.

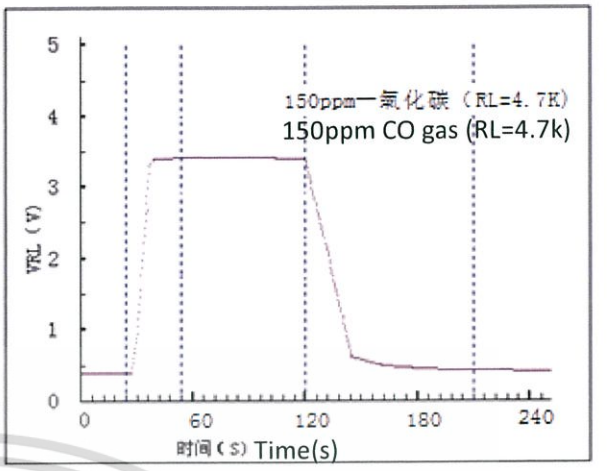


Fig6.Responce and Resume

Fig5 shows the changing of V_{RL} in the process of putting the sensor into target gas and removing it out.

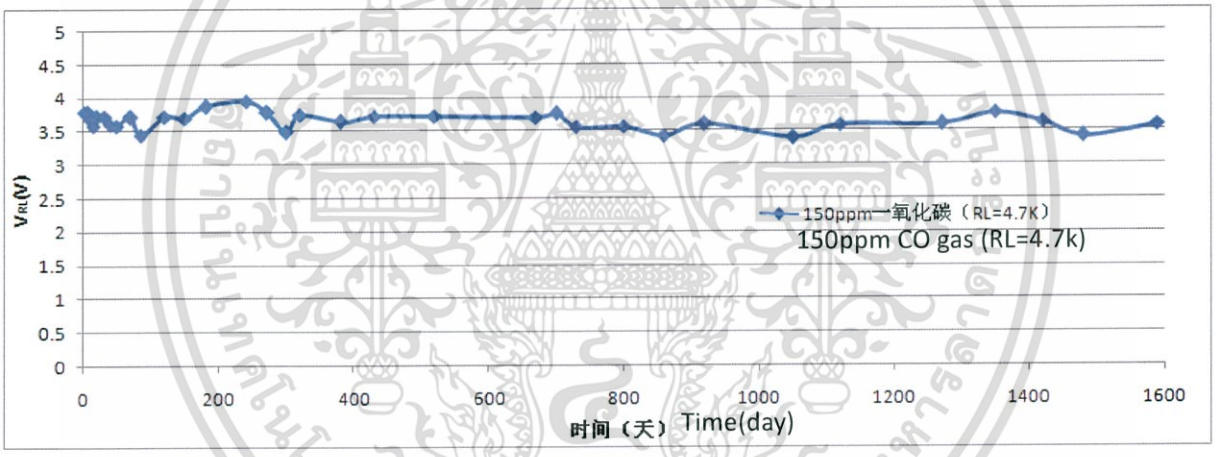


Fig7.long-term Stability

Test is finished in standard test conditions, the abscissa is observing time and the ordinate is V_{RL}.

Cautions

1 .Following conditions must be prohibited

1.1 Exposed to organic silicon steam

Sensing material will lose sensitivity and never recover if the sensor absorbs organic silicon steam. Sensors must avoid exposing to silicon bond, fixature, silicon latex, putty or plastic contain silicon environment.

1.2 High Corrosive gas

If the sensors are exposed to high concentration corrosive gas (such as H_2S, SO_X, Cl_2, HCl etc.), it will not only result in corrosion of sensors structure, also it cause sincere sensitivity attenuation.

1.3 Alkali, Alkali metals salt, halogen pollution

The sensors performance will be changed badly if sensors be sprayed polluted by alkali metals salt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

especially brine, or be exposed to halogen such as fluorine.

1.4 Touch water

Sensitivity of the sensors will be reduced when spattered or dipped in water.

1.5 Freezing

Do avoid icing on sensor's surface, otherwise sensing material will be broken and lost sensitivity.

1.6 Applied higher voltage

Applied voltage on sensor should not be higher than stipulated value, even if the sensor is not physically damaged or broken, it causes down-line or heater damaged, and bring on sensors' sensitivity characteristic changed badly.

