เปิดปิดประตูด้วยรีโมทคอนโทรล

SLIDING DOOR WITH REMOTE CONTROL

โดย

นายสุรวุฒิ บุพบรรพต

นายเอกมล เงินโน

นายเอกรัฐ เอี่ยมธรรมรักษ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เปิดปิดประตูด้วยรีโมทคอนโทรล
SLIDING DOOR WITH REMOTE CONTROL

โดย

นายสุรวุฒิ บุพบรรพต

นายเอกมล เงินโน

นายเอกรัฐ เอี่ยมธรรมรักษ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดปิดประตูด้วยรีโมทคอนโทรล
SLIDING DOOR WITH REMOTE CONTROL

โดย

นายสุรวุฒิ	บุพบรรพต	53011782
นายเอกมล	เงินโน	53011959
นายเอกรัฐ	เอี่ยมธรรมรักษ์	53011960

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.สุทธิชัย นพนาคีพงษ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(.....)
อาจารย์ที่ปรึกษา
12/ธ.ค./57

วิศวกรรมโทรคมนาคม
KMITL

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....)
กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน
18/3/57

วิศวกรรมโทรคมนาคม
Telecommunications Engineering
KMITL

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2556
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง เปิดปิดประตูด้วยรีโมทคอนโทรล
SLIDING DOOR WITH REMOTE CONTROL

ผู้จัดทำ

1.นายสุรวุฒิ	บุพบรรพต	รหัสนักศึกษา	53011782
2.นายเอกมล	เงินโน	รหัสนักศึกษา	53011959
3.นายเอกรัฐ	เอี่ยมธรรมรักษ์	รหัสนักศึกษา	53011960

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.สุทธิชัย นพนาคีพงษ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ผศ.ดร.สุทธิชัย นพนาคีพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด จนปริญญานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ นักศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ และผู้ปกครอง ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนๆสมาชิกในกลุ่มที่เสียสละออกค่าใช้จ่ายอุปกรณ์กันล่วงหน้า ขอบคุณที่แบ่งงานกันแล้วปฏิบัติกันอย่างเต็มที่ จนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายสุรวุฒิ บุพบรรพต
นายเอกมล เงินโน
นายเอกรัฐ เอี่ยมธรรมรักษ์
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดปิดประตูด้วยรีโมตคอนโทร
SLIDING DOOR WITH REMOTE CONTROL

โดย นาย สุรวุฒิ บุพบรรพต 53011782
นาย เอกมล เงินโน 53011959
นาย เอกรัฐ เอี่ยมธรรมรักษ์ 53011960

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สุทธิชัย นพนาคีพงษ์

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการรับ – ส่งสัญญาณแบบไร้สาย โดยใช้รีโมทคอนโทรลที่ส่งสัญญาณวิทยุไปควบคุมการเปิดปิดของประตูอัตโนมัติโดยใช้โมดูลในการรับส่งรหัสข้อมูล และใช้อาร์ดูโน ในการควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ มีการเพิ่มความปลอดภัยของระบบโดยมีเซ็นเซอร์ตรวจเช็คสิ่งกีดขวางเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ มีการแสดงสถานะของแบตเตอรี่ และมีกล้องวงจรปิดแสดงผลออนไลน์ผ่านเว็บไซต์

ABSTRACT

This project is to propose an automatic door , which can send and receive wireless signal . The systems use module to transfer signal by remote control and manage equipments by arduino. In addition, the security system use obstacle avoidance sensor, status battery and CCTV monitoring on the website.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		I
บทคัดย่อ		II
สารบัญ		III
สารบัญรูป		V
สารบัญตาราง		VI
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	2
	1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	**3**
	2.1 การสื่อสาร	3
	2.1.1 สัญญาณแบบดิจิทัล (DIGITAL SIGNAL)	3
	2.1.2 สัญญาณอนาลอก (ANALOG SIGNAL)	4
	2.2 โมดุล RF433MHz, RF315MHz ,RF918MHz	4
	2.3 การแปลงสัญญาณ (SIGNAL MODULATION)	5
	2.4 PIR MOTION SENSOR	6
	2.5 APACHE	8
	2.5.1 ความหมายของ Apache	8
	2.5.2 โครงสร้างไฟล์ Apache	9
	2.6 การ FORWARD PORT	9
	2.7 หลักการ NO-IP	11
	2.8 IC HT12E	12
	2.9 IC HT12D	14
บทที่ 3	**การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์**	**15**
	3.1 การทำงานของระบบ	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 วงจรภาครับ – ส่งสัญญาณวิทยุ 17

3.2.1 หลักการทำงานของภาคส่ง 18

3.3 การสร้างระบบควบคุมการทำงานของประตู และแสดงสถานะแบตเตอรี่ โดย ARDUINO UNO R3 ต่อรวมกับ ARDUINO ETHERNET SHIELD บนหน้าเว็บไซต์ 20

3.3.1 CODE ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของประตู และ แสดงสถานะแบตเตอรี่ ผ่านเว็บไซต์ 21

3.4 การสร้างเปิดปิดประตูอัตโนมัติผ่านอินเทอร์เน็ต และสร้างคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 31

3.4.1 ทำการเปิดการใช้งานให้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ 31

3.4.2 เขียนหน้าเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม ADOBE DREAMWEAVER CC 32

3.4.3 เมื่อเปิดการใช้งานของ APACHE แล้วสามารถทำการทดสอบได้จากHTTP://LOCALHOST:8080 หรือ IP ในวง LAN ของตัวเอง 32

3.4.4 เมื่อทำการทดสอบ HTTP://LOCALHOST:8080 หรือIPในวง LAN ในที่นี้คือHTTP://192.168.1.33:8080เมื่อใช้งานได้แล้ว 32

3.4.5 ทำการเปิด NO-IP เพื่อที่จะสามารถเข้าหน้าเว็บไซต์ได้ตลอดเวลา 33

3.4.6 เมื่อคลิกที่ EDIT HOSTS โปรแกรมจะแสดง HOSTS ที่เราสมัครไว้ ในที่นี้สมัครไว้ 2 HOSTS คือ TESTWEBCAM1111.NO-IP.ORG และ PROJECTSLIDINGDOOR.SYTES.NET 34

3.4.7 เปิดโปรแกรมทำกล้องออนไลน์ WINDOWS MEDIA ENCODER 34

3.4.8 เลือกหมวด BROADCAST A LIVE EVENT เพื่อทำการออกอากาศ 35

3.4.9 เลือก DEVICE ของกล้อง 35

3.4.10 ตั้งค่า PORT เพื่อเป็นการกำหนดช่องทางในการเชื่อมต่อมายังกล้องออนไลน์ 35

3.4.11 BIT RATE คือจำนวน BIT ที่ถูกประมวลผลไปในหนึ่งหน่วยเวลา โดยปกติจะใช้หน่วยวินาที จะมีหน่วยเป็น BITS PER SECOND (BIT/S OR BPS) 36

3.4.12 การใช้ START ENCODING เพื่อทำการออกอากาศของกล้องออนไลน์ 36

3.4.13 ในหน้าต่าง CONNECTIONS 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4.14 ในหน้าต่างEVENT LOG จะแสดงการเชื่อมต่อ ทั้งไอพีที่เข้ามาเชื่อมต่อ และออกจากการเชื่อมต่อ 37

3.4.15 กล้องออนไลน์ สั่งเปิดปิดประตู และดูสถานะแบตเตอรี่ได้แล้ว แต่ทำได้เพียงในวง LAN เท่านั้น การที่จะเข้าจากนอกวง LAN สามารถเชื่อมต่อได้โดย HTTP://PROJECTSLIDINGDOOR.SYTES.NET:8080 38

3.5 การสร้างวงจรสลับไฟแบตเตอรี่ 39

3.5.1 หลักการทำงานของวงจรแบตเตอรี่สำรอง 39

บทที่ 4 ผลการทดลอง 40

4.1 การทดลองสั่งการเปิดปิดประตูผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือวง LAN 40

4.1.1 การทดลองเปิดประตูผ่านเว็บบราวเซอร์ในคอมพิวเตอร์ 40

4.1.2 การทดลองปิดประตูผ่านเว็บบราวเซอร์ในคอมพิวเตอร์ 41

4.1.3 สถานะของแบตเตอรี่แสดงเป็นหน่วยโวลต์ 43

4.1.4 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ (PIR MOTION SENSOR) 43

4.1.5 การทดสอบการทำงานของกล้องและสั่งการประตูออนไลน์ 44

4.1.6 การทดสอบผ่านระบบปฏิบัติการ IOS : IPHONE, IPAD, IPOD 45

4.1.7 การทดสอบกล้องออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ ANDROID 48

4.1.8 การทดสอบสั่งการเปิดปิดประตูออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ ANDROID 49

4.2 การสั่งผ่านรีโมทคลื่นวิทยุ 50

4.2.1 การวัด DATA IN เทียบกับ ANTENNA ของ MODULE TLP 434A ในฝั่งภาคส่ง 50

4.2.2 การวัด DATA OUT เทียบกับ ANTENNA ของ MODULE RLP 434A ในฝั่งภาครับ 50

4.2.3 การวัดผลการเข้ารหัสของ HT12E และ HT12D 51

4.2.4 การวัดสัญญาณการหมุนของมอเตอร์ 53

4.2.5 การวัดผลของแบตเตอรี่สำรอง 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5	**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**	**56**
	5.1 ผลการทดสอบผ่านรีโมทคอนโทรล	56
	5.2 ผลการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	56
	5.3 ผลการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ (PIR MOTION SENSOR)	56
	5.4 ผลการทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่สำรอง	56
	5.5 ผลการทำงานของกล้องออนไลน์	56
	5.6 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม		**58**
ภาคผนวก		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	หลักการทำงานของระบบ	1
2.1	การส่งสัญญาณแบบดิจิทัล	3
2.2	การส่งสัญญาณแบบอนาลอก	4
2.3	ตัวรับ	4
2.4	ตัวส่ง	5
2.5	การแปลงสัญญาณ D/A แบบ FSK	6
2.6	PIR MOTION SENSOR	6
2.7	วงจรการต่อระหว่าง ARDUINO กับ PIR SENSOR	7
2.8	APACHE	7
2.9	การ FORWARD PORT	9
2.10	NO-IP	11
2.11	HOSTS ของ NO-IP	12
2.12	ไอซี HT12	12
2.13	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ [Hz] และแรงดัน [V] ที่ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ในวงจร	13
2.14	การใช้งาน IC HT12E ต่อภายนอกแบบทั่วไป	13
2.15	HT12D	14
3.1	ภาพวงจรของระบบทั้งหมด	16
3.2	บล็อกไดอะแกรมการทำงานของ วงจรภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ	17
3.3	วงจรรวมของภาคส่งสัญญาณวิทยุ	18
3.4	DIP SWITCH 8 PIN	18
3.5	วงจรของภาครับสัญญาณวิทยุ	19
3.6	วงจร LM7805	19
3.7	วงจร LM317T	20
3.8	โปรแกรม ARDUINO	20
3.9	ไฟล์ .INOหลังการ COMPLIED	21
3.10	FLOW CHART แสดงการทำงานของ ARDUINO	30
3.11	เปิดการใช้งาน APACHE	31
3.12	เขียนเว็บไซต์จากโปรแกรม ADOBE DREAMWEAVER CC	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.13	หน้าต่าง COMMAND ในการเช็ค IP	32
3.14	หน้าเว็บไซต์	32
3.15	NO-IP	33
3.16	HOSTS ของ NO-IP ที่สมัคร	34
3.17	โปรแกรมทำกล้องออนไลน์ WINDOWS MEDIA ENCODER	34
3.18	BROADCAST A LIVE EVENT	35
3.19	เลือก DEVICE ของกล้องออนไลน์	35
3.20	ตั้งค่า PORT ของกล้องออนไลน์	35
3.21	ตั้งค่าความละเอียด BIT RATE ของกล้องออนไลน์	36
3.22	ทำการเริ่มออกอากาศของกล้องออนไลน์	36
3.23	หน้าต่าง CONNECTIONS ของโปรแกรม WINDOW MEDIA ENCODER	37
3.24	หน้าต่าง EVENT LOG ของโปรแกรม WINDOW MEDIA ENCODER	37
3.25	การ FORWARD PORT	38
3.26	วงจรสลับไฟแบตเตอรี่	39
4.1	การสั่งเปิดประตูผ่านบราวเซอร์	40
4.2	สัญญาณที่วัดได้จากขา 10 ของ HT12D และขา 1 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการเปิดประตู	40
4.3	การทำงานของประตูเมื่อสั่งเปิดประตู	41
4.4	การสั่งปิดประตูผ่านบราวเซอร์	41
4.5	สัญญาณที่วัดได้จากขา 11 ของ HT12D และขา 3 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการเปิดประตู	42
4.6	การทำงานของประตูเมื่อสั่งปิดประตู	42
4.7	สถานะของแบตเตอรี่	43
4.8	การทำงานของประตูเมื่อมีสิ่งกีดขวาง	43
4.9	การแสดงผลของกล้องออนไลน์	44
4.10	หน้าเว็บไซต์แสดงสถานะแบตเตอรี่และสั่งประตูออนไลน์	44
4.11	การใส่ URL ของกล้องออนไลน์ ในหัวข้อ BOOKMARKS	45
4.12	กล้องออนไลน์เมื่อดูผ่านเครือข่าย EDGE	46
4.13	กล้องออนไลน์เมื่อดูผ่านเครือข่าย WIFI	46
4.14	การสั่งปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ IOS	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.15	การสั่งเปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ IOS	47
4.16	การเพิ่ม URL ของกล้องออนไลน์ใน APPLICATION บน ANDROID	48
4.17	ทดสอบกล้องออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ ANDROID	48
4.18	การสั่งเปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ ANDROID	49
4.19	การสั่งปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ ANDROID	49
4.20	สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 และขา 4 ของ MODULE TLP 434A ในฝั่งภาคส่ง	50
4.21	สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 และขา 4 ของ MODULE RLP 434A ในฝั่งภาครับ	50
4.22	สัญญาณแสดงการเข้ารหัส DIP SWITCH	51
4.23	สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP SWITCH เป็น 00001010	52
4.24	สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP SWITCH เป็น 01100000	52
4.25	สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP SWITCH เป็น 11101010	52
4.26	สัญญาณที่วัดได้จากขา 10 ของ HT12D และขา 1 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการเปิดประตู	53
4.27	สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 ของ MODULE RLP 434A	53
4.28	สัญญาณที่วัดได้จากขา 11 ของ HT12D และขา 3 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการปิดประตู	54
4.29	สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 ของ MODULE RLP 434A	54
4.30	สัญญาณที่วัดได้ของรีเลย์แบตเตอรี่ และ ADAPTOR	55
4.31	สัญญาณที่วัดได้ของรีเลย์แบตเตอรี่ และ ADAPTOR	55

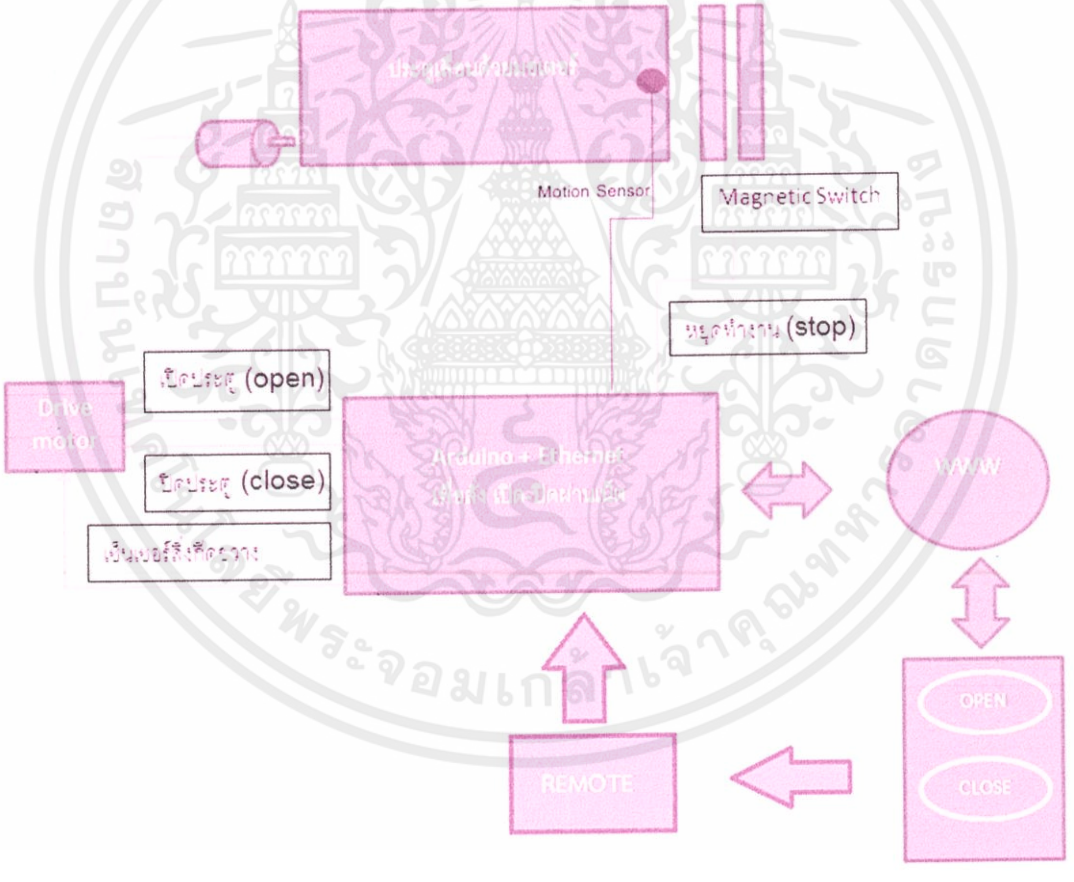
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกได้เข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยี ซึ่งมีบทบาทกับชีวิตปัจจุบันเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน และเพื่อเป็นการสร้างอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างประตูหน้าบ้านที่หลายๆบ้านมีใช้งาน เพื่อความสะดวกในการเปิดปิดประตูบ้านผ่านรีโมทคอนโทรลหรือในวันที่อยู่ต่างจังหวัด ก็สามารถเปิดประตูบ้านให้แขก รวมทั้งสามารถเช็คสถานะอุปกรณ์ต่างๆผ่านอินเทอร์เน็ตได้



รูปที่ 1.1 หลักการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

จากการศึกษาวงจรประตูเลื่อนเปิด-ปิด ด้วยรีโมทคอนโทรลนั้นได้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) สามารถเปิดปิดประตูได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2) สามารถเปิดปิดประตูได้โดยรีโมทคอนโทรล
3) สามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบสิ่งกีดขวาง เพิ่มประสิทธิภาพของระบบ
4) สามารถแสดงสถานะของแบตเตอรี่และมีระบบไฟสำรอง
5) สามารถติดตั้งกล้องวงจรปิดและแสดงผลออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ได้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1) ออกแบบและสร้างรีโมทคอนโทรลที่ใช้เปิดปิดประตูเลื่อน
2) ออกแบบและสร้างประตูเลื่อนจำลองที่ใช้ทดสอบ
3) ออกแบบและติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบสิ่งกีดขวางมาประยุกต์ใช้
4) ออกแบบการแสดงสถานะของแบตเตอรี่
5) ติดตั้งกล้องวงจรปิดและออกแบบแสดงผลออนไลน์ผ่านเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสื่อสาร

เครื่องส่ง (Transmitter)

คืออุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ออกแบบสำหรับเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล (intelligent) ให้กลายเป็นสัญญาณที่เหมาะสมกับการส่งผ่านช่องสื่อสารผ่านตัวกลางของแต่ละระบบ

เครื่องรับ (Receiver)

คืออุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะรับสัญญาณที่ผ่านช่องการสื่อสารและแปลงให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมกับตัวรับของระบบ

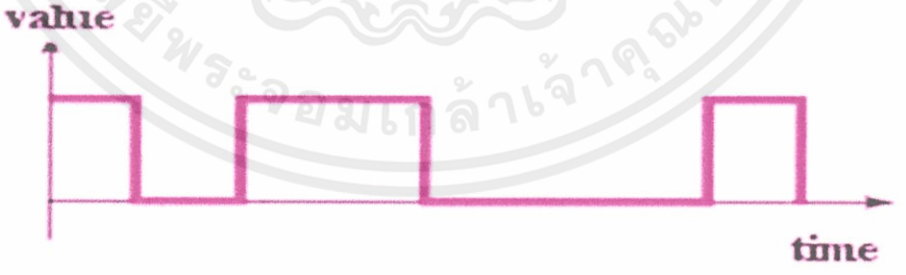
การส่งสัญญาณข้อมูล

การส่งสัญญาณข้อมูล หมายถึง การส่งข้อมูลจากเครื่องส่งหรือผู้ส่ง ผ่านสื่อกลางไปยังเครื่องรับหรือผู้รับสัญญาณที่ใช้ส่งก็ได้แก่ สัญญาณคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณเสียง หรือแสงก็ได้

ประเภทของสัญญาณ

ข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ต้องเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งสามารถจำแนกสัญญาณได้ 2 ลักษณะ

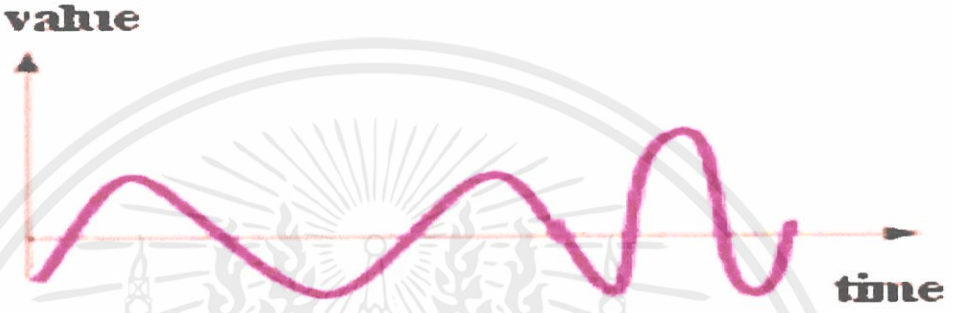
2.1.1 **สัญญาณแบบดิจิทัล (Digital signal)** เป็นสัญญาณที่ถูกแบ่งเป็นช่วงๆ อย่างไม่ต่อเนื่อง (Discrete) โดยลักษณะของสัญญาณจะแบ่งออกเป็นสองระดับเพื่อแทนสถานะสองสถานะ คือ สถานะของบิต 0 และสถานะของบิต 1 โดยแต่ละสถานะคือ การให้แรงดันทางไฟฟ้าที่แตกต่างกัน การทำงานในคอมพิวเตอร์ใช้สัญญาณดิจิทัล



รูปที่ 2.1 การส่งสัญญาณแบบดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 สัญญาณอนาลอก(Analog Signal) เป็นสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความต่อเนื่องของสัญญาณ โดยไม่เปลี่ยนแปลงแบบทันทีที่ทันใดเหมือนกับสัญญาณดิจิทัล เช่น เสียงพูด หรืออุณหภูมิในอากาศเมื่อเทียบกับเวลาที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 2.2 การส่งสัญญาณแบบอนาลอก

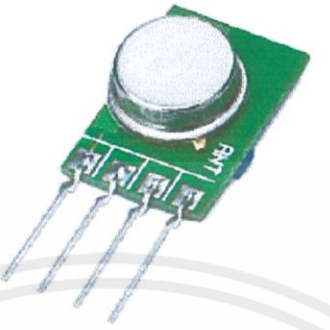
สื่อกลางการสื่อสาร (Transmission media)
การส่งข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับให้ครบถ้วนและถูกต้องจำเป็นต้องอาศัยสื่อกลางในการเชื่อมต่อซึ่งสื่อกลาง (Medium) ทำหน้าที่เป็นเส้นทางเดินของข้อมูล โดยคุณภาพของสัญญาณที่ถูกส่งออกไปจะเกิดการสูญเสียความเข้มของสัญญาณระหว่างเส้นทางการสื่อสารทำให้ข้อมูลฝั่งรับเกิดข้อผิดพลาดและเป็นการลดทอนประสิทธิภาพของการสื่อสารลง ซึ่งสื่อที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูล (Transmission medium) จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพในการส่งด้วย โดยสื่อกลางในการส่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. แบบมีสาย 2. แบบไม่มีสาย

2.2 โมดูล RF433MHz, RF315MHz ,RF918MHz

โมดุล RF433MHz, RF315MHz ,RF918MHz จะมีโมดุลเลือกหลายความถี่ และจะรองรับการส่งข้อมูลแบบทางเดียว ไม่รับก็จะทำการส่ง หรือจะรับส่ง ก็จะต้องติดตั้ง สองโมดุลเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 ตัวรับ



รูปที่ 2.4ตัวส่ง

ความเร็วการส่งข้อมูลไม่สูงนัก ประมาณ2400BPS จะมีความเร็วที่ช้ากว่าหมวดzigbeebluetooth แต่ราคาค่อนข้างถูก โมดุลนี้จะมีเพียงอุปกรณ์ขยายสัญญาณ และ วงจรจูนเนอร์วิทยุ ข้อดีคือมีราคาที่ถูก และ เชื่อมต่อได้ง่าย สามารถใช้ UartหรือจะนำI/O มาเชื่อมต่อส่งข้อมูลได้ แต่สิ่งที่ทำคือต้องทำส่วนการเข้ารหัสข้อมูล และ ออกแบบวิธีการตรวจสอบข้อมูล

2.3 การแปลงสัญญาณ (Signal modulation)

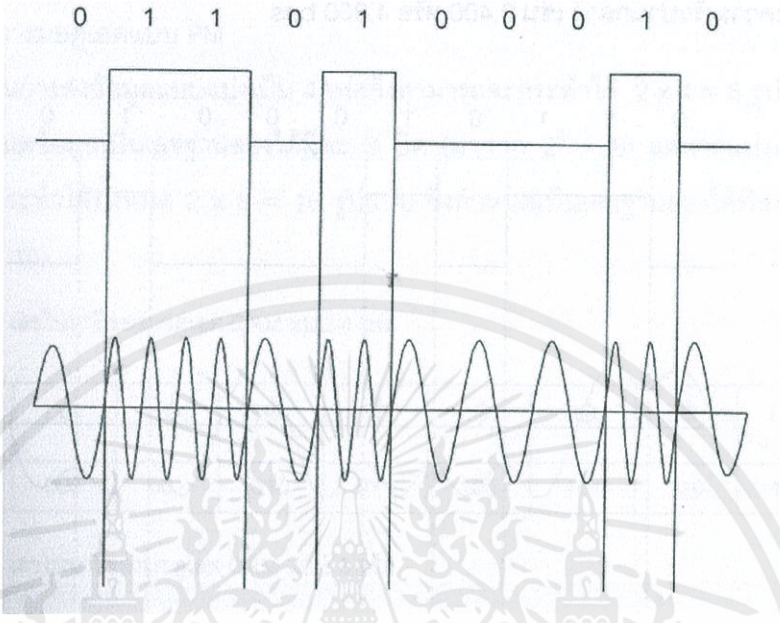
เมื่อต้องการจะส่งสัญญาณเสียงหรือข้อมูลผ่านช่องทางการสื่อสาร จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าช่วยนำพาสัญญาณเหล่านั้นเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ขบวนการหรือขั้นตอนในการเพิ่มพลังงานไฟฟ้าดังกล่าวเราเรียกว่า **"การมอดูเลต" (Modulation)**หรือการกล้ำสัญญาณที่เป็นพลังงานไฟฟ้าซึ่งมีความถี่สูงและคงที่ รวมทั้งมีขนาด (Amplitude) สูงด้วยนั้นเราเรียกว่า **"สัญญาณคลื่นพาหะ" (Signal Carrier)** ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การแปลงสัญญาณหรือการมอดูเลต คือ เทคนิคการนำพาสัญญาณที่ต้องการส่งเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางผ่านตัวกลางการสื่อสาร สัญญาณที่เป็นตัวพาสัญญาณข้อมูลไปเรียกว่า คลื่นพาหะ (Carrier wave)

อุปกรณ์สำหรับมอดูเลตสัญญาณ (Modulator) จะสร้างสัญญาณคลื่นพาหะ และรวมเข้ากับสัญญาณข้อมูล เพื่อให้สัญญาณมีกำลังพอที่จะส่งผ่านสื่อกลางไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่ไกลออกไปได้ และเมื่อถึงปลายทางก็จะมีอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่แยกสัญญาณคลื่นพาหะออกให้เหลือเพียงสัญญาณข้อมูล เราเรียกวิธีการแยกสัญญาณนี้ว่า **"การดีมอดูเลต" (Demodulation)**

การมอดูเลตเชิงเลขทางความถี่ (Frequency – Shift Keying : FSK)

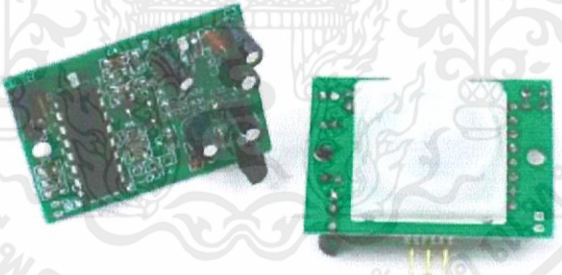
ในการมอดดูเลตแบบ FSK ขนาดของคลื่นพาหะจะไม่เปลี่ยนแปลง ที่เปลี่ยนแปลงคือความถี่ของคลื่นพาหะ เมื่อบิตมีค่าเป็น "1" ความถี่ของคลื่นพาหะจะสูงกว่าตอนปกติ และเมื่อบิตมีค่าเป็น "0" ความถี่ของคลื่นพาหะจะสูงกว่าตอนปกติ และเมื่อบิตมีค่าเป็น "0" ความถี่ของคลื่นพาหะก็จะต่ำกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5การแปลงสัญญาณ D/A แบบ FSK

