สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้

FIRE DETECTION SYSTEM

T062161

นายชาญชัย แซ่อึ้ง
นายธรรมวุธ แซ่ตั้น
นายภาคภูมิ เนินงาม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62161
วัน,เดือน,ปี 31 ก.ค. 2549

b 11560216
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FIRE DETECTION SYSTEM

CHANCHAI SAEUENG

THAMMAWUT SAETAN

PHAKPOOM NERNGAM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERING

DEPARTMENT OF INSTRUMENTATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้		
	FIRE DETECTION SYSTEM		
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายชาญชัย แซ่อึ้ง	**รหัสประจำตัว**	45015548
	นายธรรมวุธ แซ่ตั้น	**รหัสประจำตัว**	45015553
	นายภาคภูมิ เนินงาม	**รหัสประจำตัว**	45015567
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมการวัดคุม		
ปีการศึกษา	2547		

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์	
ผศ.อัมพวัน ใจกล้า	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ วันพุธที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2548

สถานที่สอบ ณ ห้องสอบปริญญานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้	
	FIRE DETECTION SYSTEM	
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายชาญชัย	แซ่อึ้ง
	นายธรรมวุธ	แซ่ตั้น
	นายภาคภูมิ	เนินงาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ประสิทธิ์	จุลเสรีวงศ์
	ผศ.อัมพวัน	ใจกล้า
ปีการศึกษา	2547	

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของโครงงานนี้ เป็นการออกแบบระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย สามารถทำการตรวจจับและเตือนภัยได้ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน ระบบจะทำการตรวจจับควันและอุณหภูมิได้โดยการตรวจจับของตัวเซนเซอร์ที่ใช้ ได้แก่ ไอออไนเซชันเซนเซอร์ และ DS1820 ตามลำดับ จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อที่จะทำการส่งสัญญาณเตือนภัยออกไป

ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้สามารถแบ่งการตรวจจับเป็น 2 โมด

- โมดแรกจะทำการตรวจจับควัน ที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเพลิงไหม้ เป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ ก็จะมีสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นมา

- โมดที่สอง จะทำการตรวจจับทั้งควันและอุณหภูมิ โดยจะทำการเตือนภัยเมื่อเป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ และอุณหภูมิของห้องที่ทำการตรวจสอบมีค่าอุณหภูมิถึงค่าอ้างอิง ก็จะมีสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Fire Detection System
Authors	Mr. Chanchai Saeueng
	Mr. Thammawut Saetan
	Mr. Phakpoom Nerngam
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Prasit Julsereewong
	Asst.Prof. Amphawan Chaikla
Year	2004

ABSTRACT

The objective of this project is to design a fire detection systems which use in the resident that can use detection and warning when the occur fire. For safety life and assets, the systems take to detect the smoke and temperature, which use sensor that ionization sensor and DS1820, respectively. After that the systems process the result with microcontroller for sending the signal to warning.

The fire detection systems can separate the detection as to 2 modes.

- First mode, it detects smoke in the time that occur fire, which observe the smoke after that the alarm of system works.

- Second mode, it detects smoke and temperature in the time that occur fire, which observe the smoke the temperature refer with laboratory for testing the instrument. After that the alarm of systems work.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความเมตตาจาก รองศาสตราจารย์ประสิทธ์ จุลเสรีวงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมพวัน ใจกล้า ที่ได้ให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมาอีกทั้งยังเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....**1**

1.1 ความเป็นมาและเหตุจูงใจของการวิจัย.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....1

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....1

1.4 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์.....2

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เตือนภัย.....**3**

2.1 ข้อควรทราบสำหรับการใช้เครื่องตรวจจับควันเมื่อเกิดอัคคีภัย.....3

2.2 ลักษณะการติดตั้งของอุปกรณ์เตือนภัย.....3

2.3 ประเภทของอุปกรณ์ตรวจจับควัน.....5

2.3.1 แบบไอออไนเซชั่น (Ionisation).....5

2.3.2 แบบโฟโต้อิเล็กทริก (Photoelectric Detector).....6

2.4 ข้อดีและข้อบกพร่องของอุปกรณ์ตรวจจับควัน.....7

บทที่ 3 ทฤษฎีของอุปกรณ์ในระบบเตือนภัย.....**8**

3.1 ทฤษฎีของไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล MCS-51.....8

3.1.1 คุณสมบัติทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8051.....8

3.1.2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51.....9

3.1.3 สัญญาณต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51.....10

3.1.4 โครงสร้างหน่วยความจำ.....12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 ทฤษฎีของตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820.....17

3.2.1 บล็อกไดอะแกรมภายใน.....18

3.2.2 การทำงานในการวัดอุณหภูมิ.....20

3.2.3 การทำงานของสัญญาณเตือน.....21

3.2.4 64 บิทเลเซอร์รอม.....22

3.2.5 การจัดหาแหล่งจ่ายไฟ.....22

3.3 ตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด.....24

3.4 การเลือกใช้สัญญาณเตือนภัย.....25

3.4.1 การออกแบบสัญญาณเตือนภัย.....25

3.4.2 การเลือกใช้สัญญาณเตือนภัย.....25

3.5 การส่ง-รับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ.....26

บทที่ 4 หลักการทำงานของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้.....27

4.1 กล่าวนำ.....27

4.2 ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบในปริญญานิพนธ์.....27

4.2.1 แหล่งจ่ายไฟ (Power supply).....29

4.2.2 ตัวตรวจจับควัน.....31

4.2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51.....32

4.2.4 อธิบายวงจรการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์.....33

4.2.5 ตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820.....35

4.2.6 อินฟาเรดรีโมทคอนโทรล.....35

4.2.7 สัญญาณเตือนภัย.....37

4.2.8 ไฟฉุกเฉิน (Auxiliary light).....39

4.2.9 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ.....39

4.8.1 ชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ.....39

4.8.2 ชุดภาครับคลื่นความถี่วิทยุ.....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 การทดลอง.....41

5.1 กล่าวนำ.....41

5.2 ลำดับขั้นการทดลอง.....41

5.3 ผลการทดลอง.....43

5.4 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นวิทยุ.....46

5.5 สรุปผลการทดลอง.....47

บทที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....48

6.1 ตัวตรวจจับควัน (Smoke Detecter).....48

6.2 แหล่งจ่ายไฟสำรอง (Battery Back – up).....48

บรรณานุกรม.....49

ภาคผนวก.....50

ภาคผนวก ก โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบที่ออกแบบ.....51

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานไอซี MC14468, BD139, TSOP4838.....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ข้อดีและข้อบกพร่องของอุปกรณ์ตรวจจับควัน.....7
3.1 ไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ.....9
3.2 หน้าที่พิเศษของขาแต่ละขาของพอร์ต P3.....12
3.3 บิทและหน้าที่ต่างๆ ใน PSW.....14
3.4 แสดงคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ DS 1820.....19
3.5 ความสัมพันธ์ของค่าอุณหภูมิกับข้อมูลดิจิตอลเอาต์พุต.....21
5.1 แสดงผลการทดลอง เมื่อมีการตรวจจับอุณหภูมิ.....45
5.2 แสดงผลการทดลองการรับส่งข้อมูลของชุดภาคส่งและภาครับ.....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แปลนบ้านและสถานที่ติดตั้งเครื่องเตือนไฟไหม้....4

2.2 ไอออไนเซชันเซนเซอร์....5

2.3 การทำงานของไอออไนเซชันเซนเซอร์....6

2.4 การทำงานของโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์....6

3.1 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ 8251....9

3.2 สัญญาณต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เบอร์ 8051....11

3.3 การจัดหน่วยความจำของ MCS-51....13

3.4 ลักษณะตัวถังบรรจุและการจัดขาของ DS1820....17

3.5 บล็อกไดอะแกรมภายใน DS1820....18

3.6 บล็อกไดอะแกรมการวัดค่าอุณหภูมิ....20

3.7 แสดงการแบ่งส่วนในหน่วยความจำรอม 64 บิต....22

3.8 แสดงการจัดหาแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ DS1820 ในบัส 1- Wire....23

3.9 แสดงการจัดแหล่งจ่ายไฟภายนอกและการอินเตอร์เฟส DS1820 หลายตัวบนบัส 1-Wire....23

3.10 แสดงบล็อกไดอะแกรมของตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด....24

3.11 ตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด....24

3.12 สัญญาณเตือนภัยแบบบัซเซอร์....25

3.13 การแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาลอกแบบ ASK....26

4.1 ชุดอุปกรณ์เตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้....27

4.2 แสดง Flow Diagram ของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้....28

4.3 วงจรของแหล่งจ่ายไฟ....29

4.4 ลาย PCBของแหล่งจ่ายไฟ....30

4.5 ชุดแหล่งจ่ายไฟ....30

4.6 ชุดตัวตรวจจับควันชนิดไอออไนเซชั่นเซ็นเซอร์....31

4.7 ลาย PCB ของไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับ DS1820....32

4.8 วงจรการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์....33

4.9 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับ DS1820....34

4.10 ตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820....35

4.11 แสดงโครงสร้างของวงจรอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.12 ลาย PCB ของวงจรอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล....37

4.13 ชุดอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล....37

4.14 วงจรสัญญาณเตือนภัย (บัซเซอร์)....38

4.15 ลาย PCB ของวงจรสัญญาณเตือนภัย....38

4.16 ชุดสัญญาณเตือนภัย (บัซเซอร์)....39

4.17 ชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ....39

4.18 ชุดภาครับคลื่นความถี่วิทยุ....40

5.1 ระบบการตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบ....41

5.2 ภาพแสดงการทดลองในสถานที่จริง....42

5.3 เครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อน....43

5.4 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 40°C....43

5.5 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 45°C....44

5.6 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 50°C....44

5.7 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 55°C....44

5.8 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 60°C....45

5.9 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและเหตุจูงใจของการวิจัย

ในปัจจุบันทุกวันนี้จะพบว่ามีการก่อสร้างอาคาร บ้านพักอาศัย เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย มีสิ่งหนึ่งที่จะละเลยไม่ได้ คือ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินจากอัคคีภัย ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ อันตรายที่เกิดขึ้นจากการเกิดเพลิงไหม้นั้นเป็นบ่อเกิดแห่งความสูญเสีย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเตือนภัยขณะที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อการแก้ไขและป้องกันความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างทันท่วงที

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและเตือนภัย เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้น โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบนี้จะสามารถเตือนภัยจากการเกิดเพลิงไหม้ได้ดี โดยการตรวจจับควันและอุณหภูมิ เหมาะสำหรับติดตั้งภายในบ้านพักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่นำเสนอในปริญญานิพนธ์นี้ จะมีการตรวจจับควันและอุณหภูมิ พร้อมทั้งมีระบบเตือนภัย โดยแบ่งการตรวจจับเป็น 2 โมดคือ

- โมดแรกจะทำการตรวจจับควัน ที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดเพลิงไหม้ เป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ ก็จะมีสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นมา และส่งสัญญาณเตือนภัยผ่านคลื่นความถี่วิทยุ
- โมดที่สอง จะทำการตรวจจับทั้งควันและอุณหภูมิ โดยจะทำการเตือนภัยเมื่อเป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ และอุณหภูมิของห้องที่ทำการตรวจสอบมีค่าอุณหภูมิที่ 60°C ก็จะมีสัญญาณเตือนภัยดังขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์

ภายในปริญญานิพนธ์เล่มนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทและ 2 ภาคผนวกด้วยกันมีรายละเอียดแต่ละบทดังนี้

บทที่ 1 เป็นการกล่าวนำและวัตถุประสงค์ในการทำปริญญานิพนธ์และขอบเขต

บทที่ 2 เป็นการกล่าวถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เตือนภัย

บทที่ 3 เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีของอุปกรณ์ในระบบเตือนภัย

บทที่ 4 เป็นการกล่าวถึงอุปกรณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ และการออกแบบวงจรการทำงานของอุปกรณ์เตือนภัย

บทที่ 5 เป็นการกล่าวถึงลำดับขั้นการทดลอง ผลการทดลองและสรุปผล

บทที่ 6 เป็นการกล่าวถึงข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก ก โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบที่ออกแบบ (เขียนด้วยภาษาแอสแซมบลี้)

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน ไอซี MC14468, BD139, TSOP4838

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เตือนภัย

2.1 ข้อควรทราบสำหรับการใช้เครื่องตรวจจับควันเมื่อเกิดอัคคีภัย

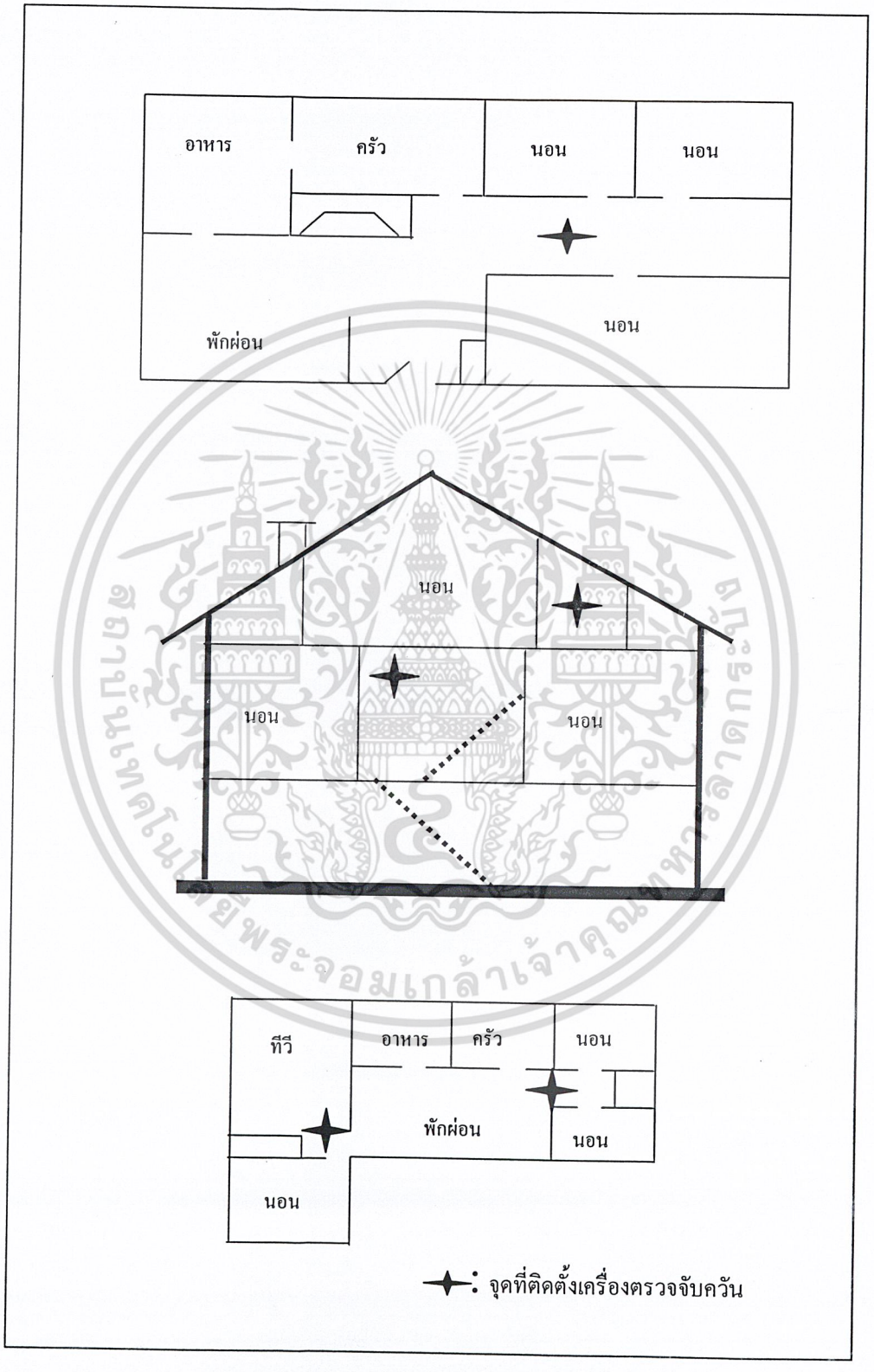
การเกิดเพลิงไหม้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 จะเกิดไอประทุที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แต่อาจได้กลิ่น ระยะนี้จะกินเวลาเพียงไม่กี่นาที หรืออาจจะนานเป็นวันก็ได้ ระยะที่ 2 เป็นระยะที่เริ่มมีควันมองเห็นได้ อันตรายจากควันสามารถทำให้เกิดอันตรายถึงแก่เสียชีวิตได้ ระยะนี้จะกินเวลานานเป็นชั่วโมง หรืออาจสิ้นสุดลงในไม่กี่นาทีก็ได้ ระยะที่ 3 เป็นระยะที่เกิดเปลวไฟที่มองเห็นได้ทั้งควันและเปลวไฟ ระยะนี้จะกินเวลาเพียงไม่กี่นาที หรืออาจรวดเร็วมากเพียงไม่กี่วินาที ระยะที่ 4 ระยะนี้จะมีความร้อนจากไฟมองเห็นได้ทั้งควันและเปลวไฟที่ให้ความร้อนสูง สามารถเผาผลาญทุกสิ่งลงได้ ระยะนี้เกิดได้ภายในชั่วพริบตาเดียว

จากระยะการเกิดเพลิงไหม้ดังกล่าวนี้ จึงทำให้เครื่องตรวจจับควัน (Smoke detector) มักจะทำงานส่งเสียงเตือนได้เร็วกว่าเครื่องที่อาศัยการดักจับความร้อน (Heat detector) โดยจะส่งเสียงเตือนในระยะที่ 2 ซึ่งจะทำให้เจ้าของบ้านมีเวลาและมีโอกาสมากขึ้นที่จะดับไฟหรือหนีออกจากบริเวณนั้น

2.2 ลักษณะการติดตั้งของอุปกรณ์เตือนภัย

ในภาพที่ 2.1 เป็นตัวอย่างของแปลนบ้านและสถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับควันในกรณีที่เป็นบ้านเรือนทั่วไปสำหรับระดับการเตือนภัยที่ดีที่สุด จึงควรติดตั้งเครื่องตรวจจับควันที่บริเวณช่องทางเดินที่อยู่ระหว่างห้องนอนกับห้องอื่น ๆและที่บริเวณฝ้าเพดานเหนือช่องบันไดบริเวณอื่น ๆ ที่ควรติดตั้งเพิ่มเติมต่อไปคือ ห้องพักผ่อน ห้องนอน ห้องอาหาร ห้องโถง หรือ โรงรถ ในกรณีที่ติดเครื่องไว้ที่ฝ้าเพดานบริเวณกลางห้องหรือใกล้เคียงควรติดห่างจากผนังอย่างน้อย 6 นิ้ว ส่วนกรณีที่ติดเครื่องไว้ที่ฝาผนังห้อง ควรติดให้ต่ำลงมาจากฝ้าเพดานอย่างน้อย 6 นิ้ว แต่ไม่ควรติดให้ต่ำลงมาจากฝ้าเพดานเกิน 12 นิ้ว และควรติดตั้งให้ห่างจากมุมห้องอย่างน้อย 12 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แปลนบ้านและสถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประเภทของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ตัวตรวจจับควันที่ศึกษาในปริญญานิพนธ์นี้มีด้วยกัน 2 ชนิด คือ

- แบบไอออไนเซชัน (Ionisation)
- แบบโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric)

2.3.1 แบบไอออไนเซชัน (Ionisation)

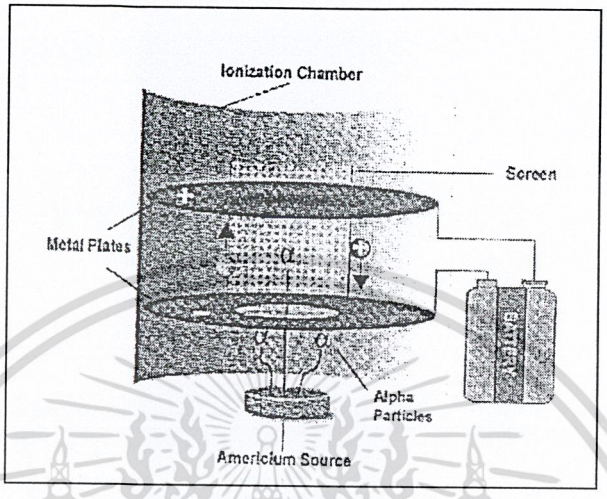
ไอออไนเซชันเซนเซอร์ ดังภาพที่ 2.2 ที่มีโครงสร้างภายในดังภาพที่ 2.3 เป็นอุปกรณ์ที่ทำการตรวจจับควันที่ประกอบด้วย แผ่นเหล็กที่มีประจุไฟฟ้าที่ตรงกันข้ามกัน (คือ ขั้วบวกและลบ) และมีแหล่งพลังงาน ที่ทำให้เกิดไอออน ภายใน protection chamber แหล่งพลังงานที่ทำให้เกิดไอออน ที่อยู่ในไอออไนเซชันเซนเซอร์ คือ แร่ธาตุ americium (เกิดจากการยิงธาตุฮีเลียมด้วยธาตุยูเรเนียมและพลูโตเนียม) americium จะปล่อยกัมมันตภาพรังสีเป็นผลทำให้อนุภาพเกิดการแพร่ เร่งปฏิกิริยา ภายในไอออไนเซชันเซนเซอร์

เมื่อมีการเกิดควันขึ้น มีการกระจายของอนุภาคจากธาตุ americium ที่มีปฏิกิริยา กับโมเลกุลของอากาศใน chamber โมเลกุลในอากาศ ส่วนมากประกอบด้วย ออกซิเจน และไนโตรเจน การเกิดปฏิกิริยาซึ่งกันและกันนั้น ก็จะเกิดออกซิเจน ประจุบวก และไนโตรเจนไอออน และเกิดประจุลบที่ Free electrons

ภาพที่ 2.2 ไอออไนเซชันเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

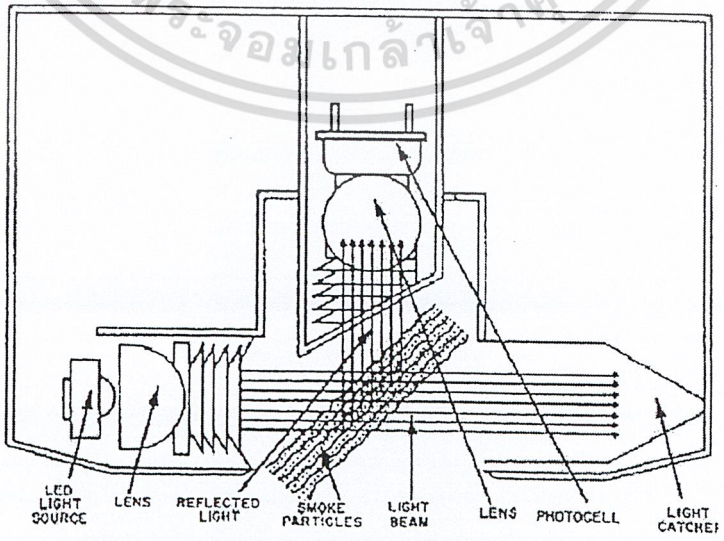
ออกซิเจนประจุบวก ส่วน nitrogen atoms จะเกิดการดึงดูด กับแผ่น plate ที่มีประจุลบ และ Free electrons ที่มีประจุลบจะดึงดูดกับแผ่น plate ที่มีประจุบวก



ภาพที่ 2.3 การทำงานของไอออไนเซชันเซนเซอร์

2.3.2 แบบโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric Detector)

หลักการการตรวจจับควันที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น แบบโฟโตอิเล็กทริก ดังภาพที่ 2.4 ด้านในมีลำแสง Light beam เมื่อไม่มีควันเข้ามาจะทำให้ photocell ไม่มีสัญญาณ ในส่วนมากลักษณะของ Photo electric sensor แสงจะมีการกระจาย โดยเมื่อมีอนุภาคของควันเข้ามาและจะกระทบลงสู่ Photocell จะก่อให้เกิดสัญญาณขึ้น ในลักษณะของเซนเซอร์ที่เป็นรูปตัว T



ภาพที่ 2.4 การทำงานของโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิด photons (ตัวส่ง) คือแสงจาก LED เป็นแสงที่ถูกส่งตรงไปยังแนวขนานกับตัว chamber ส่วน photocell (ตัวรับ) จะติดตั้งอยู่ล่างสุดในแนวดิ่งของตัว T ดังภาพที่ 2.4 photocell จะผลิตกระแสในเมื่อมีแสงสว่างไปกระทบที่ตัวมันภายใต้สภาวะ smoke - free ลำแสงจาก LED ก็จะผ่านมายังส่วนบนของตัว T จะไม่มีการหักเหของแสงไปยัง Photocell ก็จะไม่มีการเกิดกระแสแต่เมื่อในสภาวะที่มีควัน แสงจะมีการกระจาย เนื่องจากมีโมเลกุลของควัน จะเกิดการตกกระทบไปสู่ส่วนต่างของรูปตัว T ก็จะมีแสงไปสู่ photocell จะทำให้เกิดกระแสไฟ Triggers the alarm

2.4 ข้อดีและข้อบกพร่องของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อบกพร่องของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ชนิดของตัวตรวจจับ	ข้อดี	ข้อบกพร่อง
Ionisation Smoke Detector	สามารถตรวจจับได้ไวในขณะเกิดเพลิงไหม้ ต้นทุนต่ำและง่ายต่อการผลิต	ในบางครั้ง การรับรู้ที่ไวจะก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนขึ้นและมันต้องใช้ธาตุกัมมันตภาพรังสีเป็นตัวกำหนดอีกทั้งยังไม่มีผลเมื่อตรวจจับในระดับไฟอ่อนๆ
Photoelectric Smoke Detector	สามารถรับรู้ในย่านไฟอ่อนๆ ได้	ต้นทุนสูง และไม่มีผลต่อเพลิงลุกไหม้ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
Fixed Temperature Heat Detector	ง่ายต่อการผลิต และต้นทุนการผลิตไม่สูง	เกิดการผิดพลาดของสัญญาณได้ง่ายและมันต้องการสถานที่ที่เหมาะสมอย่างมากในการตรวจจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ทฤษฎีของอุปกรณ์ในระบบเตือนภัย

3.1 ทฤษฎีของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51

3.1.1 คุณสมบัติทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8051

1) เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิต

2) มีวงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรผลิตสัญญาณนาฬิกาภายในไอซี

3) มีฐานสัญญาณอินพุตเอาต์พุตจำนวน 32 บิต

4) สามารถเชื่อมต่อหน่วยข้อมูลภายนอก (External Data Memory) โดยอ้างตำแหน่งแอดเดรสได้ถึง 64 กิโลไบต์

5) สามารถเชื่อมต่อหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก (External Program Memory) โดยอ้างตำแหน่งแอดเดรสได้ถึง 64 กิโลไบต์

6) มีหน่วยความจำโปรแกรมในตัว (On-Chip Program Memory) ขนาด 4 กิโลไบต์ โดยเฉพาะเบอร์ 8052 จะมีหน่วยความจำในตัวนี้ ถึง 8 กิโลไบต์ สำหรับเบอร์ 8031 และ 8032 จะไม่มีความจำในส่วนนี้

7) มีหน่วยความจำข้อมูลภายในตัว (On-Chip Data Memory) ขนาด 128 ไบต์ โดยเฉพาะเบอร์ 8032 และ 8052 จะมีหน่วยความจำในส่วนนี้ถึง 256 ไบต์

8) หน่วยความจำข้อมูลภายในบางส่วน สามารถเข้าถึงของมูลระดับบิตได้ด้วย ทำให้การควบคุมหรือการตรวจสอบสถานะบิตทำได้ง่าย ส่งผลให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายมากขึ้น

9) มีไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ (Timer/Counter) ขนาด 16 บิต จำนวน 2 ตัว โดยเฉพาะเบอร์ 8032 หรือ 8052 จะมีไทเมอร์/เคาน์เตอร์จำนวน 3 ตัว

10) การอินเตอร์รัพต์สามารถทำได้จาก 5 แหล่งกำเนิด โดยเฉพาะเบอร์ 8032 และ 8052 จะทำการอินเตอร์รัพต์ได้ 6 แหล่งกำเนิด โดยการอินเตอร์รัพต์ยังสามารถจัดระดับความสำคัญได้เป็น 2 ระดับ

11) มีพอร์ตสื่อสารอนุกรมภายในตัวเอง ซึ่งทำงานเป็นแบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex)

12) มีคำสั่งทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์และทางตรรกศาสตร์

13) คำสั่งโดยส่วนใหญ่ใช้เวลาการทำงานเพียง 1 ไมโครวินาที เมื่อใช้คริสตรอลความถี่ 12 เมกกะเฮิรตซ์

14) ต้องการแหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ เพียงชุดเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

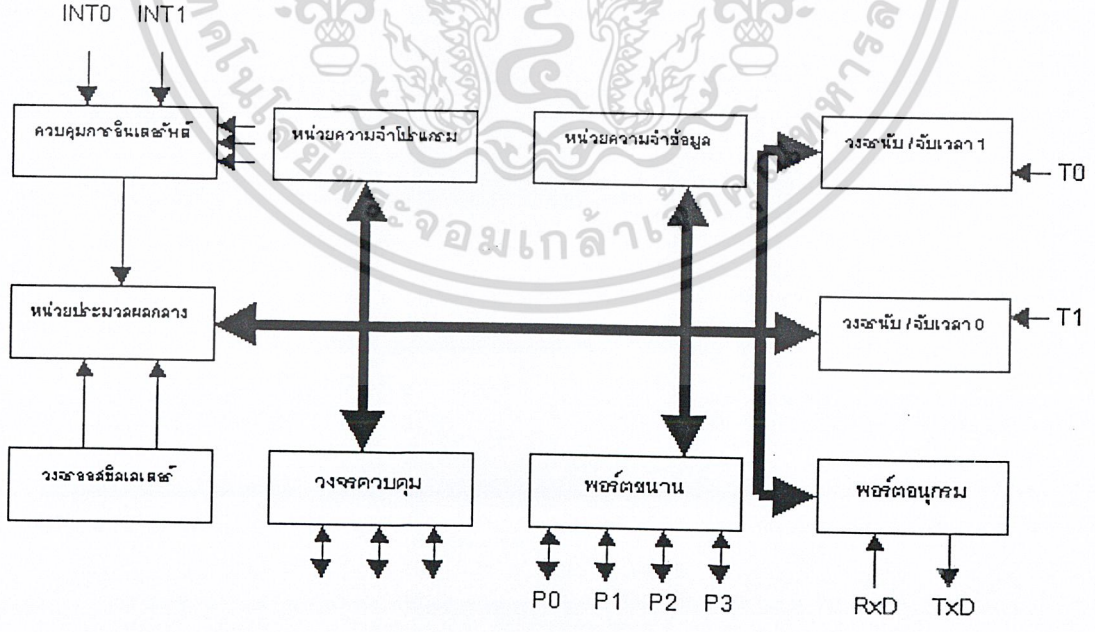
ตัวอย่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 และลักษณะต่าง ๆ สามารถแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ

เบอร์	หน่วยความจำโปนแกรมบนชิพ	หน่วยความจำข้อมูลบนชิพ	TIMERS
8051	4K ROM	128 ไบต์	2
8031	-	128 ไบต์	2
8751	4K EPROM	128 ไบต์	2
8052	8K ROM	256 ไบต์	3
8032	-	256 ไบต์	3
8752	8K EPROM	256 ไบต์	3

3.1.2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

โครงสร้างภายในพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ 8251 แสดงในภาพที่ 3.1 ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เบอร์ 8251

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) หน่วยความจำภายในสำหรับเก็บข้อมูลขนาด 128 ไบต์ (Internal Data Memory 128 byte)

2) หน่วยความจำภายในสำหรับเก็บโปรแกรมขนาด 4 กิโลไบต์ (Internal Program Memory 4 Kbyte)

3) อุปกรณ์ควบคุมการอินเตอร์รัพต์ (Interrupt Control Unit)

4) ตัวตั้งเวลาและตัวนับขนาด 16 บิต 2 ชุด (Time/Counter 0 and Time/Counter 1)

5) พอร์ตควบคุมการควบคุมการสื่อสารอนุกรมีแบบ Full Deplex ซึ่งสามารถรับและส่งข้อมูลพร้อมกันได้

6) พอร์ตขนาดสำหรับติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกจำนวน 4 พอร์ต ๆ ละ 8 บิต

7) วงจรผลิตสัญญาณนาฬิกาภายใน

3.1.3 สัญญาณต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

สัญญาณต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 สามารถจำแนกตามการทำงานเป็น 3 กลุ่มคือ

1) กลุ่มสัญญาณตำแหน่ง เป็นตัวกำหนดตำแหน่งจองหน่วยความจำ

2) กลุ่มสัญญาณควบคุม เป็นสัญญาณควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

3) กลุ่มสัญญาณข้อมูล ซึ่งเป็นทางผ่านของข้อมูลระหว่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์กับหน่วยความจำไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 เป็นไอซีขนาด 40 ซึ่งมีสัญญาณต่าง ๆ แสดงในภาพที่ 3.2

หน้าที่และการใช้งานของสัญญาณต่าง ๆ เป็นดังนี้

1) ขา VCC เป็นขาป้อนแรงดันไฟเลี้ยง +5 โวลท์

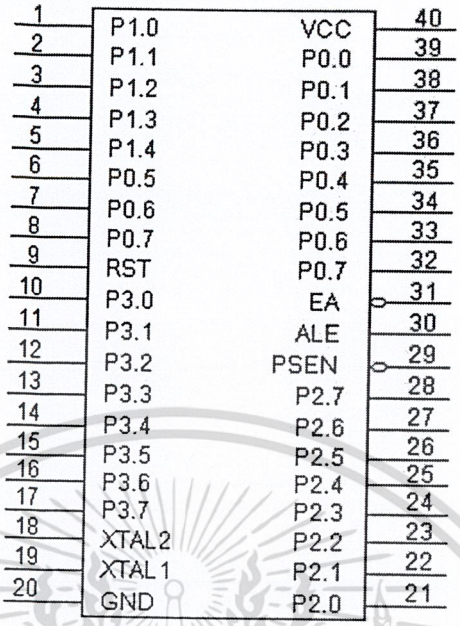
2) ขา GND เป็นขากราวด์

3) ขารีเซต (RST) ใช้สำหรับการรีเซตการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยการรีเซตต้องคงสถานะเป็น 1 อย่างน้อยนาน 2 แมชชีนไซเกิล ในขณะที่ออสซิลเลเตอร์ยังทำงานอยู่

4) ขา $\overline{\text{ALE/PROG}}$ เป็นสัญญาณที่จะทำหน้าที่ควบคุมการแลดซ์ (Latch) ค่าตำแหน่งแอดเดรสไบต์ต่ำ (Address Latch Enable) เมื่อต้องการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกนอกจากนี้ขานี้ยังทำหน้าที่เป็นอินพุตรับพัลส์ในการโปรแกรม (Program Pulse Input) ในส่วนของหน่วยความจำ EPROM สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูล MCS-51 ที่มีหน่วยความจำภายในเป็น EPROM

5) ขา $\overline{\text{PSEN}}$ (Program Store Enable) ทำหน้าที่เป็นสัญญาณสโตรบเพื่ออ่านคำสั่งจากหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก ขานี้จะส่งสัญญาณสโตรบจำนวน 2 ครั้งในแต่ละแมชชีนไซเคิล แต่ในขณะที่ติดต่อกับหน่วยความจำข้อมูลภายนอกจำไม่มีการส่งสัญญาณสโตรบแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 สัญญาณต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เบอร์ 8051

6) ขา $\overline{EA}$ / VPP (External Access Enable/VPP) เป็นขาสำหรับเลือกใช้หน่วยความจำโปรแกรมจากภายนอก โดยถ้ามีสถานะเป็น 0 จะหมายถึงไมโครคอนโทรลเลอร์รับคำสั่งจากหน่วยความจำภายนอกที่ตำแหน่งแอดเดรส 0-0FFFH (0-1FFFH ถ้าเป็นเบอร์ 8052) อย่างไรก็ตาม ถ้าบิตป้องกัน (Security Bit) ในหน่วยความจำของ EPROM ถูกโปรแกรมไว้แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะไม่รับคำสั่งจากหน่วยความจำภายนอกเลย นอกจากนี้ขานี้ยังทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าสำหรับการโปรแกรม (VPP) ขนาด 21 โวลต์ เพื่อใช้ในการโปรแกรม EPROM

7) ขาพอร์ต 0 (Port 0) มี 8 ขาได้แก่ขา P0.0-P0.7 เป็นขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตแบบ 2 ทิศทางสำหรับใช้งานทั่วไป โดยถ้าใช้งานเป็นอินพุตพอร์ตต้องทำการเขียนค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ต เพื่อกำหนดให้ขาพอร์ตเหล่านั้นอยู่ในสถานะปล่อยลอย ซึ่งในสถานะนี้เองที่สามารถนำมาใช้เป็นพอร์ตอินพุตอิมพีแดนซ์สูงได้ นอกจากนี้จะใช้งานเป็นพอร์ตอินพุตเอาต์พุตแล้วยังถูกใช้งานในการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกด้วย โดยทำหน้าที่ในการกำหนดแอดเดรสไบต์ต่ำ (A0-A7) ซึ่งจะใช้งานเป็นแบบมัลติเพล็กซ์กับการรับส่งข้อมูลขนาด 8 บิต (D0-D7)

8) ขาพอร์ต 1 (Port 1) มีขา 8 ขา ได้แก่ ขา P1.0-P1.7 เป็นขาพอร์ตอินพุตแบบ 2 ทิศทาง สำหรับใช้งานทั่วไป โดนถ้าใช้งานแบบพอร์ตต้องทำการเขียนค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ต เพื่อกำหนดให้เป็นพอร์ตอินพุต นอกจากนี้สำหรับเบอร์ 8032 และ 8052 ขาพอร์ต P1.1 และ P1.0 จะถูกนำมาใช้งานเป็นขา T2 และ T2EX ตามลำดับด้วย

9) ขาพอร์ต 2 (Port 2) มีขา 8 ขา ได้แก่ ขา P2.0-P2.7 เป็นขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตแบบ 2 ทิศทาง สำหรับใช้งานทั่วไป โดยถ้าใช้งานเป็นแบบอินพุตพอร์ตต้องทำการเขียนค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ต เพื่อกำหนดเป็นพอร์ตอินพุต นอกจากพอร์ตนี้จะถูกใช้งานเป็นอินพุตเอาต์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วยังถูกใช้งานในการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอก โดยทำหน้าที่ในการกำหนดตำแหน่งของแอดเดรสไบต์สูง (A8-A15)

10) ขาพอร์ต 3 (Port 3) มีขา 8 ขา ได้แก่ ขา P3.0-P3.7 เป็นขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตแบบ 2 ทิศทาง สำหรับใช้งานทั่วไป โดยถ้าใช้งานเป็นอินพุตพอร์ตต้องทำการเขียนค่า 1 ไปยังแต่ละบิตของพอร์ต เพื่อกำหนดให้เป็นพอร์ตอินพุต นอกจากนี้จะถูกใช้งานเป็นอินพุตเอาต์พุตแล้วยังถูกใช้งานในหน้าที่พิเศษต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

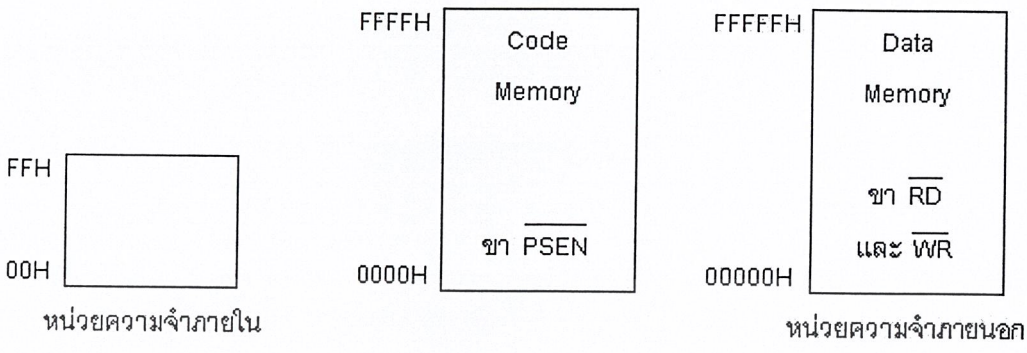
ตารางที่ 3.2 หน้าที่พิเศษของขาแต่ละขาของพอร์ต P3

บิต	ชื่อ	หน้าที่พิเศษ
P3.0	RXD	ใช้รับข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม
P3.1	TXD	ใช้ส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม
P3.2	INT0	อินเทอร์รัพท์ภายนอกหมายเลข 0
P3.3	INT1	อินเทอร์รัพท์ภายนอกหมายเลข 0
P3.4	T0	ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ ตัวที่ 0
P3.5	T1	ไทเมอร์ / เคาน์เตอร์ ตัวที่ 1
P3.6	WR	สัญญาณเขียนข้อมูลหน่วยความจำภายนอก
P3.7	RD	สัญญาณอ่านข้อมูลหน่วยความจำภายนอก

3.1.4 โครงสร้างหน่วยความจำ

หน่วยความจำสำหรับ MCS-51 จะมี 2 ชนิดคือ หน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บโปรแกรม (ROM) กับหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการประมวลผล (RAM) MCS-51 บางเบอร์เช่น 8051 หรือ 8052 จะมีหน่วยความจำโปรแกรมภายในชิพ และ MCS-51 ทุกเบอร์ สามารถอ้างหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกได้มากที่สุด 64 กิโลไบต์ และอ้างหน่วยความจำข้อมูลภายนอกได้ที่สุด 64 กิโลไบต์ สำหรับหน่วยความจำ RAM ภายในจะประกอบด้วย พื้นที่ใช้ทั่วไป รีจิสเตอร์แบงค์ พื้นที่ใช้งานละดับ บิตรีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษเราอาจเขียนไดอะแกรมของหน่วยความจำของ 8051 ได้ดังภาพที่ 3.3 โดยในภาพจะบอกด้วยว่าขาใดจะแอคทีฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 การจัดหน่วยความจำของ MCS-51

ใน 8051 จะมีหน่วยความจำภายในตั้งแต่ตำแหน่ง 00H ถึง FFH และสามารถอ้างหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกได้ 64 กิโลไบต์ ตำแหน่งถ้าอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำโปรแกรมขา $\overline{\text{PSEN}}$ จะแอคทีฟ นอกจากนี้ 8051 สามารถอ้างหน่วยความจำข้อมูลภายนอกได้ 64 กิโลไบต์ ตำแหน่งโดยการติดต่อกับหน่วยความจำขานี้ $\overline{\text{RD}}$ และ $\overline{\text{WR}}$ และแอคทีฟ สำหรับหน่วยความจำข้อมูลภายในนั้นจะแบ่งออกได้ดังนี้

1) ชุดรีจีสเตอร์ 4 ชุด แต่ละชุดถูกเรียกว่า รีจีสเตอร์แบงค์ ที่ตำแหน่ง 00H ถึง 1FH โดยแต่ละชุดจะประกอบด้วยรีจีสเตอร์ R0 ถึง R7

2) หน่วยความจำที่สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ตำแหน่ง 00H ถึง 2FH

3) หน่วยความจำที่ใช้งานทั่วไปตำแหน่ง 30H ถึง 7FH

4) รีจีสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษตำแหน่ง 80H ถึง FFH

รีจิสเตอร์ในกลุ่ม Special Function Register มีดังนี้

1) Program Status Word

รีจิสเตอร์ตัวนี้เรียกย่อ ๆ ว่า PSW จะอยู่ในตำแหน่ง D0H ซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้โดยรีจิสเตอร์นี้จะเป็นตัวบอกสภาวะต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์ความหมายของแต่ละบิตแสดงได้ดังตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 บิตและหน้าที่ต่าง ๆ ใน PSW

CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	-	P

บิต	ชื่อบิต	ตำแหน่ง	ความหมาย
PSW.7	CY	D7H	Carry Flag
PSW.6	AC	D6H	Auxiliary Carry Flag
PSW.5	F0	D5H	Flag 0
PSW.4	RS1	D4H	บิตสำหรับเลือก Register Bank 1
PSW.3	RS0	D3H	บิตสำหรับเลือก Register Bank 0
			00 = Bank 0 ; Address 00H – 07H 01 = Bank 1 ; Address 08H – 0FH 10 = Bank 2 ; Address 10H – 17H 11 = Bank 3 ; Address 18H – 1FH
PSW.2	0V	D2H	Overflow flag
PSW.1	-	D1H	Reserved
PSW.0	P	D0H	Even Parity Flag

- แฟลกตัวทด Carry Flag (CF)

บิตตัวนี้บิตที่ 7 ของ PSW บิตนี้จะมีความสำคัญหากมีการกระทำทางคณิตศาสตร์โดยบิตนี้จะเซต เมื่อเกิดการทดของบิตที่ 7 ขณะทำการบวก หรือเซตเมื่อเกิดการยืมของบิตที่ 7 เมื่อเกิดการลบเลขค่าใน Accumulator จะเปลี่ยนเป็น 00H และบิต CY ใน PSW จะถูกเซตนอกจากนี้บิต CY สามารถใช้เป็น “Boolean Accumulator” ได้ซึ่งอาจเรียกได้เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 1 บิตได้

- แฟลกตัวช่วยทด Auxiliary Carry Flag

เมื่อการบวกแบบ Binary-Code-Decimal (BCD) บิต Auxiliary Carry Flag (AC) หรือบิตตัวช่วยจะถูกเซต เมื่อมีการทดจากบิตที่ 3 ไปบิตที่ 4 หรือถ้าใน Lower Nibble มีค่าระหว่าง 0AH- 0FH เนื่องจากรหัส BCD มีค่าได้มากที่สุดแค่ 9 ถ้าหากมีการบวกเลขแบบ BCD จะต้องตามด้วยคำสั่ง DAA (Decimal Adjust Accumulator) เพื่อปรับค่าที่มีค่าเกิน 9 โดยบวกเลข 6 เข้าไปจะทำให้เป็นรหัส BCD ที่แทนเลขฐานสิบได้

- แฟลกศูนย์ Flag 0 เป็น Flag ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานทั่วไปได้

- บิตเลือกรีจิสเตอร์แบงค์ (Register Bank Select Bits)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามที่ได้ทราบมาแล้วว่าใน MCS-51 จะมีชุดรีจิสเตอร์อยู่ 4 ชุดถ้าจะเลือกให้ชุดใดแอคทีฟจะกำหนดได้ให้บิต RS1 และ RS2 ของ PSW และ Clear ตัวเองเมื่อระบบถูกรีเซต

- บิตพาริตี้ (Parity Bit)

พาริตี้บิต (P) เป็นบิตที่บอกค่าพาริตี้ของรีจิสเตอร์ Accumulator ซึ่งอาจเป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้โดยจะเซตและเคลียร์ขึ้นกับผลที่เกิดขึ้นกับ Accumulator

2) รีจิสเตอร์ B (B Register)

รีจิสเตอร์ B อยู่ในตำแหน่ง F0H ของหน่วยความจำข้อมูลภายในเป็น รีจิสเตอร์สามารถใช้งานทั่วไปได้ โดยทั่วไปรีจิสเตอร์นี้จะใช้คูณหรือใช้หารกับรีจิสเตอร์ Accumulator เช่นการทำคำสั่ง MUL AB ซึ่งเป็นการคูณแบบ 8 บิต โดยผลลัพธ์ที่ได้จะมีขนาด 16 บิต ซึ่งรีจิสเตอร์ A จะเก็บค่า 8 บิตต่ำ และรีจิสเตอร์ B จะเก็บค่า 8 บิตสูง สำหรับการหาร โดยการทำคำสั่ง DIV AB โดยค่า A จะถูกหารด้วย B ผลลัพธ์ ที่ได้จะถูกเก็บไว้ในรีจิสเตอร์ AB โดย B จะเก็บค่า 8 บิตต่ำและ A จะเก็บค่า 8 บิตสูง รีจิสเตอร์ B นี้จะสามารถเข้าถึงข้อมูลในระดับบิตได้ โดยตำแหน่งของบิตคือตำแหน่ง F0H ถึง F7H

3) ตัวชี้สแตค (Stack Pointer)

Stack Pointer (SP) เป็นรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต อยู่ตำแหน่ง 81H การเขียนค่าเข้าไปในตำแหน่งที่ SP ชี้อยู่นี้ เรียกว่า “Pushing” สำหรับการอ่านค่าที่ SP ชี้อยู่ เรียกว่า “Popping” ค่าของ SP จะเพิ่มขึ้นหนึ่งก่อนที่จะเขียนข้อมูลลงไป และจะลดลงหนึ่งเมื่ออ่านข้อมูลออกมาแล้วหากโปรแกรมทำคำสั่ง CALL จะใช้รีจิสเตอร์สแตคนี้เก็บค่าตำแหน่งเดิมของโปรแกรม (PC) ก่อนที่จะทำโปรแกรมย่อยเสร็จแล้วจะคืนค่าในสแตคให้กับ PC ตามเดิม โดยปกติค่า PC จะกำหนดให้อยู่ใน RAM ภายในถ้าใช้กับเบอร์ 8031 และ 8051 จะเก็บค่าสแตคได้ 32 ไบต์ เพราะหน่วยความจำของ RAM ภายในจะสิ้นสุดที่ 7FH แต่เรากำหนดให้ SP มีค่าเท่ากับ 5FH ซึ่งจะเริ่มใช้งานที่ตำแหน่ง 60H ถ้าหาก MCS-51 ถูกรีเซต ค่า SP จะถูกกำหนดเองเป็น 07H ซึ่งจะเห็นว่าทับกับ Register Bank 1 ถ้าหากงานที่ออกแบบขึ้น จะต้องใช้ Register Bank 1 ด้วย ควรกำหนดค่า SP เสียก่อน

4) รีจิสเตอร์ Data Pointor (DPTR)

รีจิสเตอร์นี้ใช้สำหรับเป็นตัวชี้ตำแหน่งรหัสโปรแกรมหรือข้อมูลในหน่วยความจำโดยเป็นรีจิสเตอร์ขนาด 16 บิต ประกอบด้วยรีจิสเตอร์ 2 ตัว คือ DRL ตำแหน่งที่ 82H โดยเก็บเป็น 8 บิตต่ำและ DPH ตำแหน่งที่ 83H โดยจะเก็บค่า 8 บิตสูง ถ้ารีจิสเตอร์ทั้งสองตัวนี้จะรวมตัวกันกลายเป็นรีจิสเตอร์ 16 บิต

5) รีจิสเตอร์พอร์ต (Port Registers)

ใน MCS-51 ค่าของพอร์ตจะหมายถึง ค่าของหน่วยความจำด้วย หากต้องการส่งข้อมูลออกไปที่พอร์ต ก็เพียงแต่เขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำตำแหน่งที่พอร์ตนั้นอยู่ และถ้าหากจะอ่านข้อมูลจากพอร์ต ก็เพียงอ่านค่าจากตำแหน่งความจำที่พอร์ตนั้นอยู่ ใน MCS-51 พอร์ต 0 จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ที่ตำแหน่ง 80H, พอร์ต 1 จะอยู่ตำแหน่งที่ 90H, พอร์ต 2 จะอยู่ที่ตำแหน่ง A0H และพอร์ต 3 จะอยู่ที่ตำแหน่ง B0H พอร์ต 0, 2 และ 3 โดยทั่วไปแล้วจะไม่ใช้ ถ้ามีการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกหรือเป็นพอร์ตพิเศษ (เช่น Interrupts , Serial Port ฯลฯ) โดยปกติแล้วจะใช้พอร์ต 1 ในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกพอร์ตทุกพอร์ตสามารถอ้างข้อมูลในระดับบิตได้

6) รีจิสเตอร์เวลา (Timer Registers)

ใน MCS-51 เบอร์ 8051 จะมีรีจิสเตอร์ที่ใช้นับและจับเวลาขนาด 16 บิต 2 ตัวคือ Timer 0 อยู่ที่ตำแหน่ง 8AH และ 8CH โดยตำแหน่ง 8AH หมายถึง TL0 ซึ่งจะเป็น 8 ไบต์ต่ำ และ 8CH หมายถึง 8ไบต์สูง TH0 รีจิสเตอร์อีกตัวคือ Timer 1 โดยแบ่งเป็น TL1 อยู่ตำแหน่ง 8BH เป็นไบต์ และ TH1 อยู่ที่ตำแหน่ง 8DH เป็นไบต์สูง การใช้ไทเมอร์จะกำหนดทำงานในรีจิสเตอร์ TMOD (Timer / Counter Mode Control Register) ซึ่งจะอยู่ที่ตำแหน่ง 88H

7) รีจิสเตอร์พอร์ตอนุกรม (Serial Port Registeters)

MCS-51 จะมีพอร์ตสื่อสารอนุกรม (Serial Port) อยู่ภายในชิพซึ่งสามารถจะรับหรือส่งข้อมูลได้โดยติดต่อผ่านรีจิสเตอร์ SBUF (Serial data buffer) ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง 99H โดยถ้าต้องการส่งข้อมูลแบบอนุกรมให้เขียนข้อมูลลงไปในรีจิสเตอร์นี้ ตัว Serial Port สามารถโปรแกรมให้ทำงานได้ 4 โมด โดยโปรแกรมผ่านรีจิสเตอร์ SCON (serial port control Register) ตำแหน่ง 98H

8) รีจิสเตอร์อินเตอร์รัพต์ (Interrupt Port Registeters)

MCS-51 สามารถอินเตอร์รัพต์ได้ 5 ตำแหน่งโดยมี 2 – Priority ตัว อินเตอร์รัพต์นี้จะถูก Disable หลังจากระบบถูกรีเซต และจะ Enabled หลังจากเขียนข้อมูลไปที่รีจิสเตอร์ IE หรือตำแหน่งA8H ลำดับ ความสำคัญสามารถเซตได้ที่รีจิสเตอร์ IP หรือตำแหน่ง B8H

9) Power Control Register (PCON)

รีจิสเตอร์ PCON อยู่ที่ตำแหน่ง 87H ให้หยุดการทำงานของ MCS-51 โดยจะหยุดจ่ายสัญญาณนาฬิกาให้ระบบ ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ภายใน MCS-51 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังลดพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้ MCS-51 ลงด้วย

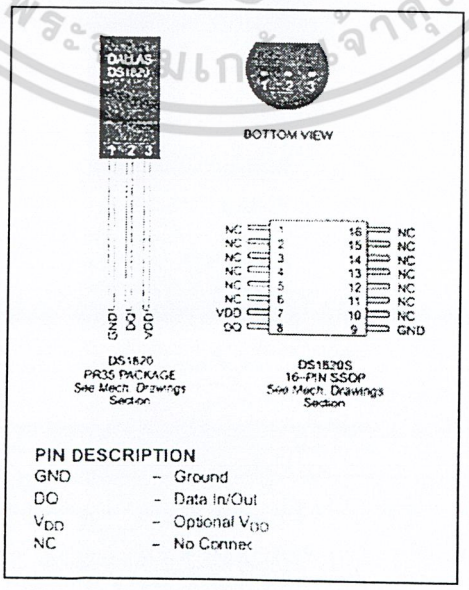
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.2 ทฤษฎีของตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820