1.7 Voltage on wrong pins

For 6 pins sensor, Pin 2&5 is heating electrodes, Pin (1,3)/(4,6) are testing electrodes (Pin 1 connects with Pin 3, while Pin 4 connects with Pin 6).If apply voltage on Pin 1&3 or 4&6, it will make lead broken; and no signal putout if apply on pins 2&4.

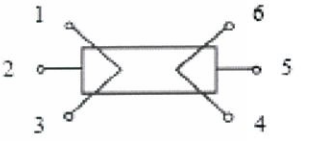


Fig8. Lead sketch

2 .Following conditions must be avoided

2.1 Water Condensation

Indoor conditions, slight water condensation will influence sensors' performance lightly. However, if water condensation on sensors surface and keep a certain period, sensors' sensitive will be decreased.

2.2 Used in high gas concentration

No matter the sensor is electrified or not, if it is placed in high gas concentration for long time, sensors characteristic will be affected. If lighter gas sprays the sensor, it will cause extremely damage.

2.3 Long time storage

The sensors resistance will drift reversibly if it's stored for long time without electrify, this drift is related with storage conditions. Sensors should be stored in airproof bag without volatile silicon compound. For the sensors with long time storage but no electrify, they need long galvanical aging time for stability before using. The suggested aging time as follow:

Stable2.

Storage Time	Suggested aging time
Less than one month	No less than 48 hours
1 ~ 6 months	No less than 72 hours
More than six months	No less than 168 hours

2.4 Long time exposed to adverse environment

No matter the sensors electrified or not, if exposed to adverse environment for long time, such as high humidity, high temperature, or high pollution etc., it will influence the sensors' performance badly.

2.5 Vibration

Continual vibration will result in sensors down-lead response then break. In transportation or assembling line, pneumatic screwdriver/ultrasonic welding machine can lead this vibration.

2.6 Concussion

If sensors meet strong concussion, it may lead its lead wire disconnected.

2.7 Usage Conditions

2.7.1For sensor, handmade welding is optimal way. The welding conditions as follow:

- Soldering flux: Rosin soldering flux contains least chlorine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- homothermal soldering iron
- Temperature： 250℃
- Time： less than 3 seconds

2.7.1If users choose wave-soldering, the following conditions should be obey:

- Soldering flux: Rosin soldering flux contains least chlorine
- Speed: 1-2 Meter/ Minute
- Warm-up temperature： 100±20℃
- Welding temperature： 250±10℃
- One time pass wave crest welding machine

If disobey the above using terms, sensors sensitivity will reduce.

Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co., Ltd
Add: No.299, Jinsuo Road, National Hi-Tech Zone,
Zhengzhou 450001 China
Tel: +86-371-67169097/67169670
Fax: +86-371-60932988
E-mail: sales@winsensor.com
Website: www.winsensor.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

HC-SR501 PIR MOTION DETECTOR

Product Discription

HC-SR501 is based on infrared technology, automatic control module, using Germany imported LHI778 probe design, high sensitivity, high reliability, ultra-low-voltage operating mode, widely used in various auto-sensing electrical equipment, especially for battery-powered automatic controlled products.

Specification:

- Voltage: 5V – 20V
- Power Consumption: 65mA
- TTL output: 3.3V, 0V
- Delay time: Adjustable (.3->5min)
- Lock time: 0.2 sec
- Trigger methods: L – disable repeat trigger, H enable repeat trigger
- Sensing range: less than 120 degree, within 7 meters
- Temperature: – 15 ~ +70
- Dimension: 32*24 mm, distance between screw 28mm, M2, Lens dimension in diameter: 23mm

Application:

Automatically sensing light for Floor, bathroom, basement, porch, warehouse, Garage, etc, ventilator, alarm, etc.