2.4PIR Motion Sensor

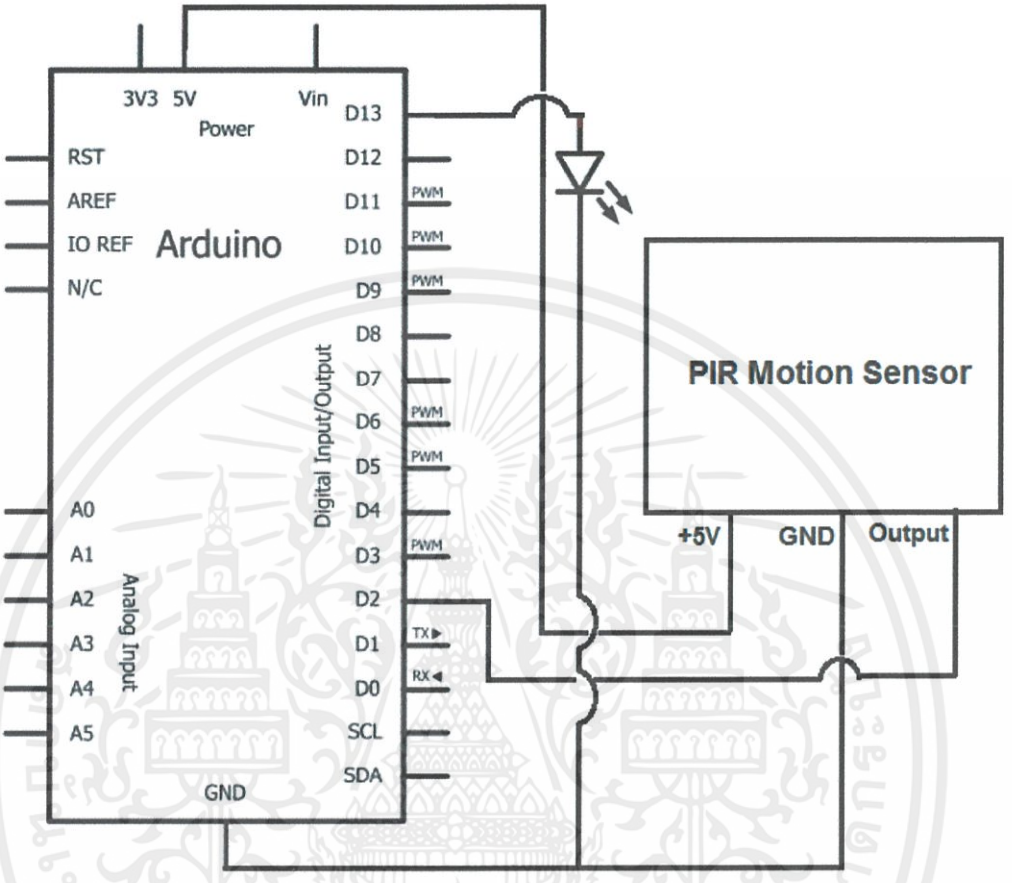


รูปที่ 2.6 PIR Motion Sensor

คุณสมบัติของ Motion sensor

1. ตรวจจับความเคลื่อนไหวในระยะไม่เกิน 10 เมตร
2. ตรวจจับความเคลื่อนไหว องศาจากแนวระนาบ ในด้านบน/ล่าง และ ซ้าย/ขวา
3. เมื่อมีความเคลื่อนไหวในระยะของ Motion sensor จะทำให้ค่า sensor เปลี่ยนไปเช่น เมื่อมีคนเดินผ่านหน้า Motion sensor ค่า sensor จะเปลี่ยนไป และเมื่อคนหยุดด้านหน้า Motion sensor ค่า sensor จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 วงจรการต่อระหว่าง Arduinoกับ PIR Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 APACHE

รูปที่ 2.8 apache

2.5.1 ความหมายของ Apache

Apache ทำหน้าที่เป็น web server ที่มีผู้ใช้กันทั่วโลก มีหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้ายัง web server ที่เก็บ Homepage ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่น่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก apache เป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของ open source ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปได้สามารถเข้ามาร่วมพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

ความสามารถของ Apache

apacheเป็นซอฟต์แวร์ที่อยู่ในลักษณะของ open source ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาพัฒนาส่วนต่างๆ ของ apache ได้ทำให้เกิดเป็นโมดูลที่เกิดประโยชน์มาก เช่น mod_perl, mod_pythonหรือ mod_phpซึ่งโมดูลที่ทำให้apache สามารถใช้ประโยชน์ และสามารถทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ แทนที่จะเป็นเพียง Server ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว นอกจากนี้ apacheยังมีความสามารถอื่นๆ ด้วย เช่น การยืนยันตัวบุคคล (mod_auth, mod_access, mod_digest) หรือเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารผ่าน โปรโตคอล https (mod_ssl)นอกจากนี้ยังมีโมดูลอื่นๆ อีกที่ได้รับความนิยมใช้กัน เช่น mod_vhostทำให้สามารถสร้างโฮสเสมือน เช่น www.sample.com, wiki.sample.com, mail.sample.com หรือ www.ilovewiki.org ภายในเครื่องเดียวกันได้ หรือ mod_rewriteเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ urlของเว็บสามารถอ่านง่ายขึ้น

การนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กร (Hardening Apache Web Server)

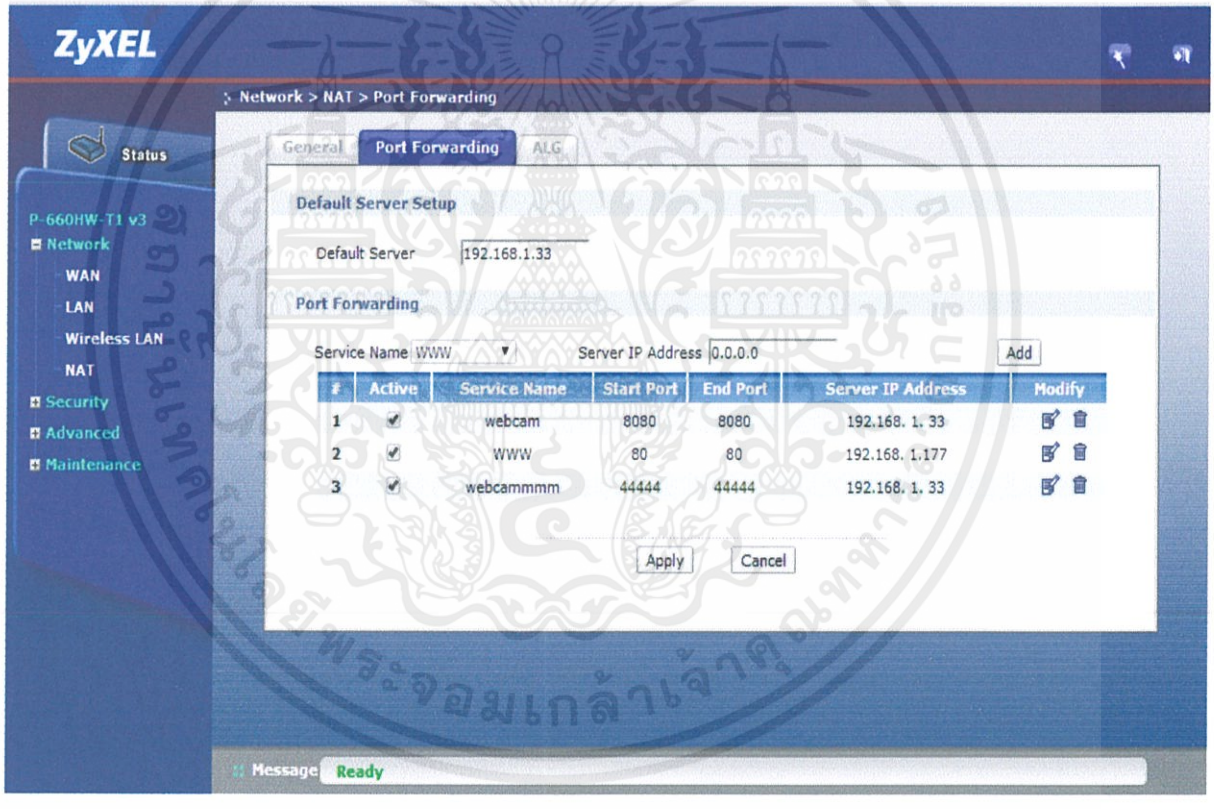
Hypertext Transfer Protocol เป็นโพรโตคอลเบื้องต้นที่ทำงานบน TCP เพื่อใช้ในการจัดรูปแบบการรับ-ส่งและการเชื่อมโยงเอกสาร ซึ่งประกอบด้วยสื่อหลายชนิดที่แตกต่างกันไป เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง วีดีโอ เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานของระบบการให้บริการ World Wide Web (WWW) การทำงานของ HTTP มีลักษณะคล้ายคลึงกับการทำงานของโพรโตคอลชนิดไคลเอ็นต์หรือเซิร์ฟเวอร์อื่นๆ ที่มีใช้งานบนอินเทอร์เน็ตเช่น SMTP และ FTP

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 โครงสร้างไฟล์ Apache

Apache เป็นโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบ HTTP Server สามารถรันได้หลายระบบปฏิบัติการเช่น Linux, Window, Free BSD เป็นต้น การติดตั้ง Apache สามารถติดตั้งแบบไบนารีโดยไม่ต้องคอมไพล์โปรแกรม เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำงานเป็นยูนิกซ์แดมอนโดยใช้ชื่อว่า httpdและเซิร์ฟเวอร์จะทำงานในทันทีเมื่อติดตั้งลีนุกซ์เสร็จสิ้น ผู้ดูแลระบบเพียงแต่ปรับแต่งแฟ้มระบบ และนำข้อมูลที่ต้องการให้บริการเข้าสู่ไดเรกทอรี่ที่กำหนด

2.6 การ forward port



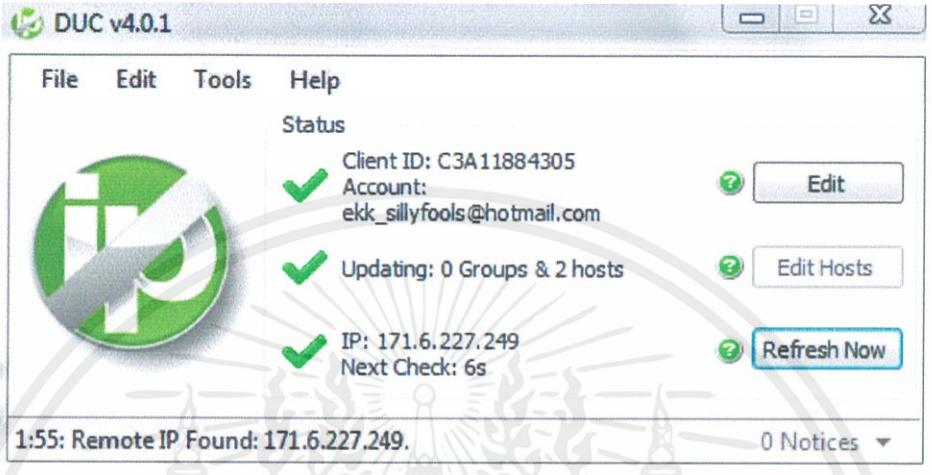
รูปที่ 2.9 การ forward port

การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง จำเป็นต้องใช้ข้อมูล 3 อย่างคือหมายเลข IP และหมายเลข Port และ protocol ถ้าต้องการเปิด webserver โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านอาจจะลงโปรแกรม web server อย่างเช่น apache เปิดรับการเชื่อมต่อที่ port หมายเลข 80 และ protocol คือ TCP/IPที่นี้เมื่อต้องการให้คนอื่น เข้ามาที่เว็บของตนเองคนอื่นก็ต้องรู้หมายเลข IP ของเครื่องของตนเองปัญหาคือ ถ้าหากใช้ router ที่ทำหน้าที่เป็น router (ไม่ได้ตั้งค่าให้ทำหน้าที่เป็น modem) ก็จะไม่มีใครสามารถเข้ามาที่เว็บที่ตนเองเปิดเอาไว้ได้ตัวอย่างเช่น ในเครือข่ายวง

LAN การที่เครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องมาต่อรวมกันโดยใช้หมายเลข IP ที่แตกต่างกันไปเครื่องคอมพิวเตอร์ในวงแลนเดียวกัน สามารถติดต่อกันได้ไม่มีปัญหาอะไรอินเทอร์เน็ตก็คือวงแลนวงหนึ่งที่มีขนาดใหญ่มากเมื่อใช้ router ต่อเข้าสู่ อินเทอร์เน็ต ก็จะได้หมายเลข IP ที่แตกต่างจากคนอื่นมา 1 หมายเลขและหมายเลข IP นี้คือหมายเลข IP ที่เราจะต้องบอกให้คนอื่นได้รู้เพื่อให้เข้ามาที่ web server ที่เราตั้งขึ้น ภายในวง LAN ในบ้านเราแต่หมายเลข IP ที่ว่านี้ เป็นหมายเลข IP ของตัว router ที่ต่ออินเทอร์เน็ตไม่ใช่หมายเลข IP ของเครื่องคอมพิวเตอร์ในบ้านคุณ ซึ่งจะมีหมายเลข IP ที่เป็นหมายเลข IP ภายในนั่นก็คือ เมื่อต่ออินเทอร์เน็ตโดยใช้ router ให้ทำงานใน mode router ก็เหมือนสร้างวงแลนขนาดย่อย ขึ้นมาภายในบ้าน และต่อเข้ากับ เครือข่ายวงLAN ขนาดใหญ่ที่ชื่อว่าอินเทอร์เน็ตกฎมีอยู่ว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอก หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้าอินเทอร์เน็ตจากที่อื่นๆจะไม่สามารถเชื่อมต่อเข้าไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ภายในวงLAN ย่อยๆของที่ใดได้ถ้าอย่างนั้น เราจะทำยังไง ให้คนอื่นเข้ามาที่ web server ที่เราสร้างขึ้นได้เพราะเมื่อเราบอกหมายเลข IP ที่เราได้รับมาเมื่อทำการเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและเพื่อนใช้โปรแกรม browser เพื่อเข้ามาที่หมายเลข IP นั้นก็จะไปติดอยู่ตรงที่ router ไม่สามารถเข้ามาถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คุณใช้งานได้สิ่งที่เข้ามาแก้ปัญหาก็คือ forward portเมื่อเราต่ออินเทอร์เน็ต แล้วสมมติว่า ได้รับ IP หมายเลข 125.124.110.12 เราก็บอกเพื่อนให้ใช้ browserแล้วป้อน address เป็นหมายเลข IP ดังกล่าวเพื่อเข้ามาที่ router ของเรา (โดย IE จะติดต่อมาที่ Port 80) สิ่งที่จะต้องทำก็คือ การตั้งค่าที่ router ให้ทำการ ส่งข้อมูลทั้งหมดที่เชื่อมต่อเข้ามาที่หมายเลข Port 80 มายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณวิธีการนี้จึงเรียกว่าการทำ forward port อาทิเช่น เราตั้งค่า forward port 44444 ที่ IP 192.168.0.1ซึ่งหมายความว่า ถ้าหากมีการเชื่อมต่อเข้ามาที่ Port หมายเลข 44444 ให้ส่งข้อมูลนั้น ไปยังเครื่องที่มี IP 192.168.0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

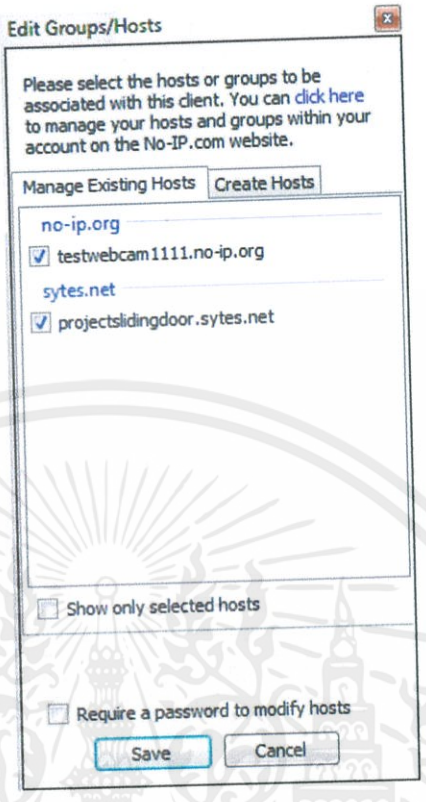
2.7 หลักการ NO-IP



รูปที่ 2.10 NO-IP

No-IPคือ การที่ทำให้ เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองกลายมาเป็น Server ที่ทั่วโลกสามารถเข้ามาดูเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมาได้หรือใช้ในรูปแบบการอ่าน คือ ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ตนเองเป็น Server นั่นเองระบบ No-IP จะทำหน้าที่ ส่ง IP ของเรา ซึ่งทุกคนจะยังไม่ทราบว่า ปกติแล้วเวลาใช้งาน Internet อยู่นั้นเครื่อง Router ทุกเครื่องที่ต่อที่บ้านนั้น มี IP จริง แต่ว่าทาง Provider ที่ให้บริการกับเรา แจกมาทุกครั้งที่มีการต่อ Internet ฉะนั้นNo-IP ก็คอยตรวจจับ IP ที่เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ คอยส่งไปที่ Server ของ No-IPเพื่อไป Mappingกับชื่อที่ได้สมัครไว้ เช่น projectslidingdoor.sytes.net และเมื่อเวลาที่ Internet หลุด ทาง Provider ก็จะมี IPชุดใหม่ให้ แต่ในเมื่อเราใช้ No-IP อยู่ ไม่ว่าจะหลุดกี่ครั้งก็จะสามารถใช้งาน projectslidingdoor.sytes.net ได้ตลอดโดยที่ทุกคนทั่วโลกสามารถเข้าดูเว็บของเราได้แบบที่ไม่ต้องไปเช่า Server ภายนอก

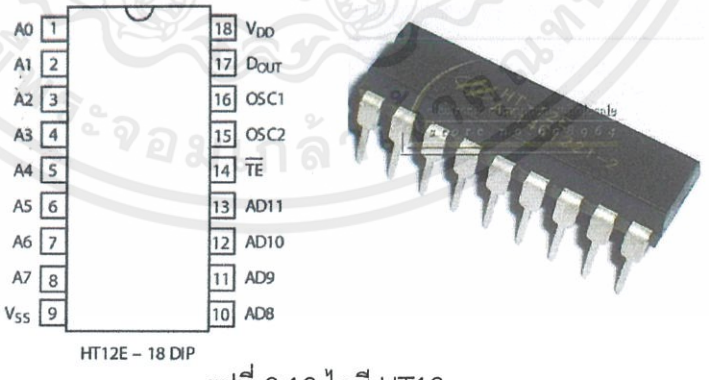
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 hosts ของ NO-IP

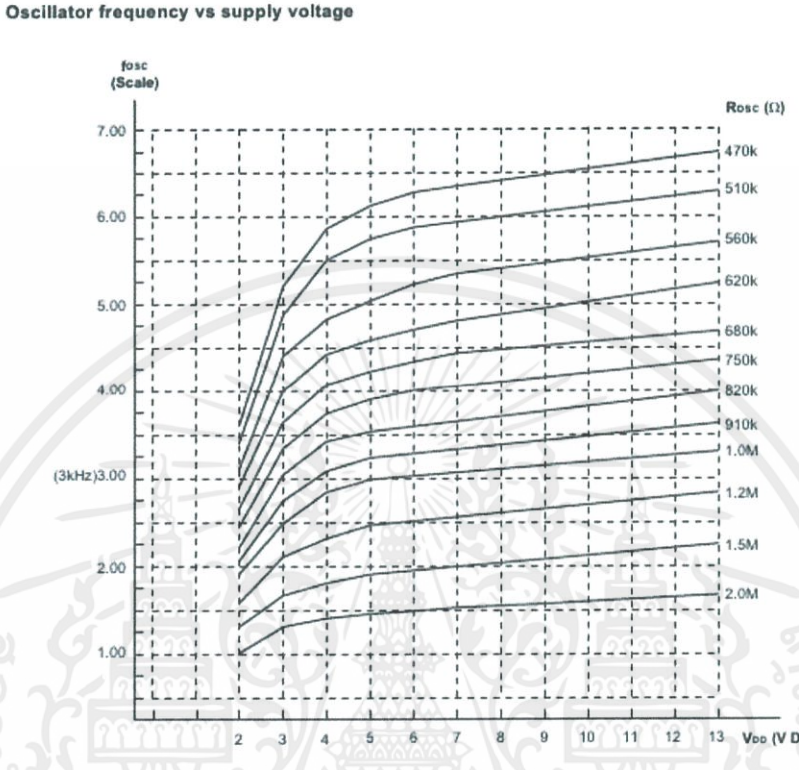
2.8IC HT12E

IC HT12E คือ IC ตัวหนึ่งมีหน้าที่เข้าสู่รหัส จากวงจรภาคส่ง ไปถึง ภาครับ ซึ่งคือการตัวสั่งให้ปิด-เปิด หรือส่งบิตข้อมูล โดยจากวงจรภาครับไปถึงภาคส่ง

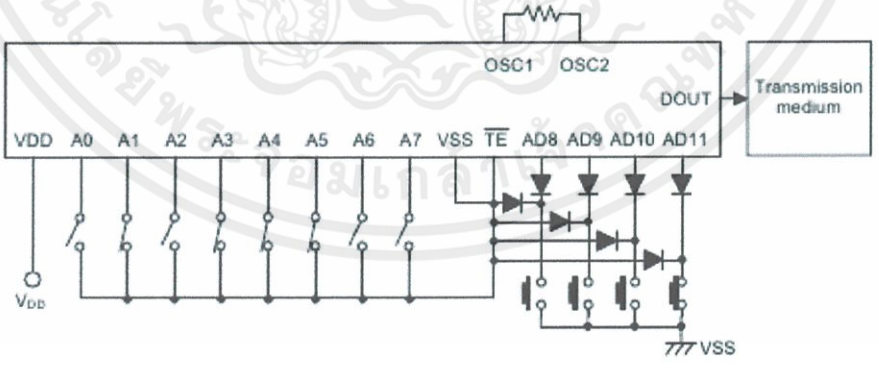


รูปที่ 2.12 ไอซี HT12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ [Hz]และแรงดัง [V] ที่ใช้ในการเลือกอุปกรณ์ต่างๆในวงจรและออกแบบวงจร



รูปที่ 2.14 การใช้งาน IC HT12E ต่อภายนอกแบบทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณต่างๆ

$t_H=0.693(R_A+R_B)C$

$t_L=0.693R_BC$

$period = t_H + t_L = 0.693(R_A+2R_B)C$

$$Frequency = \frac{1.44}{(R_A+R_B)C}$$

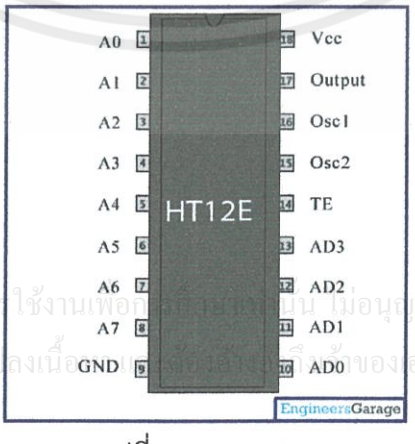
$$Driver\ Duty\ cycle = \frac{t_L}{t_H+t_L} = \frac{R_B}{(R_A+2R_B)}$$

$$Wave\ form\ (D) = \frac{t_H}{t_H+t_L} = 1 - \frac{R_B}{(R_A+2R_B)}$$

$$Ratio = \frac{t_L}{t_H} = \frac{R_B}{(R_A+2R_B)}$$

2.9IC HT12D

IC HT12D คือ IC ตัวหนึ่งมีหน้าที่เข้าสู่รหัส จากวงจรภาครับ ซึ่งรับจากภาคส่งคือการตัวสั่งให้ปิด-เปิด หรือส่งบิตข้อมูล โดยจากวงจรภาคส่งถึงภาครับ



รูปที่ 2.15 HT12D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์

3.1 การทำงานของระบบ

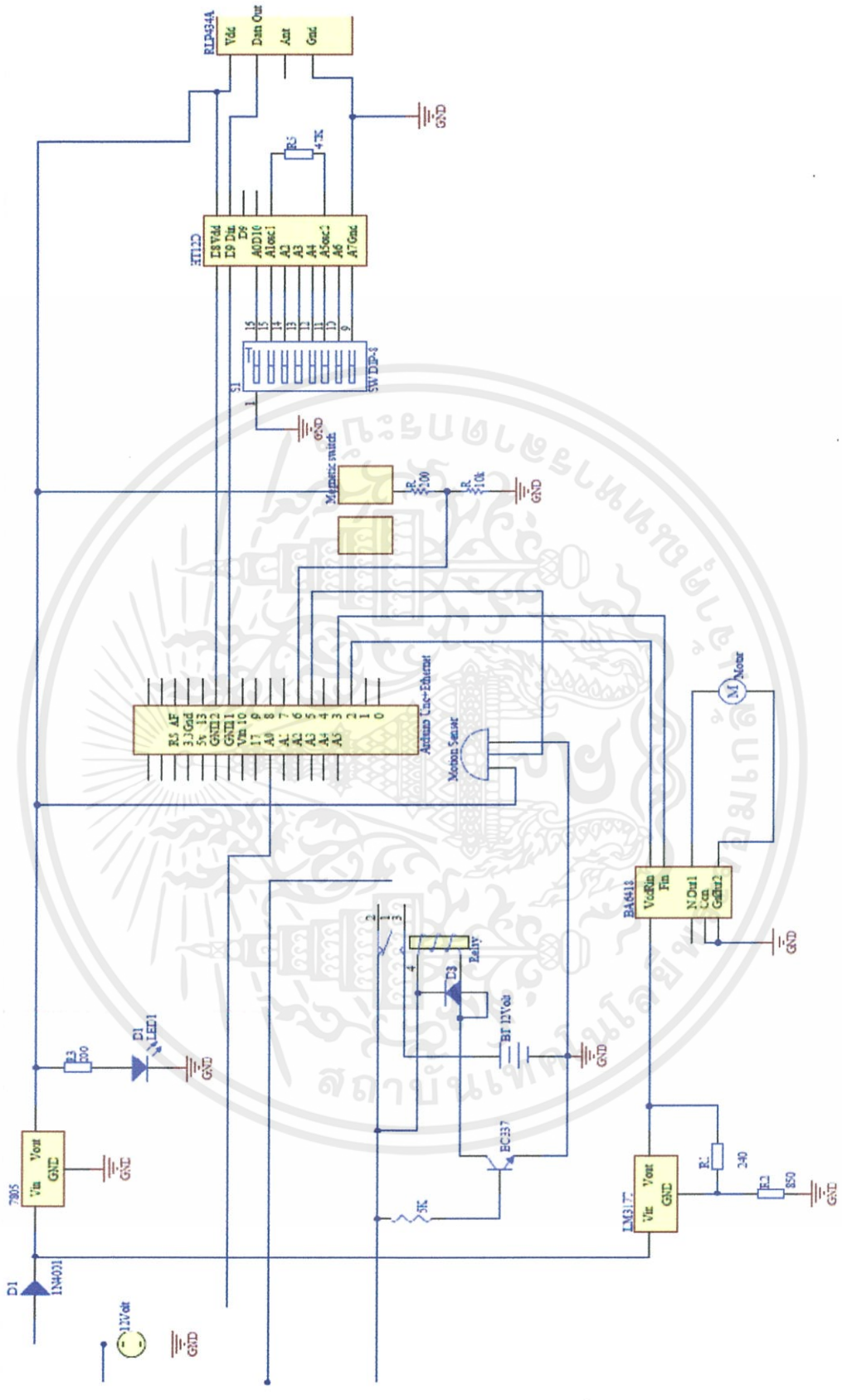
ระบบการทำงานของ การเปิดปิดประตูอัตโนมัติ แบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วน คือ

1 ส่วนควบคุมผ่านรีโมทคอนโทรลควบคุมการทำงานของประตูโดยใช้คลื่นวิทยุคลื่นความถี่ 434MHz ย่านความถี่ Ultra high frequency โดยใช้ตัวส่ง TLP3434A และตัวรับ RLP434A จากการเปิดปิดประตูผ่านรีโมทคอนโทรลนั้นเพื่อความปลอดภัยจึงออกแบบให้มีการใช้ Dip Switch – 8 pin ในการป้องกัน ไม่ให้ผู้อื่นที่ใช้ รีโมทคอนโทรลความถี่เดียวกันสามารถเปิดได้ หรือผู้ที่ประสงค์ร้ายที่ต้องการเปิดประตูบ้าน โดยการสร้างอุปกรณ์ความถี่เดียวกันสามารถเปิดประตู

2 ส่วนควบคุมผ่านเว็บไซต์ ควบคุมโดยใช้เว็บไซต์เฉพาะในการควบคุมการเปิดปิดประตู โดยใช้ Arduino UNO3 และ Arduino Ethernet Shield ในการสร้างระบบเข้าสู้เว็บไซต์ โดยเว็บไซต์จะประกอบด้วยปุ่มควบคุมการเปิดปิดของประตู

ข้อดีของการรวมการทำงานของการเปิดปิดประตู 2 ระบบเข้าด้วยกันคือ มีความสะดวกสบายมากขึ้น ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะใช้ระบบไหนก็ได้ในการเปิดปิดประตู เพราะปัจจุบันรีโมทควบคุมไร้สาย สามารถพกติดตัวไปไหนได้สะดวก และ อินเทอร์เน็ตยังเป็นสิ่งที่คู่กับมนุษย์สมัยนี้มาก สามารถเข้าถึงหน้าเว็บเพจผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ iPhone , iPadเป็นต้น

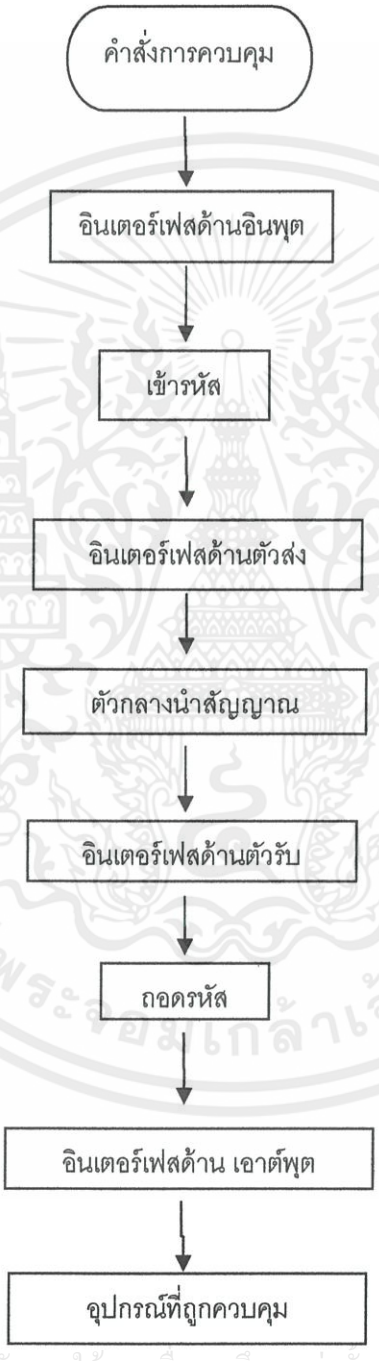
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ภาพวงจรของระบบทั้งหมด

3.2 วงจรภาครับ – ส่งสัญญาณวิทยุ

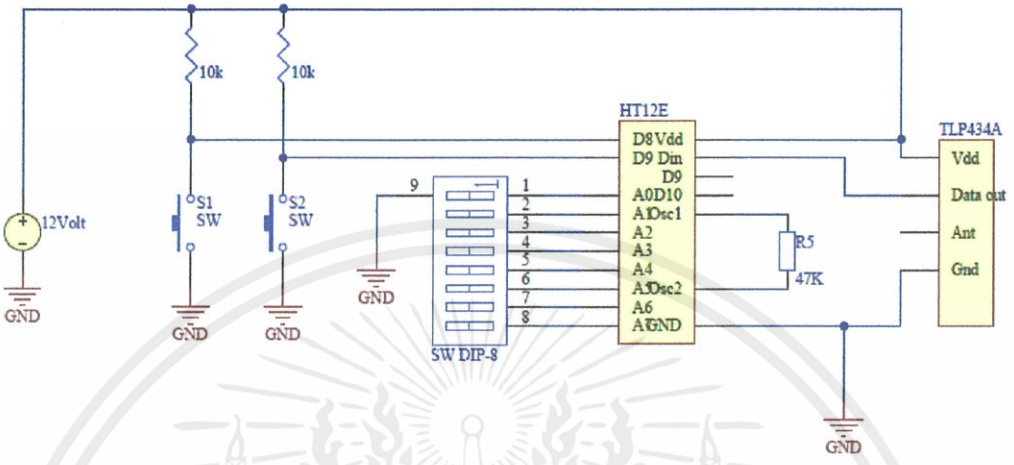
วงจรภาครับ – ส่งสัญญาณวิทยุ วงจรในส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมการทำงานของประตู โดยใช้รีโมทคอนโทรล โดยมีหลักการทำงานดังบล็อกไดอะแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