DS1820 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เซนเซอร์ขนาดเล็กที่สร้างสัญญาณเอาต์พุตออกมาจากสายสัญญาณเส้นเดียวที่มีอยู่มากมายหลายเบอร์ และหลายรูปแบบแต่ส่วนมากแล้วอุปกรณ์เซนเซอร์อุณหภูมิเหล่านั้นมักจะให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นอนาลอก และอาจเป็นผลดีในแง่การใช้งานที่ไม่ต้องการควบคุมการทำงานหนักมากนัก คือให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเพื่อการแสดงผลเป็นหลักและให้วงจรอนาลอกภายในต่อใช้งานร่วม แต่ถ้าหากอุปกรณ์ดังกล่าวให้สัญญาณเซนเซอร์อุณหภูมิออกมาเป็นแบบดิจิตอลแล้วการใช้งานจะสามารถกระทำได้มากกว่าการแสดงผล เพราะสัญญาณดิจิตอลที่ออกมาจะถูกประมวลผลด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ทำให้สามารถที่จะกำหนดค่าการทำงาน และควบคุมจุดตรวจจับอุณหภูมิของแต่ละตัวเซนเซอร์ได้ รวมไปถึงการเซตตัวแสดงผลของอุณหภูมิในหลาย ๆ จุดได้พร้อม ๆ กันและอื่น ๆ อีกมากมายที่ไมโครโปรเซสเซอร์จะทำงานได้

DS1820 สามารถทำงานได้มากกว่านั้น เพราะนอกจากจะให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นแบบดิจิตอลแล้ว ยังสามารถที่จะทำการโปรแกรมเข้าไปยังส่วนหน่วยความจำและควบคุมฟังก์ชันภายในไอซีได้อีกด้วย ซึ่งมีหน่วยความจำ ROM ขนาด 64 บิตแบบเลเซอร์รอม ดังนั้นจึงสามารถที่จะทำการอ่านและเขียนข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหน้าที่ในการทำงานเกี่ยวกับการตรวจจับอุณหภูมิได้อย่างมากมายตามการประมวลผลของไมโครโปรเซสเซอร์ นอกจากนั้นแล้วยังสามารถติดตั้ง DS1820 เพื่อการตรวจวัดอุณหภูมิได้ในหลายลักษณะและหลายสถานที่ตำแหน่งการติดตั้งที่มีความแตกต่างอย่างมากกับอุปกรณ์ทั่ว ๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งภายในอาคาร อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ หรือภายในเครื่องจักรก็สามารถติดตั้งได้ และเอาต์พุตที่เป็นอนุกรมตัวเลขของ DS1820 นี้จึงสามารถต่อเอาต์พุตบนสายสัญญาณเพียงเส้นเดียวได้หลาย ๆ ชุดโดยไม่สับสนข้อมูลซึ่งกันและกัน

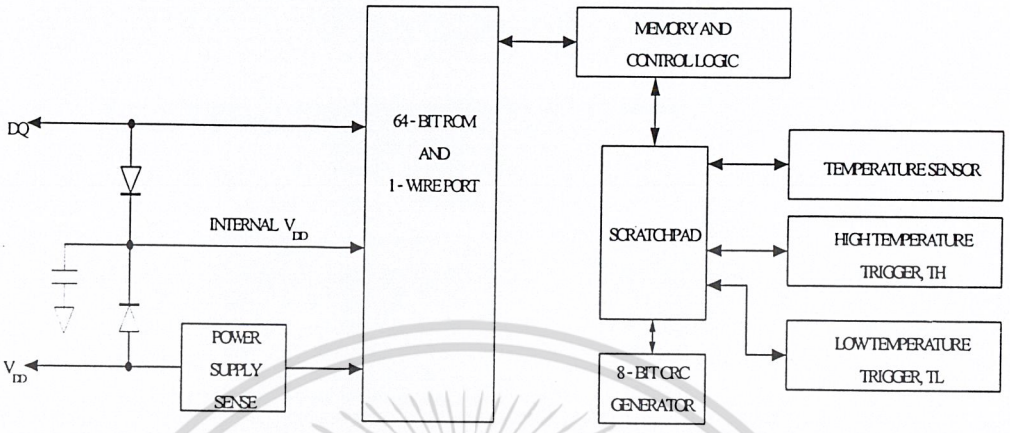


ภาพที่ 3.4 ลักษณะตัวถังบรรจุและการจัดขาของ DS1820

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62161

3.2.1 บล็อกไดอะแกรมภายใน



ภาพที่ 3.5 บล็อกไดอะแกรมภายใน DS1820

ในภาพที่ 3.5 แสดงบล็อกไดอะแกรมส่วนประกอบของการทำงานต่าง ๆ ภายในตัว DS1820 จะเห็นว่ามีส่วนประกอบหลัก ๆ อยู่ 3 ส่วนด้วยกัน คือ หน่วยความจำเลเซอร์รอมขนาด 64 บิต ส่วนเซนเซอร์อุณหภูมิและส่วนกระตุ้นเตือนอุณหภูมิแบบ non-voletile (TH และ TL) โดยอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมินี้จะถูกควบคุมสภาวะการเพาเวอร์ออนและเพาเวอร์ออฟจากไลน์ข้อมูลเพียง 1 สายข้อมูลจากการเก็บรักษากำลังงานสำรองไว้ในตัวเก็บประจุภายใน ในช่วงระหว่างคาบเวลาเมื่อสัญญาณภายในไลน์มีสถานะเป็น high และจะทำงานต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ และการหยุดการทำงานก็จะเกิดขึ้นจากการหยุดจ่ายแหล่งจ่ายในช่วงระหว่างค่าเวลานั้นเป็น low ของไลน์ข้อมูล และจะหยุดอยู่เช่นนั้นจนกว่าขาไลน์ข้อมูลจะกลับมาเป็น high อีกครั้งจึงจะเกิดการทำงานที่ DS1820 และแหล่งจ่ายไฟหลักให้กับไอซีนี้ก็จะได้จากแหล่งจ่ายไฟ +5 โวลต์ภายนอก

การติดต่อข้อมูลกับ DS1820 จะติดต่อผ่านพอร์ตเพียงพอร์ตเดียวคือ 1-Wire port ภายในพอร์ต 1-Wire นี้ในส่วนของหน่วยความจำและควบคุมฟังก์ชันจะยังไม่รับรู้ข้อมูลใด ๆ ทั้งสิ้น ก่อนที่ฟังก์ชันโปรโตคอลของ ROM จะถูกทำการเซตค่าเสียก่อน ในส่วนสำคัญของการทำงานฟังก์ชันอันดับแรกซึ่งเป็นหนึ่งในห้าอันดับของการสั่งการฟังก์ชันใน ROM ก็คือ

1) อ่านหน่วยความจำ ROM
2) ทำการแมตซ์ ROM
3) ค้นหา ROM
4) กระโดดข้าม ROM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เตือนการค้นหาที่การทำงานของระบบการสั่งงานนี้ จะทำงานบนพื้นที่หน่วยความจำเลเซอร์รอมขนาด 64 บิต ผ่านพอร์ตของไอซีแต่ละตัวและสามารถให้เอาต์พุตเดียว เพื่อการกำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมินี้หลาย ๆ ตัวทำได้โดยสั่งการผ่านไลน์ข้อมูล 1-Wire นี้ หลังจากที่ฟังก์ชันใน ROM ถูกลำดับการทำงานแล้วก็พร้อมที่จะถูกใช้งานหรือเริ่มต้นการทำงานได้แล้ว และสามารถที่จะเข้าถึงการทำงานภายในตัวไอซีได้ทั้งหมด หน่วยความจำและส่วนควบคุมฟังก์ชันก็จะถูกเข้าถึงการทำงานได้และส่วนจัดเก็บค่าที่เซตไว้อาจถูกเก็บไว้ในพื้นที่ 1 ส่วนจากทั้งหมด 6 ส่วนของหน่วยความจำและส่วนควบคุมฟังก์ชันการสั่งการ

ตารางที่ 3.4 แสดงคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ DS1820

พารามิเตอร์	สัญลักษณ์	ค่า	หน่วย
แรงดันไฟเลี้ยง	VDD	2.2 ถึง 5.5	โวลต์
แรงดันขาข้อมูล	I/O	-0.5 ถึง+5.5	โวลต์
ความผิดพลาดของการวัดอุณหภูมิ	TERR	+-0.5	องศาเซลเซียส
กระแสซิงค์	IL	-0.4	มิลลิแอมป์
กระแสขณะแสตนด์บาย	IQ	200-350	นาโนแอมป์
กระแสขณะทำงาน	IDD	1-1.5	มิลลิแอมป์
กระแสโหลดทางอินพุต	IL	5	ไมโครแอมป์
ค่าเวลาการแปลงอุณหภูมิ	TCONV	200-500	มิลลิวินาที
ค่าเวลาไทม์สล็อต	TSLOT	60-120	ไมโครวินาที
ค่าความจุ I/O	CIN/OUT	25	พิโกฟารัด
เวลาการอ่านข้อมูล	TRDV	15	ไมโครวินาที
ย่านอุณหภูมิทำงาน	To	-55 ถึง+125	องศาเซลเซียส

ส่วนควบคุมฟังก์ชันการสั่งการหนึ่งส่วนจะถูกกำหนดคุณสมบัติของ DS1820 ให้อยู่ในรูปแบบของการวัดค่าของอุณหภูมิซึ่งผลของการวัดนี้จะถูกบันทึกไว้ใน DS1820 ในส่วนของหน่วยความจำส่วนหนึ่ง (Scratchpad) และบางครั้งก็จะอ่านออกมาได้จากตารางสารบัญของหน่วยความจำฟังก์ชันการสั่งการ ซึ่งเป็นการสั่งการเฉพาะหัวข้อที่ถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำ Scatchpad สัญญาณกระตุ้นเตือนค่าอุณหภูมิสูงเกินและต่ำเกิน (TH และ TL)จะประกอบด้วย 1ไบต์ EEPROM ถ้าสัญญาณเตือนการค้นหาไม่ถูกจ่ายเข้าไปยัง DS1820 รีจิสเตอร์เหล่านี้บางครั้ง จะถูกใช้ได้อย่างทั่ว ๆ ไปจากหน่วยความจำที่ผู้ใช้งานกำหนดได้และการเขียนเข้าไปในส่วนของการเตือน TH และ TL จะไม่ใช้หน่วยความจำฟังก์ชันสั่งงานและการอ่านเข้าไปถึงรีจิสเตอร์นี้จะอ่าน

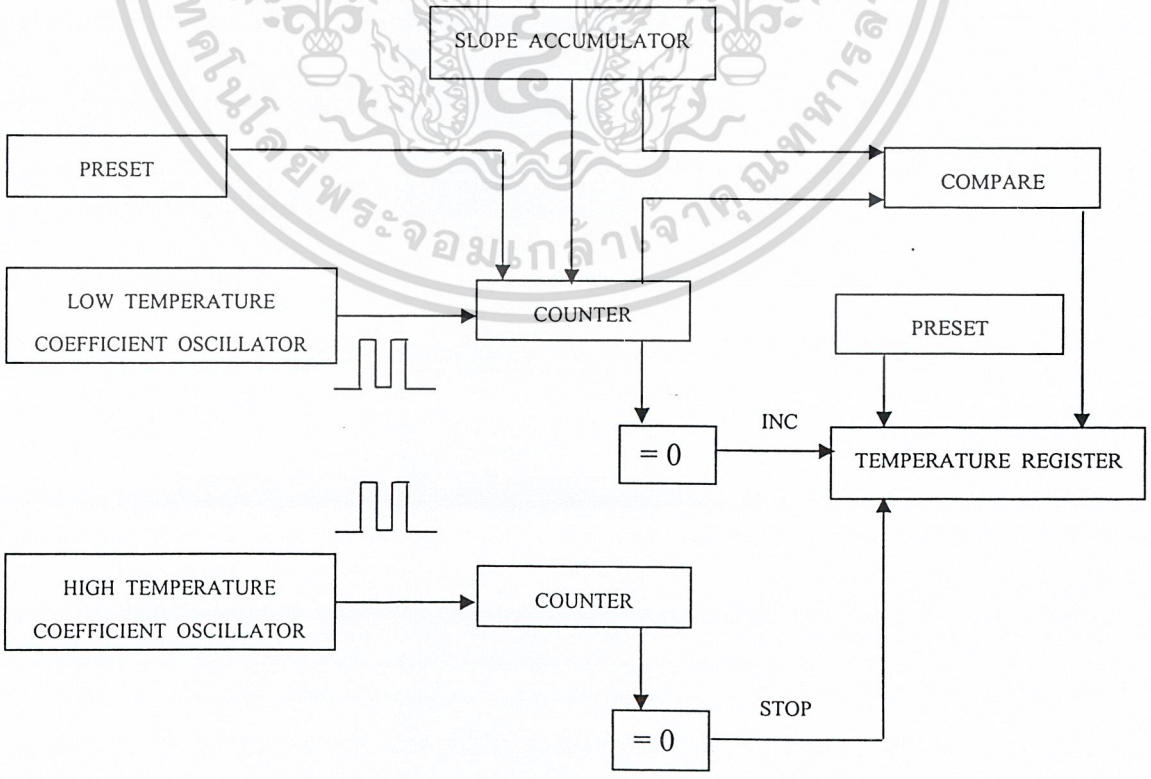
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านหน่วยความจำ Scratchpad และข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องการอ่านและเขียนจะกระทำได้ในบิตแรกของ LBS

3.2.2 การทำงานในการวัดอุณหภูมิ

DS1820 จะทำกาวัดค่าอุณหภูมิโดยอาศัยเทคนิคการวัดแบบออนบอร์ดพิเศษซึ่งเป็นเทคนิคการวัดอุณหภูมิ โดยเฉพาะของอุปกรณ์ชนิดนี้ ในภาพที่ 3.6 แสดงบล็อกไดอะแกรมการวัดค่าอุณหภูมิของ DS1820 ซึ่งจะอาศัยการวัดอุณหภูมิโดยการวัดจำนวนวนรอบของสัญญาณนาฬิกาที่ออซิลเลเตอร์ผลิตขึ้นมา ช่วงค่าเวลาเกตของสัญญาณนาฬิกาที่ออสซิเลตขึ้นมาจะเป็นการกำหนดได้ในช่วงเวลาที่ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิต่ำไปจนถึงสัมประสิทธ์อุณหภูมิสูง ซึ่งจะมีค่าความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ไม่เท่ากัน โดยที่ค่าการนับตัวเลขจะเริ่มที่อุณหภูมิต่ำสุดพื้นฐาน คือ –55°C ถ้าการนับสัญญาณนาฬิกามาถึงค่าศูนย์ก่อนที่ค่าเวลาเกตจะเกินมา รีจิสเตอร์อุณหภูมิก็จะแสดงผลที่ค่า –55°C ถ้าหากค่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น การแสดงผลของอุณหภูมิขณะนั้นก็จะเกิน –55°C

ในทำนองเดียวกันนี้ การตั้งค่าของการนับจะกำหนดได้จากการเพิ่มความลาดลงของวงจรนับ ซึ่งวงจรนี้ต้องการชดเชยสำหรับการแสดงคุณสมบัติของส่วนโค้งของออสซิลเลเตอร์ที่อุณหภูมิมีค่าเกินมา วงจรนับก็จะนับสัญญาณนาฬิกาอีกครั้งจนกว่าจะได้ค่าเป็นศูนย์ ถ้าคาบเวลาเกตอยู่ในสภาวะสงบนิ่งไม่มีการปรับแต่งก็จะเกิดการประมวณผลใหม่อีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 3.6 บล็อกไดอะแกรมการวัดค่าอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่าภายใน DS1820 จะให้ค่าความละเอียด 0.5°C ต่อเสต็ปของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การอ่านค่าของอุณหภูมิจะถูกกำหนดไว้ภายใน 16 บิต โดยมีนัยสำคัญของตัวเลขสองส่วนประกอบการอ่าน ในตารางที่ 3.5 แสดงคุณลักษณะรายละเอียดความสัมพันธ์ของข้อมูลทางเอาต์พุตกับการจัดอุณหภูมิ ข้อมูลจะถูกส่งออกมาเป็นอนุกรมบนการอินเตอร์เฟสกับสายข้อมูล 1-Wire ซึ่ง DS1820 สามารถทำการวัดค่าอุณหภูมิได้เกินย่านตั้งแต่ 55 ถึง +125°C ที่ 0.5°C ต่อเสต็ป ค่าอุณหภูมิที่ถูกการปรับตั้งไว้ใน DS1820 ในเทอมของ 0.5°C LBS ซึ่งจะเป็นไปตามแบบของข้อมูล 9 บิต

ที่ MSB บิตเป็นคู่เปรียบเทียบกับทุกบิตใน MSB สูงสุดของรีจิสเตอร์อุณหภูมิขนาด 2 ไบต์ ในหน่วยความจำซึ่งการอ่านค่าอุณหภูมิแบบ 16 บิต ในลักษณะสำคัญต่างๆ ก็แสดงไว้ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ความสัมพันธ์ของค่าอุณหภูมิกับข้อมูลดิจิตอลเอาต์พุต

ค่าอุณหภูมิ	ดิจิตอลเอาต์พุต(Binary)	ดิจิตอลเอาต์พุต (Hex)
+125 °C	00000000 11111010	00FAh
+25 °C	00000000 00110010	0032h
+1/2 °C	00000000 00000001	0001h
+0 °C	00000000 00000000	0000h
-1/2 °C	11111111 11111111	FFFFh
-25 °C	11111111 11001110	FFCEh
-55 °C	11111111 10010010	FF92h

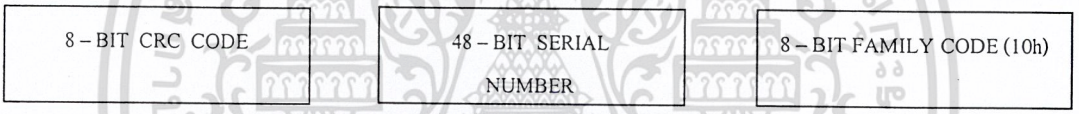
3.2.3 การทำงานของสัญญาณเตือน

หลังจากที่ DS1820 มีการตรวจวัดอุณหภูมิเกิดขึ้น แล้วค่าของอุณหภูมิก็จะทำการเปรียบเทียบเพื่อทำเป็นสัญญาณกระตุ้นการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิจะเปรียบเทียบกับค่าที่ถูกบันทึกหรือกำหนดได้ของค่าอุณหภูมิสูงสุด (TH) และค่าอุณหภูมิต่ำสุด (TL) ตลอดย่านอุณหภูมิที่วัดได้ โดยที่จะใช้พื้นที่รีจิสเตอร์ 8 บิตสำหรับการทำงานนี้ ใน MSB ของ TH หรือ TL ที่ตรงกันก็จะถูกส่งไปยัง SB ของรีจิสเตอร์อุณหภูมิขนาด 16 บิต ถ้าผลของการวัดอุณหภูมิมีค่าสูงเกินกว่า TH หรือต่ำกว่า TL ลำดับสัญญาณเตือนภายในก็จะถูกเซต ซึ่งลำดับของสัญญาณเตือนนี้จะถูกอัพเดตทุกครั้งที่มีการวัดค่าอุณหภูมิ เมื่อลำดับของสัญญาณเตือนถูกเซต DS1820 จะมีการตอบสนองนำไปสู่การค้นหาสัญญาณเตือนการสั่งการและจะยอมให้ทำการต่อ DS1820 ในลักษณะขนานกันหลายตัวได้ เพื่อทำการจำลองการวัดค่าอุณหภูมิแล้วนำมาเฉลี่ยค่าของการวัดในครั้งนั้นอีกขั้นตอนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 64 บิตเลเซอร์รอม

ใน DS1820 นั้นจะประกอบด้วยส่วนของรหัสหน่วยความจำรอมที่มีความยาวถึง 64 บิต โดยใน 8 บิตแรกจะเป็นรหัสระบุตระกูล (Family code) 1- Wire ของ DS1820 (DS1820 มีรหัสเป็น 10h) และอีก 48 บิตต่อมาเป็นส่วนระบุอนุกรมตัวแรก (Serial number) และอีก 8 บิตสุดท้ายคือส่วนบันทึก CRC ของ 56 บิต ดังแสดงการแบ่งส่วนไว้ในภาพที่ 3.7 หน่วยความจำรอมขนาด 64 บิตและส่วนควบคุมฟังก์ชันรอมนี้จะยอมให้ DS1820 สามารถทำเป็นอุปกรณ์อินเตอร์เฟสแบบ 1- Wire ได้ และมีรายละเอียดตามโปรโตคอลของระบบบัส 1- Wire ซึ่งฟังก์ชั่นและส่วนการควบคุมต่าง ๆ ใน DS1820 จะยังไม่สามารถทำงานหรือเข้าถึงได้จนกว่าจะมีการเซตอัพโปรโตคอลฟังก์ชันในหน่วยความจำรอมเสียก่อน โดยในการอินเตอร์เฟสในส่วนหลักของฟังก์ชันการสั่งการในหน่วยจำรอมจะต้องมีการลำดับฟังก์ชันนี้คือ 1. อ่านรอม 2. แมตซ์รอม 3. ค้นหารอม 4 . กระโดดข้ามรอม 5. เตือนการค้นหา หลังจากที่มีการเซตลำดับฟังก์ชันรอมดังข้างต้นเสร็จแล้วฟังก์ชันต่าง ๆ ของ DS1820 ก็จะสามารถเข้าถึงได้

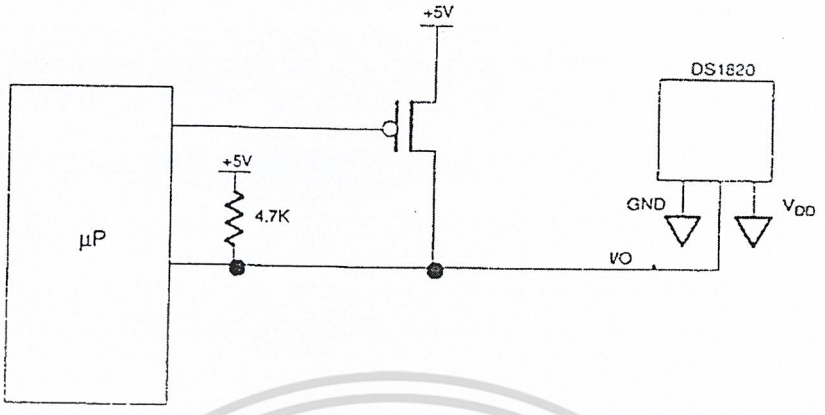


ภาพที่ 3.7 แสดงการแบ่งส่วนในหน่วยความจำรอม 64 บิต

3.2.5 การจัดหาแหล่งจ่ายไฟ

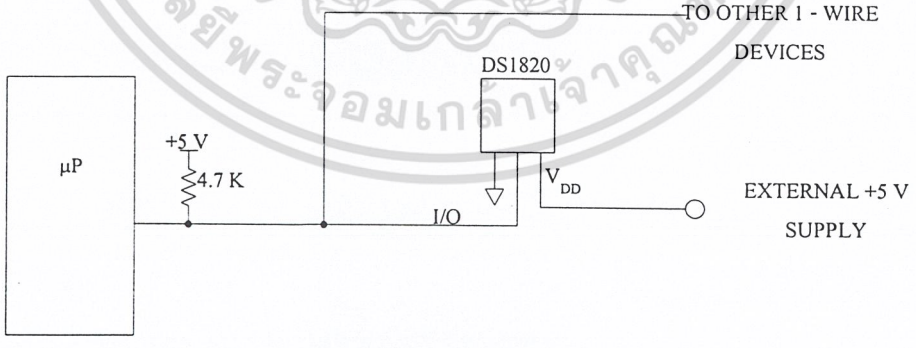
ในภาพที่ 3.8 เป็นการต่อ DS1820 ร่วมกับไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อการควบคุมจากระยะไกล จะสังเกตว่าที่ขารับไฟเลี้ยง VDD ของ DS1820 นั้นจะถูกต่อไว้กับกราวด์ แต่จะได้รับไฟเลี้ยงมาจากขา I/O ข้อมูลในแบบ 1- Wire จากระบบควบคุมหลักไมโครโปรเซสเซอร์แทนซึ่งวิธีนี้จะใช้สำหรับการควบคุมจากระยะไกลและไม่ต้องจัดหาแหล่งจ่ายไฟภายนอกให้กับ DS1820 ให้ยุ่งยากเพราะในการอินเตอร์เฟสแบบ 1 – Wire นี้จะสามารถทำการกำหนดการทำงาน (power on) ของไอซีได้จากคำสั่งของไมโครโปรเซสเซอร์จึงไม่สิ้นเปลืองกำลัง และจะเป็นในลักษณะการกระตุ้นแหล่งจ่ายไฟสำรอง ที่เป็นตัวเก็บประจุภายในไอซีให้จ่ายไฟเลี้ยงวงจรภายในตัวไอซีแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 แสดงการจัดหาแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ DS1820 ในบัส 1- Wire

ส่วนในภาพที่ 3.9 เป็นการจัดแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงภายนอกให้กับ DS1820 ณ.จุดที่ติดตั้งใช้งาน และการสั่งการจากไมโครโปรเซสเซอร์ก็ยังทำงานได้เหมือนเดิมและสามารถที่จะต่อ DS1820 ขนานกันโดยใช้การอินเตอร์เฟสผ่านบัส 1 - Wire เดียวกันได้หลายตัวเลขทีเดียว จึงเหมาะกับเป็นการตรวจวัดอุณหภูมิหลายจุดที่ควบคุมได้จากระยะไกลผ่านระบบไมโครโปรเซสเซอร์

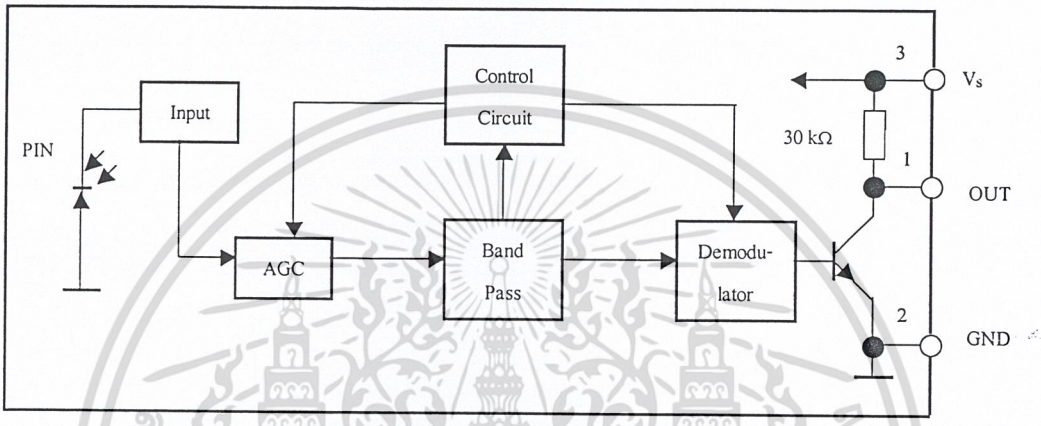


ภาพที่ 3.9 แสดงการจัดแหล่งจ่ายไฟภายนอกและการอินเตอร์เฟสร่วม DS1820 หลายตัวบนบัส 1- Wire

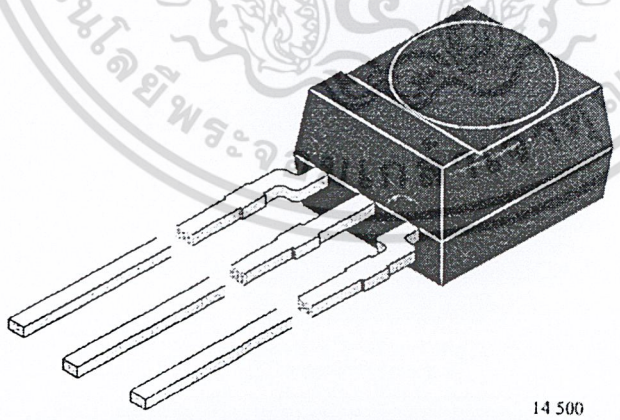
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด

การทำงานของวงจรภาครับที่สำคัญคือโมดูลตัวรับหรือ Receiver Module เป็นส่วนรับสัญญาณอินฟาเรดที่สำเร็จรูป มีความสามารถหลายอย่างคือ มีวงจรขยายสัญญาณอยู่ภายในตัว มีแบนด์พาสฟิลเตอร์ ดีมอดดูเลเตอร์ เป็นต้น โมดูลตัวรับจะรับสัญญาณดิจิตอลที่ถูกมอดูเลตด้วยความถี่ประมาณ 38 kHz เท่านั้น ซึ่งจะไม่รับสัญญาณจากแหล่งอื่นที่มีความถี่ไม่ตรงกับ 38 kHz



ภาพที่ 3.10 แสดงบล็อกไดอะแกรมของตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด



ภาพที่ 3.11 ตัวรับข้อมูลแบบอินฟาเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเลือกใช้สัญญาณเตือนภัย

3.4.1 การออกแบบสัญญาณเตือนภัย

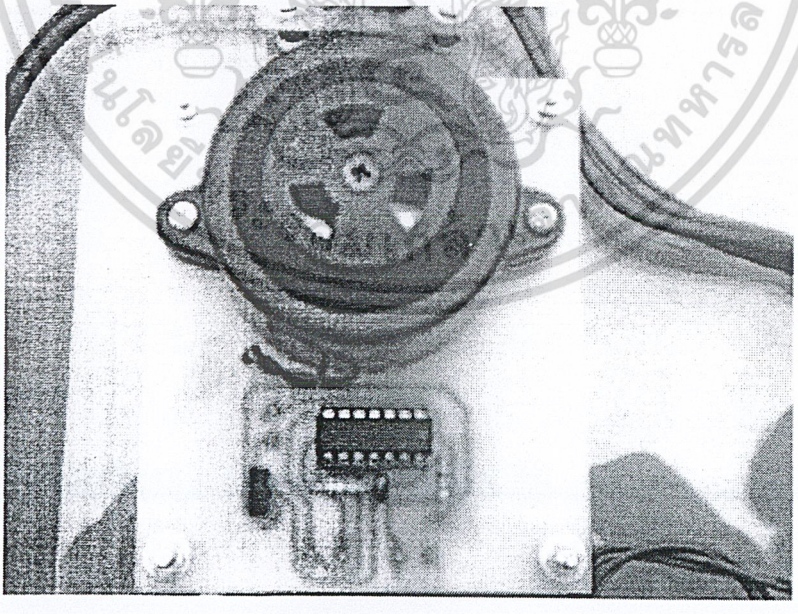
สัญญาณเตือนภัยที่นิยมใช้กันมี 2 ประเภท คือ ไซเรนกับกระดิ่งไฟฟ้าและระดับแรงดันก็มีตั้งแต่ 6 Vdc ขึ้นไปจนถึง 220 Vac

สิ่งที่สำคัญในการออกแบบสัญญาณเตือนภัยก็คือต้องให้มีเสียงดังพอเพียงที่ระยะห่างต่าง ๆ กัน ฉะนั้น ถ้า dB ที่เปล่งออกมาจากกระดิ่งเราก็พอจะกะบริเวณที่ครอบคลุมได้ นอกจากนี้แล้วเรายังต้องคำนึงถึง

- เสียงแวดล้อมรบกวนว่าดังแค่ไหน ถ้าเสียงแวดล้อมดังมาก สัญญาณเตือนภัยต้องดังขึ้นไป หรือเปลี่ยนลักษณะเสียงไป
- จำนวนของสัญญาณเตือนภัย และตำแหน่งที่เหมาะสม
- การติดตั้งที่ถูกวิธีแข็งแรงและปลอดภัยจากขโมย กระดิ่งไฟฟ้าที่ติดอยู่ภายนอกอาคารป้องกันขโมยงัดออกมา ซึ่งจะทำให้สัญญาณเตือนภัยดังเช่นกัน

3.4.2 การเลือกใช้สัญญาณเตือนภัย

ในปริญญานิพนธ์นี้ ได้เลือกใช้เป็นคริสตรอล บัซเซอร์ ขนาด 105 dB เพื่อเป็นการทดสอบเท่านั้น จึงมิได้ใช้ไซเรนและกระดิ่งซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันตามมาตรฐานทั่วไป

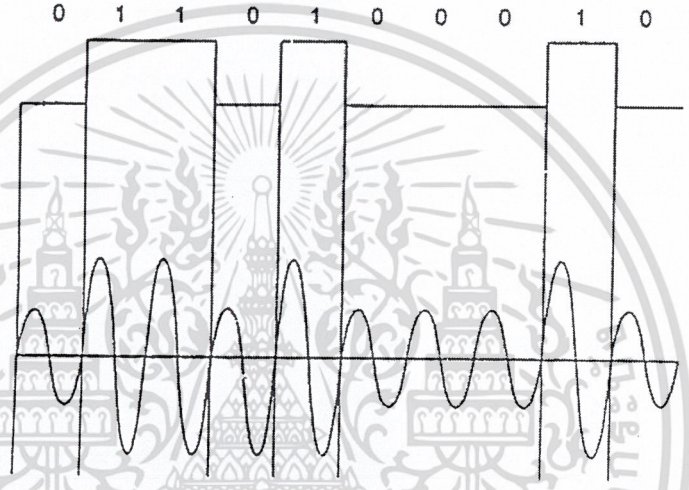


ภาพที่ 3.12 สัญญาณเตือนภัยแบบบัซเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การส่ง-รับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ

ตามภาพที่ 3.13 ความถี่ของคลื่นพาห์ (Carrier Wave) ซึ่งทำหน้าที่นำสัญญาณแบบอนาลอกผ่านตัวกลางสื่อสารนั้นจะคงที่ ลักษณะของสัญญาณมอดูเลตนั้น เมื่อค่าของบิตของสัญญาณข้อมูลดิจิตอลมีค่าเป็น “1” ขนาดของคลื่นพาห์จะสูงขึ้นกว่าตอนปกติ และเมื่อบิตมีค่าเป็น “0” ขนาดของคลื่นพาห์จะตกลงต่ำกว่าตอนปกติ



ภาพที่ 3.13 การแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาลอกแบบ ASK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การออกแบบระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้

4.1 กล่าวนำ

หลักการทำงานของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ในปริญญานิพนธ์นี้ จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 โมด ด้วยกัน แต่ละโมดจะมีหน้าที่การทำงานดังนี้ (การเลือกโมดใช้งาน ทำได้โดยการสับสวิตซ์ เลือกโมดที่ต่ออยู่กับแผงวงจร)

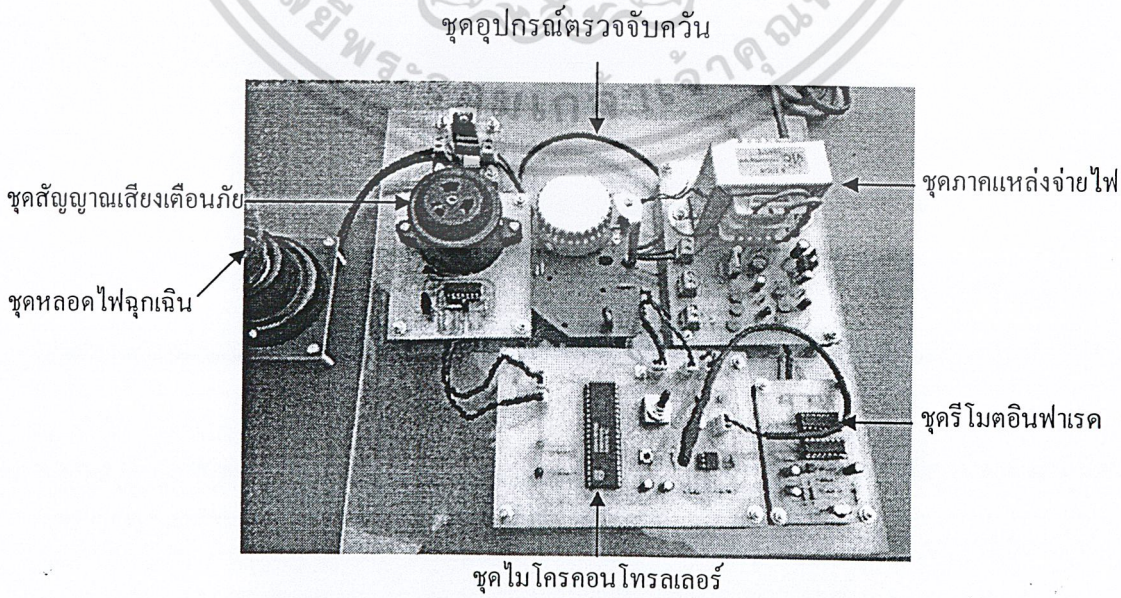
โมดที่ 1 ระบบจะทำงานตรวจจับควันเพียงอย่างเดียว

เมื่อมีปริมาณของควันเพียงพอ คือเป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ทำงาน สัญญาณเตือนก็จะดังขึ้น และส่งสัญญาณผ่านคลื่นความถี่วิทยุเพื่อให้มีการเตือนภัยแบบไร้สาย

โมดที่ 2 ระบบจะทำการตรวจจับทั้งควันและอุณหภูมิ

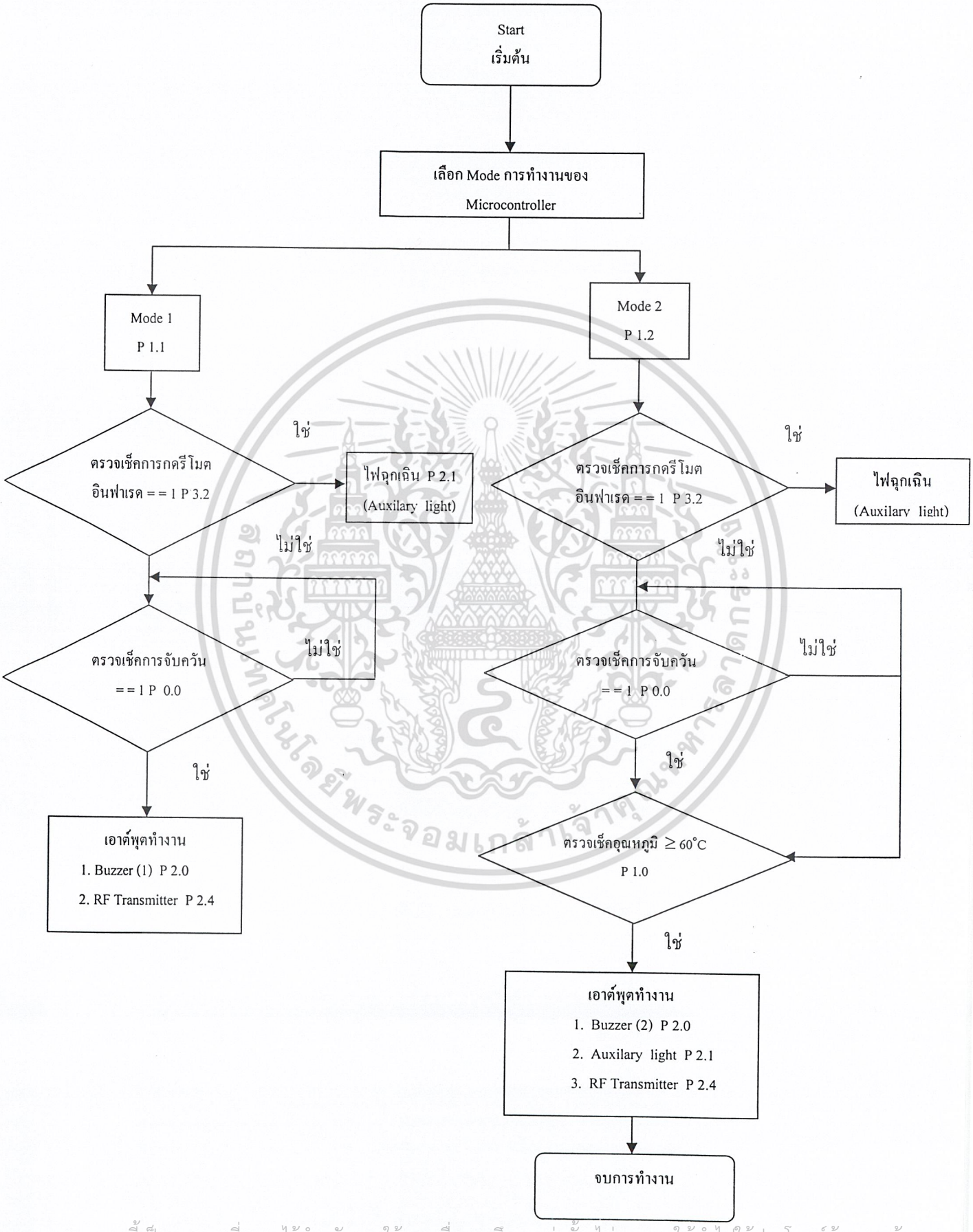
เมื่อมีปริมาณของควันเพียงพอ คือ เป็นระยะที่เริ่มมองเห็นควันได้ และอุณหภูมิของห้องที่ทำการตรวจสอบมีค่าอุณหภูมิที่ 60°C จะทำให้อุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ มีสัญญาณเตือนและไฟฉุกเฉินก็จะทำงาน และส่งสัญญาณผ่านคลื่นความถี่วิทยุเพื่อให้มีการเตือนภัยแบบไร้สายสามารถใช้รีโมตควบคุมการปิด - เปิดได้

4.2 ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบในปริญญานิพนธ์



ภาพที่ 4.1 ชุดอุปกรณ์เตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 แสดง Flow Diagram ของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้

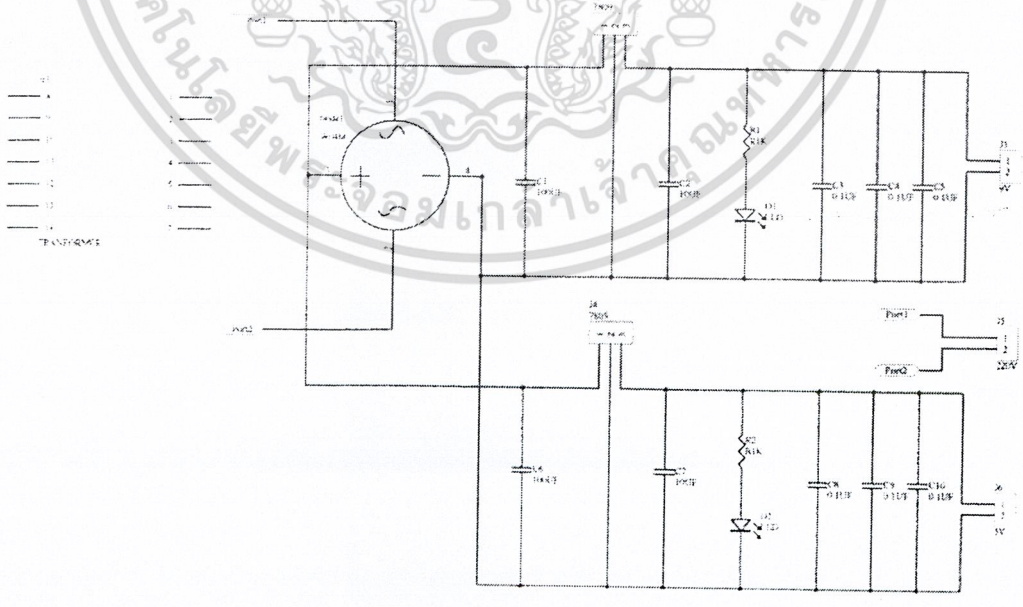
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงาน Flow Diagram ของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ เริ่มต้นจะเป็นการเลือกโมดการทำงาน โดยในโมดที่ 1 จะเป็นการตรวจจับควันเริ่มการตรวจเช็คการกดรีโมท หากมีการกดรีโมท หลอดไฟฉุกเฉินจะทำงาน และเมื่อมีการตรวจจับควันเกิดขึ้นเอาต์พุตสัญญาณเสียงเตือนภัยดังขึ้น พร้อมทั้งส่งสัญญาณผ่านคลื่นความถี่วิทยุ

การทำงานโมด 2 จะเริ่มตรวจเช็คการกดรีโมทพร้อมทั้งการตรวจจับควันและอุณหภูมิ หากมีการกดรีโมท หลอดไฟฉุกเฉินจะทำงาน และเมื่อมีสัญญาณการตรวจจับควันเกิดขึ้นก็จะทำการตรวจเช็คอุณหภูมิ ถ้าหากมีอุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 60°C เอาต์พุตซึ่งเป็นสัญญาณเสียงเตือนภัยพร้อมทั้งหลอดไฟฉุกเฉินจะทำงาน และส่งสัญญาณผ่านคลื่นความถี่วิทยุ

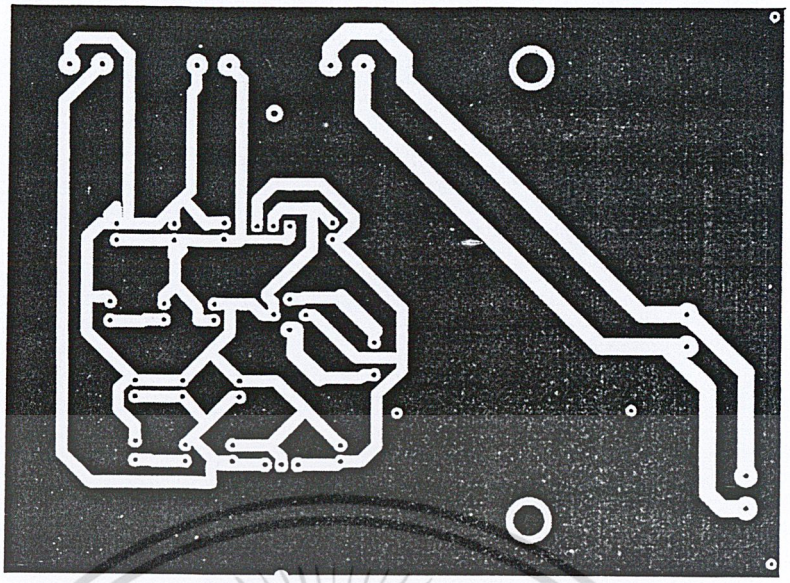
4.2.1 แหล่งจ่ายไฟ (Power supply)

เป็นภาคจ่ายไฟให้กับวงจรซึ่งใช้หม้อแปลงไฟฟ้าขนาดแรงดัน 12 โวลต์ ต่อผ่านบริดจ์ไดโอด BD1 เพื่อเรียงกระแสแบบบริดจ์ ให้ได้ออกมาเป็นไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ ส่งผ่าน IC 7805 และ IC 7809 เพื่อทำการเรคกูเลตให้ออกมาเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 5 โวลต์ และ 9 โวลต์ สำหรับจ่ายเป็นไฟเลี้ยงให้กับวงจร โดยแรงดันขนาด 9 โวลต์ สำหรับจ่ายให้กับวงจรของวงจรชุดตรวจจับควัน ส่วนแรงดันขนาด 5 โวลต์ สำหรับจ่ายให้กับวงจรชุดอินฟาเรด วงจรไฟฉุกเฉิน วงจรบัซเซอร์ และวงจรสำหรับเป็นไฟเลี้ยงให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCS 51)

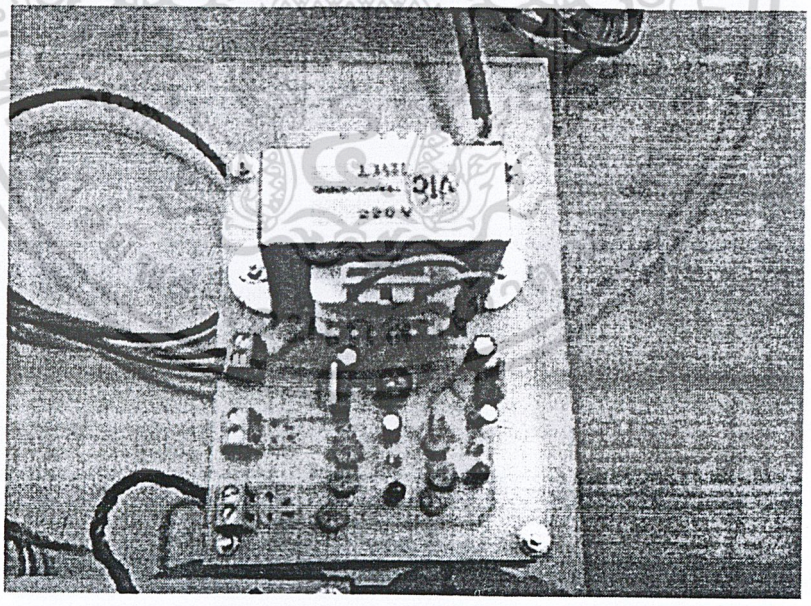


ภาพที่ 4.3 วงจรของแหล่งจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ลาย PCB ของแหล่งจ่ายไฟ



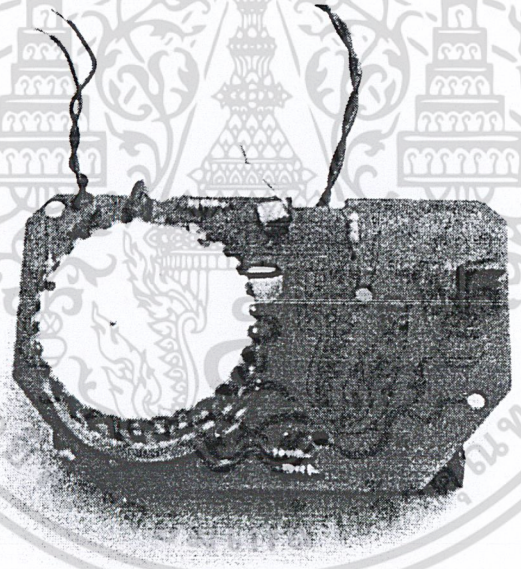
ภาพที่ 4.5 ชุดแหล่งจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ตัวตรวจจับควัน

ในปริญญานิพนธ์นี้ได้เลือกใช้อุปกรณ์ตัวตรวจจับควันชนิด ไอออไนเซชันเซนเซอร์ เพราะมีข้อดีคือ สามารถตรวจจับได้ไวในขณะเกิดเพลิงไหม้ ต้นทุนต่ำ และง่ายต่อการติดตั้งดัง ภาพที่ 4.6 หลักการทำงานของตัวตรวจจับควันสามารถอธิบายโดยย่อได้ดังนี้

เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นก็จะเกิดควัน ในสภาวะเริ่มต้นอุปกรณ์ตรวจจับควันซึ่งเป็นชนิดไอออไนเซชันเซนเซอร์ ก็จะสามารถตรวจจับควันในสภาวะนั้นได้ และจะส่งสัญญาณให้กับวงจรตรวจจับ ซึ่งเป็นวงจรที่ใช้งานร่วมกับตัวตรวจจับควันชนิดไอออไนเซชันเซนเซอร์ จะให้สัญญาณที่เป็นแรงดันไฟฟ้าออกมาจากวงจร จากวงจรตรวจจับ และนำสัญญาณ 9 โวลต์ ที่ได้มาเข้ากับโฟโต้ทรานซิสเตอร์ เพื่อลดระดับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าลงเหลือเพียง 5 โวลต์ ซึ่งจะนำสัญญาณดังกล่าวไปเป็นสัญญาณอินพุตให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์พอร์ต P 0.0 เพื่อทำการควบคุมต่อไป



ภาพที่ 4.6 ชุดตัวตรวจจับควันชนิดไอออไนเซชันเซนเซอร์

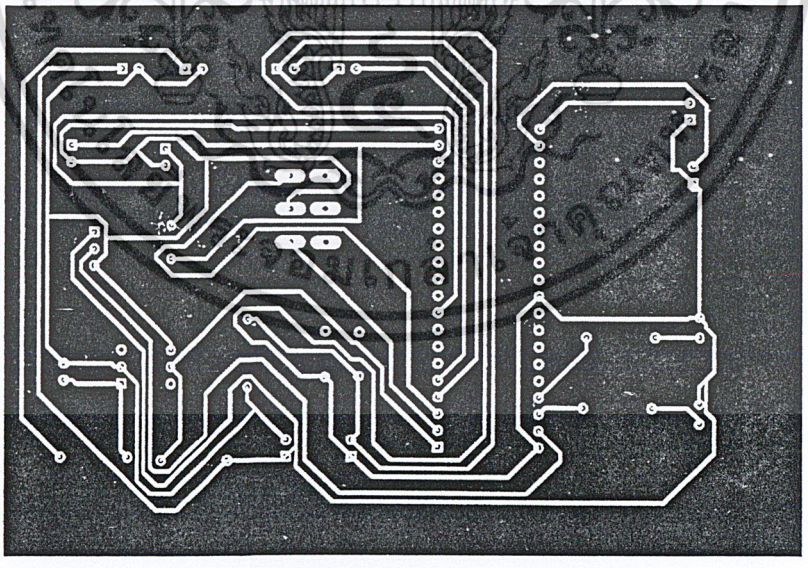
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51

MCS-51 เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณเอาต์พุต จากชุดตรวจจับควันและอุณหภูมิ สวิทซ์เลือกโมดการทำงาน รวมทั้งรีโมตอินฟาเรด เพื่อนำสัญญาณเอาต์พุตมาเปรียบเทียบตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ และนำสัญญาณเอาต์พุตไปควบคุมสัญญาณเตือนภัยและไฟฉุกเฉิน