Features:

- Automatic induction: to enter the sensing range of the output is high, the person leaves the sensing range of the automatic delay off high, output low.
- Photosensitive control (optional, not factory-set) can be set photosensitive control, day or light intensity without induction.
- Temperature compensation (optional, factory reset): In the summer when the ambient temperature rises to 30 ° C to 32 ° C, the detection distance is slightly shorter, temperature compensation can be used for performance compensation.
- Triggered in two ways: (jumper selectable)
  - non-repeatable trigger: the sensor output high, the delay time is over, the output is automatically changed from high level to low level.
  - repeatable trigger: the sensor output high, the delay period, if there is human activity in its sensing range, the output will always remain high until the people left after the delay will be high level goes low (sensor module detects a time delay period will be automatically extended every human activity, and the starting point for the delay time to the last event of the time).
- With induction blocking time (the default setting: 2.5s blocked time): sensor module after each sensor output (high into low), followed by a blockade set period of time, during this time period sensor does not accept any sensor signal. This feature can be achieved sensor output time "and" blocking time "interval between the work can be applied to interval detection products. This function can inhibit a variety of interference in the process of load switching. (This time can be set at zero seconds – a few tens of seconds).
- Wide operating voltage range: default voltage DC4.5V-20V.
- Micropower consumption: static current <50 microamps, particularly suitable for battery-powered automatic control products.
- Output high signal: easy to achieve docking with the various types of circuit.

Adjustment:

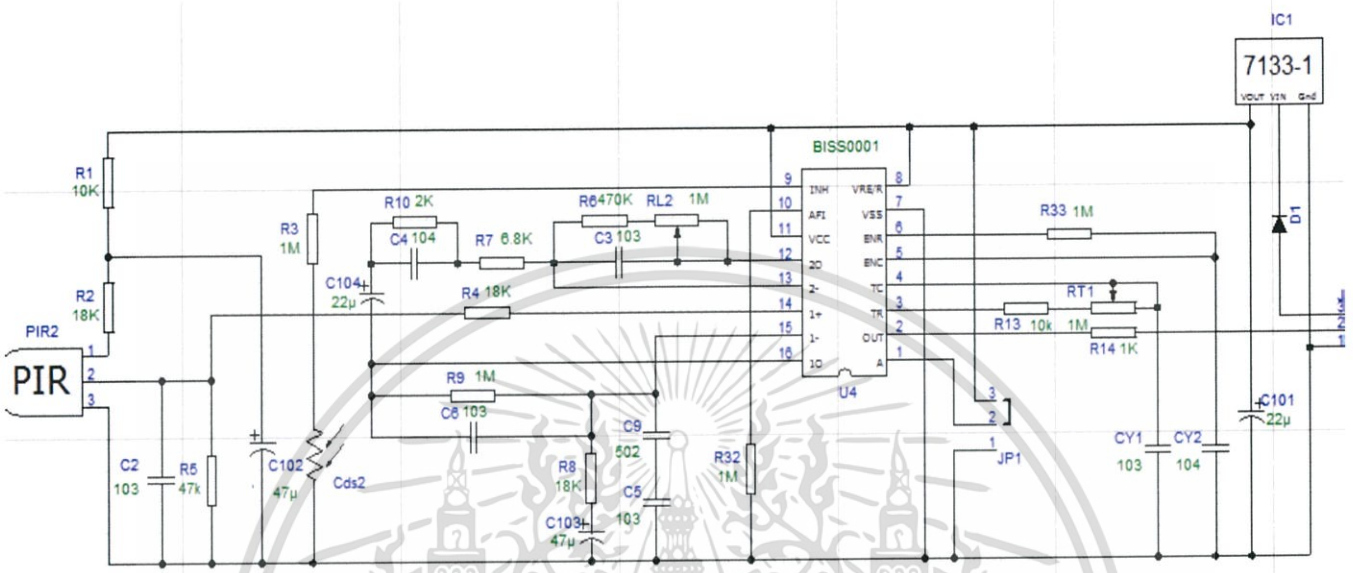
- Adjust the distance potentiometer clockwise rotation, increased sensing distance (about 7 meters), on the contrary, the sensing distance decreases (about 3 meters).
- Adjust the delay potentiometer clockwise rotation sensor the delay lengthened (300S), on the contrary, shorten the induction delay (5S).