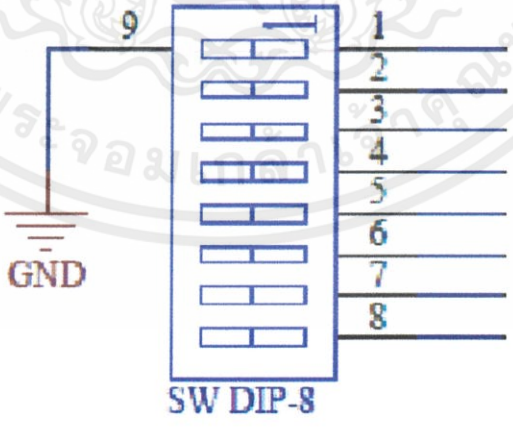
รูปที่3.2 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของ วงจรภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ

3.2.1 หลักการทำงานของภาคส่ง



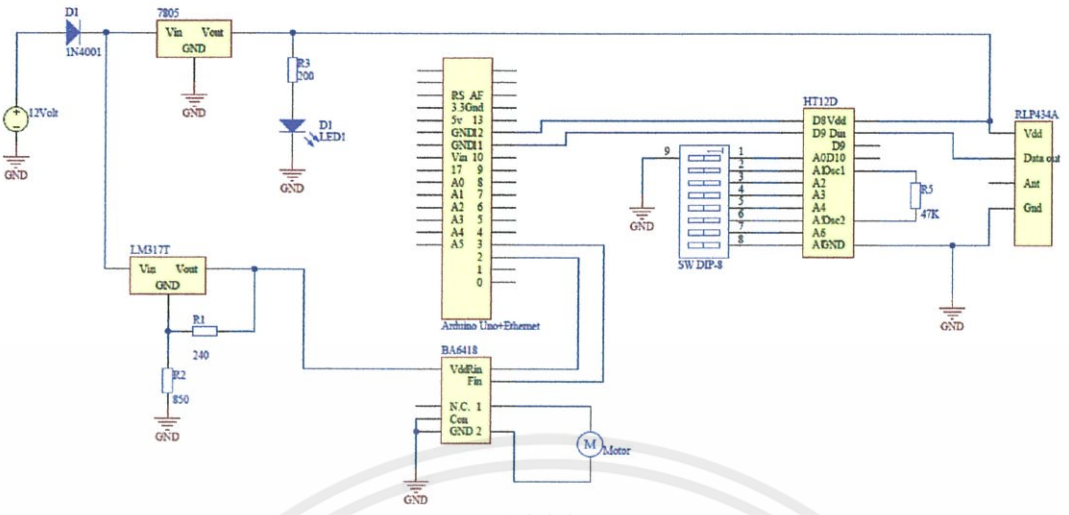
รูปที่ 3.3 วงจรรวมของภาคส่งสัญญาณวิทยุ

การทำงานของวงจรเริ่มจากการกดปุ่ม Sw1 หรือ Sw2 เพื่อบังคับให้ประตูเปิด/ปิด เมื่อกดปุ่มจะเป็นการส่งสัญญาณเข้าไปในขา D8 หรือ D9 ของ HT12E เป็นการกดเพื่อบังคับการทำงานของประตูให้เปิด/ปิด โดย HT12E จะเป็นตัวเข้ารหัส (Encoder) การทำงานของ Dip Switch ในส่วนของภาคส่ง เพื่อเป็นการสร้างรหัสเฉพาะที่ใช้เข้ากับภาครับ



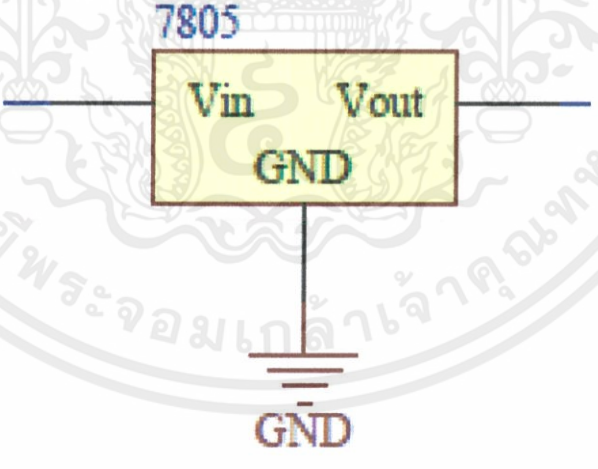
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 Dip Switch 8 pin



รูปที่ 3.5 วงจรของภาครับสัญญาณวิทยุ

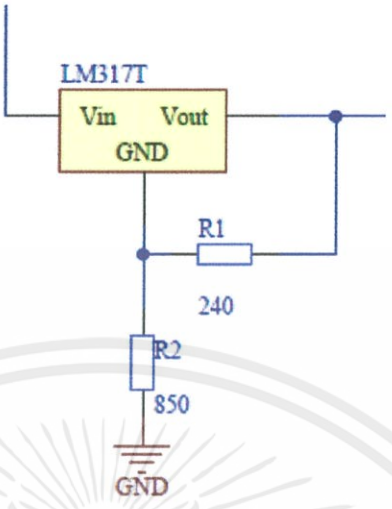
การทำงานของวงจรเริ่มจากการรับสัญญาณจากภาคส่ง และจะทำการเทียบรหัสกับ Dip Switch ที่ต่อเข้ากับ HT12D (Decoder) เมื่อรหัสตรงกันจะส่งข้อมูลไปยัง Arduino Uno R3 เพื่อที่จะบังคับการทำงานของ BA6418 ซึ่งเป็นตัวไดรฟ์มอเตอร์ เพื่อควบคุมการทำงานการเปิดปิดของประตู



รูปที่ 3.6 วงจรLM7805

LM 7805 ในวงจรตัวรับทำหน้าที่เป็น VoltageRegulator ซึ่งจะแปลงจาก 12 โวลต์เป็น 5 โวลต์เพื่อเป็นไฟเลี้ยงให้กับ อุปกรณ์ภายในวงจร ที่ใช้ไฟเลี้ยง 5V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

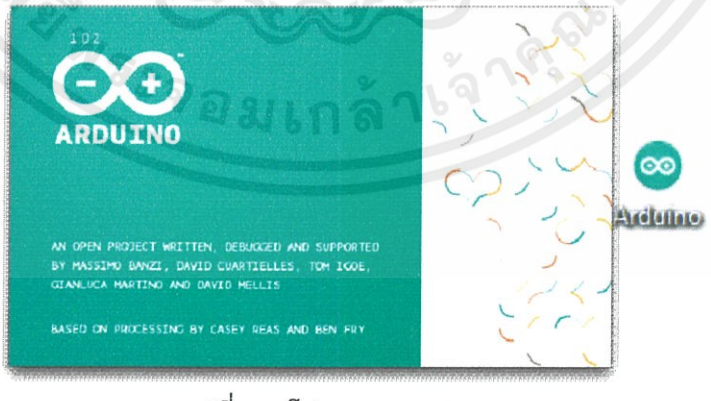


รูปที่ 3.7 วงจร LM317T

LM317T ทำหน้าที่เป็นVoltageRegulator เช่นกันทำหน้าที่แปลงไฟเพื่อให้ความเร็วของประตูได้เหมาะสม ค่าความต่างศักย์ออกมาประมาณ 4.5โวลต์

3.3 การสร้างระบบควบคุมการทำงานของประตู และแสดงสถานะแบตเตอรี่ โดย Arduino Uno R3 ต่อรวมกับ Arduino Ethernet Shield บนหน้าเว็บไซต์

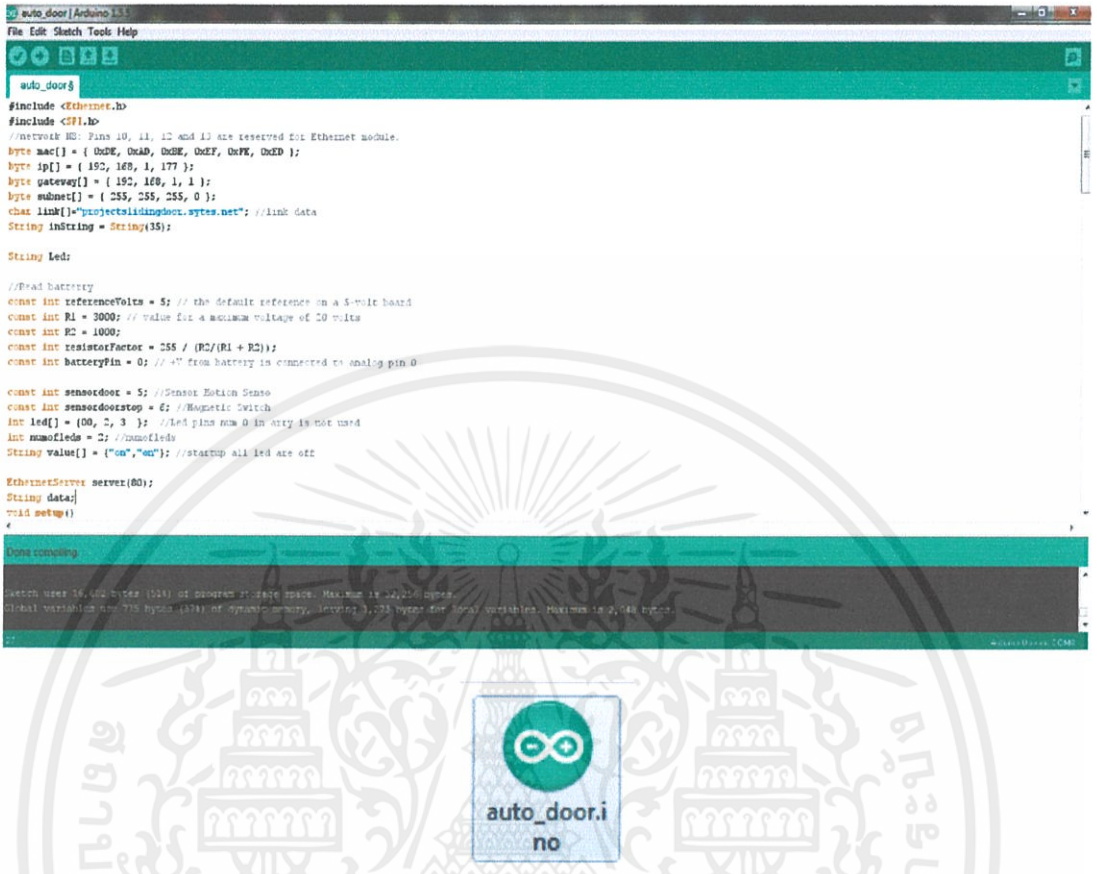
โดยเริ่มเขียน source code โดยใช้โปรแกรม arduino-1.5.5-windows.exe



รูปที่ 3.8 โปรแกรม Arduino

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ Source code ที่เขียนเมื่อ complied ผ่านแล้วจะได้ไฟล์เฉพาะของ Arduinoออกมาไฟล์.ino ซึ่งนำไป Burn ให้กับ Arduino Uno R3 ที่เชื่อมต่อกับ Arduino Ethernet Shield



รูปที่ 3.9 ไฟล์ .inoหลังการ Complied

3.3.1 Code ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของประตู และ แสดงสถานะแบตเตอรี่ ผ่านเว็บไซต์

```
#include <Ethernet.h>

#include <SPI.h>

//network NB: Pins 10, 11, 12 and 13 are reserved for Ethernet module.

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };

byte ip[] = { 192, 168, 1, 177 };

byte gateway[] = { 192, 168, 1, 1 };

byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 };
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
char link[]="projectslidingdoor.sytes.net"; //link data
String inString = String(35);
byte m=0;
String Led;


//Read batterry
const int referenceVolts = 5; // the default reference on a 5-volt board
const int R1 = 3000; // value for a maximum voltage of 20 volts
const int R2 = 1000;
const int resistorFactor = 255 / (R2/(R1 + R2));
const int batteryPin = 0; // +V from battery is connected to analog pin 0


const int sensordoor = 5; //Sensor Motion Senso
const int sensordoorstop = 6; //Magnetic Switch
int led[] = {00, 8, 9  };  //Led pins num 0 in arry is not used
int numofleds = 2; //numofleds
byte time_door=30;
String value[] = {"on","on"}; //startup all led are off
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
EthernetServer server(80);
String data;
```

```
void open_door()
{
    m=1;




}
void close_door()
{
    m=2;


}
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Ethernet.begin(mac, ip,gateway,subnet);
  server.begin();
   pinMode(sensordoor, INPUT);
   pinMode(sensordoorstop, INPUT);
   pinMode(8, OUTPUT);   // open
   pinMode(9, OUTPUT);   //close
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    pinMode(6, INPUT);    // switch
    pinMode(5, INPUT);  // PIR
    attachInterrupt(0,open_door,FALLING);
    attachInterrupt(1,close_door,FALLING);

  //set pin mode
   for (int j = 1; j < (numofleds + 1); j++){
     pinMode(led[j], OUTPUT);
   }
   Serial.println("Serial READY");
   Serial.println("Ethernet READY");
   Serial.println("Server READY");
}

void loop()

{
int val = analogRead(batteryPin); // read the value from the sensor
if(m==1)
{
    for(byte a=0;a<time_door;a++)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    {
      digitalWrite(8,HIGH);
      digitalWrite(9,LOW);
      delay(100);
      if(digitalRead(5)==1)
      {
        digitalWrite(8,LOW);
        digitalWrite(9,LOW);
        delay(4000);
      }
    }
    digitalWrite(8,LOW);
    digitalWrite(9,LOW);
    m=0;
}
if(m==2)
{
    time_door=0;
    while(digitalRead(6)==0)
    {
    digitalWrite(9,HIGH);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    digitalWrite(8,LOW);


     delay(100);
      if(digitalRead(5)==1)
      {
          digitalWrite(8,LOW);
          digitalWrite(9,LOW);
          delay(4000);
      }
     time_door++;
   }
   digitalWrite(8,LOW);
   digitalWrite(9,LOW);
   m=0;
}
```

```
float volts = (val / resistorFactor) * referenceVolts ; // calculate the ratio
Serial.println(volts); // print the value in volts
  EthernetClient client = server.available();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if(client){
 // an http request ends with a blank line
 boolean current_line_is_blank = true;
 while (client.connected()) {

  if(client.available()) {

   char c = client.read();
   // if we've gotten to the end of the line (received a newline
   // character) and the line is blank, the http request has ended,
   // so we can send a reply
   if (inString.length() < 35) {
     inString.concat(c);
    }
   if (c == '\n' && current_line_is_blank) {

    // send a standard http response header
    client.println("HTTP/1.1 200 OK");
    client.println("Content-Type: text/html");
    client.println();
    client.println("<html><body><form method=get>");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
client.println("<p>Door controller and Read Battery</p>");


for(int i=1;i < (numofleds + 1) ;i++)
{
  Led = String("Open") + i;



 if(inString.indexOf(Led+"=on")>0 || inString.indexOf("all=on")>0){
      Serial.println(Led+"on");
      digitalWrite(led[i], HIGH);
      value[i] = "off";
 }
 else if(inString.indexOf(Led+"=off")>0 || inString.indexOf("all=off")>0 ){
      Serial.println(Led+"on");
      digitalWrite(led[i], LOW);
      value[i] = "on";
 }
  client.println("<br>"+Led+"  <input type=submit name="+Led+"
value="+value[i]+">");
 }
  client.println(volts); //Show Batterry
```

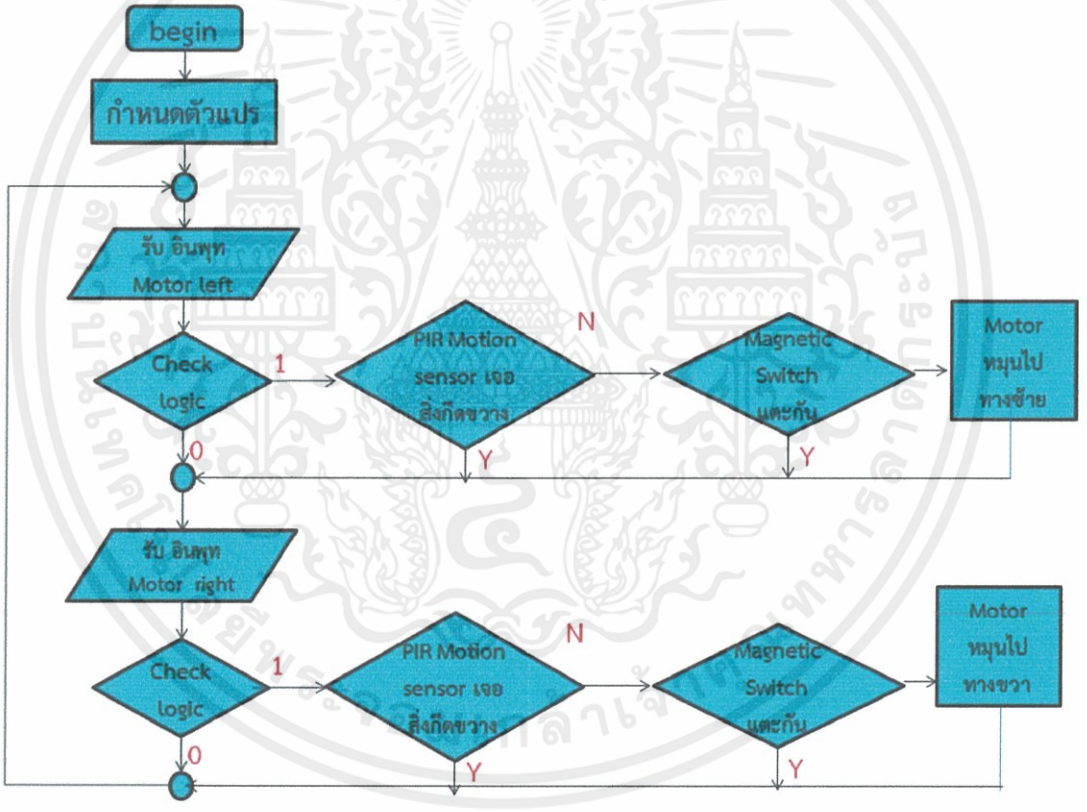
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            client.println("<br>All <input type=submit name=all value=on><input
type=submit name=all value=off>");
            client.println("</from></html></body>");
             break;
          }
          if (c == '\n')
          {
            // we're starting a new line
            current_line_is_blank = true;
            }
            else if (c != '\r')
            {
            // we've gotten a character on the current line
               current_line_is_blank = false;
            }


       }
     }
     // give the web browser time to receive the data
     delay(1);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    inString = "";

    client.stop();