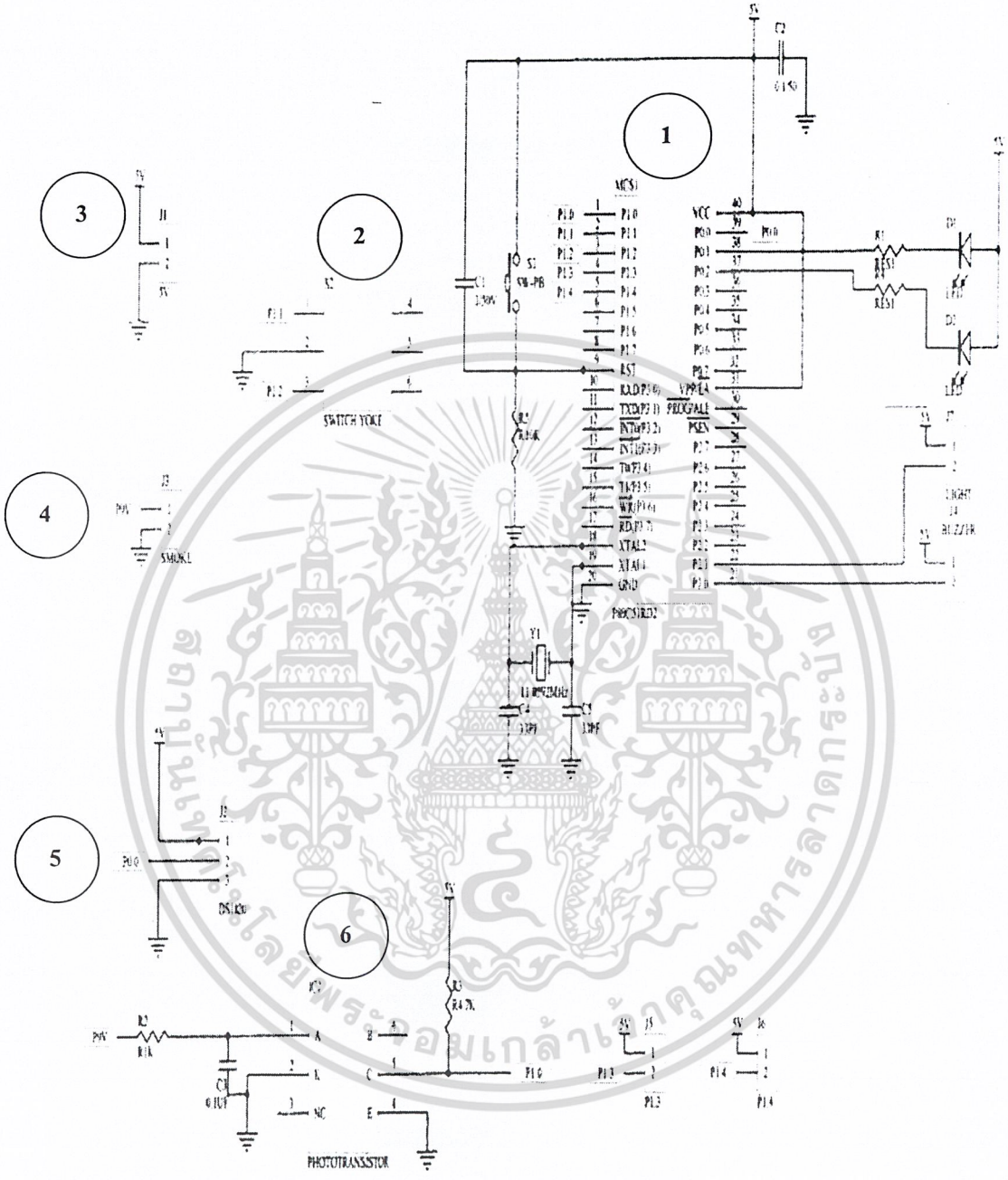
ลักษณะขาการต่อใช้งานของ MCS-51 มีดังนี้

- พอร์ต P 0.0 ขาอินพุทของตัวตรวจจับควัน
- พอร์ต P 1.0 ขาอินพุทของตัวตรวจจับอุณหภูมิ
- พอร์ต P 3.2 ขาอินพุทของตัวรีโมทอินฟาเรด
- พอร์ต P 1.1 สวิทซ์ Mode 1
- พอร์ต P 1.2 สวิทซ์ Mode 1
- พอร์ต P 2.0 ขาเอาต์พุตของสัญญาณเตือนภัย
- พอร์ต P 2.1 ขาเอาต์พุตของสัญญาณควบคุมไฟฉุกเฉิน
- พอร์ต P 2.2 LED แสดงสภาวะการทำงาน Mode1
- พอร์ต P 2.3 LED แสดงสภาวะการทำงาน Mode 2
- พอร์ต P 2.4 ขาเอาต์พุตของชุดส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ



ภาพที่ 4.7 ลาย PCB ของไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับ DS1820

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 วงจรการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 อธิบายวงจรการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์

หมายเลข 1 แสดงการต่อใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ P89C51RD2 โดยมีหลอดไฟ LED ซึ่งเป็นการแสดงสภาวะการทำงานของแต่ละโมด

- พอร์ต 0.1 แสดงสภาวะการทำงานของตัวตรวจจับควัน
- พอร์ต 0.2 แสดงสภาวะการทำงานของตัวตรวจจับควันและอุณหภูมิ
- พอร์ต 2.0 สัญญาณเสียงเตือนภัย
- พอร์ต 2.1 หลอดไฟฉุกเฉิน

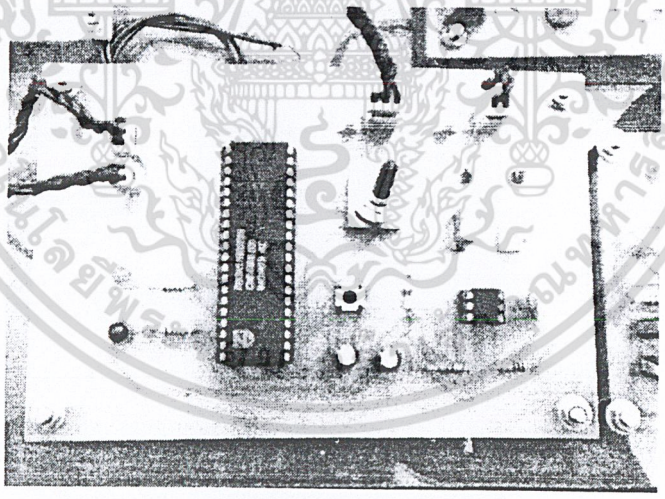
หมายเลข 2 สวิตซ์โยกเป็นอุปกรณ์ในการเลือกโมดการทำงาน

หมายเลข 3 จุดต่อแหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ เพื่อเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ และ DS1820

หมายเลข 4 จุดต่อรับสัญญาณจากอุปกรณ์ตัวตรวจจับควัน

หมายเลข 5 อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ DS1820

หมายเลข 6 อุปกรณ์โฟโต้ทรานซิสเตอร์ ใช้สำหรับกลับสัญญาณจากตัวตรวจจับควันจาก High เป็น Low เนื่องจากโมโครคอนโทรลเลอร์จะทำงานที่แอคทีฟโลว์ (Active Low)



ภาพที่ 4.9 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับ DS1820

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820

เมื่อตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820 ที่มีการตั้งค่าในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้งานร่วมกัน ที่พอร์ต P 1.0 เราจะมีการตั้งค่าอุณหภูมิเอาไว้ เมื่อนำตัว DS1820 ไปวัดอุณหภูมิจนได้ค่าอุณหภูมิ 60° C ตามที่ตั้งไว้ DS1820 ก็จะทำการส่งสัญญาณอนาล็อก เป็นดิจิตอลแล้วส่งผ่านไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะทำการประมวลผล และส่งสัญญาณไปควบคุมอุปกรณ์เตือนภัย

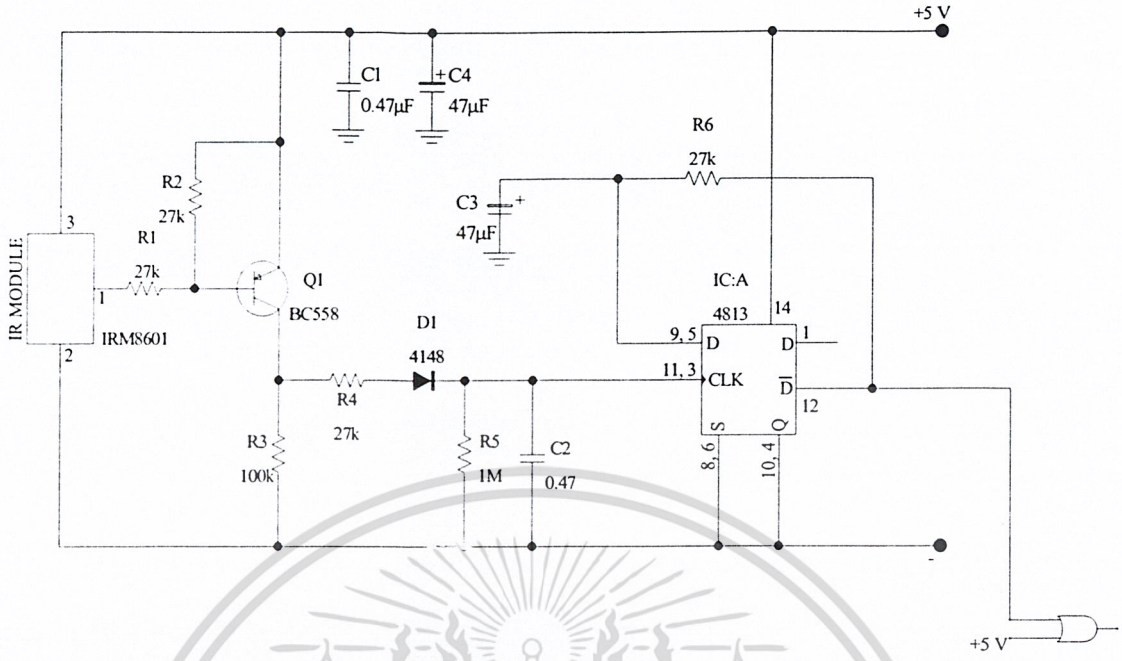
ภาพที่ 4.10 ตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820

4.2.6 อินฟาเรดรีโมทคอนโทรล

รีโมทคอนโทรลโดยทั่วไปในปัจจุบัน เมื่อกดปุ่มบนตัวรีโมท จะเกิดความถี่เป็น Pulse ต่อเนื่อง (Continuous Stream) ที่มีความถี่ 37.9 KHz ถูกส่งออกมาโดยมอดูเลทในรูปแสงอินฟราเรด Pulse นี้เมื่อผ่านตัวรับ (TV, VCR, VCD เป็นต้น) ก็จะถูกแปลงรหัสให้เป็นคำสั่งตามที่ได้โปรแกรมไว้ในอุปกรณ์นั้น ๆ

ในวงจรตัวอย่างนี้จะไม่สนว่าจะกดปุ่มใดเพียงแต่เปลี่ยน Pulse ต่อเนื่องเหล่านี้ให้กลายเป็น Pulse เดียว (Single Plus) ส่งสัญญาณ Clock ไปกระตุ้นให้ขา CLK ของ Flip- flop เพื่อให้ขา / Q เป็น High และส่งสัญญาณเอาต์พุตไปเข้า NAND GATE เพื่อให้ระดับของสัญญาณมีความแน่นอนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



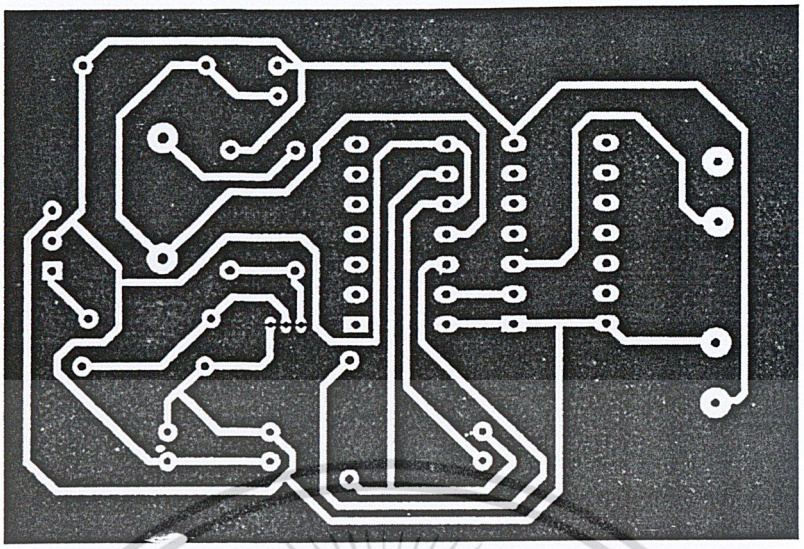
ภาพที่ 4.11 แสดงโครงสร้างของวงจรอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล

การทำงานของวงจรในภาพที่ 4.11 สามารถอธิบายได้ดังนี้ IR Module มีหน้าที่ในการ Decode สัญญาณ 37.9 KHz จากการกดปุ่มบนรีโมทคอนโทรล สัญญาณที่ขอบขาลงของ Pulse จะถูก Invert โดย Q1 และถูกปรับเปลี่ยนให้เป็น Pulse เดียวที่มีความกว้าง Pulse มากขึ้น ผ่านทาง R4 และ D1 เพื่อประจุเข้า C2 ซึ่งค่าความกว้าง Pulse ที่ได้มีคาบเวลาประมาณ 12.5 มิลลิวินาที (R4 * C2)

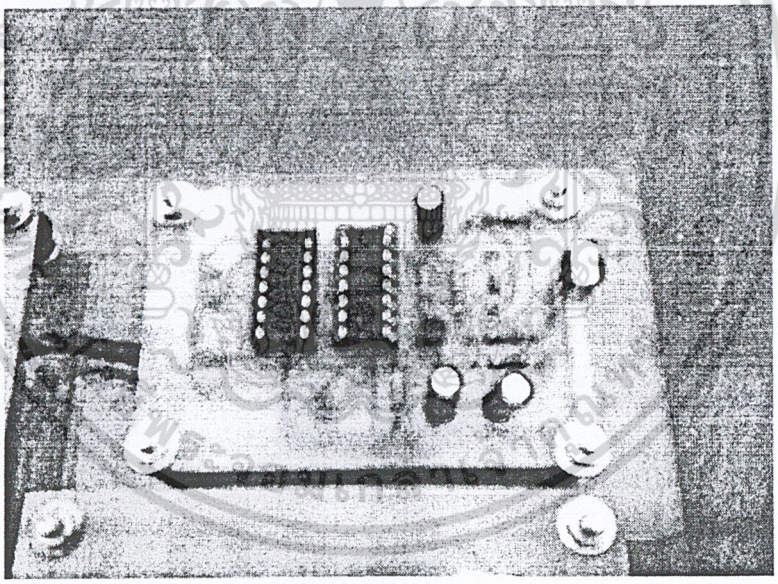
ในช่วงที่ไม่มีสัญญาณ Pulse เข้ามาที่ขา B ของ Q1 จะทำให้ C2 คายประจุผ่าน R5 ซึ่งใช้เวลาประมาณ 0.5 วินาที (R5 * C2) และเนื่องจากการกดปุ่มบนตัวรีโมทคอนโทรลแต่ละครั้งจะเกิด Pulse ขาขึ้น ขาลงหลายครั้ง ซึ่งค่าเวลาในการคายประจุของ Q2 ประมาณ 0.5 วินาที เป็นการหน่วงเวลาเพื่อที่จะไม่ทำให้เกิดสัญญาณ Clock ไปกระตุ้นให้ขา CLK ของ flip – flop ในขณะที่ยังไม่ปล่อยมือจากปุ่ม

flip – flop ที่ใช้เป็นชนิด D type flip – flop เมื่อเกิดการกระตุ้นในขอบขาขึ้นของสัญญาณ Clock ที่ขา Clk จะทำให้ค่าระดับสัญญาณที่ขา D ไปปรากฏที่ขา Q ทำให้ Out put ของ flip – flop นำสัญญาณไปเข้า NAND GATE และนำสัญญาณเอาต์พุตที่ใช้งานไปใช้ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 ลาย PCB ของวงจรอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล

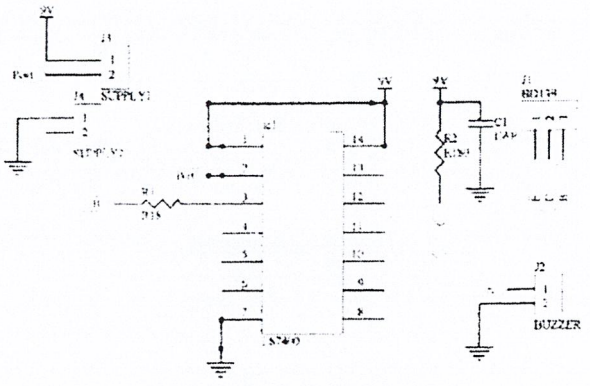


ภาพที่ 4.13 ชุดอินฟาเรดรีโมทคอนโทรล

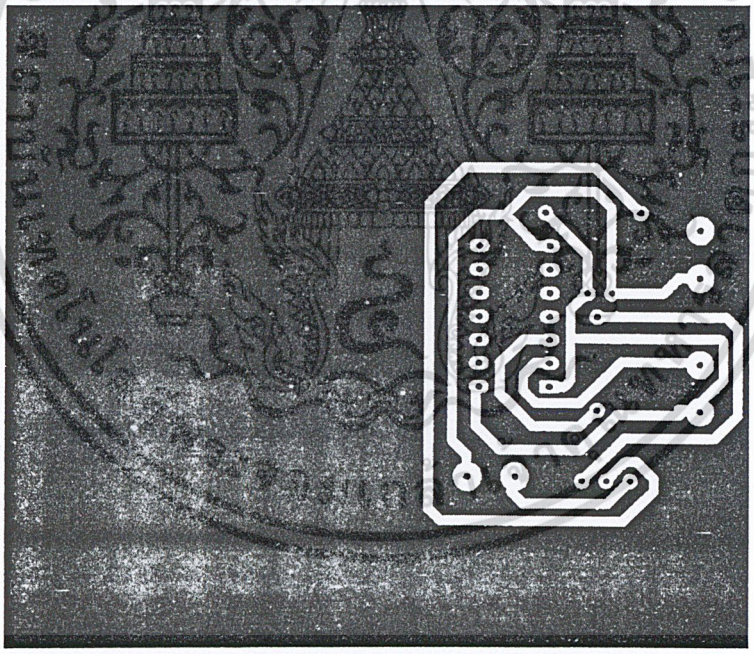
4.2.7 สัญญาณเตือนภัย

ในภาพที่ 4.14 แสดงโครงสร้างของวงจรสัญญาณเตือนภัย (บัซเซอร์) เมื่อสัญญาณเอาต์พุตจากพอร์ต P2.0 จากไมโครคอนโทรลเลอร์ สัญญาณเอาต์พุตจะส่งผ่านไปยัง NAND GATE เพื่อขับทรานซิสเตอร์ BD 139 ชนิด NPN ทำให้สัญญาณเตือนภัยเกิดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

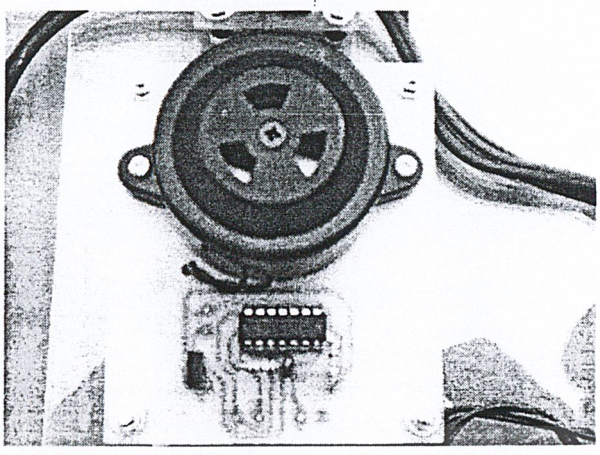


ภาพที่ 4.14 วงจรสัญญาณเตือนภัย (บัซเซอร์)



ภาพที่ 4.15 ลาย PCB ของวงจรสัญญาณเตือนภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 ชุดสัญญาณเตือนภัย (บัซเซอร์)

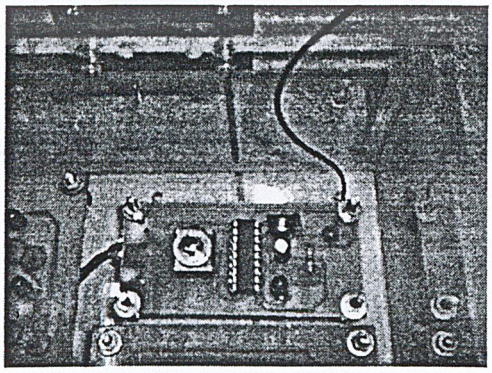
4.2.8 ไฟฉุกเฉิน (Auxilialy light)

ไฟฉุกเฉินจะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณจากพอร์ต P2.1 ของไมโครคอนโทรลเลอร์โดยสัญญาณดังกล่าวจะส่งมายังวงจรโซลิตสเตตรีเลย์ โดยโซลิตสเตตรีเลย์จะต่ออยู่กับไฟฉุกเฉิน เมื่อขาพอร์ต P 2.1 ส่งลอจิก 0 ป้อนเข้าที่อินพุตของไอซีโฟโตไตรแอก ก็จะเกิดการทำงานส่งผลให้มีแรงดัน 220 Vac ไหลผ่านมายังไอซีโฟโตไตรแอกและไหลไปเข้ายังขาเกตของไตรแอก ทำให้ไตรแอกทำงานปล่อยไฟฟ้ากระแสสลับ 220 Vac ให้แก่โหลดไฟฉุกเฉิน

4.2.9 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ในบางครั้งจะติดตั้งในพื้นที่ปิด ซึ่งเมื่อมีสัญญาณเตือนภัยเกิดขึ้น จะทำให้ไม่สามารถรับรู้สัญญาณเตือนภัยที่ชัดเจน จึงต้องมีการติดตั้งชุดอุปกรณ์เตือนภัยไว้ยังที่ที่จะสามารถรับรู้สัญญาณเตือนภัยได้ชัดเจน

4.2.9.1 ชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ (Transmitter Radio Frequency)



ภาพที่ 4.17 ชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ

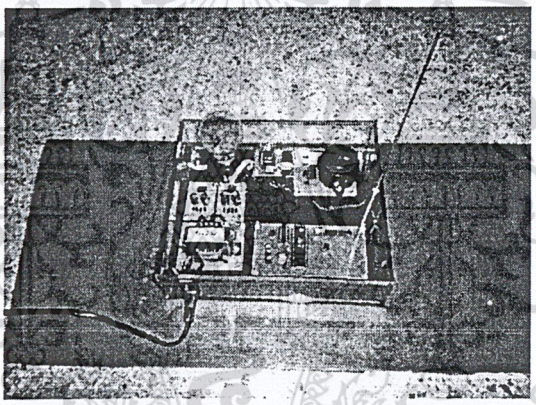
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานได้นำอุปกรณ์ TLP 434 Transmitter ซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณที่ระดับความถี่ 433 MHz ซึ่งโมดูลนี้จะเป็นแบบรับ – ส่งทางเดียว (Transmitter and Recerver) ในการใช้มอดูเลชันแบบ ASK

เมื่อมีสัญญาณเตือนภัยเกิดขึ้น สัญญาณจากไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พอร์ต_P 2.4 จะส่งต่อไปยัง ไอซีเบอร์ HT12E ที่ขา $\overline{TE}$ ซึ่งไอซี ซึ่งทำหน้าที่เข้ารหัสสัญญาณแบบขนานในระหว่างขา A0 – A7 และขา AD8 – AD11ในลักษณะ 10100011 และ 1110 ให้เป็นสัญญาณแบบอนุกรม ที่ขา DOUT จะส่งต่ออยู่กับ TLP 434 Transmitter จะเป็นตัวส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ

4.2.9.2 ชุดภาครับคลื่นความถี่วิทยุ (Receiver Radio Frequency)

ในการออกแบบแบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ได้นำเอาอุปกรณ์ RLP 434 Receiver ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับสัญญาณที่ระดับความถี่ 433 MHz มารับสัญญาณจากชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ



ภาพที่ 4.18 ชุดภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

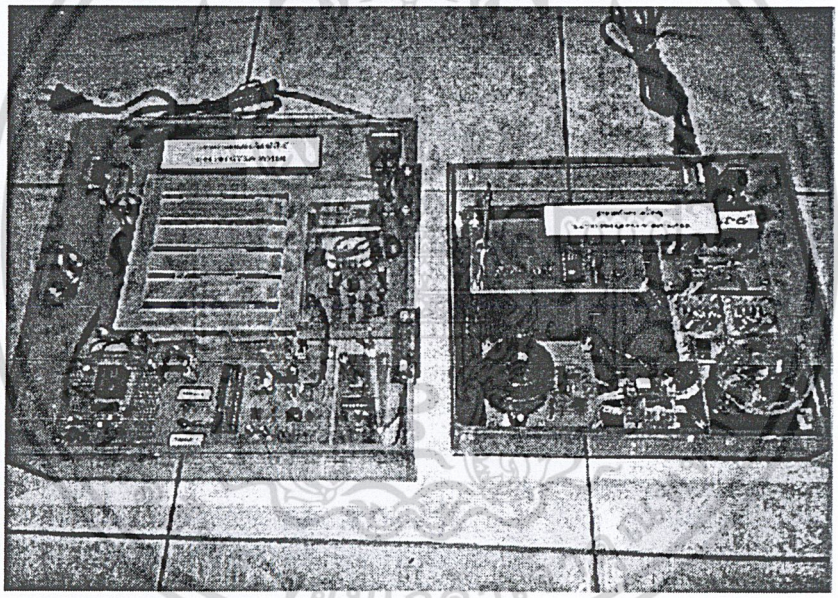
เมื่อมีสัญญาณจากภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ อุปกรณ์ RLP 434 Receiver จะทำหน้าที่รับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และส่งสัญญาณอนุกรม จากขา Digital Out ของ RLP 434 Receiver ไปยัง ไอซีเบอร์ HT12D ที่ขา DIN ซึ่งทำหน้าที่ถอดรหัสสัญญาณแบบขนาน ในลักษณะขา A0 – A7 ในลักษณะ 10100011 และขา VT , D8 – D11 จะนำเข้าไปต่อกับขาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พอร์ต 1.0 ถึงพอร์ต 1.4 ตามลำดับ ซึ่งได้ออกแบบโปรแกรมให้มีการตรวจสอบบิตที่ขาD8 – D11 ให้มีบิตตรงตามบิต AD8 – AD11 ของชุดภาคส่งคลื่นความถี่วิทยุ ในลักษณะ 1110 เมื่อทำการตรวจสอบแล้วตรงกันทั้งภาคส่งและภาครับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะส่งสัญญาณเอาต์พุต พอร์ต 2.0 และพอร์ต 2.1 ออกไปยัง ชุดอุปกรณ์เตือนภัย และชุดหลอดไฟฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การทดลอง

5.1 กล่าวนำ

เพื่อเป็นการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบในปริญญานิพนธ์นี้ ได้นำเอาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ออกแบบนำมาติดตั้ง ณ บริเวณที่ต้องการทดสอบ โดยห้องมีขนาดความกว้าง 3 เมตร ความยาว 2.5 เมตร และระดับความสูงของห้อง 3 เมตร โดยประมาณ จากการทดลองไม่สามารถทำให้เกิดเพลิงไหม้เหมือนในสภาวะความเป็นจริงได้จึงได้นำถังสีมาเป็นภาชนะใส่เชื้อเพลิงเพื่อทำการจุดไฟโดยเชื้อเพลิงจะเป็นเศษผ้า กระดาษ เศษไม้ ถุงพลาสติก เป็นต้น



ภาพที่ 5.1 ระบบการตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบ

5.2 ลำดับขั้นการทดลอง

1 ลำดับขั้นการทดลอง ในโมด 1 (ตรวจจับควันเพียงอย่างเดียว)

1) ทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ไว้ ณ บริเวณที่ต้องการทดสอบ

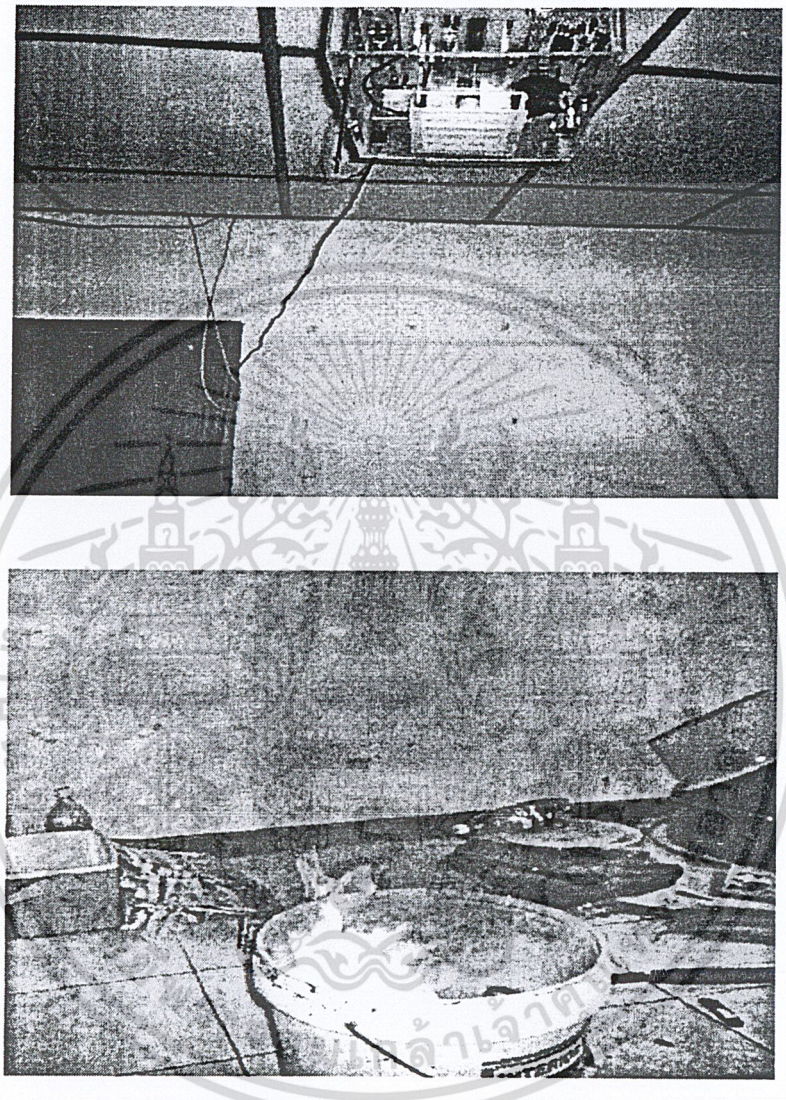
2) ทำการเลือกสวิทช์โมดไปยัง Mode 1 เพื่อทำการตรวจจับควันเพียงอย่างเดียว