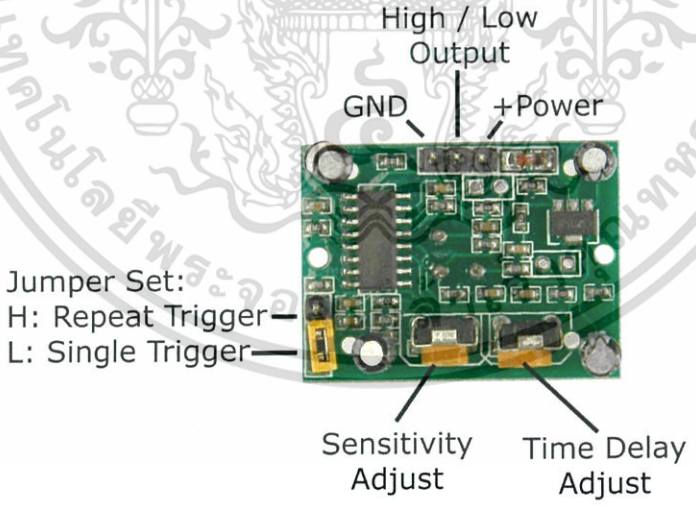
Instructions for use:

- Sensor module is powered up after a minute, in this initialization time intervals during this module will output 0-3 times, a minute later enters the standby state.
- Should try to avoid the lights and other sources of interference close direct module surface of the lens, in order to avoid the introduction of interference signal malfunction; environment should avoid the wind flow, the wind will cause interference on the sensor.
- Sensor module with dual probe, the probe window is rectangular, dual (A B) in both ends of the longitudinal direction
  - so when the human body from left to right or right to left through the infrared spectrum to reach dual time, distance difference, the greater the difference, the more sensitive the sensor;
  - when the human body from the front to the probe or from top to bottom or from bottom to top on the direction traveled, double detects changes in the distance of less than infrared spectroscopy, no difference value the sensor insensitive or does not work;
- The dual direction of sensor should be installed parallel as far as possible in inline with human movement. In order to increase the sensor angle range, the module using a circular lens also makes the probe surrounded induction, but the left and right sides still up and down in both directions sensing range, sensitivity, still need to try to install the above requirements.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HC-SR501 PIR MOTION DETECTOR





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 working voltage range :DC 4.5-20V

2 Quiescent Current :50uA

3 high output level 3.3 V / Low 0V

4. Trigger L trigger can not be repeated / H repeated trigger

5. circuit board dimensions :32 * 24 mm

6. maximum 110 ° angle sensor

7. 7 m maximum sensing distance

Product Type	HC--SR501 Body Sensor Module
Operating Voltage Range	5-20VDC
Quiescent Current	<50uA
Level output	High 3.3 V /Low 0V
Trigger	L can not be repeated trigger/H can be repeated trigger(Default repeated trigger)
Delay time	5-300S(adjustable) Range (approximately .3Sec -5Min)
Block time	2.5S(default)Can be made a range(0.xx to tens of seconds
Board Dimensions	32mm*24mm
Angle Sensor	<110 ° cone angle
Operation Temp.	-15-+70 degrees
Lens size sensor	Diameter:23mm(Default)

Application scope
•Security products
•Body induction toys
•Body induction lamps
•Industrial automation control etc
Pyroelectric infrared switch is a passive infrared switch which consists of BISS0001 ,pyroelectric infrared sensors and a few external components. It can au open all kinds of equipments, inculding incandescent lamp, fluorescent lamp, intercom, automatic, electric fan, dryer and automatic washing machine, etc. It is widely used in enterprises, hotels, stores, and corridor and other sensitive area for automatical lamplight, lighting and alarm system.

Instructions

Induction module needs a minute or so to initialize. During initializing time, it will output 0-3 times. One minute later it comes into standby.
Keep the surface of the lens from close lighting source and wind, which will introduce interference.
Induction module has double -probe whose window is rectangle. The two sub-probe (A and B) is located at the two ends of rectangle. When human body r to right, or from right to left, Time for IR to reach to reach the two sub-probes differs.The lager the time diffference is, the more sensitive this module is. Wh body moves face-to probe, or up to down, or down to up, there is no time difference. So it does not work. So instal the module in the direction in which mos activities behaves, to guarantee the induction of human by dual sub-probes. In order to increase the induction range, this module uses round lens which ca from all direction. However, induction from right or left is more sensitivity than from up or down.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้