  }

}
```

Flow chart แสดงการทำงานของ Arduino

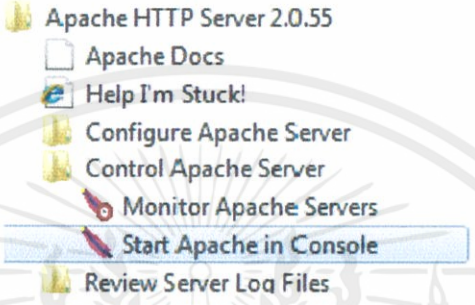


รูปที่ 3.10 Flow chart แสดงการทำงานของ Arduino

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

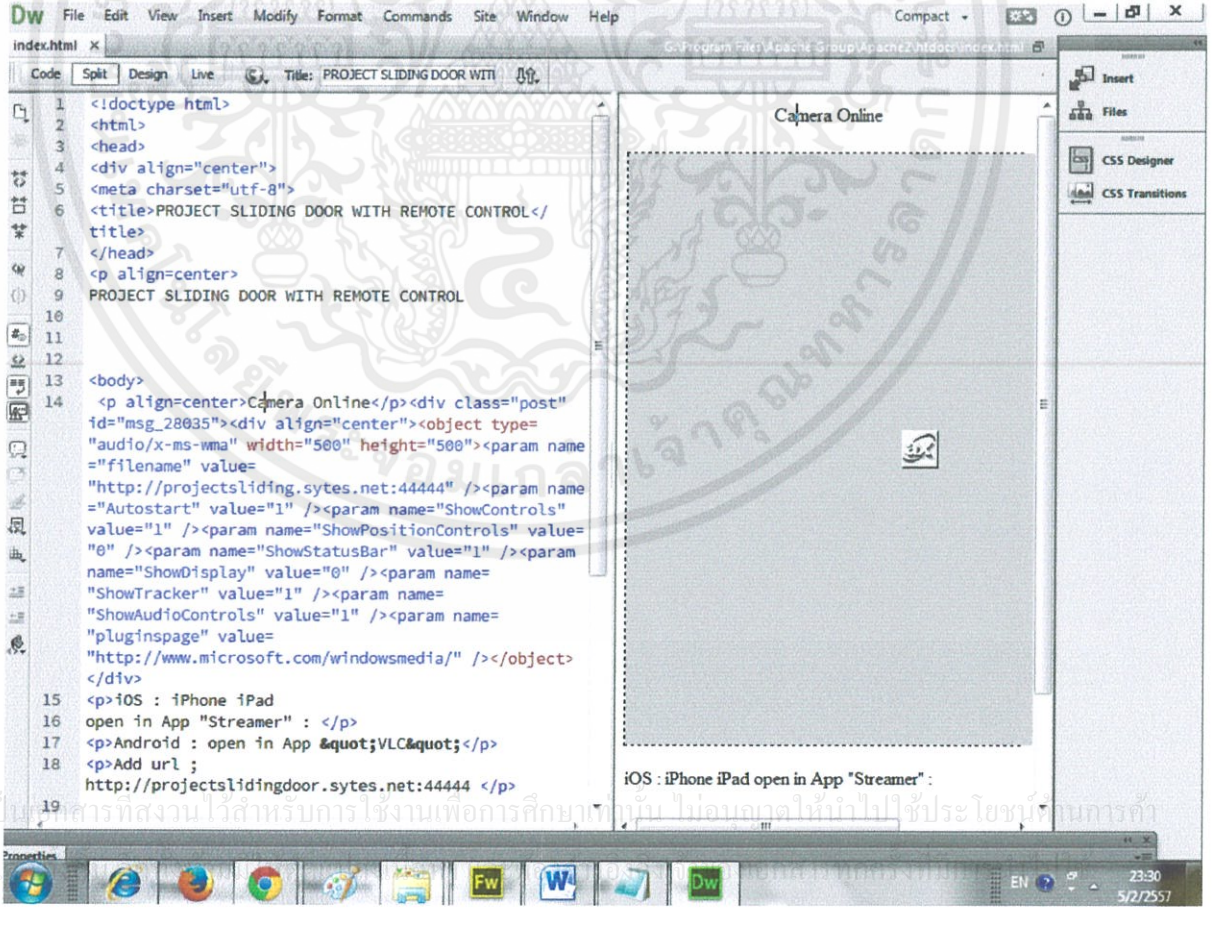
3.4 การสร้างเปิดปิดประตูอัตโนมัติผ่านอินเทอร์เน็ต และสร้างคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์

3.4.1 ทำการเปิดการใช้งานให้คอมพิวเตอร์ตัวเองเป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยการเข้าไปที่โปรแกรม Apacheสามารถเข้าได้ดังนี้ Start > Apache HTTP Server 2.0.55>Start Apache in Console



รูปที่ 3.11 เปิดการใช้งาน apache

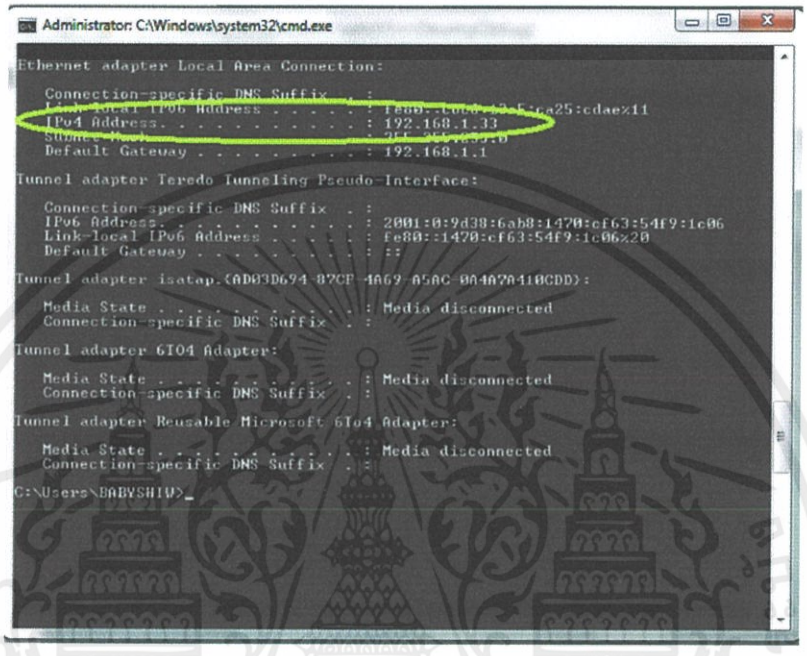
3.4.2 เขียนหน้าเว็บเพจโดยใช้โปรแกรม AdobeDreamweaver CC



รูปที่ 3.12 เขียนเว็บเพจจากโปรแกรม Adobe Dreamweaver CC

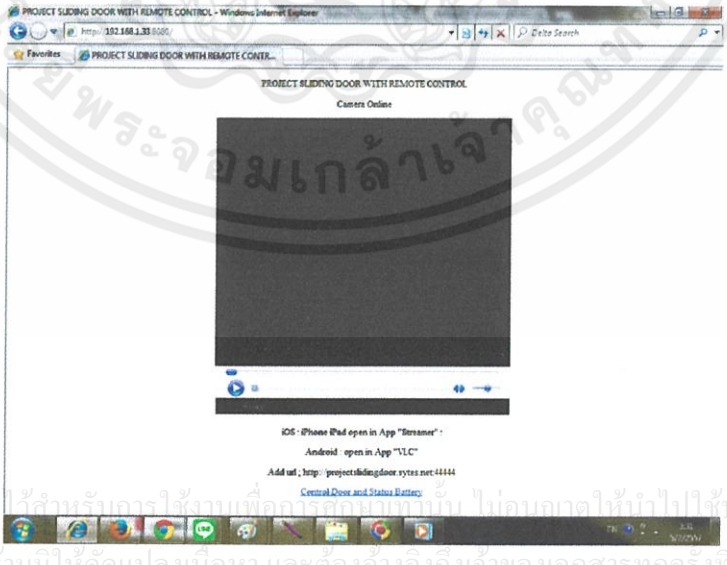
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ

3.4.3 เมื่อเปิดการใช้งานของ Apache แล้วสามารถทำการทดสอบได้จาก http://localhost:8080 หรือ IP ในวง LAN ของตัวเอง สามารถเช็ค IPวง LAN เครื่องของตนเองที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ได้จาก Start > run >cmd>ipconfig



รูปที่ 3.13 หน้าต่าง command ในการเช็ค IP

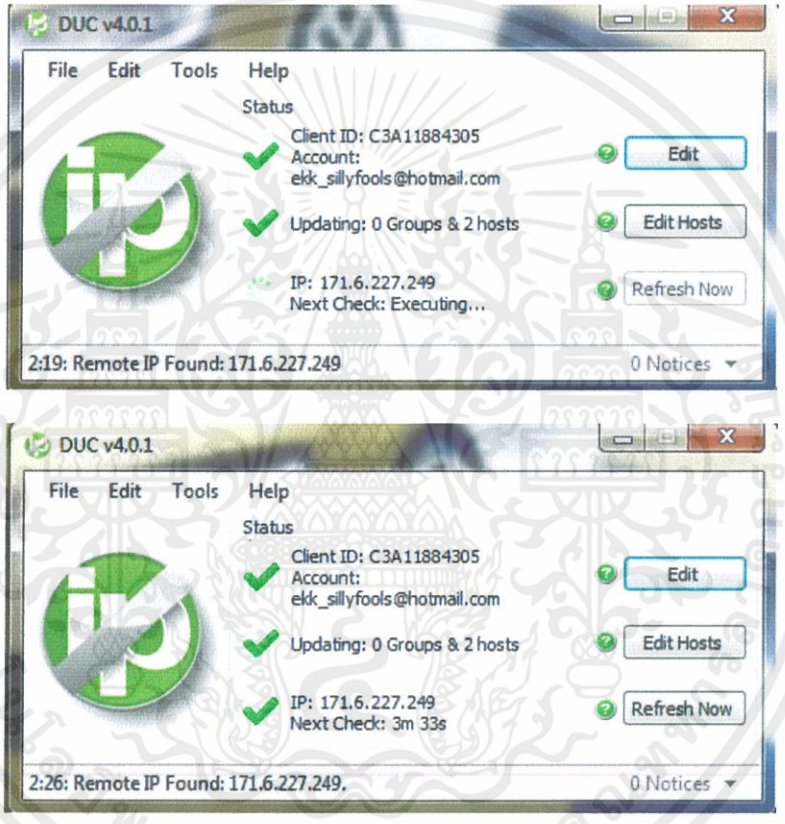
3.4.4 เมื่อทำการทดสอบ http://localhost:8080 หรือIPในวง LAN ในที่นี้คือ http://192.168.1.33:8080เมื่อใช้งานได้แล้ว จะได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.14 หน้าเว็บเพจ

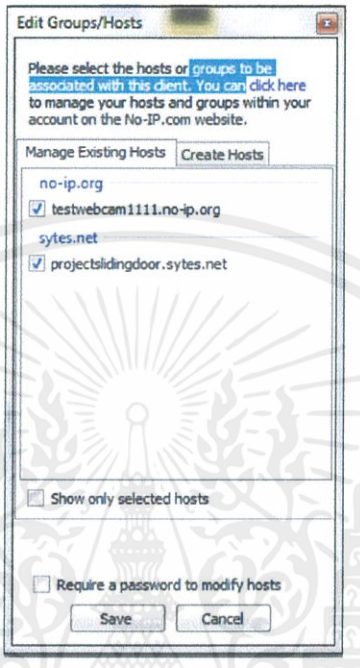
3.4.5 ทำการเปิด no-ip เพื่อที่จะสามารถเข้าหน้าเว็บเพจได้ตลอดเวลา และไม่ต้องเช็คIPทุกครั้งก่อนเข้าเว็บเพจ ถึงแม้IPอินเทอร์เน็ตจะเปลี่ยน โดยในส่วนของ Status จะมีรายละเอียดดังนี้ Client ID : ค่าที่ได้จากการสมัครสมาชิกจาก no-ip.comส่วน Updating : 2 hosts มี hosts 2 ชื่อที่สมัครไว้ และ IP : เป็นค่า IPอินเทอร์เน็ตที่เราใช้ ค่า IPจะเปลี่ยนทุกครั้งเมื่อมีการตัดการเชื่อมต่อ จะได้ค่า IPใหม่ขึ้นมา แต่ในการทำงานของ no-ip นี้จะมีการเช็คตาม loop ทุก 5 นาที ทำให้ไม่ต้องคอยเช็ค IPอินเทอร์เน็ตทุกทุกครั้ง สังเกตได้จาก Next Check



รูปที่ 3.15 no-ip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 เมื่อคลิกที่ Edit Hosts โปรแกรมจะแสดง hosts ที่เราสมัครไว้ ในที่นี้สมัครไว้ 2 hosts คือ testwebcam1111.no-ip.org และ projectslidingdoor.sytes.net



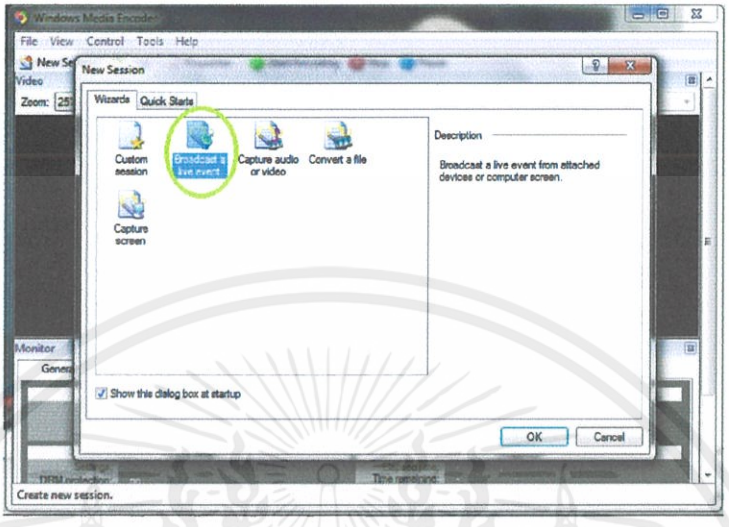
รูปที่ 3.16 Hosts ของ no-ipที่สมัคร

3.4.7 เปิดโปรแกรมทำกล้องออนไลน์ Windows Media Encoder

รูปที่ 3.17 โปรแกรมทำกล้องออนไลน์ Windows Media Encoder

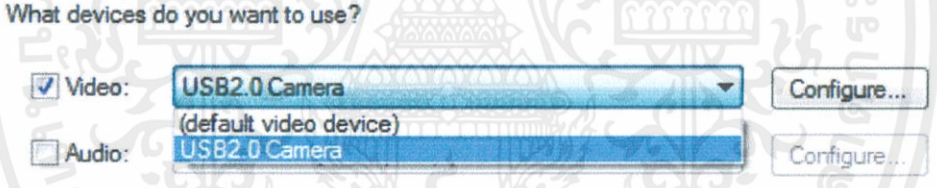
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.8 เลือกหมวด Broadcast a live event เพื่อทำการออกอากาศ



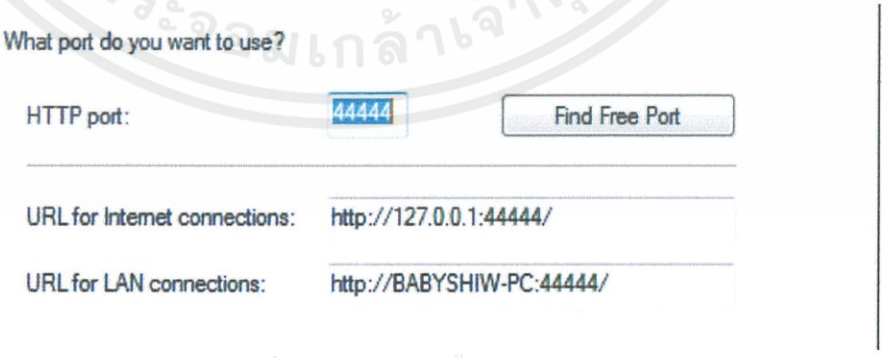
รูปที่ 3.18 Broadcast a live event

3.4.9 เลือก Device ของกล้อง



รูปที่ 3.19 เลือก Device ของกล้องออนไลน์

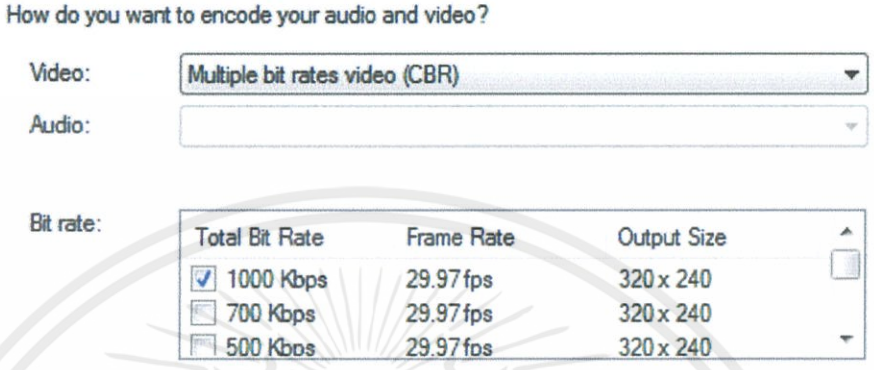
3.4.10 ตั้งค่า Port เพื่อเป็นการกำหนดช่องทางในการเชื่อมต่อมายังกล้องออนไลน์



รูปที่ 3.20 ตั้งค่า port ของกล้องออนไลน์

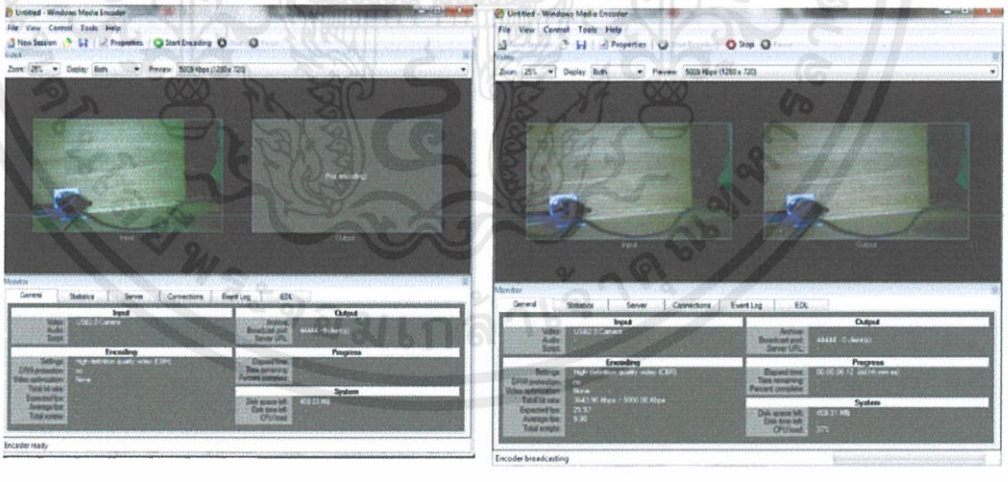
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.11 Bit rate คือจำนวน bit ที่ถูกประมวลผลไปในหนึ่งหน่วยเวลาโดยปกติจะใช้หน่วยวินาที จะมีหน่วยเป็น bits per second (bit/s or bps) สามารถกำหนดได้ แสดงในรูป



รูปที่ 3.21 ตั้งค่าความละเอียด Bit rate ของกล้องออนไลน์

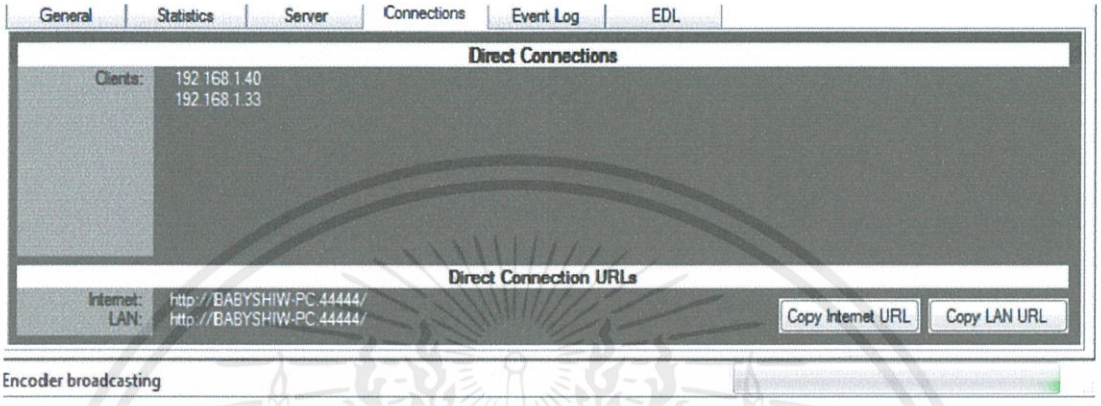
3.4.12 ทำการกด Start Encoding เพื่อทำการออกอากาศของกล้องออนไลน์



รูปที่ 3.22 ทำการเริ่มออกอากาศของกล้องออนไลน์

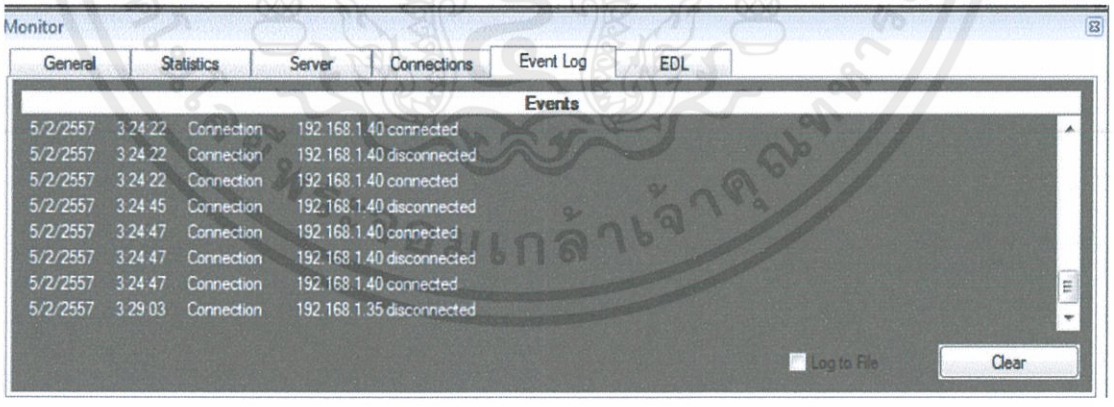
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.13 ในหน้าต่าง Connections จะมี 2 หัวข้อใหญ่ คือ Direct Connections : เลขไอพี เครื่องที่เชื่อมต่อมายังกล้องออนไลน์ และ Direct Connection URLs : เป็น urlการเชื่อมต่อไปยังกล้องออนไลน์ ในที่นี้จะแสดงเพียงในวง LAN



รูปที่ 3.23 หน้าต่าง Connections ของโปรแกรม Window Media Encoder

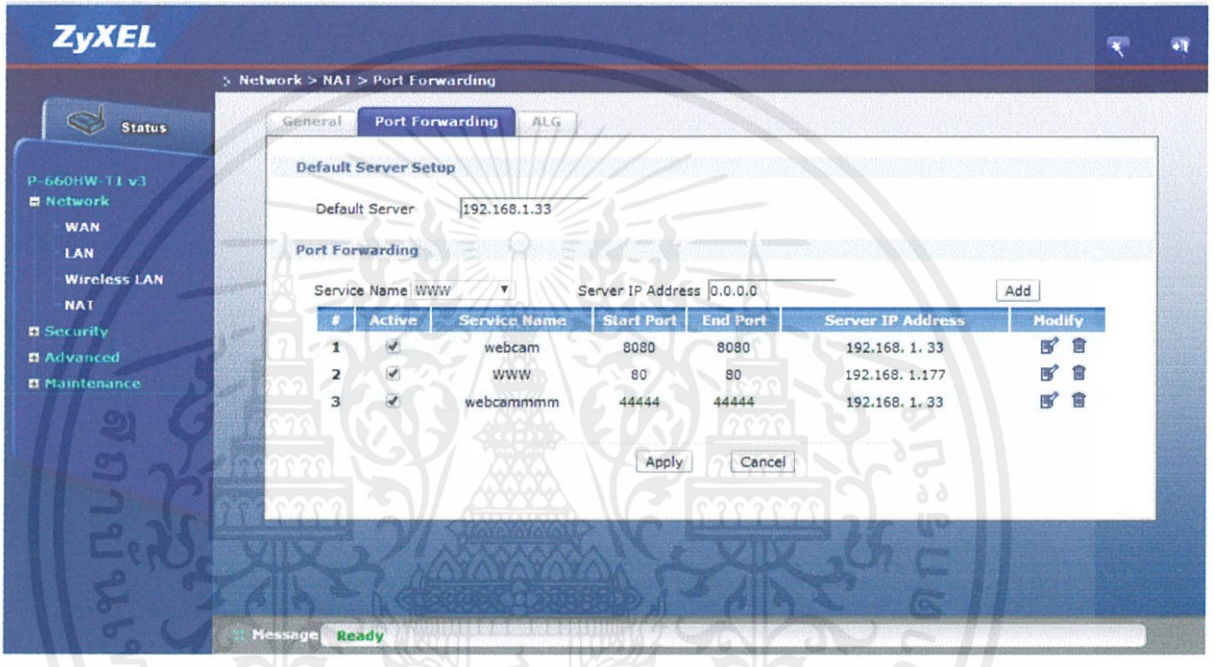
3.4.14 ในหน้าต่างEvent Log จะแสดงการเชื่อมต่อ ทั้งไอพีที่เข้ามาเชื่อมต่อ และออกจากการเชื่อมต่อ สามารถทำการเก็บผลการรายงานเชื่อมต่อได้ โดยการเลือกที่ Log to file



รูปที่ 3.24 หน้าต่าง Event Log ของโปรแกรม Window Media Encoder

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.15 ตอนนี้สามารถดูกล้องออนไลน์ สั่งเปิดปิดประตู และดูสถานะแบตเตอรี่ได้แล้ว แต่ทำได้เพียงในวง LAN เท่านั้น การที่จะเข้าจากนอกวง LAN สามารถเชื่อมต่อได้โดย http://projectslidingdoor.sytes.net:8080แต่ในตอนนี้จะทำการเชื่อมต่อไม่ได้ เนื่องจากยังติดการปิดกั้น เราจึงต้องทำการเปิดช่องทางจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เรา ให้คนอื่นเข้ามาได้ โดยทำการ forward port

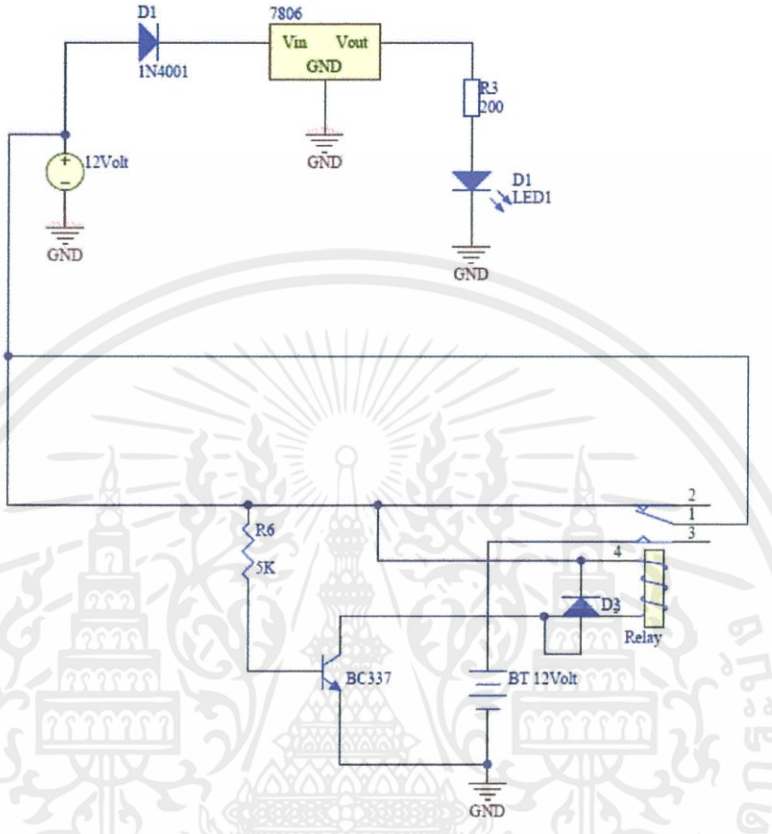


รูปที่ 3.25 การ Forward port

การ forward port สามารถตั้งค่าโดยการ ใส่เลขไอพี ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ในที่นี้ IP ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์คือ 192.168.1.33 แล้วทำการใส่ port ที่ต้องการเปิด คือ 8080 (port ของเว็บเพจ) , 44444 (port ของ กล้องออนไลน์)ส่วน ไอพี 192.168.1.177 เป็นไอพีของ Arduino

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การสร้างวงจรสลับไฟแบตเตอรี่



รูปที่ 3.26 วงจรสลับไฟแบตเตอรี่

3.5.1 หลักการทำงานของวงจรแบตเตอรี่สำรอง เมื่อมีไฟจากแหล่งจ่ายไฟ 12 โวลต์จะทำให้แรงดันไฟเข้าไปขับทรานซิสเตอร์ BC337 ทำงาน ซึ่งมีผลทำให้ relay ทำงาน ทำให้ขา 2 ต่อกับขา 1 แต่เมื่อไม่มีแรงดันจากแหล่งจ่ายไฟจะทำให้ ทรานซิสเตอร์ bc337 ไม่ทำงานส่งผลให้ relay ไม่ทำงาน ทำให้ขา 1 ต่อกับขา 3 เป็นการเปลี่ยนมาใช้แบตเตอรี่สำรองแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองสั่งการเปิดปิดประตูผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตหรือวง LAN

สามารถเปิดปิดประตูผ่านเครือข่ายโดยพิมพ์ http://192.168.1.35:8080 ในวง LAN หรือ http://projectslidingdoor.sytes.net:8080 นอกวง LAN

4.1.1 การทดลองเปิดประตูผ่านเว็บบราวเซอร์ในคอมพิวเตอร์

เมื่อทำการคลิกที่ On เป็นการสั่งการทำงานให้ประตูเปิดดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 การสั่งเปิดประตูผ่านบราวเซอร์

เมื่อกดปุ่มให้มอเตอร์หมุนไปทางซ้าย สัญญาณออกจากขา 10 ของ HT12D จะเกิดการทริก ซึ่งทำให้ Data bit เปลี่ยน (channel 2) ทำให้สัญญาณที่ขา 1 ของไอซี BA6418 เป็น 5 โวลต์ (channel 1) มอเตอร์จะหมุน ดังรูปที่ 4.2 มีผลให้ประตูเปิด

รูปที่ 4.2 สัญญาณที่วัดได้จากขา 10 ของ HT12D และขา 1 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการเปิดประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของประตูเมื่อทำการกดปุ่ม On บนเว็บบราวเซอร์ ข้อมูลจะส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในวงจรทำให้ประตูเปิดออก ดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 การทำงานของประตูเมื่อสั่งเปิดประตู

4.1.2 การทดลองปิดประตูผ่านเว็บบราวเซอร์ในคอมพิวเตอร์

เมื่อทำการกดปุ่ม Off บนหน้าเว็บบราวเซอร์ ซึ่งเป็นคำสั่งในการปิดประตู ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 การสั่งปิดประตูผ่านบราวเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดปุ่มให้มอเตอร์หมุนไปทางขวา สัญญาณออกจากขา 11 ของ HT12D จะเกิดการทริกที่สัญญาณใน channel ที่ 1 มีผลให้ Data bit เปลี่ยน (channel 1) ทำให้สัญญาณออกจากขา 3 ของไอซี BA6418 เป็น 5 โวลต์ (channel 2) ดังรูปที่ 4.5 มีผลทำให้ประตูปิด

รูปที่ 4.5 สัญญาณที่วัดได้จากขา 11 ของ HT12D และขา 3 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการปิดประตู

การทำงานของประตูเมื่อทำการกดปุ่ม Off บนเว็บบราวเซอร์ข้อมูลจะส่งผ่านอินเทอร์เน็ต ไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในวงจร ทำให้ประตูปิด ดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 การทำงานของประตูเมื่อสั่งปิดประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 สถานะของแบตเตอรี่แสดงเป็นหน่วยโวลต์

สถานะของแบตเตอรี่จะแสดงอยู่ตลอดเวลาขณะเปิดหน้าเว็บไซต์ ซึ่งจะแสดงในหน่วยโวลต์และมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 สถานะของแบตเตอรี่

4.1.4 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ (PIR Motion sensor)

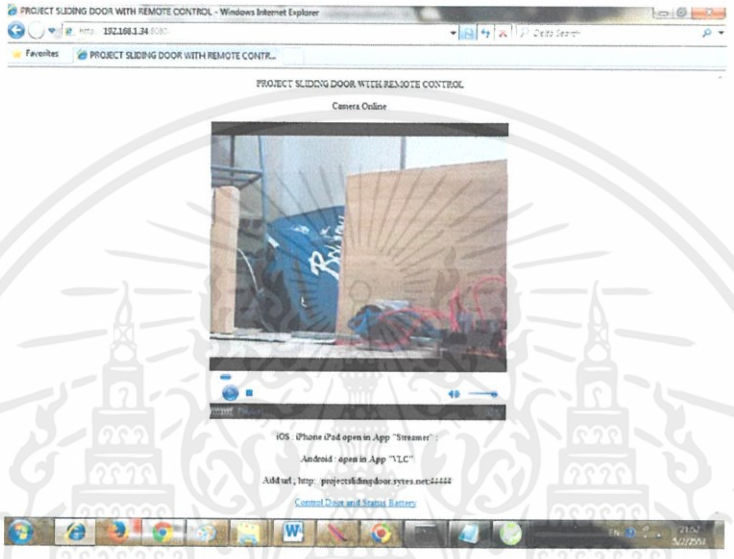
เมื่อ PIR Motion sensor ตรวจพบสิ่งกีดขวาง มีผลทำให้ประตูหยุดทำงานเป็นเวลา 4 วินาทีแล้วทำงานต่อ ดังรูปที่ 4.8

รูปที่ 4.8 การทำงานของประตูเมื่อมีสิ่งกีดขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

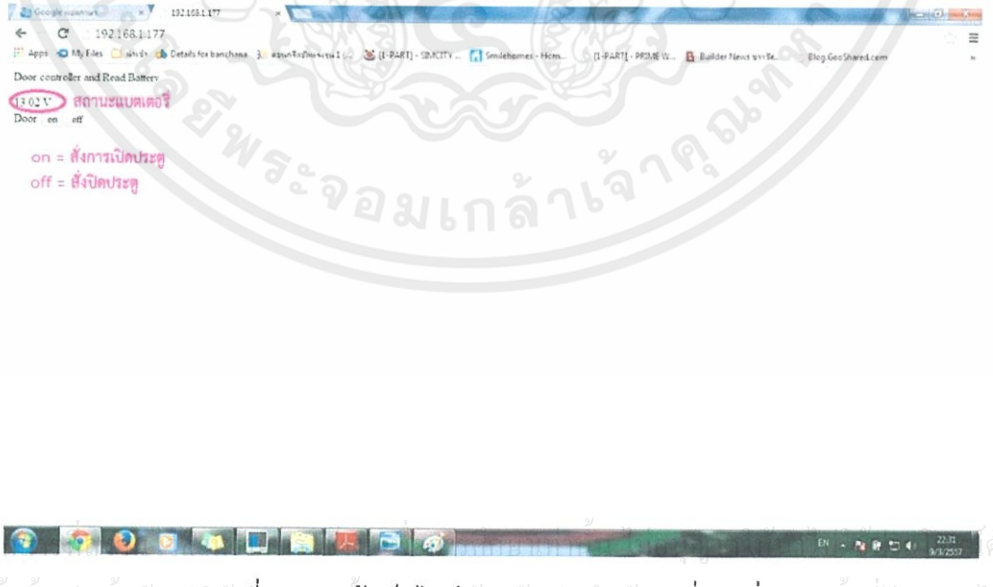
4.1.5 การทดสอบการทำงานของกล้องและสั่งการประตูออนไลน์

การทดสอบการทำงานของกล้องออนไลน์โดยใช้ Browser ทั่วไป โดยทำการพิมพ์ http://192.168.1.35:8080 ในวง LAN หรือ http://projectslidingdoor.sytes.net:8080 นอกวง LAN เมื่อเข้าไปที่เว็บไซต์ กล้องออนไลน์จะแสดงผลออนไลน์โดยอัตโนมัติ ภายใต้หัวข้อ Camera Online ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 การแสดงผลของกล้องออนไลน์

เมื่อทำการคลิกไปที่หัวข้อ Control Door and Status Battery จะเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บไซต์แสดงสถานะแบตเตอรี่และมีปุ่ม on และ off ในการสั่งประตูออนไลน์ ดังรูปที่ 4.10

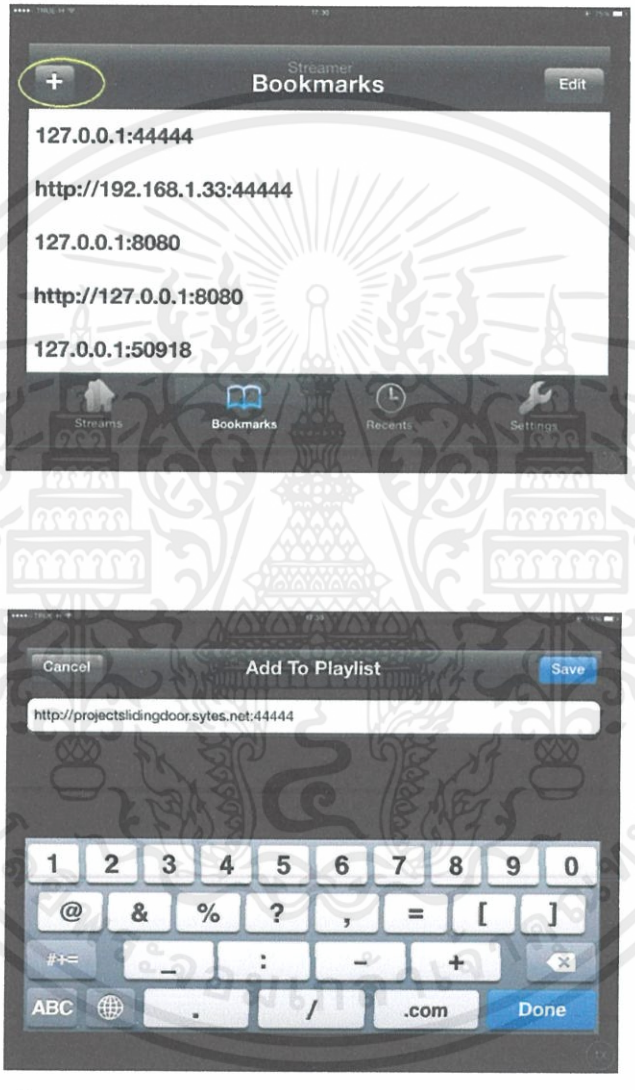


รูปที่ 4.10 หน้าเว็บไซต์แสดงสถานะแบตเตอรี่และสั่งประตูออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอ... ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิ... รนำไปใช้

4.1.6 การทดสอบผ่านระบบปฏิบัติการ iOS : iPhone , iPad , iPod

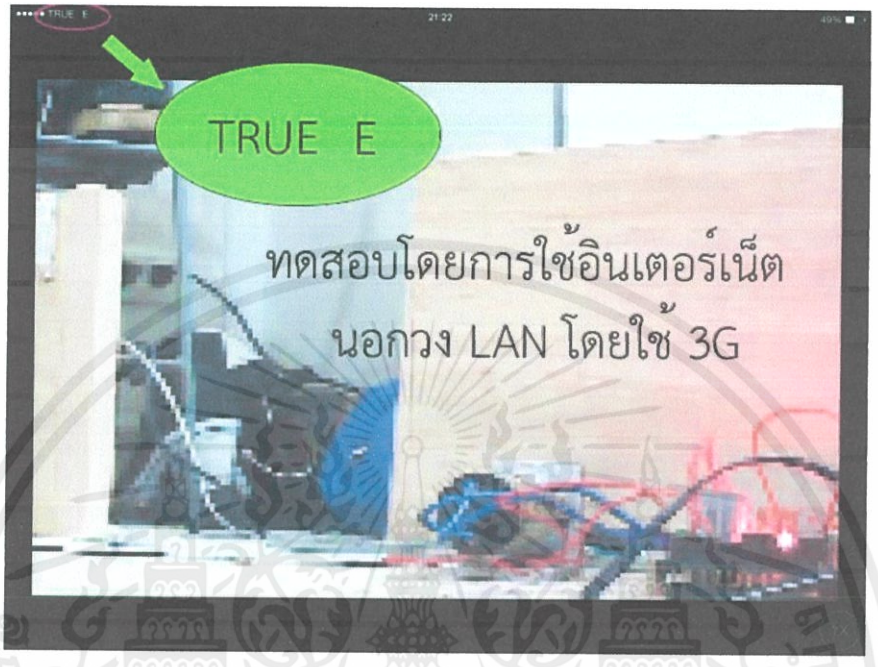
4.1.6.1 ทำการเลือก Bookmarks > + แล้วใส่ url ของเซิร์ฟเวอร์ที่ได้สร้างไว้คือ http://projectslidingdoor.sytes.net:44444 แล้วกด save ดังรูปที่ 4.11



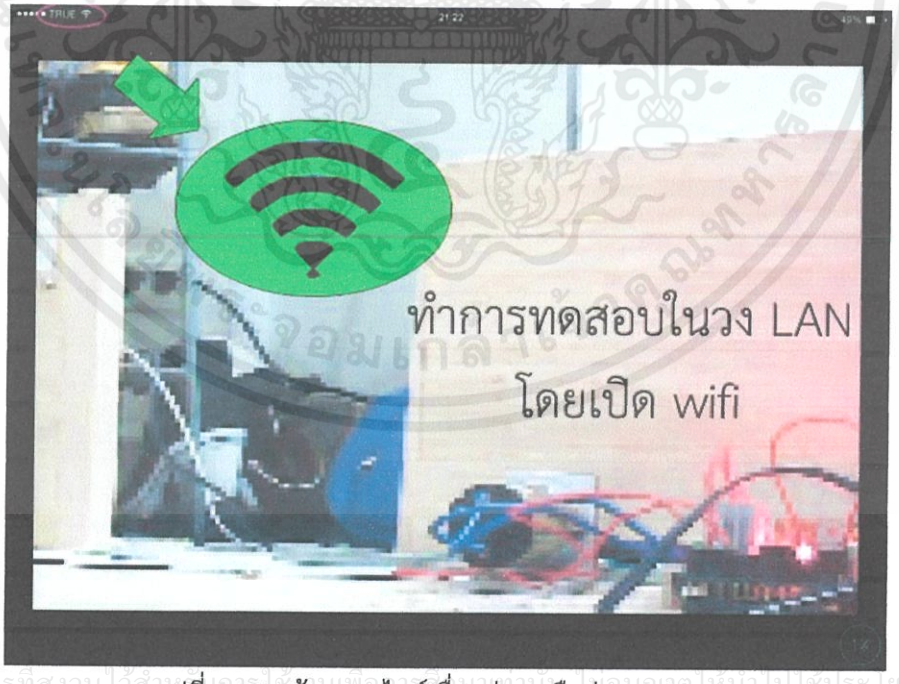
รูปที่ 4.11 การใส่ url ของกล้องออนไลน์ ในหัวข้อ Bookmarks

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6.2 ทำการทดสอบกล้องออนไลน์นอกวง LAN สังเกตได้จากสัญลักษณ์ด้านบนของหน้าจอ จะแสดงตัวอักษร E ซึ่งหมายถึงการเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย EDGE ส่วนการเชื่อมต่อในวง LAN จะแสดงเป็นสัญลักษณ์ wifi ดังรูปที่ 4.12 และ 4.13



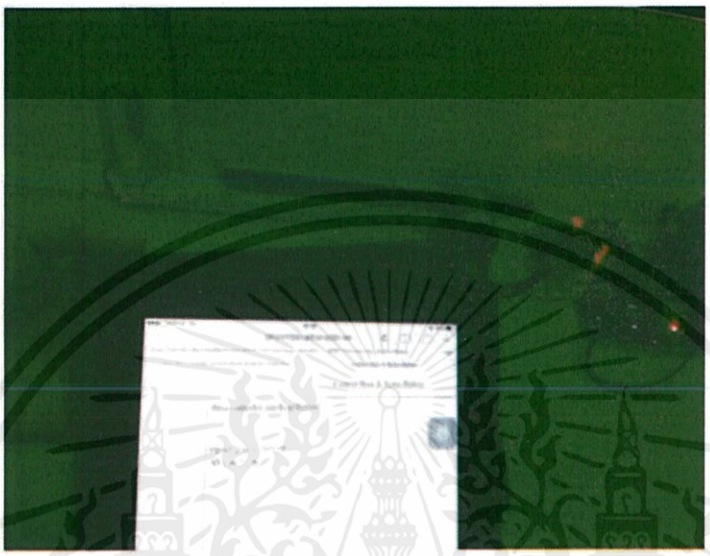
รูปที่ 4.12 กล้องออนไลน์เมื่อดูผ่านเครือข่าย EDGE



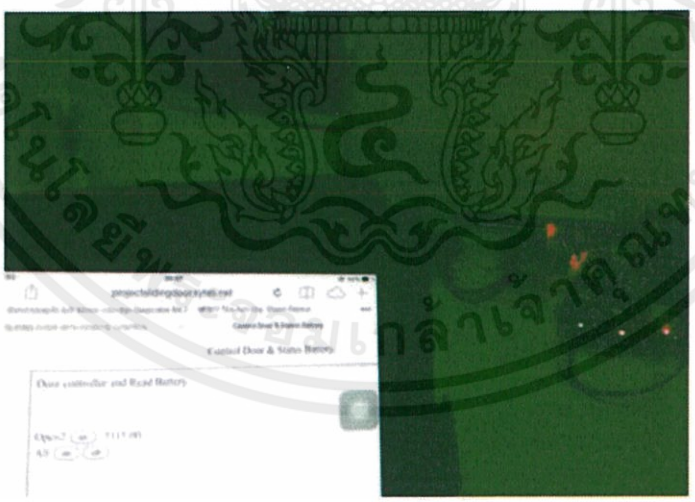
รูปที่ 4.13 กล้องออนไลน์เมื่อดูผ่านเครือข่าย wifi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6.3 ทำการทดสอบสั่งการเปิดปิดประตูด้วยระบบปฏิบัติการ iOS โดยเข้าไปที่ Control Door and Status Battery บนเว็บไซต์ โดยสามารถทดสอบโดยกดสั่งไปที่ปุ่ม off ประตูจะเลื่อนปิด และกดสั่งไปที่ปุ่ม on ประตูจะเลื่อนเปิด ดังรูป 4.14 และ 4.15



รูปที่ 4.14 การสั่งปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ iOS

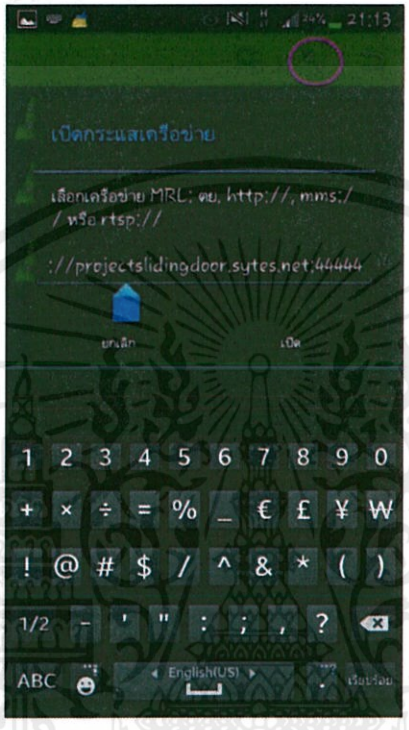


รูปที่ 4.15 การสั่งเปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ iOS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7 การทดสอบกล้องออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ Android

4.1.7.1 ทำการเข้า Application บน Android แล้วทำการใส่ url ของเซิร์ฟเวอร์ที่ได้สร้างไว้ คือ http://projectslidingdoor.sytes.net:44444 ดังรูปที่ 4.16 และ 4.17



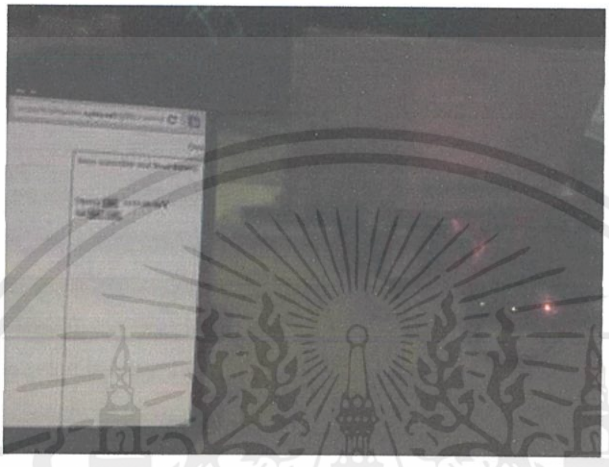
รูปที่ 4.16 การเพิ่ม url ของกล้องออนไลน์ใน Application บน Android

รูปที่ 4.17 ทดสอบกล้องออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ Android

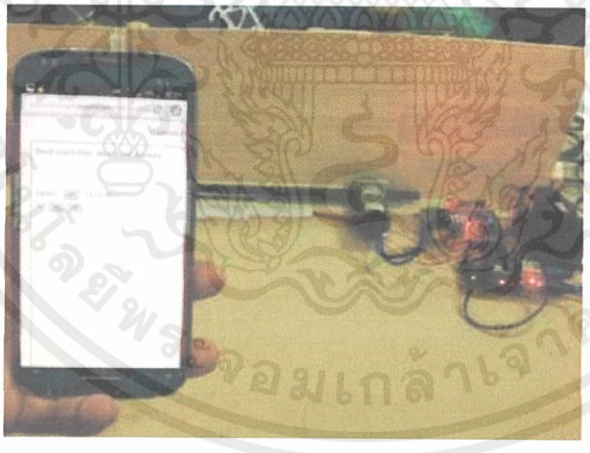
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8 การทดสอบสั่งการเปิดปิดประตูออนไลน์ผ่านระบบปฏิบัติการ Android

ทำการทดสอบสั่งการเปิดปิดประตูด้วยระบบปฏิบัติการ Android โดยเข้าไปที่ Control Door and Status Battery บนเว็บไซต์ โดยสามารถทดสอบโดยกดสั่งไปที่ปุ่ม on ประตูจะเลื่อนเปิด และกดสั่งไปที่ปุ่ม off ประตูจะเลื่อนปิด ดังรูป 4.18 และ 4.19



รูปที่ 4.18 การสั่งเปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ Android



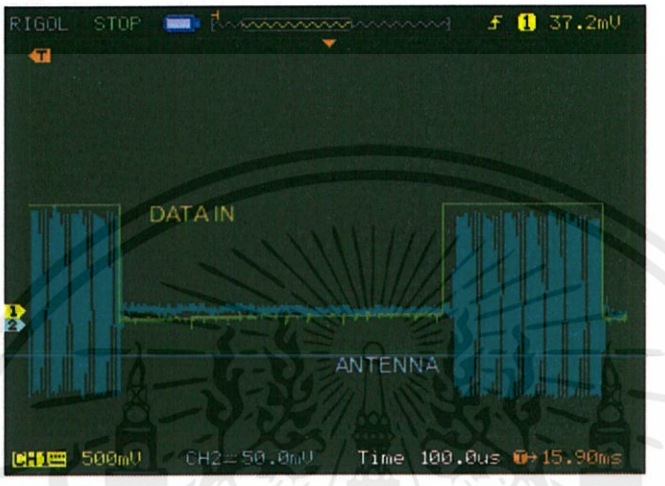
รูปที่ 4.19 การสั่งปิดประตูผ่านระบบปฏิบัติการ Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การสั่งผ่านรีโมทคลื่นวิทยุ

4.2.1 การวัด DATA IN เทียบกับ ANTENNA ของ Module TLP 434A ในฝั่งภาคส่ง

วัด DATA IN (ขา 2) เทียบกับ ANTENNA (ขา 4) ของ Module TLP 434A ในฝั่งภาคส่ง จะได้สัญญาณ ดังรูปที่ 4.20 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีการแปลงสัญญาณดิจิตอล (DATA IN) เป็นสัญญาณแอนะล็อก (ANTENNA) โดยใช้รูปแบบการมอดูเลตทางขนาด (Amplitude Shift Keying: ASK)



รูปที่ 4.20 สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 และขา 4 ของ Module TLP 434A ในฝั่งภาคส่ง

4.2.2 การวัด DATA OUT เทียบกับ ANTENNA ของ Module RLP 434A ในฝั่งภาครับ

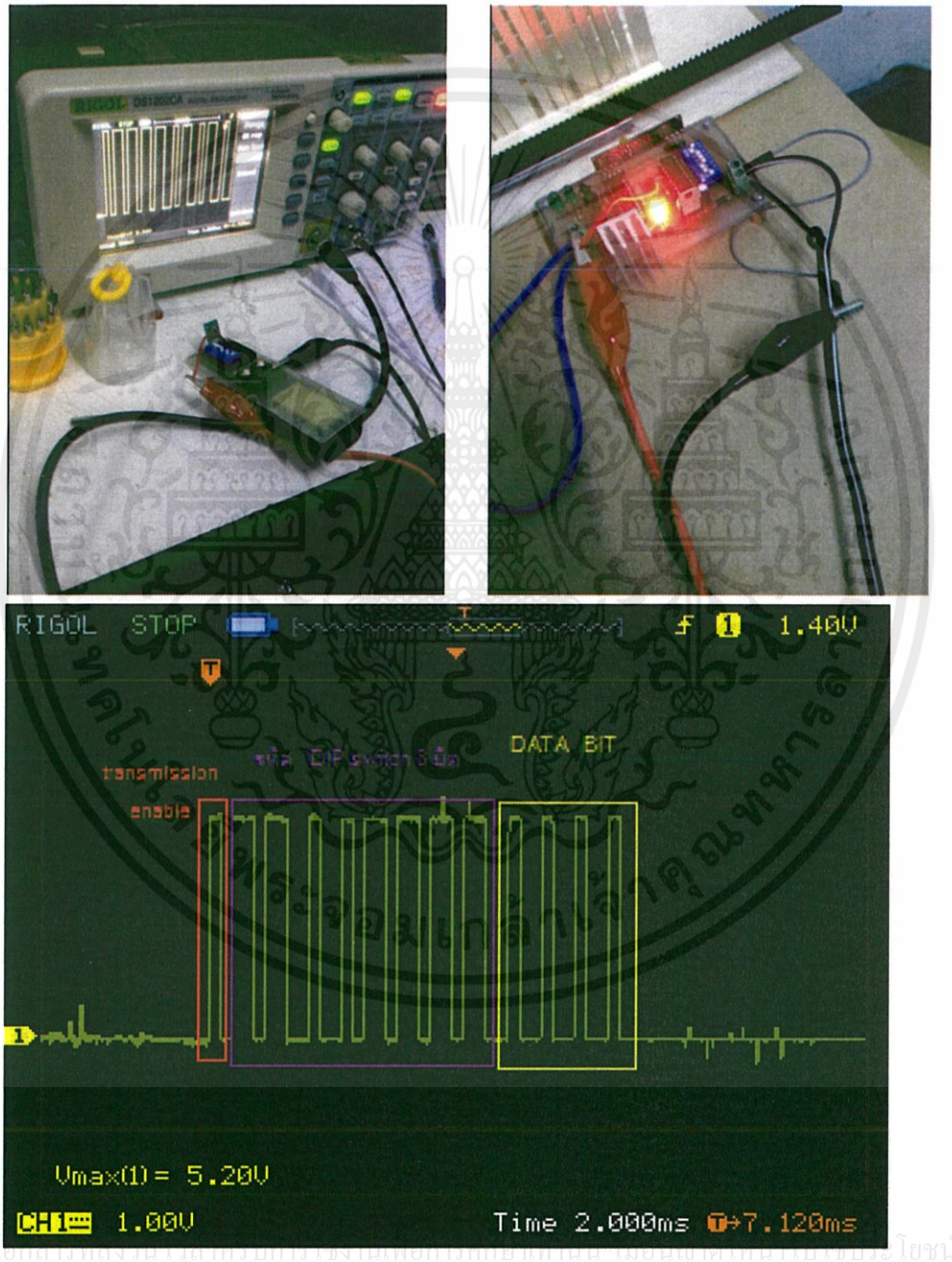
วัด DATA OUT (ขา 2) เทียบกับ ANTENNA (ขา 8) ของ Module RLP 434A ในฝั่งภาครับ จะได้สัญญาณดังรูปที่ 4.21 มีการเปลี่ยนแปลงจากสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิตอล ซึ่งรับสัญญาณแอนะล็อก (ANTENNA) แล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิตอลเหมือนเดิม

รูปที่ 4.21 สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 และขา 4 ของ Module RLP 434A ในฝั่งภาครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การวัดผลการเข้ารหัสของ HT12E และ HT12D

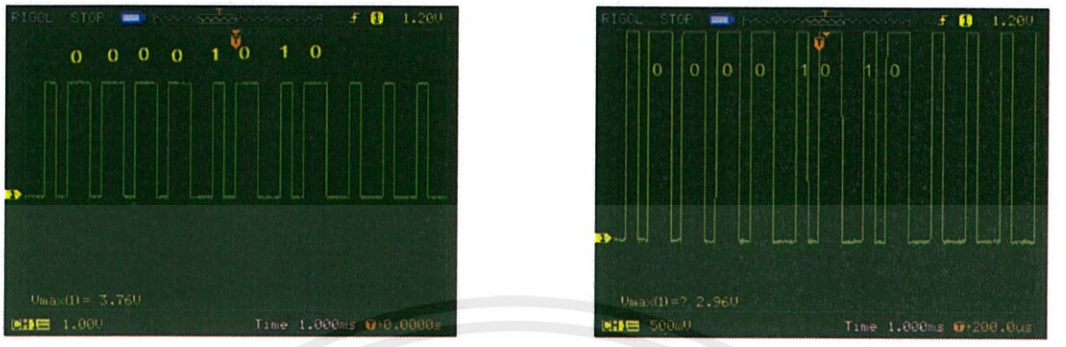
วัดผลการเข้ารหัสของ HT12E (ขา17 เป็นขา output ตัวส่ง) และ HT12D (ขา14 เป็นขา input ตัวรับ)รหัส DIP Switch จะมีค่าเป็น “0” เมื่อพัลส์กว้าง และมีพัลส์เป็น 1 เมื่อพัลส์แคบ โดยพัลส์กว้างมีความกว้างเป็นสองเท่าของพัลส์แคบ ส่วน transmission enable จะมีค่าเป็น 1 เสมอ และ Data bit จะเปลี่ยนไปตามที่คำสั่งกำหนดหรือตามปุ่มกดคำสั่งของรีโมทคอนโทรล ดังรูปที่ 4.22 รหัส DIP Switch 8 บิตคือ 00110000 ส่วน Data bit คือ 1111 และ transmission enable คือ 1



รูปที่ 4.22 สัญญาณแสดงการเข้ารหัส DIP Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการเข้ารหัส/ถอดรหัส ของ HT12E (ฝั่งซ้าย) และ HT12D (ฝั่งขวา) แสดงดังรูปที่ 4.23 – 4.25 กรณีใช้รหัส DIP Switch เป็น 00001010, 01100000, 11101010 ตามลำดับ



รูปที่ 4.23 สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP Switch เป็น 00001010

รูปที่ 4.24 สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP Switch เป็น 01100000

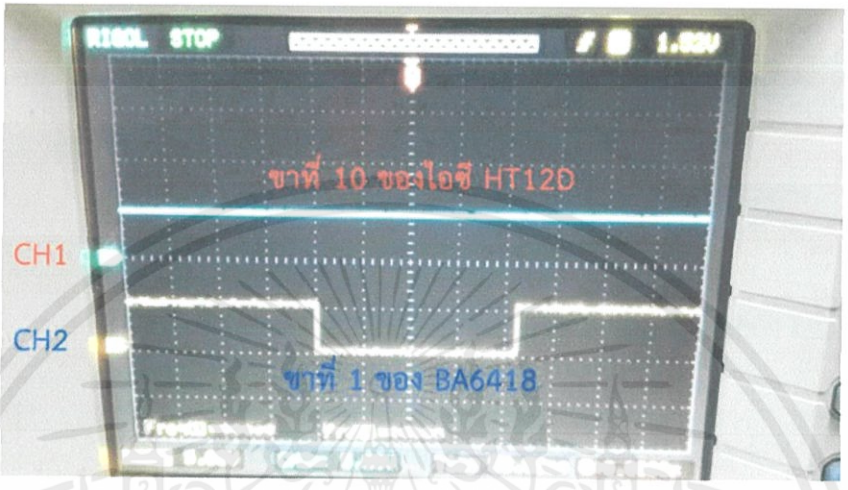
รูปที่ 4.25 สัญญาณการเข้ารหัส (HT12E) และถอดรหัส (HT12D) กรณีรหัส DIP Switch เป็น 11101010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่ารหัสฝั่งรับและฝั่งส่งของ HT12E และ HT12D ตรงกัน ทำให้สามารถรับส่งสัญญาณและเปิด-ปิดประตูได้

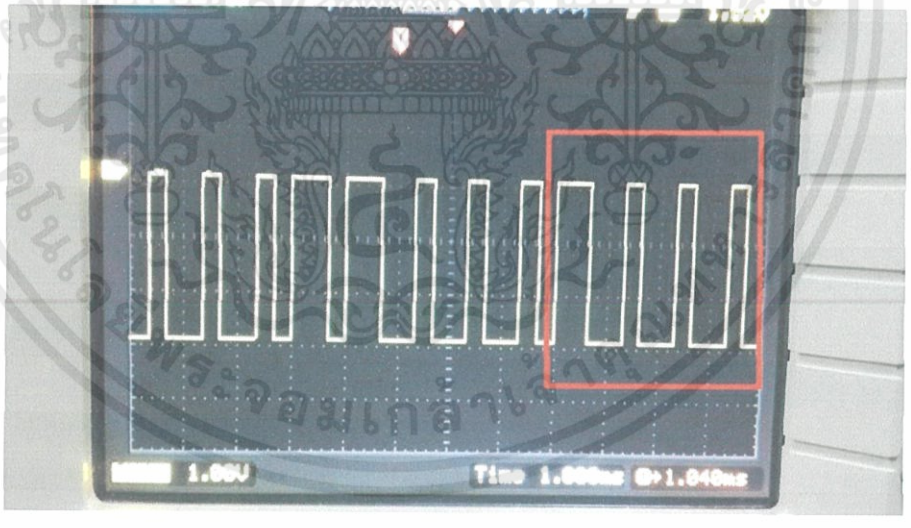
4.2.4 การวัดสัญญาณการหมุนของมอเตอร์

4.2.4.1 เมื่อกดปุ่มให้มอเตอร์หมุนไปทางซ้าย สัญญาณออกจากขา 10 ของ HT12D จะเกิดการทริก ซึ่งทำให้ Data bit เปลี่ยน (channel 2) ทำให้สัญญาณที่ขา 1 ของไอซี BA6418 เป็น 5 โวลต์ (channel 1) มอเตอร์จะหมุน ดังรูปที่ 4.26 มีผลให้ประตูเปิด



รูปที่ 4.26 สัญญาณที่วัดได้จากขา 10 ของ HT12D และขา 1 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการเปิดประตู

เมื่อกดปุ่มไปทางซ้ายจะทำให้ Data bit เปลี่ยนไปเป็น 0111 ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 ของ Module RLP 434A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4.2 เมื่อกดปุ่มให้มอเตอร์หมุนไปทางขวา สัญญาณออกจากขา 11 ของ HT12D จะเกิดการทริกที่สัญญาณใน channel ที่ 1 มีผลให้ Data bit เปลี่ยน (channel 1) ทำให้สัญญาณออกจากขา 3 ของไอซี BA6418 เป็น 5 โวลต์ (channel 2) ดังรูปที่ 4.5 มีผลทำให้ประตูปิด

รูปที่ 4.28 สัญญาณที่วัดได้จากขา 11 ของ HT12D และขา 3 ของไอซี BA6418 เมื่อสั่งการปิดประตู

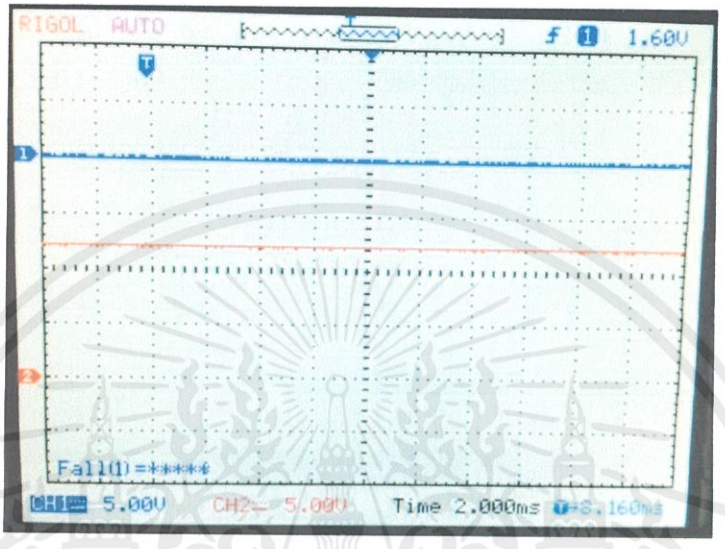
เมื่อกดปุ่มให้มอเตอร์หมุนไปทางซ้ายจะทำให้ Data bit เปลี่ยนไปเป็น 1011 ดังรูปที่ 4.29

รูปที่ 4.29 สัญญาณที่วัดได้จากขา 2 ของ Module RLP 434A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

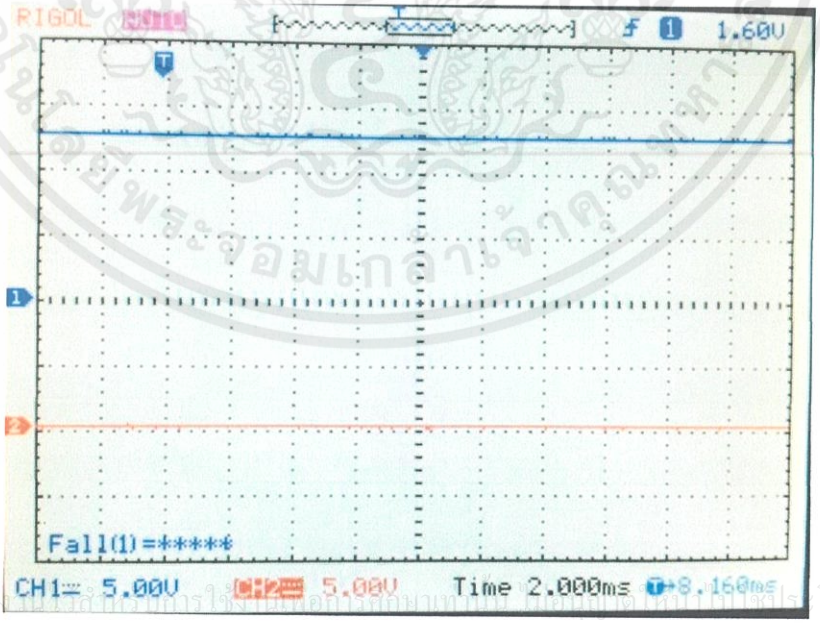
4.2.5 การวัดผลของแบตเตอรี่สำรอง

เมื่อแบตเตอรี่สำรองไม่ทำงาน จะทำให้เกิดสัญญาณดัง Channel ที่ 1 ซึ่งเป็นสัญญาณจากขา 1 ของรีเลย์มีระดับแรงดันเป็น 0 โวลต์ ส่วนสัญญาณ Channel ที่ 2 คือสัญญาณจากขาไฟเลี้ยงของ Adaptor ซึ่งมีระดับแรงดันเท่ากับ 12 โวลต์ ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 สัญญาณที่วัดได้ของรีเลย์แบตเตอรี่ และ Adaptor

เมื่อแบตเตอรี่สำรองทำงาน จะทำให้เกิดสัญญาณดัง Channel ที่ 1 คือสัญญาณออกจากขา 1 ของรีเลย์มีระดับแรงดันเป็น 12 โวลต์ ส่วนสัญญาณ Channel ที่ 2 คือสัญญาณออกจากขาไฟเลี้ยงของ Adaptor ซึ่งมีระดับแรงดันเท่ากับ 0 โวลต์ ดังรูปที่ 4.31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.31 สัญญาณที่วัดได้ของรีเลย์แบตเตอรี่ และ Adaptor

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การทดลองได้แบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆทั้งในส่วนของภาคโปรแกรมและวงจร

5.1 ผลการทดสอบผ่านรีโมทคอนโทรล

การทดสอบสั่งการผ่านรีโมทคอนโทรล สามารถสั่งให้เปิดและปิดประตูได้ในระยะ 20 – 25 เมตร