3) ทำการนำวัตถุติดไฟใส่ไว้ในถังภาชนะโดยการนำเอา เศษผ้า เศษไม้ พลาสติก มาเป็นเชื้อเพลิงและนำถังภาชนะมาวางไว้ ณ จุดที่ต้องการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการจุดไฟในถัง พร้อมสังเกตการทดลอง

5) หลังจากเสร็จสิ้น ได้ทำการเลื่อนถังไปยังบริเวณด้านข้างห้อง เพื่อทำการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อระยะของแหล่งกำเนิดไฟเปลี่ยนไป



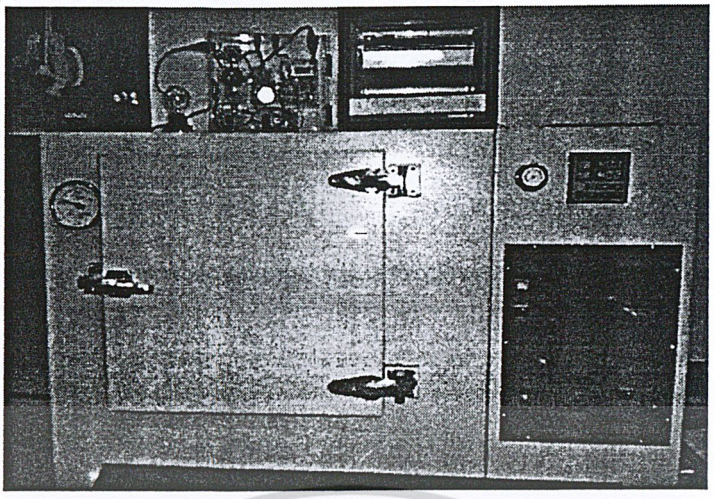
ภาพที่ 5.2 ภาพแสดงการทดลองในสถานที่จริง

2 ลำดับขั้นการทดลองในโมด 2 (ตรวจจับควันและอุณหภูมิ)

1) ทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ไว้ ณ บริเวณที่ต้องการทดสอบ

2) ทำการเลือกสวิทช์โมดไปยัง Mode 2 เพื่อทำการตรวจจับควันและอุณหภูมิที่ 60°C ที่ได้ทำการตั้งค่าไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

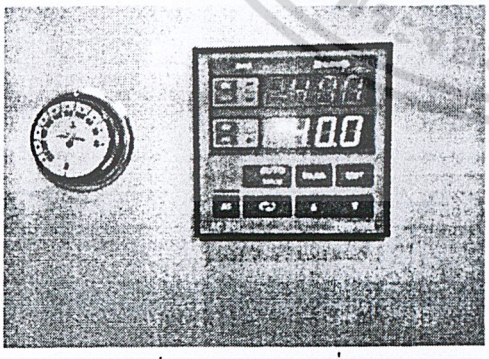


ภาพที่ 5.3 เครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อน

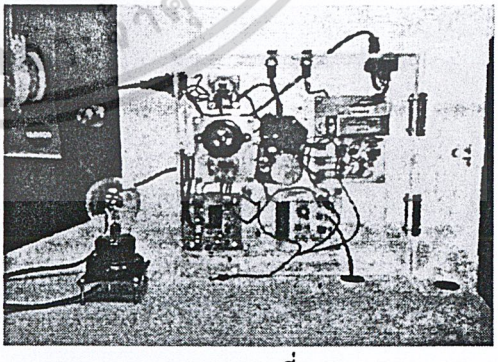
3) เพื่อเป็นการทดสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820 ที่ใช้ในรายงานการตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบ จึงได้ใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อนดังภาพที่ 5.3 เป็นตัวสร้างอุณหภูมิเพื่อจำลองอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการเกิดไฟไหม้ โดยการกำหนดค่าอุณหภูมิของเครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อนเป็น 40°C, 45°C, 50°C, 55°C และ 60°C ตามลำดับ (โดยที่ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ได้มีการตรวจจับควันอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว โดยให้พอร์ต 0.0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต่อใช้งานร่วมกับตัวตรวจจับควันมีการทำงานตลอดเวลา)

4) สังเกตการทดลองและทำการบันทึกผล

5.3 ผลการทดลอง



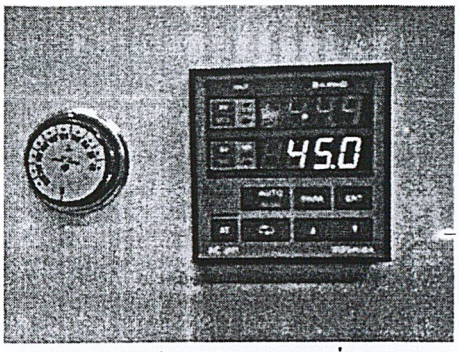
(ก) การเซ็ตค่าอุณหภูมิเครื่องควบคุมเมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 40°C



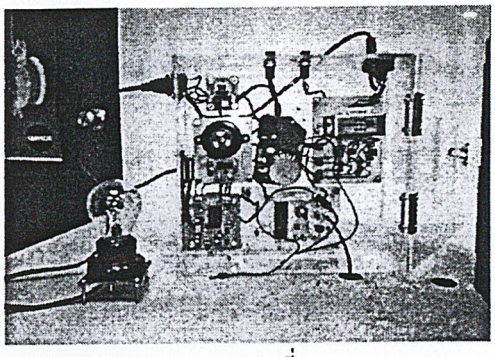
(ข) ระบบตรวจสอบที่ออกแบบ

ภาพที่ 5.4 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 40°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

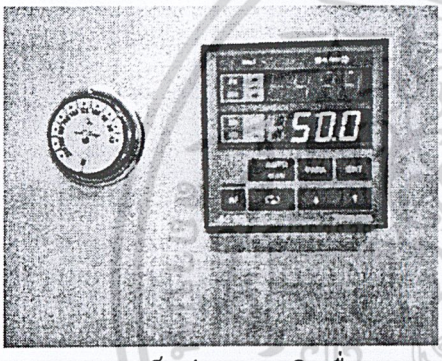


(ก) การเซ็ตค่าอุณหภูมิเครื่องควบคุม
เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 45°C

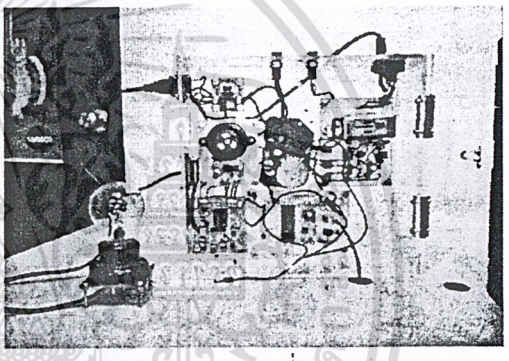


(ข) ระบบตรวจสอบที่ออกแบบ

ภาพที่ 5.5 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 45°C

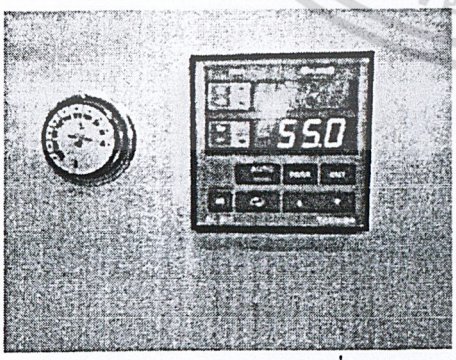


(ก) การเซ็ตค่าอุณหภูมิเครื่องควบคุม
เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 50°C

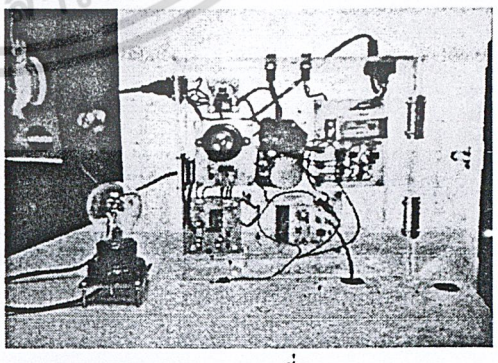


(ข) ระบบตรวจสอบที่ออกแบบ

ภาพที่ 5.6 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 50°C



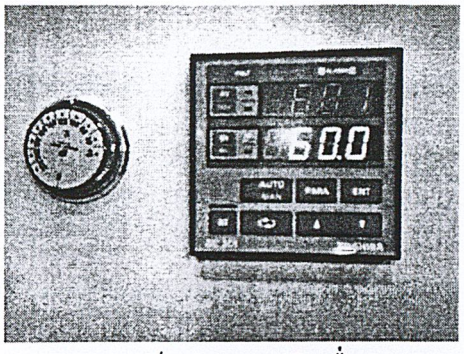
(ก) การเซ็ตค่าอุณหภูมิเครื่องควบคุม
เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 55°C



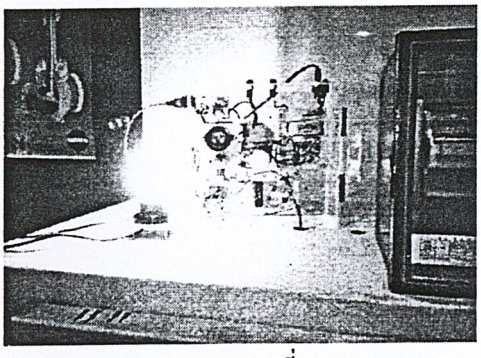
(ข) ระบบตรวจสอบที่ออกแบบ

ภาพที่ 5.7 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 55°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) การเซ็ตค่าอุณหภูมิเครื่องควบคุม เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 60°C



(ข) ระบบตรวจสอบที่ออกแบบ

ภาพที่ 5.8 เมื่อตั้งค่าอุณหภูมิที่ 60°C

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการทดลอง เมื่อมีการตรวจจับอุณหภูมิ (โดยที่ระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ได้มีการตรวจจับควันอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว)

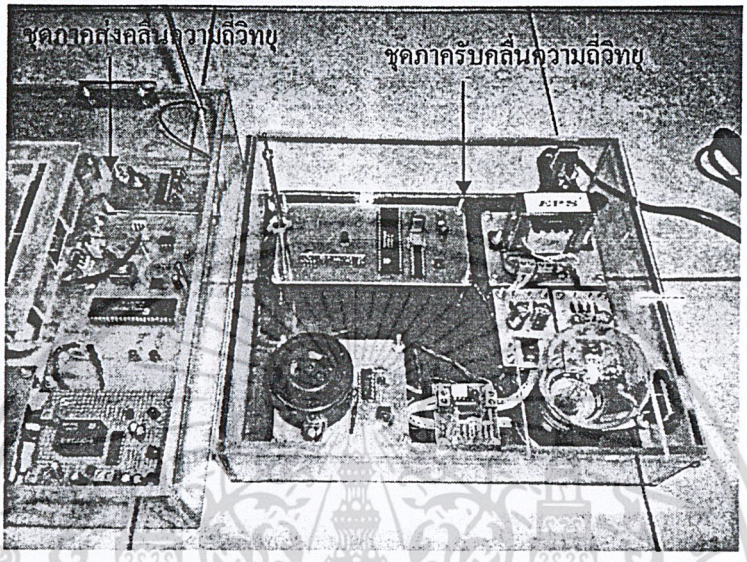
อุณหภูมิ (°C)	ผลการทดลอง	
	สัญญาณเตือนภัย	ไฟฉุกเฉิน
40	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
45	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
50	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
55	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
60	ทำงาน	ทำงาน

จากภาพที่ 5.4 ถึงภาพที่ 5.8 แสดงผลการตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ DS1820 เมื่อตั้งอุณหภูมิของเครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อนที่ 40°C, 45°C, 50°C, 55°C และ 60°C ตามลำดับ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า เมื่อมีปริมาณของควันและอุณหภูมิ 60° C แล้ว จะทำให้อุปกรณ์ป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ทำงาน จะทำให้มีสัญญาณ Alarm ดังขึ้น และไฟฉุกเฉิน (Auxiliary light) ซึ่งในส่วนของไฟฉุกเฉินสามารถใช้รีโมตควบคุมการทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

จากการทดลองเมื่อมีสัญญาณเตือนภัยจากระบบตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้เกิดขึ้นชุดภาคส่งสัญญาณคลื่นความวิทยุจะส่งสัญญาณ มายังภาครับคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อที่จะทำหน้าที่เตือนภัย ไปยังจุดที่ทำการติดตั้งชุดภาครับคลื่นความถี่วิทยุ



ภาพที่ 5.9 ชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดลองการรับส่งข้อมูลของชุดภาคส่งและภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

ระยะห่างระหว่างภาครับกับภาคส่ง(เมตร)	ผลการทำงานของระบบเตือนภัย
10	ทำงาน
20	ทำงาน
30	ทำงาน
40	ทำงาน
50	ทำงาน
60	ไม่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองใน Mode 1 ที่มีการตรวจจับควันเพียงอย่างเดียวแสดงให้เห็นว่าระบบที่ออกแบบสามารถตรวจจับควันได้ และให้สัญญาณเตือนภัยตรงตามความต้องการ

การทำงานของระบบที่ออกแบบใน Mode 2 การตรวจจับควันและอุณหภูมิ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่การเกิดเพลิงไหม้มีทั้งควันและอุณหภูมิสูงถึง 60° C จากผลการทดลองการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิความร้อน จะเห็นได้ว่าระบบที่ออกแบบสามารถส่งสัญญาณเตือนและไฟฉุกเฉินสามารถทำงานได้ตามต้องการ

จากผลการทดลองทั้งสองโมดสามารถยืนยันได้ถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบการตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่ออกแบบว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปติดตั้งภายในบ้านพักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินจากอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

6.1 ตัวตรวจจับควัน (Smoke Detecter)

เนื่องจากในปัจจุบัน ตัวตรวจจับควันชนิดไอออไนเซชัน (Ionizetion) ไม่เป็นที่นิยมในการใช้งาน เพราะทำมาจากสารกัมมันตภาพรังสี ทำให้มีกฎหมายห้ามนำเข้ามาใช้งานภายในประเทศ เพราะอาจจะมีอันตรายอันเนื่องมาจากสารเคมี จึงควรที่จะมีการพัฒนารูปแบบของตัวตรวจจับควันมาเป็นชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Photo Electric) แทน เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และยังให้ผลตอบสนองได้ดีกว่าตัวตรวจจับควันชนิด ไอออไนซ์เซชัน

6.2 แหล่งจ่ายไฟสำรอง (Battery Back – up)

เนื่องจากอุปกรณ์เตือนภัยเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา จึงต้องมีแหล่งจ่ายไฟสำรอง เพื่อป้องกันแหล่งจ่ายไฟหลักเสียหายหรือขัดข้องจากการจ่ายไฟของการไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] รศ. ธีรวัฒน์ ประกอบผล , ภาษาแอสแซมบลี้สำหรับ **MCS-51** , กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น) , 2546 . 268 หน้า

[2] ธีรวัฒน์ ประกอบผล , **การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์** , กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น) , 2542

[3] อ.บัณฑิต จามรภูติ , **คู่มือการใช้งาน protel99sc** , เชียงใหม่ : บัณฑิตพรส , 2544 . 290 หน้า

[4] ธีรบูลย์ หล่อวิเชียรรุ่ง ,นคร ภักดีชาติ ,ชัยวัฒน์ ลิ้มพรวิจิตรวิไล , **MCS-51 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยภาษาแอสแซมบลี้** , กรุงเทพฯ : บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
โปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบที่ออกแบบ
(เขียนด้วยภาษาแอสแซมบลี้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์

```
SMOKE       BIT    P1.0
ONEWIRE     BIT    P0.0
ONEWIRE_DATA EQU 032H
TEMP        EQU    033H
CTMP        EQU    034H
FLAG        EQU    02FH
BUSY        BIT    FLAG.0
PUZZER      BIT    P2.0
LED_M1      BIT    P2.2
LED_M2      BIT    P2.3
LEMP        BIT    P2.1
RADIO       BIT    P2.4

;INPUT  MODE1   BIT    P1.1
;INPUT  MODE2   BIT    P1.2
;REMOTEQ BIT    BIT    P1.3

; *******  MAIN PROGRAM ******************
        ORG    0000H
        JMP    INIT
        ORG    0003H
        LCALL  SET_REMOTE
        RETI

INIT:   SETB   LEMP
        MOV    R7,#01H
        SETB   EA
        SETB   EX0
        ;SETB   LEMP

MAIN:   MOV    A,P1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        LCALL  SET_LEMP
S1:     CJNE   A,#11111101B,SETLED_M2 ; LED MODE1
        SETB   LED_M2
        CLR    LED_M1
        JMP    CHK_MODE1
SETLED_M2:    CJNE   A,#11111011B,CHK_MODE1 ; LED MODE2
        SETB   LED_M1
        CLR    LED_M2
        JMP    CHK_MODE2


CHK_MODE1:    CJNE   A,#11111100B,CHK_MODE2 ; MODE 1
        CLR    PUZZER   ; SET PUZZER
        CLR    RADIO
        LCALL  DELAY_TIME_S  ; DELAY TIME OFF PUZZER
        SETB   PUZZER
        LCALL  DELAY_TIME_S  ; DELAY TIME ON PUZZER
        JMP    MAIN

CHK_MODE2:    CJNE   A,#11111010B,EX ; MODE 2
        ACALL  CHK_TEMP
        JMP    MAIN
EX:     SETB   PUZZER
        ;SETB   LEMP
        SETB   RADIO
        JMP    MAIN
;SUBRUETEEN
;*************************************

SET_REMOTE:   CJNE   R7,#01H,SET_LEMP1
        MOV    R7,#02H  ; ON LEMP
        JMP    EX_INREMOTE
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
SET_LEMP1:      MOV    R7,#01H ;OFF LEMP
        ; CLR    LEMP
EX_INREMOTE:   NOP
        RET

;****************************************

CHK_TEMP:      ACALL  DS1820_RST
        ACALL  DS1820_PRES
        MOV    ONEWIRE_DATA,#0CCH
        ACALL  DS1820_WR
        MOV    ONEWIRE_DATA,#044H
        ACALL  DS1820_WR
        SETB   BUSY
PRES_CHK_LOOP: ACALL  DS1820_RST
        ACALL  DS1820_PRES
        JB     BUSY,PRES_CHK_LOOP
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        ACALL  DS1820_RST
        ACALL  DS1820_PRES
        MOV    ONEWIRE_DATA,#0CCH
        ACALL  DS1820_WR
        MOV    ONEWIRE_DATA,#0BEH
        ACALL  DS1820_WR
        ACALL  DS1820_RD
        MOV    TEMP,ONEWIRE_DATA
        ACALL  DS1820_RST
        ACALL  DS1820_PRES
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        MOV    A,TEMP
        MOV    CTMP,#077H   ;SET POINT TEMP
LOOP_CHK:    CJNE   A,CTMP,EX_LOOP
        JMP    SET_PUZZER
EX_LOOP:     INC    CTMP
        MOV    R0,CTMP
        CJNE   R0,#0AAH,EX_1
        JMP    EX_TEMP
EX_1:   JMP    LOOP_CHK

SET_PUZZER:  CLR    RADIO ; SEND RADIO
        CLR    PUZZER    ; SET PUZZER
        CLR    LEMP   ;SET LEMP
        LCALL  DELAY_TIME  ; DELAY TIME OFF PUZZER continue
        SETB   PUZZER
        LCALL  DELAY_TIME_S  ; DELAY TIME ON PUZZER
        CLR    PUZZER
        CLR    LEMP
        LCALL  DELAY_TIME_L

EX_TEMP: SETB   LEMP
        SETB   RADIO
        SETB   PUZZER
        RET

;****************************************

SET_LEMP:    CJNE   R7,#01,ON_LEMP
        SETB   LEMP
        JMP    EX_SETLEMP

ON_LEMP:     CLR    LEMP
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
EX_SETLEMP:    RET

;****************************************

DELAY_TIME_L:CALL   DELAY_TIME
         CALL   DELAY_TIME
         SETB   PUZZER
         CALL   DELAY_TIME
        ; CALL   DELAY_TIME
         CLR    PUZZER
         CALL   DELAY_TIME
         CALL   DELAY_TIME
         SETB   PUZZER
         RET

;*************************************

DELAY_TIME:   CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         CALL   DELAY_TIME_S
         RET
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DELAY_TIME_S:NOP
        MOV    R1,#0FFH
   LP1: MOV    R2,#0FFH
   LP:  DJNZ   R2,LP
        DJNZ   R1,LP1
        RET

;*****************************************

DS1820_RST:     CLR    ONEWIRE
        ACALL  DELAY_1ms
        SETB   ONEWIRE
        MOV    R4,#8
        DJNZ   R4,$
        RET

DELAY_1ms:      MOV   R6,#0E6H
DELAY_1ms_1:    NOP
        NOP
        DJNZ    R6,DELAY_1ms_1
        RET


;*****************************************

DS1820_PRES:   MOV    R4,#8
DS1820_PRES_1: MOV    R3,#0
DS1820_PRES_2: JNB    ONEWIRE,DS1820_PRES_3
        DJNZ   R3,DS1820_PRES_2
        DJNZ   R4,DS1820_PRES_1
        RET
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DS1820_PRES_3: JNB    ONEWIRE,$
        MOV     R4,#8
        DJNZ    R4,$
        CLR     BUSY
        RET

;*************************************

DS1820_RD:      MOV    R4,#8
        CLR     A
DS1820_RD_LOOP: CLR    ONEWIRE
        NOP
        NOP
        SETB   ONEWIRE
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        MOV    C,ONEWIRE
        ACALL  ONEWIRE_DELAY
        RRC    A
        DJNZ   R4,DS1820_RD_LOOP
        MOV    ONEWIRE_DATA,A
        RET

;*************************************
DS1820_WR:    MOV    R4,#8
        MOV   A,ONEWIRE_DATA
DS1820_WR_LOOP: RRC    A
        JNC   DS1820_WR_L
        CLR   ONEWIRE
        NOP
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        NOP
        NOP
        NOP
        SETB    ONEWIRE
        ACALL  ONEWIRE_DELAY
        AJMP    DS1820_WR_NX
DS1820_WR_L:  CLR    ONEWIRE
        ACALL   ONEWIRE_DELAY
        SETB    ONEWIRE
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
DS1820_WR_NX:   DJNZ   R4,DS1820_WR_LOOP
        RET

;************************************

ONEWIRE_DELAY:  MOV    R6,#012H
ONEWIRE_DELAY_1:NOP
        NOP
        DJNZ    R6,ONEWIRE_DELAY_1
        RET
;************************************


   END
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ส่วนภาครับคลื่นความถี่วิทยุ

```
ALARM1   BIT    P2.0
ALARM2   BIT    P2.1
ALARM3   BIT    P2.2
INPUT_R  BIT    P0.0

ORG      0000H

MAIN:    MOV    A,P1
         CJNE   A,#11111101B,CHK1BIT
         CLR    ALARM1
         CLR    ALARM2
         LCALL  DELAY_TIME_S
         SETB   ALARM1
         LCALL  DELAY_TIME_S
         JMP    MAIN

CHK1BIT: JNB    INPUT_R,EX
         CLR    ALARM3
         JMP    MAIN

EX: SETB   ALARM1
         SETB   ALARM2
         SETB   ALARM3
         JMP    MAIN

;*********************************************

DELAY_TIME:    CALL   DELAY_TIME_S
               CALL   DELAY_TIME_S
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        CALL   DELAY_TIME_S
        RET

DELAY_TIME_S:  NOP
        MOV    R1,#0FFH
   LP1: MOV    R2,#0FFH
   LP:  DJNZ   R2,LP
        DJNZ   R1,LP1
        RET

;*****************************************

    END
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

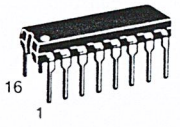
ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานไอซี MC14468, BD139, TSOP4838

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MC14468

Low–Power CMOS
Ionization Smoke Detector IC with Interconnect



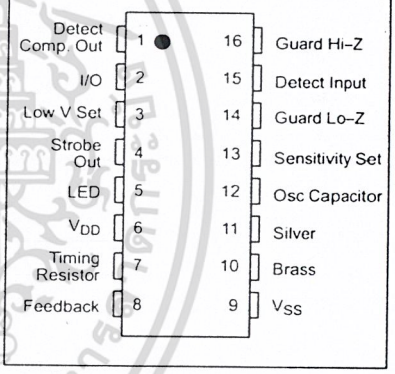
P SUFFIX
PLASTIC DIP
CASE 648–08

ORDERING INFORMATION
MC14468P PLASTIC DIP

The MC14468, when used with an ionization chamber and a small number of external components, will detect smoke. When smoke is sensed, an alarm is sounded via an external piezoelectric transducer and internal drivers. This circuit is designed to operate in smoke detector systems that comply with UL217 and UL268 specifications.

- Ionization Type with On–Chip FET Input Comparator
- Piezoelectric Horn Driver
- Guard Outputs on Both Sides of Detect Input
- Input–Production Diodes on the Detect Input
- Low–Battery Trip Point, Internally Set, can be Altered Via External Resistor
- Detect Threshold, Internally Set, can be Altered Via External Resistor
- Pulse Testing for Low Battery Uses LED for Battery Loading
- Comparator Output for Detect
- Internal Reverse Battery Protection
- Strobe Output for External Trim Resistors
- I/O Pin Allows Up to 40 Units to be Connected for Common Signaling
- Power–On Reset Prevents False Alarms on Battery Change

PIN ASSIGNMENT
(16 PIN DIP)



MAXIMUM RATINGS* (Voltages referenced to V_{SS})

Rating	Symbol	Value	Unit
DC Supply Voltage	V_{DD}	– 0.5 to + 15	V
Input Voltage, All Inputs Except Pin 8	V_{in}	– 0.25 to V_{DD} + 0.25	V
DC Current Drain per Input Pin, Except Pin 15 = 1 mA	I	10	mA
DC Current Drain per Output Pin	I	30	mA
Operating Temperature Range	T_A	– 10 to + 60	C
Storage Temperature Range	T_{stg}	– 55 to + 125	C
Reverse Battery Time	t_{RB}	5.0	s

* Maximum Ratings are those values beyond which damage to the device may occur.

This device contains circuitry to protect the inputs against damage due to high static voltages or electric fields; however, it is advised that normal precautions be taken to avoid application of any voltage higher than maximum rated voltages to this high impedance circuit. For proper operation it is recommended that V_{in} and V_{out} be constrained to the range $V_{SS} \le (V_{in}$ or $V_{out}) \le V_{DD}$.

REV 3

© Motorola, Inc. 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS (Voltages referenced to V_{SS})

Parameter	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	V_{DD}	9.0	V
Timing Capacitor	—	0.1	µF
Timing Resistor	—	8.2	MΩ
Battery Load (Resistor or LED)	—	10	mA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C)

Characteristic	Symbol	V_{DD} V_{dc}	Min	Typ#	Max	Unit
Operating Voltage	V_{DD}	—	6.0	—	12	V
Output Voltage	V_{OH}					V
Piezoelectric Horn Drivers (I_{OH} = −16 mA)		7.2	6.3	—	—	
Comparators (I_{OH} = −30 µA)		9.0	8.5	8.8	—	
Piezoelectric Horn Drivers (I_{OL} = +16 mA)	V_{OL}	7.2	—	—	0.9	V
Comparators (I_{OL} = +30 µA)		9.0	—	0.1	0.5	
Output Voltage — LED Driver, I_{OL} = 10 mA	V_{OL}	7.2	—	—	3.0	V
Output Impedance, Active Guard						kΩ
Pin 14	Lo–Z	9.0	—	—	10	
Pin 16	Hi–Z	9.0	—	—	1000	
Operating Current (R_{bias} = 8.2 MΩ)	I_{DD}	9.0	—	5.0	9.0	µA
		12.0	—	—	12.0	
Input Current — Detect (40% R.H.)	I_{in}	9.0	—	—	±1.0	pA
Input Current, Pin 8	I_{in}	9.0	—	—	±0.1	µA
Input Current @ 50 C, Pin 15	I_{in}	—	—	—	±6.0	pA
Internal Set Voltage						
Low Battery	V_{low}	9.0	7.2	—	7.8	V
Sensitivity	V_{set}	—	47	50	53	$\%V_{DD}$
Hysteresis	v_{hys}	9.0	75	100	150	mV
Offset Voltage (measured at Vin = VDD/2)	V_{OS}					mV
Active Guard		9.0	—	—	±100	
Detect Comparator		9.0	—	—	±50	
Input Voltage Range, Pin 8	V_{in}	—	VSS −10	—	VDD +10	V
Input Capacitance	C_{in}	—	—	5.0	—	pF
Common Mode Voltage Range, Pin 15	V_{cm}	—	0.6	—	VDD −2	V
I/O Current, Pin 2						
Input, V_{IH} = VDD −2	I_{IH}	—	25	—	100	µA
Output, V_{OH} = VDD −2	I_{OH}	—	−4.0	—	−16	mA

Data labelled "Typ" is not to be used for design purposes but is intended as an indication of the IC's potential performance.

For More Information On This Product, Go to: www.freescale.com
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TIMING PARAMETERS (C = 0.1 µF, R_{bias} = 8.2 MΩ, V_{DD} = 9.0 V, T_A = 25°C, See Figure 6)

Characteristics		Symbol	Min	Typ#	Max	Units
Oscillator Period	No Smoke Smoke	t_{Cl}	1.34 32	1.67 40	2.0 48	s ms
Oscillator Rise Time		t_r	8.0	10	12	ms
Horn Output (During Smoke)	On Time Off Time	PW_{on} PW_{off}	120 60	160 80	208 104	ms ms
LED Output	Between Pulses On Time	t_{LED} PW_{on}	32 8.0	40 10	48 12	s ms
Horn Output (During Low Battery)	On Time Between Pulses	t_{on} t_{off}	8.0 32	10 40	12 48	ms s

Data labelled "Typ" is not to be used for design purposes but is intended as an indication of the IC's potential performance.

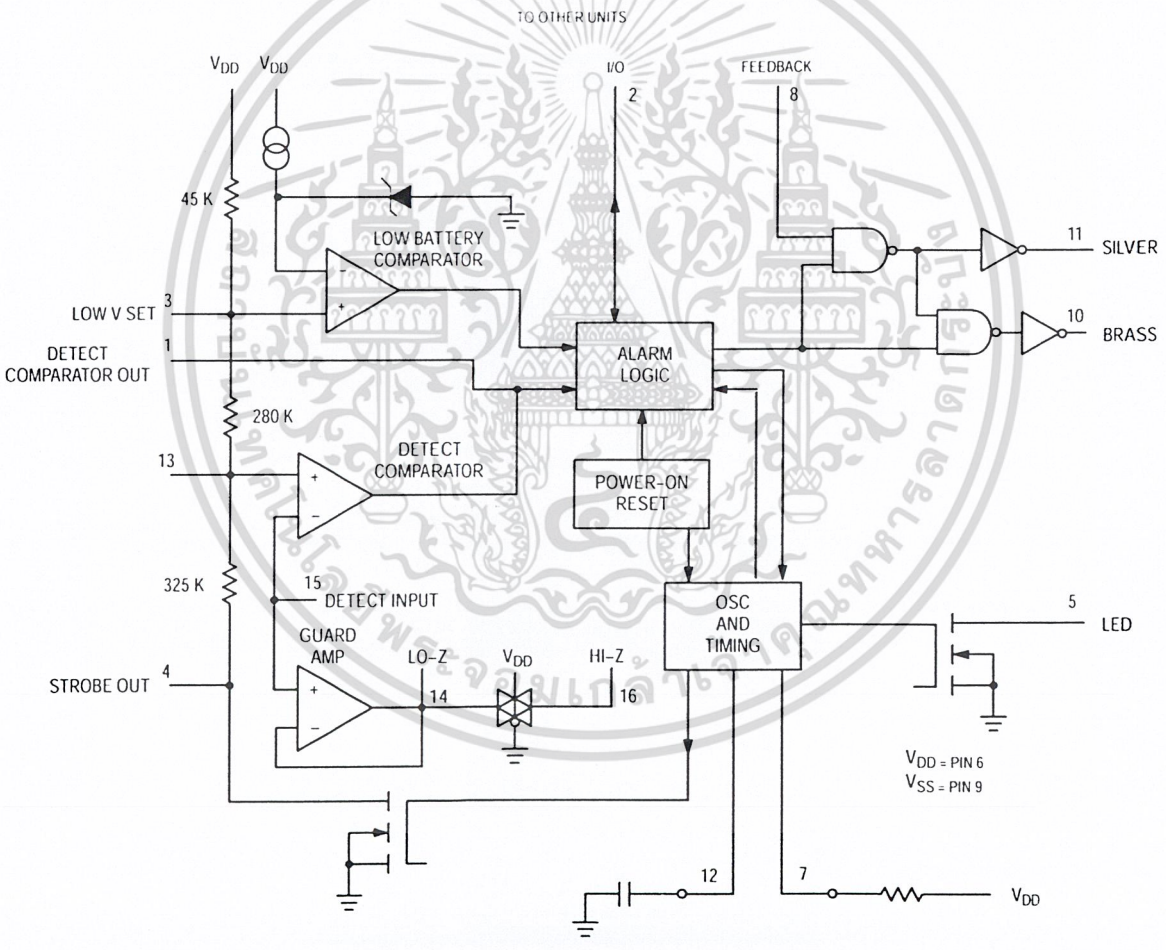


Figure 1. Block Diagram

For More Information On This Product,
Go to: www.freescale.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

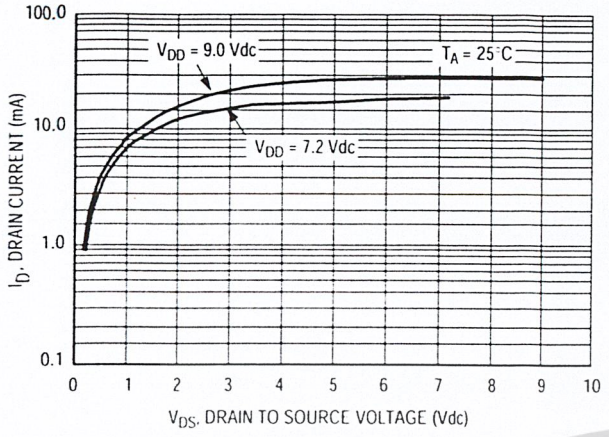


Figure 2. Typical LED Output I–V Characteristic

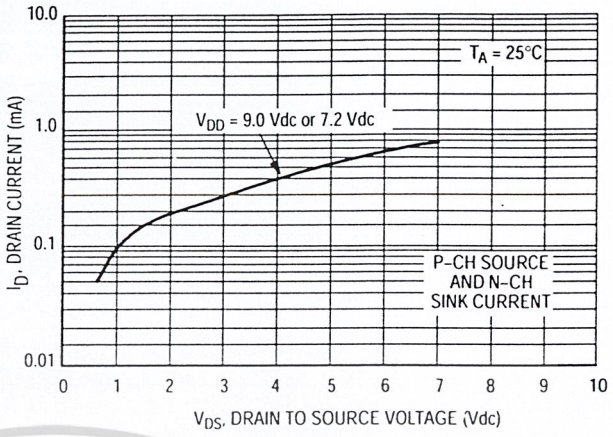


Figure 3. Typical Comparator Output I–V Characteristic

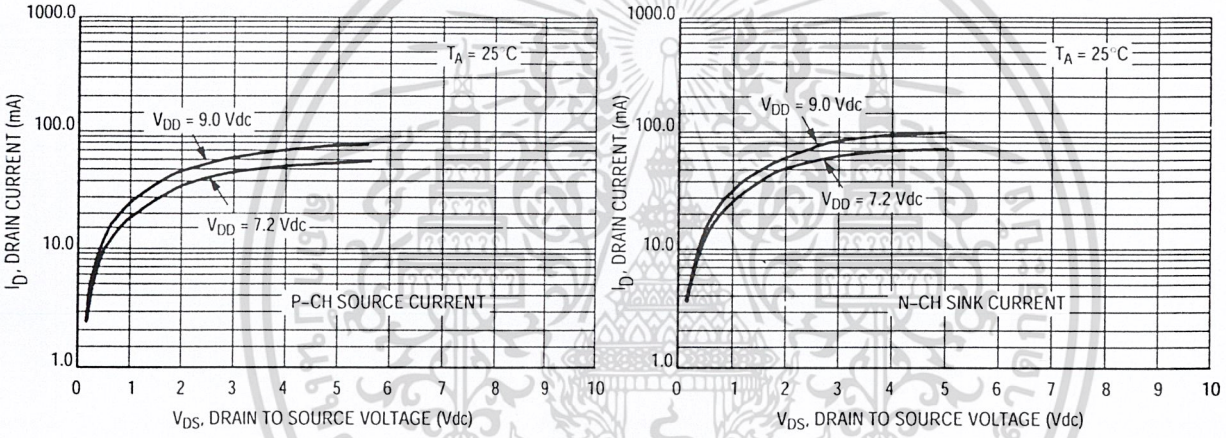


Figure 4. Typical P Horn Driver Output I–V Characteristic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVICE OPERATION

TIMING

The internal oscillator of the MC14468 operates with a period of 1.67 seconds during no–smoke conditions. Each 1.67 seconds, internal power is applied to the entire IC and a check is made for smoke, except during LED pulse, Low Battery Alarm Chirp, or Horn Modulation (in smoke). Every 24 clock cycles a check is made for low battery by comparing V_{DD} to an internal zener voltage. Since very small currents are used in the oscillator, the oscillator capacitor should be of a low leakage type.

DETECT CIRCUITRY

If smoke is detected, the oscillator period becomes 40 ms and the piezoelectric horn oscillator circuit is enabled. The horn output is modulated 160 ms on, 80 ms off. During the off time, smoke is again checked and will inhibit further horn output if no smoke is sensed. During local smoke conditions the low battery alarm is inhibited, but the LED pulses at a 1.0 Hz rate. In remote smoke, the LED is inhibited as well.

An active guard is provided on both pins adjacent to the detect input. The voltage at these pins will be within 100 mV of the input signal. This will keep surface leakage currents to a minimum and provide a method of measuring the input voltage without loading the ionization chamber. The active guard op amp is not power strobed and thus gives constant protection from surface leakage currents. Pin 15 (the Detect input) has internal diode protection against static damage.

INTERCONNECT

The I/O (Pin 2), in combination with V_{SS}, is used to interconnect up to 40 remote units for common signaling. A Local Smoke condition activates a current limited output driver, thereby signaling Remote Smoke to interconnected units. A small current sink improves noise immunity during non–smoke conditions. Remote units at lower voltages do not draw excessive current from a sending unit at a higher voltage. The I/O is disabled for three oscillator cycles after power up, to eliminate false alarming of remote units when the battery is changed.

SENSITIVITY/LOW BATTERY THRESHOLDS

Both the sensitivity threshold and the low battery voltage levels are set internally by a common voltage divider (please see Figure 1) connected between V_{DD} and V_{SS}. These voltages can be altered by external resistors connected from pins 3 or 13 to either V_{DD} or V_{SS}. There will be a slight interaction here due to the common voltage divider network. The sensitivity threshold can also be set by adjusting the smoke chamber ionization source.

TEST MODE

Since the internal op amps and comparators are power strobed, adjustments for sensitivity or low battery level could be difficult and/or time–consuming. By forcing Pin 12 to V_{SS}, the power strobing is bypassed and the output, Pin 1, constantly shows smoke/no smoke. Pin 1 = V_{DD} for smoke. In this mode and during the 10 ms power strobe, chip current rises to approximately 50 μA.

LED PULSE

The 9–volt battery level is checked every 40 seconds during the LED pulse. The battery is loaded via a 10 mA pulse for 10 ms. If the LED is not used, it should be replaced with an equivalent resistor such that the battery loading remains at 10 mA.

HYSTERESIS

When smoke is detected, the resistor/divider network that sets sensitivity is altered to increase sensitivity. This yields approximately 100 mV of hysteresis and reduces false triggering.

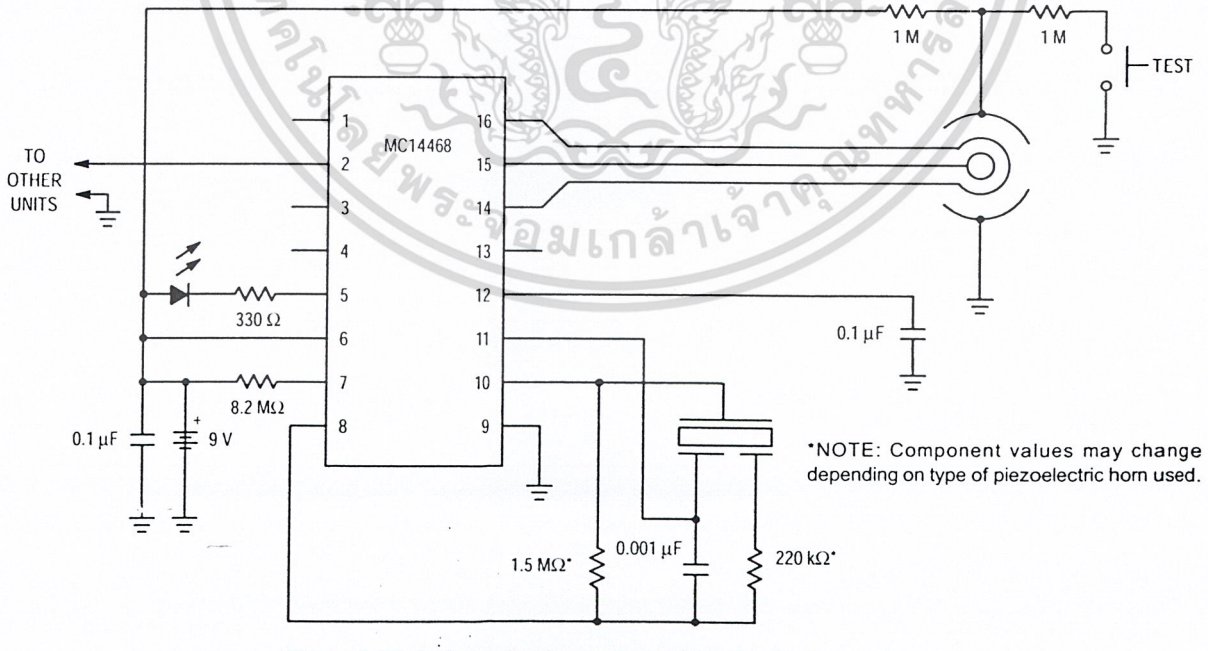


Figure 5. Typical Application as Ionization Smoke Detector

For More Information On This Product,
Go to: www.freescale.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

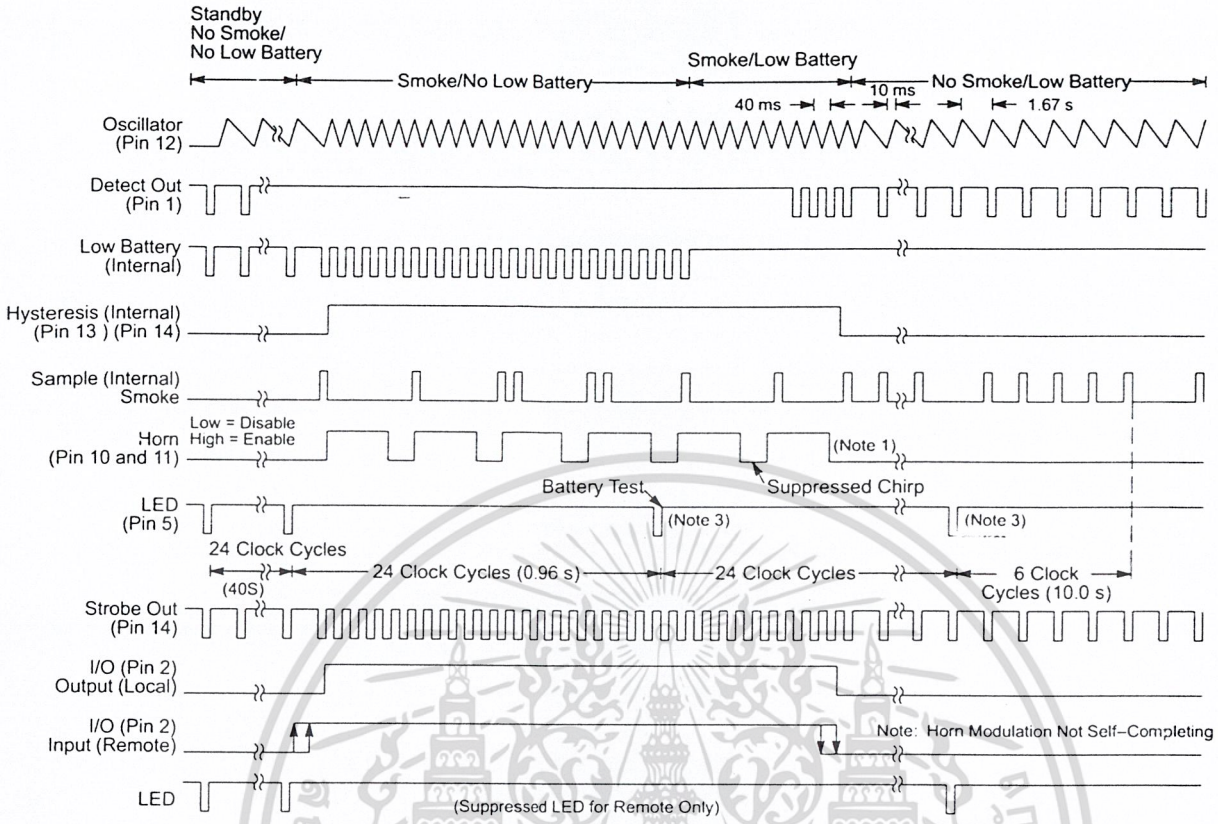


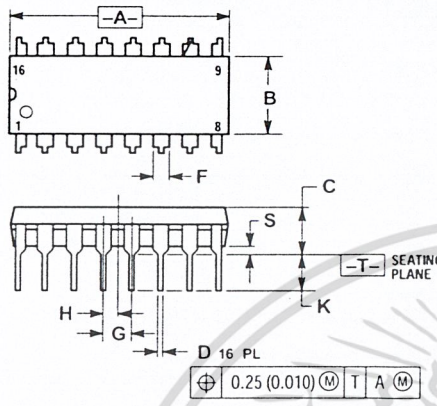
Figure 6. Timing Diagram

NOTES:

1. Horn modulation is self–completing. When going from smoke to no smoke, the alarm condition will terminate only when horn is off.
2. Comparators are strobed on once per clock cycle (1.67 s for no smoke, 40 ms for smoke).
3. Low battery comparator information is latched only during LED pulse.
4. ~ 100 mV p–p swing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PACKAGE DIMENSIONS



NOTES:
1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. DIMENSION L TO CENTER OF LEADS WHEN FORMED PARALLEL.
4. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
5. ROUNDED CORNERS OPTIONAL.

	INCHES		MILLIMETERS	
DIM	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.740	0.770	18.80	19.55
B	0.250	0.270	6.35	6.85
C	0.145	0.175	3.69	4.44
D	0.015	0.021	0.39	0.53
F	0.040	0.70	1.02	1.77
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
H	0.050 BSC		1.27 BSC	
J	0.008	0.015	0.21	0.38
K	0.110	0.130	2.80	3.30
L	0.295	0.305	7.50	7.74
M	0°	10°	0°	10°
S	0.020	0.040	0.51	1.01

STYLE 1		STYLE 2	
PIN 1	CATHODE	PIN 1	COMMON DRAIN
2	CATHODE	2	COMMON DRAIN
3	CATHODE	3	COMMON DRAIN
4	CATHODE	4	COMMON DRAIN
5	CATHODE	5	COMMON DRAIN
6	CATHODE	6	COMMON DRAIN
7	CATHODE	7	COMMON DRAIN
8	CATHODE	8	COMMON DRAIN
9	ANODE	9	GATE
10	ANODE	10	SOURCE
11	ANODE	11	GATE
12	ANODE	12	SOURCE
13	ANODE	13	GATE
14	ANODE	14	SOURCE
15	ANODE	15	GATE
16	ANODE	16	SOURCE

CASE 648–08
ISSUE R

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Freescale Semiconductor, Inc.

Mfax is a trademark of Motorola, Inc.

Motorola reserves the right to make changes without further notice to any products herein. Motorola makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does Motorola assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in Motorola data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. Motorola does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. Motorola products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the Motorola product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use Motorola products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold Motorola and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that Motorola was negligent regarding the design or manufacture of the part. Motorola and Ⓜ are registered trademarks of Motorola, Inc. Motorola, Inc. is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer.

How to reach us:

USA/EUROPE/Locations Not Listed: Motorola Literature Distribution; P.O. Box 5405, Denver, Colorado 80217. 1–303–675–2140 or 1–800–441–2447

JAPAN: Motorola Japan Ltd.; SPS, Technical Information Center, 3–20–1, Minami–Azabu. Minato–ku, Tokyo 106–8573 Japan. 81–3–3440–3569

ASIA/PACIFIC: Motorola Semiconductors H.K. Ltd.; Silicon Harbour Centre, 2 Dai King Street, Tai Po Industrial Estate, Tai Po, N.T., Hong Kong. 852–26668334

Customer Focus Center: 1–800–521–6274
Mfax™: RMFAX0@email.sps.mot.com – TOUCHTONE 1–602–244–6609
Motorola Fax Back System – US & Canada ONLY 1–800–774–1848
– http://sps.motorola.com/mfax/

HOME PAGE: http://motorola.com/sps/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

BD135/137/139

Medium Power Linear and Switching Applications

- Complement to BD136, BD138 and BD140 respectively

TO-126

1. Emitter 2.Collector 3.Base

NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings T_C=25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter		Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage	: BD135	45	V
		: BD137	60	V
		: BD139	80	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage	: BD135	45	V
		: BD137	60	V
		: BD139	80	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage		5	V
I_C	Collector Current (DC)		1.5	A
I_{CP}	Collector Current (Pulse)		3.0	A
I_B	Base Current		0.5	A
P_C	Collector Dissipation (T_C=25°C)		12.5	W
P_C	Collector Dissipation (T_a=25°C)		1.25	W
T_J	Junction Temperature		150	°C
T_{STG}	Storage Temperature		- 55 ~ 150	°C

Electrical Characteristics T_C=25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
V_{CEO}(sus)	Collector-Emitter Sustaining Voltage					
	: BD135	I_C = 30mA, I_B = 0	45			V
	: BD137		60			V
	: BD139		80			V
I_{CBO}	Collector Cut-off Current	V_{CB} = 30V, I_E = 0			0.1	μA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current	V_{EB} = 5V, I_C = 0			10	μA
h_{FE1}	DC Current Gain : ALL DEVICE	V_{CE} = 2V, I_C = 5mA	25			
h_{FE2}	: ALL DEVICE	V_{CE} = 2V, I_C = 0.5A	25			
h_{FE3}	: BD135	V_{CE} = 2V, I_C = 150mA	40		250	
	: BD137, BD139		40		160	
V_{CE}(sat)	Collector-Emitter Saturation Voltage	I_C = 500mA, I_B = 50mA			0.5	V
V_{BE}(on)	Base-Emitter ON Voltage	V_{CE} = 2V, I_C = 0.5A			1	V

h_{FE} Classification

Classification	6	10	16
h_{FE3}	40 ~ 100	63 ~ 160	100 ~ 250

©2000 Fairchild Semiconductor International

Rev. A, February 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Typical Characteristics

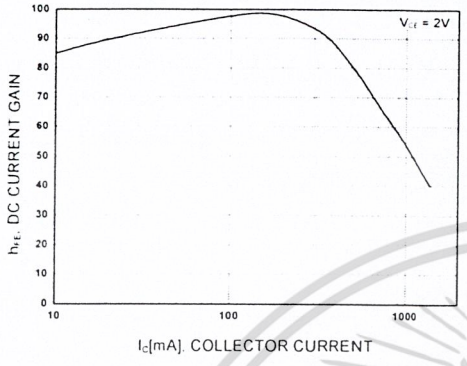


Figure 1. DC current Gain

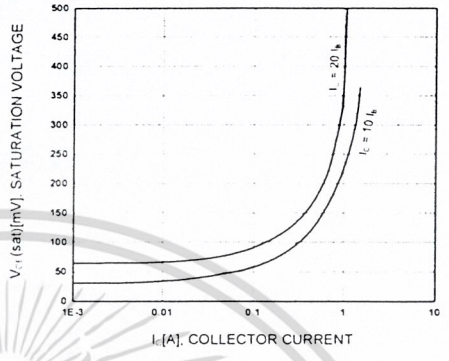


Figure 2. Collector-Emitter Saturation Voltage

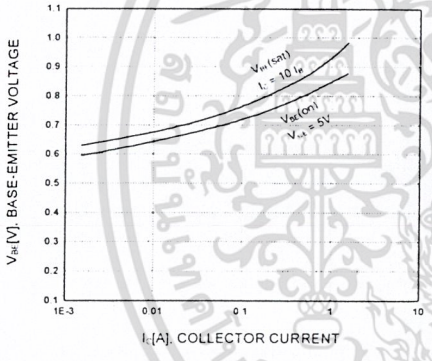


Figure 3. Base-Emitter Voltage

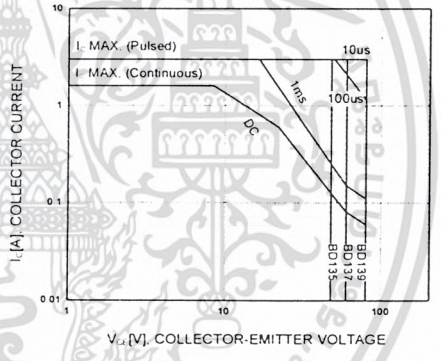


Figure 4. Safe Operating Area

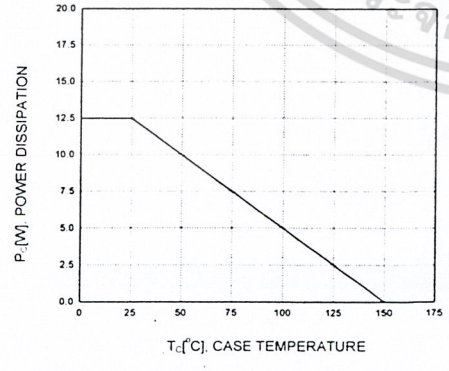


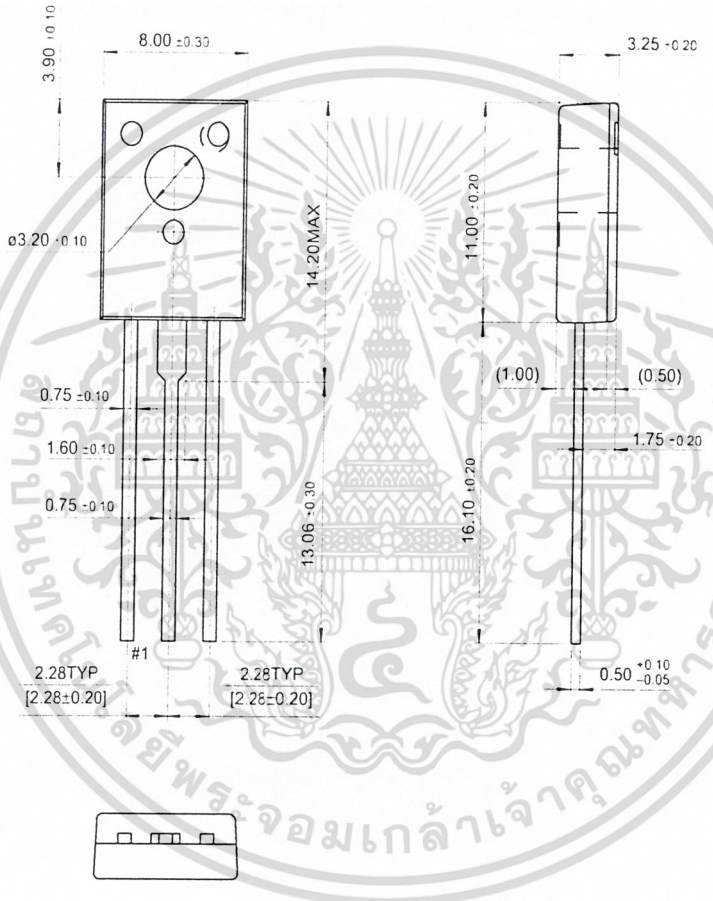
Figure 5. Power Derating

©2000 Fairchild Semiconductor International

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Package Demensions

TO-126



Dimensions in Millimeters

©2000 Fairchild Semiconductor International

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRADEMARKS

The following are registered and unregistered trademarks Fairchild Semiconductor owns or is authorized to use and is not intended to be an exhaustive list of all such trademarks.