5.2 ผลการทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบผ่าน Browser สามารถสั่งเปิด-ปิดประตูและสามารถดูกล้องวงจรปิดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยใช้ได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS , Android และ คอมพิวเตอร์

5.3 ผลการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ (PIR Motion sensor)

การทดสอบการทำงานของ PIR Motion Sensor เมื่อมีสิ่งกีดขวางประตูจะหยุดอัตโนมัติ

5.4 ผลการทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่สำรอง

การทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่สำรอง สามารถทำให้ระบบทำงานได้ เมื่อไฟดับหรือไฟเพียงไม่พอ

5.5 ผลการทำงานของกล้องออนไลน์

การทดสอบการทำงานของกล้องออนไลน์ บนหน้าเว็บไซต์ สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS , Android และ คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ข้อเสนอแนะ

1. ในการแสดงผลบนหน้าเว็บของระบบปฏิบัติการ iOS และ Android นั้นยังไม่รองรับ Function Active X

2. กล้องออนไลน์ของปริญญานิพนธ์นี้เป็นการจำลองโดยใช้กล้อง webcam เนื่องจากมีงบที่จำกัด หากจะนำไปพัฒนา ควรใช้กล้อง IP Camera เนื่องจากตั้งค่าได้ง่ายและมีความเสถียรมากกว่ากล้อง webcam

3. การเชื่อมต่อกล้องออนไลน์โดยใช้เครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เช่น 3G , 4G ยังให้ผลภาพจากกล้องที่ไม่ Real-time เนื่องจาก เครือข่าย 3G ของประเทศไทยยังมีความเร็วที่ไม่สูงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] ฉัตรชัย สุมามาลย์. การสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์, ไม่ระบุปีที่พิมพ์.

[2] ชนวัฒน์ ศรีสอ้าน และสุทธิชัย มณีรัตนรุ่งโรจน์. การสื่อสารทางไกลและเครือข่าย. นครราชสีมา

[3] เชลลี, การี บี. การสื่อสารข้อมูลระดับพื้นฐาน.กรุงเทพฯ , 2544.

[4] เอกชัย มะการ.เรียนรู้ เข้าใจ ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ด้วย Arduino.กรุงเทพฯ : พิมพ์อีทีทีการพิมพ์,2553.

[5] อภิชาต ภู่พลับ.เขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย visual basic. กรุงเทพฯ: อีทีทีการพิมพ์,2546.

[6] บัญชา ปะสีละเตสัง.พัฒนาแอปพลิเคชั่นด้วย Visual C# 2008.กรุงเทพ :ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2552.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

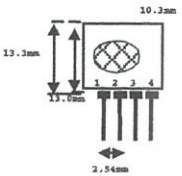
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TLP434A & RLP434A RF ASK Hybrid Modules for Radio Control (New Version)

TLP434A Ultra Small Transmitter

Easy-Link Wireless



pin 1 : GND
pin 2 : Data In
pin 3 : Vcc
pin 4 : Antenna (RF output)

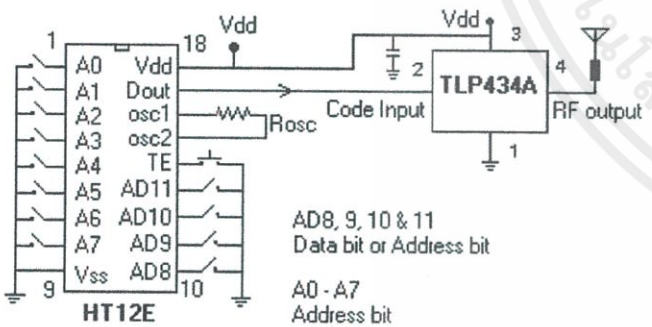
Frequency 315, 418 and 433.92 Mhz

Modulation : ASK
Operation Voltage : 2 - 12 VDC

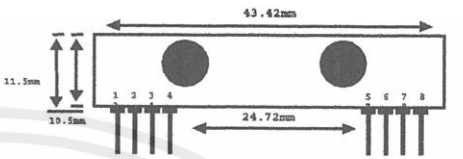
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Vcc	Operating supply voltage		2.0	-	12.0	V
Icc 1	Peak Current (2V)		-	-	1.64	mA
Icc 2	Peak Current (12V)		-	-	19.4	mA
Vh	Input High Voltage	Idata= 100uA (High)	Vcc-0.5	Vcc	Vcc+0.5	V
Vl	Input Low Voltage	Idata= 0 uA (Low)	-	-	0.3	V
FO	Absolute Frequency	315Mhz module	314.8	315	315.2	MHz
PO	RF Output Power- 50ohm	Vcc = 9V-12V	-	16	-	dBm
		Vcc = 5V-6V	-	14	-	dBm
DR	Data Rate	External Encoding	512	4.8K	200K	bps

Notes : (Case Temperature = 25°C +- 2°C , Test Load Impedance = 50 ohm)

Application Circuit :
Typical Key-chain Transmitter using HT12E-18DIP, a Binary 12 bit Encoder from Holtek Semiconductor Inc.



RLP434A SAW Based Receiver



pin 1 : Gnd
pin 2 : Digital Data Output
pin 3 : Linear Output /Test
pin 4 : Vcc
pin 5 : Vcc
pin 6 : Gnd
pin 7 : Gnd
pin 8 : Antenna

Frequency 315, 418 and 433.92 Mhz

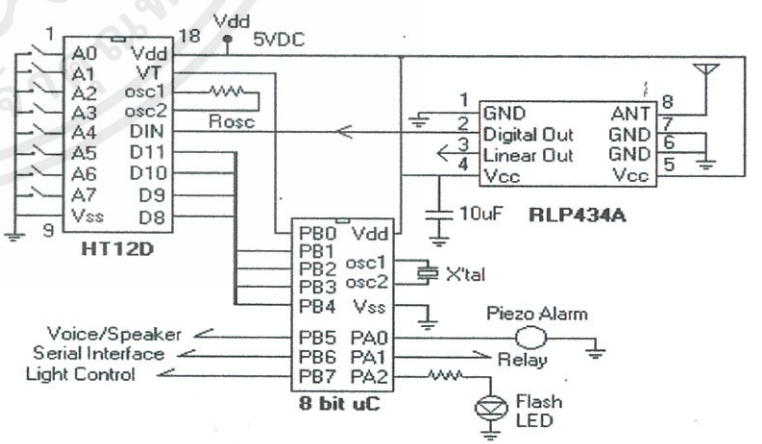
Modulation : ASK
Supply Voltage : 3.3 - 6.0 VDC
Output : Digital & Linear

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	
Vcc	Operating supply voltage		3.3	5.0V	6.0	V
Itot	Operating Current		-	4.5		mA
Vdata	Data Out	Idata = +200 uA (High)	Vcc-0.5	-	Vcc	V
		Idata = -10 uA (Low)	-	-	0.3	V

Electrical Characteristics

Characteristics	SYM	Min	Typ	Max	Unit
Operation Radio Frequency	FC		315, 418 and 433.92		MHz
Sensitivity	Pref		-110		dBm
Channel Width			+-500		Khz
Noise Equivalent BW			4		Khz
Receiver Turn On Time			5		ms
Operation Temperature	Top	-20	-	80	C
Baseboard Data Rate			4.8		KHz

Application Circuit :
Typical RF Receiver using HT12D-18DIP, a Binary 12 bit Decoder with 8 bit uC HT48RXX from Holtek Semiconductor Inc.



Laipac Technology, Inc.
105 West Beaver Creek Rd. Unit 207 Richmond Hill Ontario L4B 1C6 Canada
Tel: (905)762-1228 Fax: (905)763-1737 e-mail: info@laipac.com

LAIPAC TECH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Reversible motor driver

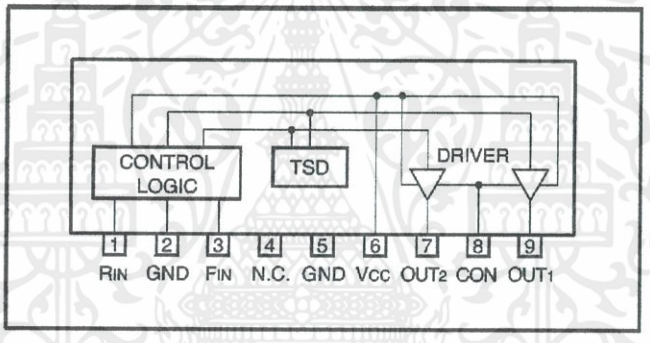
BA6418N

The BA6418N is a reversible-motor driver with a maximum output current of 0.7A. Two logic inputs allow four output modes: forward, reverse, stop (idling), and brake. Since logic and power sections have separate ground pins, the IC can drive speed-variable, reversible motors by connecting an electronic governor circuit.

●Features

1) Small standby circuit current.
2) Wide range of operating voltage. (4.5 ~ 15V)
3) Interfaces with TTL devices.
4) Built-in thermal shutdown circuit.

●Block diagram



●Absolute maximum ratings (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
Power supply voltage	Vcc	18	V
Power dissipation	Pd	800*	mW
Operating temperature	Topr	−20~+60	℃
Storage temperature	Tstg	−55~+125	℃
Maximum output	Io	0.7	A

* Reduced by 8 mW for each increase in Ta of 1℃ over 25℃.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

●Input / output truth table

3pin (IN)	1pin (IN)	7pin (OUT)	9pin (OUT)
H	L	L	H
L	H	H	L
H	H	L	L
L	L	OPEN	OPEN

Note : HIGH level input is 2.0 V or more.
LOW level input is 0.8 V or less.

●Electrical characteristics (unless otherwise noted, Ta = 25°C, V_{CC} = 9V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
Operating voltage 1	V_{CC1}	4.5	—	15	V	Pin 6-pin 2.5 voltage
Operating voltage 2	V_{CC2}	4	—	15	V	Pin 6-pin 8 voltage
Supply current 1	I_{CC1}	18	34	50	mA	1pin "H" , 3pin "L" or 1pin "L" 3pin "H" $R_L=\infty$
Supply current 2	I_{CC2}	34	52	70	mA	1pin "H" , 3pin $R_L=\infty$
Standby supply current	Ist	—	—	1.5	mA	1pin "L" , 3pin "L"
Input high level voltage	V_{IH}	2.0	—	—	V	
Input low level voltage	V_{IL}	—	—	0.8	V	
Input high level current	I_{IH}	—	93	135	μA	V_{IN}=2.0V
Output saturation voltage	V_{CE}	—	1.2	1.6	V	Io=200mA Sum of output transistor high- and low-side voltages

●Input / output circuit (Equivalent circuit)

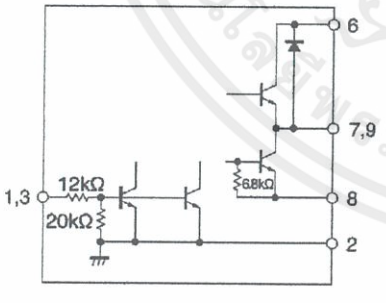


Fig.1

●Application example

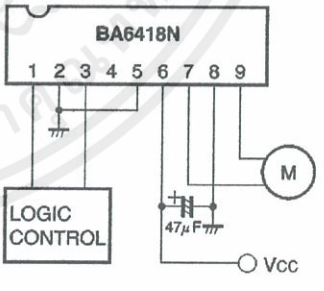


Fig.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

●Thermal derating curve

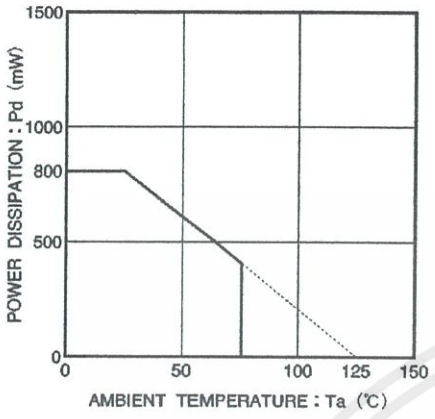


Fig.3 Temperature dependence of power dissipation curve

●Operation notes

(1) The quality of these products have been carefully checked; however, use of the products with applied voltages, operating temperatures, or other parameters that exceed the absolute maximum rating given may result in the damage of the IC and the product it is used in. If the IC is damaged, the short mode and open modes cannot be specified, so if the IC is to be used in applications where parameters may exceed the absolute maximum ratings, then be sure to incorporate fuses, or other physical safety measures.

(2) GND potential

The potential for pin 1 must be kept lower than the potensials ofthe other pins regardless of the circumstances.

(3) Input pins

Voltage should never be applied to the input pins when the V_{CC} voltage is not applied to the IC. Similarly, when V_{CC} is applied, the voltage on each input pin should be less than V_{CC} and within the guaranteed range for the electrical characteristics.

(4) Back-rush voltage

Depending on the ambient conditions, environment, or motor characteristics, the back-rush voltage may fluctuate. Be sure to confirm that the back-rush voltage will not adversely affect the operation of the IC.

(5) Large current line

Large currents are carried by the motor power supply and motor ground for these ICs.

Therefore, the layout of the pattern of the PC board and the constants of certain parameters for external components, such as the capacitor between the power supply and ground, may cause this large output current to flow back to the input pins, resulting in output oscillation or other malfunctions. To prevent this, make sure that the PC board layout and external circuit constants cause no problems with the characteristics of these ICs.

(6) Power dissipation

The power dissipation will fluctuate depending on the mounting conditions of the IC and the ambient environment. Make sure to carefully check the thermal design of the application where these ICs will be used.

(7) Power consumption

The power consumption by the IC varies widely with the power supply voltage and the output current. Give full consideration to the power dissipation rating and the thermal resistance data and transient thermal resistance data, to provide a thermal design so that none of the ratings for the IC are exceeded.

(8) Current consumption

The ratio of current consumption (I_{CC1} versus I_{CC2}) is 1 : 2 for the logic section GND (pins 2 and 5) and the power section GND (pin 8).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(9) ASO

Make sure that the output current and supply voltage do not exceed the ASO values.

(10) Precautions for input mode switching

To ensure reliability, it is recommended that the mode switching for the motor pass once through the open mode.

(11) In-rush current

There are no circuits built into these ICs that prevent in-rush currents. Therefore, it is recommended to place a current limiting resistor or other physical countermeasure.

(12) Factors regarding the thermal, power supply, and motor conditions

If the potential of the output pin sways greatly and goes below the potential of ground, the operation of the IC may malfunction or be adversely affected. In such a case, place a diode between the output and ground, or other measure, to prevent this.

(13) Minimum operating voltage applied between power supply (pin 6) and COM (pin 8)

The minimum operating voltage applied between these pins is 4V at an ambient temperature of 25°C, but the voltage increases by 8mV (typical) for each degree below 25°C. Keep in mind this negative temperature dependence when setting the voltage at low ambient temperatures.

(14) Thermal shutdown circuit

When the thermal shutdown circuit is activated at the IC junction temperature of about 175°C (typical), all driver outputs are turned OFF. There is a temperature difference of about 15°C (typical) between the temperatures at which the circuit is activated and deactivated.

(15) To eliminate motor noise, connect a capacitor between OUT_1 (pin 9) and GND and between OUT_2 (pin 7) and GND. Alternatively, connect a capacitor between OUT_1 and OUT_2, and also a diode between OUT_1 and GND and between OUT_2 and GND (see Fig. 4).

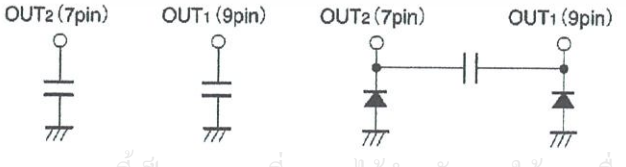


Fig.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

●Electrical characteristic curves

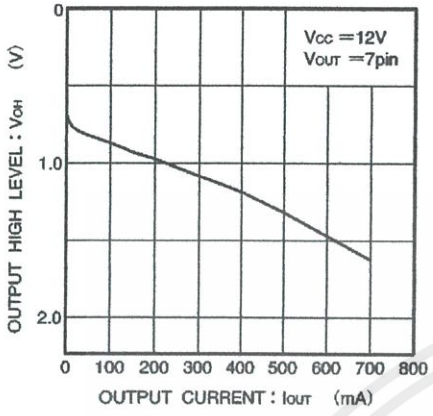


Fig.5 Output high level voltage vs. output current

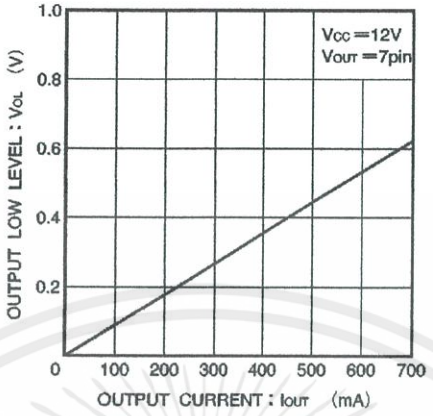


Fig.6 Output low level voltage vs. output current

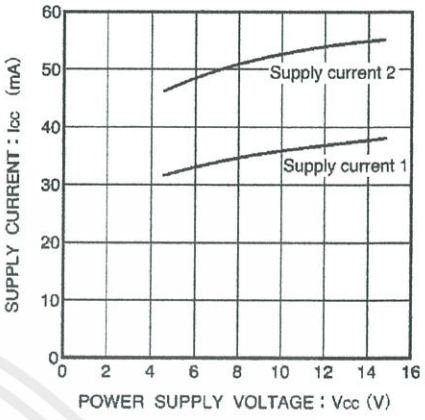


Fig.7 Supply current vs. power supply voltage

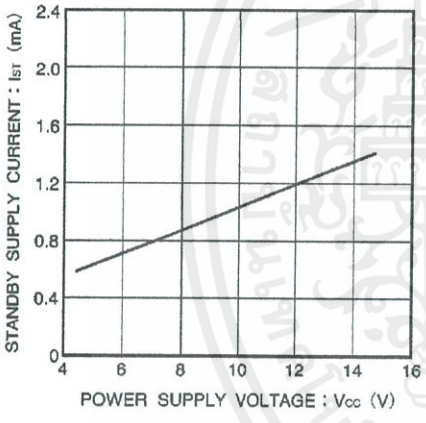
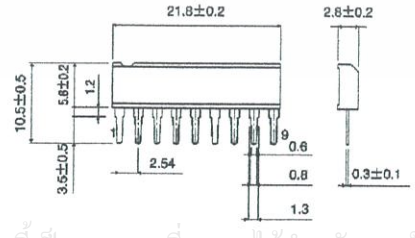


Fig.8 Standby supply current vs. power supply voltage

●External dimensions (Units: mm)



SIP9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARALLAX INC

Web Site: www.parallax.com
Forums: forums.parallax.com
Sales: sales@parallax.com
Technical: support@parallax.com

Office: (916) 624-8333
Fax: (916) 624-8003
Sales: (888) 512-1024
Tech Support: (888) 997-8267

PIR Sensor (#555-28027)

General Description

The PIR (Passive Infra-Red) Sensor is a pyroelectric device that detects motion by measuring changes in the infrared levels emitted by surrounding objects. This motion can be detected by checking for a high signal on a single I/O pin.

Features

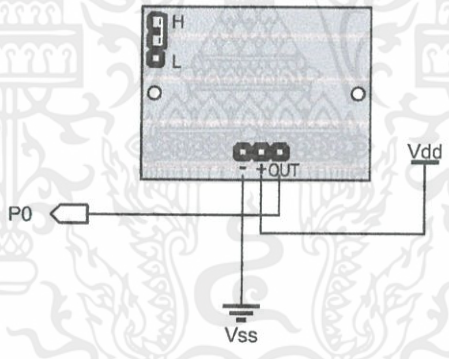
- Single bit output
- Small size makes it easy to conceal
- Compatible with all Parallax microcontrollers
- 3.3V & 5V operation with <100uA current draw

Application Ideas

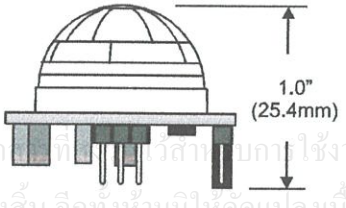
- Alarm Systems
- Halloween Props

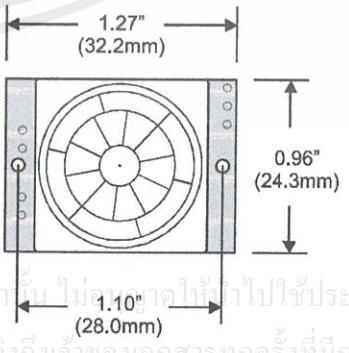
Quick Start Circuit

Note: The sensor is active high when the jumper (shown in the upper left) is in either position.



Module Dimensions





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Theory of Operation

Pyroelectric devices, such as the PIR sensor, have elements made of a crystalline material that generates an electric charge when exposed to infrared radiation. The changes in the amount of infrared striking the element change the voltages generated, which are measured by an on-board amplifier. The device contains a special filter called a Fresnel lens, which focuses the infrared signals onto the element. As the ambient infrared signals change rapidly, the on-board amplifier trips the output to indicate motion.

Pin Definitions and Ratings

Pin	Name	Function
-	GND	Connects to Ground or Vss
+	V+	Connects to Vdd (3.3V to 5V) @ ~100uA
OUT	Output	Connects to an I/O pin set to INPUT mode (or transistor/MOSFET)

Jumper Setting

Position	Mode	Description
H	Retrigger	Output remains HIGH when sensor is retriggered repeatedly. Output is LOW when idle (not triggered).
L	Normal	Output goes HIGH then LOW when triggered. Continuous motion results in repeated HIGH/LOW pulses. Output is LOW when idle.

Connecting and Testing

Connect the 3-pin header to your circuit so that the minus (-) pin connects to ground or Vss, the plus (+) pin connects to Vdd and the OUT pin connects to your microcontroller's I/O pin. One easy way to do this would be to use a standard servo/LCD extension cable, available separately from Parallax (#805-00002). This cable makes it easy to plug sensor into the servo headers on our Board Of Education or Professional Development Board. If you use the Board Of Education, be sure the servo voltage jumper (located between the 2 servo header blocks) is in the Vdd position, not Vin. If you do not have this jumper on your board you should manually connect to Vdd through the breadboard. You may also plug the sensor directly into the edge of the breadboard and connect the signals from there. Remember the position of the pins when you plug the sensor into the breadboard.

Calibration

The PIR Sensor requires a 'warm-up' time in order to function properly. This is due to the settling time involved in 'learning' its environment. This could be anywhere from 10-60 seconds. During this time there should be as little motion as possible in the sensors field of view.

Sensitivity

The PIR Sensor has a range of approximately 20 feet. This can vary with environmental conditions. The sensor is designed to adjust to slowly changing conditions that would happen normally as the day progresses and the environmental conditions change, but responds by making its output high when sudden changes occur, such as when there is motion.

Resources and Downloads

Check out the PIR Sensor product page for example programs and more:

http://www.parallax.com/detail.asp?product_id=555-28027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Source Code

BASIC Stamp® 1 Program

This program will display the current status of the output pin from the PIR Sensor connected to P0 by lighting an active high LED connected to P1 when motion is detected.