ACEx™
Bottomless™
CoolFET™
CROSSVOLT™
E^2CMOS™
FACT™
FACT Quiet Series™
FAST®
FASTr™
GTO™
HiSeC™
ISOPLANAR™
MICROWIRE™
POP™
PowerTrench®
QFET™
QS™
Quiet Series™
SuperSOT™-3
SuperSOT™-6
SuperSOT™-8
SyncFET™
TinyLogic™
UHC™
VCX™

DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR INTERNATIONAL.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.

2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

PRODUCT STATUS DEFINITIONS

Definition of Terms

Datasheet Identification	Product Status	Definition
Advance Information	Formative or In Design	This datasheet contains the design specifications for product development. Specifications may change in any manner without notice.
Preliminary	First Production	This datasheet contains preliminary data, and supplementary data will be published at a later date. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
No Identification Needed	Full Production	This datasheet contains final specifications. Fairchild Semiconductor reserves the right to make changes at any time without notice in order to improve design.
Obsolete	Not In Production	This datasheet contains specifications on a product that has been discontinued by Fairchild semiconductor. The datasheet is printed for reference information only.

©2000 Fairchild Semiconductor International

Rev. E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

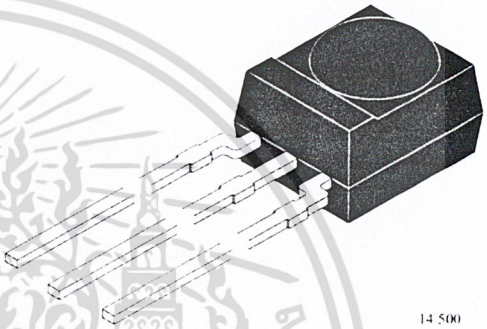
Photo Modules for PCM Remote Control Systems

Available types for different carrier frequencies

Type	fo	Type	fo
TSOP4830	30 kHz	TSOP4833	33 kHz
TSOP4836	36 kHz	TSOP4837	36.7 kHz
TSOP4838	38 kHz	TSOP4840	40 kHz
TSOP4856	56 kHz		

Description

The TSOP48.. – series are miniaturized receivers for infrared remote control systems. PIN diode and preamplifier are assembled on lead frame, the epoxy package is designed as IR filter.
The demodulated output signal can directly be decoded by a microprocessor. TSOP48.. is the standard IR remote control receiver series, supporting all major transmission codes.

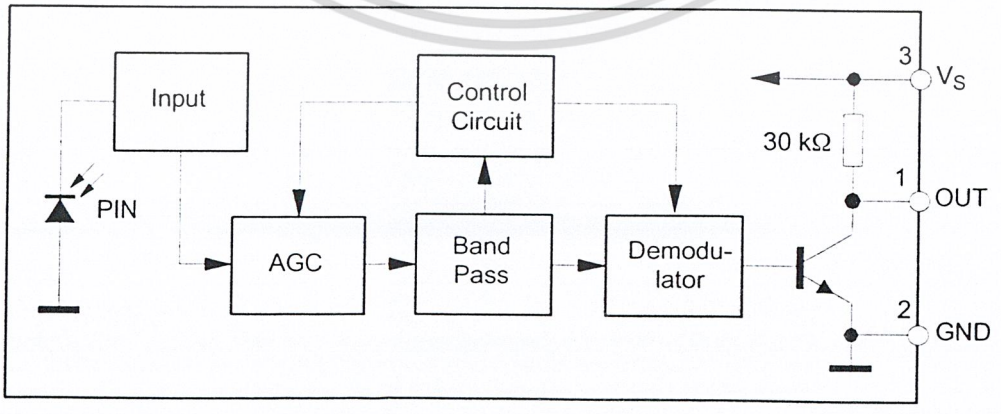


14 500

Features

- Photo detector and preamplifier in one package
- Internal filter for PCM frequency
- Improved shielding against electrical field disturbance
- TTL and CMOS compatibility
- Output active low
- Low power consumption
- High immunity against ambient light
- Continuous data transmission possible (800 bit/s)
- Suitable burst length ≥10 cycles/burst

Block Diagram



9612226

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Absolute Maximum Ratings

T_{amb} = 25°C

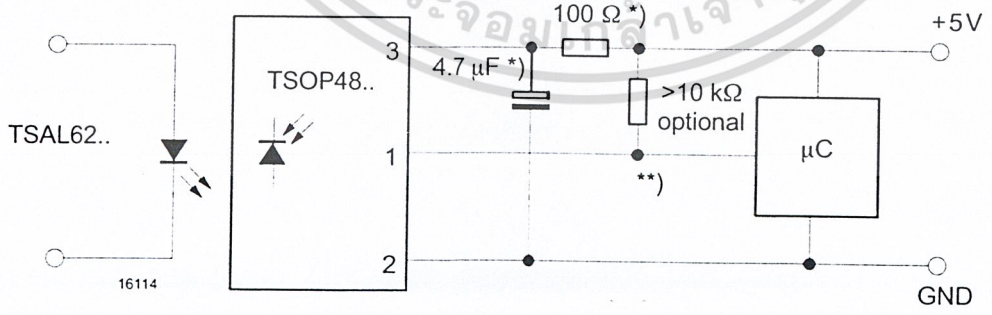
Parameter	Test Conditions	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	(Pin 3)	V_S	–0.3...6.0	V
Supply Current	(Pin 3)	I_S	5	mA
Output Voltage	(Pin 1)	V_O	–0.3...6.0	V
Output Current	(Pin 1)	I_O	5	mA
Junction Temperature		T_j	100	°C
Storage Temperature Range		T_{stg}	–25...+85	°C
Operating Temperature Range		T_{amb}	–25...+85	°C
Power Consumption	(T_{amb} ≦ 85 °C)	P_{tot}	50	mW
Soldering Temperature	t ≦ 10 s, 1 mm from case	T_{sd}	260	°C

Basic Characteristics

T_{amb} = 25°C

Parameter	Test Conditions	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Supply Current (Pin 3)	V_S = 5 V, E_v = 0	I_{SD}	0.8	1.1	1.5	mA
	V_S = 5 V, E_v = 40 klx, sunlight	I_{SH}		1.4		mA
Supply Voltage (Pin 3)		V_S	4.5		5.5	V
Transmission Distance	E_v = 0, test signal see fig.7, IR diode TSAL6200, I_F = 250 mA	d		35		m
Output Voltage Low (Pin 1)	I_{OSL} = 0.5 mA, E_e = 0.7 mW/m²	V_{OSL}			250	mV
Irradiance (30 – 40 kHz)	Pulse width tolerance: $t_{pi} - 5/f_o < t_{po} < t_{pi} + 6/f_o$, test signal see fig.7	$E_{e\ min}$		0.2	0.4	mW/m²
Irradiance (56 kHz)	Pulse width tolerance: $t_{pi} - 5/f_o < t_{po} < t_{pi} + 6/f_o$, test signal see fig.7	$E_{e\ min}$		0.3	0.6	mW/m²
Irradiance	$t_{pi} - 5/f_o < t_{po} < t_{pi} + 6/f_o$	$E_{e\ max}$	30			W/m²
Directivity	Angle of half transmission distance	$\varphi_{1/2}$		±45		deg

Application Circuit



*) recommended to suppress power supply disturbances

**) The output voltage should not be hold continuously at a voltage below 3.3V by the external circuit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suitable Data Format

The circuit of the TSOP48.. is designed in that way that unexpected output pulses due to noise or disturbance signals are avoided. A bandpassfilter, an integrator stage and an automatic gain control are used to suppress such disturbances.
The distinguishing mark between data signal and disturbance signal are carrier frequency, burst length and duty cycle.

The data signal should fullfill the following condition:

- Carrier frequency should be close to center frequency of the bandpass (e.g. 38kHz).
- Burst length should be 10 cycles/burst or longer.
- After each burst which is between 10 cycles and 70 cycles a gap time of at least 14 cycles is necessary.
- For each burst which is longer than 1.8ms a corresponding gap time is necessary at some time in the data stream. This gap time should be at least 4 times longer than the burst.
- Up to 800 short bursts per second can be received continuously.

Some examples for suitable data format are:
NEC Code, Toshiba Micom Format, Sharp Code, RC5 Code, RC6 Code, R–2000 Code.

When a disturbance signal is applied to the TSOP48.. it can still receive the data signal. However the sensitivity is reduced to that level that no unexpected pulses will occure.

Some examples for such disturbance signals which are suppressed by the TSOP48.. are:

- DC light (e.g. from tungsten bulb or sunlight)
- Continuous signal at 38kHz or at any other frequency
- Signals from fluorescent lamps with electronic ballast with high or low modulation (see Figure A or Figure B).

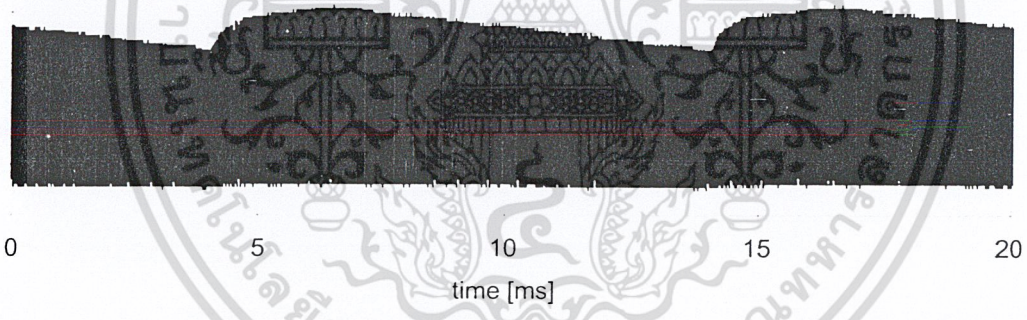


Figure A: IR Signal from Fluorescent Lamp with low Modulation

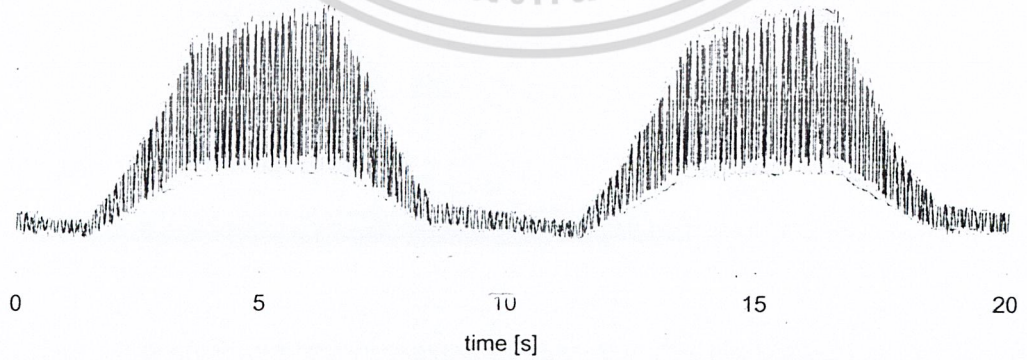


Figure B: IR Signal from Fluorescent Lamp with high Modulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Typical Characteristics (T_{amb} = 25°C unless otherwise specified)

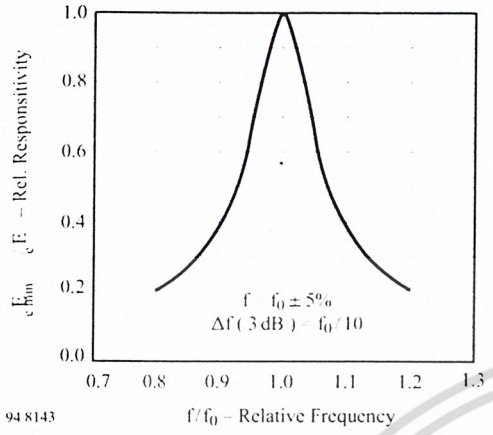


Figure 1. Frequency Dependence of Responsivity

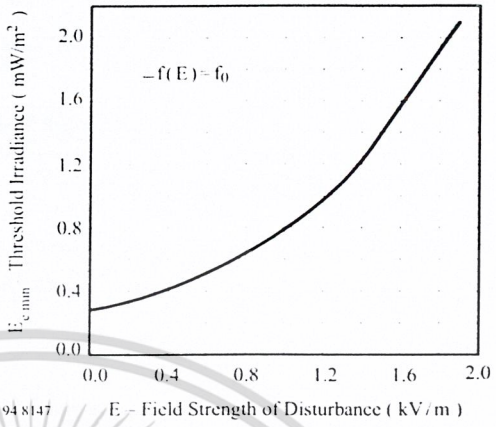


Figure 4. Sensitivity vs. Electric Field Disturbances

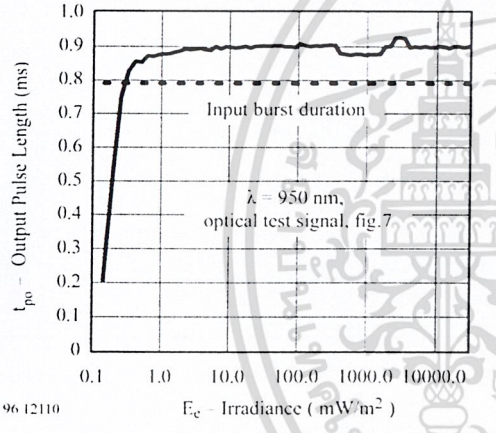


Figure 2. Sensitivity in Dark Ambient

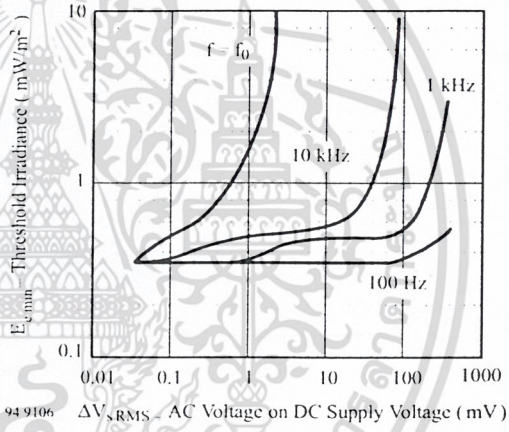


Figure 5. Sensitivity vs. Supply Voltage Disturbances

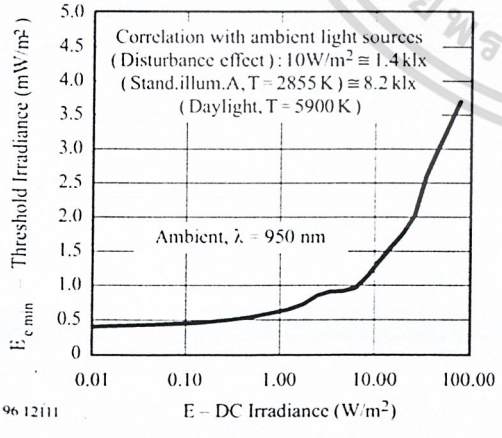


Figure 3. Sensitivity in Bright Ambient

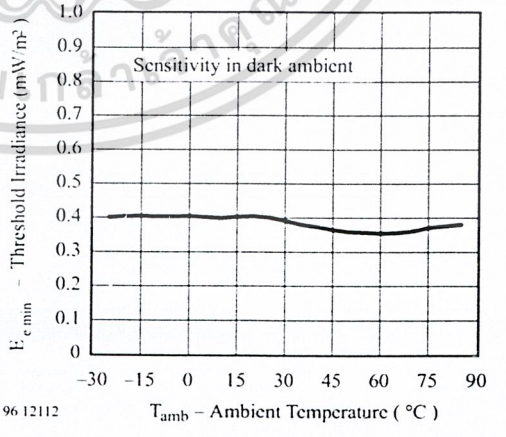


Figure 6. Sensitivity vs. Ambient Temperature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

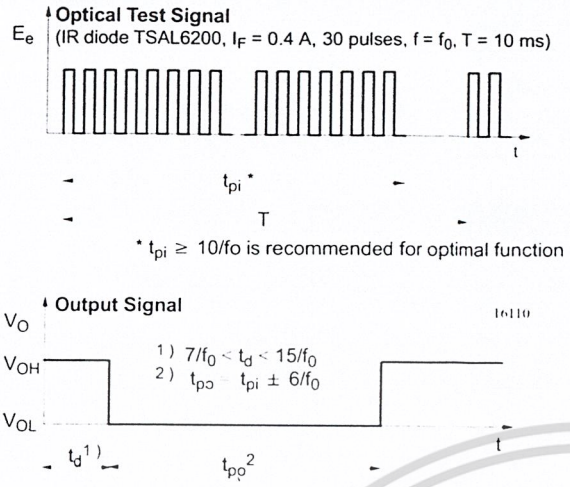


Figure 7.

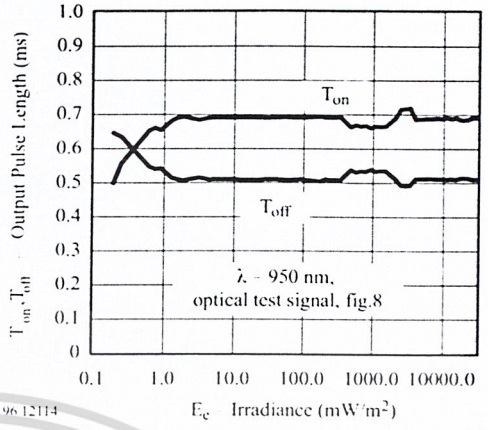


Figure 10. Output Pulse Diagram

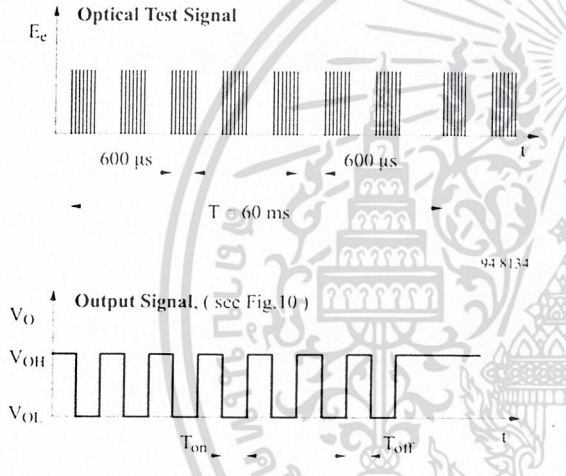


Figure 8. Output Function

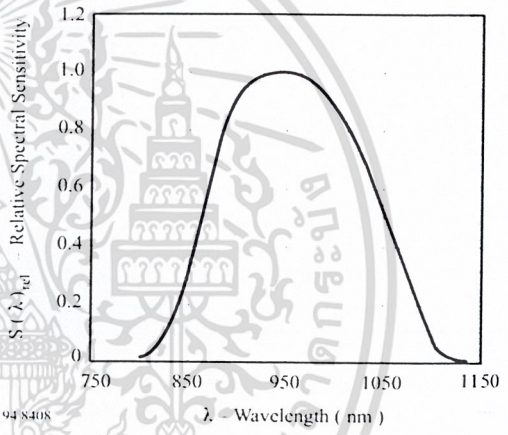


Figure 11. Relative Spectral Sensitivity vs. Wavelength

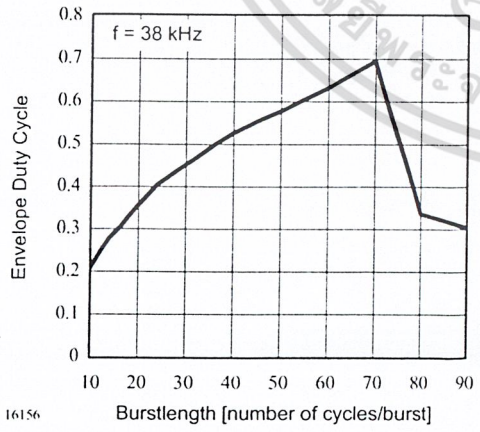


Figure 9. Max. Envelope Duty Cycle vs. Burstlength

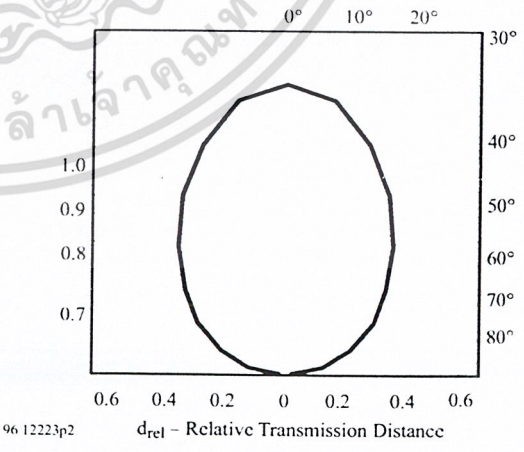
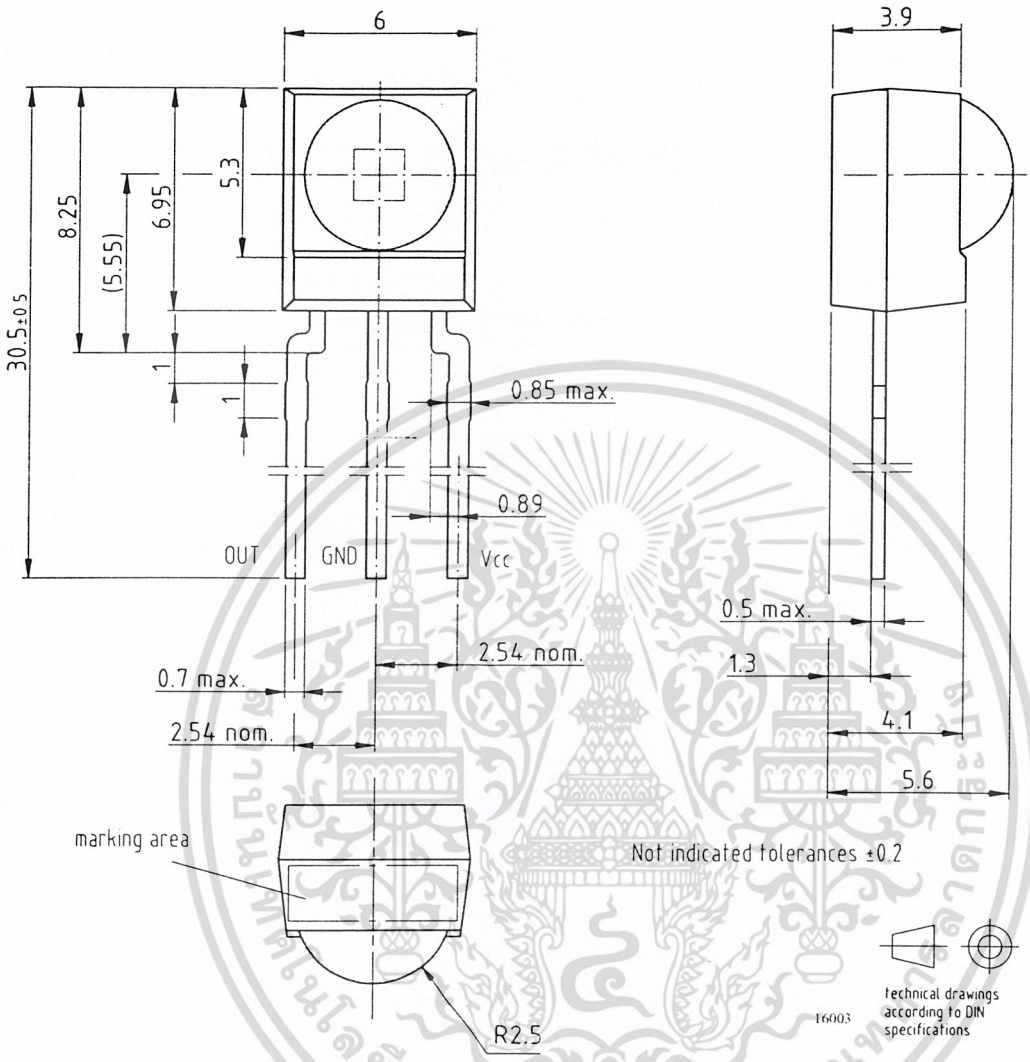


Figure 12. Directivity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dimensions in mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ozone Depleting Substances Policy Statement

It is the policy of **Vishay Semiconductor GmbH** to

1. Meet all present and future national and international statutory requirements.

2. Regularly and continuously improve the performance of our products, processes, distribution and operating systems with respect to their impact on the health and safety of our employees and the public, as well as their impact on the environment.

It is particular concern to control or eliminate releases of those substances into the atmosphere which are known as ozone depleting substances (ODSs).

The Montreal Protocol (1987) and its London Amendments (1990) intend to severely restrict the use of ODSs and forbid their use within the next ten years. Various national and international initiatives are pressing for an earlier ban on these substances.

Vishay Semiconductor GmbH has been able to use its policy of continuous improvements to eliminate the use of ODSs listed in the following documents.

1. Annex A, B and list of transitional substances of the Montreal Protocol and the London Amendments respectively

2. Class I and II ozone depleting substances in the Clean Air Act Amendments of 1990 by the Environmental Protection Agency (EPA) in the USA

3. Council Decision 88/540/EEC and 91/690/EEC Annex A, B and C (transitional substances) respectively.

Vishay Semiconductor GmbH can certify that our semiconductors are not manufactured with ozone depleting substances and do not contain such substances.

We reserve the right to make changes to improve technical design and may do so without further notice.
Parameters can vary in different applications. All operating parameters must be validated for each customer application by the customer. Should the buyer use Vishay-Telefunken products for any unintended or unauthorized application, the buyer shall indemnify Vishay-Telefunken against all claims, costs, damages, and expenses, arising out of, directly or indirectly, any claim of personal damage, injury or death associated with such unintended or unauthorized use.

Vishay Semiconductor GmbH, P.O.B. 3535, D-74025 Heilbronn, Germany
Telephone: 49 (0)7131 67 2831, Fax number: 49 (0)7131 67 2423

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้