```
' ================================================================================
'   File..... PIR_Simple.bs1
'   Purpose... Show Output State Of PIR Sensor
'   Author.... Parallax, Inc.
'   E-mail.... support@parallax.com
'   Started... 12-14-2005
'   {$STAMP BS1}
'   {$PBASIC 1.0}
'
' -----[ Program Description ]---------------------------------------------

' This program displays the current state of the PIR Sensor connected to P0
' by lighting an active high LED connected to P1 when motion is detected.

' -----[ I/O Definitions ]-------------------------------------------------

SYMBOL          PIR =   PIN0            ' I/O Pin For PIR Sensor
SYMBOL          LED =   PIN1            ' I/O Pin For LED

' -----[ Initialization ]--------------------------------------------------

LET             DIRS =  %00000010       ' Set Pin Directions

' -----[ Program Code ]----------------------------------------------------

Main:
  LET LED = PIR
  GOTO Main
```

BASIC Stamp® 2 Program

This program will display the current status of the output pin from the PIR Sensor connected to P0 using the Debug Terminal.

```
' ================================================================================
'   File..... PIR_Simple.bs2
'   Purpose... Show Output State Of PIR Sensor
'   Author.... Parallax, Inc.
'   E-mail.... support@parallax.com
'   Started... 12-14-2005
'   {$STAMP BS2}
'   {$PBASIC 2.5}
'
' -----[ Program Description ]---------------------------------------------

' This program displays the current state of the PIR Sensor connected to P0
' on the DEBUG screen.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

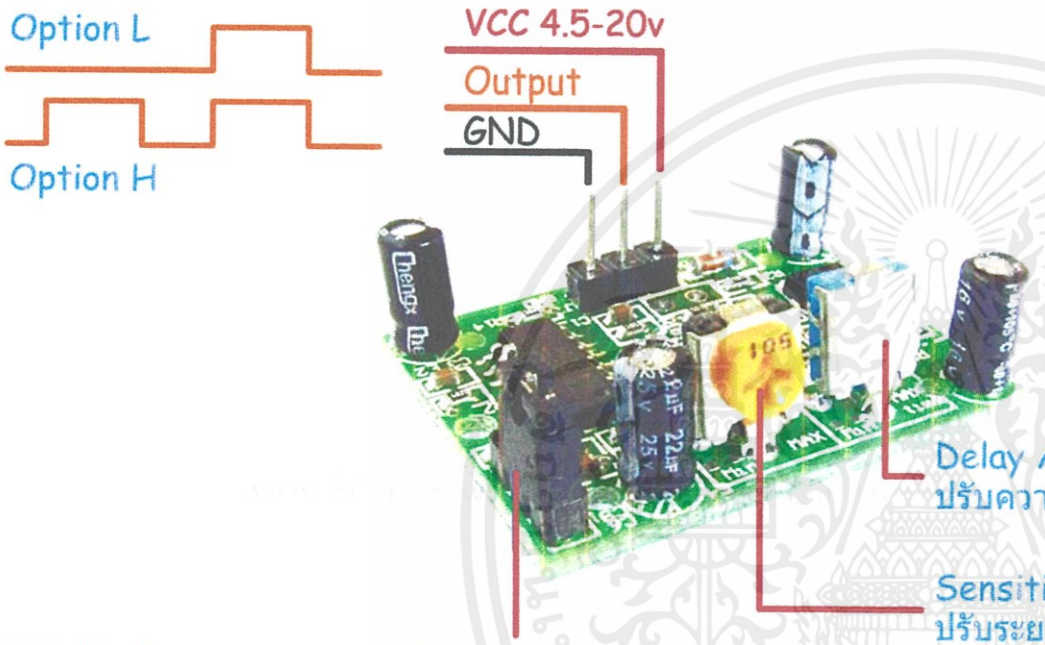
```
' -----[ Program Code ]----------------------------------------------------

Main:
  DO
    DEBUG HOME, BIN1 IN0                    ' Display Status Of P0 At Home Pos.
    PAUSE 100                               ' Small Delay
  LOOP                                      ' Repeat Forever
```

SX Microcontroller Application

This program will display the current status of the output pin from the PIR Sensor connected to RC.7 by lighting an active high LED connected to RC.6 when motion is detected.

```
' ============================================================================
'
'   File..... PIR_Simple.SXB
'   Purpose... Demonstrate Reading The PIR Sensor
'   Author.... Parallax, Inc.
'   E-mail.... support@parallax.com
'   Started... 12-14-2005
'
' Program Description
' ----------------------------------------------------------------------------

' This program will display the status of the output of the PIR sensor
' connected to RC.7 by lighting an active high LED connected to RC.6 when
' motion is detected.  Use a 220 or 330 ohm series resistor with the LED.

' Device Settings
' ----------------------------------------------------------------------------

DEVICE          SX28, OSC4MHZ, TURBO, STACKX, OPTIONX
FREQ            4_000_000

' IO Pins
' ----------------------------------------------------------------------------

PIR             VAR         RC.7            ' I/O Pin For PIR Sensor
LED             VAR         RC.6            ' I/O Pin For LED

' Program Code
' ----------------------------------------------------------------------------

Start:
  TRIS_C        =           %10111111       ' Set I/O Pin Directions

Main:
  LED = PIR                                 ' Make LED Follow PIR
  GOTO Main
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



With the jumper set to the 'L' position (default), sensing is disabled after a sense event (ie. once output is high).
With the jumper set to the 'H' position, sensing is enabled after a sense event.
This allows for continuous motion detection. The output is still latched low for 2.5s once motion is no longer detecte

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

HT12A/HT12E
2^{12} Series of Encoders

Features

- Operating voltage
  - 2.4V~5V for the HT12A
  - 2.4V~12V for the HT12E
- Low power and high noise immunity CMOS technology
- Low standby current: 0.1μA (typ.) at V_{DD}=5V
- HT12A with a 38kHz carrier for infrared transmission medium
- Minimum transmission word
  - Four words for the HT12E
  - One word for the HT12A
- Built-in oscillator needs only 5% resistor
- Data code has positive polarity
- Minimal external components
- HT12A/E: 18-pin DIP/20-pin SOP package

Applications

- Burglar alarm system
- Smoke and fire alarm system
- Garage door controllers
- Car door controllers
- Car alarm system
- Security system
- Cordless telephones
- Other remote control systems

General Description

The 2^{12} encoders are a series of CMOS LSIs for remote control system applications. They are capable of encoding information which consists of N address bits and 12–N data bits. Each address/data input can be set to one of the two logic states. The programmed addresses/data are transmitted together with the header bits via an RF or an infrared transmission medium upon receipt of a trigger signal. The capability to select a $\overline{TE}$ trigger on the HT12E or a DATA trigger on the HT12A further enhances the application flexibility of the 2^{12} series of encoders. The HT12A additionally provides a 38kHz carrier for infrared systems.

Selection Table

Function / Part No.	Address No.	Address/ Data No.	Data No.	Oscillator	Trigger	Package	Carrier Output	Negative Polarity
HT12A	8	0	4	455kHz resonator	D8~D11	18 DIP 20 SOP	38kHz	No
HT12E	8	4	0	RC oscillator	$\overline{TE}$	18 DIP 20 SOP	No	No

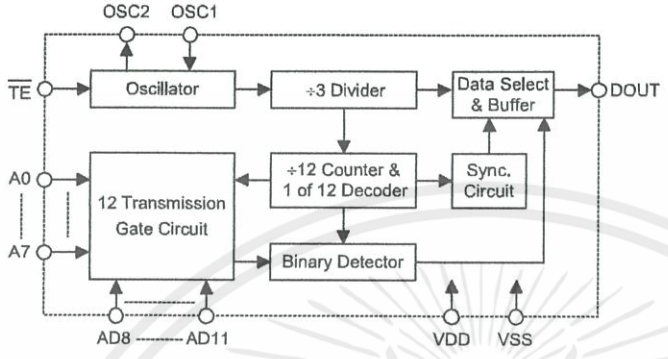
Note: Address/Data represents pins that can be address or data according to the decoder requirement.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Block Diagram

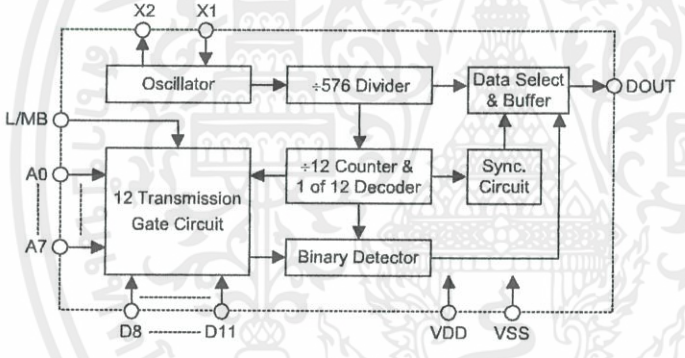
$\overline{TE}$ trigger

HT12E



DATA trigger

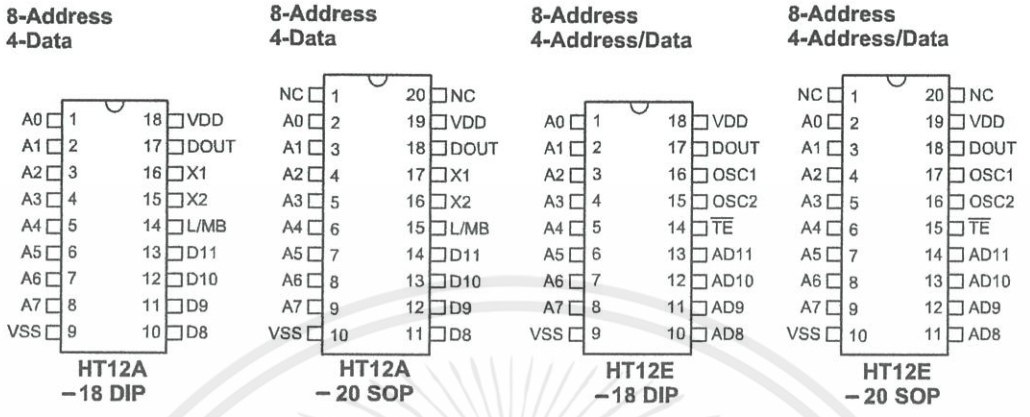
HT12A



Note: The address data pins are available in various combinations (refer to the address/data table).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pin Assignment



Pin Description

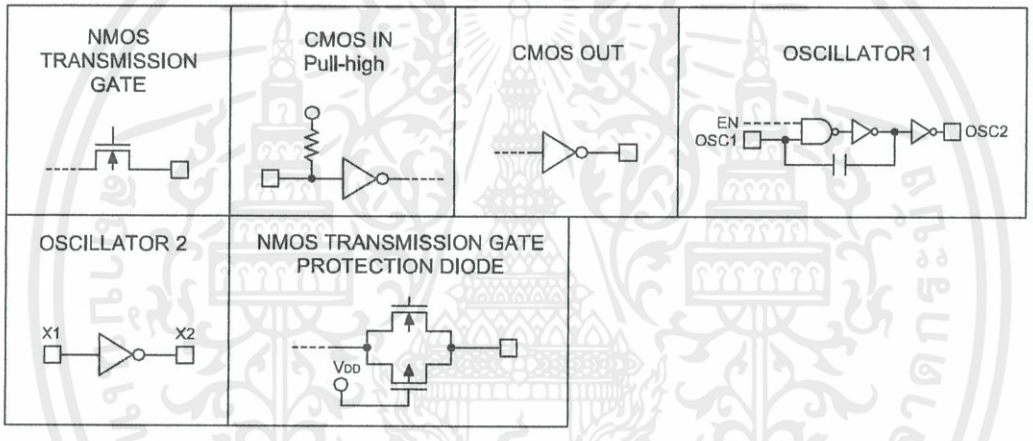
Pin Name	I/O	Internal Connection	Description
A0~A7	I	CMOS IN Pull-high (HT12A) NMOS TRANSMISSION GATE PROTECTION DIODE (HT12E)	Input pins for address A0~A7 setting These pins can be externally set to VSS or left open
AD8~AD11	I	NMOS TRANSMISSION GATE PROTECTION DIODE (HT12E)	Input pins for address/data AD8~AD11 setting These pins can be externally set to VSS or left open
D8~D11	I	CMOS IN Pull-high	Input pins for data D8~D11 setting and transmission enable, active low These pins should be externally set to VSS or left open (see Note)
DOUT	O	CMOS OUT	Encoder data serial transmission output
L/MB	I	CMOS IN Pull-high	Latch/Momentary transmission format selection pin: Latch: Floating or VDD Momentary: VSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pin Name	I/O	Internal Connection	Description
$\overline{TE}$	I	CMOS IN Pull-high	Transmission enable, active low (see Note)
OSC1	I	OSCILLATOR 1	Oscillator input pin
OSC2	O	OSCILLATOR 1	Oscillator output pin
X1	I	OSCILLATOR 2	455kHz resonator oscillator input
X2	O	OSCILLATOR 2	455kHz resonator oscillator output
VSS	I	—	Negative power supply, grounds
VDD	I	—	Positive power supply

Note: D8~D11 are all data input and transmission enable pins of the HT12A.
$\overline{TE}$ is a transmission enable pin of the HT12E.

Approximate internal connections



Absolute Maximum Ratings

Supply Voltage (HT12A) .....–0.3V to 5.5V
Supply Voltage (HT12E) .....–0.3V to 13V
Input Voltage.....V_{SS}–0.3 to V_{DD}+0.3V
Storage Temperature.....–50°C to 125°C
Operating Temperature.....–20°C to 75°C

Note: These are stress ratings only. Stresses exceeding the range specified under "Absolute Maximum Ratings" may cause substantial damage to the device. Functional operation of this device at other conditions beyond those listed in the specification is not implied and prolonged exposure to extreme conditions may affect device reliability.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Electrical Characteristics

HT12A Ta=25°C

Symbol	Parameter	Test Conditions		Min.	Typ.	Max.	Unit
		V_{DD}	Conditions				
V_{DD}	Operating Voltage	—	—	2.4	3	5	V
I_{STB}	Standby Current	3V	Oscillator stops	—	0.1	1	μA
		5V		—	0.1	1	μA
I_{DD}	Operating Current	3V	No load f_{OSC}=455kHz	—	200	400	μA
		5V		—	400	800	μA
I_{DOUT}	Output Drive Current	5V	V_{OH}=0.9V_{DD} (Source)	−1	−1.6	—	mA
			V_{OL}=0.1V_{DD} (Sink)	2	3.2	—	mA
V_{IH}	"H" Input Voltage	—	—	0.8V_{DD}	—	V_{DD}	V
V_{IL}	"L" Input Voltage	—	—	0	—	0.2V_{DD}	V
R_{DATA}	D8~D11 Pull-high Resistance	5V	V_{DATA}=0V	—	150	300	kΩ

HT12E Ta=25°C

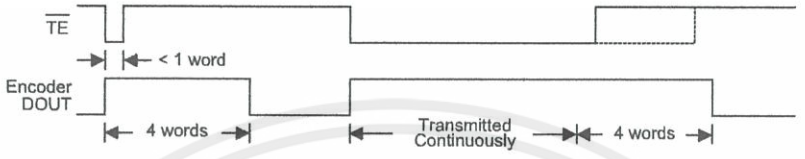
Symbol	Parameter	Test Conditions		Min.	Typ.	Max.	Unit
		V_{DD}	Conditions				
V_{DD}	Operating Voltage	—	—	2.4	5	12	V
I_{STB}	Standby Current	3V	Oscillator stops	—	0.1	1	μA
		12V		—	2	4	μA
I_{DD}	Operating Current	3V	No load f_{OSC}=3kHz	—	40	80	μA
		12V		—	150	300	μA
I_{DOUT}	Output Drive Current	5V	V_{OH}=0.9V_{DD} (Source)	−1	−1.6	—	mA
			V_{OL}=0.1V_{DD} (Sink)	1	1.6	—	mA
V_{IH}	"H" Input Voltage	—	—	0.8V_{DD}	—	V_{DD}	V
V_{IL}	"L" Input Voltage	—	—	0	—	0.2V_{DD}	V
f_{OSC}	Oscillator Frequency	5V	R_{OSC}=1.1MΩ	—	3	—	kHz
$R_{\overline{TE}}$	$\overline{TE}$ Pull-high Resistance	5V	$V_{\overline{TE}}$=0V	—	1.5	3	MΩ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

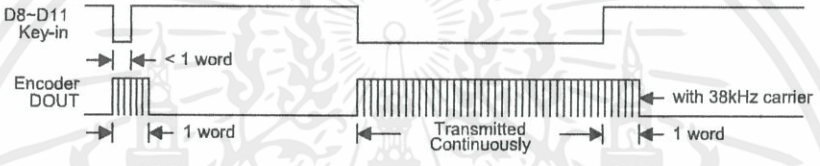
Functional Description

Operation

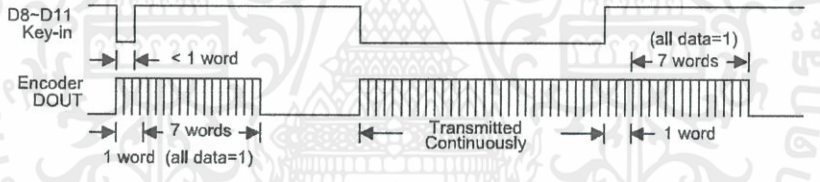
The 2^{12} series of encoders begin a 4-word transmission cycle upon receipt of a transmission enable ($\overline{TE}$ for the HT12E or D8~D11 for the HT12A, active low). This cycle will repeat itself as long as the transmission enable ($\overline{TE}$ or D8~D11) is held low. Once the transmission enable returns high the encoder output completes its final cycle and then stops as shown below.



Transmission timing for the HT12E



Transmission timing for the HT12A (L/MB=Floating or VDD)



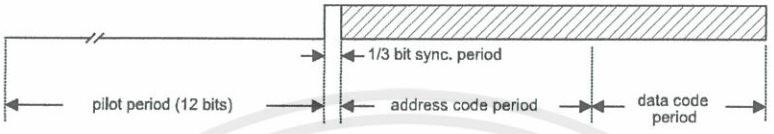
Transmission timing for the HT12A (L/MB=VSS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Information word

If L/MB=1 the device is in the latch mode (for use with the latch type of data decoders). When the transmission enable is removed during a transmission, the DOUT pin outputs a complete word and then stops. On the other hand, if L/MB=0 the device is in the momentary mode (for use with the momentary type of data decoders). When the transmission enable is removed during a transmission, the DOUT outputs a complete word and then adds 7 words all with the "1" data code.

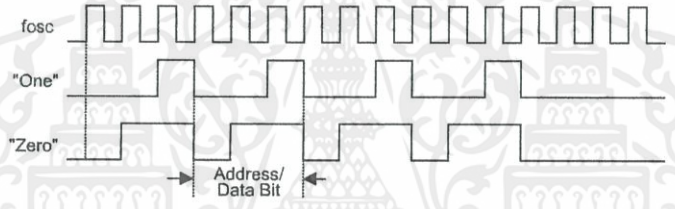
An information word consists of 4 periods as illustrated below.



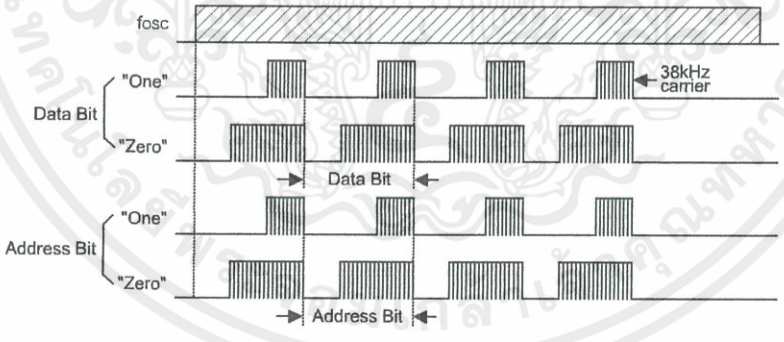
Composition of information

Address/data waveform

Each programmable address/data pin can be externally set to one of the following two logic states as shown below.



Address/Data bit waveform for the HT12E



Address/Data bit waveform for the HT12A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The address/data bits of the HT12A are transmitted with a 38kHz carrier for infrared remote controller flexibility.

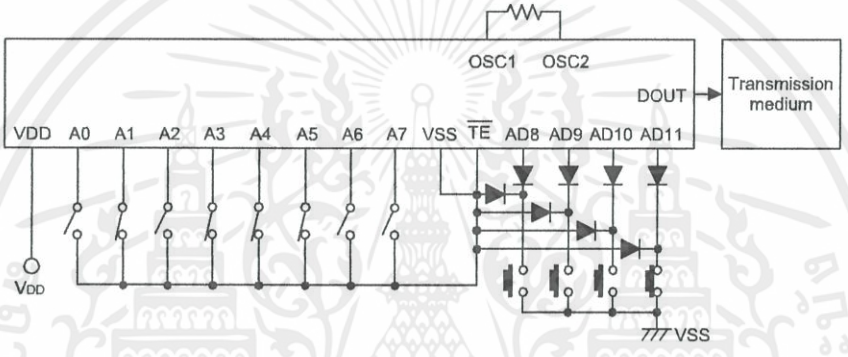
Address/data programming (preset)

The status of each address/data pin can be individually pre-set to logic "high" or "low". If a transmission-enable signal is applied, the encoder scans and transmits the status of the 12 bits of address/data serially in the order A0 to AD11 for the HT12E encoder and A0 to D11 for the HT12A encoder.

During information transmission these bits are transmitted with a preceding synchronization bit. If the trigger signal is not applied, the chip enters the standby mode and consumes a reduced current of less than 1μA for a supply voltage of 5V.

Usual applications preset the address pins with individual security codes using DIP switches or PCB wiring, while the data is selected by push buttons or electronic switches.

The following figure shows an application using the HT12E:



The transmitted information is as shown:

Pilot & Sync.	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	AD8	AD9	AD10	AD11
1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Address/Data sequence

The following provides the address/data sequence table for various models of the 2^{12} series of encoders. The correct device should be selected according to the individual address and data requirements.

Part No.	Address/Data Bits											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
HT12A	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	D8	D9	D10	D11
HT12E	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	AD8	AD9	AD10	AD11

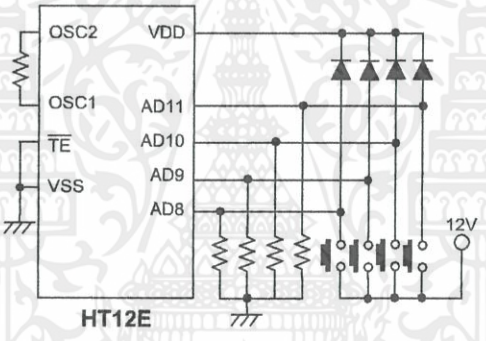
Transmission enable

For the HT12E encoders, transmission is enabled by applying a low signal to the $\overline{TE}$ pin. For the HT12A encoders, transmission is enabled by applying a low signal to one of the data pins D8~D11.

Two erroneous HT12E application circuits

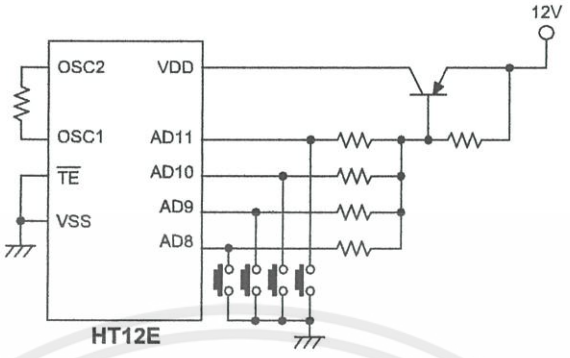
The HT12E must follow closely the application circuits provided by Holtek (see the "Application circuits").

- Error: AD8~AD11 pins input voltage > V_{DD}+0.3V



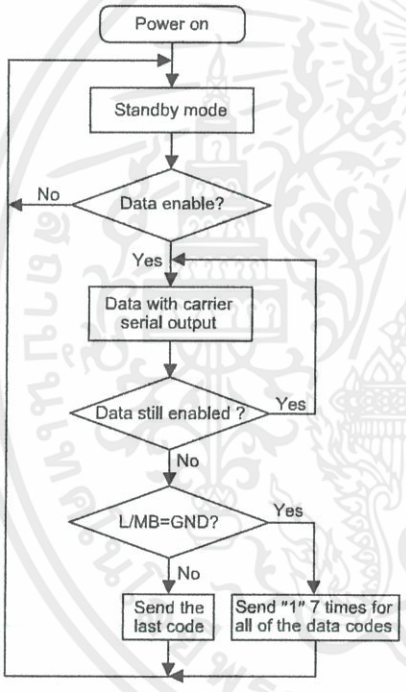
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• Error: The IC's power source is activated by pins AD8~AD11

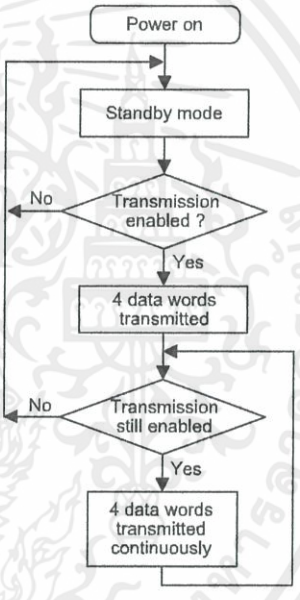


Flowchart

• HT12A



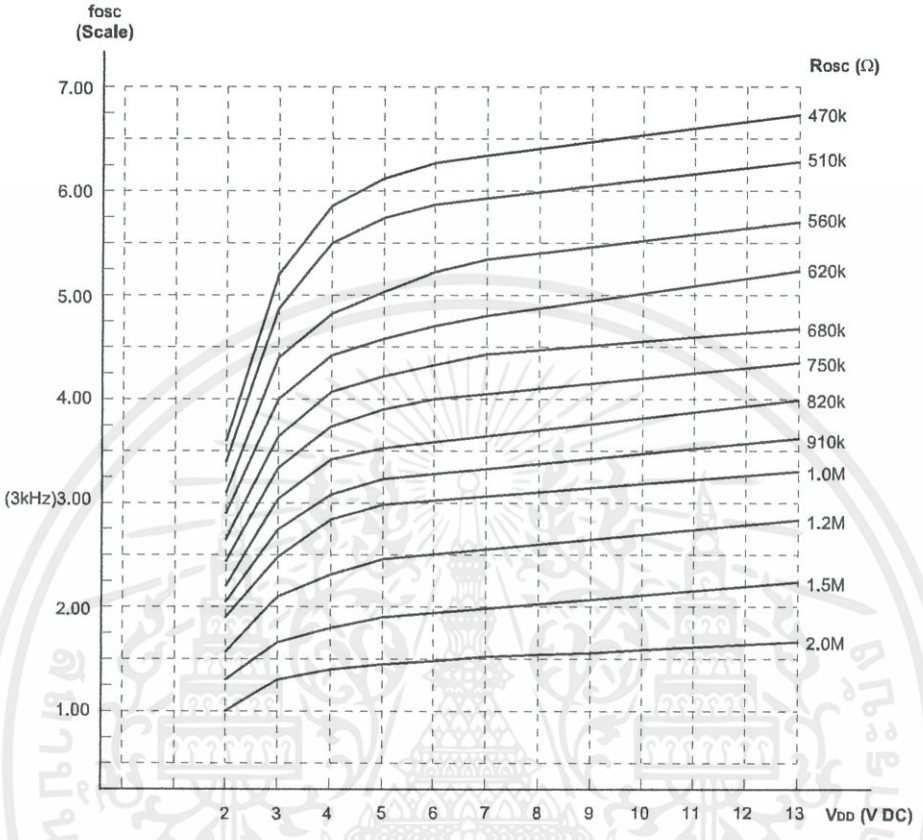
• HT12E



Note: D8~D11 are transmission enables of the HT12A.
$\overline{TE}$ is the transmission enable of the HT12E.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oscillator frequency vs supply voltage

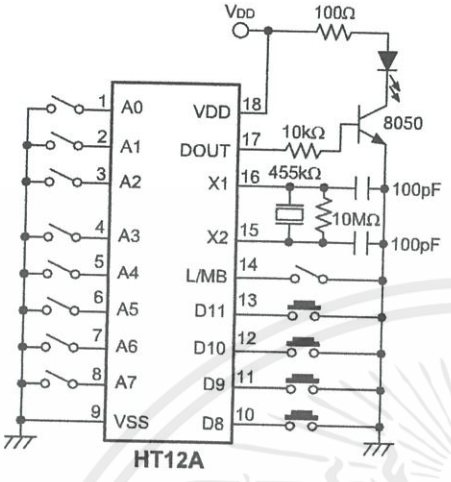


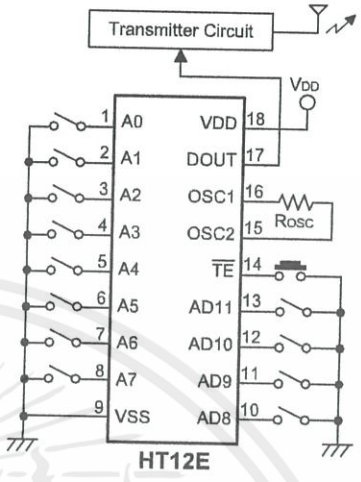
The recommended oscillator frequency is f_{OSCD} (decoder) $\cong 50\ f_{OSCE}$ (HT12E encoder)

$\cong \frac{1}{3} f_{OSCE}$ (HT12A encoder)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Application Circuits





Note: Typical infrared diode: EL-1L2 (KODENSHI CORP.)
Typical RF transmitter: JR-220 (JUWA CORP.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Holtek Semiconductor Inc. (Headquarters)
No.3 Creation Rd. II, Science-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-3-563-1999
Fax: 886-3-563-1189

Holtek Semiconductor Inc. (Taipei Office)
5F, No.576, Sec.7 Chung Hsiao E. Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2782-9635
Fax: 886-2-2782-9636
Fax: 886-2-2782-7128 (International sales hotline)

Holtek Semiconductor (Hong Kong) Ltd.
RM.711, Tower 2, Cheung Sha Wan Plaza, 833 Cheung Sha Wan Rd., Kowloon, Hong Kong
Tel: 852-2-745-8288
Fax: 852-2-742-8657

Copyright © 2000 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

The information appearing in this Data Sheet is believed to be accurate at the time of publication. However, Holtek assumes no responsibility arising from the use of the specifications described. The applications mentioned herein are used solely for the purpose of illustration and Holtek makes no warranty or representation that such applications will be suitable without further modification, nor recommends the use of its products for application that may present a risk to human life due to malfunction or otherwise. Holtek reserves the right to alter its products without prior notification. For the most up-to-date information, please visit our web site at http://www.holtek.com.tw.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HT12D/HT12F
2^{12} Series of Decoders

Features

- Operating voltage: 2.4V~12V
- Low power and high noise immunity CMOS technology
- Low standby current
- Capable of decoding 12 bits of information
- Binary address setting
- Received codes are checked 3 times
- Address/Data number combination
  - HT12D: 8 address bits and 4 data bits
  - HT12F: 12 address bits only
- Built-in oscillator needs only 5% resistor
- Valid transmission indicator
- Easy interface with an RF or an infrared transmission medium
- Minimal external components
- Pair with Holtek's 2^{12} series of encoders
- 18-pin DIP, 20-pin SOP package

Applications

- Burglar alarm system
- Smoke and fire alarm system
- Garage door controllers
- Car door controllers
- Car alarm system
- Security system
- Cordless telephones
- Other remote control systems

General Description

The 2^{12} decoders are a series of CMOS LSIs for remote control system applications. They are paired with Holtek's 2^{12} series of encoders (refer to the encoder/decoder cross reference table). For proper operation, a pair of encoder/decoder with the same number of addresses and data format should be chosen.

The decoders receive serial addresses and data from a programmed 2^{12} series of encoders that are transmitted by a carrier using an RF or an IR transmission medium. They compare the serial input data three times continuously with their local addresses. If no error or unmatched codes are found, the input data codes are decoded and then transferred to the output pins. The VT pin also goes high to indicate a valid transmission.

The 2^{12} series of decoders are capable of decoding informations that consist of N bits of address and 12–N bits of data. Of this series, the HT12D is arranged to provide 8 address bits and 4 data bits, and HT12F is used to decode 12 bits of address information.

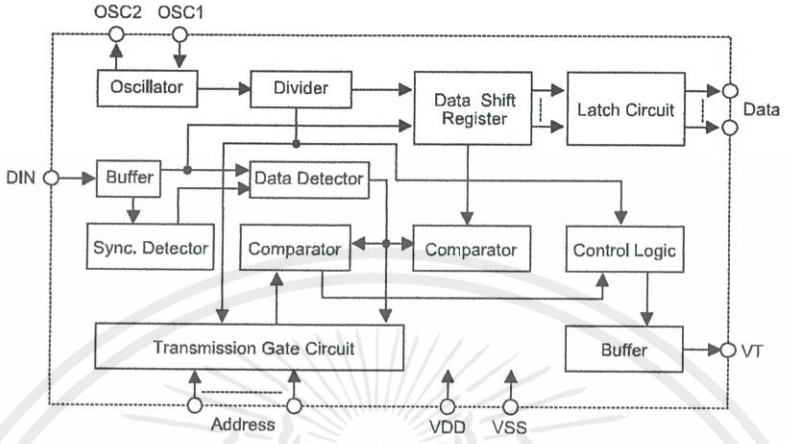
Selection Table

Function / Part No.	Address No.	Data No.	Data Type	VT	Oscillator	Trigger	Package
HT12D	8	4	L	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP
HT12F	12	0	—	√	RC oscillator	DIN active "Hi"	18DIP, 20SOP

Notes: Data type: L stands for latch type data output.
VT can be used as a momentary data output.

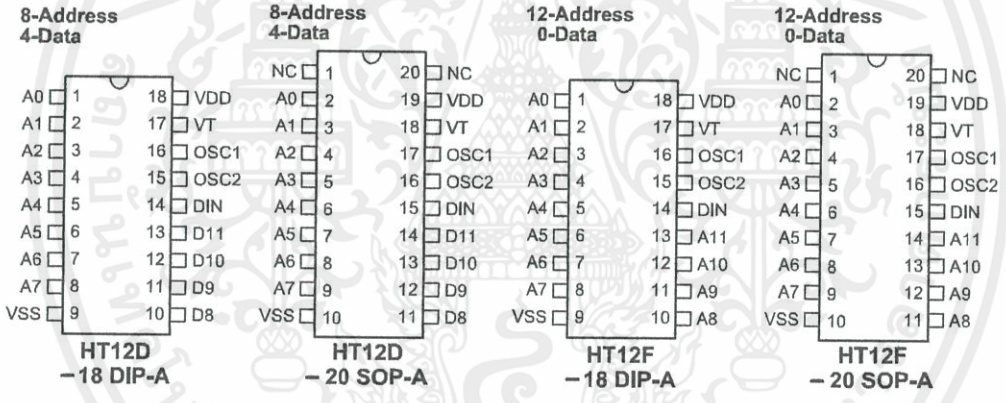
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Block Diagram



Note: The address/data pins are available in various combinations (see the address/data table).

Pin Assignment

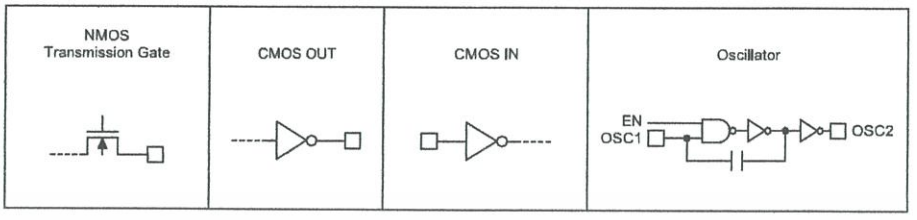


Pin Description

Pin Name	I/O	Internal Connection	Description
A0~A11 (HT12F)	I	NMOS Transmission Gate	Input pins for address A0~A11 setting These pins can be externally set to VSS or left open.
A0~A7 (HT12D)			Input pins for address A0~A7 setting These pins can be externally set to VSS or left open.
D8~D11 (HT12D)	O	CMOS OUT	Output data pins, power-on state is low.
DIN	I	CMOS IN	Serial data input pin
VT	O	CMOS OUT	Valid transmission, active high
OSC1	I	Oscillator	Oscillator input pin
OSC2	O	Oscillator	Oscillator output pin
VSS	—	—	Negative power supply, ground
VDD	—	—	Positive power supply

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Approximate internal connection circuits



Absolute Maximum Ratings

Supply Voltage ..... –0.3V to 13V

Input Voltage ..... V_{SS}–0.3 to V_{DD}+0.3V

Storage Temperature ..... –50°C to 125°C

Operating Temperature ..... –20°C to 75°C

Note: These are stress ratings only. Stresses exceeding the range specified under "Absolute Maximum Ratings" may cause substantial damage to the device. Functional operation of this device at other conditions beyond those listed in the specification is not implied and prolonged exposure to extreme conditions may affect device reliability.

Electrical Characteristics

Ta=25°C

Symbol	Parameter	Test Conditions		Min.	Typ.	Max.	Unit
		V_{DD}	Conditions				
V_{DD}	Operating Voltage	—	—	2.4	5	12	V
I_{STB}	Standby Current	5V	Oscillator stops	—	0.1	1	μA
		12V		—	2	4	μA
I_{DD}	Operating Current	5V	No load, f_{OSC}=150kHz	—	200	400	μA
I_O	Data Output Source Current (D8~D11)	5V	V_{OH}=4.5V	–1	–1.6	—	mA
	Data Output Sink Current (D8~D11)	5V	V_{OL}=0.5V	1	1.6	—	mA
I_{VT}	VT Output Source Current	5V	V_{OH}=4.5V	–1	–1.6	—	mA
	VT Output Sink Current		V_{OL}=0.5V	1	1.6	—	mA
V_{IH}	"H" Input Voltage	5V	—	3.5	—	5	V
V_{IL}	"L" Input Voltage	5V	—	0	—	1	V
f_{OSC}	Oscillator Frequency	5V	R_{OSC}=51kΩ	—	150	—	kHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Functional Description

Operation

The 2^{12} series of decoders provides various combinations of addresses and data pins in different packages so as to pair with the 2^{12} series of encoders.

The decoders receive data that are transmitted by an encoder and interpret the first N bits of code period as addresses and the last 12–N bits as data, where N is the address code number. A signal on the DIN pin activates the oscillator which in turn decodes the incoming address and data. The decoders will then check the received address three times continuously. If the received address codes all match the contents of the decoder's local address, the 12–N bits of data are decoded to activate the output pins and the VT pin is set high to indicate a valid transmission. This will last unless the address code is incorrect or no signal is received.

The output of the VT pin is high only when the transmission is valid. Otherwise it is always low.

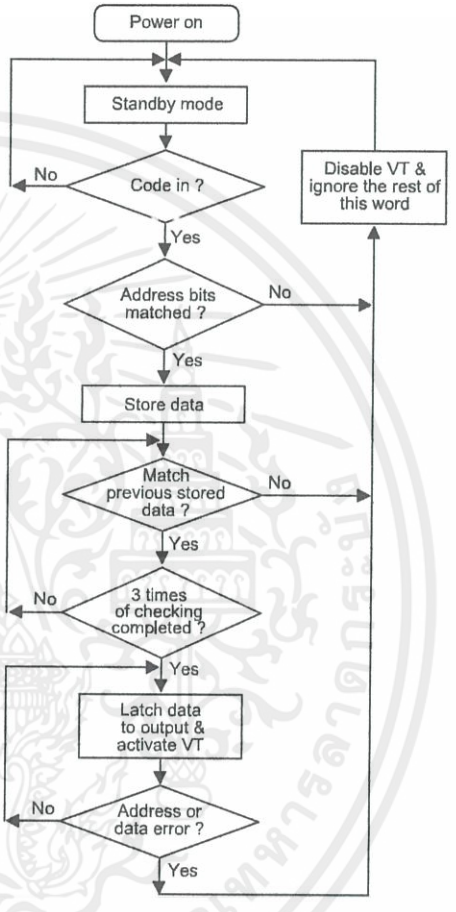
Output type

Of the 2^{12} series of decoders, the HT12F has no data output pin but its VT pin can be used as a momentary data output. The HT12D, on the other hand, provides 4 latch type data pins whose data remain unchanged until new data are received.

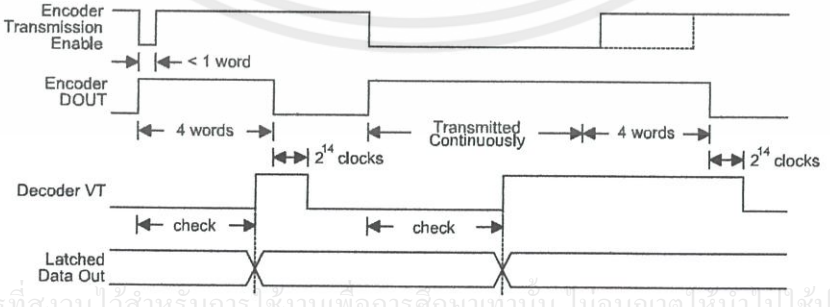
Part No.	Data Pins	Address Pins	Output Type	Operating Voltage
HT12D	4	8	Latch	2.4V~12V
HT12F	0	12	—	2.4V~12V

Flowchart

The oscillator is disabled in the standby state and activated when a logic "high" signal applies to the DIN pin. That is to say, the DIN should be kept low if there is no signal input.



Decoder timing



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Encoder/Decoder cross reference table

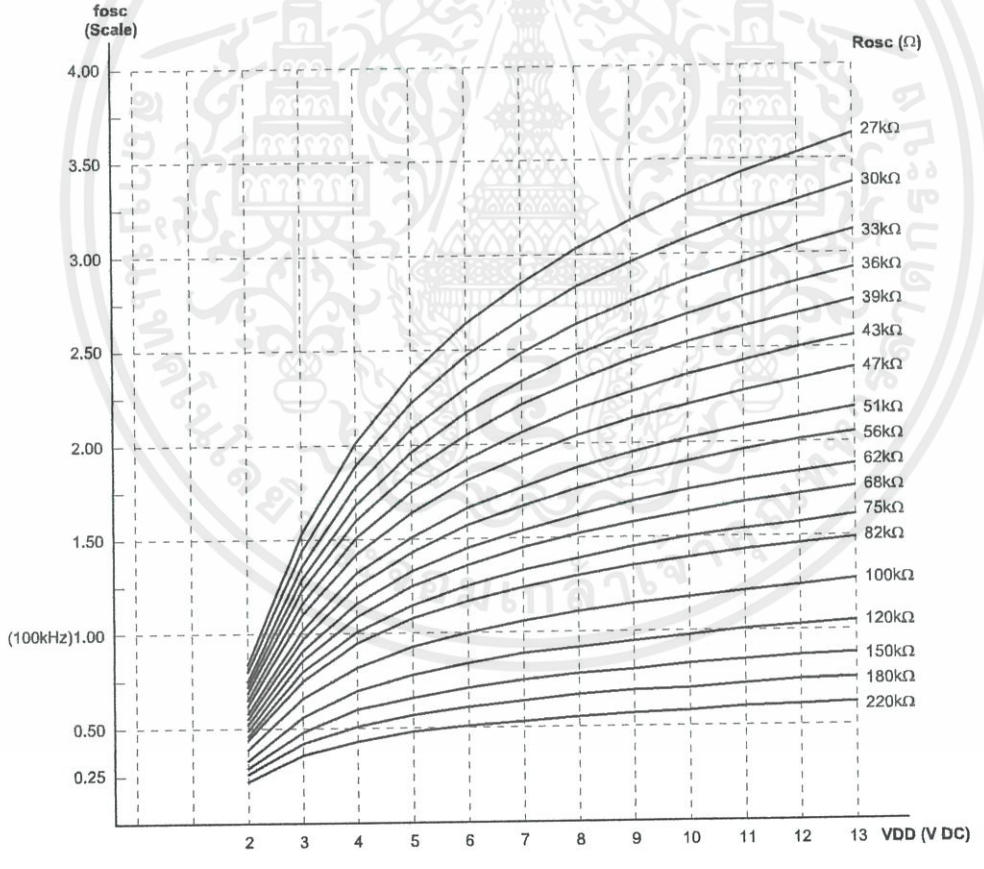
Decoders Part No.	Data Pins	Address Pins	VT	Pair Encoder	Package			
					Encoder		Decoder	
					DIP	SOP	DIP	SOP
HT12D	4	8	√	HT12A HT12E	18	20	18	20
HT12F	0	12	√	HT12A HT12E	18	20	18	20

Address/Data sequence

The following table provides address/data sequence for various models of the 2^{12} series of decoders.

Part No.	Address/Data Bits											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
HT12D	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	D8	D9	D10	D11
HT12F	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11

Oscillator frequency vs supply voltage

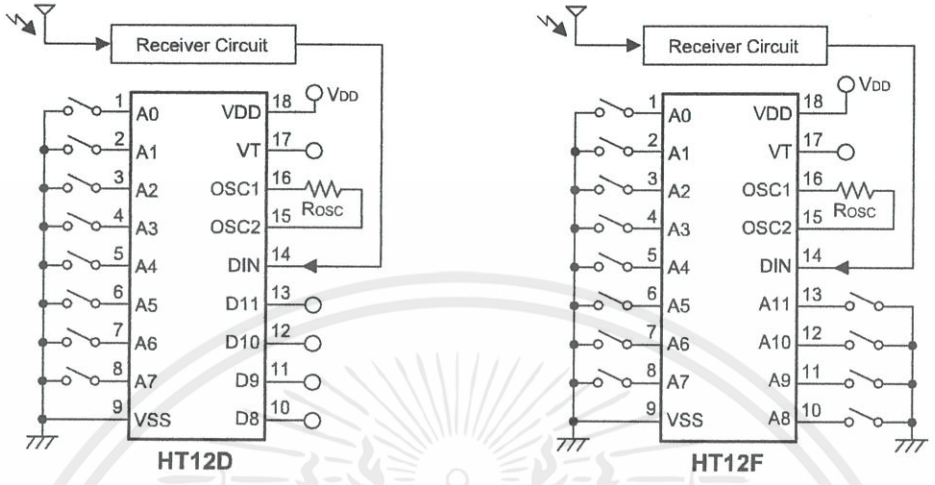


Note: The recommended oscillator frequency is f_{OSCD} (decoder) ≅ 50 f_{OSCE} (HT12E encoder)

≅ $\frac{1}{3}$ f_{OSCE} (HT12A encoder).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

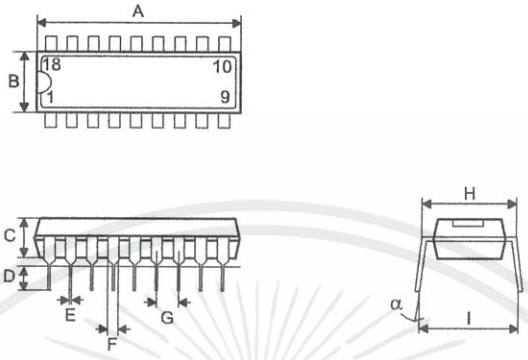
Application Circuits



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Package Information

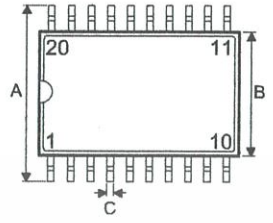
18-pin DIP (300mil) outline dimensions

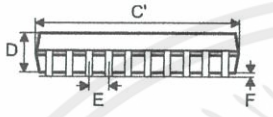


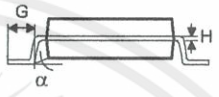
Symbol	Dimensions in mil		
	Min.	Nom.	Max.
A	895	—	915
B	240	—	260
C	125	—	135
D	125	—	145
E	16	—	20
F	50	—	70
G	—	100	—
H	295	—	315
I	335	—	375
α	0°	—	15°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20-pin SOP (300mil) outline dimensions





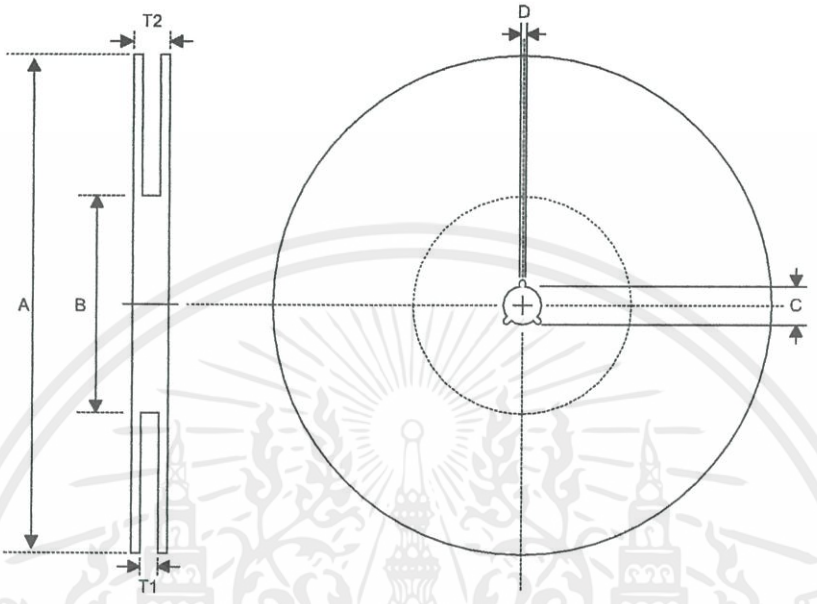


Symbol	Dimensions in mil		
	Min.	Nom.	Max.
A	394	—	419
B	290	—	300
C	14	—	20
C'	490	—	510
D	92	—	104
E	—	50	—
F	4	—	—
G	32	—	38
H	4	—	12
α	0°	—	10°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Product Tape and Reel Specifications

Reel dimensions

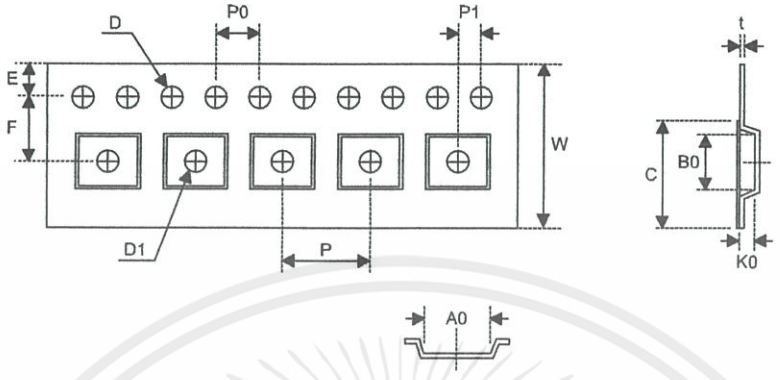


SOP 20W

Symbol	Description	Dimensions in mm
A	Reel Outer Diameter	330±1.0
B	Reel Inner Diameter	62±1.5
C	Spindle Hole Diameter	13.0+0.5 −0.2
D	Key Slit Width	2.0±0.5
T1	Space Between Flange	24.8+0.3 −0.2
T2	Reel Thickness	30.2±0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Carrier tape dimensions



SOP 20W

Symbol	Description	Dimensions in mm
W	Carrier Tape Width	24.0+0.3 −0.1
P	Cavity Pitch	12.0±0.1
E	Perforation Position	1.75±0.1
F	Cavity to Perforation (Width Direction)	11.5±0.1
D	Perforation Diameter	1.5+0.1
D1	Cavity Hole Diameter	1.5+0.25
P0	Perforation Pitch	4.0±0.1
P1	Cavity to Perforation (Length Direction)	2.0±0.1
A0	Cavity Length	10.8±0.1
B0	Cavity Width	13.3±0.1
K0	Cavity Depth	3.2±0.1
t	Carrier Tape Thickness	0.3±0.05
C	Cover Tape Width	21.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Holtek Semiconductor Inc. (Headquarters)
No.3, Creation Rd. II, Science Park, Hsinchu, Taiwan
Tel: 886-3-563-1999
Fax: 886-3-563-1189
http://www.holtek.com.tw

Holtek Semiconductor Inc. (Taipei Sales Office)
4F-2, No. 3-2, YuanQu St., Nankang Software Park, Taipei 115, Taiwan
Tel: 886-2-2655-7070
Fax: 886-2-2655-7373
Fax: 886-2-2655-7383 (International sales hotline)

Holtek Semiconductor Inc. (Shanghai Sales Office)
7th Floor, Building 2, No.889, Yi Shan Rd., Shanghai, China 200233
Tel: 021-6485-5560
Fax: 021-6485-0313
http://www.holtek.com.cn

Holtek Semiconductor Inc. (Shenzhen Sales Office)
5/F, Unit A, Productivity Building, Cross of Science M 3rd Road and Gaoxin M 2nd Road, Science Park, Nanshan District, Shenzhen, China 518057
Tel: 0755-8616-9908, 8616-9308
Fax: 0755-8616-9533

Holtek Semiconductor Inc. (Beijing Sales Office)
Suite 1721, Jinyu Tower, A129 West Xuan Wu Men Street, Xicheng District, Beijing, China 100031
Tel: 010-6641-0030, 6641-7751, 6641-7752
Fax: 010-6641-0125

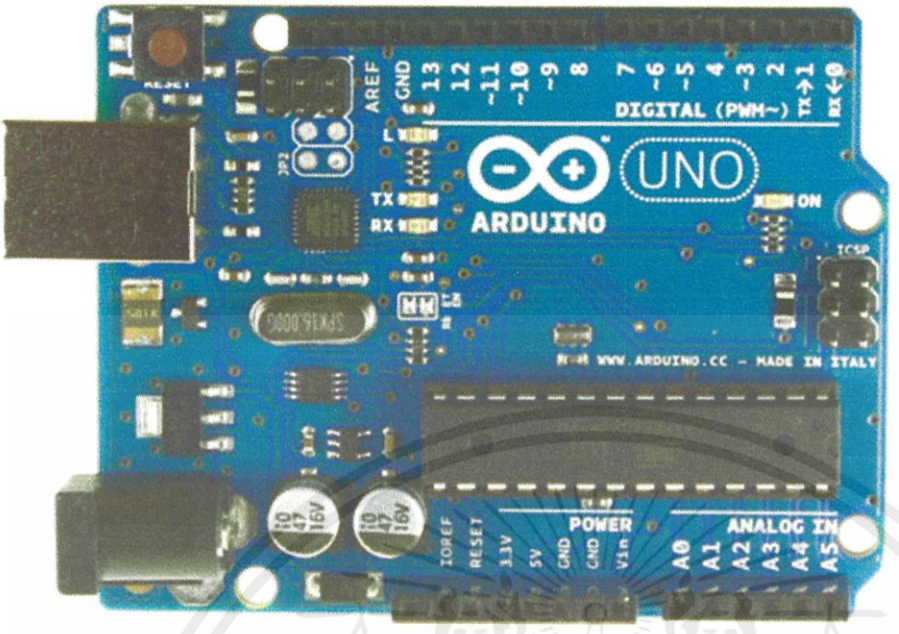
Holtek Semiconductor Inc. (Chengdu Sales Office)
709, Building 3, Champagne Plaza, No.97 Dongda Street, Chengdu, Sichuan, China 610016
Tel: 028-6653-6590
Fax: 028-6653-6591

Holmate Semiconductor, Inc. (North America Sales Office)
46729 Fremont Blvd., Fremont, CA 94538
Tel: 510-252-9880
Fax: 510-252-9885
http://www.holmate.com

Copyright © 2002 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

The information appearing in this Data Sheet is believed to be accurate at the time of publication. However, Holtek assumes no responsibility arising from the use of the specifications described. The applications mentioned herein are used solely for the purpose of illustration and Holtek makes no warranty or representation that such applications will be suitable without further modification, nor recommends the use of its products for application that may present a risk to human life due to malfunction or otherwise. Holtek's products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems. Holtek reserves the right to alter its products without prior notification. For the most up-to-date information, please visit our web site at http://www.holtek.com.tw.

เอกสารนี้ [illegible] ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Arduino Uno R3 Front

Arduino Uno R3 Back

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 (datasheet). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz ceramic resonator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started.

The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega16U2 (Atmega8U2 up to version R2) programmed as a USB-to-serial converter.
Revision 2 of the Uno board has a resistor pulling the 8U2 HWB line to ground, making it easier to put into DFU mode.
Revision 3 of the board has the following new features:

- 1.0 pinout: added SDA and SCL pins that are near to the AREF pin and two other new pins placed near to the RESET pin, the IOREF that allow the shields to adapt to the voltage provided from the board. In future, shields will be compatible with both the board that uses the AVR, which operates with 5V and with the Arduino Due that operates with 3.3V. The second one is a not connected pin, that is reserved for future purposes.
- Stronger RESET circuit.
- Atmega 16U2 replace the 8U2.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the index of Arduino boards.

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clock Speed 16 MHz

Schematic & Reference Design

EAGLE files: arduino-uno-Rev3-reference-design.zip (NOTE: works with Eagle 6.0 and newer)

Schematic: arduino-uno-Rev3-schematic.pdf

Note: The Arduino reference design can use an Atmega8, 168, or 328, Current models use an ATmega328, but an Atmega8 is shown in the schematic for reference. The pin configuration is identical on all three processors.

Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.**This pin outputs a regulated 5V from the regulator on the board. The board can be supplied with power either from the DC power jack (7 - 12V), the USB connector (5V), or the VIN pin of the board (7-12V). Supplying voltage via the 5V or 3.3V pins bypasses the regulator, and can damage your board. We don't advise it.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.
- **IOREF.** This pin on the Arduino board provides the voltage reference with which the microcontroller operates. A properly configured shield can read the IOREF pin voltage and select the appropriate power source or enable voltage translators on the outputs for working with the 5V or 3.3V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Memory

The ATmega328 has 32 KB (with 0.5 KB used for the bootloader). It also has 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the EEPROM library).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using pinMode(), digitalWrite(), and digitalRead() functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the attachInterrupt() function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the analogWrite() function.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** These pins support SPI communication using the SPI library.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

The Uno has 6 analog inputs, labeled A0 through A5, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the analogReference() function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- **TWI: A4 or SDA pin and A5 or SCL pin.** Support TWI communication using the Wire library.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with analogReference().
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

See also the mapping between Arduino pins and ATmega328 ports. The mapping for the Atmega8, 168, and 328 is identical.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Communication

The Arduino Uno has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega328 provides UART TTL (5V) serial communication, which is available on digital pins 0

(RX) and 1 (TX). An ATmega16U2 on the board channels this serial communication over USB and appears as a virtual com port to software on the computer. The '16U2 firmware uses the standard USB COM drivers, and no external driver is needed. However, on Windows, a .inf file is required. The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the Arduino board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the USB-to-serial chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A SoftwareSerial library allows for serial communication on any of the Uno's digital pins.

The ATmega328 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the documentation for details. For SPI communication, use the SPI library.

Programming

The Arduino Uno can be programmed with the Arduino software (download). Select "Arduino Uno from the **Tools > Board** menu (according to the microcontroller on your board). For details, see the reference and tutorials.

The ATmega328 on the Arduino Uno comes preburned with a bootloader that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol (reference, C header files).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see these instructions for details.

The ATmega16U2 (or 8U2 in the rev1 and rev2 boards) firmware source code is available . The ATmega16U2/8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by:

- On Rev1 boards: connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2.
- On Rev2 or later boards: there is a resistor that pulling the 8U2/16U2 HWB line to ground, making it easier to put into DFU mode.

You can then use Atmel's FLIP software (Windows) or the DFU programmer (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader). See this user-contributed tutorial for more information.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Uno is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2/16U2 is connected to the reset line of the ATmega328 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Uno is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Uno. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Uno contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see this forum thread for details.

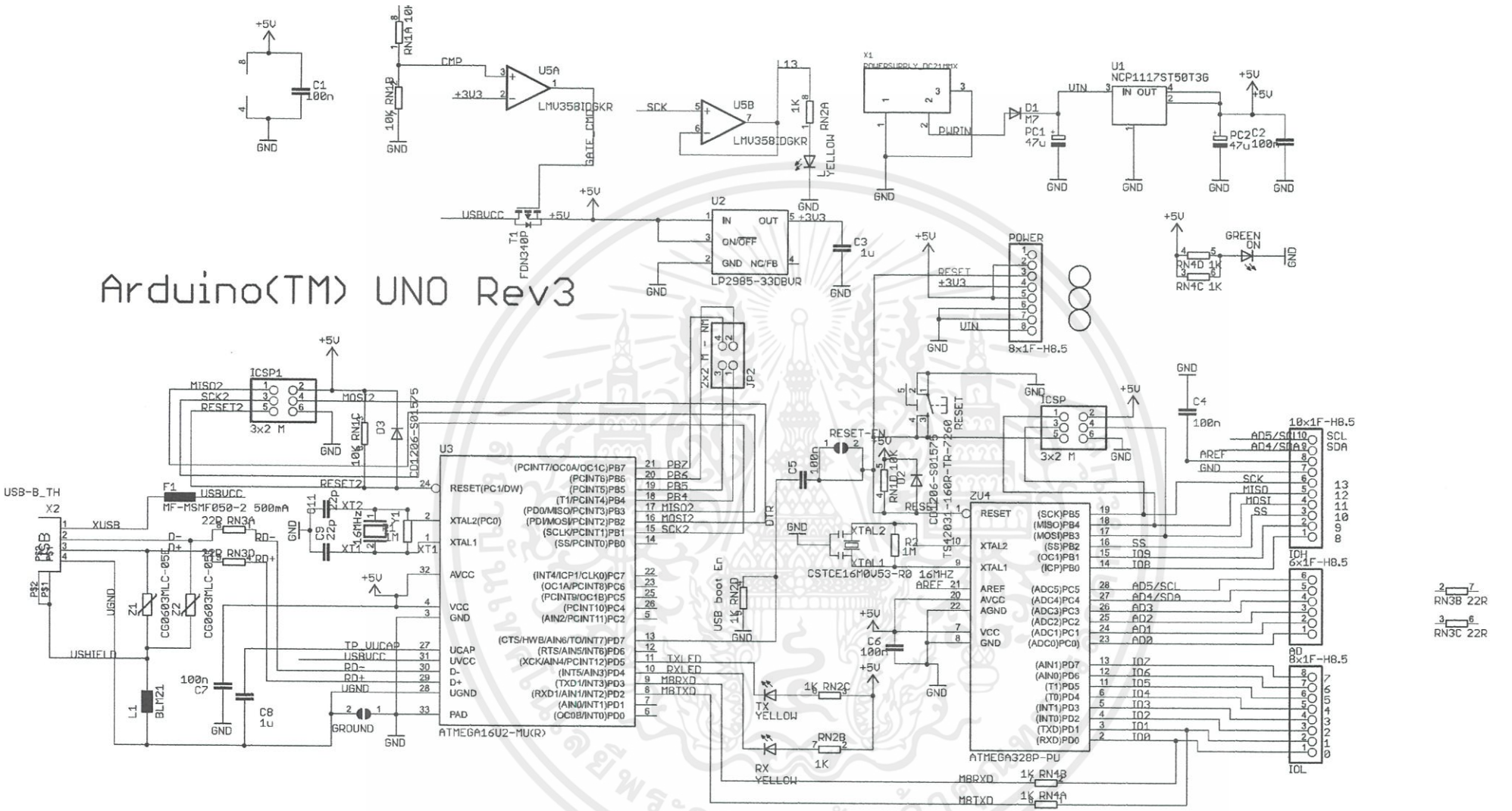
USB Overcurrent Protection

The Arduino Uno has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics

The maximum length and width of the Uno PCB are 2.7 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Four screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

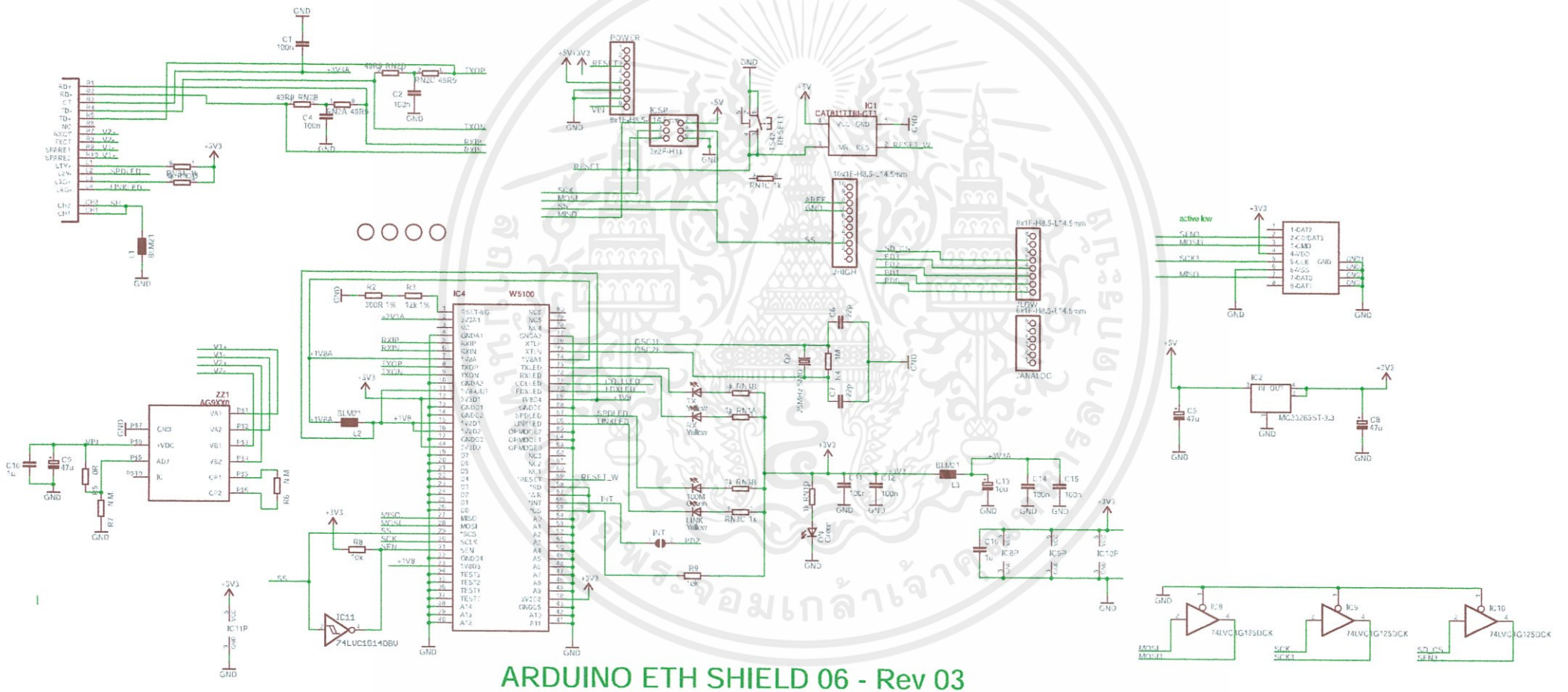


Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

ARDUINO is a registered trademark.

Use of the ARDUINO name must be compliant with http://www.arduino.cc/en/Main/Policy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



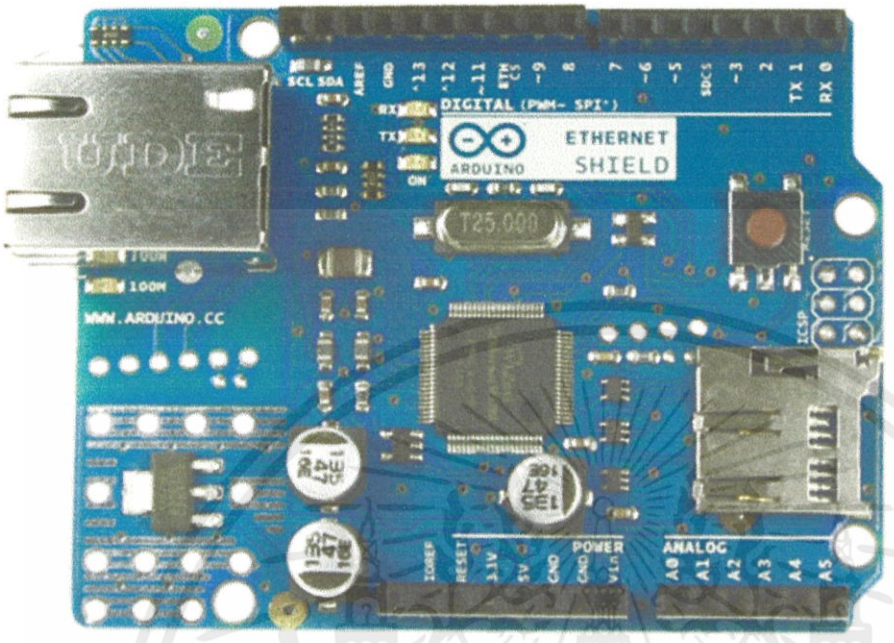
ARDUINO ETH SHIELD 06 - Rev 03

Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them.
The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

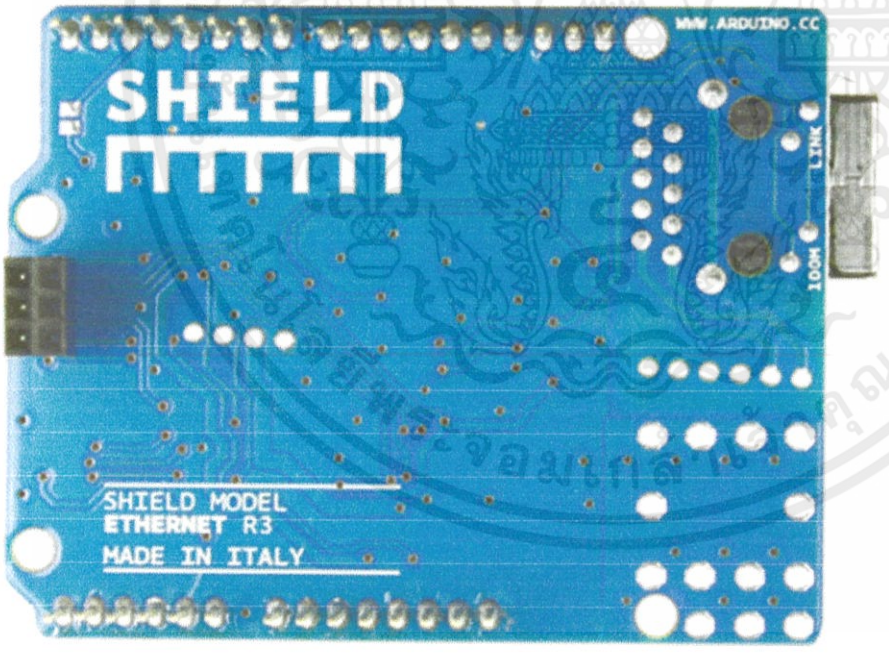
ARDUINO is a registered trademark.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Arduino Ethernet Shield



Arduino Ethernet Shield R3 Front



Arduino Ethernet Shield R3 Back

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Overview

The Arduino Ethernet Shield connects your Arduino to the internet in mere minutes. Just plug this module onto your Arduino board, connect it to your network with an RJ45 cable (not included) and follow a few simple instructions to start controlling your world through the internet. As always with Arduino, every element of the platform – hardware, software and documentation – is freely available and open-source. This means you can learn exactly how it's made and use its design as the starting point for your own circuits. Hundreds of thousands of Arduino boards are already fueling people's creativity all over the world, everyday. Join us now, Arduino is you!

- Requires an Arduino board (not included)
- Operating voltage 5V (supplied from the Arduino Board)
- Ethernet Controller: W5100 with internal 16K buffer
- Connection speed: 10/100Mb
- Connection with Arduino on SPI port

Description

The Arduino Ethernet Shield allows an Arduino board to connect to the internet. It is based on the Wiznet W5100 ethernet chip (datasheet). The Wiznet W5100 provides a network (IP) stack capable of both TCP and UDP. It supports up to four simultaneous socket connections. Use the Ethernet library to write sketches which connect to the internet using the shield. The ethernet shield connects to an Arduino board using long wire-wrap headers which extend through the shield. This keeps the pin layout intact and allows another shield to be stacked on top.

The most recent revision of the board exposes the 1.0 pinout on rev 3 of the Arduino UNO board.

The Ethernet Shield has a standard RJ-45 connection, with an integrated line transformer and Power over Ethernet enabled.

There is an onboard micro-SD card slot, which can be used to store files for serving over the network. It is compatible with the Arduino Uno and Mega (using the Ethernet library). The onboard microSD card reader is accessible through the SD Library. When working with this library, SS is on Pin 4. The original revision of the shield contained a full-size SD card slot; this is not supported.

The shield also includes a reset controller, to ensure that the W5100 Ethernet module is properly reset on power-up. Previous revisions of the shield were not compatible with the Mega and need to be manually reset after power-up.

The current shield has a Power over Ethernet (PoE) module designed to extract power from a conventional twisted pair Category 5 Ethernet cable:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- IEEE802.3af compliant
- Low output ripple and noise (100mVpp)
- Input voltage range 36V to 57V

- Overload and short-circuit protection
- 9V Output
- High efficiency DC/DC converter: typ 75% @ 50% load
- 1500V isolation (input to output)

NB: the Power over Ethernet module is proprietary hardware not made by Arduino, it is a third party accessory. For more information, see the datasheet

The shield does not come with the PoE module built in, it is a separate component that must be added on.

Arduino communicates with both the W5100 and SD card using the SPI bus (through the ICSP header). This is on digital pins 10, 11, 12, and 13 on the Uno and pins 50, 51, and 52 on the Mega. On both boards, pin 10 is used to select the W5100 and pin 4 for the SD card. These pins cannot be used for general I/O. On the Mega, the hardware SS pin, 53, is not used to select either the W5100 or the SD card, but it must be kept as an output or the SPI interface won't work.

Note that because the W5100 and SD card share the SPI bus, only one can be active at a time. If you are using both peripherals in your program, this should be taken care of by the corresponding libraries. If you're not using one of the peripherals in your program, however, you'll need to explicitly deselect it. To do this with the SD card, set pin 4 as an output and write a high to it. For the W5100, set digital pin 10 as a high output.

The shield provides a standard RJ45 ethernet jack.

The reset button on the shield resets both the W5100 and the Arduino board.

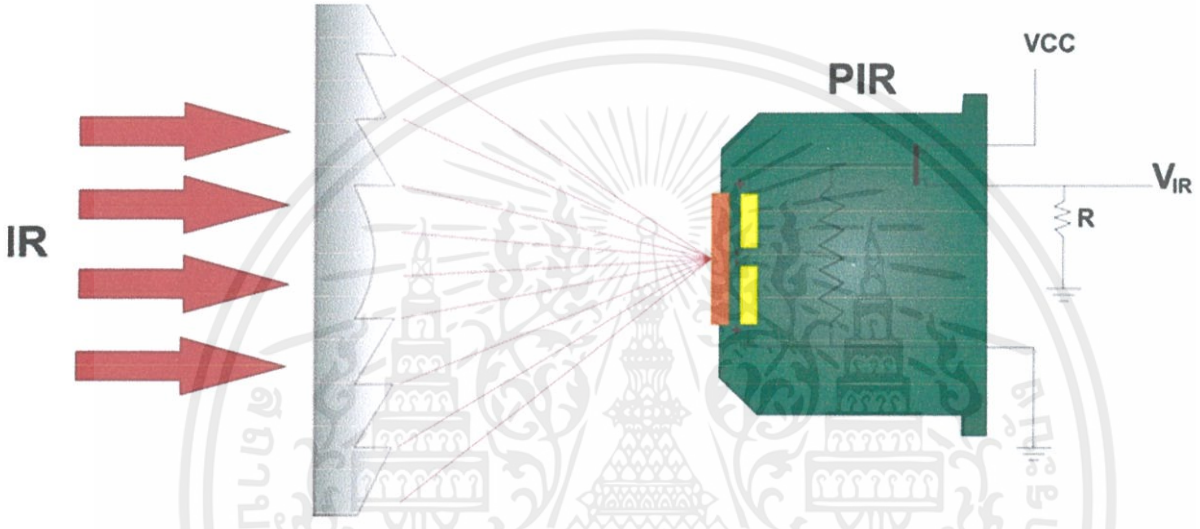
The shield contains a number of informational LEDs:

- PWR: indicates that the board and shield are powered
- LINK: indicates the presence of a network link and flashes when the shield transmits or receives data
- FULLD: indicates that the network connection is full duplex
- 100M: indicates the presence of a 100 Mb/s network connection (as opposed to 10 Mb/s)
- RX: flashes when the shield receives data
- TX: flashes when the shield sends data
- COLL: flashes when network collisions are detected

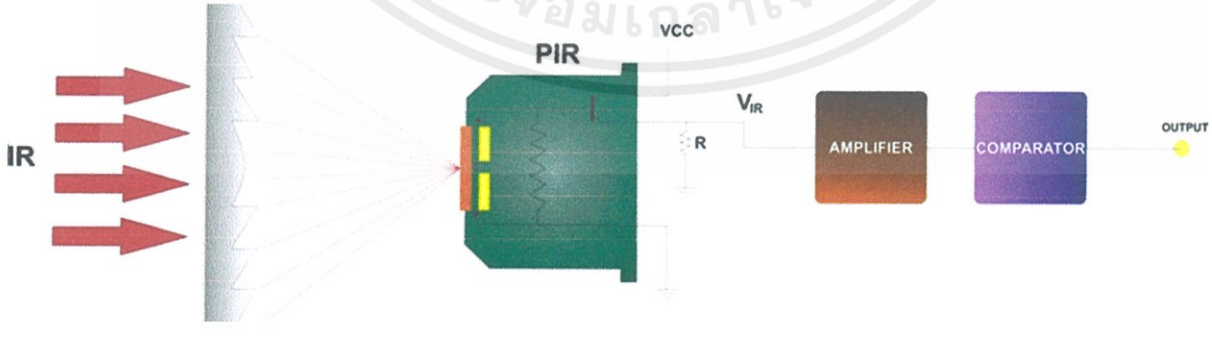
The solder jumper marked "INT" can be connected to allow the Arduino board to receive interrupt-driven notification of events from the W5100, but this is not supported by the Ethernet library. The jumper connects the INT pin of the W5100 to digital pin 2 of the Arduino.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใน PIR จะมีอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared อยู่ 2 ชุดด้วยกันดังรูป เมื่อมี คน หรือ สัตว์ ที่มีความอบอุ่นในร่างกาย เคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใน พื้นที่โซนที่ PIR สามารถตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่ออกมาจากสิ่งมีชีวิตได้ PIR จะเปลี่ยนคลื่นรังสี Infrared ให้กลายเป็น กระแสไฟฟ้าดังรูป จะเห็นว่าเมื่อมีสิ่งมีชีวิต เคลื่อนที่ผ่าน อุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 1 จะได้สัญญาณ Output ออกมาสูงกว่าแรงดันปรกติ และ เมื่อสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่าน อุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 2 จะได้แรงดัน Output ต่ำกว่าค่าแรงดันปรกติ



แต่สำหรับ PIR Motion Sensor ที่มีขายกันอยู่ทั่วไปในท้องตลาดในลักษณะที่เป็น โมดูลสำเร็จรูป มีวงจรอยู่ภายในทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้